

دراسة صفات حفظ الخبز والنوعية الميكروبية للطحين والخبز المنتج في قضاء تكريت

* احمد عماد صالح¹ وبيان ياسين العبد الله واحمد اسماعيل النزال

كلية الزراعة - قسم علوم الاغذية - جامعة تكريت - العراق

الخلاصة

الكلمات الدالة :

الخبز، التجلد،

الطحين، التلوث

الميكروبي.

للمراسلة :

احمد عماد صالح

قسم علوم الاغذية /

كلية الزراعة /

جامعة تكريت / ه :

07705158322

تضمنت الدراسة جمع عينات من الطحين والخبز من خمسة أفران متخصصة في إنتاج الصمون الكهريائي الدائري، والاسطواني، والصلمون الحجري، والرغيف المحلي، وخبز قالب (الوف) في مدينة تكريت بصورة عشوائية من الأفران وتم إجراء الفحوصات الخاصة بمتابعة ظاهرة التجلد (Staling) على أنواع الخبز المدروسة خلال فترات الحفظ 2، 24، 48، 72 ساعة على التوالي كما أجريت الفحوصات الميكروبية للتعرف على الأعداد الكلية للبكتريا والفطريات في الطحين والخبز. وقد أظهرت نتيجة اختبار درجة تصلب لب الخبز (Degree of Hardness) اختلافاً بين أنواع الخبز المدروسة في مقدار التصلب وكانت بين 12.417-19.500 ملم، وأظهر اختبار قوة التشرب في اللب (Swelling Power) أن النسبة انحصرت بين 1.207-1.694 % وقد أظهرت نتائج اختبار نسبة الرطوبة في اللب والقشرة اختلافاً في المحتوى الرطوبي بين لب وقشرة الخبز الطازج، ويستمر هذا الاختلاف أثناء تجلد الخبز، لأن الانخفاض الحاد في المحتوى الرطوبي للخبز عند التخزين يقابله زيادة طفيفة في رطوبة القشرة، وكان مدى ذلك الاختلاف في اللب بين 25.498-38.870 % وفي القشرة بين 29.955 - 33.496 % وقد استخدمت طريقة تقدير الاس الهيدروجيني لمتابعة التجلد في الخبز، ولكن لم تظهر اختلافات كبيرة بين أنواع الخبز أثناء التجلد. وأظهر فحص حجم الراسب في عالق اللب المائي مدى بين 37.500-47.667 مل، أما فحص التقييم الحسي فقد أظهرت النتائج انخفاض قيم متوسطات التقييم الحسي لجميع أنواع الخبز المدروسة مع زيادة مدة التخزين، وقد انحصرت متوسطات قيم التقييم الحسي بين 2.871 - 5.199 درجة. ومن الطرق الأخرى التي استخدمت في متابعة تجلد الخبز طريقة قياس الايصالية الكهربية Electrical Conductivity، وطريقة تقدير العكارة Turbidity، وقد ثبت نجاح هاتين الطريقتين في متابعة التجلد في أنواع الخبز إذ لوحظ امكانية استخدامها بصورة كفوءة مقارنة بباقي الطرق الأخرى المستخدمة في متابعة ظاهرة التجلد إذ انحصرت قيم الايصالية الكهربية بين 2.383 - 3.813 ms/cm أما قيم العكارة فقد كانت بين 234.93 - 890.75 FTU. أما نتائج الفحوصات الميكروبية فقد أظهرت أن جميع أنواع الخبز كانت خالية تماماً من جميع الأحياء المجهرية بعد عملية التخبيز مباشرة، وقد ظهر التلوث بعد 24 ساعة من التخزين إذ انحصرت أعداد البكتريا الهوائية aerobic bacteria في الخبز بين 15×10^2 - 73 10^2 خلية/غم وفي الطحين انحصرت بين 12×10^2 - 71 10^2 خلية/غم أما البكتريا المعوية Coliform bacteria فلم يظهر أي نمو لهذه البكتريا في نماذج الخبز والطحين المدروسة، وقد انحصرت أعداد الأعفان في الخبز بين 1×10^2 - 6 10^2 وفي الطحين بين 3×10^2 - 13 10^2 خلية/غم أما اعداد الخمائر فقد انحصرت في الخبز بين 1×10^2 - 3 10^2 خلية/غم وفي الطحين 2×10^2 - 7 10^2 خلية/غم. وقد انحصرت أعداد البكتريا المكونة للسبورات في الخبز بين 7×10^2 - 39 10^2 خلية/غم وفي الطحين انحصرت النسبة بين 15×10^2 - 31 10^2 خلية/غم اما اعداد بكتريا المكورات العنقودية الذهبية فقد انحصرت في الخبز بين 11×10^2 - 45 10^2 خلية/غم وفي الطحين انحصرت بين 9×10^2 - 44 10^2 خلية/غم.

Study the Preservation Properties and Microbial Quality of Bread and Flour Produced in Tikrit City

Ahmed E. Saleh , Bayan Y. Al -Abdullah and Ahmed I. Al-Nazal

College of Agriculture- Department of Food Science- Tikrit University

ABSTRACT

Key Words: Bread ,Staling, Flour Microbial contamination .
Corresponding: A.E. Saleh, Dep. Food Sci., College of Agric., Tikrit Uni. Mobile No.:

The study involved collecting samples of flour and bread from five specialized bakeries produced five kind of local bread In the city of Tikrit. Tests follow-up phenomenon of Staling of bread types were studied during periods 2, 24, 48, 72 hours. Microbial tests were also conducted to identify the total numbers of bacteria and fungi in the flour and bread. Results of follow-up staling revealed increasing the degree of hardness for all the types of bread, the were between 12.417-19.500 mm. Swelling Power test showed range of 1.207-1.694%. The results of moisture content in the crumb and the crust showed difference in moisture content between the crumb and crust of fresh bread. This difference was continued during stale bread, because the sharp decline in the moisture content of crumb at storage while there was a slight increase in moisture crust, and the extent of the difference in the crumb was between 25.498 -38.870 %, and in the crust between 29.955 - 33.496%. Using of pH in estimation of staling but did not show significant differences between the types of

¹ البحث مستل من رسالة ماجستير للباحث الاول

07705158322 bread during staling. The test of volume of sediment showed range between 37.500-47.667 ml. The results of sensory evaluation showed lower values averages for all types of bread studied with increasing storage period, the have been confined to the averages of sensory evaluation values between 2.871 - 5.199 degrees. And other methods that have been used in the following-up staling of bread is a method of measuring electrical conductivity and estimation of turbidity has proven the success of these methods in a following-up staling in the types of bread, where it was noted the possibility use them efficiently comparing to the other methods used in the follow-up to the phenomenon of staling. The values of conductivity electrical were between 2,383 - 3.813 ms / cm while the values of turbidity were between 234.93 - 890.75 FTU. The results of microbial tests have shown that all types of bread were completely free of all microorganisms after process baking directly. The Coli form bacteria did not show any growth of these bacteria in samples of bread and flour. Numbers of molds were between 1×10^2 - 6×10^2 in bread and between 3×10^2 - 13×10^2 in flour. The number of yeasts was confined to bread between 1×10^2 - 3×10^2 and in flour between 2×10^2 - 7×10^2 . About Spore former bacteria in the bread the numbers were between 7×10^2 - 39×10^2 and in flour confined ratio between 15×10^2 - 31×10^2 . The number of Staphylococcus aureus was confined to bread between 11×10^2 - 45×10^2 .

المقدمة

يعد رغيف الخبز القاسم المشترك في غذاء جميع البشر وهو من الأغذية الرئيسية والمهمة للأفراد والشعوب والذي يعتمد أساساً على الحنطة التي ما زالت تعد من أكثر الحبوب أهمية واستخداماً في الوجبات العراقية إذ تشكل 75% من الحبوب المستهلكة (السعيد، 1983). لقد تراوحت كمية الخبز التي يتناولها الفرد يومياً في الدول النامية بين 137 - 411 غم (Sexena & Haridas ، 2004). ولقد ازداد الاستهلاك العالمي من الخبز زيادة كبيرة في السنوات الاخيرة؛ وذلك بعد أن شهدت صناعة الخبز تطورات علمية كبيرة. ولعل المشكلة الرئيسية التي تواجه صناعة ونتاج الخبز في العالم هي مشكلة الهدر الاقتصادي الكبير الذي يعود بالدرجة الاولى الى ظاهرة التجلد (Bread Staling) فعلى سبيل المثال وجد أن ما يهدر في المملكة المتحدة سنوياً 8.3 مليون طن من الغذاء ويبلغ ما يخص ضائعات المخبوزات منها حوالي 800 ألف طن كما أن ما كميته 680 ألف طن من ضائعات منتجات المخابز المذكورة يمكن تجنبها علماً أنها تقدر بـ 1.1 بليون دولار. وأن 120 ألف طن الباقي هي عبارة عن فضلات الخبز التي ترمى بشكل روتيني والتي ربما يمكن تجنب هدرها. اي ان 32% من الخبز المشتري الذي يمكن أن يؤكل ببعيداً ويهدر وأن 80% من تلك النسبة هي من الأكياس التي يتم فتحها ولا تؤكل بالكامل (Hovis، 2011). فضلاً عن هذه الخسائر فإنه هناك خسارة أخرى وهي التي سببها التلف بفعل الأحياء المجهرية التي هي بالدرجة الأساس الفطريات والبكتيريا. وكذلك يجب أن لا ننسى الخسائر الكبيرة في انتاج الحبوب خاصة أثناء الحصاد، والنقل، والخزن، ونتاج الطحين. فحسب الاحصائية التي قامت بها وزارة الزراعة الامريكية في عام (1995) فإنه تفقد في أمريكا 96 مليون باوند من الأغذية الصالحة للأكل من قبل تجار التجزئة، والمستهلكين، والخدمات، وأن 15.2% من المفقودات هي من منتجات الحبوب أي ما يقدر حوالي 14.6 بليون باوند. (Kantor، وآخرون، 1997). وحسب احصائيات الـ (FAO) لعام (2005) فإنه تم انتاج 5.25 مليون طن من الحنطة في 16 دولة افريقية، وأن قيمة الانتاج التقديرية حوالي 1.441 مليون دولار، وأن قيمة الخسارة الاقتصادية في المحصول تقدر بـ 187 مليون دولار. وكذلك حسب الاحصائيات والدراسات التي قام بها معهد الاغذية والتكنولوجيا الحيوية (SIK) بناءً على طلب منظمة الاغذية والزراعة للأمم المتحدة (FAO) في عام (2011) فإن حجم المفقودات في الحبوب خلال عمليات الزراعة، وما بعد الحصاد، والتجهيز، والتوزيع، والاستهلاك تقدر في أوربا 34%، وفي أمريكا الشمالية وأستراليا بـ 35% وفي شمال افريقيا وغرب ووسط اسيا 30% وفي جنوب شرق اسيا وجنوب اسيا 20% وفي امريكا اللاتينية 26% علماً أن حجم الانتاج في هذه القارات على التوالي كالآتي 400 مليون، 490 مليون، 100 مليون، 610 مليون، 190 مليون طن. (Gustavsson، وآخرون، 2011).

