

تأثير إضافة إسترات حمض الطرطريك ثنائي الاسيتيل أحادي وثنائي الجلوسريد (DATEM) على الصفات الريولوجية والفيزيائية والحسية للريغيف المصنع من دقيق بعض أصناف القمح المزروعة في ليبيا

نصر عبدالرازق عبدالمولى[✉]، خليفة حامد سليمان*

ملخص

أجريت هذه الدراسة على ثلاثة أصناف من القمح هي كوندور وأكساد وفيثا تم زرعها بمشروع الكفره الزراعي 2012م و قمح اوكراني صلب (مستورد) أستخدم كشاهد. من خلال التحليل الكيميائي التقريبي اتضح ان أعلى نسبة بروتين كانت 12.70% للقمح الاوكراني المستورد و اقل نسبة كانت 9.90% لقمح فيثا، اما نسبة الرماد كانت اعلى نسبة للقمح المستورد 0.61% و اقل نسبة كانت 0.57% لقمح أكساد، سجلت اعلى نسبة في الالياف لقمح أكساد حيث كانت 0.225%، أما أعلى نسبة للكربوهيدرات الذاتية كانت 77.58% لقمح فيثا، كذلك كان القمح المستورد اعلى في نسبة الجلوتين (33.4%)، مقارنة بالأقمح الليبية فكانت نسبة الجلوتين تتراوح بين (24.60 - 28.14 %). الخصائص الريولوجية قدرت باستخدام جهاز الفارينوجراف والاكستوسجراف، وأوضحت النتائج أن دقيق القمح المستورد (الاوكراني) كان الاعلى في امتصاص الماء (67%) و ثباتية العجينة (5.5%)، والمرونة (420 وحدة برايندر) وقوة العجينة (80 سم²)، في حين أن مقاومة العجينة للخط (المطاطية) ودرجة الضعف للعجينة كانت أعلى في دقيق القمح المحلي. أضيفت تركيزات مختلفة من DATEM (0.25، 0.50، 0.75 و 1%) إلى دقيق القمح الليبي، أدت إلى زيادة امتصاص الماء إلى (64.5%) ووقت المغادرة، وقت الوصول و ثباتية العجينة، بينما لوحظ وجود علاقة عكسية بين زيادة تركيز DATEM ودرجة الضعف. النتائج أوضحت زيادة المرونة وقوة العجينة، بينما إضافة DATEM أدت إلى انخفاض المطاطية. ارتفاع وحجم الريغيف ازداد مع زيادة إضافة نسبة DATEM، نتيجة لتقوية شبكة الجلوتين التي ساعدت في الاحتفاظ بالغاز خلال عملية التخمر. النتائج النهائية للتقييم الحسي، أوضحت تحسن واضح في المظهر الخارجي، لون القشرة، الرائحة والطعم وطراوة اللب عند إضافة 0.25 و 0.50% DATEM.

الكلمات الدالة: DATEM ، الصفات الريولوجية، دقيق القمح، الريغيف، رقم الترسيب والجلوتين.

المقدمة

تحتوي حبة القمح على حوالي 10-17% من وزنها بروتين ويشكل الجلوتين حوالي 80-85% من البروتينات الكلية لدقيق القمح، والجلوتين هو الذي يمنح العجينة صفة المطاطية Elasticity والمرونة Extensibility والتي تعطي الصفة الوظيفية لدقيق القمح (Azizi et.al., 2006).

* جامعة عمر المختار، كلية الزراعة، علوم وتقنية الأغذية

✉Nasser2008ly@yahoo.com

تاريخ استلام البحث 2015/7/26 وتاريخ قبوله 2015/12/29.

و (Sramkova et.al., 2009)، بروتين الجلادين يتركب من وحدات ببتيدية ترتبط مع بعضها في سلاسل فردية Monomers chain، ترتبط هذه الببتيدات مع بعضها بروابط ثنائية الكبريت Disulfide Bonds في داخل السلسلة، الجلادينات لا تسهم في تماسك وصلابة العجين مثل الجلوتينات وإنما تعمل على تعزيز قابليتها للتمدد Extensibility، يلاحظ أن معظم النفاعات تتم من خلال الروابط الهيدروفوبية أو الهيدروجينية (Khatkar et.al., 2002). اما الجلوتينين (Glutenins) وهي تحتوي على نوعين هما الجلوتينين المنخفض الوزن الجزئي (LMW-gs) وجلوتينين مرتفع الوزن الجزئي (HMW-gs). الاصناف

قياس جودة الخبز عند التخزين ومن خصائص الخبز المهمة أيضاً الرائحة والنكهة وهي ترجع الى طريقة التخمر ونوع المواد الداخلة في خلطة الخبز (Lee and Lee, 2011).

