مجلة البصرة للعلوم الزراعية، المجلد 29 (2)، 314- 328،2016

# تأثير إضافة انزيم اللايبيز والمحسن Ovalette في الصفات الريولوجية والحسية والخزنية للخبز المختبري

**ضياء فالح الفكيكي و علي احمد ساهي وبتول محمود الانصاري**

قسم علوم الاغذية، كلية الزراعة، جامعة البصرة، العراق

**المستخلص:** اجريت الدراسة لمعرفة تاثير اضافة 20 و40 و60 جزء بالمليون من اللايبيز المنقى جزئيا من بذور فول الصويا المنبتة وتراكيز مختلفة من المحسن Ovalette 0.25 و0.50 و0.75 % في الصفات الريولوجية للعجين والحسية والخزنية للخبز المختبري، وقد اظهرت النتائج وجود فروق معنوية بين قيم متوسطات نسب امتصاص الماء للمعاملات واظهر تركيز 40 جزء بالمليون بوصفها محسناتو0.75 % محسن اعلى نسبة امتصاص للماء 61.7 و59.9 % على التوالي وبفارق معنوي ، في حين ازدادت مدة الاستقرار معنويا 9.6 و 9.9 دقيقة عند تركيز 20 و40 جزء بالمليون و13.3 و11.6 دقيقة عند تركيز0.50 و0.75 % محسن. اما قيم متوسطات مدة النضج للعجين ازدادت مع زيادة تركيز الانزيم 20 و 40 جزء بالمليون بوصفها محسنات معنويا اذ كانت 7.2 دقيقة وارتفعت مدة نضج العجين عند جميع تراكيز المحسن 6.8 و8.5 و6.2 دقيقة على التوالي مقارنة مع العجين الخالي من اي اضافة. وجد من العلامات النهائية للتقويم الحسي ان افضل معاملة كانت عند اضافة اللايبيز بتركيز20 جزء بالمليون بوصفها محسنات و0.50 % Ovalette وكان المجموع النهائي للمعاملات 95 و94 % على التوالي. وقد لوحظ ان قيم كل من حجم الراسب في عالق اللب المائي وقوة التشرب ورطوبة اللب انخفضت تدريجيا مع زيادة مدة حفظ الخبز ، اما نسبة الرطوبة في القشرة فقد ازدادت مع تقدم مدة الحفظ. وكان تاثير اضافة الانزيم والمحسن Ovalette ايجابيا في الصفات النوعية والخزنية للخبز المختبري.

**كلمات دالة:** لايبيز، محسنات، تصنيع الخبز، ريولوجي.

## المقدمة

اقترحت العديد من الانزيمات بوصفها محسنات للخبز لان المعاملات الإنزيمية التي تجري لطحين الحنطة هو البديل المهم لتوليد التغيرات المرغوبة في صفات العجين وبالنتيجة يتم تحسين الصفات الحسية والخزنية للخبز الناتج فتهدف صناعة الخبز بصورة رئيسة الى توفير مجموعة واسعة من المنتجات العالية الجودة للمستهلك وامنة من الناحية الصحية [16]. وان الهدف من استعمال المستحلبات وإضافتها الى منتجات الخبيز التجارية هو لتحسين جودة الخبز وصفات تداول العجين وبذلك تعد محسنات وقد اوصى العديد من الباحثين باستعمال اللايبيز بوصفة عامل استحلاب بديلا عن المواد الكيميائية في المستقبل وذلك لرغبة المستهلك في الحصول على منتجات صحية خالية من المواد الكيميائية [11,13]. لان استخدام اللايبيز بوصفه محسن في منتجات الخبيز يعد من التطبيقات الحديثة في العالم ونظرا لندرة الدراسات والابحاث التي تسلط الضوء على استعمال اللايبيز محسناً للخبز. لذا يهدف البحث الى دراسة مقارنة تاثير اضافة نسب مختلفة من كل من اللايبيز المنقى من بذور فول الصويا المنبتة والمحسن Ovallete في الصفات الريولوجية للعجين والحسية والخزنية للخبز المختبري.

**المواد وطرائق العمل**

استعمل طحين حنطة محلية درجة صفر المنتج من مطاحن الفراهيدي، البصرة واستعمل انزيم اللاييز المنقى جزئيا من بذور فول الصويا المنبتة ومحسن الخبز Ovalette (مزيج مستحلب نباتي المتكون من ماء، مستحلب، كليسيريدات احادية الاحماض الدهنية، استرات متعدد الكليسيرول للاحماض الدهنية (كحد اقصى 11%)، ملدن (املاح الكالسيوم والصوديوم و البوتاسيوم للأحماض الدهنية) مادة حاملة (بروبيلين احادي الكلايكول (كحد اقصى 0.3%)، كليسيرول).

**التقديرات الكيميائية للطحين**

**تقدير الرطوبة والبروتين**

قدرت الرطوبة والبروتين في الطحين باستعمال جهاز Inframatic الماني الصنع المزود من شركة Perten Instruments GmbH، المستعمل في مختبر السيطرة النوعية في الشركة العامة لتصنيع الحبوب/فرع بغداد. وحسب التعليمات الواردة في الدليل المختبري الخاص في تلك الشركة.

**تقدير الرماد**

قدرت نسبة الرماد في الطحين بالحرق بفرن الترميد باتباع الطريقة المذكورة من قبل [5] المرقمة (10-08).

**تقدير نسبة الكلوتين الرطب والجاف**

قدر الكلوتين الرطب والجاف باستعمال جهاز Glutamic System سويسري الصنع المجهز من شركة Perten Instrumemts Gumb المستعمل في مختبر السيطرة النوعية في الشركة العامة لتصنيع الحبوب، فرع بغداد. وباتباع التعليمات الواردة في الدليل المختبري الخاص بشركة تصنيع الحبوب فرع بغداد.

**تقدير رقم السقوط Falling Number**

اتبعت طريقة (81 -56) المذكورة من [5] وذلك بتعليق غرامات من الطحين (محسوبة على اساس رطوبة الطحين 14%) في 25 مل ماء مقطر وبعد المزج الجيد وضعت الانابيب الحاوية على المعلق في حوض ماء بدرجة الغليان ضمن جهاز القياس Falling Number اذ يبدأ بمزج المعلق ذاتيا لمدة 60 ثانية من وضع النموذج بعدها يترك الجهاز المازج المعدني Stirrer معلقا بأعلى نقطة من الانبوبة لكي يسقط لمسافة معينة ومجموع زمن السقوط والمزج يدعى برقم السقوط.