وفي العراق لا توجد دراسات حديثة عن الهدر الاقتصادي، ولعل آخر تلك الدراسات كانت في عام (1982) التي قدر فيها الهدر بسبب ظاهرة التجلد لمدينة بغداد وحدها بمقدار 3499837 دينار سنوياً. (كريب، 1982) ونظراً لقلّة الدراسات في هذا المجال فقد أجريت هذه الدراسة التي تهدف الى متابعة نوعية الحفظ لأنواع الخبز المنتج محلياً في قضاء تكريت خلال فترات الخزن 2-24-48-72 ساعة. وتقدير حجم التلوث البكتيري، والفطري في الخبز المطروح في المخابز المحلية وتجربة عددٍ من الطرق الجديدة في متابعة التجلد ومقارنتها بالطرق التقليدية.

المواد وطرائق البحث:

جمع النماذج : جمعت نماذج الخبز من أفران قضاء تكريت وهي (صمون كهربائي دائري، صمون كهربائي اسطواني، صمون حجري، رغيف محلي ، خبز القالب).

فحوصات التجلد :

تقدير درجة التصلب **Degree of Hardness** : قدرت الدرجة باستخدام جهاز قياس التصلب بوحدة (ملم).

تقدير قوة التشرب في اللب **Swelling Power** : قدرت قوة التشرب في اللب حسب الطريقة المتبعة من قبل Schoch و French (1947).

تقدير الرطوبة في اللب والقشرة **% Moisture** : قدرت الرطوبة في اللب والقشرة حسب الطريقة المتبعة من قبل AACC Method 44- (1984) 10 .

تقدير الاس الهيدروجيني (PH) : قدر الاس الهيدروجيني في لب أنواع الخبز المختلفة حسب الطريقة المتبعة من قبل AACC Method 14-22 .

تقدير حجم الراسب في اللب المائي **Volume of Sediment** : قدر حجم الراسب في عالق اللب المائي حسب الطريقة التي ذكرها Bice و Geddes (1949) وذلك بوزن 10 غم لب ووضعه في اسطوانة مدرجة سعة 100 مل وأضيف إليه 75 مل ماء مقطر، ومزجت المحتويات لمدة 15 دقيقة ثم تركت لمدة ساعة لحين ملاحظة ترسب جميع محتويات اللب، وصفاه الراشح، وبعدها تم تسجيل حجم الراسب بوحدة (مللتر).

التقييم الحسي **Sensory evaluation** : تم التقويم الحسي لنماذج الخبز طبقاً للطريقة التي ذكرها Kulp وآخرون (1985) من قبل عشرة مقومين من أساتذة ومنسوبي قسم علوم الأغذية لتقويم جودة واستساغة أنواع الخبز المختلفة .

قياس الايصالية الكهربائية **Electrical conductivity** : تم قياس الايصالية الكهربائية استناداً الى طريقة Bales وآخرون (2011) ، وذلك بوزن 10 غم من اللب، وتم اضافة 75 مل من الماء المقطر اليه، وخلطت جيداً لمدة (15) دقيقة وتركت لمدة ساعة كاملة ثم أخذ الراشح من خلال تفريغه في اسطوانة زجاجية ثم غمر قطب الجهاز في المحلول، وسجلت القراءة بوحدة (مليسمنز)، وأخذت القراءة النهائية من حاصل ضرب قراءة الجهاز في معامل التصحيح الموجود في جداول خاصة.

قياس العكارة **Turbidity**

تم قياس العكارة بأخذ 10 غم من اللب، وتم اضافة 75 مل من الماء المقطر إليه، وخلطت جيداً لمدة (15) دقيقة، وتركت لمدة ساعة كاملة، ثم أخذ الراشح من خلال تفريغه في اسطوانة زجاجية نظيفة ثم أخذ 5 مل من الراشح، ووضع في الانبوبة الزجاجية الخاصة بالجهاز وأضيف اليه 5مل ماء مقطر، وتم غلق الانبوبة، ووضعت بعدها في الجهاز، وسجلت القراءة بوحدة FTU وتم تكرار القياس عدة مرات، وأخذ المعدل لها.

الفحوصات الميكروبية للخبز والطحين

جمع العينات:

جمعت عينات من الخبز ووضعت في أكياس بلاستيكية، وتم نقلها الى المختبر لاجراء الفحوصات المختبرية عليها. وتم كذلك جمع عينات من الطحين لكل نوع من أنواع الخبز لاجراء الفحوصات المختبرية على الطحين .

تحضير التخافيف العشرية

تم تحضير عدة تخافيف، وذلك بأخذ 1 مل من العينة، و اضافتها الى 9 مل من محلول ملحي فسلحي تركيزه 8.5% ليتم تحضير التخفيف الثاني، ومنه حضر التخفيف الثالث وهكذا. ولكن بعد اجراء التجارب وجد أن أفضل التخافيف للحصول على أفضل النتائج كان التخفيف الثاني بالنسبة للبكتريا والفطريات لذلك تم اجراء التجارب بالتخفيف الثاني، وأهملت باقي التخافيف.

تحضير وتعقيم الاوساط الزرعية

حضرت الأوساط الزرعية حسب تعليمات الشركات المصنعة لها ثم عفمت بالمؤصدة على درجة حرارة 121م وضغط 15 باوند/انج لمدة 15 دقيقة ما عدا عدد من الاوساط التي احتاجت الى معاملات خاصة للتعقيم .

الايوساط الزرعية الجاهزة

حضرت الأوساط الزرعية الجاهزة المستعملة في الدراسة حسب ما جاء في (Atlas وآخرون ، 1995) .

تقدير العدد الكلي للبكتريا الهوائية

تم اجراء الفحص الميكروبي لتقدير الاعداد الكلية للبكتريا لعينات الطحين والخبز المختلفة التي تم جمعها بطريقة الاطباق المصبوبة حسب الطريقة المتبعة في (APHA، 1984) وباستخدام الوسط Nutrient Agar .

تقدير العدد الكلي للبكتريا المعوية

أجرى الفحص الميكروبي لتقدير أعداد البكتريا المعوية لعينات الطحين والخبز المختلفة بطريقة الأطباق المصبوبة وباستخدام الوسط الزرع MacConkey Agar حسب الطريقة المتبعة من قبل (John and Lansing، 1996).

تقدير أعداد الأعفان

قدرت أعداد الأعفان بواسطة طريقة الأطباق المصبوبة وباستخدام الوسط Malt Extract Agar وتم التحضين لمدة خمسة أيام على درجة 25-28 م° وبعدها لوحظت المستعمرات النامية وسجلت أعدادها .

تقدير اعداد الخمائر

قدرت أعداد الخمائر في عينات الطحين والخبز بواسطة طريقة الأطباق المصبوبة بعد أن تم زراعتها على الوسط (PDA Potato Dextrose Agar)، وتم التحضين لمدة خمسة أيام على درجة حرارة 25-28 م° وبعدها لوحظت المستعمرات النامية وسجلت أعدادها .

تقدير أعداد البكتريا اللاهوائية المكونة للاسبورات

قدرت أعداد البكتريا اللاهوائية المكونة للاسبورات بطريقة الأطباق المصبوبة، وباستخدام الوسط Thioglycolate Agar حيث تم وضع الأطباق داخل حاويات الظروف اللاهوائية (an aerobic jar) بصورة مقلوبة، وحضنت لمدة 24-48 ساعة على درجة 37 م° وبعدها تم حساب أعداد البكتريا النامية في الاطباق.

التحري عن بكتريا المكورات العنقودية *Staphylococcus aureas*

تم التحري عن بكتريا المكورات العنقودية، وذلك بتحضير الوسط Nutrient Broth وأضيف اليه 7% من NaCl حيث تم أخذ 90 مل من الوسط في فلاسك معقم، وتم اضافة 10 مل من عينات التخفيف الثاني إليه، وتم التحضين لمدة 24 ساعة على درجة حرارة 37 م° وفي نفس الوقت تم تحضير الوسط Manitol Salt Agar وصب في أطباق، وفي اليوم التالي تم تلقيحه من الوسط Nutrient Broth وحضن لمدة 24 ساعة على درجة 37 م° وبعد ظهور المستعمرات تم اجراء الفحوصات اللازمة عليها للتأكد منها .

تشخيص الاحياء المجهرية

الفحص المظهري

تضمن الفحص شكل المستعمرة، وقطرها، ولونها، وخواصها على الوسط الزرع.

الفحص المجهري:

تم اجراء الفحص بأخذ مسحة من المستعمرات باستعمال ناقل جرثومي (Loop) ومزجت مع قطرة ماء مقطر على شريحة زجاجية، وفرشت، وتركت لكي تجف، ثم مررت على اللهب وبعدها صبغت بصبغة كرام للتعرف على شكل الخلايا ونوع اصطبائها (John and Lansing، 1996) حيث تم استعمال محاليل صبغة كرام الموصوفة من قبل (Susan and Fredrick، 1992).

الاختبارات الكيميوحيوية:

اختبار الكاتاليز Catalase Test:

أجري الاختبار للتعرف على قابلية العزلات الجرثومية على انتاج انزيم الكاتاليز باستخدام كاشف الكاتاليز حسب الطريقة المقترحة من قبل (Baron and Fingold، 1994) اذ نقلت مستعمرة فتيية على شريحة زجاجية نظيفة ومعقمة وتم اضافة قطرة من كاشف بيروكسيد الهيدروجين H₂O₂ بتركيز 3% وباستخدام عيدان خشبية ثم مزج الكاشف مع المستعمرة حتى ظهور الفقاعات التي تدل على ايجابية الفحص (Alfred، 2005) .

اختبار الاوكسيداز Oxidase Test

تم ترطيب قطعة من ورق الترشيح بقطرات من محلول كاشف الاوكسيداز، وهو رباعي مثيل بارافنلين ثنائي امين ثنائي هيدروكلورايد بتركيز 1% المحضر حديثاً وأضيفت اليه كمية قليلة من خلايا الجراثيم من المستعمرة بواسطة قضيب زجاجي على الورقة، وسجلت النتيجة الموجبة بتغير اللون الى الأزرق أو البنفسجي خلال لحظات قليلة (Alfred، 2005).

اختبار اليوريز Urease Test

تم اجراء هذا الاختبار للتحري عن قابلية البكتريا على انتاج انزيم اليوريز الذي يعمل على تحليل اليوريا الى امونيا وثاني اوكسيد الكربون إذ لقت الانابيب الحاوية على وسط اكار اليوريا المائل بالمستعمرات الفتية وذلك بالتخطيط على السطح المائل وحضنت الأنابيب لمدة 24 ساعة على درجة 37م إذ دل تحول لون الوسط من الأصفر الى الوردي على ايجابية الفحص اذ تتغير الدالة الحامضية للوسط الى القاعدية بفعل الامونيا المتكونة (Cruickshank وآخرون، 1975).

اختبار التجلط Coagulase Test

تم اجراء هذا الاختبار بطريقة الشريحة الزجاجية إذ تم وضع قطرة من المحلول الملحي على شريحة زجاجية نظيفة ثم نقل إليها القليل من المستعمرات الجرثومية، ومزجت جيداً وبعد ذلك أضيفت قطرة من بلازما دم الانسان إذ ان الجراثيم المنتجة لانزيم التجلط المرتبط أعطت تجمعاً خلال 15 ثانية (Collee وآخرون، 1996).