المجتمع الليبي يعد من المجتمعات ذات نسبة استهلاك مرتفعة من الخبز حيث تقدر حصة الفرد 320 جم يوماً أي م يعادل 115 كجم سنوياً خلال السنوات من (2004-2006) (الزقطاط واخرون، 2006)، هذا يكلف الدولة الليبية مبالغ طائلة من العملة الصعبة لاستيراد القمح في حين تنتج المشاريع الزراعية العامة والخاصة كميات كبيرة من القمح الضعيف الذي لا يصلح في صناعة الخبز بسبب ضعف الشبكة الجلوتينية، لذا؛ فإن استخدام المستحلبات مثل أسترات حمض الطرطريك ثنائي الاسيتيل للجلسريدات الأحادية والثنائية (DATEM) تؤدي الى تحسين الشبكة الجلوتينية وبالتالي تحسين صفات الخبز الناتج (Azizi and Rao, 2004).

أهداف البحث

دراسة تأثير إضافة مادة DATEM بنسب مختلفة على الخواص الريولوجية والفيزيائية والحسية لدقيق ثلاثة أصناف من القمح المزروعة في ليبيا والناتج النهائي ومقارنتها بدقيق القمح الاكوراني المستورد.

المواد وطرق البحث

أجريت هذه الدراسة على ثلاثة اصناف من القمح الطري المزروع في ليبيا (كندور، اكساد وفيتا) المزروعة بمشروع الكفرة الإنتاجي في شهر نوفمبر 2012م والتي تم حصادها في شهر يونيو 2013م.

إسترات حامض الطرطريك ثنائي الاسيتيل أحادي وثنائي الجلسريد (DATEM) والذي يحمل الرقم E472e أنتاج شركة Henan Honest Food Co.Ltd. الصين مدينة HeNan سنة 2014م

طحن عينات القمح.

تم طحن القمح حسب الطريقة القياسية رقم (26-29) المنصوص عليها في (AACC - 2000). حيث استخدمت وحدة الطحن المعملية من طراز بوهرلر وتم الحصول على دقيق القمح بنسبة استخلاص 72% تقريباً

الثلاثة المدروسة بهذا البحث هي كندور وأكساد وفيتا والتي تحتوي على نسبة بروتين 10.04% و 10.04% و 10.47% على التوالي. ونسبة الجلوتين 25.18% و 25.48% و 24.66% على التوالي (Abdulmola et. al. 2014)

قياس الخواص الريولوجية للعجينة لها أهمية خاصة في التنبؤ بجودة المنتجات النهائية للعجين، الاختلاف بين صفتي المطاطية والمرونة للمعجنات احد أهم العوامل المحددة لمراقبة جودة المعجنات، والهدف الأساسي من تقدير وقياس الصفات الريولوجية هو التفريق بين أصناف القمح المختلفة طبقاً لكفاءة أداء العجين دون عمل اختبارات حقيقة للخبز (باستخدام الفرن). يمكن الحكم على قوة وجودة دقيق القمح بواسطة أجهزة قياس الصفات الريولوجية للمعجنات مثل الالفويجراف والفرينوجراف والاكستوسوجراف وغيرها من الاجهزة وهي ترتكز على قوة الجلوتين اثناء العجن او التخمر Amjid (et.al., 2013)

تستخدم المستحلبات (Emulsifiers) في الخبز لتنعيم اللب وذلك من خلال التوزيع المتجانس لجزيئات الدهن، كما تؤثر المستحلبات على شكل الفراغات البينية لخلايا الغاز المحتجز داخل العجينة (Pourzafar et.al., 2013). تقوم المستحلبات على توزيع خلايا الغاز الناتجة أثناء خلط العجين أو الغاز الناتج من عملية التخمر بشكل مناسب وتحافظ على تقسيم خلايا الغاز الكبيرة إلى خلايا صغيرة متجانسة في طور العجين، تستخدم المستحلبات لتقوية العجينة وذلك من خلال ربط سلاسل البروتينات مع المواد الدهنية لعمل جسور تساعد على زيادة مطاطية العجينة، كذلك زيادة تحملها أثناء العجن والتداول والتشكيل، توجد أنواع عديدة من المستحلبات المستخدمة في صناعة الخبز منها ما يعمل على تنعيم اللب مثل الجلسريدات الأحادية والثنائية، ومنها ما يعمل على تقوية العجينة مثل أسترات حمض الطرطريك ثنائي الاسيتيل للجلسريدات الأحادية والثنائية (DATEM) أو لاكتات إسترول الصوديوم Sodium Stearoyl Lactylate (SSL) وغيرها (Rolf and Adams, 2004).

من أهم خصائص الخبز الجيد اللون البني الذهبي القاتم للقشرة الخارجية واللون الذهبي الخفيف للسطح السفلي، انتظام الجيوب الهوائية واسفنجية اللب والذي يعد من أهم عوامل

الاكستنسوجراف انتاج شركة برايندر المانيا 1984م.

إختبار جودة الخبز.

