مجلة الزراعة العراقية البحثية (عدد خاص) مجلد16 عدد5 2011

استخدام الأميليزات السمكية في تحسين صفات الخبز المختبري

جاسم محيسن ناصر عباس حسن حسين الزبيدي خالدة عبد الرحمن شاكر

الملخص

أضيفت الأميليزات المستخلصة من البنكرياس الكبدي لسمك الكارب العادي بنسب مختلفة (70، 90، 100 وحدة أنزيمية/100 غم طحين) إلى خلطة عجينة الخبز المتكونة من (100 غم طحين، 1 غم خميرة جافة، 1 غم ملح الطعام، 3 غم سكر، 3 غم دهن، الماء حسب مخطط جهازالفارينوغراف) ورمزت لها بالمعاملات T3، T4 وT5 على التوالي، بالمقارنة مع خلطة العجين ذاتها بدون إضافة أنزيمية كعينة سيطرة أولى (T1) ومع خلطة عجين أخرى تم إضافة الأميليز الفطري القياسي (60 وحدة أنزيمية/100 غم طحين) لها كمعاملة سيطرة ثانية (T2). تمت عملية الخلط وتحضير العجين باعتماد طريقة AACC (10-10) التي تعرف بطريقة الخلط المباشر، تركت العجينة لاكتمال مراحل التخمير تلتها عملية تشكيل العجين وعملية التخبيز في فرن على درجة حرارة 220 -225°م لمدة 18-20 دقيقة. درست الصفات النوعية الحسية الداخلية والخارجية للمنتج النهائي. أظهرت النتائج المستحصلة أن استخدام أنزيم ألفا-أميليز المنقى من البنكرياس الكبدي لسمك الكارب العادي أدى الى حصول زيادة ملحوظة في الحجم النوعي عند مستوى أضافة 70 و90 وحدة أنزيمية (المعاملتين T3، T4). أما نسبة الأضافة 100 وحدة أنزيمية فلم تحقق أية زيادة بل كان الحجم النوعي نفسه مقارنة مع المعاملة T1، كما لوحظ تحسن قيم لون القشرة نتيجة للإضافة الأنزيمية ولكل المعاملات التي اضيفت لها أنزيم فطري وسمكي بالمقارنة مع معاملة السيطرة T1، لم تتأثر القيم الممنوحة للون اللب لدى إضافة الأنزيم السمكي حتى نسبة أضافه 90 وحدة أنزيمية، ولكن انخفضت عند إضافة 100 وحدة أنزيمية، كما أشارت النتائج الى تحسن نسجة وتحبب اللب وصفتي النكهة والطعم لغاية الأضافة الأنزيمية 90 وحدة أنزيمية ثم حصل فيها انخفاض بعد هذه النسبة من الأضافة.

المقدمة

تتصف الحنطة السليمة Sound wheat بانخفاض محتواها من أنزيم ألفا – أميليز وهي صفة وراثيـــة(15) لذلك فإن الخبز المنتج منها يكون صغيراً نسبياً وجافاً ويعاني من مظاهر التجلد السريع ، لذلك يلجأ العاملون في هـــذا المجال إلى إضافة أنزيم الأميليز ومن مصادره المختلفة لغرض تحسين الصفات النوعية الحسية الداخلية والخارجية للخبـــز (13).

يتلخص عمل أنزيم ألفا-أميليز في صناعة الخبز في تحليله النشا القابل للهضم بواسطة الأنزيم الموجود في الطحين وإنتاج أنواع عديدة من السكريات مثل المالتوز، الكلوكوز ودكسترينات مختلفة في درجات البلمرة اللازمة لعملية التخمير وإنتاج غاز ثاني أوكسيد الكربون، إذ يوجد توافق بين نسبة السكريات المنتجة ونسبة إنتاج الغاز بحيث تعطي منتوجاً ذا حجم جيد ولباً ذا نسجة ناعمة فضلاً عن تحسين اللون والنكهة والطعم، وبالامكان توضيح عمل أنزيم الألفا-أميليز أثناء مرحلة التخمير النهائي Proofing، ومرحلة التخبيز (الشواء)، بان الأنزيم يعمل في مرحلة التخمير النهائي Proofing على تحليل النشأ المتحطم الموجود أصلاً في الطحين، وتزداد فعالية الانزيم مع أرتفاع درجة حرارة العجين خلال عملية التخمير لحين الوصول الى درجة حرارة 33-34°م، مما يساعد في تكوين كمية من السكريات اللازمة لعمل الخميرة وأنتاج الغاز الذي يتسبب في زيادة حجم العجين، ويكون لأنزيم بيتا- أميليز في هذه المرحلة تأثير كبير أيضاً في تجهيز سكريات قابلة للتخمير (8، 12).

كلية الزراعة – جامعة بغداد – بغداد، العراق

تتضمن المرحلة الثانية نقل قطع الخبز (اللوف) الى الفرن، إذ تبدأ درجة الحرارة بالأرتفاع تدريجياً ويرافقها زيادة في فعالية أنزيمات الاميليز بمعدل أسرع قليلاً من السابق ولحين الوصول الى درجة حرارة 60°م وهي درجة حرارة جلتنة حبيبات نشأ الطحين. وكما هو معروف فأن الخميرة تفضل درجات الحرارة القريبة من درجة 40°م (5)، أي أن الخميرة في المرحلتين الأولى والثانية من عملية الخبازة تزداد فعالياتها الحيوية لتوفر السكريات اللازمة لعملها وبذلك يزداد أنتاجها للغاز وزيادة في حجم الخبز (اللوف) لغاية وصول درجة الحرارة 55-60°م والتي يتوقف عندها عمل الخميرة. وعند الوصول الى درجة حرارة الجلتنة (60°م) تعمل أنزيمات الاميليز على النشا المتهلم وإنتاج كمية أخرى من السكريات التي تساهم في أعطاء لون مرغوب وأنتاج مركبات نكهة مرغوبة أثناء عملية التخبيز. وتوجد عوامل أخرى تؤثر (أثناء مراحل التخميروعملية التخبيز) في فعالية الأنزيم مثل الرقم الهيدروجيني للعجين الذي قد يبتعد عن قيمة الرقم الهيدروجيني الأمثل لفعالية الأنزيم (1).

