المجلة العراقية
لبحوث السوق وحماية المستهلك

المجلد (7) العدد (1)
لسنة 2015

تقويم القدرة التخمرية لخميرة الخبز التجارية وتأثير تركيز الملح المضاف على نفاشية الصمون المنتج.

بهاء نظام عيسى الموسوي
قسم الشؤون العلمية
رئاسة جامعة بغداد

هالة عبد المنعم ياسين
كلية التربية للبنات
جامعة بغداد

وداد فاضل عباس

تأريخ استلام البحث: 2015/1/27 تأريخ قبول النشر: 2015/5/10

الخلاصة

هدفت الدراسة الحالية الى تقويم القدرة التخميرية لثمانية أنواع من خميرة الخبز (*Saccharomyces cerevisiae*) التجارية المتوافرة في الأسواق المحلية بمدينة بغداد، لقياس مدى قدرتها التخميرية في صناعة الصمون المحلي وتأثير الملح المضاف على نفاشيته، وأظهرت النتائج المستحصل عليها وجود تباين كبير في القدرة التخميرية لعينات خميرة الخبز ودورها في انتفاخ العجينة، فقد كانت العينة Y3 الأقوى اما العينة Y7 فكانت الاضعف وبلغت 80% و20% لكل منهما على التوالي، فيما بلغت قيمة النفاشية بأستعمالهما عند أضافة ثلاثة مستويات من ملح الطعام وهي 0 و1 و2 % من وزن الصمون المصنّع 20.0 و19.7 و15.7 للعينة Y3 مقارنة مع 10.5 و10.3 و8.8 للعينة Y7 على التوالي مما يوضح العلاقة العكسية بين النفاشية وأرتفاع نسبة الملح المضاف. كما أظهرت نتائج التقويم الحسي لمؤشرات النوعية للصمون المختبري المصنع من طحين الحنطة باستعمال نوعي الخميرة وجود فروقات معنوية على مستوى 0.05 بمقدار 12.6 فيما بينهما.

الكلمات المفتاحية: خميرة الخبز التجارية، الصمون المختبري، القدرة التخميرية.

المجلة العراقية
لبحوث السوق وحماية المستهلك

المجلد (7) العدد (1)
لسنة 2015

Evaluation the fermentation capacity of *commercial Baker's* yeast and effect of the salt concentration on breadLeavening.

Bahaa N. E. Almosawi
Department of Scientific Affairs
University of Baghdad

Hala A. M. Yaseen
Widad F. Abbas
College of Education for Women - University of Baghdad

Abstract

This qualitative study was conducted on eight types of commercial baking yeast which available in local markets to estimate their fermentation activity as affecting the Bread industry and the impact of the salt added to DoughLeavening, The results showed a great variation in the fermentation capacity of yeast samples (their role in swelling the dough), most notably the sample value Y3 and least sample Y7 and reached 80% and 20% respectively, and the value of Leavening by using the two types of yeast with addition of three levels of salt (0 , 1 and 2%) have 20.0 , 19.7 and 15.7 of the sample Y3, compared with 10.5 , 10.3 and 8.8 of the sample Y7 for each of the levels of salt respectively, reflecting the inverse relationship between high salt percentage added, as the results sensory evaluation indicators of quality of laboratory bread by using the two types of yeast and there were significant differences at the 0.05 level by 12.6 among them.

Key Words: Baker′s yeast Saccharomyces cerevisiae, Laboratory bread, Fermentation activity.

المقدمة:

لقد تطورت صناعة خميرة الخبز بعد الحرب العالمية الثانية حيث ظهر النوع الطري Fresh Yeast المسمى بالخميرة المضغوطة Compressed Yeast ثم الخميرة الجافة الفعالة (8) Active Dry Yeast وبعدها انتجت الخميرة الجافة الفورية Instant Dry Yeast التي تكون على هيئة حبيبات صغيرة لا تحتاج الى إعادة تنشيط وسريعة الفعالية في درجة حرارة الغرفة ودون الحاجة للتخزين المبرد (6) مع الأحتفاظ بنشاطها لغاية ثلاثة أشهر من فتح العبوة للاستعمال وبما لا يتجاوز فقدان الفعالية الشهري عن 1% (7).