**تقدير لون الطحين**

استعمال جهاز Kent-Jones and MartinColour Grader Series 3 حسب الطريقة الموصوفة من قبل [14] وحسب ما هو موضح في دليل العمل الملحق بالجهاز.

**قياس الدالة الحامضية**

قدرت حسب الطريقة المذكورة من قبل [8] وذلك بوزن 10غم طحين وإضافة 100 مل ماء مقطر، ثم الانتظار لمدة نصف ساعة وقياس الدالة الحامضية بجهاز pH meter.

**تاثير انزيم اللاييز المنقى جزئيا والمحسن Ovalette على لون الطحين**

درس تاثير اضافة انزيم اللاييز المنقى جزئيا بتركيز 20 و 40 و 60 جزء بالمليون والمحسن Ovalette بتركيز 0.2 و0.05 و0.75 % على لون الطحين حسب الطريقة الموصوفة من (14).

**دراسة تأثير انزيم اللاييز المنقى جزئيا والمحسن Ovalette في الخصائص الريولوجية للطحين**

**اختبار الفارينوكراف**

اجري هذا الفحص تبعا لما جاء في الطريقة المقترحة من قبل [5]. فقد استعمل جهاز الفارينوكراف المجهز من شركة برابندر Brabender الالمانية المستعمل في الشركة العامة

لتجارة الحبوب، بغداد باستخدام حوض ذي سعة 300 غم.

وقد تم دراسة تاثير اضافة نسب مختلفة من انزيم اللاييز المنقى جزئيا من بذور فول الصويا المنبتة (صفر،20 جزء بالمليون،40 جزء بالمليون، 60) بوصفها محسنات فضلا عن دراسة تاثير اضافة المحسن Ovalette بنسب مختلفة (0.25، 0.50، 0.75)% في طحين حنطة محلية المنتج من قبل مطاحن الفراهيدي/البصرة.

**اعداد الخبز المختبري**

استخدمت الطريقة (10- 10) المذكورة من قبل [5] لاعداد الخبز المختبري واتبعت طريقة المرحلة الواحدة Straight dough method مع اجراء بعض التحويرات بمكونات الخلطة وفترة التخمير وكانت الخلطة كالأتي: 100 % طحين الحنطة وماء (حسب امتصاص الفارينوكراف) و2% سكر المائدة و1 % ملح الطعام و1% خميرة خبز واضافة 20 و40 و60 جزء بالمليون من اللاييز واضافة المحسن Ovalette بتركيز 0.25% و0.50 %و0.75 %. وقد أجريت عملية العجن والتخمير والخبازة وبعد انتهاء عملية التخبيز فرغت المعاملات من القوالب وتركت مدة 20 دقيقة لتبريدها. وقد زنت المعاملات وقيس حجمها بطريقة الإزاحة لبذور السلجم وحسب الحجم النوعي من المعادلة التالية:

**الحجم النوعي (سم$^3$.غم$^{-1}$)= الحجم (سم$^3$).الوزن(غم$^{-1}$)**

وتم إجراء التقويم الحسي للمعاملات المختلفة فضلا عن معاملة السيطرة من قبل 3 مقومين مختصين استناداً لنظام التقييم المتبع في معهد التخبيز الأمريكي American Institute (AIB) of Baking وبحسب الدرجات المحددة في استمارة استمارة المعهد المذكور [8].

**الفحوصات المستعملة في متابعة تجلد الخبز**

**تقدير قوة التشرب في اللب**

قدرت قوة التشرب في اللب حسب طريقة [2] وحسبت قوة التشرب كالتالي:

**قوة التشرب = (B+A) – D/ B**

وزن انبوبة الطرد المركزي =A، وزن العينة = B، وزن الراسب مع الانبوبة = D

**تقدير نسبة الرطوبة في اللب والقشرة**

قدرت الرطوبة في اللب والقشرة حسب طريقة (10- 44) [1].

**تقدير حجم الراسب في عالق اللب المائي**

قدر حجم الراسب في عالق اللب المائي حسب الطريقة المذكورة من قبل [2].

**الطرائق الاحصائية**

استعمل البرنامج الاحصائي الجاهز (SPSS) في تحليل نتائج دراسة تأثير العوامل المدروسة في الصفات المختلفة وقورنت الفروقات المعنوية بين المتوسطات باختبار اقل فرق معنوي (LSD).

## النتائج والمناقشة

**الاختبارات الكيميائية والفيزيائية للطحين**

يبين الجدول (1) نتائج الاختبارات الكيميائية والفيزيائية لمكونات الطحين المستعمل في تصنيع الخبز المختبري، فيلاحظ من الجدول النسب المئوية لمكونات الطحين و رطوبة و بروتين و دهن و رماد و كاربوهيدرات وكلوتين الرطب وكلوتين الجاف على التوالي 14.2 و12.7 و1.25 و0.63 و71.22 و29 و10 % التوالي، وبين الجدول أنّ معامل الكلوتين (Gluten Index) للطحين قيد الدراسة بلغ 79 ويعد معامل الكلوتين من المؤشرات المهمة على نوعية الطحين، فتوجد حدود معينة من خلالها تحدد نوعية الطحين وأنّ هذه الحدود تتراوح من 60-90، وتعد نسبة الكلوتين الرطب في الطحين إنعكاسا لنسبة البروتين ونوعيته في الطحين [12]. اما الدالة الحامضية للطحين فقد بلغت 6.41 وهي مؤشر لحموضة