استخدمت الحبوب المنبتة أو المالت مصدراً أساساً لأنزيمات الأميليز وهو مصدر غني وجيد في صفات أنزيمات الأميليز المنتجة منه، إلا أن هذا المصدر يعد مصدراً مكلفاً. كما إن طحين المالت يضم مصادر أخرى للأنزيمات كأنزيمات البروتييز التي في حالة زيادتها عن الحد المسموح تعد عوامل أضعاف للخبز المنتج لاسيما الشبكة الكلوتينية (2). ثم استخدمت المصادر البكتيرية لإنتاج أنزيمات الأميليز التي تعد أقتصادية لكن يعاب عليها بانها مقاومتها لدرجات حرارة عملية التخبيز مما يؤدي إلى تردي نوعية المنتوج أثناء الخزن (13). وانتشر استعمال الأعفان في مجال أنتاج الأميليزات على نطاق واسع لكنها سببت مشاكل تحسس للجهاز التنفسي لدى العاملين في مجال الطحن أو عمال المخابز. قام القريشي (1) بأجراء عمليات الاستخلاص والتنقية لإنزيم الأميليز من البنكرياس الكبدي لسمك الكارب العادي *Cyprinus carpio* كما درس بعض صفاته مثل احتفاظه بفعاليته على درجات حرارة عالية (75°م)، لذا هدفت الدراسة الحالية الاستفادة من هذا الإنزيم في تصنيع الخبز المختبري لغرض محاولة تحسين صفات الخبيز فيما يخص صفات الوزن والنسجة والطعم والنكهة المثالية.

المواد وطرق البحث

الأنزيمات المستخدمة في الدراسة

استخلاص وتنقية أنزيم ألفا – أميليز السمكي

تمت خطوات استخلاص وتنقية أنزيم ألفا– أميليز من البنكرياس الكبدي لسمك الكارب العادي كما وصفها القريشي (1).

أنزيم ألفا – أميليز الفطري

أنزيم قياسي مستورد من شركة Sigma والمستخلص من عفن *Aspergillus oryzea* .

أنموذج الطحين

سحبت نماذج الطحين من السوق المجهزة من قبل مطحنة التاجي–بغداد، تم تقدير النسبة المئوية لكل من الرطوبة والرماد للطحين باستخدام جهاز Inframatic مجهز من قبل شركة Perten الألمانية ، وقدرت النسبة المئوية للنيتروجين بأتباع طريقة مايكرو– كلدال القياسية Micro – kjeldahl method التي وصفت من قبل دلالي والحكيم (3)، أما النسبة المئوية للكلوتين الرطب فقد تم تقديره حسب طريقة AACC (38-10) (4) .

تقدير نشاط أنزيمات الأميليز باستعمال طريقة رقم السقوط Falling Number

أتبعت الطريقة كما ذكرت في AACC (56-81) (4) وذلك بتعليق 6.58 غم طحين (محسوبة على أساس 15% رطوبة) في 25 مللتر ماء مقطر وبعد المزج الجيد وضعت الأنابيب الحاوية على المعلق في حوض ماء

بدرجة الغليان ضمن جهاز القياس Falling Number إذ يبدأ بمزج المعلق ذاتياً لمدة 60 ثانية من وضع الأنموذج بعدها يترك الجهاز المازج المعدني Stirrer معلقا" بأعلى نقطة من الأنبوبة لكي يسقط لمسافة معينة ومجموع زمن المزج والسقوط يدعى برقم السقوط (Falling Number Value).

الخبازة

أتبعت طريقة AACC Method (10-10) (4) في الخبازة التي تعرف بطريقة الخلط المباشر Straight Dough Method إذ تم تحضير خمس معاملات شملت: المعاملة T1: المكونات الأساس فقط المتمثلة بالمقادير 100 غم من الطحين، 1 غم الخميرة الجافة، 1 غم ملح الطعام، 3 غم السكر،3 غم الدهن والماء حسب مخطط الفارينوغراف– عدت هذه المعاملة معاملة السيطرة الأولى الخالية من أية فعالية أنزيمية مضافة . والمعاملة T2 تكونت من المكونات الأساس السابقة مع إضافة 60 وحدة من الأنزيم القياسي المستورد والمستخرج من عفن *Aspergillus oryzea* عدت هذه المعاملة معاملة السيطرة الثانية. أما المعاملة T5, T4, T3 : فقد شملت المكونات الأساس السابقة مع إضافة 70، 90 و100 وحدة من الأنزيم المستخلص والمنقى من البنكرياس الكبدي لسمك الكارب العادي لكل 100 غم طحين على التوالي.

وعجنت المواد المذكورة آنفاً بعد مزجها جيداً يدوياً بصورة جيدة ولحين تكون عجينة بالقوام المطلوب، تم تخمير العجينة تخمير أولي لمدة 105 دقيقة بدرجة 28–30°م ورطوبة نسبية 75–80%، ثم طرد الغاز منها يدوياً وتركت العجينة لحدوث تخمير ثانوي لمدة 50 دقيقة بالظروف نفسها آنفاً ثم وضعت بعد تشكيلها بالقوالب المدهونة بطبقة خفيفة من الدهن، تركت العجينة لإكمال عملية التخمير Proofing في القوالب في غرفة التخمير لمدة 30 دقيقة بالظروف السابقة وبعد أخذ الخبز المختبري (اللوف) حجمه الطبيعي وخبزت النماذج في فرن في درجة 225°م لمدة 18–20 دقيقة. وبعد إخراج قوالب اللوف من الفرن وفي 60 دقيقة قيس وزنها وحجمها وأستخرج الحجم النوعي لها إذ تم حساب النفاشية وهي نسبة الحجم :الوزن .

واستعملت طريقة إزاحة بذور السلجم لقياس حجم اللوف ثم تم التقويم الحسي بعد 24 ساعة من عملية الخبازة من قبل أساتذة قسم علوم الأغذية والتقانات الإحيائية في كلية الزراعة –جامعة بغداد حسب الجدول في أدناه المعد من قبل الباحث .

