تأثير المراحل التصنيعية على العدد المايكروبي لمنتجات الأفران

مهدي حسن حسين

جامعة بابل- كلية الزراعة

الخلاصة :

اجريت دراسة مايكروبايولوجية شملت العدد البكتيري الكلي ، بكتريا القولون ، البكتريا السبورية ، بكتريا غير بكتريا حامض اللاكتيك ، بكتريا حامض اللاكتيك ، الخمائر، الاعفان لعينات المراحل التصنيعية المتعاقبة المستخدمة في ثلاثة افران في محافظة بغداد ، المرحلة الاولى (الدقيق) ، المرحلة الثانية (العجن)، المرحلة الثالثة (التشكيل) أي اعطاء الشكل المميز للمنتوج ، المرحلة الرابعة الناتج النهائي (الخبز) . تهدف هذه الدراسة الى معرفة تاثير المراحل التصنيعية على العدد المايكروبي لمنتجات الافران .

اظهرت نتائج الدراسة وجود فروقات معنوية في اعداد جميع انواع الاحياء المجهرية بين كافة المراحل التصنيعية ولجميع الافران ، فقد ازداد العدد الكلي للبكتريا الهوائية ، بكتريا القولون ، البكتريا السبورية ، بكتريا غير بكتريا حامض اللاكتيك ، بكتريا حامض اللاكتيك، الخمائر، الاعفان (21 ، 5 ، 12 , 7 , 455 , 6 , 2)

ضعف على التوالي في المرحلة الثانية مقارنة باعدادها في المرحلة الاولى ، وكذلك فقد ازدادت اعداد جميع انواع الاحياء المجهرية الى الضعف في المرحلة الثالثة عدا بكتريا القولون التي انخفضت اعدادها ، وفي المرحلة الرابعة فقد انخفضت اعداد جميع انواع الاحياء المجهرية بشكل حاد .

Abstract:

A microbiological study was done on the samples of the industrial stages used in three bakery in Baghdad Governorate . The industrial stages was the first (flour) , second (dough) , third (formation) , fourth (bread) .This study included the total count of aerobic bacteria , coliform bacteria , spore former bacteria , non lactic acid bacteria , lactic acid bacteria , yeast, molds , This study aimed to know the effect of industrial stages on microbiological contamination for bakery products .

Results showed that high significant differences were observed in count of all kinds of microorganisms among the industrial stages in all bakery, in second industrial stage (dough) increased the total count of aerobic bacteria, coliform bacteria , spore former bacteria , non lactic acid bacteria , lactic acid bacteria , yeast , molds (21 , 5 , 12 , 7 , 455, 6 , 2) double respectively compared with the first industrial stage (flour) , in the third stage (formation) increased the count of all kinds microorganisms to double except the coliform bacteria was decreased . in the fourth stage (bread) large decreased in the count of all kinds of microorganisms .

ISSN 2072-3875

المقدمة :

يعتبر الخبز وأهميته في حياة الانسان اجتماعيا واقتصاديا وسياسيا سجلا من السجلات الحضارية المهمة فهو قوت الشعوب، ويعتبر في كل انحاء العالم وخاصة في الدول النامية الغذاء الاساسي للانسان ان لم يكن المصدر الاول له، وان معظم الطاقة الغذائية اللازمة للاستهلاك البشري توخذ من الحبوب والخبز المصنع منه (2005,Vanelli et al) ، وفي القطر العراقي يعتبر الخبزمن اهم مكونات الوجبة الغذائية اليومية بغض النظر عن مستوى الدخل الفردي ويقرب استهلاك الفرد من الخبز سنويا (99) كغم (السعيدي ،1984) .

تعرف القواميس اللغوية الخبز بكونه مادة غذائية من عجين الدقيق او جريش الحبوب والتي اضيف اليها بعض مستلزمات التخمير(1959,Webester's dictionary) .