اختبار تخمر المانيتول

أجري هذا الاختبار بتلقيح وسط Manitol Salt Agar بالعزلات الجرثومية وحضنت لمدة 24 ساعة على درجة 37 م لاختبار قدرة العزلات على النمو بتراكيز ملحية عالية (7%) واختبار قدرتها على تخمير سكر المانيتول إذ سجلت النتيجة الموجبة لتخمير سكر المانيتول بتحول لون الوسط من الاحمر الى الأصفر وذلك لانخفاض الدالة الحامضية (Alfred، 2005).

اختبار انتاج الهيموليسين Hemolysin Production Test

زرعت العزلات المراد اختبار قابليتها على انتاج الانزيم المحلل للدم بطريقة التخطيط على وسط اكار الدم، وحضر الوسط باضافة دم بشري بنسبة 5% الى وسط Blood Base Agar المعقم بدرجة حرارة 121م وضغط 15 بار لمدة 15 دقيقة المبرد الى درجة حرارة 45م ثم خلط الوسط مع الدم وصب في الأطباق . وحضنت لمدة 24 ساعة على درجة 37 م إذ ان النتيجة الموجبة كانت بشكل تحلل وظهور منطقة شفافة في حالة التحلل الكامل أو على شكل حزام أخضر حول المستعمرات في حالة التحلل الجزئي حول المستعمرات (Nester وآخرون ، 2001).

اختبار تخمر الكاربوهيدرات Carbohydrate Fermentation Test

لقت العزلات في أنابيب حاوية علو وسط تخمر الكاربوهيدرات، وحضر هذا الوسط وفق ما جاء في (Macfaddin، 2000). وحضنت على 37 م لمدة 24 ساعة، ودل تغير لون الوسط من الأحمر إلى الأصفر على ايجابية الاختبار (Baron and Fingold وآخرون، 1994).

النتائج والمناقشة

نتائج فحوصات تجلد الخبز

تقدير درجة التصلب Degree of Hardness

يعد هذا الاختبار من أهم الطرق المستخدمة في متابعة تجلد الخبز، والأكثر استعمالاً (Gomez وآخرون، 2008). ويبين الجدول (1) متوسطات درجة تصلب لب أنواع الخبز المستعملة في الدراسة وخلال فترات الخزن 2، 24، 48، 72 ساعة ، إذ يلاحظ من الجدول وجود فروق معنوية بين متوسطات تصلب لب الصمون الكهربائي الدائري والاسطواني من جهة، وبين الصمون الحجري، وخبز القالب من جهة اخرى وكان أكبر مقدار للتصلب في لب الصمون الكهربائي بنوعيه إذ كان متوسط درجة التصلب فيهما 19.250، 19.500 ملم على التوالي، وأقل الأنواع تصلباً كان الصمون الحجري، وخبز القالب وكان 12.417 ، 12.667 ملم على التوالي، ويلاحظ ان درجة التصلب تزداد بزيادة مدة الخزن لجميع أنواع الخبز المدروسة، وقد اتفقت هذه النتائج مع دراسة عبد الرضا (1984) (للمصمون الكهربائي الدائري والاسطواني والحجري) ومع ما توصل إليه العبد (2005) من خلال دراسته على أنواع الخبز (العربي والشرايح والصامولي) وكذلك مع ما توصل إليه Lodi (2006) أثناء دراسته على تصلب لب أنواع الخبز من دون اضافة المواد المحسنة. إن سبب زيادة تصلب لب الخبز أثناء التخزين تعود الى ظاهرة ارتداد النشأ (Starch Retorgradation) وتحوله من الحالة غير المتبلورة (Amorphouse) في الخبز الطازج الى الحالة المتبلورة (Crystalline) أثناء التخزين (Farhat وآخرون، 2000) وقد عزاها البعض الى انخفاض نسبة الرطوبة في اللب (BeMiller ، 2007). وأثبتت نتائج طريقة متابعة درجة تصلب اللب لأنواع الخبز المدروسة وجود ارتباط موجب مع فحص نسبة الرطوبة في القشرة، وبمعامل ارتباط 0.642 في حين أظهرت ارتباطاً سالباً مع تقدير نسبة الرطوبة في اللب، ومع قياس الايصالية الكهربائية، وقياس العكارة، والتشرب،

وحجم الراسب، والاس الهيدروجيني، والتقييم الحسي، وبمعامل ارتباط 0.400 -، 0.327 -، 0.295 -، 0.440 -، 0.226 -، 0.475 -، -0.506 على التوالي .

جدول (1) متوسطات درجة تصلب لب أنواع الخبز المخزنة لفترات مختلفة بوحدات (mm)

المتوسط العام لنوع الخبز	فترات الخزن (ساعة)				نوع الخبز
	72	48	24	2	
19.500 A	26.667 +0.577	22.667 +0.577	18.667 +0.577	10.000 ±0.000	صمون كهربائي دائري A
19.250 A	28.000 +1.000	22.667 +0.577	18.000 +0.000	8.333 +0.577	صمون كهربائي اسطواني B
12.417 B	18.000 ±0.000	14.333 +0.577	10.000 ±0.000	7.333 +0.577	صمون حجري C
12.667 B	18.333 +0.577	17.000 ±0.000	10.333 +0.577	5.000 ±0.000	خبز القالب (لوف) D
	22.75 a	19.167 b	14.250 c	7.667 d	متوسط فترات الخزن

*الاحرف الصغيرة المتشابهة في السطر الواحد تعني عدم وجود فروقات معنوية بينها بمستوى $p \leq 0.05$

**الاحرف الكبيرة المتشابهة في العمود الواحد تعني عدم وجود فروقات معنوية بينها بمستوى $p \leq 0.05$

تقدير قوة التشرّب في اللب Swelling Power

يوضح الجدول (2) متوسطات قوة تشرّب لب أنواع الخبز المستعملة في الدراسة، وخلال فترات الخزن 2، 24، 48، 72 ساعة. وتبين النتائج عدم وجود فروق معنوية بين الصمون الكهربائي الدائري، والصمون الكهربائي الاسطواني، إذ كان متوسط نسبة التشرّب في اللب لهذين النوعين 1.331، 1.332 % على التوالي، في حين كانت هناك فروق معنوية بين متوسطات قوة التشرّب في الصمون الحجري، وخبز القالب، والرغيف المحلي فقد كانت متوسطات نسبة التشرّب في هذه الأنواع 1.429، 1.207، 1.694 % على التوالي. كذلك يلاحظ من الجدول أن نسبة التشرّب في اللب تتخفض تدريجياً مع زيادة مدة الخزن ولجميع الأنواع المدروسة إذ كانت متوسطات مدد الخزن خلال هذا الفحص 1.774، 1.358، 1.254، 1.209 % على التوالي، وكانت هناك فروق معنوية في متوسط مدد الخزن للخبز الطازج، والمخزون لمدة 24 ساعة في حين لم تكن هناك فروق معنوية بين مدتي الخزن 48، 72 ساعة وهذا يتفق مع دراسة بوقس (2009). وكذلك انفتحت نتائج هذه الدراسة مع ما توصل اليه Hojjati and Behzad (2013) خلال متابعة نسبة تشرّب اللب خلال أربعة أيام من الخزن فقد ذكر أن الانخفاض في نسبة تشرّب اللب يحصل بنسبة 13.3 % في اليوم الثاني من الخزن وبنسبة 13.2 % في اليوم الثالث وبنسبة 7% في اليوم الرابع. وذكر BeMiller (2007) أنه بزيادة مدة الخزن سوف تقل قابلية اللب على الاحتفاظ بالمحتوى المائي بسبب حدوث ظاهرة ارتداد النشأ الى الحالة المتبلورة، وهجرة الماء من اللب الى القشرة، أي كلما انخفضت نسبة التشرّب في اللب فإنه يزداد حدوث ظاهرة التجلد. ولقد ذكرت سلمان وآخرون (2011) في دراستهم على تأثير إضافة هلام الكايتوسان على الصفات الريولوجية، والحسية، والخزنية للوف أن نسبة التشرّب في اللوف القياسي دون اضافات واثاء الحفظ لمدة ثلاثة أيام في درجة حرارة الغرفة كانت 186.45 % وانخفضت النسبة عن ذلك المستوى وكانت 150.80 % اثاء الحفظ في التلاجة، وكما هو معروف أن افضل درجات الحفظ لحدوث التجلد هو الحفظ على درجة حرارة التلاجة في حين كانت 171.35 % في حالة التجميد. وقد انفتحت نتائج الدراسة مع ما توصل إليه عبد الرضا (1984) في دراسته على الصمون الكهربائي الدائري، والاسطواني، والحجري، والرغيف فقد ذكر أن متوسط نسب التشرّب لهذه الأنواع على التوالي 2.21، 2.58، 1.90، 1.39 % وذكر أن متوسط مدد الخزن لهذه الأنواع 2.94، 2.25، 1.86، 1.62، 1.44 % خلال المدد 4، 8، 24، 48، 72 ساعة على التوالي.

وأثبتت نتائج طريقة تقدير قوة التشرّب في اللب في متابعة تجلد الخبز وجود ارتباط موجب مع طريقة تقدير نسبة الرطوبة في اللب، وتقدير حجم الراسب في عالق اللب المائي، وتقدير الاس الهيدروجيني، والتقييم الحسي، وتقدير العكارة، وبمعامل ارتباط 0.015، 0.861، 0.454

، 0.463 ، 0.203 على التوالي وارتبطت ارتباطاً سالباً مع طريقة تقدير نسبة الرطوبة في القشرة ومع تقدير الايصالية الكهربائية وبمعامل ارتباط 0.193 - ، 0.143 - على التوالي.

جدول (2) متوسطات قوة تشرب لب انواع الخبز المخزنة لفترات مختلفة (%)

المتوسط العام نوع الخبز	فترات الخزن (ساعة)				نوع الخبز
	72	48	24	2	
1.331 C	1.120 +0.0100	1.150 +0.0200	1.257 +0.0850	1.797 ±0.0153	صمون كهربائي دائري A
1.332 C	1.113 +0.0058	1.126 +0.0058	1.283 +0.0115	1.807 +0.0351	صمون كهربائي اسطواني B
1.429 B	1.247 ±0.0153	1.283 +0.0153	1.400 ±0.0500	1.787 +0.0058	صمون حجري C
1.207 D	1.033 +0.0058	1.040 ±0.0005	1.080 +0.020	1.673 ±0.0058	خبز القالب (لوف) D
1.694 A	1.530 ±0.040	1.670 ±0.040	1.770 +0.0100	1.807 ±0.0058	رغيف محلي E
	1.209 c	1.254 c	1.358 b	1.774 a	متوسط فترات الخزن

*الاحرف الصغيرة المتشابهة في السطر الواحد تعني عدم وجود فروقات معنوية بينها بمستوى $p \leq 0.05$

**الاحرف الكبيرة المتشابهة في العمود الواحد تعني عدم وجود فروقات معنوية بينها بمستوى $p \leq 0.05$

تقدير نسبة الرطوبة في اللب والقشرة Moisture

لقد أظهرت نتائج الفحوصات اختلافاً بين المحتوى الرطوبي في لب وقشرة الخبز الطازج ويستمر هذا الاختلاف أثناء تجلد الخبز، لأن الانخفاض الحاد في المحتوى الرطوبي لللب عند الخزن يقابله زيادة طفيفة في رطوبة القشرة. والجدول رقم (3) و (4) يبينان أهم التغيرات التي تحصل في المحتوى الرطوبي لللب وقشرة الخبز الطازج عند الخزن، وخلال مدد الحفظ 2، 24، 48، 72 ساعة على التوالي.