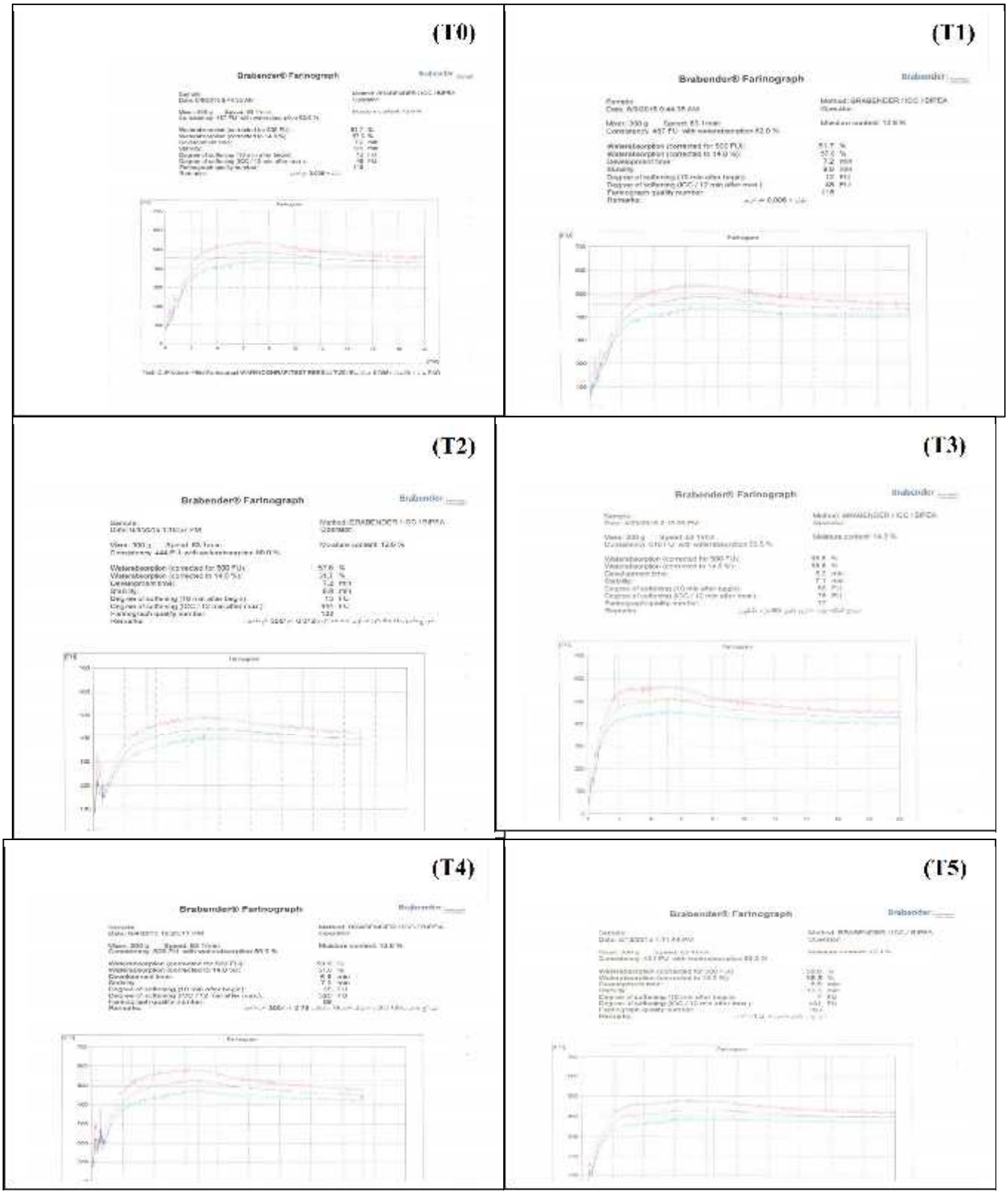
الطحين ومصدرها ما يحتويه الطحين من مكونات تؤثر في هذه الحموضة مثل البروتينات والاملاح وغيرها . في حين كانت در جة لون الطحين 3.9 مقاسة بوحدات Kent – Jones، واشار العبدالله [1] الى وجود ارتباط معنوي موجب بين لون الطحين والرماد. وقد لوحظ من الجدول (1) ان رقم السقوط للطحين قيد الدراسة بلغ 456 ثانية وهذا يعني ان نشاط انزيمات الاميليز كان منخفضا،اذ ان رقم السقوط المثالي لطحين الحنطة المناسب لصناعة الخبز المختبري يقع بين 250-300 ثانية والذي يعني نشاطا معتدلا للاميليزات وارتفاعه عن هذا المعدل يعني نشاطا انزيميا منخفضا لذا يتطلب اضافة الانزيمات المناسبة لاحداث تغيرات مرغوبة في عجين الطحين من ثم المنتوج النهائي [15,19]. وضح الجدول (2) وشكل (1) و(2) تاثير اضافة تراكيز مختلفة من انزيم اللايبيز المنقى 20 ،40 ، 60 جزء بالمليون والمحسن Ovallete 0.25 ،0.50، 0.75 % في الصفات الريولوجية لطحين الحنطة قيد الدراسة، اذ تعطي نتائج الفارينو غراف معلومات عن كمية الماء الممتص من قبل الطحين واستقرارية العجين وجودة الطحين ومدى ملاءمته لتصنيع الخبز. وقد لوحظ من الجدول وجود فروق معنوية بين قيم متوسطات نسب امتصاص الماء للمعاملات واظهر تركيز 40 جزء بالمليون بوصفها محسنات و0.75 % محسن اعلى نسبة امتصاص للماء وبفارق معنوي 61.7 و59.9 % على التوالي، في حين لم تظهر فروق معنوية في نسبة امتصاص الماء عند اضافة 60 بوصفها محسنات 55.8 % مقارنة مع نسبة امتصاص الماء للطحين الخالي من الاضافات 54.8%. وتتاثر قيم الامتصاص المائي بنسب الاستخلاص ومحتوى الكلوتين ووجود النشا المتضرر والبنتوزات وحجم حبيبات الطحين [4] .وبينت النتائج في الجدول نفسه ان قيم متوسطات مدة النضج للعجين ازدادت مع زيادة تراكيز الانزيم 20 و 40 جزء بالمليون وبفرق معنوي اذ كان 7.2 دقيقة مقارنة بمدة نضج العجين الخالي من اية اضافة 5.2 دقيقة. وفي حين انخفضت الى 5.2 دقيقة عند تركيز 60 جزء بالمليون في حين ارتفعت مدة نضج العجين عند جميع تراكيز المحسن 6.8 و8.5 و6.2 دقيقة على التوالي مقارنة مع العجين الخالي من اي اضافة 5.2 دقيقة. فقد تؤدي نواتج تحلل الدهون في الطحين بفعل اللايبيز دورا مهما في التحكم بالصفات الريولوجية للعجين وجودة الخبز الناتج [11]، فتعطي مدة النضج دلالة على جودة الطحين ومدى ملاءمته في التصنيع. وقد وضحت النتائج في الجدول (2) وجود اختلافات في قيم متوسطات مدة الاستقرار للعجين مع تباين تراكيز كل من الانزيم والمحسن اذ ازدادت مدة الاستقرار بفرق معنوي 9.6 و 9.9 دقيقة عند تركيز 20 و40 جزء بالمليون بوصفها محسنات وتفوقت ايضا مدة الاستقرار بفارق معنوي مقداره 13.3 و11.6 دقيقة عند تركيز0.50 و0.75 % محسن مقارنة بمدة الاستقرار 7.0 دقيقة للعجين الخالي من اي اضافة. وجاءت هذه النتائج متفقة مع ما توصل اليه [18]، اذ ارتفعت نسبة امتصاص الماء ومدة النضج ومدة الاستقرار للعجين عند اضافة تراكيز مختلفة من انزيم اللايبيز التجاري المعزول من الفطريات والمحسن للخبز. اذ ان فعل اللايبيز في تقوية العجين وزيادة مقاومته يعود الى اكسدة مجاميع SH الموجودة في العجين الى اواصر ثنائية الكبريت مما يعطي شبكة بروتين قوية تسهم في اعطاء نسجة جيدة وتزيد من حجم اللوف في حين تعمل مواد الشد السطحي كالمستحلبات على تحسين الخصائص اليولوجية من خلال تداخلها مع البروتينات مما يعزز من تجمع البروتين، لكن زيادة التجمع بشكل مفرط يؤدي الى اطالة مدة المغادرة والتي تعني زيادة