لخميرة *Saccharomyces cerevisiae* الدور الاساسي في صناعة الخبز (14؛ 17) وزيادة حجم العجين بفعل انتاجها لغاز CO_2 مسببة تكوين الفقاعات داخل العجين من خلال تخميرها السكريات السداسية في الطحين مؤدية الى انتفاش العجين Dough Expansion أو ما تسمى بالنفاشية (10؛ 11) Leavening فضلا عن أنتاج كميات قليلة من بعض مركبات النكهة المعقدة وبشكل رئيسي على قشرة الرغيف Crust ثم انتقالها الى اللب Crumb في أثناء الشوي لتعطي النكهة المميزة للرغيف وبقية المعجنات (9).

تلعب بروتينات الكلوتين دورا رئيسياً في تحديد مدى ملائمة نوع طحين الحنطة للاستخدام في صناعة الخبز أو بقية المعجنات (3) مع وجود علاقة طردية بين جودة الخبز المنتج ونسبة الكلوتين في الطحين (12؛ 13).

يعد ملح الطعام من المواد المهمة التي تضاف إلى العجين بكميات قليلة في صناعة الخبز (18) ويعد الخبز المصدر الأكبر لتجهيز 35% من الملح الذي يستهلكه الفرد مقارنة ببقية أنواع الطعام، وتتأثر عملية تسارع تخمر العجين وتطور النفاشية في صناعة الصمون بالكمية المضافة من الملح والخميرة (14؛ 15)، ولا يعرف الكثيرعن التأثير البايوكيميائي للملح في الخميرة وعملية صنع الخبز (16) بالرغم من دوره المهم في استساغة الطعم والنكهة والملمس (18)، ولكون كمية الملح الموصى بها للبالغين هي ستة غرامات يوميا فان التقليل من تناوله يساهم في المحافظة على الصحة العامة للفرد (20)، لذا تحاول بعض المخابز التقليل من كميات الملح في الخبز قدر الإمكان لتقديم خبز صحي (7)، ويعتمد العراق حاليا على استيراد خميرة الخبز من مناشئ أجنبية مختلفة لعدم وجود مشاريع صناعية لانتاجها محليا بأستثناء وحدة لأنتاج الخميرة الطرية تابعة للمنشأة العامة لصناعة السكر في محافظة نينوى وتوقف الإنتاج فيها منذ سنة 1991 (4)، لذا فقد هدف هذا البحث إلى دراسة أنواع من

خميرة الخبز المتوافرة تجارياً في الأسواق المحلية والمستعملة في صناعة الصمون وفحص القدرة التخمرية لها وتحديد كفاءتها الحيوية فضلا عن معرفة مدى تأثير الملح المضاف على نفاشية الصمون (اللوف المختبري) المنتج.

المواد وطرائق البحث

جمع نماذج الخميرة:

شملت الدراسة ثمانية نماذج من خميرة الخبز الفورية الجافة التجارية *Saccharomyces cerevisiae* المتوافرة في الأسواق المحلية بمدينة بغداد والمستعملة في صناعة الصمون الحجري وبقية المعجنات، ويبين (الجدول، 1) تفاصيل بطاقات الدلالة للعلامات التجارية لأنواع خميرة الخبز قيد الدراسة التي تضمنت أسم المنتج ومنشأه ونوع الغلاف وزنة العبوة اضافة الى المكونات المثبتة في بطاقات الدلالة للعينات التي اخضعت للفحص(2)، فضلا عن إعطائها الترميز الخاص لأغراض هذه الدراسة.

جدول (1): تفاصيل العلامات التجارية لأنواع خميرة الخبز *Saccharomyces cerevisiae* (خميرة فورية جافة).