أجري هذا الاختبار بالطريقة القياسية رقم (10-10) المنصوص عليها في (AACC -2000) على عينات القمح المحلي والمستورد بدون إضافة المستحلب، ثم اضيف المستحلب (0.25%، 0.5%، 0.75% و 1%) الى الدقيق المحلي فقط اثناء خلط المكونات الجافة، كما هو موضح بالخطوات الآتية :

- تم وزن 300 جم من الدقيق وتم وضعها في جهاز العجن واضيف المستحلب حسب التركيزات المدروسة، اضيف إليها 25 مل من معلق الخميرة (الذي حضر بإذابة 12 جم من الخميرة المضغوطة في 100 مل ماء) و 25 مل من محلول السكر والملح (الذي حضر مسبقا بإذابة 4 جم ملح + 20 جم من السكر في 100 مل ماء).

- شغل جهاز العجن مع مراعاة إضافة الماء إلي أن أصبحت العجينة متماسكة وأستمر العجن لمدة دقيقتين عند درجة حرارة 30 م°.

- أخذت العجينة للتخمير لمدة 180 دقيقة مقسمة على 3 مراحل، المرحلة الأولى مدتها 105 دقيقة، وضعت بعدها في وعاء التخمر كمرحلة ثانية مدتها 50 دقيقة، أما المرحلة الثالثة والأخيرة من التخمر بدأت بعد وضع العجينة في قالب الخبز وتركت لمدة 25 دقيقة، وبعد الانتهاء من عملية التخمر نقلت القوالب إلي الفرن نوع Guangzhon Bakestar موديل SMY-10KB انتاج الصين على درجة حرارة 230م° حتى تمام الاستواء.

قياس حجم الخبز

أجري هذا الاختبار بقياس حجم بذور اللفت المزاحة، بأستخدام الطريقة القياسية رقم (10-10) (2000 AACC)، ملئ قالب قياس الحجم ببذور اللفت الى السطح العلوي ثم سوي بواسطة المسطرة، وضعت بذور اللفت في مخبار مدرج لمعرفة حجم بذور اللفت الذي شكل الحجم الكلي لقالب القياس، ثم وضع رغيف الخبز في قالب القياس وغطي ببذور اللفت ثم سوي السطح العلوي بواسطة مسطرة، قيس حجم البذور المتبقية في المخبار والتي تمثل حجم الرغيف.

تقدير النسبة المئوية للرطوبة.

أجري هذا الاختبار بالطريقة القياسية رقم (15-44) المنصوص عليها في (AACC -2000) وأجريت هذه التجربة على ثلاث مكررات لكل صنف.

تقدير نسبة البروتين الخام.

قدرت نسبة البروتين الخام بطريقة كداهل القياسية رقم (10-46) والمنصوص عليها في (AACC -2000)، تم ضرب نسبة النيتروجين في المعامل (5.7) المخصص للحبوب.

% للبروتين = (حجم الحمض × العيارية × 0.014 × 5.7) / وزن العينة × 100

تقدير نسبة الدهن الخام.

أجري هذا الاختبار بالطريقة القياسية رقم (10-30) المنصوص عليها في (AACC -2000)

8.4.3 تقدير نسبة الرماد.

أجري هذا الاختبار بالطريقة القياسية رقم (01-08) والمنصوص عليها في (AACC -2000)

تقدير الألياف.

أجري هذا الاختبار حسب الطريقة القياسية رقم (10-32) المنصوص عليها في (AACC -2000) حساب نسبة الكربوهيدرات الذائبة.

حسبت نسبة الكربوهيدرات الذائبة بالفرق طبقا للمعادلة التالية:
الكربوهيدرات الذائبة = 100 - (%الرطوبة + %للرماد + %للدهن الخام + % للبروتين الخام + %للألياف الكلية).

تقدير نسبة الجلوتين الرطب

قدرت نسبة الجلوتين الرطب بالطريقة القياسية رقم (11-38) اليدوية والمعتمدة (AACC -2000).

إختبار الفارينوجراف

أجري هذا الإختبار بأستعمال جهاز برايندر فارينوجراف سعة 300جم، انتاج شركة برايندر المانيا 1984م، بالطريقة القياسية رقم (21 - 54) المنصوص عليها في (AACC-2000)

إختبار الإكستنسوجراف

أجري هذاالاختبار حسب الطريقة القياسية رقم (10-54) المنصوص عليها في (AACC -2000)، بأستعمال جهاز

قياس إرتفاع الرغيف.

قيس إرتفاع الرغيف بعد تقطيعه إلي شرائح طولية عند أقصى إرتفاع في المنتصف وسجل الارتفاع بالسنتيمتر بأستخدام القدمة ذات الورنية.

الحجم النوعي للرغيف.

تم الحصول على هذه القيمة من خلال قسمة حجم الرغيف على وزن الرغيف.

التقييم الحسي للخبز

أجريت الأختبارات الحسية لعينات الخبز المصنع طبقاً للطريقة التي ذكرها (Kulp et. al.,1985)، بواسطة عشر محكمين خمسة من أعضاء هيئة التدريس، وخمس طلاب من قسم علوم وتقنية الأغذية- كلية الزراعة- جامعة عمر المختار، اشتملت محاور التقييم على صفة الشكل الخارجي (25 درجة)، اللون (25 درجة)، الرائحة والطعم (25 درجة) وانظام ونعومة اللب (25 درجة).