جدول (1): الاختبارات الكيميائية والفيزيائية للطحين قيد الدراسة.

| الاختبار | رطوبة % | بروتين % | دهن% | رماد % | كاربوهيدرات% | الكلوتين الرطب % | معامل الكلوتين | الكلوتين الجاف% | الدالة الحامضية | اللون | رقم السقوط/ثا |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| القيمة | 14.2 | 12.7 | 1.25 | 0.63 | 71.22 | 29 | 79 | 10 | 6.41 | 3.9 | 456 |

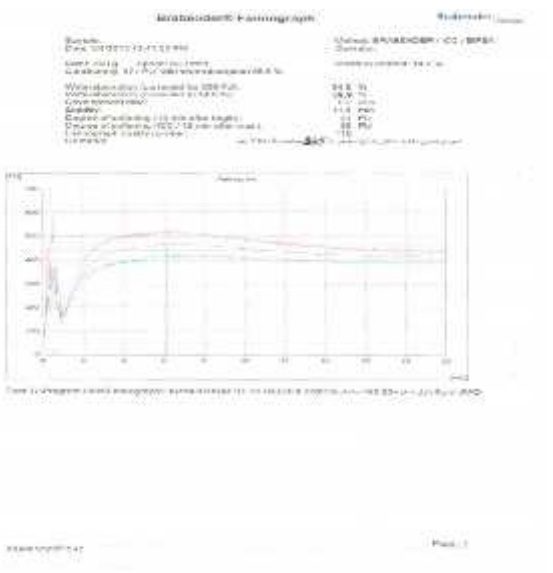
جدول (2): الصفات الريولوجية لنموذج الطحين ولكافة المعاملات (T0: بدون اي اضافة ، المعاملة T1: 20 جزء بالمليون لايبيز،المعاملة T2: 40 جزء بالمليون لايبيز المعاملة T3: 60 جزء بالمليون لايبيز , T4:0.25 % محسن ، T5 : 0.50 % محسن ، T6 : 0.75 % محسن).

| المعاملات | الماء الممتص % Waterabsorption | فترة النضج (دقيقة) Devlopment time | فترة الاستقرار(دقيقة) Stability |
|---|---|---|---|
| T0 | 54.8<br>B | 5.2 | 7<br>C |
| T1 | 57.6<br>A | 7.2 | 9.6<br>B |
| T2 | 61.7<br>A | 7.2 | 9.9<br>Ab |
| T3 | 55.8<br>B | 5.2 | 7.1<br>b |
| T4 | 57.6<br>a | 6.8 | 7.9<br>B |
| T5 | 58.8<br>A | 8.5 | 13.3<br>A |
| T6 | 59.9<br>A | 6.2 | 11.6<br>ab |
| R LSD 0.05 | 4.0 | غير معنوي | 4.5 |




شكل (1): مرتسمات الفارينوغراف لمعاملات الطحين (T5, T4, T3, T2, T1,T0).

(T6)



**شكل (2): مرتسم الفارينوكراف لمعاملة الطحين (T6).**

الاستقرارية [3]. ويوضح الجدول (3) نتائج تاثير اضافة كل من اللايبيز بتراكيز مختلفة 20 و40 و60 جزء بالمليون والمحسن بتركيز 0.25 و 0.50 و 0.75 % على لون الطحين قيد الدراسة ،فقد اظهرت النتائج عدم وجود فروق معنوية في قيم متوسطات درجة اللون عند تركيز اللايبيز 20 و40 و60 جزء بالمليون بوصفها محسنات اذ كانت 3.8 و3.4 و3.8 على التوالي ، ولم تختلف درجة اللون معنويا 3.8 و3.6 و3.7 عند تركيز 0.25 و0.50 و0.75 % محسن مقارنة بقيمة متوسط درجة لون الطحين 3.9 الخالي من اية اضافات .ولوحظ من النتائج ان درجة لون الطحين انخفضت 3.4 عند اضافة اللايبيز بتركيز 40 جزء بالمليون، اذ تمتلك بعض الاحماض الدهنية الحرة غير المشبعة الناتجة بفعل اللايبيز على دهون الطحين طبيعة انزيمية عندما تتاكسد خلال عملية خلط الطحين [18].