ت	العلامة التجارية		بلد المنشأ	نوع التعبئة	زنة العبوة (غم)	المكونات المثبتة على العبوة	ترميز الخميرة المعتمد بالدراسة
	باللغةالانكليزية	باللغة العربية					
1	Angel	انجل	الصين	عبوة	(بلا)	خميرة الخبز/عامل ترطيب(E491)	Y1
2	YuVa	يوفا	تركيا	كيس	11	خميرةالخبز/مادة لأعادة الترطيب	Y2
3	AL Alddin's	علاء الدين	الصين	عبوة	500	خميرة الخبز/عامل اعادة الترطيب	Y3
4	GLORIPAN	كلوريبان	الصين	عبوة	500	خميرة الخبز/عامل الترطيب	Y4
5	GLORIPAN	كلوريبان	الصين	عبوة	100	خميرة الخبز/عامل الترطيب	Y5
6	ALDAnAmAYA	الدانامايا	الصين	عبوة	500	خميرة الخبز/عامل اعادة الترطيب	Y6
7	Turbo	توربو	مصر	عبوة	450	خميرةطبيعية/احادي ستيارات السوربتان E491)،نشابطاطس	Y7
8	Pakmaya	باكمايا	تركيا	كيس	11	خميرة طبيعية/مستحلب غذائي	Y8

فحص القوة التخميرية (قابلية انتفاش العجينة):

اخضعت أنواع خميرة الخبز قيد الدراسة للفحوصات المختبرية لتقدير القوة التخميرية (قابلية انتفاش العجينة) وفق ما ورد بالفقرة 2-3 من الدليل الاسترشادي المرجعي رقم (879) الصادر من الجهاز المركزي للتقييس والسيطرة النوعية (1): وذلك بوزن 1غم من خميرة الخبز الجافة مع 100غم من الطحين ثم يضاف الخليط الى 1.5غم من السكر و58.5 مللتر ماء (حسب قراءة الفارينو غراف) فتتكون عجينة من إضافة هذه المكونات سوية، تعجن العجينة المتكونة جيداً ومن ثم تضغط في اسطوانة مدرجة تغطى العجينة مع المحافظة عليها مغطاة لمدة ساعة واحدة بدرجة حرارة 27م ويلاحظ عندها مقدار ارتفاع مستوى العجينة وتعتبر الخميرة الجافة مطابقة للمواصفة إذا كانت الزيادة في ارتفاع مستوى العجينة لا تقل عن 80% عن الارتفاع الأصلي.

فحص قابلية انتشار الخميرة بالماء والرواسب:

تم تقدير قابلية إنتشار الخميرة بالماء وتكون الرواسب وفقا لما ورد في الفقرة 2-4 من الدليل الاسترشادي المرجعي (1): حيث توزن 5 غرام من نموذج الخميرة الجافة وتوضع في كأس سعة 400 مللتر، يضاف 50 مللتر من الماء المقطر بدرجة حرارة 40م، يترك النموذج بدون تحريك لمدة 5 دقائق ثم يحرك لمدة دقيقتين، يوضع 900 مللتر من الماء المقطر بدرجة حرارة 40م في إسطوانة مدرجة سعة 1000 مللتر يصب النموذج الموجود بالكأس الى الماء الموجود في الاسطوانة المدرجة ثم يغسل الكأس جيداً بـ 50 مللتر من الماء المقطر وينقل هذا الماء إلى نفس الاسطوانة وتترك لمدة 5 دقائق لملاحظة أية رواسب قد تتجمع وتعتبر المادة مطابقة عند عدم تكون أي راسب أسفل الاسطوانة.

تقدير الرطوبة:

تم تقدير الرطوبة في عينات الخميرة وفق الفقرة 2-1 من الدليل الاسترشادي المرجعي (1).

تحضير الصمون (اللوف المختبري):

اتبعت الطريقة الرسمية للجمعية الأمريكية لكيميائيي الحبوب AACC 2000- 10-10(5) في تحضير العجينة القياسية لصمون اللوف المختبري بطريقة المرحلة الواحدة، إذ تتكون العجينة من 100غم طحين و58.5 مللتر ماء و1.5 غم سكر و1غم خميرة جافة وكررت المعاملات باستخدام ملح الطعام وبالنسب:0 و1 و2% على التوالي لعينتي الخميرة Y3وY7.