التحليل الإحصائي.

كل البيانات صممت في صورة ثلاث مكررات، والتحليل الإحصائي تم تطبيقه على النتائج المتحصل عليها وذلك بمعاملتها على أساس تصميم كامل العشوائية (CRD)، و استعمل البرنامج الإحصائي SPSS واستخدم اختبار دنكن عند مستوى معنوي $P \geq 0.05$ لمقارنة قيم المتوسطات، ورسمت الأشكال البيانية بإستخدام برنامج (Microsoft excel 2007).

النتائج والمناقشة:**التحليل الكيميائي التقريبي لأصناف القمح**

تشير النتائج في جدول رقم (1) أن نسبة الرطوبة تراوحت بين (9.06 - 11.8 %) فكانت أقل نسبة لدقيق أكساد وأعلاها لدقيق القمح الأوكراني المستورد، بينما سجلت 10.24 و 10.27 % لكل من دقيق قمح كندور وفيئا على التوالي، نتائج التحليل الإحصائي بينت وجود فروق معنوية ما بين دقيق قمح أكساد والمستورد. الجدول رقم (1) يوضح نسبة الرماد لدقيق القمح محل الدراسة تراوحت ما بين (0.57 - 0.61 %) أعلاها لدقيق

القمح المستورد وأقلها لدقيق أكساد، بينما سجلت 0.59 و 0.58 % لكل من دقيق كندور وفيئا على التوالي. التحليل الإحصائي باستعمال ختبار دانكن بين عدم وجود فروق معنوية بين دقيق الأقمح محل الدراسة عند مستوى احتمال 0.05%. نسبة البروتين الخام لدقيق الأقمح محل الدراسة تراوحت ما بين (9.9 - 12.7 %) أقل نسبة بروتين لدقيق فيئا وأعلاها للمستورد، بينما سجلت 11.4 و 11.2% لكل من دقيق كندور وأكساد على التوالي هذه النتائج مقارنة لنتائج (Abdulmola et. al. 2014). نتائج التحليل الإحصائي بينت عدم وجود فروق معنوية ما بين دقيق أكساد وفيئا بينما أختلفت معنويا مع كل من كندور والمستورد. نسبة الدهن الخام تراوحت بين (1.02 - 1.67 %) أقلها لدقيق كندور وأعلاها لدقيق أكساد. بينما كانت نسبة الدهن للمستورد وفيئا على التوالي 1.29 و 1.4%. نسبة الألياف في دقيق العينات محل الدراسة تراوحت ما بين (0.188 - 0.225 %) أقلها لدقيق كندور وأعلاها لدقيق أكساد، بينما كانت للمستورد وفيئا 0.219 و 0.207 % على التوالي. نسبة الكربوهيدرات الذاتية تراوحت ما بين (77.6 - 73.5 %) أقلها لدقيق القمح المستورد وأعلاها لدقيق فيئا، بينما كانت 76.5، 77.02 % لكل من دقيق كندور وأكساد على التوالي.

الجلوتين الرطب.

الجدول رقم (2) يوضح أن نسبة الجلوتين الرطب تراوحت ما بين (24.6 - 33.4 %) أقلها لدقيق فيئا وأعلاها للدقيق المستورد، عينة دقيق قمح فيئا وأكساد غير مطابقة للمواصفة القياسية للبيبة لدقيق القمح رقم (177) لسنة 2006م نظرا لإخفاض نسبة الجلوتين عن 27%، ومن خلال نتائج التحليل الإحصائي تبين عدم وجود فروق معنوية بين صنفى أكساد وفيئا، بينما توجد فروق معنوية مع كل من المستورد وكندور، المحتوى الجلوتيني يعد منخفضا إذا كان أقل من 20% ومتوسطا إذا كان أقل من 30% ومرتفعا إذا كان أكثر من 40% (Line 2003 et.al.)، من خلال هذا التصنيف فإن الأقمح المحلية محتواها من الجلوتين متوسط، ولذا هذه الأقمح تتطلب إضافة المحسنات لتحسين مواصفاتها وتقويتها شبكتها الجلوتينية.

جدول رقم (1) التحليل الكيميائي التقريبي لدقيق أصناف القمح الليبي والمستورد.

الصلف	الرطوبة	الرماد	البروتين	الدهن	الألياف	الكربوهيدرات الذائبة*
المستورد	11.80 ^a	0.61 ^a	12.70 ^a	1.29 ^b	0.219 ^a	73.38 ^b
كندور	10.27 ^{ab}	0.59 ^a	11.40 ^b	1.02 ^c	0.188 ^a	76.53 ^a
أكساد	9.066 ^b	0.57 ^a	10.20 ^c	1.67 ^a	0.225 ^a	77.46 ^a
فيتا	10.24 ^{ab}	0.58 ^a	9.90 ^c	1.49 ^b	0.210 ^a	77.58 ^a

* القيم في العمود الواحد التي تحمل حروف متشابهة لاتوجد بينها فروق معنوية عند مستوى احتمال 0.05

*الكربوهيدرات الذائبة حسبت بالفرق. * عدد المكررات 3

جدول (2) نسبة الجلوتين الرطب لدقيق لأصناف القمح الليبي المحلي والمستورد.