الصفة	الدرجة %	معاملة 1	معاملة 2	معاملة 3	معاملة 4	معاملة 5
الحجم النوعي Specific Volume	30					
لون القشرة Color of Crust	10					
تناسق الشكل Symmetry of Form	5					
تناسق عملية التخبيز Evenness of Bake	5					
تحبب اللب Grain of Crumb	10					
لون اللب Color of Crumb	10					
الطعم والنكهة Aroma and Taste	20					
نسجة اللبTexture of Crumb	10					

استعمل البرنامج SAS (16) في التحليل الإحصائي لدراسة تأثير العوامل المدروسة في الصفات المختلفة ، وقورنت الفروق المعنوية بين المتوسطات باختبار أقل فرقاً معنوياً (LSD).

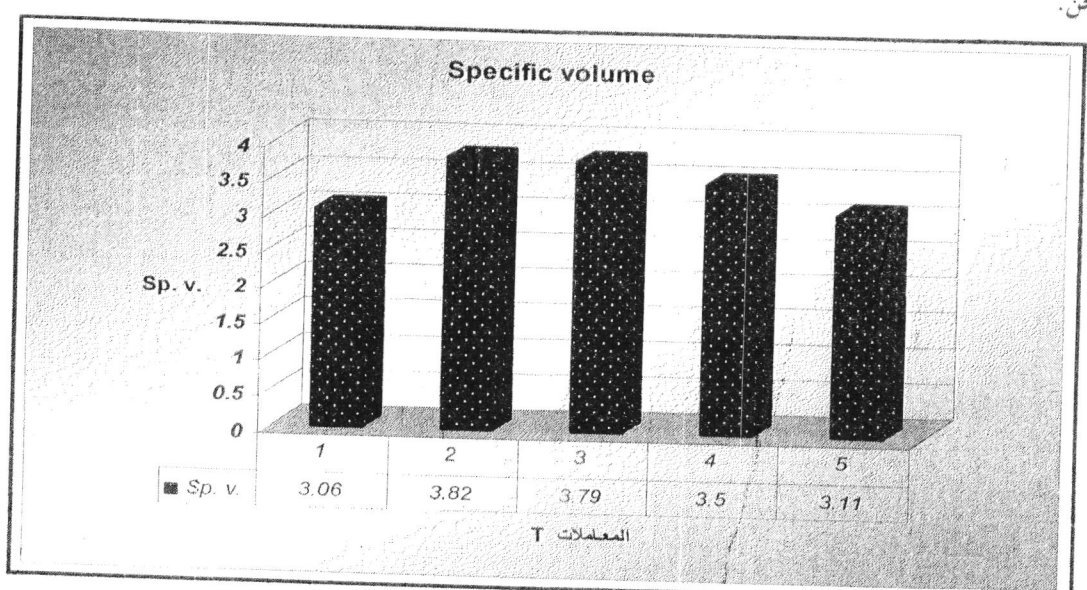
النتائج والمناقشة

الصفات الخارجية

الحجم النوعي

يلاحظ من شكل (1) ان استخدام أنزيم ألفا – أميليز المنقى من البنكرياس الكبدي لسمك الكارب العادي قد أدى إلى زيادة معنوية في الحجم النوعي عند مستوى إضافة 70 و90 وحدة أنزيمية (T4, T3) حيث أصبح للمعاملتين 3.79 و3.5 سم مكعب/غم على التوالي مقارنة مع معاملة T1 التي كانت بواقع 3.06 سم مكعب/غم. أما نسبة الأضافة 100 وحدة أنزيمية (T5) فلم تحقق أية زيادة معنوية مقارنة مع المعاملة T1، وكانت الزيادة في الحجم النوعي لمعاملة T2 الناتجة عن اضافة الانزيم الفطري لأنموذج الطحين مساوية لتلك الحاصلة في المعاملة T3 وأعلى من الزيادة الناتجة من المعاملة T2.

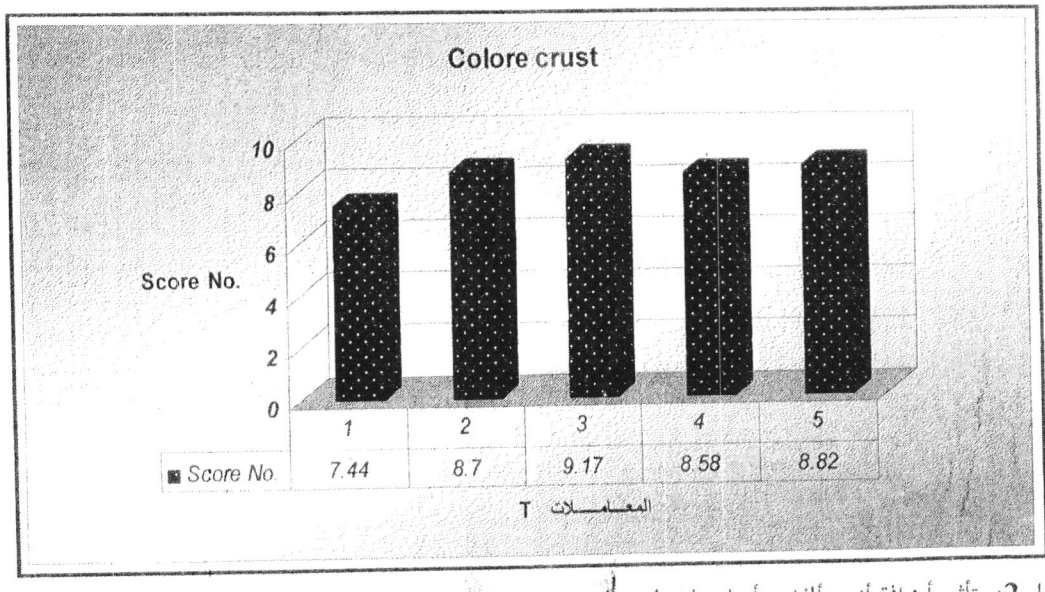
وهذا يتفق مع نتائج Cauvain and Chamberlain (6) أذ أشارا إلى أن العجين المصنع من الطحين المجهز بالأميليز الفطري يستمر فيه التمدد لمدة أطول أثناء الخبازة بالمقارنة مع العجين بدون أضافة أنزيمية مما يؤدي إلى ارتفاع أكبر لقطعة العجين وحجم اللوف الناتج. وافاد Pomeranz وجماعته (14) وجماعته إن استخدام ألفا – أميليز مع أنزيم الكلوكوأميليز أدى الى زيادة في حجم اللوف بأضافة مستويات واطئة من السكر، كما ذكر Cauvain and Youna (7) أن قابلية العجينة لأنتاج الغاز وزيادة حجم اللوف تعتمد على الفعالية الأنزيمية ونوع الكربوهيدرات الموجودة في العجينة إذ تكون السكريات القابلة للتخمر في العجينة تقريباً 0.1–0.2% سكريات مختزلة و1–1.74% سكروز (السكر المتوفر في الخلطة عبارة عن السكر الموجود في الطحين أصلاً والسكر المضاف –عادة سكروز– والسكريات المنتجة بواسطة الأميليزات). وأشار Himmelstein (10) أن وجود كمية غير كافية من السكريات لاسيما أثناء المرحلة الأخيرة من التخمر والمرحلة الأولى من عملية التخبيز يؤدي الى أعطاء خبز بحجم صغير ونسجة غير جيدة ولون باهت، ويمكن السيطرة على أنتاج الغاز بأضافة الأميليزات للطحين في المطحنة أو أثناء مرحلة العجن.