قياس نفاشية الصمون (اللوف المختبري):

استخرجت النفاشية بطريقة الأستبدال بأستخدام طريقة بذور السلجم Rapeseeds Displacement Methodوحسب وقت تخمر الصمون بالدقيقة لمكررين والحجم بالسم^3 والوزن بالغرام وحسبت قيمة النفاشية وفقا للطريقة الموصوفة من قبل (7) وحسب المعادلة الاتية: النفاشية = حجم اللوف(سم^3)/الوزن (غم) x الثابت 4.77.

قياس فقد الرطوبة والنسبة المئوية للفقد:

تم حساب مقدار فقد الرطوبة بالغرام لنماذج اللوف المصنّعة وذلك بطرح وزن النموذج بعد الخبز من وزن العجين في القالب القياسي قبل الخبز، كما تم حساب النسبة المئوية للفقد وفق المعادلة:

$$\text{نسبة الفقد}(\%) = \frac{\text{فقد الرطوبة (غ م)}}{\text{وزن العجن في القالب القياسي (غ م)}} \times 100$$

تقييم المنتج:

تم تقييم خبز اللوف المصنع مختبريا وجرى تقدير عوامل الجودة فيه مثل الحجم واللون الخارجي لسطحه والمظهر العام وتجانس الشكل واختبار اللبابة الداخلية من حيث القوام والتجانس، واعتمد في التحكيم رأي 15 من المقيمين من منتسبي قسم الإقتصاد المنزلي في كلية التربية للبنات بجامعة بغداد شملت قسماً من الملاك التدريسي والطالبات وبإعتماد إستمارة التقييم المبينة أدناه على وفق ما ورد في (8).

استمارة تقييم خبز اللوف المصنع مختبرياً:

عناصر النوعية	حدود الدرجة
لون الطبقة العليا	1- 10
لون الطبقة السفلى	1- 10
لون اللب	1- 10
انتظام نسجة اللب	1- 10
نعومة نسجة اللب	1- 10
سمك القشرة الخارجية	1- 10
الرائحة والطعم	1- 10
المضغ	1- 10
النفاشية	1- 20
المجموع	**100**

التحليل الإحصائي:

استعمل البرنامج الإحصائي SAS- Statistical Analysis System (2010) في التحليل الإحصائي لدراسة تأثير العوامل المختلفة في الصفات المدروسة (19)، وقورنت الفروق المعنوية بين المتوسطات باختبار أقل فرق معنوي (LSD) والقيم تمثل معدل لثلاثة مكررات.

النتائج والمناقشة

يبين (الجدول، 2) قابلية انتفاش العجينة (القوة التخميرية) لعينات خميرة الخبز *Saccharomyces cerevisiae*.

جدول (2): قابلية انتفاش العجينة (القوة التخميرية) والفحوصات المختبرية للخميرة.

الخميرة	الرطوبة %	القوة التخميرية %	الانتشار بالماء	الرواسب
Y1	0.41± 5	1.3 ± 20.0	+ve	-ve
Y2	0.41± 5	1.7 ± 24.0	+ve	-ve
Y3	0.41± 5	4.8 ± 80.0	+ve	-ve
Y4	0.28 ± 4.2	0.8 ± 25.4	+ve	-ve
Y5	0.41± 5	1.7 ± 24.0	+ve	-ve
Y6	0.34 ±4.6	1.6 ± 22.0	+ve	-ve
Y7	0.41± 5	0.9 ± 20.0	+ve	-ve
Y8	0.41± 5	0.8 ± 16.7	+ve	-ve
قيمة LSD	NS	16.27*	NS	NS

* ($P < 0.05$)
NS: غير معنوي

الثمانية المستعملة في الدراسة على وفق إرتفاع مستوى العجينة في نهاية المدة التي جرى فيها الفحص لتكون الخميرة مطابقة للمواصفات القياسية العراقية في حالة أزدياد مستوى الأرتفاع للعجينة عن المستوى الأصلي بما لا يقل عن 80% لخميرة الخبز الجافة، ولوحظ وجود فروقات معنوية في القوة التخميرية كلما زاد الفرق بين متوسطي أنواع الخميرة فيما بينها على مستوى 0.05 عن 16.27 وكانت قدرة التخمير الوحيدة المطابقة 80% للعينةY3،على الرغم من مطابقة بقية المعايير للمواصفات القياسية العراقية من نسبة الرطوبة وقابلية الإنتشار بالماء وعدم وجود الرواسب فضلاً عن عدم وجود فروقات معنوية فيما بينها ولجميع العينات، ويبين (الجدول، 3) النفاشية الحاصلة في العجين نتيجة لدور عينات خميرة الخبز *Saccharomycescerevisiae* الثمانية المستعملة في الدراسة.