ان رخص الخبز مقارنة بباقي السلع الغذائية وما يحتويه من مواد غذائية مختلفة اضافة الى تاثيراته السريعة فسلجيا في داخل الجسم بالاضافة الى امكانية تدعيم الدقيق ومنتجات الخبز باضافة مستحضرات غذائية خاصة كالمعادن والفيتامينات والاحماض الامينية التي اصبحت احدى سمات التطور الاجتماعي في العالم جعلته الغذاء المفضل لدى الكثير من الافراد والشعوب خلال العصور المختلفة ، يتراوح تركيب الخبزبصورة عامة كالاتي 50.5 % كاربوهيدرات ، 9.7 % بروتين، 3.2 % دهن ، 2.0 % رماد والباقي رطوبة، وبصورة عامة يحرر الخبز التجاري الاعتيادي بين 250- 300 سعرة حرارية لكل 100 غرام من الخبز (السعيدي ،1984) ، كما يحتوي على العديد من المعادن والفيتامينات حيث يقدر ما يجهزه 25 غرام من الخبز حوالي 5 ملغم كالسيوم ، 0.3 ملغم حديد ، 50 مايكروغرام ثيامين ، 500 مايكروغرام نياسين (2004, Shubhangini) .

ان مصادر تلوث الخبز بالاحياء المجهرية عديدة منها المواد الاولية الداخلة في الصناعة ، مواد التغليف ، المكائن والمعدات والاجهزة التي تكون على تماس مع المنتوج ، الايدي العاملة ، والهواء المحيط بمكان العمل (2009,Ambreen&Samina) ، فالدقيق باعتباره المادة الاولية الاساس الداخلة في صناعة الخبزيحتوي على مجموعة من الاحياء المجهرية تختلف كثيرا من حيث العدد والنوع وذلك حسب ظروف الخزن ، نسبة الرطوبة ، طريقة الطحن ، التداول ،الظروف الصحية المتبعة في الانتاج والتسويق (2007,Edwards)، كما تضاف اعداد اخرى من الاحياء المجهرية الى الدقيق المستعمل خلال مراحل التصنيع المختلفة لانتاج الخبز، وكذلك تعتبر الخميرة من المواد الاولية والتي لها دور اساسي في صناعة الخبز وغالبا ما تتلوث بواسطة بكتريا غير مرغوبة تنتقل اليها من المواد الاولية المستخدمة في صناعتها وبالتالي يتلوث العجين بهذه البكتريا وتوثر في نوعيته وبالنتيجة في جودة الخبز الناتج (1966, Gonoharova & Bocharova) ، ومن الناحية الاقتصادية تلعب الاحياء المجهرية دورا كبيرا في الهدر الاقتصادي للخبز بسبب التلف والمشاكل التي تسببها هذه الاحياء اثناء نموها في الخبز، حيث تقدرنسبة الفقد في الولايات المتحدة الامريكية (1%) من الانتاج الكلي للخبز سنويا بسبب التعفن(1981, Geiges), كما قدرت كميات الفقد السنوي في انتاج الخبز الامريكي بسبب التلوث بالاعفان (200) مليون كغم والتي تعادل قيمتها ملايين الدولارات (1980,Anonymous)، ومن انواع التلف والمشاكل التي تسببها هذه الاحياء (لزوجة الخبز) Ropiness والذي يعد من المشاكل القديمة في صناعة الخبز وتسببه البكتريا من نوع *Bacillus Subtilus* و *B.Licheniformis* حيث تستطيع سبورات هذه البكتريا ان تقاوم درجة الحرارة والتي لاتتعدى 100م داخل لب الخبز ويمكن لهذه البكتريا ان تنمو وتتكاثر عندما تكون الظروف المحيطة ملائمة. والخبزالدموي Blood bread الذي تسببه البكتريا من نوعٍ _ *marscesens* *Serratia* وكذلك العفن من نوع *Neurospore sitophila* و *Monilia sitophila* (1980,King) ,

والخبز لطباشيري Chalky bread والذي تسببه بعض الفطريات الشبيهه بالخمائر مثل *Endomycopsis _ fibuliger* و *Trichosporem variable* وكذلك البكتريا من نوع *Serratia marscesens* والتي تقوم بانتاج بقع طباشيرية على قشرة