**دراسة تاثير اللايبيز المنقى جزئيا من بذور فول الصويا المنبتة والمحسن Ovallete على لون الطحين**

**التقويم الحسي**

يوضح الجدول (4) نتائج التقييم الحسي للصفات الخارجية والداخلية للخبز المختبري المنتج من الطحين قيد الدراسة والمضاف اليه تراكيز مختلفة من اللايبيز والمحسن Ovalette على نوعية الخبز المختبري لطحين الحنطة قيد الدراسة فقد لوحظ زيادة وزن الخبز وحجمه مع زيادة تركيز كل من الانزيم والمحسن مقارنة مع وزن وحجم الخبز بدون اية اضافات، وتعزى هذه الزيادة الى زيادة امتصاصية الطحين للماء لان زيادة وزن الخبز المختبري مؤشر جيد عند توفر الصفات الجيدة

الاخرى وخصوصا الحجم [1]، وهذا ما لاحظه Gerits *et al.* [11] في حصول تحسن واضح في حجم خبز القوالب عند اضافة ثلاثة انواع من الانزيمات بتركيز 0.5 و 1.0 % ونوعين من مواد الشد السطحي 0.5 % بوصفها محسنات للخبز مقارنة بالخبز بدون محسنات. ويدرج الحجم النوعي (النفاشية) بتدرج حجوم الخبز نفسه تقريبا ويعود ذلك الى تقارب اوزان قطع الخبز المختبري ، في حين تم الحصول على اعلى حجم نوعي للخبز المختبري عند تركيز 40 جزء بالمليون بوصفها محسنات وتركيز 0.75 % محسن مقداره 2.93 سم$^3$ .غم$^{-1}$ و 2.95 سم$^3$.غم$^{-1}$ على التوالي، فيعمل اللاييز والمحسن على تقوية شبكة الكلوتين وزيادة صلابة جدار خلايا الغاز وتقليل كثافتها فضلا عن تحسين قابليتها على حجز خلايا الغاز [7, 10]، ويعمل اللاييز والمحسن على زيادة نفاشية الخبز ويعزى ذلك الى عملها على تطرية العجين. وجاءت هذه النتائج متفقة مع ما توصل اليه [17]، فقد ازداد حجم الخبز باضافة 0.75 % DATEM و10 و30 و50 جزء بالمليون من كل من انزيم اللاييز والفوسفولاييز بوصفها محسنات للخبز مقارنة بالخبز الخالي من المحسنات. اما الصفات الخارجية للخبز المختبري والمبينة في جدول (4) فقد لوحظ تحسن لون قشرة الخبز المختبري عند اضافة كل من الانزيم والمحسن ولكن انخفضت درجة اللون عند اضافة تركيز 0.75 % محسن مقارنة مع درجة لون الخبز بدون اية اضافات، ويعود هذا التطور في لون القشرة الى انزيمات الخميرة والاحماض الامينية المتوفرة في الطحين [7]. اما صفة القشرة وصفة التخبيز وتماثل الهيئة وخط القطع للخبز فقد تحسنت عند اضافة كل من الانزيم والمحسن وبينت النتائج في الجدول ان هذه الصفات تحسنت عند اضافة الانزيم بتركيز 20 و40 جزء بالمليون بوصفها محسنات والمحسن بتركيز 0.75 % مقارنة بصفات الخبز بدون انزيم ومحسن. وهذا ماوجده [13] عندما درس التاثير المشترك لنوعين من الانزيمات ومادة الشد السطحي DATEM في الصفات النوعية لخبز الشطيرة اذ تحسن كل من حجم ولون وتماثل الشكل للخبز. و اتضح من الجدول نفسه ان هناك تحسنا في صفة التحبب وقوام اللب والتي تعود الى قوة الشبكة الكلوتينية الناتجة من ارتباط الاحماض الدهنية الحرة المتحررة بفعل اللاييز مع الكلوتين والقادرة على تكوين الغاز ومن ثم الاحتفاظ به. وقد اظهر النموذج ذو التركيز 40 جزء بالمليون بوصفها محسنات اعلى درجة تقييم مقارنة بباقي درجات التقييم للنماذج الاخرى والنموذج الخالي من اية اضافة، وهذا ما توصل اليه Salehifar *et al.* [17] اذ تحسن لون لب الخبز باضافة كل من اللاييز بتركيز 10 و30 و50 جزء بالمليون و DATEM بتركيز 0.25 و0.5 و0.75 % مقارنة بالخبز غير المحتوي على محسنات. وتتاكسد بعض الاحماض الدهنية غير المشبعة الناتجة بفعل اللاييز على دهون الطحين والتي تمتلك طبيعة انزيمية مما تسبب التاثير المحسن على لب الخبز (3). اما الصفات الداخلية التي شملت رائحة اللب وطعم اللب والمضغ والقوام فلم تسجل النتائج اية

**جدول (3): درجة اللون لنموذج الطحين وللمعاملات كافة (T0: بدون اي اضافة، المعاملة T1: 20 جزء بالمليون لايبيز، المعاملة T2: 40 جزء بالمليون لايبيز المعاملة T3: 60 جزء بالمليون لايبيز، T4 :0.25 % محسن ، T5 : 0.50 % محسن ، T6 : 0.75 % محسن.**

| المعاملة | T0 | T1 | T2 | T3 | T4 | T5 | T6 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| درجة اللون | 3.9 | 3.8 | 3.4 | 3.8 | 3.8 | 3.6 | 3.7 |