الصلف	% الجلوتين الرطب
المستورد	33.40 ^a
كندور	28.14 ^b
أكساد	25.40 ^c
فيتا	24.60 ^c

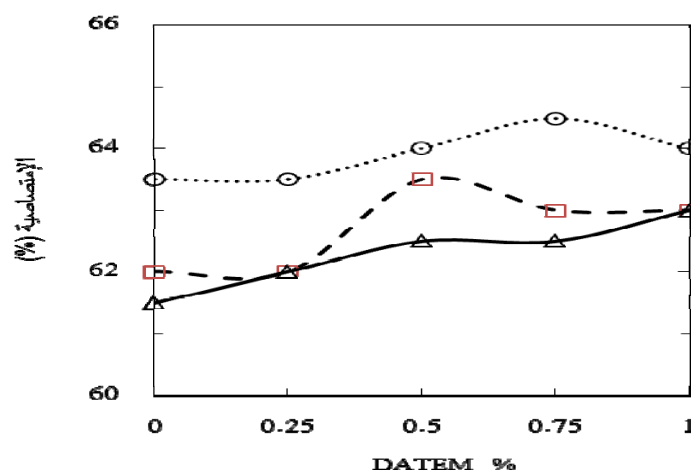
* القيم في العمود الواحد التي تحمل حروف متشابهة لاتوجد بينها فروق معنوية عند مستوى احتمال 0.05

* عدد المكررات 3

نسبة امتصاصية الماء.

هي كمية الماء اللازمة أو التي يحتاجها مخلوط الدقيق (العجينة) للوصول بمنحنى الفارينوجراف إلى خط B.U 500، الشكل (1) يوضح تأثير إضافة DATEM على الامتصاصية للأقماع الليبية، حيث تراوحت نسبة الامتصاصية 67، 63.5، 62.0 و 61.5% لدقيق القمح المستورد، كندور، أكساد وفيتا على التوالي وجميعها مطابق للمواصفة القياسية الليبية رقم (177) لسنة 2006 والتي تشير على أن نسبة امتصاص الماء يجب الا تقل عن 55%. بينت نتائج التحليل الإحصائي وجود فروق معنوية ما بين المستورد وباقي العينات، يرجع ارتفاع نسبة الامتصاصية للدقيق المستورد لارتفاع نسبة البروتين مقارنة بباقي الأقماع وذلك قبل إضافة DATEM. ادت إضافة

DATEM الى زيادة بسيطة في نسبة الامتصاصية للأصناف المحلية فكانت أعلى نسبة 64.5 عند تركيز 0.75% DATEM لدقيق كندور، بينما سجلت 63.5 و 62.5% عند تركيز 0.50% لكل من صنفى أكساد وفيتا على التوالي، لوحظ عدم وجود فروق معنوية بين التراكيزات المنخفضة مقارنة بعينة الشاهد لنفس الأقماع والتي أختلفت معنويا مع التراكيزات المرتفعة وهذه النتيجة اتفقت مع (Ding and Yang, 2013) و (Ozer et.al., 2010) من حيث ارتفاع الامتصاصية عند إضافة DATEM ويمكن ان يرجع السبب وراء الزيادة البسيطة لنسبة الامتصاصية إلى أن مجاميع الهيدروكسيل (-OH) ومجاميع الكربوكسيل (-COO) لا DATEM عند تراكيزات 0.50% و 0.75% تعمل على ربط كمية إضافية من الماء.



الشكل (1) تأثير إضافة DATEM على الإمتصاصية لثلاثة أنواع من دقيق القمح المحلي كندور. (O) أكساد و (□) وفيتا (Δ)

زمن الوصول:

جزئيات النشا والدهون مع جزئيات DATEM وبالتالي تكونت شبكة أكثر ثباتاً وتحتملاً للخلط وهذا يتفق مع (Ambardekar, 2009).

هو الزمن اللازم لوصول المنحنى الى خط B.U 500 بعد تشغيل الخلاط وإضافة الماء. زمن الوصول تتراوح بين 2.5 , 2 , و 1.5 دقيقة لكل من دقيق القمح المستورد، كندور، أكساد وفيتا على التوالي وذلك قبل إضافة DATEM، إضافة DATEM أدت إلى زيادة زمن الوصول للأقمح المزروعة محليا حيث كان أعلى زمن 2.5 دقيقة لدقيق كندور عند تركيز 0.50% وأقل زمن 1.5 دقيقة عند تركيز 1% لدقيق قمح فيتا كما هو ملاحظ في الشكل رقم (2a). أدت إضافة تركيزات مختلفة من مستحلب DATEM إلى زيادة زمن الوصول ويرجع السبب إلى تحسين صفات الجلوتين في دقيق الأقمح المحلية وبالتالي زيادة مقاومتها للخلط (Ambardekar, 2009).