ISSN 2072-3875

الخبز والتي تصل عمقا الى لب الخبز منتجة روائح كريهة (1981,Brimbaum). والخبز المطاطي Robe bread الذي تسببه بكتريا *B.subtilus* و*B.mesentricus* والذي تظهر فيه مذاقات وطعوم غير مرغوبة اضافة الى تحول لون اللب من الابيض الى البني المصفر. ومما تجدر الاشارة اليه ينبغي التركيزعلى المخاطر الصحية التي تسببها هذه الاحياء وخصوصا الاعفان المنتجة للسموم التي تعرف بالمايكوتوكسين والتي تتميز بمقاومتها وعدم تحللها عند التعرض لدرجات الحرارة العالية ، اذ سجلت بعض الاصابات المرضية على الحيوانات المدجنة والمختبرية كظهور الاورام السرطانية في الكبد والكلية والنزف الداخلي في بعض اعضاء الجسم الاخرى في حالة تغذيتها على خبز ملوث باعفان منتجة لتلك السموم مثل العفن *Aspergillus flavus* (1980, Osborn) ، لذا من الضروري التاكيد على التحري المستمر عن تلوث الطحين بالاعفان ووجود السموم الفطرية فيه قبل تصنيع الخبز وتسويقه الى المستهلك .

وبما ان صناعة الخبزفي العراق تعتبر احدى الصناعات الغذائية المهمة لذلك فان دراسة تاثيرالمراحل التصنيعية المختلفة على العدد المايكروبي للخبز تعتبر ذات اهمية كبيرة غذائيا وصحيا واقتصاديا حيث يمكن الاستفادة من نتائجها من خلال التعرف على مدى التلوث الميكروبي خاصة من الناحية الصحية والتي يتعرض لها الخبز خلال كل مرحلة من مراحل تصنيعه وتداوله ابتداءا من كونه دقيقا حتى ان يصبح خبزا وبالتالي فانه يمكن التحكم في تلك المراحل والسيطرة على التلوث .

المواد وطرق العمل :

تحضير العينة :-

جمعت العينات من ثلاثة افران تعود للقطاع الخاص وجميعها تقع في مدينة بغداد وهي (1) افران الاوائل في منطقة الكرادة الشرقية ، (2) افران الديوان في منطقة البياع ، (3) افران التيسير في منطقة بغداد الجديدة ، وكانت جميع عينات الدقيق المستخدمة من النوع المستورد حديثا ومن الدرجة (صفر) .

تم وزن 50 غرام من كل من الدقيق ، العجين ، الخبز كل على حده ، تحت ظروف معقمة ووضعت كل منها في خلاط كهربائي سبق وان تم تعقيمه بكحول اثيلي 70% ثم اضيف لكل منها محلول منظم الفوسفات phosphate Buffer (PH=7) بمقدار 450 مل ومزجت كل منها لمدة دقيقتين على السرعة البطيئة ليصبح هذا التخفيف 10:1 ومنه اجريت التخفيفات اللازمة (1996,APHA) .

العدد الكلي للبكتريا الهوائية : Total count of aerobic bacteria

استخدمت طريقة plate count (pouring) المذكورة في (1996,APHA) وباستعمال الوسط الغذائي Nutrient Agar وحضنت الاطباق على درجة حرارة 35م لمدة 48 ساعة ثم عدت المستعمرات .

البكتريا السبورية : Spore former bacteria

اعتمدت الطريقة المذكورة في (1996,APHA) وذلك بوزن 20 غرام من المادة المراد فحصها واضافة 100 مل من محلول فسيولوجي (Saline) ويخلط جيدا بواسطة خلاط (blender) ثم يوخذ منه 1مل و10مل ويضاف الى الوسط الغذائي Dextrose Tryptone Agar المعقم والمبرد الى 47 م في دورقين ، ثم وضعا في حمام مائي حرارته 94 م + 2 لمدة 20 دقيقة مع التحريك المستمر ثم تبرد وتصب في خمسة اطباق معقمة لكل تخفيف ، وحضنت الاطباق على درجة حرارة 35 م لمدة 24-48 ساعة حيث تظهر مستعمرات رمادية غامقة ولزجة. تحسب المستعمرات الظاهرة فاذا كانت من 1مل يضرب العدد في 5 اما اذا كانت من 10مل فيقسم العدد على 2 لنحصل على البكتريا السبورية / غم .