شكل 1: تأثير إضافة أنزيم ألفا – أميليزعلى الحجم النوعي (Specific volume) للمنتج. T1 =1 = بدون أية إضافة أنزيمية. T2 = 2 = أضيف 60 وحدة من الأنزيم الفطري/100 غم طحين. 3،4 ،5= (T5,T4,T3)=إضافة الأنزيم السمكي بمقدار 70، 90 و 100 وحدة أنزيمية على التوالي.

لون القشرة

يظهر من شكل (2) إن القيم التي حصلت عليها صفة لون القشرة قد تحسنت نتيجة الإضافة الأنزيمية ولكل المعاملات T5,T4,T3,T2 بالمقارنة مع معاملة السيطرة T1، وتشير نتائج التحليل الإحصائي الى وجود فروق معنوية بين المعاملات T2، T3، T4 وT5 والمعاملة T1 في صفة لون القشرة إذ حصلت المعاملات آنفاً على أعلى الدرجات وكانت 7.44، 8.7، 9.17، 8.58 و8.82 على التوالي، ويرجح سبب ذلك أن السكريات المختزلة المنتجة بفعل أنزيمات الأميليز (على الرغم من اختلاف مصدرها) على النشأ المتضرر والنشأ المتجلتن تعمل على أعطاء اللون المرغوب للخبز، ويكون ذلك أما بسبب الكرملة أو بسبب تفاعلات ميلارد. وهذا يتفق مع نتائج دراسات سابقة إذ أشار Cole (9) الى أن التأثير المشترك لأنزيمي ألفا – أميليز وبيتا – أميليز يعمل على زيادة قوة الغاز والوصول الى الحجم المثالي لمنتجات المخابز والسكريات المختزلة الناتجة من عمل الأنزيمات لها تأثير مرغوب في لون القشرة. أكد Barrett (5)أن النشأ المحطم يهاجم أولاً من قبل أنزيم الألفا – أميليز ويتحول إلى دكسترينات، ويقوم أنزيم بيتا– أميليز بعدئذ بتحليلها الى مالتوز ، وبين أن أضافة أنزيم ألفا – أميليز الى الطحين ليس فقط لدعم معدل التخمير بل يضيف أيضا" سكريات في الخبز الناتج وهذه السكريات مهمة في تطوير الطعم ولون القشرة ونوعية الخبز.



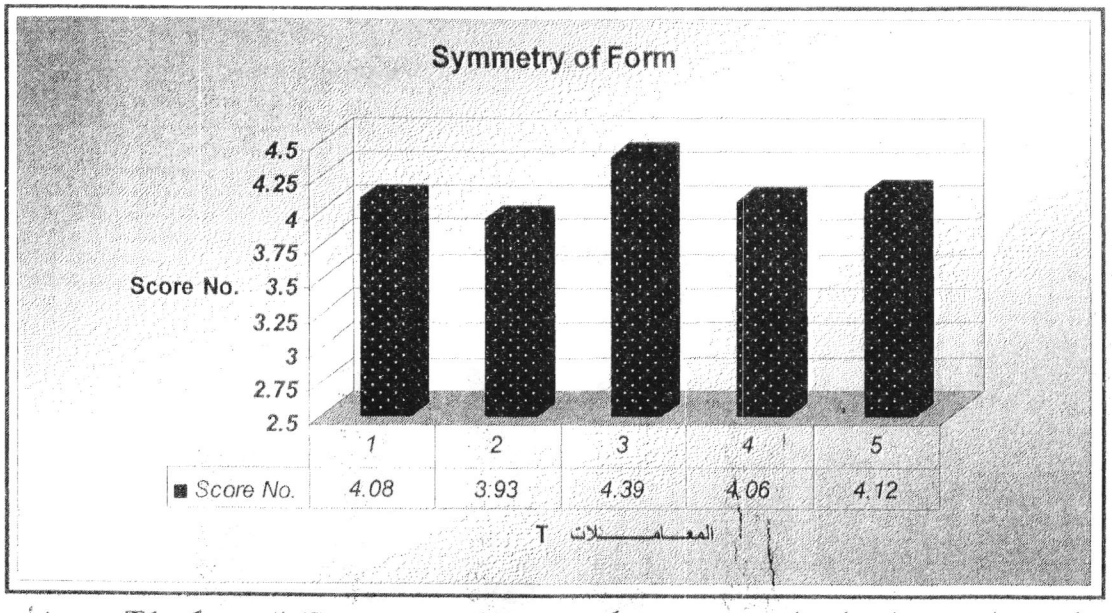
شكل 2: تأثير أضافة أنزيم ألفا – أميليز في لون القشرة (Color of crust) للمنتج. T1=1 = بدون أية إضافة أنزيمية. T2 = 2= أضيف 60 وحدة من الأنزيم الفطري/100 غم طحين 3،4،5=T3, T4, T5= إضافة الأنزيم السمكي بمقدار 70، 90 و100 وحدة أنزيمية على التوالي.