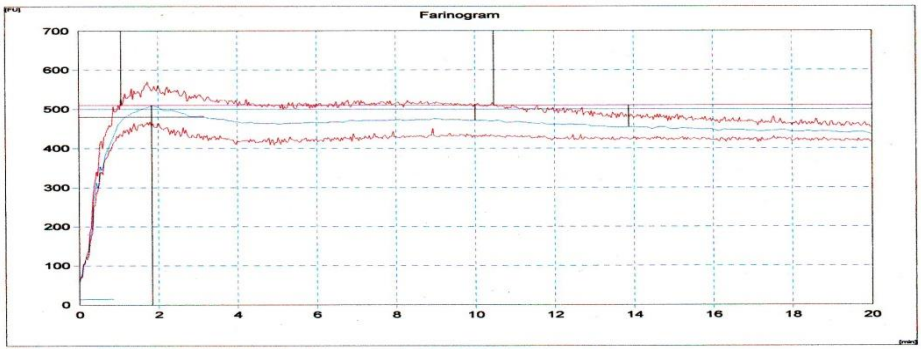
جدول (3): القوة التخميرية (قابلية انتفاش العجينة) لأنواع خميرة الخبز قيد الدراسة.

الخميرة	النفاشية خلال ساعات حضن مختلفة للعجين (غم/سم^3)				قيمةLSD
	1 ساعة	2 ساعة	3 ساعات	24 ساعة	
Y1	1.4 ± 27.5	3.6 ± 27.5	7.4 ± 175.0	± 217.5 12.2	18.54*
Y2	1.6± 32.5	7.2 ± 132.0	7.8 ± 170.0	± 230.0 14.6	21.04*
Y3	0.0 ± 100.0	9.3 ± 175.0	9.5 ± 237.5	9.5 ± 238.5	27.55*
Y4	0.8± 20.0	4.9 ± 120.0	6.2 ± 167.5	7.4 ± 247.5	19.43*
Y5	1.6± 30.0	6.3 ± 125.0	6.8 ± 167.0	± 254.0 10.5	22.16*
Y6	1.8 ± 27.5	6.3 ± 125.0	9.5 ± 237.5	9.5 ± 238.5	24.71*
Y7	1.3± 25.0	4.6± 87.5	8.5 ± 162.5	9.4 ± 226.5	17.34*
Y8	1.8± 25.0	0.0± 100.0	7.9 ± 162.5	6.8 ± 187.5	19.42*
قيمةLSD	12.42*	16.91*	25.65*	33.28*	---
P < 0.05*					

وتظهر نتائج التحليل الأحصائي وجود فروقات عند مستوى 0.05 خلال أوقات حضن المختلفة وهي 1و2و3 و24 ساعة لكل نوع من خميرة الخبز، إذ تلاحظ تلك الفروقات في النفاشية كلما زاد الفرق بين متوسطي ساعات الحضن لكل من أنواع الخميرة الثمان . كما تبين وجود فروقات معنوية في نفاشية العجين كلما زاد الفرق بين متوسطي أنواع الخميرة فيما بينها على مستوى 0.05 عند حضنها لمدة 1 و2 و3 و24 ساعة على التوالي، حيث أظهرت الخميرةY3 أفضل نفاشية للعجين خلال مدد الحضن الثلاث 1 ،2 و3 ساعة على التوالي مقارنة ببقية الأنواع الأخرى في حين كانت الخميرة Y7 الأضعف في اعطاء صفة النفاشية للعجين خلال مدد الحضن الثلاث1 و2 و3 ساعة على التوالي وقد تم إختيار الإثنين لإستكمال هذه الدراسة.