ISSN 2072-3875

العدد الكلي لبكتريا القولون : Coliform bacteria plate count

استخدمت طريقة العد الاحتمالي Most Probable Number (MPN) المذكورة في (1996,APHA) لعد مجموعة بكتريا القولون ، حيث استخدمت تسعة انابيب يحوي كل منها على 10مل Lactose broth في داخل كل منها انبوبة درهام لملاحظة الغاز الناتج . ثم لقحت الانابيب بالتخافيف 10:1 و 100:1 و 1000:1 الممثلة للعينة المفحوصة وبمعدل ثلاثة انابيب لكل تخفيف ، ثم حضنت على درجة حرارة 37م لمدة 24 ساعة . ان ظهور الغاز بحدود 10% او اكثر في واحد او اكثر من انابيب درهام هو دلالة افتراضية على وجود افراد مجموعة بكتريا القولون .وقد قدرت اعداد بكتريا القولون عن طريق حساب عدد الانابيب التي يظهر فيها الغاز ومقارنتها بجداول العدد الاحتمالي .

تقدير عدد الخمائر (Yeast) :

قدر عدد الخمائرباستخدام الوسط الغذائي Malt Extract Agar حسب طريقة (Lodder& Kreger-Van Rij ,1987) ، وتم الحضن باستخدام حاضنة نوع (cold incubator)على درجة حرارة 20 م لمدة خمسة ايام ثم عدت المستعمرات .

عدد بكتريا حامض اللاكتيك Lactic acid bacteria

قدرعدد بكتريا حامض اللاكتيك باستخدام الوسط الزرعي Rogosa طبقا (Rogosa et al, 1999) حضنت الاطباق المصبوبة على درجة 32 لمدة 5 ايام ، عدت البكتريا النامية التي كانت تتميز بمظهرها اللامع وحجمها الكبير نسبيا وقوامها المخاطي ونموها على سطح الوسط الغذائي .

عدد بكتريا غير بكتريا حامض اللاكتيك Non lactic acid bacteria :

قدر عدد هذه البكتريا باستخدام الوسط الغذائي Nutrient Agar حسب (1972, Difco manual) ، حضنت الاطباق على درجة حرارة 32 م لمدة 2 يوم .

العدد الكلي للاعفان Molds total count

استخدمت الطريقة المذكورة في (1996,APHA) باستخدام الوسط الغذائي Potato Dextrose Agar ، حضنت الاطباق باستخدام حاضنة نوع (cold incubator) على درجة حرارة 22 م لمدة 3-5 ايام .

النتائج والمناقشة :

يبين الجدول رقم (1) اعداد الاحياء المجهرية المتواجدة في المرحلة الاولى من التصنيع (الدقيق) الماخوذ من الافران الثلاثة والمعد للتصنيع والتي شملت العدد الكلي للبكتريا الهوائية ، بكتريا القولون ، البكتريا السبورية ، بكتريا غير بكتريا حامض اللاكتيك ، بكتريا حامض اللاكتيك ، الخمائر، الاعفان .

حيث يلاحظ ان اعداد بكتريا غيربكتريا حامض اللاكتيك كانت اعلى معدل عن غيرها وقد شكلت نسبة 66.5 % من مجموع البكتريا المتواجدة في الدقيق في حين يلاحظ ان اعداد بكتريا حامض اللاكتيك كانت اقل معدل وشكلت نسبة 3.23% من مجموع البكتريا المتواجدة وقد يعود السبب في قلة اعداد هذه البكتريا الى عدم توفر الظروف المناسبة لتكاثرها حيث ان هذه البكتريا تحتاج الى محتوى رطوبي عالي ووسط حامضي (PH= 5.5) في حين يكون الدقيق ذو محتوى رطوبي منخفض و PH عالي (Weiser et al, 1971) ، ويلاحظ ايضا