ويلاحظ من الجدول (3) أن نسبة الرطوبة في لب (الصمون الكهربائي الدائري، والاسطواني، والحجري، وخبز القالب، والرغيف المحلي) الطازج المستعمل في الدراسة كانت 41.167، 41.830، 37.997، 31.167 % على التوالي وقد انخفضت هذه النسبة بشكل كبير بعد مرور 24 ساعة من الخزن، وأصبحت 38.993، 38.830، 34.160، 36.997 % على التوالي في حين لم يكن الانخفاض بهذا المقدار بعد مرور 48 ، 72 ساعة من الخزن وإنما كان بشكل أبطأ من ذلك. فقد كان تأثير متوسط مدد الخزن على هذا الفحص 38.932 ، 35.029 ، 32.862 ، 31.029 % خلال مدد الخزن المذكورة، وقد اتفقت هذه النتائج مع ما توصل إليه He and Ponte (1990) اللذين بينا أن الفرق في المحتوى الرطوبي بين اللب والقشرة أصبح قليلاً بعد مرور 48 ساعة من الخزن، وبالتالي سوف تتباطئ هجرة، وحركة الماء من اللب الى القشرة داخل الخبز . يلاحظ كذلك من الجدول أنه لا توجد فروق معنوية بين متوسطات نسبة الرطوبة في اللب للصمون الكهربائي الدائري، والاسطواني فقد كانت النسبة في هذين النوعين 38.039 ، 38.370 % على التوالي في حين كانت هناك فروق معنوية مع الأنواع الأخرى وهي الصمون الحجري، وخبز القالب، والرغيف، وكانت النسبة 34.120 ، 36.289 ، 25.498 % على التوالي ويلاحظ من الجدول (4) أن المحتوى الرطوبي في قشرة جميع الأنواع المدروسة تزداد بزيادة مدة الخزن فقد كان تأثير متوسط مدد الخزن على هذا الفحص 30.079 ، 31.622 ، 32.247 ، 33.787 % خلال مدد الحفظ المذكورة، وكذلك لم تكن هناك فروق معنوية بين متوسط نسبة الرطوبة في قشرة الصمون الكهربائي والدائري، فقد كانت نسبة الرطوبة في قشرة هذين النوعين 32.206 ، 32.78 % وكانت هناك فروق معنوية مع الصمون الحجري وخبز القالب، وكان متوسط نسبة الرطوبة فيها 33.496 ، 29.955 % على التوالي وقد كانت النتائج متقاربة مع ماتوصل إليه عبد الرضا (1984) الذي عزا الاختلافات الحاصلة بين نسب الرطوبة في لب وقشرة أنواع الخبز الطازج

والمخزون التي درسها الى الطرق المستعملة في تصنيع كل نوع من هذه الأنواع وكذلك اتفقت النتائج مع دراسة لودي (2006) بالنسبة للمحتوى الرطوبي في خبز الحنطة الطازج، واتفقت كذلك مع دراسة Kotancilar (2008) و Kotancilar وآخرون (2009).

جدول (3) متوسطات المحتوى الرطوبي للخبز المخزنة لفترات مختلفة (%)

المتوسط العام نوع الخبز	فترات الخزن (ساعة)				نوع الخبز
	72	48	24	2	
38.039 A	35.167 +0.165	36.830 +0.500	38.993 +0.335	41.167 ±0.835	صمون كهربائي دائري A
38.370 A	35.660 +0.0004	37.160 +1.500	38.830 +1.170	41.830 +0.170	صمون كهربائي اسطواني B
34.120 C	28.830 ±0.170	30.993 +0.335	34.160 +1.500	42.497 +0.165	صمون حجري C
36.289 B	34.330 +0.670	35.830 ±0.500	36.997 +0.665	37.997 ±0.335	خبز القالب (لوف) D
25.498 D	21.160 +0.500	23.497 ±0.165	26.167 +0.165	31.167 ±0.835	رغيف محلي E
	31.029 d	32.862 c	35.029 b	38.932 a	متوسط فترات الخزن

*الاحرف الصغيرة المتشابهة في السطر الواحد تعني عدم وجود فروقات معنوية بينها بمستوى $p \leq 0.05$

**الاحرف الكبيرة المتشابهة في العمود الواحد تعني عدم وجود فروقات معنوية بينها بمستوى $p \leq 0.05$

جدول (4) متوسطات المحتوى الرطوبي لقسرة انواع الخبز المخزنة لفترات مختلفة (%)

المتوسط العام نوع الخبز	فترات الخزن (ساعة)				نوع الخبز
	72	48	24	2	
32.206 B	34.160 +0.500	32.497 +0.165	32.000 +0.0006	30.167 ±0.165	صمون كهربائي دائري A
32.078 B	35.160 +0.500	32.330 +0.0001	31.160 +0.500	29.660 +1.000	صمون كهربائي اسطواني B
33.496 A	34.330 ±0.0002	33.830 +0.170	33.830 ±0.170	31.993 +0.335	صمون حجري C
29.955 C	31.497 +0.165	30.330 ±0.0004	29.497 +0.165	28.497 ±0.165	خبز القالب (لوف) D
	33.787 a	32.247 b	31.622 c	30.079 d	متوسط فترات الخزن

*الاحرف الصغيرة المتشابهة في السطر الواحد تعني عدم وجود فروقات معنوية بينها بمستوى $p \leq 0.05$

**الاحرف الكبيرة المتشابهة في العمود الواحد تعني عدم وجود فروقات معنوية بينها بمستوى $p \leq 0.05$

وقد اتفقت النتائج مع ما توصل إليه Hojjati and Behzad (2013) من خلال متابعته للتغيرات في محتوى الرطوبة خلال أربعة أيام من الخزن إذ ذكر أن الانخفاض في مستوى الرطوبة يكون بمقدار 17.7 % بعد مرور 24 ساعة من الخزن، وينخفض بمقدار 13.9 ، 7.4 % بعد مرور 48 ، 72 ساعة وقد عزا ذلك الى سببين الأول هو أنه توجد فروقات في نسبة الرطوبة بين اللب والقشرة تبعاً لقانون التدرج في التركيز (concentration gradient law) فانه سوف تنتقل الرطوبة من المنطقة ذات التركيز العالي، وهي اللب الى المنطقة ذات التركيز الواطي، وهي القشرة داخل الخبز وفقاً للتدرج في الضغط التناضحي، ويستمر هذا الانتقال خلال مدة الخزن حتى الوصول الى حالة توازن في

الرطوبة بين اللب والقشرة، وعندها سوف يتوقف هذا الانتقال. والسبب الثاني هو التغيرات التي تحدث في قوام الخبز أثناء التخزين الذي يؤدي الى تغير حالة الماء في الخبز، ويجعلها على هذا النحو ولقد أظهرت قيم متوسطات نسبة الرطوبة في اللب ارتباطاً موجباً مع اختبار التقييم الحسي ومع اختبار الايصالية الكهربائية والعكارة، وبمعامل ارتباط 0.604 ، 0.407 ، 0.204 على التوالي في حين كان الارتباط سالباً مع نسبة الرطوبة في القشرة ومع حجم الراسب والاس الهيدروجيني وبمعامل ارتباط -0.580 ، -0.008 ، -0.089 على التوالي بينما أظهرت متوسطات نسبة الرطوبة في القشرة عكس ذلك .

تقدير الاس الهيدروجيني (PH)

لقد أظهرت نتائج هذا الفحص حسب ما هو مبين في الجدول (5) عدم وجود فروق معنوية بين متوسطات مدد الخزن لجميع أنواع الخبز المستعمل في الدراسة خلال المدد 2 ، 24 ، 48 ، 72 ساعة إذ كانت قيمها كالتالي 5.763 ، 5.717 ، 5.690 ، 5.668 على التوالي، ولكنها انخفضت بصورة قليلة مع زيادة مدة الخزن . وكذلك لم تكن هناك فروق معنوية بين الصمون الكهربائي الدائري، والاسطواني من جهة حيث كان متوسط الاس الهيدروجيني لهذين النوعين 5.641 ، 5.654 وبين الصمون الحجري، وخبز القالب، والرغيف المحلي من جهة اخرى وكانت القيم لها 5.751 ، 5.769 ، 5.733 على التوالي.

لقد أشارت بعض الدراسات الى أنه يمكن متابعة التغيرات الحاصلة في النشأ باستخدام فحص الاس الهيدروجيني من خلال دراسة تأثير درجة الحموضة، والقوة الايونية على خصائص المواد الهلامية للنشأ (Muhrbeck and Eliasson، 1987) ولقد ذكر Beck وآخرون (2010) ان الاس الهيدروجيني (PH) يمكن أن يستخدم في متابعة ظاهرة ارتداد النشأ من الحالة غير المتبلورة الى حالة التبلور أو تجلد الخبز . ولقد اتفقت هذه النتائج مع دراسة عبد الرضا (1984) للصمون الكهربائي الدائري، والاسطواني، والحجري، والرغيف فقد ذكر أنه لا يوجد تأثير ثابت على قيم هذا الاختبار، ولم تظهر فروق معنوية عند فترات الحفظ المختلفة، وقد عزا الاختلافات في قيم الاس الهيدروجيني بين الأنواع التي درسها الى ظروف التخمر المتبعة في كل نوع من الأنواع. وكذلك اتفقت مع دراسة Schober وآخرون (2007) ومع ما توصل اليه Kotancilar وآخرون (2009). وقد أظهر هذا الفحص المستعمل في متابعة تجلد الخبز ارتباطاً موجباً مع طريقة تقدير حجم الراسب، والتقييم الحسي، والايصالية الكهربائية، وقياس العكارة، وبمعامل ارتباط 0.390 ، 0.365 ، 0.204 ، 0.356 على التوالي.