يوضح (الشكل، 1) و(الجدول، 4) فحوصات الطحين المستعمل في تصنيع عينات الصمون المختبري في هذه الدراسة وكان بنسبة رطوبة 13.8% وبروتين 28% ومواصفاته من امتصاص للماء 58.5% وبدء تكوينه العجين بوقت 1.9 دقيقة وبدرجة ثبات بلغت 9.4 دقيقة، ويعد الرسم البياني المستحصل عليه بأستخدام جهاز الفارينوكراف والذي يعرف بمنحنى برابندر Brabender بدلالة الخطوط العرضية فيه مؤشراً على ثبات العجينة وقدرة الطحين المستخدم على امتصاص الماء اللازم اضافته كأهم مقاييس سلوك ومقاومة العجين Dough

Strength كمصطلح يجمع بين المرونة Elasticity والمطاطية Stretchbility أثناء مرحلة العجن وتوضيح نوعية الكلوتين Gluten فيه ونسبة ما يحتويه البروتين من الكلياديين Gliadin والكلوتينين Glutenin فبينما يكون الكلوتينين الهيكل الأساسي للكلوتين ويعطيه الصلابة المعروفة فإن الكلياديين المعروف بنعومته ولزوجته يعمل على ربط جزيئات الكلوتينين ببعضها وبذلك يمنعها من التسرب أثناء عملية غسل الكلوتين، وتعد النسبة 3:1 مناسبة لتكوين عجينة صالحة لإنتاج الرغيف الجيد.



شكل(1): مخطط جهاز الفارينوكراف للطحين المستخدم في هذه الدراسة.

جدول (4): نتائج فحص الفارينوكراف.

نوع الطحين ومنشأه	الرطوبة %	الكلوتين%	Index	رقم السقوط	امتصاص الماء %	وقت النضج (دقيقة)	فترة الأستقرار (دقيقة)
طحين تركي نوع Alik	13.8	28	92	395	58.5	1.9	9.4

يبين(الجدول، 5) تأثير الوقت على المقاومة المطاطية ومعامل الزمن للعجين قيد الاختبار، اذ يلاحظ ان تقدم الوقت يؤدي الى انخفاض في قيم المقاومة المطاطية (BU) يصاحبها حصول زيادة في قيم المطاطية .واظهرت نتائج التحليل الاحصائي وجود فروق معنوية بين المدد الزمنية والقيم المستحصلة على مستوى احتمالية $P < 0.05$.

جدول (5): تأثير الوقت في المقاومة المطاطية ومعامل المطاطية.

الوقت (دقيقة)	*المقاومة المطاطية (B.U)	المطاطية (ملم)	معامل المطاطية
45	21.9±460	9.3±146	0.07±2.8
90	20.3±450	11.7±170	0.11±3.6
135	15.8±300	14.3±190	0.04±1.6
قيمةLSD	32.81**	23.63**	0.67**

Brabnder Unit = (B.U)*
P < 0.05**

يشير (الجدول، 6) إلى قيم نفاشية الصمون المصنع فقد كانت هنالك فروقات معنوية على مستوى 0.05 بقيمة 4.376 بين نوعي الخميرة Y3 وY7 على المستويات الثلاثة من ملح الطعام المضاف، وكانت الأبرز منها للعينةY3 بقيمة 20 و19.7 و15.7 لكل مستوى من الملح المضاف 0 و1 و2 % على التوالي، كما لوحظت عندها أعلى نفاشية في الصمون المصنع بدون إضافة لملح الطعام اليه ولم تحصل فروقات معنوية على مستوى 0.05 عندما اضيف الملح بنسبة 1% بينما وجدت فروقات عند اضافة 2% من ملح الطعام، في حين لم تكن هناك فروقات في نفاشية الصمون فيما بين تلك المستويات من الملح المضاف وذلك لأنخفاض قيمة النفاشية أصلاً بسبب ضعف كفاءة عينة الخميرة Y7 لما للخميرة من دور أساسي في حصول النفاشية في الصمون المصنع، كما يظهر الجدول التباين في نسبة فقد الرطوبة من الصمون أثناء عملية الشواء بين مستويات الملح المضاف، فأرتفعت عند استعمال الخميرة Y3 مقارنة بالخميرة Y7 لإرتباط ذلك طردياً مع نفاشية الصمون المصنّع.