ISSN 2072-3875

تواجد الاعفان في الدقيق باعداد تعتبر عالية مقارنة باعداد بالاحياء الاخرى حيث شكلت نسبة 29.43 %من مجموع الاحياء المجهرية المتواجدة .وعند مقارنة اعداد الاحياء المجهرية المتواجدة في الدقيق في هذه الدراسة مع الدراسات الاخرى كالدراسة التي قام بها (1976, Mahmoud et al) على الدقيق في مصر فاننا نلاحظ ان العدد الكلي للبكتريا الهوائية في هذه الدراسة اعلى مما توصل اليه الباحث المذكور وجماعته في حين كان عدد كل من بكتريا حامض اللاكتيك والخمائر والاعفان في هذه الدراسة اقل ، اما بالنسبة لبكتريا القولون فقد كانت مطابقة للدراسة انفة الذكر، وعند مقارنتها ايضا بالدراسة التي قامت بها (1969, Awad) على الدقيق في القاهرة فقد كانت اعداد كل من بكتريا حامض اللاكتيك والخمائر متطابقة في الدراستين . وتتفق نتائج هذه الدراسة مع ماتوصل اليه (2010,Akpe et al) بالنسبة للعدد الكلي للبكتريا الهوائية في دقيق اسواق نيجيريا حيث وجدوا ان العدد كان $6.25x10^3$ وحدة مكونة للمستعمرةC.F.U /غم في حين كانت نتائج هذه الدراسة بالنسبة لبكتريا القولون اقل من الدراسة المذكورة .

جدول رقم (1) أعداد الأحياء المجهرية في المرحلة التصنيعية الأولى(مرحلة الدقيق) العدد × 10^3 / 1 غم

الأحياء المجهرية / الأفران	العدد الكلي للبكتريا الهوائية	بكتريا القولون	البكتريا السبورية	بكتريا غير بكتريا حامض اللاكتيك	بكتريا حامض اللاكتيك	الخمائر	الاعفان
(1) افران الاوائل	6.27	0.21	0.29	3.80	0.20	0.22	1.42
(2) افران الديوان	6.60	0.22	0.32	4.75	0.21	0.27	2.37
(3) افران التيسير	6.40	0 .20	0 .29	4.26	0.20	0.21	1.90
المتوسط	6.42	0.21	0.30	4.27	0.20	0.23	1.90

يبين الجدول رقم (2) اعداد الاحياء المجهرية في المرحلة الثانية من التصنيع (مرحلة العجين) بعد اضافة الماء والملح والخميرة الى الدقيق أي في بدء عملية التخمر مباشرة حيث يلاحظ ان اعلى معدل كان لبكتريا حامض اللاكتيك وقد شكلت نسبة 66.78 %من مجموع الاحياء المجهرية المتواجدة في العجين وقد ارتفعت اعدادها في هذه المرحلة بشكل كبير جدا مقارنة بالمرحلة السابقة (الدقيق) حيث كانت اقل عددا من بين الأحياء المجهرية الاخرى حيث كانت نسبتها 3.23% ، اما بكتريا غير بكتريا حامض اللاكتيك فقد قلت اعدادها بشكل كبيرجدا بالرغم من ان أعدادها جاءت بالمرتبة الثانية في هذه المرحلة (العجن) وقد شكلت نسبة 19.9% من المجموع الكلي للأحياء المجهرية بعد ان كانت في المرتبة الاولى في المرحلة الاولى (الدقيق) حيث كانت نسبتها 66.5 % ، كما يلاحظ من الجدول ايضا ارتفاع اعداد جميع انواع الاحياء المجهرية في هذه المرحلة التصنيعية (العجن) بشكل كبير جدا مقارنة بالمرحلة السابقة (الدقيق) فقد ازدادت اعداد كل من العدد الكلي للبكتريا الهوائية ، بكتريا حامض اللاكتيك ، البكتريا السبورية ، بكتريا غير بكتريا حامض اللاكتيك ، الخمائر ، بكتريا القولون ، الاعفان (21 ، 455 ، 22 ، 7 ، 6 ، 5 ، 2) ضعف على التوالي في هذه المرحلة عن المرحلة السابقة (الدقيق) ، حيث لوحظ وجود فروقات معنوية على مستوى احتمال 0.01 بين اعداد جميع انواع الاحياء المجهرية في مرحلة الدقيق ومرحلة العجن وقد يعود السبب في زيادة اعداد جميع الاحياء المجهرية في هذه المرحلة التصنيعية بشكل كبير جدا الى توفر الظروف الملائمة لنمو هذه الاحياء من رطوبة وتوفر المواد الغذائية ودرجة الحرارة وتاثير المواد المضافة بما تحمله من احياء مجهرية اضافة الى عمليات التداول وكذلك الاجهزة المستخدمة في هذه المرحلة التصنيعية (1968,Kent-Jones&Amos) ، وكما اكده(1974, Bernard) ايضا حيث اوضح ان المواد الداخلة في تصنيع الخبز تكون عرضة للتلوث بالبكتريا مالم تتخذ الاحتياطات اللازمة للحد من تلوثها ومن هذه المواد خميرة الخبز ولاسيما الخميرة الطرية والملح والماء ، واكد (