جدول (5) متوسطات الاس الهيدروجيني للخبز المخزنة لفترات مختلفة

المتوسط العام نوع الخبز	فترات الخزن (ساعة)				نوع الخبز
	72	48	24	2	
5.641 B	5.620 +0.0800	5.627 +0.0751	5.637 +0.0651	5.680 ±0.0300	صمون كهربائي دائري A
5.654 B	5.630 +0.0600	5.640 +0.0600	5.647 +0.0551	5.697 +0.0153	صمون كهربائي اسطواني B
5.751 A	5.690 ±0.0100	5.727 +0.0058	5.757 ±0.0058	5.830 +0.0200	صمون حجري C
5.769 A	5.707 +0.0153	5.757 ±0.0153	5.797 +0.0058	5.817 ±0.0153	خبز القالب (لوف) D
5.733 A	5.693 ±0.0058	5.700 ±0.00003	5.747 +0.0058	5.790 ±0.00002	رغيف محلي E
	5.668 a	5.690 a	5.717 a	5.763 a	متوسط فترات الخزن

* الاحرف الصغيرة المتشابهة في السطر الواحد تعني عدم وجود فروقات معنوية بينها بمستوى $p \leq 0.05$

** الاحرف الكبيرة المتشابهة في العمود الواحد تعني عدم وجود فروقات معنوية بينها بمستوى $p \leq 0.05$

تقدير حجم الراسب في عالق اللب المائي **Volume of Sediment**

أظهرت النتائج من خلال الجدول (6) متوسطات حجم الراسب في عالق اللب المائي لأنواع الخبز المدروسة، وخلال مدد الخزن المشار إليها سابقاً. يمكن استخدام طريقة تقدير حجم الراسب في عالق اللب المائي في متابعة التغيرات التي تحدث في النشا أثناء الخزن وبالتالي قياس التجلد في الخبز (Industrial Uses Of Starch and its Derivatives، 1976) ويتضح من الجدول أن حجم الراسب لجميع أنواع الخبز المدروسة ينخفض مع زيادة مدة الخزن وخصوصاً بعد مرور 24 ساعة إذ وجد أن متوسط مدد الخزن بعد 2 ساعة كان 47.200 مل وانخفض بعد مرور 24 ساعة وأصبح 43.134 مل في حين لم يكن الانخفاض بهذا المقدار بعد مرور 48 و72 ساعة من الخزن وكان 41.267 ، 40.067 مل على التوالي أي أنه كانت هناك فروق معنوية لمتوسط مدد الخزن بعد مرور اليوم الأول، ولم توجد هناك فروق في اليومين الأخيرين.

وكان أكبر مقدار للانخفاض في الصمون الحجري إذ انخفض حجم الراسب من 51.667 مل عندما كان طازجاً إلى 41.667 مل بعد 72 ساعة من الخزن، وكالعادة لم يكن لدور شكل الرغيف تأثير واضح على هذا الفحص إذ لم تكن هناك فروق معنوية بين الصمون الكهربائي الدائري، والاسطواني، إذ كان متوسط حجم الراسب لهذين النوعين 41.667 ، 41.833 مل على التوالي في حين أظهر الفحص فروقات معنوية بين الأنواع الأخرى وقد اتفقت النتائج مع دراسة عبد الرضا (1984) لأنواع الخبز التي درسها. ولقد أظهر هذا الفحص ارتباطاً موجباً مع اختبار نسبة التشرب في اللب، والاس الهيدروجيني، والتقييم الحسي، وبمعامل ارتباط 0.861 ، 0.390 ، 0.176 على التوالي وأظهر ارتباطاً سالباً مع فحص التصلب، ونسبة الرطوبة في اللب، والابصالية الكهربائية، وفحص العكارة، وبمعامل ارتباط -0.226 ، -0.089 ، -0.511 ، -0.199- توالياً.

جدول (6) متوسطات حجم الراسب في عالق اللب المائي لأنواع الخبز المخزنة لفترات مختلفة بوحدات (مللتر)

المتوسط العام نوع الخبز	فترات الخزن (ساعة)				نوع الخبز
	72	48	24	2	
41.667 C	39.333 +0.577	40.000 +0.0005	41.667 +0.577	45.667 ±0.577	صمون كهربائي دائري A
41.833 C	39.333 +0.577	41.000 +0.0002	42.000 +0.0001	45.000 +0.0002	صمون كهربائي اسطواني B
45.917 B	41.667 ±0.577	43.667 +0.577	46.667 ±0.577	51.667 +0.577	صمون حجري C
37.500 D	35.000 +0.0003	35.667 ±0.577	36.667 +0.577	42.667 ±0.577	خبز القالب (لوف) D
47.667 A	45.000 +0.0002	46.000 ±0.0001	48.667 +0.00	51.000 ±0.00	رغيف محلي E
	40.067 c	41.267 c	43.134 b	47.200 a	متوسط فترات الخزن

*الاحرف الصغيرة المتشابهة في السطر الواحد تعني عدم وجود فروقات معنوية بينها بمستوى $p \leq 0.05$

**الاحرف الكبيرة المتشابهة في العمود الواحد تعني عدم وجود فروقات معنوية بينها بمستوى $p \leq 0.05$

التقييم الحسي **Sensory evaluation**

يعد هذا الفحص من أهم الفحوصات المستعملة في قياس تجلد الخبز أثناء الخزن إلى جانب فحص الصلابة، وذلك لعلاقتها المباشرة بقبول المستهلك إضافة إلى بساطته، وانخفاض تكلفته وكذلك علاقته المباشرة مع تيبس الخبز (Fizman وآخرون، 2005). ويبين الجدول (7) متوسطات قيم التقييم الحسي لنماذج الخبز المدروسة وخلال مدد الخزن المشار إليها سابقاً، ولقد أعطيت للخبز الطازج جداً (6) درجات أما الطازج (5) درجات وهكذا تتناقص درجات التقييم كلما انخفضت درجة الطازجة إذ يعطي الخبز المتجدد جداً درجة واحدة فقط. وأظهرت النتائج انخفاض قيم متوسطات التقييم الحسي لجميع أنواع الخبز المدروسة مع زيادة مدة الخزن إذ كانت متوسطات مدد الخزن لأنواع الخبز

5.570 ، 4.595 ، 3.400 ، 2.557 خلال المدد 2، 24، 48، 72 ساعة توالياً وهذا يتفق مع دراسة عبد الرضا (1984) و Bize (2009) و Moazzezi وآخرين (2012) وكان الانخفاض في قيم التقييم الحسي بمقدار أقل في خبز القالب إذ انخفضت القيمة من 6 درجات في الخبز الطازج الى 4.503 درجات بعد مرور 72 ساعة، وهذا يدل على أن هذا النوع لم يتجدد بعد مرور ثلاثة أيام من الخزن في حين أظهر الصمون الحجري انخفاضاً واضحاً في القيم إذ أعطيت له 1.500 درجات بعد مرور 72 ساعة، وهذا يدل على أن هذا النوع كان متجدداً جداً بعد الخزن لمدة ثلاثة أيام ولم تكن هناك فروق معنوية بين الصمون الكهربي الدائري، و الاسطواني، فقد كانت متوسطات قيم التقييم الحسي لهذين النوعين 4.221 ، 4.175 على التوالي في حين كانت هناك فروق معنوية بين الأنواع الأخرى . ولقد أظهر هذا الفحص ارتباطاً سالباً مع فحص التصلب، ومع متوسط نسبة الرطوبة في القشرة، وبمعامل ارتباط -0.506 و 0.814 -على التوالي.

جدول (7) متوسطات قيم التقييم الحسي لأنواع الخبز المخزنة لفترات مختلفة

المتوسط العام نوع الخبز	فترات الخزن (ساعة)				نوع الخبز
	72	48	24	2	
4.221 B	2.450 +0.1800	3.483 +0.0764	5.000 +0.0000	5.950 ±0.0500	صمون كهربي دائري A
4.175 B	2.333 +0.1443	3.550 +0.0500	4.900 +0.1000	5.917 +0.0764	صمون كهربي اسطواني B
2.871 D	1.500 ±0.0500	2.000 +0.0000	3.250 ±0.0500	4.733 +0.0289	صمون حجري C
5.199 A	4.503 +0.2210	4.967 ±0.0577	5.327 +0.0252	6.000 ±0.0000	خبز القالب (لوف) D
3.687 C	2.000 ±0.0223	3.000 ±0.0231	4.500 +0.0511	5.250 ±0.0311	رغيف محلي E
	2.557 d	3.400 c	4.595 b	5.570 a	متوسط فترات الخزن

*الاحرف الصغيرة المتشابهة في السطر الواحد تعني عدم وجود فروقات معنوية بينها بمستوى $p \leq 0.05$

**الاحرف الكبيرة المتشابهة في العمود الواحد تعني عدم وجود فروقات معنوية بينها بمستوى $p \leq 0.05$

قياس الايصالية الكهربائية

يعد هذا الفحص من الفحوصات الحديثة والمهمة التي يمكن استخدامها في متابعة تجلد الخبز وأن Electrical Conductivity هو مقياس لقدرة المادة على تمرير التيار الكهربائي فيها وغالباً ما تستخدم هذه الطريقة لتحديد محتوى الرطوبة في المواد لذلك فإن قياس الايصالية الكهربائية للخبز يعد مقياساً دقيقاً لتقدير صلاحية الخبز وعمره الافتراضي. وقد أظهرت النتائج الواضحة في الجدول (8) متوسطات قيم الايصالية الكهربائية لمحلول لب أنواع الخبز المستعملة في الدراسة، وخلال الفترات 2، 24، 48، 72 ساعة. وأشارت النتائج الى انخفاض قيم الايصالية الكهربائية Electrical Conductivity لأنواع الخبز مع زيادة مدة الخزن فقد كانت هناك فروق معنوية في متوسطات القيم بين الخبز الطازج والخبز المخزون لمدة 24 ساعة إذ تراوحت القيم فيهما على التوالي 3.107 ، 2.963 ms/cm في حين لم تكن هناك فروق معنوية بعد مرور 48 ساعة من الخزن، وقد بلغت 2.905 ms/cm. ولقد كانت هناك فروق معنوية بين أنواع الخبز في ما عدا الصمون الكهربي الدائري والاسطواني إذ تراوحت القيم فيهما 2.982 ، 2.907 ms/cm في حين تراوحت في أنواع الصمون الحجري، وخبز القالب، والرغيف المحلي 2.383 ، 3.813 ، 2.640 ms/cm على التوالي.

ولقد اتفقت هذه النتائج مع دراسة Giovanelli وآخرين (1997) ومع دراسة Chintan and Nagaraju وآخرين (2010) ومع ما ذكره Bales وآخرون (2011) في دراسته فقد توصلوا الى انخفاض قيم الايصالية الكهربائية وبشكل ملحوظ في أنواع الخبز التي درسوها والمعبئة في أكياس وغير المعبئة خلال التخزين، وقد ذكروا أيضاً أن الانخفاض يكون أكبر ما يمكن بعد مرور 24 ساعة من التخزين ثم يبدأ المقدار بالانخفاض تدريجياً وهذا أيضاً قد اتفق مع دراستنا الحالية وقد عزوا ذلك الى محتوى الرطوبة، وحركتها من اللب الى القشرة حتى تصل الى

حالة التوازن بين اللب والقشرة . ولقد أظهر هذا الفحص ارتباطاً موجباً مع نسبة الرطوبة في اللب، والاس الهيدروجيني، والتقييم الحسي، والعاكة، وبمعامل ارتباط 0.407 ، 0.204 ، 0.655 ، 0.855 في حين أظهر ارتباطاً سالباً مع فحص التصلب، والتشرب، والمحتوى الرطوبي في القشرة، وحجم الراسب، وبمعامل ارتباط -0.327 ، -0.143 ، -0.761 ، -0.511 على التوالي.