جدول (6): نفاشية الصمون المصنع وفقد الرطوبة ونسبة الفقد% بأستعمال نوعي الخميرة بأضافة ثلاثة مستويات من ملح الطعام.

الخميرة	ملح الطعام المضاف%	قيمة النفاشية	فقد الرطوبة (غم)	الفقد %
Y3	0	1.7± 20.0	1.5 ± 18.9	0.6 ± 12.6
	1	1.2 ± 19.7	2.0 ± 22.3	0.7 ± 14.9
	2	1.5 ± 15.7	0.8 ± 13.5	0.4 ± 9
Y7	0	0.7 ± 10.5	0.7 ± 13.1	0.4 ± 8.7
	1	0.6 ± 10.3	0.7 ± 14	0.5 ± 9.3
	2	0.5 ± 8.8	0.5 ± 11.9	0.6 ± 7.9
	قيمةLSD	4.376*	4.176*	2.791*

يوضح (الجدول، 7) نتائج التقويم الحسي لمؤشرات النوعية للصمون المختبري المصنع من طحين الحنطة باستعمال نوعين من الخميرة Y7 و Y3، إذ تشير النتائج الى وجود فروقات معنوية إحصائيا بين نوعي الخميرة على مستوى المعاملات الثلاثة المختلفة من ملح الطعام المضاف للصمون المصنع فيما بينها لأغلب مؤشرات النوعية، بينما لم تكن هناك فروقات معنوية على مستوى 0.05 في سمك القشرة الخارجية، كما أظهرت اجمالي درجات التقويم الحسي أرجحية القيم للصمون المصنع بأستعمال الخميرة Y3 بدون اضافة ملح الطعام وبلغت 81.96 بينما كانت 70.12 و78.88 عند إضافة الملح بنسبة 1 و2% على التوالي مقارنة بإنخفاض القيم للصمون المصنع بأستعمال الخميرة Y7 التي بلغت 61.91 و63.82 و58.1 لكل من معاملات الملح المضاف 0 و1 و2 % على التوالي، وظهرت فروقات معنوية على مستوى 0.05 بمقدار 12.6 فيما بين نوعي الخميرة المستعملة في صناعة الصمون المختبري.

جدول (7): التقويم الحسي للصمون المختبري المصنع Pop loaf.

معايير النوعية	ملح الطعام / حدود الدرجة	الخميرة Y3			الخميرةY7			المعاملة
		%0	%1	%2	%0	%1	%2	
لون الطبقة العليا	10 -1	7.66	8.00	7.66	6.44	7.55	6.88	0.83*
لون الطبقة السفلى		7.77	7.11	8.33	6.55	7.44	7.11	0.95*
لون اللب		8.44	7.66	8.88	6.33	6.22	6.11	1.02*
أنتظام نسجة اللب		8.44	6.77	8.22	6.33	6.22	6.44	1.36*
نعومة نسجة اللب		7.77	6.77	7.77	6.66	6.11	6.55	0.82*
سمك القشرة الخارجية		6.88	6.44	6.88	6.22	6.55	6.55	NS
الرائحة والطعم		8.00	6.44	8.11	6.22	6.77	6.22	0.78*
المضغ		7.00	7.33	7.33	6.66	6.66	5.44	0.81*
النفاشية	20 -1	20	19.7	15.7	10.5	10.3	8.8	3.67*
المجموع	100	81.96	70.12	78.88	61.91	63.82	58.1	12.6*
P < 0.05*								

المصادر

1. الجهاز المركزي للتقييس والسيطرة النوعية. جمهورية العراق. مجلس الوزراء. (2000). الدليل الاسترشادي المرجعي "خميرة الخبز– طرق الفحص"، برقم 879 بالتسلسل UDC: 664.642.1.