ISSN 2072-3875

1954,White) على ضرورة تجنب تلوث الخميرة بالمايكروبات غير المرغوب فيها لان ذلك يكون مصدرا لتلوث الخبز الناتج .

جدول رقم (2) أعداد الأحياء المجهرية في المرحلة التصنيعية الثانية(مرحلة العجن) العدد × 10^3 / 1 غم

الأحياء المجهرية / الأفران	العدد الكلي للبكتريا الهوائية	بكتريا القولون	البكتريا السبورية	بكتريا غير بكتريا حامض اللاكتيك	بكتريا حامض اللاكتيك	الخمائر	الاعفان
(1) افران الاوائل	166.00	1.20	7.12	33.20	104.00	1.61	4.75
(2) افران الديوان	118.00	0.80	6.17	25.60	85.50	1.33	3.32
(3) افران التيسير	141.93	1.00	6.65	26.00	95.00	1.23	3.30
المتوسط	142.00	1.00	6.64	28.26	64.83	1.39	3.79

يوضح الجدول رقم (3) اعداد الاحياء المجهرية في المرحلة التصنيعية الثالثة (التشكيل) أي اعطاء العجين الشكل المعيني المميز للصمون العراقي وذلك بعد ساعتين من اضافة الماء والملح والخميرة ، حيث يلاحظ من الجدول ارتفاع اعداد جميع انواع الاحياء المجهرية في هذه المرحلة (التشكيل) عن المرحلة التي سبقتها مرحلة (العجن) بحوالي الضعف عدا بكتريا القولون حيث انخفضت اعدادها في هذه المرحلة . حيث لوحظ وجود فروقات معنوية بمستوى احتمال 0.01 في اعداد جميع انواع الاحياء المجهرية بين هذه المرحلة والتي سبقتها ،

ان سبب زيادة اعداد جميع انواع الاحياء المحهرية في هذه المرحلة قد يعود الى توفر الظروف الملائمة لنمو هذه الاحياء داخل اجواء الافران من درجة حرارة ورطوبة وتوفر المواد الغذائية اضافة الى عمليات التداول والتقطيع والتشكيل وكذلك الاجهزة والمعدات المستخدمة ، اما سبب انخفاض اعداد بكتريا القولون فقد يكون بسبب تكون ظروف غير مناسبة تحد من نموهذه البكتريا وخصوصا الحموضة التي تكونها بكتريا حامض اللاكتيك في هذه المرحلة التصنيعية والتي تواجدت فيها بكتريا حامض اللاكتيك باعداد كبيرة جدا حيث شكلت نسبة 83.23 % من مجموع العدد الكلي للاحياء المجهرية .

جدول رقم (3) أعداد الأحياء المجهرية في المرحلة التصنيعية الثالثة(مرحلة التشكيل) العدد × 10^3 / 1 غم

الأحياء المجهرية / الأفران	العدد الكلي للبكتريا الهوائية	بكتريا القولون	البكتريا السبورية	بكتريا غير بكتريا حامض اللاكتيك	بكتريا حامض اللاكتيك	الخمائر	الاعفان
(1) افران الاوائل	237.00	0.90	12.30	53.20	209.00	3.99	5.70
(2) افران الديوان	218.00	0.70	10.40	41.80	180.00	3.51	3.80
(3) افران التيسير	228.00	0.82	11.40	47.53	179.00	3.89	4.76
المتوسط	227.67	0.80	11.37	47.50	189.33	3.80	4.75