تناسق الشكل

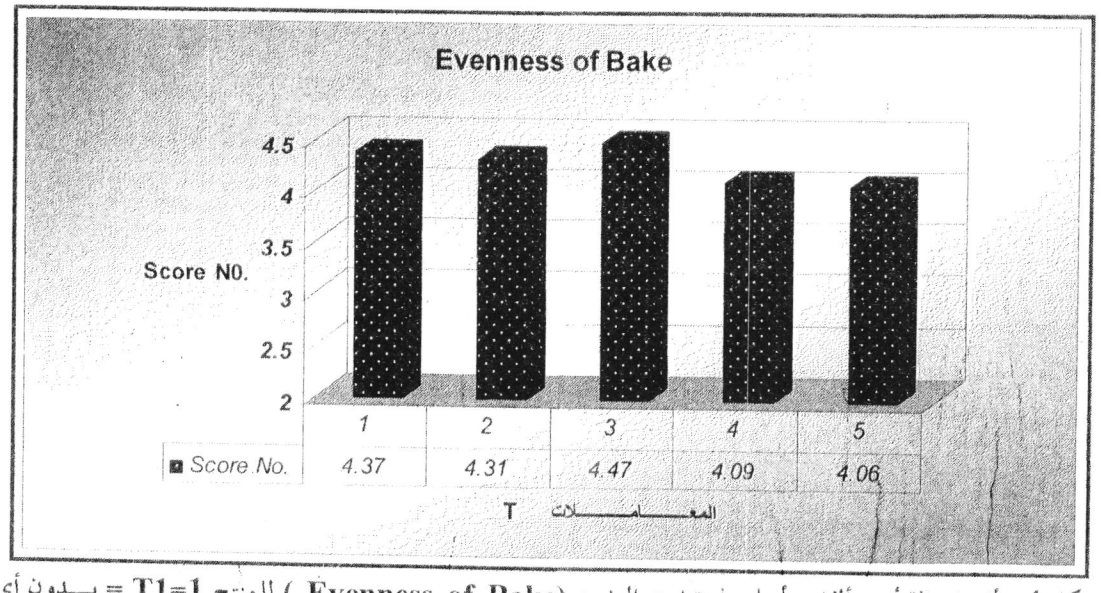
يلاحظ من شكل (3) بان قيم صفة تناسق الشكل في المعاملات كافة المضاف لها أنزيم سمكي كانت مقاربة الى تلك التي سجلتها المعاملة الخالية من الأضافة الأنزيمة T1 والمعاملة المحتوية على أنزيم فطري T2 اذ ان الفروق بين المعاملات لم تكن معنوية.

تناسق عملية التخبيز

يلاحظ من شكل (4) تاثير اضافة انزيم الفا اميليز السمكي وبوحدات انزيمية مختلفة في صفة تناسق عملية التخبيز. اذ ظهرت فروق معنوية بين المعاملة T3 والمعاملتين T5, T4 في حين كانت الفروق غير معنوية بين T3,T2,T1. وبلغت القيم التي حصلت عليها صفة تناسق عملية التخبيز في المعاملات الانزيمية 4.37، 4.31، 4.47، 4.09 و4.06 على التوالي.



شكل 3: تأثير إضافة أنزيم ألفا–أميليز في تناسق الشكل (Symmetry of Form) للمنتج. T1 =1 = بدون أيـة إضافة أنزيمية. T2 = 2= أضيف 60 وحـدة مـن الأنـزيم الفطـري/100 غـم طحـين. T3 =3، 4، 5= T5,T4,T3= إضافة الأنزيم السمكي بمقدار 70، 90 و 100 وحدة أنزيمية على التوالي



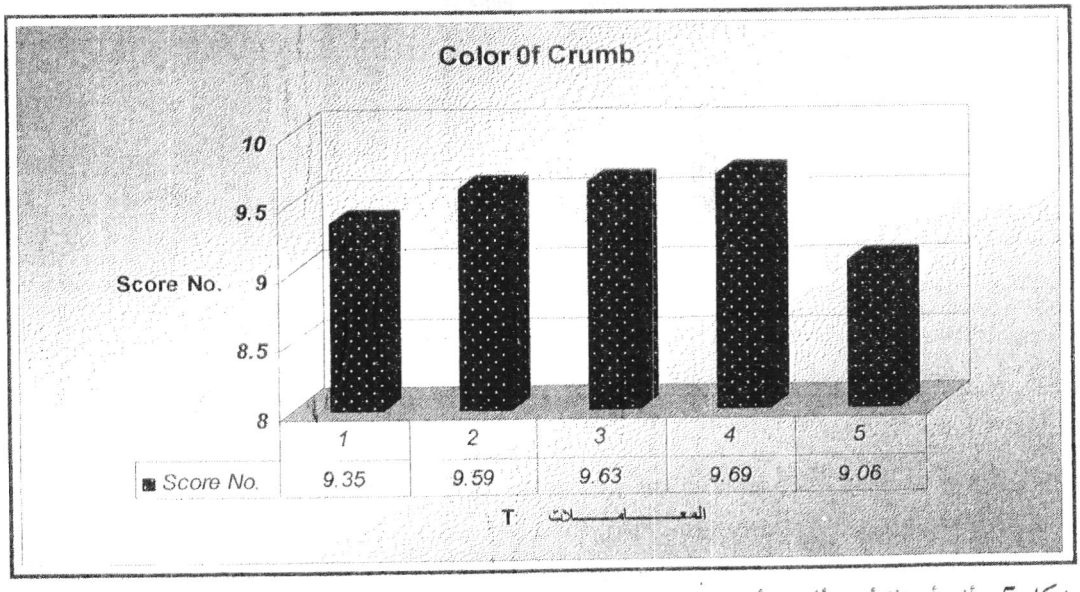
شكل 4: تأثير إضافة أنزيم ألفا – أميليز في تناسق التخبيز (Evenness of Bake) للمنتج T1=1 = بـدون أي إضافة أنزيميـة. T2 = 2= أضـيف 60 وحـدة مـن الأنـزيم الفطـري/100 غـم طحـين. T3، 4، 5= T5,T4,T3=إضافة الأنزيم السمكي بمقدار 70، 90 و 100 وحدة أنزيمية على التوالي.