2. الجهاز المركزي للتقييس والسيطرة النوعية. (2000). المواصفة القياسية لخميرة الخبز (التحديث الأول) برقم 814.

3. الربيعي، ظلال مهدي عبد القادر. (2002). تأثير استبدال طحين الحنطة بمنتوج الصويا البروتيني في الخواص النوعية للخبز والكيك. رسالة ماجستير في الأقتصاد المنزلي– كلية التربية للبنات، جامعة بغداد.

4. فهمي، عدنان شفيق. (2002). الخبز عمود الحياة والحنطة أساس هذا العمود. مجلة الصناعات الغذائية العربية. السنة الثانية والعشرون. العدد، 3–4.

5. American Association of Cereal Chemists. (2001). Approved Methods of the AACC. Method 10-10. 03 Optimized Straight-Dough Bread-Baking Method.

6. Aboaba, O. O. and Obakpolor, E. A. (2010). The leavening ability of baker's yeast on dough prepared with composite flour (wheat/cassava). African Journal of Food Science 4 (6): 325– 329.

7. Aguilera, J. and Andreu, P. (2010). Adaptive evolution of baker's yeast in adough-like environment enhances freeze and salinity tolerance. Microbial Biotechnology. 3 (2) : 210–221.

8. Al- Eid, S. M.; Al- jasass, F. M. and Hamad S. H. (2010). Performance of baker's yeast produced using date syrup substrate on Arabic bread quality. African Journal of Biotechnology 9 (21): 3167-3174.

9. Cauvain, S. P. and Young, L. S. (2006). Baked Products: Science, Technology and Practice. Blackwell Publishing, Bake Tran, High Wycombe, Bucks, UK.

10. Cauvain, S. P. and Young, L. S. (2007). Technology of Bread making. Second Edition, Springer.

11. Cepeda, M.; Waniska, R. D.; Rooney, L. W. and Bejosano, F. P. (2000). Effects of leavening acids and dough temperature in wheat flour tortillas. Cereal Chem. 77(4): 489–494.

12. Dayo-Owoyemi, I.; Boboye, B. and Akinyosoye, F. A. (2008). Organoleptic analysis of doughs fermented with yeasts from A. Nigerian palm wine (Elaeis guineensis) and certain commercial yeasts. Open Microbiol J. 2 : 115–119.

13. Daniel, T. D. (2010). Bread Baking: An Artisan's Perspective. John Wiley & Sons, Inc., Hoboken, New Jersey.

14. Jahan, N.; Azmuda, A. and Khan, R. (2007). Isolation and identification of indigenous bakers' yeast. Bangladesh J Microbiol, 24 (1) : 65-66.

15. Mukhtar, K.; Asgher, M. ;Afghan, S.; Hussain, K. and Hussnain, Z. (2010). Comparative study on two commercial strains of saccharomyces cerevisiae for optimum ethanol production on industrial scale. J Biomed Biotechnol. 2010; Article ID 419586:1–5. doi: 10.1155/2010/419586.

16. Plemenitaš, A.; Lenassi, M.; Konte, T.; Kejžar, A.; Zajc, J.; Gostincar, C. and Gunde Cimerman, N. (2014). Adaptation to high salt concentrations in halotolerant/halophilic fungi: a molecular perspective. *Front. Microbiol*. 5:199. doi: 10.3389/ fmicb. 2014. 00199.

17. Rincon, A. M.; Codon, A. C.; Castrejón, F. and Benitez, T. A. (2001). Improved properties of baker's yeast mutants resistant to 2-Deoxy- D- Glucose. Applied and Environmental Microbiology. 67(9): 4279–4285.

18. Rosa, C. and Peter, G. (2006). The Yeast: Hand Book Biodiversity and Ecophysiology of Yeasts. Springer-Verlag Berlin Heidelberg.

19. SAS. (2010). SAS/ STAT Users Guide for Personal Computers Release 9.1 SAS . Institute Inc. Cary and N.C ,USA.

20. Toyosaki, T. and Sakane, Y. (2013). Effects of salt on wheat flour dough fermentation. Advance Journal of Food Science and Technology. 5 (2): 84-89.