يبين الجدول رقم (4) اعداد الاحياء المجهرية في المرحلة التصنيعية الرابعة وهي الناتج النهائي (الخبز) حيث يلاحظ انخفاض اعداد جميع انواع هذه الاحياء بشكل حاد جدا في هذه المرحلة عن المرحلة التي سبقتها وكذلك يلاحظ من الجدول ذاته خلو جميع العينات في هذه المرحلة من بكتريا القولون ، حيث لوحظ وجود فروقات معنوية بمستوى احتمال 0.01 في اعداد جميع انواع هذه الاحياء بين هذه المرحلة والتي سبقتها ، ان سبب الانخفاض الحاد في اعداد جميع انواع هذه الاحياء قد يعود للحرارة العالية التي يتعرض لها العجين داخل الفرن والتي تصل الى 100م داخل الصمون وهذه الحرارة المرتفعة

ISSN 2072-3875

تقتل اغلب الاحياء المجهرية الموجودة بالعجين عدا الاحياء المجهرية المقاومة للحرارة العالية . وكذلك يلاحظ من الجدول المذكور بقاء بعض الاحياء المجهرية غير المقاومة للحرارة العالية في الصمون الناتج مثل بكتريا حامض اللاكتيك ، الخمائر ، الاعفان ، وقد يعود هذا التلوث الى وجود الاحياء المجهرية المتواجدة في جو الافران اضافة الى عمليات التداول والاجهزة المستخدمة وهذا يطابق ماتوصل اليه (1981,Kohler) عند دراسته مسببات تلوث الخبز وبين انها تعود الى الهواءالموجود في جو المخابز والاسطح التي يلامسها الخبز بعد خروجه من الفرن واضاف ان درجة التلوث هذه تعتمد على عدة عوامل منها كفاءة العمليات التصنيعية المستعملة والظروف المحيطة وحركة الهواء ومحتواه من الغباروقدر الباحث محتوى الهواء من سبورات الاعفان فوجدها 90000 سبور/ م^2 ، ومما تجدر الاشارة اليه ان بقاء هذه الأعداد من البكتريا السبورية او الخمائر او الاعفان في الخبزالناتج قد تكون سببا في تلوثه وفساده عند عدم خزنه بصورة صحيحة لاحتوائه على الرطوبة والمواد الغذائية المشجعة لنمو هذه الأحياء (2004, Smith et al) .

جدول رقم (4) أعداد الأحياء المجهرية في المرحلة التصنيعية الرابعة(مرحلة الناتج النهائي - الخبز) العدد × 10^3 / 1غم

الأحياء المجهرية / الأفران	العدد الكلي للبكتريا الهوائية	بكتريا القولون	البكتريا السبورية	بكتريا غير بكتريا حامض اللاكتيك	بكتريا حامض اللاكتيك	الخمائر	الاعفان
(1) افران الاوائل	2.10	0.00	0.15	0.13	0.01	0.01	0.06
(2) افران الديوان	1.70	0.00	0.13	0.11	0.01	0.01	0.05
(3) افران التيسير	1.90	0.00	0.14	0.30	0.01	0.01	0.04
المتوسط	1.93	0.00	0.14	0.13	0.01	0.01	0.05

جدول رقم (5) متوسطات أعداد الأحياء المجهرية في المراحل التصنيعية الأربعة العدد × 10^3 / 1 غم

الأحياء المجهرية / المراحل التصنيعية	العدد الكلي للبكتريا الهوائية	بكتريا القولون	البكتريا السبورية	بكتريا غير بكتريا حامض اللاكتيك	بكتريا حامض اللاكتيك	الخمائر	الاعفان	المتوسط
المرحلة الأولى (الدقيق)	6.42	0.21	0.30	4.27	0.20	0.23	1.90	1.93
المرحلة الثانية (العجن)	142.00	1.00	6.64	28.26	64.83	1.39	3.79	39.70
المرحلة الثالثة(التشكيل)	227.67	0.80	11.37	47.50	189.33	3.80	4.75	69.32
المرحلة الرابعة (الناتج النهائي - الخبز)	1.93	0.00	0.14	0.13	0.01	0.01	0.05	0.32

قيمة LSD على مستوى احتمال (0.01) بين المراحل التصنيعية = 9.5

ISSN 2072-3875

المصادر:

السعيدي ، محمد عبد عيسى ، 1984. تكنولوجيا الحبوب . مطبعة جامعة بغداد .