زمن المغادرة:

زمن ثباتية العجين. الشكل (2c) يبين أن زمن ثباتية العجينة كان 5.5، 2.5، 2.5، 2.5 دقيقة للدقيق المستورد، كندور، أكساد وفيتا على التوالي قبل إضافة DATEM، حيث أتضح أن جميع العينات كانت غير مطابقة للمواصفة القياسية الليبية رقم (177) لسنة 2006 والتي تشير على أن زمن الثبات للعجينة يجب ألا يقل عن 10 دقائق في دقيق الخبز. إضافة DATEM أدت إلى زيادة زمن الثباتية الى 4.25، 3.25 دقيقة عند تركيز 0.75% لدقيق كندور وفيتا على التوالي، بينما سجل 3.25 دقيقة لدقيق أكساد، هذه الزيادة اتفقت مع (Ding and. Yang, 2009) و (Ambardekar, 2013). إضافة DATEM الذي أدى الى دعم الشبكة الجلوتينية.

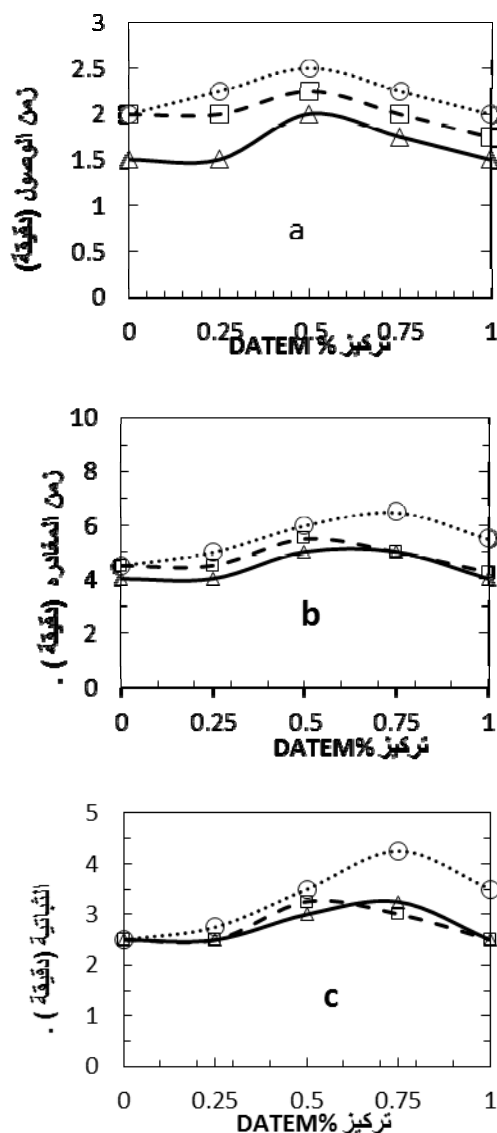
الشكل رقم (2b) يوضح أن زمن المغادرة كان 8، 4.5، 4.5 و 4 دقيقة لكل من المستورد، كندور، أكساد وفيتا على التوالي وذلك قبل إضافة DATEM، إضافة الـ DATEM أدت إلى زيادة زمن المغادرة فكان أعلى زمن 6.5 دقيقة لدقيق قمح كندور عند 0.75%، بينما سجل 5.5 و 4.5 دقيقة لقمح أكساد وفيتا على التوالي عند 0.50%، ويرجع سبب تحسين الشبكة الجلوتينية في دقيق الأقمح المحلية الى ارتباط

درجة الضعف.

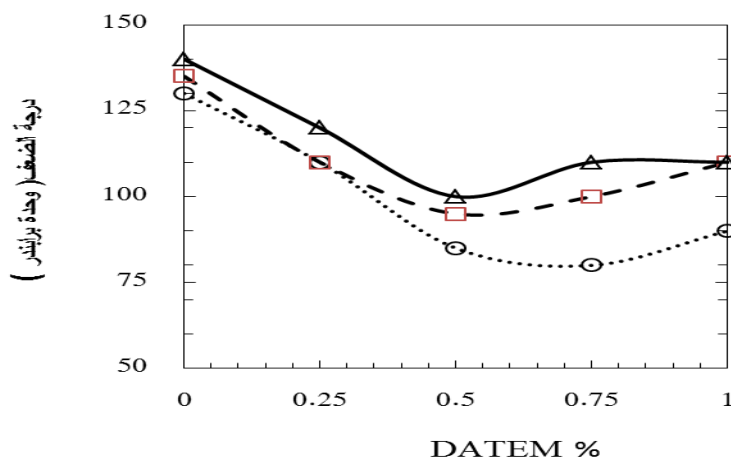
كلما ارتفعت درجة الضعف دل ذلك على عدم صلاحية دقيق لصناعة الخبز، يبين الشكل (3) أن درجة الضعف للأقمح المحلية محل الدراسة قبل إضافة DATEM كانت مرتفعة 130، 135، 140 وحدة برابندر لدقيق كندور، أكساد

وحدة برابندر عند تركيز 0.50%، لكل من أكساد وفيتا على التوالي، أي أن إضافة الـ DATEM بنسب من -0.25 إلى 0.75% أدت إلى خفض درجة الضعف وهذا ما أكدته دراسة كل من (Ozer et.al., 2010) و (Azizi and Rao,2004) .