جدول (8) متوسطات قيم الايصالية الكهربائية (EC) لأنواع الخبز المخزونة لفترات مختلفة بوحدات (ms/cm)

المتوسط العام نوع الخبز	فترات الخزن (ساعة)				نوع الخبز
	72	48	24	2	
2.982 B	2.843 +0.025	2.923 +0.015	2.960 +0.020	3.200 ±0.020	صمون كهربائي دائري A
2.907 B	2.7600 +0.010	2.8600 +0.010	2.9000 +0.010	3.1067 +0.0153	صمون كهربائي اسطواني B
2.383 D	2.1133 ±0.0058	2.3500 +0.0400	2.4600 ±0.0100	2.6100 +0.1000	صمون حجري C
3.813 A	3.7267 +0.0252	3.7933 ±0.0351	3.8300 +0.0300	3.9033 ±0.0451	خبز القالب (لوف) D
2.640 C	2.5833 +0.0058	2.5967 ±0.0551	2.6633 +0.0351	2.7167 ±0.0451	رغيف محلي E
	2.805 b	2.905 ab	2.963 ab	3.107 a	متوسط فترات الخزن

*الاحرف الصغيرة المتشابهة في السطر الواحد تعني عدم وجود فروقات معنوية بينها بمستوى $p \leq 0.05$

**الاحرف الكبيرة المتشابهة في العمود الواحد تعني عدم وجود فروقات معنوية بينها بمستوى $p \leq 0.05$

قياس العاكة Turbidity

إن فحص العاكة يمكن أن يعطي وصفاً نوعياً لظاهرة ارتداد النشأ Starch Retrogradation وكذلك يمكن استخدامه في التعرف على تأثير التخزين على هذه العملية وقد استخدمت من قبل العديد من الباحثين في هذا المجال (Jacobson وآخرون، 1997 و Błaszczyk وآخرون، 2001). وقد استخدمت Sobolewska and Fortuna (2010) فحص العاكة Turbidity لقياس ارتداد النشأ وتأثير اضافة المالتودكستران (MALTODEXTRINS) على العملية. ولقد أظهرت نتائج هذا الفحص وفق ما هو مبين في الجدول (9) انخفاض متوسطات قيم العاكة لمحلول لب أنواع الخبز مع زيادة مدة الخزن فقد كانت هذه القيم 441.61 ، 540.20 ، 581.28 ، 698.41 ، 441.61 خلال المدد 2، 24، 48، 72 ساعة على التوالي إذ كانت هناك فروق معنوية في كل مدة من مدد الخزن المشار إليها. ولقد أظهرت النتائج كذلك وجود فروق معنوية بين جميع أنواع الخبز المستعملة في الدراسة فقد كانت متوسطات قيم العاكة في الصمون الكهربائي الدائري FTU 525.18 والاسطواني FTU 572.76 وفي الصمون الحجري كانت القيمة منخفضة فقد بلغت FTU 234.93 في حين ارتفعت القيمة في خبز القالب وبلغت FTU 890.75 بينما كانت FTU 603.25 في الرغيف المحلي.

جدول (9) متوسطات درجة عكارة لب انواع الخبز المخزونة لفترات مختلفة بوحدات (FTU)

المتوسط العام لنوع الخبز	فترات الخزن (ساعة)				نوع الخبز
	72	48	24	2	
525.18 D	358.00 +62.00	488.00 +102.00	551.70 +48.50	703.00 ±53.00	صمون كهربائي دائري A
572.76 C	449.70 +140.50	510.00 +80.00	544.00 +56.00	787.33 +56.00	صمون كهربائي اسطواني B
234.93 E	139.33 +4.51	202.00 +13.00	248.70 ±22.50	349.70 +21.50	صمون حجري C
890.75 A	740.00 +23.00	906.00 ±0.00	917.00 +5.00	1000.0 ±0.00	خبز القالب (لوف) D
603.25 B	521.00 ±0.00	595.00 ±5.00	645.00 +45.00	652.00 +40.00	رغيف محلي E
	441.61 d	540.20 c	581.28 b	698.41 a	متوسط فترات الخزن

*الاحرف الصغيرة المتشابهة في السطر الواحد تعني عدم وجود فروقات معنوية بينها بمستوى $p \leq 0.05$

**الاحرف الكبيرة المتشابهة في العمود الواحد تعني عدم وجود فروقات معنوية بينها بمستوى $p \leq 0.0$

نتائج الفحوصات الميكروبية

العدد الكلي للبكتريا الهوائية Total count of aerobic bacteria

يشير الجدول (10) الى معدل العدد الكلي للبكتريا الهوائية وباستخدام الوسط Nutrient Agar في أنواع الخبز المختلفة والمستعملة في هذه الدراسة، وكذلك أنواع الطحين المستخدم في انتاج كل نوع من أنواع الخبز. وقد أظهرت نتائج تقدير المحتوى البكتيري في عينات الطحين والخبز وجود اختلافات في أعداد البكتريا بين الأنواع المختلفة، فقد كانت جميع أنواع الخبز الطازج بعد التخزين خالية تماماً من جميع الأحياء المجهرية، ويعزى ذلك الى الحرارة العالية المستخدمة خلال عملية التخزين التي تقضي على جميع الأحياء المجهرية عدا البكتريا التي تتحمل الحرارة العالية ولكن لم يظهر الفحص وجود أي نوع من هذه الانواع . وبعد التخزين لمدة 24 ساعة كان أكبر مقدار للتلوث البكتيري في خبز القالب فقد بلغت أعداد البكتريا فيه 73×10^2 خلية/غم على الرغم من أن الطحين المستخدم في انتاج هذا النوع من الخبز كان يحتوي على أقل عدد من البكتريا بين أنواع الطحين، وأقل مقدار للتلوث بين أنواع الخبز كان في الرغيف المحلي فقد بلغ 15×10^2 خلية/غم والذي احتوى الطحين المستخدم في انتاجه على أكبر عدد من البكتريا فقد كان 71×10^2 خلية/غم في حين كانت اعداد البكتريا في الصمون الكهربائي الدائري والاسطواني والصمون الحجري بعد 24 ساعة من الخزن 51×10^2 و 39×10^2 و 47×10^2 خلية/غم على التوالي. وبعد تشخيص المستعمرات الموجودة في أنواع الخبز وجد أنها تحتوي على ثلاثة أنواع من البكتريا وكانت أغلب تلك المستعمرات عصويات موجبة لصبغة كرام وبنسبة تصل الى 70% وتليها البكتريا الكروية الشكل التي أظهرت فحصاً موجباً لصبغة كرام والتي كانت بحدود 25% أما النوع الثالث فقد كانت عصويات سالبة لصبغة كرام التي كانت بحدود 5%. أما في الطحين فقد تصدرت البكتريا الكروية الموجبة لصبغة كرام وبنسبة تصل الى 75% وتلتها البكتريا الكروية السالبة لصبغة كرام وبنسبة 20% وظهرت 5% عصويات سالبة لصبغة كرام. إن العدد الكلي للبكتريا المسموح بتواجده في الخبز يتراوح بين $10^3 - 10$ خلية/غم، وأن أعداد البكتريا في جميع أنواع الخبز المستعمل في الدراسة قد فاقت تلك الحدود عند الخزن لمدة 24 ساعة، وأن هذه النتائج اتفقت مع دراسة عبد الرضا (1984) وقد اتفقت كذلك مع ما توصل اليه Bukar وآخرون (2010) وكذلك اتفقت مع دراسة الجميلي (2011).

جدول (10) اعداد البكتريا الهوائية / غم في انواع الخبز والطحين

نوع الخبز	الخبز الطازج (أعداد المستعمرات x 10 ² /غم)	الخبز بعد 24 ساعة (أعداد المستعمرات x 10 ² /غم)	الطحين (أعداد المستعمرات x 10 ² /غم)
صمون كهربائي دائري	Zero	51	29
صمون كهربائي اسطواني	Zero	39	32
صمون حجري	Zero	47	25
الرغيف المحلي	Zero	15	71
خبز القالب	Zero	73	12

*الاعداد معدل لثلاث مكررات

العدد الكلي للبكتريا المعوية Total Coliform bacteria

إن هذا الفحص يعد مؤشراً على الظروف الصحية المتبعة في المخازن خلال التصنيع والتداول، وبشكل وجود بكتريا E.coli في الناتج النهائي مصدر قلق من الناحية الصحية، وكذلك فانها تشير الى أوجه القصور من ناحية مراقبة النظافة بالنسبة للغذاء، وأن العدد الكلي للبكتريا المعوية المسموح بتواجده في الخبز يتراوح بين 10-100 خلية/غم. (Deibel and Swanson وآخرون، 2001). وقد أظهرت نتائج الزرع الميكروبي للتحري عن أعداد البكتريا المعوية (Coli Form) وباستخدام الوسط الزرعي MacConkey Agar عدم ظهور أي نمو لهذه البكتريا في أي نموذج من نماذج الطحين أو الخبز على اختلاف أنواعها، والتي تم جمعها أثناء هذه الدراسة حتى بعد الخزن لمدة 24 ساعة . وقد كانت هذه النتائج بالنسبة للخبز متقاربة مع دراسة عبد الرضا (1984) الذي عزا الانخفاض في بكتريا القولون الى حرارة التخزين العالية التي تقتل معظم مجموعات هذه البكتريا وأولى الطريقة المتبعة في سحب وجمع العينات . ولقد ذكر مهدي (2012) عند دراسته لتأثير المراحل التصنيعية على العدد الميكروبي أن العدد الكلي للبكتريا المعوية في الطحين كانت بحدود 0.2×10^3 خلية/غم وكان العدد في مرحلة العجن بحدود 1.0×10^3 خلية/غم في حين كانت 0.8×10^3 خلية/غم في مرحلة التشكيل وبلغ العدد الكلي للبكتريا E.Coli في الناتج النهائي، أي في الخبز 0.0×10^3 خلية/غم وفي جميع النماذج التي تم التحري عنها التي تم الحصول عليها من ثلاثة أفران في محافظة بغداد لم يظهر اي نمو لهذا النوع من البكتريا، وهذا يتفق مع النتائج التي ظهرت في هذا البحث. ولقد ذكر Berghofer وآخرون (2003) عند دراسته عن العدد الكلي للبكتريا المعوية لمجموعة من عينات الطحين أن عينة واحدة فقط من العينات احتوت على هذه البكتريا في حين لم تحتوي العينات الاخرى على أي نمو لبكتريا E.coli.

العدد الكلي للأعفان والخمائر Molds and Yeast total count

إن تلوث الخبز بالأعفان والخمائر يحصل بعد لحظات من عملية الانتاج، وخاصةً التلوث الذي يحصل بسبب الالات، والمعدات، وعملية التداول غير السليمة وأن عدد الأعفان المسموح بتواجده في الخبز يتراوح بين 10 - 10^3 خلية / غم (Ambreen and Samina، 2009). وقد أظهرت النتائج المبينة في جدول (11) و (12) أعداد الأعفان والخمائر / غم في أنواع الخبز والطحين المختلفة والمستعملة في هذه الدراسة .