الراوي ، خاشع محمود وخلف الله ، عبد العزيز محمد ، 1980. تصميم وتحليل التجارب الزراعية . مطبعة جامعة الموصل

American Puplic Health Association.1996.Compendium of method for the microbiol-gical examination of food.Washington.

Akpe,A.R.;Usuoge,O.I.;Enabulele,F.I.;Esumeh,H.A.;Obiazi,I.N.2010.Bacteriological and physio-chemical quality of wheaten white bread flour made for Nigeria market. Pakistan J.of Nutrition.9(11):1078-1083.

Ambreen,A;Samina,K . 2009 . Microbiological status of bakery products available in Islamabad.Pakistan . j.Agric.Res.22;93-96.

Anonymous,.1980. Greater protection from mold with less preservatives. Food Engineer.52:11 .

Awad,Yvonne,N.1969.Studies on the microbiology of balady bread –making in Cairo area. M.Sc.Thesis , Faculty of Agric., Cairo University.

Bernard,A.B.1969.Antimicrobialfoodadditives.BakersDig.43:6062.Birnbaum,H.1981.Water activity, microbial growth and antimicrobial agents.bakers Dig.55:18-21.

Difco manual .1972.Difco manualof Dehydrated culture,media and reagents .9 th Ed. Difco Laboratories.Detroit.Michigan .U.S.A.

Edwards,W.P.2007.The science of bakery products.Cambridge.UK. Geiges, O. 1981 . Preservation of bread .I . Method for preventionof microbial bread spoilage .Getreid,Mehl und Brot.35:244-246.(Food Sci .Tech. Abs. 15, 1983.

Gonoharova,L.A and Bocharova,N.N.1966.Bacterial microflora in the production of Baker's yeast .Izv.Vcheb.Lavedenii.Pishch.Teckhnol:2:50 (Biol .Abs. 47/38779, 1966) .

Kent-Jones,D.W.; and Amos,A.J.1968.Modern cereal chemistry . 6 th Ed. Food TradePress Ltd., London .

King,B.D.1981.Microbial inhibition in bakery products- Areview.Bakers Dig.55:8-10. Kohler,E.1981.Suggestions on improving hygiene levels in bakeries .I. Microbial konditor. 29(1):5-6. Food Sci.Tech.Abs. 13(12M1338), 1981.

Lodder,J.and Kreger-van Rij ,N.J.W. 1987 .The yeasts-a taxonomic study.North- Holland Publishing co.Amesterdam. Mahmoud,S.A.Z.; Abdel-Hafez ,A.M.;El-Sawy,M. and Abdel-Hamed ,T.H.A.1976.

Microbial flora of flour.Annals of Agr. Sci.Ain Shams university Cairo.Egypt. Osborne, B.J.1980.The occurance of ochratoxin A in mouldy bread and flour.Food andcosmetics Toxicology.18:615-617 .(Food Sci. Technol. Abs. 14 (1M133) 134 (1982) .

ISSN 2072-3875

Rogosa,M.;Mitchel,J.A. andWiseman,R.F. 1999 . A selective medium for the isolation of oral and faecal lactobacilli . J.Bact.62:132-133.

Shubhangini,A.J.2004.Nutrition and Dietetics . Second Edition . Tata McGraw-Hill.

Smith,J,P;Daifas,D,P;El-Khoury,A.2004. Shelf life and safety concerns of bakery Products . Critical Reviews in Food Science and Nutrition . 44;19-55

B;Bernardini,A;Chiari,G;Errico,M,k;Gelmetti,C;Chorch , Vanelli,M; Iovane

Roggerini,A;Volta,E. and Rossetti.S. 2005 . Breakfast habits of 1,202 northern Italiachildren admitted to a summer sport school , Breakfast skipping is associated with overweight and obesity .Acta Biomed . Ateneo . Parmense. 76:79-85. Webester's New Collegiate Dictionary . 1956 . 2 nd Ed . U.S.A.

Weiser,H.H.;Mountney,G.J. and Gould,W.A.1971. Practical Food Microbiology and Technology.Avi Publ.co.Inc.Westport. Connecticut.

White, J. 1954 .Yeast technology.Chapman and Hall.London .

ISSN 2072-3875