وفيتا على التوالي مقارنة بدقيق القمح المستورد 50 وحدة برابندر، أما عند إضافة DATEM لوحظ أن درجة الإضعاف قلت في أصناف القمح المحلية، حيث انخفضت إلى 80 وحدة برابندر عند تركيز 0.75% لدقيق كندور بينما انخفضت إلى 95 و100



شكل (2) تأثير إضافة DATEM على زمن الوصول (a) وزمن المغادرة (b) وثباتية العجينة (c) لثلاثة أنواع من دقيق القمح المحلي كندور (O) و أكساد (□) وفيتا (△)



الشكل (3) تأثير إضافة DATEM على درجة الضعف لثلاثة أنواع من دقيق القمح المحلي كندور (O) و أكساد (□) و فيتا (Δ)

قوة العجينة:

وهي المساحة المحصورة تحت منحنى الإكستنسوجراف وتقاس سم² باستخدام بلانوميتر، كلما كانت المساحة أكبر كلما كانت العجينة أقوى وهذا يرتبط بنسبة ونوعية الجلوتين في العجينة.

في الشكل (4a) المساحة تحت المنحنى للأقمح المحلية كانت منخفضة وتراوحت بين 40، 42 و 52 سم² لكل من فيتا، أكساد وكندور على التوالي، مقارنة بالقمح المستورد الذي سجل 80 سم² وذلك قبل إضافة الـ DATEM، أدت إضافة تركيزات مختلفة من DATEM إلى زيادة قوة العجينة زيادة طردية موجبة هذا يتفق مع دراسة (Ding and , 2013) Yang و (Ozer et.al, 2010). زيادة تركيز DATEM أدت إلى زيادة قوة العجينة فكانت أعلى مساحة 75، 68، 57 سم² عند تركيز 0.75% لدقيق كندور، أكساد وفيتا على التوالي، كما بينت نتائج التحليل الإحصائي وجود فروق معنوية ما بين التركيزات المرتفعة بالنسبة لكل الأصناف مقارنة بالقمح المستورد.

مطاطية العجينة:

ارتفاع المطاطية مؤشر على عدم صلاحية الدقيق لصناعة الخبز، الشكل (4b) يوضح قيم المطاطية تراوحت ما بين 115، 130، 135، 140 مم لكل من دقيق المستورد، كندور، أكساد وفيتا على التوالي قبل إضافة DATEM،

بينما انخفضت المطاطية من 135 إلى 120 مم لقمح أكساد، بينما انخفضت المطاطية من 140 إلى 125 مم لقمح فيتا، كما انخفضت المطاطية من 130 إلى 115 مم لدقيق كندور، هذا يتوافق مع نتائج (Azizi and Rao , 2004) حيث وجدوا أن إضافة الـ DATEM أدت إلى خفض مطاطية العجين.

مرونة العجينة.

الشكل (4c) يوضح قيم المرونة للأقمح المزوجة محلياً كانت منخفضة وتراوحت بين 180، 220، 150 وحدة برايندر لكل من كندور، أكساد وفيتا على التوالي، مقارنة بالقمح المستورد الذي سجل 420 وحدة برايندر وذلك قبل إضافة الـ DATEM، في حين أن إضافة DATEM أدت إلى زيادة المرونة للأقمح المحلية حيث وصلت 390، 330 وحدة برايندر عند تركيز 0.75%، لكل من دقيق كندور وفيتا على التوالي، بينما سجل 370 وحدة برايندر عند تركيز 0.50 % لدقيق أكساد، ويرجع السبب إلى تحسين الشبكة الجلوتينية في دقيق الأقمح المحلية وذلك من خلال ربط جزئيات من النشا والدهون مع جزئيات DATEM.

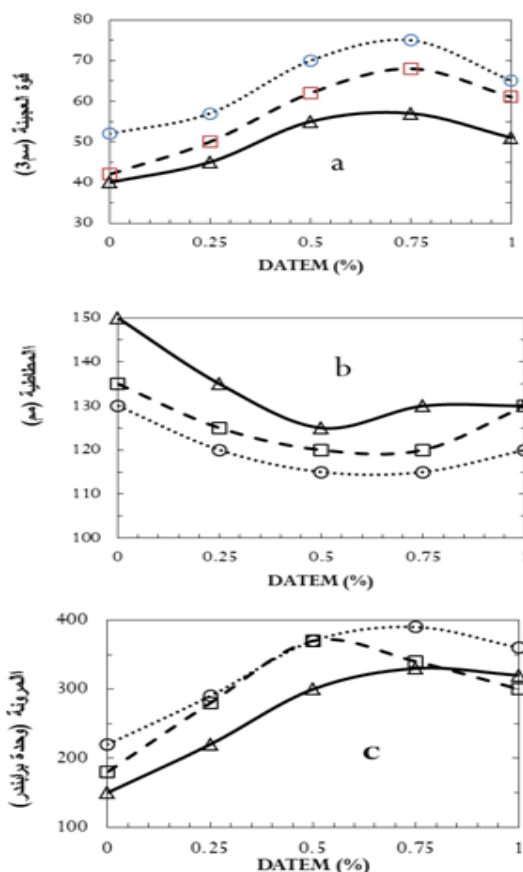
إرتفاع الرغيف.