الصفات الداخلية

لون اللب

يلاحظ من شكل (5) بأن قيم لون اللب لم تتأثر بإضافة الأنزيم السمكي لغاية نسبة أضافة 90 وحدة أنزيمية إذ لم تكن الفروق معنوية بين المعاملات T4, T3, T2, T1، ولكن انخفضت القيم عند الإضافة الأنزيمية 100 وحدة أنزيمية (المعاملة T5) إذ كان تأثير الأنزيم المضاف سلبياً فيها إذ حصلت على أقل القيم وهذا قـد يرجـع إلى وجـود رطوبة عالية بسبب فعالية الأنزيم العالية في هذه المجموعة والذي أنعكس سلباً على لون اللب إذ كانت نتائج المعـاملات

وعلى التوالي 9.35، 9.59، 9.63، 9.69 و9.06. أوضح Kroger and Tkachuk (11) بأن الزيادة في أنزيم ألفا–أميليز مثل الكميات المتكونة أثناء الأنبات، يمكن أن تؤدي الى أنتاج خبز ذو لب لزج ورطوبة زائدة، ومن ناحية أخرى فان أضافة كمية قليلة من أنزيم ألفا– أميليز الى طحين الحنطة السليمة قد يؤدي الى تحسين الخبز من حيث زيادة حجمه وتحسين لون اللب وزيادة رطوبته بالأضافة الى تحسين النكهة .

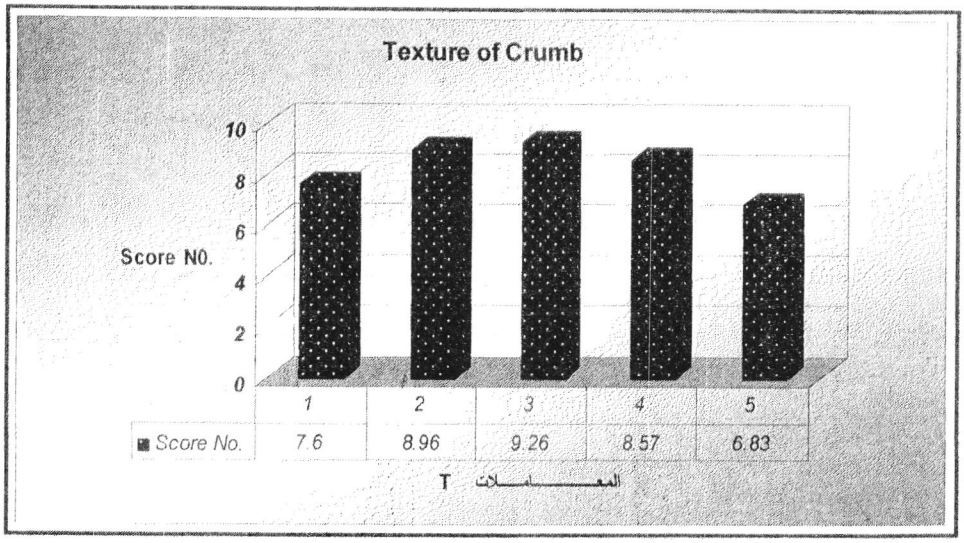


شكل 5: تأثير أضافة أنزيم ألفا – أميليز في لون اللب (Color of Crumb) للمنتج. T1=1 = بدون أية إضافة أنزيمية. T2 = 2= أضيف 60 وحدة من الأنزيم الفطري/100 غم طحين. T3 = 3، 4، 5= T5,T4, إضافة الأنزيم السمكي بمقدار 70، 90 و 100 وحدة أنزيمية على التوالي.

نسجة اللب

يلاحظ من شكل (6) إن قيم نسجة اللب للمنتج قد تأثرت بإضافة الأنزيم السمكي، إذ تحسنت نسجة اللب لغاية أضافة 90 وحدة أنزيمية (المعاملتين T4, T3) ثم حصل أنخفاض في نوعية النسجة بعد هذه النسبة من الأضافة. كانت قيم نسجة اللب للمنتج النهائي للمعاملات كافة وعلى التوالي 7.60، 8.96، 9.26، 8.57 و6.83 وكانت الأختلافات بين المعاملات معنوية أحصائياً عند مستوى معنوية (0.05).

حصلت المعاملة T3 على أعلى القيم في هذه الصفة تلتها المعاملة T2 التي أضيف إليها الأنزيم الفطري إذ كانت الفروق بينهما غير معنوية إحصائياً فنسجتهما كانت مخملية ريشية ناعمة ذات قابلية عالية على أستعادة الشكل بعد تسليط ضغط عليها، أما المعاملة T4 فكانت نسجتها أقرب الى هاتين المعاملتين وكذلك كانت ريشية ناعمة ولكنها أقل مرتبة من المعاملتين T2 وT3، أما المعاملة T5 فكانت تتميز بنسجة منضغطة ذات نسبة رطوبة أعلى من المعاملات الأخرى وكثيفة وصمغية قليلاً وقد يرجع ذلك إلى فعل الأنزيم الذي أنتج كميات عالية من السكريات وبقاء نسبة عالية من الرطوبة مرتبطة باللب أكسب اللب هذا القوام الكثيف والصمغي وهو قابل للأنضغاط ولايتصف بصفة استرجاع الشكل السابق عند رفع الضغط المسلط عليه، أما المعاملة T1 فكانت نسجتها خشنة نوعاً ما وتتميز بقابلية ضعيفة على استرجاع الشكل السابق عند رفع الضغط المسلط عليها (1، 2).



شكل 6: تأثير أضافة أنزيم ألفا – أميليز في نسجة اللب (Texture of Crumb) للمنتج 1= T1 = بدون أيـة إضافة أنزيميـة. 2 = T2= أضـيف 60 وحـدة مـن الأنـزيم الفطـري/ 100 غـم طحـين. 3،4 ، 5= T5,T4,T3= إضافة الأنزيم السمكي بمقدار 70 و90 و 100 وحدة أنزيمية على التوالي

تحبب اللب

أشارت النتائج (الشكل 7) إلى وجود فروق معنوية بين القيم التي حصلت عليهـا المعـاملات المختلفـة. إذ حصل تحسن في تحبب اللب عند الإضافة الأنزيمية 70 و90 وحدة أنزيمية (المعاملتين T4, T3) ثم حصل انخفاض في نوعية تحبب اللب بعد هذه النسبة من الإضافة. كانت قيم تحبب اللـب للمعـاملات 7.58، 9.29، 9.20، 8.25 و6.89 على التوالي.