ووفقاً للتقييم رقم 975 الصادر من وزارة الصحة العامة في رومانيا في عام 1998 فإن الشروط الميكروبية التي يجب توافرها في الطحين المستعمل في انتاج الخبز والمعجنات ليكون سليماً من الناحية الصحية بالنسبة لاعداد الخمائر والأعفان كانت بحدود 100/غم وكذلك بالنسبة للخبز فانه يجب أن لا يتجاوز عدد الخمائر والأعفان فقط 100/غم (viosen وآخرون، 2005).

إذ يلاحظ من الجدول (11) والجدول (12) أن الخبز الطازج لم يحتوي على أي نمو للأعفان والخمائر، وهذا يتفق مع ما ذكره العبد (2005) في الدراسة التي قام بها على عددٍ من أنواع الخبز هي الشرائح، والعربي، والصامولي، فقد ذكر عدم وجود نمو فطري في الخبز الطازج في حين ظهر التلوث بالأعفان على أنواع الخبز بعد 24 ساعة من الخزن، وكانت أعلى نسبة تلوث بالأعفان في الصمون الحجري فقد بلغت 6×10^2 خلية/ غم في حين كان العدد متقارب في الصمون الكهربائي الدائري والاسطواني إذ بلغ العدد 3×10^2 و 2×10^2 خلية/ غم لكل منهما على التوالي، وكان أقل مقدار للتلوث بالأعفان في خبز القالب إذ كان 1×10^2 خلية / غم . وكذلك فقد أظهر التلوث بأعداد

الخمائر أعلى نسبة في الصمون الحجري وتساوى العدد بين الصمون الكهربائي والدائري والاسطوانى حيث بلغ 2×10^2 خلية/ غم لكل من هذين النوعين على التوالي، وكذلك كانت النسبة متساوية بين الرغيف المحلي، وخبز القالب إذ بلغت 1×10^2 خلية /غم على التوالي .

جدول (11) أعداد الأعفان / غم في أنواع الخبز والطحين

نوع الخبز	الخبز الطازج (أعداد المستعمرات x 10^2 /غم)	الخبز بعد 24 ساعة (أعداد المستعمرات x 10^2 /غم)	الطحين (أعداد المستعمرات x 10^2 /غم)
صمون كهربائي دائري	Zero	3	6
صمون كهربائي اسطوانى	Zero	2	9
صمون حجري	Zero	6	7
الرغيف المحلي	Zero	2	13
خبز القالب	Zero	1	3

*الاعداد معدل لثلاث مكررات

جدول (12) اعداد الخمائر / غم في أنواع الخبز والطحين

نوع الخبز	الخبز الطازج (أعداد المستعمرات x 10^2 /غم)	الخبز بعد 24 ساعة (أعداد المستعمرات x 10^2 /غم)	الطحين (أعداد المستعمرات x 10^2 /غم)
صمون كهربائي دائري	Zero	2	5
صمون كهربائي اسطوانى	Zero	2	4
صمون حجري	Zero	3	5
الرغيف المحلي	Zero	1	7
خبز القالب	Zero	1	2

*الاعداد معدل لثلاث مكررات

أما بالنسبة للطحين فكانت أعلى نسبة للتلوث بالأعفان في طحين الرغيف المحلي إذ بلغ العدد 13×10^2 خلية /غم، وانخفضت النسبة في طحين خبز القالب (اللوف) وكانت 3×10^2 خلية /غم في حين كانت النسبة متقاربة في باقي أنواع الطحين، وكذلك بالنسبة لأعداد الخمائر في الطحين فقد كانت أعلى نسبة في طحين الرغيف المحلي وأقل نسبة في طحين خبز القالب (اللوف) وكانت جميع أنواع الخبز بالنسبة لمحتواها من الأعفان تقع ضمن المدى المسموح الذي ذكره Ambreen and Samina (2009) وقد فاقت أعداد الخمائر والأعفان في الخبز والطحين الأعداد التي حددتها وزارة الصحة العامة في رومانيا في عام 1998 التي يتحقق عندها سلامة الغذاء من الناحية الصحية والتي ذكرها viosen وآخرون (2005) وهذا يتفق مع دراسة عبد الرضا (1984) . وكذلك قد اتفقت هذه النتائج مع دراسة مهدي (2012) بالنسبة لأعداد الأعفان والخمائر في كل من الخبز والطحين.

اعداد البكتريا المكونة للسبورات Spore former bacteria

أوضحت نتائج هذا الفحص كما هو واضح في الجدول (13) الذي يبين العدد الكلي للبكتريا المكونة للسبورات في الخبز والطحين عدم ظهور أي نمو لهذا النوع من البكتريا في الخبز الطازج على الرغم من أن هذا النوع من البكتريا يتحمل درجات الحرارة العالية، ومعظم أنواعه منتجة للسموم، ولكن درجة الحرارة العالية جدا والمستخدمة في عملية التخبيز قد تقضي على جميع الأحياء المجهرية الموجودة في الخبز الطازج، ومنها هذا النوع من البكتريا (Ambreen&Samina ، 2009). ويلاحظ من الجدول أن أعلى نسبة تلوث بهذا النوع من البكتريا قد ظهر في الصمون الكهربائي الدائري بعد 24 ساعة من الخزن إذ بلغ 39×10^2 خلية /غم، وجاء بعده خبز القالب (اللوف) إذ كان العدد فيه 27×10^2 خلية /غم.

وقد أظهر الرغيف المحلي انخفاضاً في العدد إذ كان العدد فيه 7×10^2 خلية /غم، وكانت النسبة متقاربة بين الصمون الحجري، والاسطواني أما بالنسبة للطحين فقد ظهرت أعلى نسبة تلوث في طحين الصمون الحجري فقد بلغت 31×10^2 خلية /غم وجاء بعده طحين الصمون الكهربائي الاسطواني وبلغ 29×10^2 خلية /غم وأقل نسبة تلوث كانت في طحين خبز القالب (الوف) إذ بلغ 15×10^2 خلية /غم وقد كانت هذه النتائج متقاربة مع دراسة مهدي (2012) في الخبز والطحين .

جدول (13) اعداد البكتريا المكونة للسلبورات / غم في انواع الخبز والطحين

نوع الخبز	الخبز الطازج (أعداد المستعمرات x 10^2 /غم)	الخبز بعد 24 ساعة (أعداد المستعمرات x 10^2 /غم)	الطحين (أعداد المستعمرات x 10^2 /غم)
صمون كهربائي دائري	Zero	39	22
صمون كهربائي اسطواني	Zero	19	29
صمون حجري	Zero	21	31
الرغيف المحلي	Zero	7	19
خبز القالب	Zero	27	15

*الاعداد معدل لثلاث مكررات

العدد الكلي لبكتريا العنقوديات الذهبية

أظهرت النتائج المبينة في الجدول (14) معدل الأعداد الكلية لبكتريا العنقوديات الذهبية في عينات الخبز، والطحين ولم يظهر أي نمو لهذه البكتريا في الخبز الطازج وقد تراوحت أعدادها في عينات الخبز بعد الخزن لمدة 24 ساعة بين 11×10^2 - 45×10^2 خلية غم وقد تراوحت أعدادها في الطحين بين 9×10^2 - 44×10^2 خلية /غم . فقد ظهرت أعلى نسبة للتلوث في خبز القالب (الوف)، وكانت 45×10^2 خلية /غم، وجاء بعده الصمون الحجري 42×10^2 خلية /غم ثم الصمون الكهربائي الدائري، وتلاه الاسطواني إذ بلغ العدد فيهما على التوالي 39×10^2 و 31×10^2 خلية /غم، وقد انخفض العدد في الرغيف المحلي إذ كان 11×10^2 خلية. واتفقت النتائج مع دراسة الجميلي (2011) وتم في البدء أخذ العينات التي أظهرت تخمر المانيتول، وأظهرت بعد الفحص المجهرى أنها بكتريا كروية ومكونة لتجمعات عنقودية وصبغت بصبغة كرام، وقد أظهرت نتيجة الفحص بأنها موجبة لصبغة كرام إذ انها احتفظت بصبغة الكريستال البنفسجي، وهذا يتفق مع ما ذكره Kirkan وآخرون (2005). أما نتائج الاختبارات الكيموحيوية فقد أظهرت العزلات بأنها موجبة لفحص الكتاليز إذ أظهرت فقاعات الاوكسجين بعد اضافة قطرات من محلول 3 % بيروكسيد الهيدروجين وأعطت فحصاً سالباً لاختبار الاوكسديز إذ لم تتلون المستعمرات بلون بنفسجي على ورق الترشيح الملوث بمحلول كاشف الاوكسديز بعد عشر ثواني، وهذا يتفق مع Brooks وآخرون (2001).

جدول (14) أعداد بكتريا العنقوديات الذهبية / غم في الخبز والطحين

نوع الخبز	الخبز الطازج (أعداد المستعمرات x 10^2 /غم)	الخبز بعد 24 ساعة (أعداد المستعمرات x 10^2 /غم)	الطحين (أعداد المستعمرات x 10^2 /غم)
صمون كهربائي دائري	Zero	39	27
صمون كهربائي اسطواني	Zero	31	33
صمون حجري	Zero	42	23
الرغيف المحلي	Zero	11	44
خبز القالب	Zero	45	9

*الاعداد معدل لثلاث مكررات

وقد أظهرت هذه الفحوصات مقدرة البكتريا على انتاج انزيم اليوريز إذ انها قد حولت لون وسط اليوريا اكار المائل من الأصفر الى اللون الوردي إذ تتحلل اليوريا الى أمونيا، وغاز ثنائي أكسيد الكربون، وقد اتفقت هذه النتيجة مع ما ذكره خليل (2011). وقد أظهرت الفحوصات نتيجة موجبة لاختبار التجلط، واختبار تخمر المانيتول، وكذلك اختبار انتاج الهيموليسين، وهذا يتفق مع ما ذكره خلف (2008)، وقد وجد امكانية هذه البكتريا على تخمير جميع السكريات المستخدمة إذ قامت بتحويل لونها من الأحمر الى اللون الأصفر وهذا يتفق مع ما ذكره Collee وآخرون (1996). والجدول (15) يبين أهم الاختبارات التشخيصية لبكتريا المكورات العنقودية الذهبية *Staphylococcus aureus*.