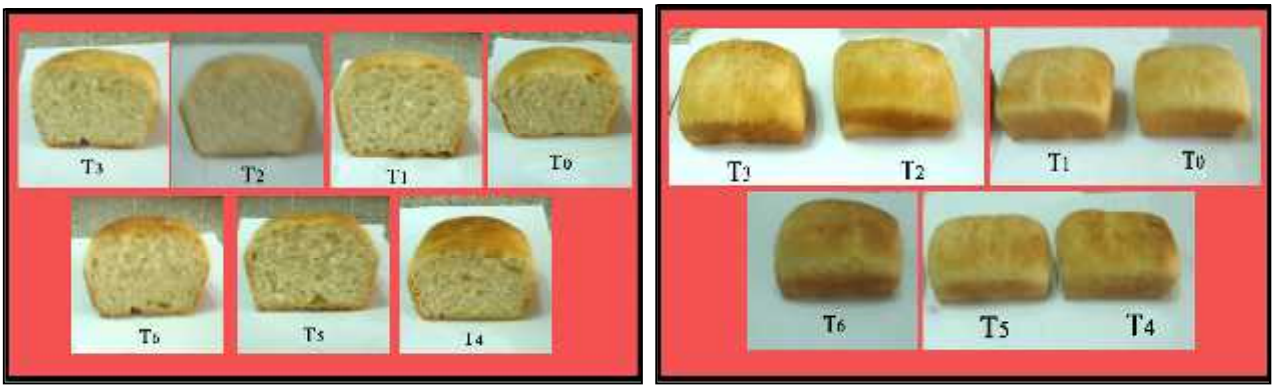
فروقات بين جميع النماذج السبعة ويعزى ذلك الى تخصص انزيم اللايبيز في عمله على الاحماض الدهنية الحـــــرة الموجودة في الطحين السلسلة وبذلك يقلل من اعطاء النكهة غير المرغوبة في المخبوزات التي تسببها الاحماض الدهنية القصيرة ال ومن العلامات النهائية للتقويم الحسي وجد ان افضل معاملة كانت عند اضافة اللايبيز بتركيز 20 جزء بالمليون و 0.5 % Ovalette. وكان المجموع النهائي للمعاملات 95 و94 % على التوالي، علما ان درجات التقييم كافة هي عبارة عن معدل ثلاثة مقيمين ونستنتج من ذلك بانه يمكن استعمال اللايبيز محل المستحلب الكيميائي Ovalette لتحسين جودة الخبز وصفات تداول العجين. واستعمال اقل تركيز من اللايبيز لان التراكيز العالية تؤدي الى اعطاء عجينة صلبة وجافة، فضلا عن ان اللايبيز امن من الناحية الصحية ولا يبقى في المنتج النهائي.

**فحوصات التجلد**

يوضح الجدول (5) قيم متوسطات حجم الراسب في عالق اللب المائي للخبز المخزن. فقد انخفضت قيم المتوسطات تدريجيا مع زيادة مدة الخزن، وبلغ المتوسط العام لحجم الراسب في عالق اللب المائي 15.25 و14.66 و13.49 و12.76 سم$^3$ للمدد و 4 و24 و72 ساعة عل التوالي. ويعزى هذا الى ارتداد النشا وهو السبب الرئيس لحدوث ظاهرة التجلد، ويلاحظ من الشكل ارتفاع المعدل العام لحجم الراسب في عالق اللب الناتج من تاثير جميع المعاملات فكان 14.16 و14.21 و14.22 و13.96 و14.14 و13.95 سم$^3$ مقارنة بالمعامـلة T0 الخاليـــــة من الاضافات 13.66 سم$^3$ ويعود هذا لقابلية الانزيم والمحسن العالية على تكوين معقدات الاميلوز مع الاحماض الدهنية الناتجة من تحلل الدهون بفعل اللايبيز وتعمل هذه المعقدات على اعاقة تشابك الاميلوبكتين داخل النشا عند التبريد مما يؤدي الى التقليل من عملية تبلور النشا وزيادة قوة تشرب اللب للخبز الناتج [11]. ويبين من الجدول (6) انخفاض متوسطات قوة تشرب لب الخبز بالماء تدريجيا مع تقدم مدة الخزن ولجميع المعاملات فكانت 0.82 و0.42 و0.26 و0.22 للمدد 2 و24 و48 و72 ساعة على التوالي ويعزى هذا الى ظاهرة ارتداد النشا للحالة البلورية فيصبح النشا اقل ذوبانا في الماء مما يؤدي الى انخفاض قابلية اللب على التشرب و الاحتفاظ بالماء [6]، في حين ارتفع المعدل العام لقوة تشرب اللب الناتج من تأثير المعاملات فبلغ 0.45 و0.44 و0.42 و0.42 و0.43 و0.45 مقارنة بقـــوة تشرب لب المعاملة T0. 0.37 الخالي من الاضافات.

**جدول (4): نتائج التقييم الحسي للصفات الخارجية والداخلية للخبز المختبري (كل رقم في نتائج التقويم هو معدل ثلاث مقومين ،T0: بدون اي اضافة ، المعاملة T1: 20 جزء بالمليون لايبيز ،المعاملة T2: 40 جزء بالمليون لايبيز، المعاملة T3: 60 جزء بالمليون لايبيز، T4 :0.25 % محسن ، T5 : 0.50 % محسن ، T6 : 0.75 % محسن).**

| 100 | 15 | 10 | 15 | 10 | 10 | 10 | 3 | 3 | 3 | 3 | 8 | 10 | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | الصفات الداخلية | | | | | | الصفات الخارجية | | | | | | الحجم النوعي سم³/غم | الحجم (سم³) | الوزن (غم) | المعاملة(T) |
| المجموع | القوام | المضغ | طعم اللب | رائحة اللب | لون اللب | صفة التحبب | حجم القطع والانتشار | تماثل الهيئة | صفة التخمير | صفة القشرة | لون القشرة | علامة الحجم | | | | |
| 66 | 12 | 9 | 14 | 9 | 7 | 6 | 2 | 2 | 3 | 2 | 5 | 9 | 2.75 | 400 | 145 | T0 |
| 95 | 14 | 10 | 14 | 10 | 9 | 8 | 3 | 3 | 3 | 3 | 8 | 10 | 2.91 | 430 | 148 | T1 |
| 91 | 13 | 9 | 13 | 10 | 10 | 8 | 3 | 3 | 3 | 3 | 7 | 9 | 2.93 | 439 | 150 | T2 |
| 85 | 13 | 9 | 13 | 9 | 9 | 7 | 2 | 3 | 2 | 2 | 8 | 8 | 2.89 | 430 | 149 | T3 |
| 85 | 13 | 8 | 13 | 9 | 8 | 8 | 3 | 2 | 2 | 2 | 7 | 9 | 2.79 | 410 | 147 | T4 |
| 94 | 12 | 8 | 13 | 9 | 8 | 8 | 3 | 3 | 3 | 3 | 7 | 9 | 2.85 | 425 | 149 | T5 |
| 79 | 12 | 8 | 13 | 9 | 8 | 7 | 3 | 2 | 2 | 2 | 6 | 8 | 2.95 | 443 | 150 | T6 |