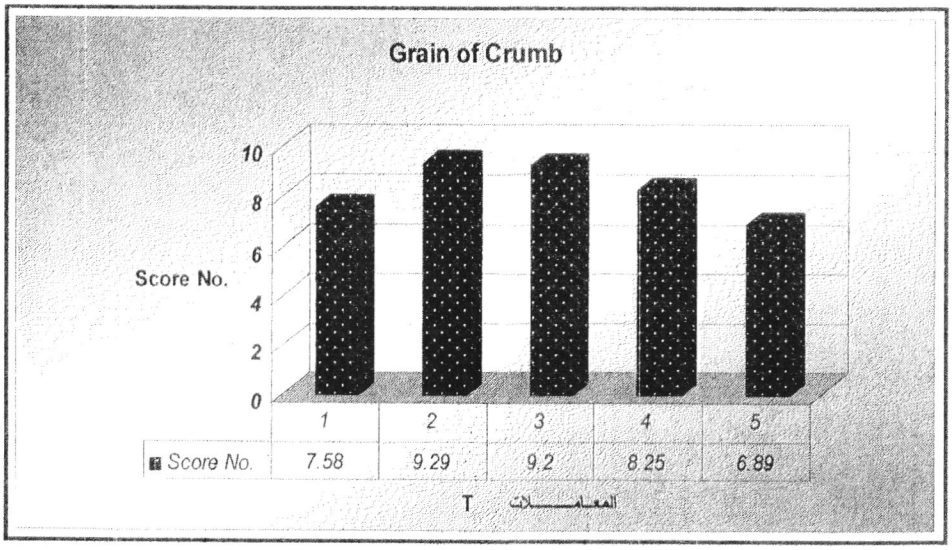
تشير نتائج الدراسة إلى أن الأنزيم ألفا – أميليز الفطري قد تسبب في تحسين تحبب اللب للمنتج النهائي للمعاملة T2 ويعادله في التأثير الأنزيم ألفا– أميليز السمكي المضاف للمعاملة T3، حيث تميز اللب فيهما بخلايا متوسطة الحجم – مائلة إلى الكبر أكثر– وجدران الخلايا خفيفة أكثر من باقي المعاملات. المعاملة T4 كان تحبب اللب فيها أقـرب الى المعاملتين T2، T3 لكن أحجام الخلايا كانت أكبر منهما كما أن جدران الخلايا خفيفة أكثر بالمقارنة بمعاملة السـيطرة (T1). كان تحبب اللب في المعاملة T5 صمغي نوعاً ما مع وجود خلايا كبيرة نسبياً ذات جدران أسمك من المعـاملات T2، T3 وT4. أما المعاملة T1 فكانت خلايا اللب فيها صغيرة نسبياً ومنتظمة وذات جدران أسمك مـن المعـاملات T2 ، T3 وT4.

النكهة والطعم

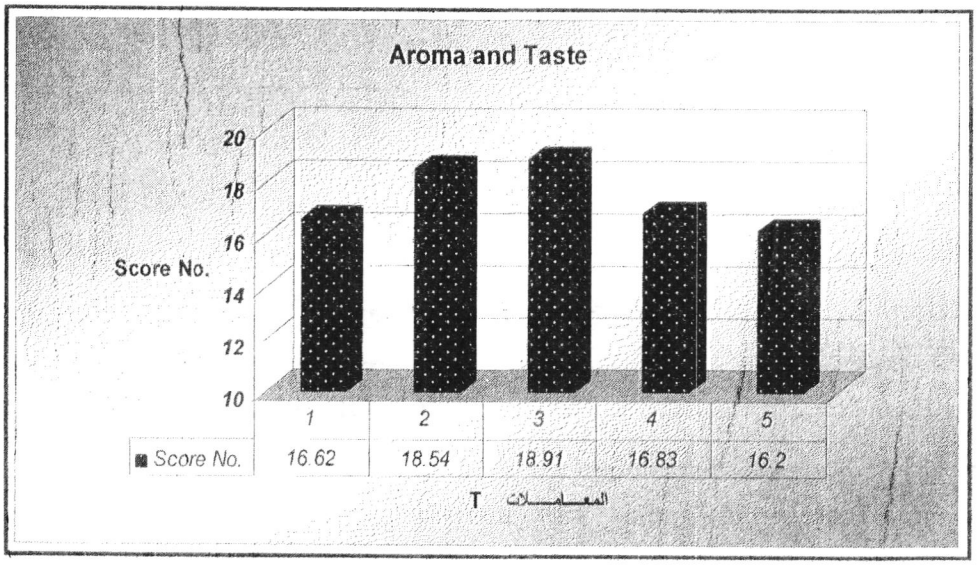
يلاحظ من شكل (8) تحسن قيم الطعم والنكهة للمنتج النهائي عند الإضافة الأنزيميـة 70 و 90 وحـدة أنزيمية ثم حصل أنخفاض في قيم الطعم والنكهة بعد هذه النسبة من الأضافة، وقد بلغت قيم الطعم والنكهة للمعـاملات كافة 16.62، 18.54، 18.91، 16.83 و16.20 على التوالي واختلفت القيم المستحصلة معنوياً ($p \leq 0.05$).