جدول (15) نتائج الاختبارات التشخيصية للبكتريا *Staphylococcus aureus*

ت	نوع الاختبار	النتيجة
1	فحص الكتاليز	+
2	فحص الاوكسيديز	-
3	فحص اليوريز	+
4	اختبار التجلط	+
5	اختبار تخمر المانيتول	+
6	اختبار انتاج الهيموليسين	+
7	اختبار تخمر الكاربوهيدرات	+

المصادر

- الجميلي ، محمد سعدي (2011). دراسة المخاطر الصحية المايكروبية والكيميائية لتلوث الاغذية المكشوفة والمعوضة في السوق المحلية. رسالة ماجستير ، قسم الصناعات الغذائية / كلية الزراعة - جامعة تكريت .
- السعيد ، محمد عبد (1983). تكنولوجيا الحبوب ، وزارة التعليم العالي والبحث العلمي ، مديرية مطبعة الجامعة ، جامعة الموصل.
- العبد ، صلاح محمد (2005). تأثير بعض ظروف التسويق على جودة الحفظ للخبز المنتج في المنطقة الشرقية بالمملكة العربية السعودية ، مجلة جامعة الملك سعود، م17، العلوم الزراعية (2)، ص ص 209-231 .
- بوقس ، بتول بنت عبد الرحمن بن حسين. (2009) . تدعيم بعض المنتجات الغذائية بمسحوق الترمس الحلو. رسالة مقدمة ضمن متطلبات الحصول على درجة الماجستير في الاقتصاد المنزلي، قسم التغذية وعلوم الأطعمة، جامعة أم القرى، المملكة العربية السعودية.
- خلف، ياسر حمد حمادة . (2008) دراسة بكتيريولوجية ووراثية لبكتريا المكورات العنقودية الذهبية المعزولة من اخماج الجروح . رسالة ماجستير . كلية التربية - جامعة تكريت.
- خليل ، ياسمين اسماعيل . (2011) قابلية بكتريا *Staphylococcus aureus* في انتاج السموم ودراسة تداخلاتها مع انواع بكتريا حامض اللاكتيك في بعض الاغذية . رسالة ماجستير - كلية الزراعة - جامعة تكريت.
- سلمان ، ضحى داود، ايناس مظفر العبادي ، مكارم علي موسى. (2011). تأثير إضافة هلام الكايتوسان على الصفات الريولوجية والحسية والخزنية لخبز اللوف . قسم علوم الأغذية والتقانات الإحيائية - كلية الزراعة - جامعة بغداد- بغداد- العراق. مجلة ديالى للعلوم الزراعية ، 3 (2) : 722 - 732 ، 2011.
- عبد الرضا ، عدنان نعمة . (1984)، صفات الخبز المحلي عند الحفظ ، رسالة ماجستير ،كلية الزراعة ، الصناعات الغذائية ، جامعة البصرة.
- كريبت ، نازاد بشار . (1982) دراسة احصائية حول الهدر في الخبز والسمون للاسرة في مدينة بغداد ، رسالة دبلوم عالي ، المعهد العربي للتدريب والبحوث الاحصائية.
- مهدي ، حسن حسين (2012). تأثير المراحل التصنيعية على العدد الميكروبي لمنتجات الاقران . جامعة بابل / كلية الزراعة ،مجلة الفرات للعلوم الزراعية .

Alfred, E . B. (2005) . Bensons microbiological applications in laboratory manual in general microbiology 9th ed . MCGraw-Hill companies.

- Ambreen, A and Samina, K . (2009)** . Microbiological status of bakery products available in Islamabad, Pakistan . *J. Agric. Res.*, 22:93-96.
- American Public Health Association (APHA) (1984)**. Compendium of Method for the Microbiological Examination of Food. Washington.
- AACC. (1984)**. American Association of Cereal Chemists. Approved methods of the American Association of Cereal Chemists. St. Paul, Minnesota, U.S.A.
- Atlas, R.M.; Lawrence, C.; Parks, A. and Brown, E. (1995)**. Laboratory Manual of Experimental Microbiology. C.V. Mosby Company Inc. London.
- Bales, J. R.; Brenden, T. and Gibbons, R. P. (2011)**. White bread based on consumer preferences. Report submitted to the Faculty of the Worcester Polytechnic Institute. London.
- Baron, E.J. and Fingold, J.E. (1994)**. Diagnostic Microbiology. 9th ed. The C.V. Mosby Company. Baltimore.
- Beck, M.; Jekle, M. and Becker, T. (2010)**. Risks of sodium chloride and salt substitutes and their impact on baked goods, in 5th World Congress of Food Science and Technology, S. Tietze, Editor. 2010: Cape Town, Südafrika. 66.
- BeMiller, J. N. (2007)**. Carbohydrate chemistry for food scientists. In Starches, modified food starches, and other products from starches, 195-197. 2nd eds. AACC inc., MN, USA.
- Berghofer, L.K.; Hocking, A.D.; Miskelly, D. and Jansson, E. (2003)**. Microbiology of wheat and flour milling in Australia. *Int J Food Microbiol*, 85: 137-149.
- Bice, C.W. and Geddes, W.F. (1949)**. Studies on bread staling IV. Evaluation of methods, for the measurement of changes which occur during bread staling . *Cereal Chem*, 26:440-465.
- Bize, M. (2009)**. Evaluation of the role of eggs and dates on the quality of gluten-free sorghum bread. Food Science, State University Manhattan, Kansas.
- Błaszczak, W.; Fornal, J. and Lewandowicz, G. (2001)**. Changes in microstructure of native starches and starch acetates of different botanical origin during retrogradation. *Pol. J. Food Nutr. Sci.* 10 (51): 55-62.
- Brooks, G.F.; Butel, J.S. and Mores, S.A. (2001)**. Jawetz Melnick and Adelberg Medical Microbiology . 22ed . A Division of the McGraw –hill Companies , USA.
- Bukar, A.; Uba, A . and Oyeyi, T.I. (2010)**. Occurrence of some enteropathogenic bacteria in some minimally and fully processed ready to eat food in Kano metropolis , Nigeria. *African Journal of food Science*, 4(2):032-036.
- Chintan, M .; Bhatt. And Nagaraju, J. (2010)**. Studies on electrical properties of wheat bread as a function of moisture content during storage. *Sens. And instrument .Food Qual*, 4:61-66.
- Collee, J.G.; Fraser, A.J.; marmion, B.P. and Simmon, A. (1996)**. Makie and McCartney Practical Medical Microbiology. 14th ed. P: 978. Churchill Living stone. New York.
- Cruickshank, R.; Duguid, J.P.; Marmion, B.P. and Swain, R.H.A. (1975)**. Medical microbiology, Vol. 2, The practice of medical microbiology. 12thed. Churchill Livingstone, England.
- Deibel, K.E. and Swanson, K.M.J. (2001)**. Microbiological Examination of Foods, (Ed PF Downes, K Ito), American Public Health Association, Washington DC, : 549- 552.
- Farhat, I.; Blanshard, J. and Mitchell, J. (2000)**. The retrogradation of waxy maize starch extrudates: Effects of storage temperature and water content. *Biopolymers*, 53(5):411-422.
- Fizman, S.M.; Salvador, A. and Varela, P. (2005)**. Methodological developments in bread staling assessment: application to enzyme-supplemented brown pan bread. *European Food Research and Technology*, 221(5):616-623.
- Giovanelli, G.; Claudio, P. and Valeria, B. (1997)** Effects of Baking Temperature on Crumb-Staling Kinetics." *Cereal Chemistry*, 74(6): 710-14.
- Gomez, M.; Oliete, B.; Pando, V.; Ronda, F. and Caballero, P.A. (2008)**. Effect of fermentation conditions on bread staling kinetics. *European Food Research and Technology*, 226(6):1379-1387.
- Gustavsson, J. and Christel, C.; Ulf Sonesson. (2011)**. Global food losses and food waste, Swedish Institute for Food and Biotechnology (SIK). Gothenburg, Sweden.
- He, H. and Ponte, J. G. (1988)**. Evaluation of Chinese and U.S. wheat's and their blends for bread making. *Cereal Food World*, 33, :506–510.
- Hojjati, M.; Behzad N. and Hossein J. (2013)**. Chemical Properties Changes of Barbary Bread during Storage. *International Journal of Chemical, Environmental & Biological Sciences*, 1:2320-4087.
- Hovis, W. (2011)**. Reducing household bakery waste , U.K. RBC820-003.
- Industrial Uses Of Starch and its Derivatives, Edited by J.A. Radley . (1976)**. Applied science publishers LTD Ripple Road , Barking Essex , England.

- Jacobson, M.R.; Obanui, M.; Becuiler, J.M. (1997)** . Retrogradation of starch from different botanic sources. *Cereal Chem*, 74(5): 511-518.
- John, P. H. and Lansing M. P. (1996)**. Laboratory exercises in microbiology 3rd ed. WCB/ Mc Graw-Hill company Boston: 484.
- Kantor, L. S.; Kathryn, L.; Alden, M. and Victor, O. (1997)**. Estimating and Addressing America's Food Losses.
- Kirkan, S.; Coksoy, E.O. and Kaya, O. (2005)** . Identification of anovel endoluminal brust for the in – situ diagnosis of catheter related sepsis.*J-Clin. Pathol*,:278-282.
- Kotancılar, H.G.; Emre Gerçekaslan, K. and Murat Karaoglu, M. (2009)**. Crumb pasting and staling properties of white and traditional vakfikebir breads. *Food Engineering Department, Faculty of Agriculture, Ataturk, University, Turkey*,: 25240.
- Kotancılar, H.G.; Gerçekaslan, K.E. and Karaoglu, M.M. (2008)**. Effects of loaf weight and storage time on the qualitative properties of white and traditional Vakfikebir breads. *Turk. J. Agric. For*, 32: 459-467.
- Kulp, K. H.; Chung, H.; Martinez, M. A. and Doerry, W. (1985)**. Fermentation of water and bread quality. *Cereal Chem*, 62 (1): 55-59.
- Lodi, A. (2006)**. Physico-Chemical and molecular characterization of soy bread containing almond. *Food Science and Nutrition, The Ohio State University*.
- Macfaddin, J.F. (2000)**. Bio chemical test for identi fication of medical bacteria , 3rd ed , William and wilkins. Company , Baltimore, U.S.A.
- Moazzezi, S. ; Seyedain, S. M. and Nateghi, L. (2012)**. Rheological properties of barbari bread containing apple pomace and carboxy methyl cellulose. *Life Science Journal*,9(3).
- Muhrbeck, P. and Eliasson, A.C. (1987)**. Influence of pH and ionic strength on the viscoelastic properties of starch gels -- a comparison of potato and cassava starches. *Carbohydrate Polymers*, 7(4): 291-300.
- Nester, E.W.; Anderson, P.G.; Roberts, G.E.; Pearsall, N.N. and Nester, M.T. (2001)**. Microbiology ahuman prespective. 3th. ed. mcgraw-hill higher companies,new york.
- Schober, T.; Scott, J.; Bean, R. and Daniel, L. (2007)** .Boyle, gluten-free sorghum bread improved by sourdough fermentation: biochemical, rheological, and microstructural background, *J. Agric. food chem*,55: 5137-5146.
- Schoch, T.J. and French, E. (1947)** . studies on bread staling . I. the role of starch , *cereal chem*, 24: 231-249 .
- Sexena, D.C. and Haridas Rao, P. (2004)**. Composite flours baking- industries htm, 30.3.
- Sobolewska-Zielinska, J. and Fortuna, T. (2010)**. Retrogradation of starches and maltodextrins of origin various. *Acta Sci. Pol. Technol. Aliment*, 9(1):71-81.
- Susan, G. and Frederick, J. (1992)**. Basic microbiology technquse 2nd . star publishing company, champagin, iii inois U.S.A.
- Viosencu, D. and Misca, C. (2005)**. The microbiological parameters in technological process of bread production. *Agroalimentary processes and technologies*, XI (2):475-480.