**شكل (3): أ- صور الخبز المختبري ب - صور للمقطع العرضي للخبز المختبري**

**جدول (5): متوسطات حجم الراسب في عالق اللب المائي في المعاملات السبعة ولمدة 2 و24 و48 و72 ساعة ( R L.S.D. للمعاملة = 0.01، R LSD للفترة = 0.59، R LSD للتداخل = 0.91)**

| المعاملة T | المدة (ساعة) | | | | متوسط المعاملة |
|---|---|---|---|---|---|
| | 2 | 24 | 48 | 72 | |
| 0 | 14.75 | 14.42 | 13.74 | 11.74 | 13.66 c |
| 1 | 15.47 | 14.82 | 13.41 | 12.96 | 14.16 b |
| 2 | 15.34 | 15.04 | 13.46 | 13.00 | 14.21 a |
| 3 | 15.27 | 14.24 | 13.51 | 13.86 | 14.22 a |
| 4 | 15.31 | 14.99 | 13.44 | 12.10 | 13.96 b |
| 5 | 15.42 | 14.85 | 13.39 | 12.91 | 14.14 a |
| 6 | 15.25 | 14.31 | 13.48 | 12.79 | 13.95 b |
| متوسط المدة | 15.25 | 14.66 | 13.49 | 12.76 | |
| | a | b | c | d | |

**جدول (6): متوسطات قوة تشرب لب الخبز في المعاملات السبعة ولمدة 2 و24 و48و72 ساعة ( R L.S.D للمعاملة = 0.20، R L.S.D. للفترة = 0.16 ، RL.S.D. للتداخل = 0.31).**

| المعاملة T | المدة (ساعة) | | | | متوسط المعاملة |
|---|---|---|---|---|---|
| | 2 | 24 | 48 | 72 | |
| 0 | 0.67 | 0.37 | 0.25 | 0.20 | 0.37 c |
| 1 | 0.87 | 0.45 | 0.26 | 0.24 | 0.45 a |
| 2 | 0.86 | 0.43 | 0.26 | 0.22 | 0.44 a |
| 3 | 0.87 | 0.42 | 0.25 | 0.22 | 0.44 a |
| 4 | 0.80 | 0.42 | 0.26 | 0.21 | 0.42 b |
| 5 | 0.85 | 0.41 | 0.26 | 0.23 | 0.43 b |
| 6 | 0.86 | 0.47 | 0.27 | 0.22 | 0.45 a |
| متوسط المدة | 0.82 a | 0.42 b | 0.26 C | 0.22 d | |

ويلاحظ من الشكل نفسه عدم وجود فروق معنوية بين جميع المعاملات في حين يوجد فرق معنوي بين المعاملات كافة والمعاملة T0، فيحدث خلال تبريد الخبز الطازج ارتداد الاميلوز وتكوين معقدات غير ذائبة في حين تقوم الكليسيريدات الاحادية الناتجة من تحلل دهون الطحين بفعل اللايبيز والكليسيريدات الاحادية للمحسن Ovalette بتكوين مركبات معقدة مع الاميلوز غير ذائبة مما يؤدي الى تثبيط اشتراكه في عملية تبلور النشا التي تسبب ظاهرة التجلد [11]. يبين جدول (7) ان متوسطات المحتوى الرطوبي في اللب ازدادت لكل المعاملات T1– T6 فكانت 38.22 و37.58 و37.28 و37.06 و38.27 و37.37 على التوالي بالمعاملة T0 الخالية من اي اضافة 35.60 ويعزى السبب الى ارتفاع نسبة النشا الذائب وقلة فقد المحتوى الرطوبي من اللب

**جدول (7): متوسطات المحتوى الرطوبي في اللب في المعاملات السبعة ولمدة 2 و24 و48 و72 ساعة ( R L.S.D للمعاملة =0.4، R L.S.D. للفترة =1.51، R L.S.D. للتداخل = 1.85).**

| المعاملة T | المدة (ساعة) | | | | متوسط المعاملة |
|---|---|---|---|---|---|
| | 2 | 24 | 48 | 72 | |
| **0** | 39.50 | 37.70 | 34.21 | 30.34 | 35.43f |
| **1** | 40.30 | 39.53 | 38.65 | 34.43 | 38.22 a |
| **2** | 41.52 | 38.50 | 37.11 | 33.22 | 37.58 b |
| **3** | 40.35 | 38.73 | 37.33 | 32.72 | 37.28 d |
| **4** | 40.33 | 38.62 | 37.09 | 32.22 | 37.06 e |
| **5** | 41.48 | 39.32 | 38.39 | 33.91 | 38.27 a |
| **6** | 40.10 | 38.44 | 37.45 | 33.52 | 37.37 c |
| **متوسط المدة** | 40.51 a | 38.69 b | 37.17 C | 32.00 d | |

في حين انخفضت متوسطات المحتوى الرطوبي في اللب تدريجيا كلما زادت مدة الخزن، اذ كانت 40.51 و38.69 و37.17 و32.00 للمدد 2 و24 و48 و72 ساعة على التوالي ويعود هذا الى تبلور النشا بسبب ظاهرة التجلد.اما المحتوى الرطوبي في القشرة فيلاحظ من جدول (8) ارتفاع متوسطات المحتوى الرطوبي تدريجيا كلما طالت مدة الخزن 2 و24 و48 و72، فبلغت 15.19 و15.11 و16.31 و16.93 على التوالي.ويلاحظ من النتائج السابقة الذكر اعلاه ان المحتوى الرطوبي يزداد في القشرة وينخفض في اللب مع ازدياد مدة حفظ الخبز لان الرطوبة تنتقل من اللب الى القشرة ومنها الى الخارج ومن ثم تزايد

التجلد وان زيادة المحتوى الرطوبي في اللب حدثت بسبب ارتفاع النشا الذائب نتيجة تاثير الكليسيريدات الاحادية والاحماض الدهنية الحرة الناتجة بفعل اللايبيز او المحسن Ovalette من خلال قابليتها على تكوين معقدات مع الاميلوز [11].

**جدول (8): متوسطات المحتوى الرطوبي في القشرة في المعاملات السبعة ولمدة 2 و24 و48 و72 ساعة ( R L.S.D. للمعاملة =0.21 ،R L.S.D. للفترة =1.71، R L.S.D. للتداخل = 0.92).**

| المعاملة T | المدة (ساعة) | | | |
|---|---|---|---|---|
| | 2 | 24 | 48 | 72 |
| **0** | 13.85 | 14.13 | 15.11 | 15.38 |
| **1** | 15.75 | 15.22 | 16.42 | 17.19 |
| **2** | 14.54 | 15.12 | 16.30 | 17.06 |
| **3** | 15.98 | 15.01 | 16.70 | 17.29 |
| **4** | 14.48 | 14.95 | 16.32 | 17.11 |
| **5** | 15.75 | 15.10 | 16.53 | 17.20 |
| **6** | 15.83 | 16.21 | 16.82 | 17.31 |
| **متوسط المدة** | 15.19<br>c | 15.11<br>C | 16.31<br>B | 16.93<br>a |

**المصادر**


1.العبد الله، بيان ياسين عبد الخضر (2006). تقييم نوعية اربعة أصناف من الحنطة الخشنة المحلية من الناحية الكيميائية والفيزيائية والريولوجية والتصنيعية. أطروحة دكتوراه، كلية الزراعة، جامعة البصرة: 203ص.