يلاحظ في المعاملة T3 أن الأنزيم ألفا– أميليز السمكي قد تسبب في تحسين قيم الطعم والنكهة للمنـتج النـهائي ويعادله في التأثيرالأنزيم ألفا – أميليز الفطري المضاف للمعاملة T2، وهذا متوقع لأن السكريات المختزلة المنتجة (بفعـل أنزيمات الأميليز– على الرغم من أختلاف مصدرها– على النشا المتضرر) تعمل على أعطاء الطعم المميـز والمرغـوب للخبز الناتج سواء أكان بدون تفاعلها أم تفاعلها من خلال تفاعلات الكرملة أم تفـاعلات مـيلارد أم تداخلـها مـع المركبات الأخرى المكونة للخبز الطازج الناتج وأحتفاظها بنسبة مناسبة من الرطوبة وأعطى ذلك كله بالنتيجـة الطعـم

المميز (2). أما النكهة فهي أيضاً نتيجة عمل الأنزيم ألفا – أميليز وبالتعاون مع بيتا – أميليز الموجود طبيعياً في الطحين سيهيئان السكريات اللا زمة لعمل الخميرة التي تنتج أحماض وكحولات وغاز ثاني أوكسيد الكربون التي تكون مسؤولة عن الطعم والنكهة المميزة للخبز الناتج، ففعالية الأنزيم بمستوى وتركيز معين يعطي النكهة المرغوبة والمميزة للمنتج (6). أما المعاملات الباقية فكانت أيضاً ذات طعم ونكهة مقبولة ومستساغة الآ أنها أقل من المعاملتين T2 وT3، فالمعاملة T4 كانت أقل قيماً من المعاملتين T2 وT3 وهي بمستوى مساوي للمعاملة T1 ولكنها أفضل من المعاملة T5 التي لم تظهر النكهة والطعم المميزان للمنتج وقد يكون بسبب أرتفاع نسبة الرطوبة وصمغية اللب فيها رغم أنها كانت لاتختلف معنوياً عن المعاملة T1 التي كانت ذات نكهة خفيفة (Flat) نوعاً ما فقد كانت نكهتها وطعمها باهتان والسبب قد يكون بسبب أستهلاك الخميرة للسكر القليل المتوفر في هذه المعاملة.



شكل 7: تأثير أضافة أنزيم ألفا – أميليز في تحبب اللب (Grain of Crumb) للمنتج T1 =1 = بدون أية إضافة أنزيمية. T2 = 2= أضيف 60 وحدة من الأنزيم الفطري/ 100 غم طحين. 3،4 =T5,T4,T3=5. إضافة الأنزيم السمكي بمقدار 70، 90 و 100 وحدة أنزيمية على التوالي



شكل 8: تأثير أضافة أنزيم ألفا–أميليز في النكهة والطعم (Aroma and Taste) للمنتج T1 =1 = بدون أية إضافة أنزيمية. T2 = 2= أضيف 60 وحدة من الأنزيم الفطري/ 100 غم طحين. 3،4 =5، (T5,T4,T3)= إضافة الأنزيم السمكي بمقدار 70، 90 و 100 وحدة أنزيمية على التوالي

المصادر

1- القريشي، عبد العال فرحان (2005). استخلاص أنزيم ألفا-أميليز من البنكرياس الكبدي لسمك الكارب العادي وتنقيته ودراسة بعض صفاته واستخداماته التطبيقية. رسالة ماجستير- كلية الزراعة- جامعة بغداد.

2- دلالي، باسل كامل (1982). الأنزيمات في التصنيع الغذائي، دار الكتب للطباعة والنشر، جامعة الموصل (ترجمة).

3- دلالي، باسل كامل والحكيم، صادق حسن (1987). تحليل الأغذية. وزارة التعليم العالي والبحث العلمي، جامعة الموصل.

4- American Association of Cereal Chemists (1976). Approved method. The Association, St. Pual. Mn.

5- Barret, F.F. (1975). Milling and Baking Industries. In :Enzyme in Food Processing. Ed. by G. Reed . Academic Press. New York.

6- Cauvain, S.P. and N. Chamberlain (1988). The Bread Improver Effect of Fungal α-amylase. J. of Cereal Sci., 33 : 239-248

7- Cauvain, S.P. and L.S. Youna (1998). Technology of bread making . London; New York . Blackie Academic and Professional.

8- Chamberlain, N.; T.H. Collins and E.E. McDermott (2007). Alpha-amylase and bread properties. International Journal of Food Science and Tech., 6(2) :127-152

9- Cole, M.S. (1973). An overview of modern dough conditioners. The Bakers Digest . December

10- Himmelstein, A. (1985). Varity bread enzymes play important roles Beaker Digest., 26 : 101-103.

11- Kroger, J.E. and R. Tkachuk (1969). Wheat Alpha–Amylases Isolation . Cereal Chem., 46(5): 219-226.

12- Marc, J.E.C.; V. Bart and C.M. Joost (2002). Properties and applications of starch – converting enzymes of the α-amylase family .Journal of biotechnology, 94, 137-155

13- Marie, H.; S. Ivan and K. Iva (2003). Effect of Malt Flour Addition on the Rheological Properties of Wheat Fermented Dough. Czech. J. Food Sci., 21(6):210-218.

14- Pomeranz, Y.; G.L. Rubenthaler and K.F. Finny (1994). Use of Amyloglucosidase in bread making . Food Technology, 18: 1642.

15- Reed, G. (1975). Enzymes in Food Processing . 2nd ed. (Chapter 6 and 11) Academic Press. New York.

16- SAS/STAT (2001). User Guide for personal Computer. Rleaser 6.12; Inst. Inc. Cary, N.C.USA

Iraqi J. Agric. Res. (Special Issue) Vol.16 No.5 2011

EMPLOYMENT OF FISH ANYLASE IN IMPROVING LOOF CHARACTERISTICS

J.M. Naser A.H. Al-Zubuydi K.A. Hhaker

ABSTRACT

Different levels of common carp α- amylase (70, 90, 100 un/100 gm flour) obtained form heapotpancrease were added to experimental bread formula (100 gm flour, 1 gm yeast, 1 gm table salt, 3 gm sugar, 3 gm fat, water) designated as (T3, T4, T5). Fungal amylase (60 un/100 gm flour) was also used as control (T2). Second control (T1) was also prepared without enzyme addition. The dough prepared according to AACC (10-10) Called (straight– Dough Method). The prepared dough were formuled ,molded and baked at 220°C for 18-20 min. The baked products were evaluated for both internal and external characteristics. The obtained results showed that addition of enzyme at levels of 70 and 90 un/100gm flour improved the specific volume, texture of crumb, grain of crumb, aroma and taste significantly as compared to T1. Addition of enzyme beyond 90 un/100gm flour affected these characteristics negatively. the addition of enzyme at all levels were improved the color of crust, the addition of enzyme at levels 70,90 un/100gm flour had no effect on color of crumb but addition of enzyme beyond 90 un/100gm flour affected these characteristic adversely.

College of Agric.- Baghdad Univ.-Baghdad, Iraq.