2.فضل، جلال احمد (2007). تاثير كمية ونوعية الدهون الحرة على الصفات الريولوجية والخبزية لدقيق بعض اصناف القمح. جامعة اسيوط للبحوث الزراعية، 10(2): 1-14.

3.فضل، جلال احمد (2009). الصفات الحسية لخبز القوالب. جامعة اسيوط للبحوث الزراعية، 11 (2): 1-14.

4.ناصر، جاسم محيسن (2010). استخلاص انزيم الفا-اميليز من البنكرياس الكبدي لسمك الكارب العادي (*Cyprinus carpio* L.) وتنقيته واستخدامه لتحسين صفات الخبازة والحفظ في الخبز. اطروحة دكتوراه. كلية الزراعة. جامعة بغداد: 158 ص.

5.American Association of Cereal Chemists (1976). Approved methods of the American

Association of Cereal Chemists. St. Paul, Minnesota, U. S. A.

6. Bosmans, G.M.; Lagrain, B.; Ooms, N.; Fierens, E. and Delcour, J.A. (2013). Biopolymer interactions, water dynamics and bread crumb firming. Journal of Agriculture Food Chemistry, 61: 4646-4654.

7. Colakoglu, A.S. and Ozkaya, H. (2012). Potential use of exogenous lipases for DATEM replacement to modify the rheological and thermal properties of wheat flour dough. Journal of Cereal Science, 55: 397-404.

8. Dalby, G. and Hill, G. (1960). Quality testing of bakery products. Pp: 603-630 In: Matz, Sie. A. (Eds.). Bakery Technology and Engineering. AVI Publishing Co. West Port. Conn.; USA. 464pp.

9. Egan, H.; Kirk, R. and Sawyer, R. (1981). Pearsons chemical analysis of food 8thed. Longman Scientific and Technical, 591 pp.

10. Gerits, L. R.; Pareyt, B. and Delcour, J. A. (2013). Single run HPLC separation coupled to evaporative light scattering detection unravels wheat flour endogenous lipid redistribution during bread dough making. LWT-Journal of Food Science Technology, 53: 426-433.

11. Gerits, L. R.; Pareyt, B. and Delcour, J.A. (2014). A lipase based approach for studying the role of wheat lipids in bread making. Food Chemistry, 156: 190-196.

12. Grootenber, I. (1989). Le Gluten index: Report de stage, Institute Technique des cereals et des forages, Paris.

13. Kaltsa, O.; Georgopoulos, T.; Yanniotis, S. and Mandala, I. (2013). Effect of blends and dough strengthening emulsifier on extending the shelf life of sandwich bread applying response surface methodology. International Journal of Engineering and Innovative Technology (IJEIT), 3(4): 149-154.

14. Kent-Jones, D. W. and Amos, A. J. (1967). Modern cereal chemistry. 6th edition. Food Trade Press. LTD. London. 610pp.

15. Linko, Y. Y.; Javanainen, P. and Linko, S. (1997). Trends Food Science Technol., 8: 339- 344. (Cited from: Randez, G.; Pascal, S. and Jonse, A. (1999). Engineerhngbakers yeast: room for improvement Tibech., 17: 237-244.

16. Moayedallaie, S.; Mirzaei, M. and Paterson, J. (2010). Bread improvers: comparison of a range of lipases with a traditional emulsifier. Food Chemistry, 122: 495-499.

17. Salehifar, M.; Adili, L.; Babak, G. T.; Bakhoda, H. (2012). Effects of lipase, phospholipase and DATEM on some quality characteristics of Bugget. Annals of Biological Research, 3(11): 5236-5241.

18. Sirbu, A. and Paslaru, V. (2005). Influence of lipase products on technological properties of the bread flour. Agro alimentary Processes and Technologies, 2(1): 185-192.

19. Szef, A. and Major, Z. (1974). Standardization of flour quality for bakeries. I. Quality of baking products in relation of falling number. Zagadnieniapie Kar. Stwa ZB (2): 41-55.

Basrah J. Agric. Sci., 29 (2): 314-328, 2016

# Effect of Adding Lipase and Ovalette Improver on Rheological Properties, Sensory Evaluation and Storage Stability of Loaf

**Dhia F. Alfekaik, Ali A. Sahi and Batool M. Alansari***

Department of Food Sciences, College of Agriculture, University of Basrah, Iraq

*batool.mahmod6@gmil.com

**Abstract:** This study is Conducted to know the effect of addition 20, 40 and 60 unit /ml from partial purified lipase of germinated soy bean and different concentrations of improved Ovalette 0.25 and 0.50 and 0.75% on the rheological properties of dough and sensory evaluation and shelf life for experimental loaf. The results showed that there were significant differences between the mean of water absorption the ratios showed that the concentration of 40 Unit/ml of enzyme and 0.75% improver give highest absorption of water with significant of moral 61.7 and 59.9% respectively, while the stability period increased to 9.6 and 9.9 minutes at a concentration of 20 to 40 unit/ ml of enzyme and 13.3 and 11.6 minutes at a concentration of 0.50 and 0.75% improver with significant differences. The average values of maturity period of the dough increased with increasing concentration of the enzyme 20 and 40 unit /ml of enzyme with significant marks of sensory evaluation ,it is found that the best treatment was when add lipase of 20 unit and 0.5 % Ovalette, the final marks were 94 and 95 % respectively. It has been noticed that the values of volume of sediment in the crumb aqueous suspended absorption power and crumb moisture, all reduced gradually with the increasing of loaf storage time .While the moisture content of crust was increased. The effect of adding enzyme and improver Ovalette was positive for all concentrations.

**Key words**: Lipase, improvers, bread making, rheology.