الشكل (5a) يوضح إرتفاع الرغيف عند إضافة DATEM، حيث سجل 8.7 سم عند تركيز 0.75% لرغيف كندور، بينما سجل 8.1 سم عند تركيز 0.50% لرغيف

حجم الرغيف.

الشكل (5b) يوضح أن الأقماع المحلية المدروسة سجلت انخفاضا في حجم الرغيف 880، 840، 860 سم³ لكل من كندور، أكساد وفييتا على التوالي مقارنة مع حجم الرغيف المستورد 1380 سم³، بينما أدت إضافة DATEM إلى زيادة حجم الرغيف بالنسبة للأقماع المحلية حيث وصلت إلى 1235 سم³ عند تركيز 0.75 % لدقيق كندور، بينما سجل 1110، 1150 سم³ عند تركيز 0.50، 0.75 % لكل من أكساد وفييتا على التوالي وهذا اتفق مع **Blaszczak et. al, 2004** الذي وجد إن إضافة DATEM تؤدي إلى زيادة حجم الرغيف.

أكساد، بينما ارتفاع رغيف فييتا عند تركيز 0.75% وصل إلى 8 سم، ارتفاع الرغيف زاد بزيادة نسبة الـ DATEM نتيجة لتقوية الشبكة الجلوتينية التي زادت من قدرة احتجاز الغاز المتولد أثناء عملية التخمر، بينما زيادة تركيز DATEM أكثر من 0.75% أدت إلى خفض ارتفاع الرغيف، قد يكون السبب نتيجة زيادة انطواء جزيئات البروتين خلال عملية العجن مما زاد قوة ترابطها وتماسكها مع بعضها وبالتالي لا يسمح للشبكة الجلوتينية بالتمدد وهذا أدى إلى عدم ارتفاع الرغيف كما ذكر **(Gomez et.al., 2013)**.



شكل (4) تأثير إضافة DATEM على قوة العجينة (a) والمطاطية (b) والمرونة (c) لثلاثة أنواع من دقيق القمح المحلي كندور (O) و أكساد (□) وفييا (Δ)

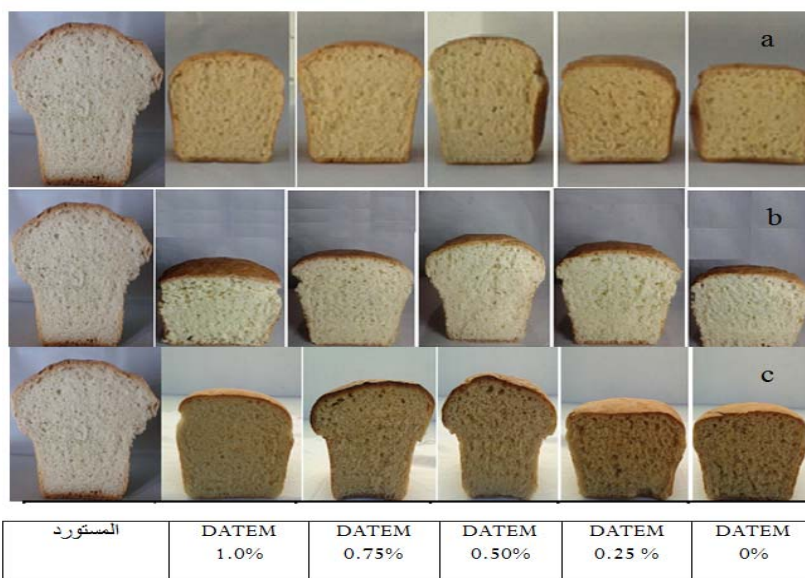
الحجم النوعي للرغيف.

الشكل (5c) بين أن قيمة الحجم النوعي لرغيف الاقماح المحلية كانت منخفضة وتراوحت بين 2.29، 2.39، 2.47 جم/سم³ لكل من كندور، أكساد وفيئا على التوالي، مقارنة بالقمح المستورد الذي سجل 3.8 جم/سم³ وذلك قبل إضافة DATEM. أوضح التحليل الإحصائي وجود فروق معنوية بين حجم رغيف القمح المستورد وباقي الأصناف المحلية موضع الدراسة. بينما أدت إضافة DATEM إلى زيادة الحجم النوعي للرغيف بالنسبة للأقماح المحلية حيث كانت 3.46 جم/سم³ عند تركيز 0.75 % لدقيق كندور، بينما سجل 3.32، 3.29 جم/سم³ عند تركيز 0.50، 0.75 % لكل من أكساد وفيئا على التوالي، الزيادة في الحجم النوعي للرغيف اتفقت مع نتائج (Ambardekar, 2009).

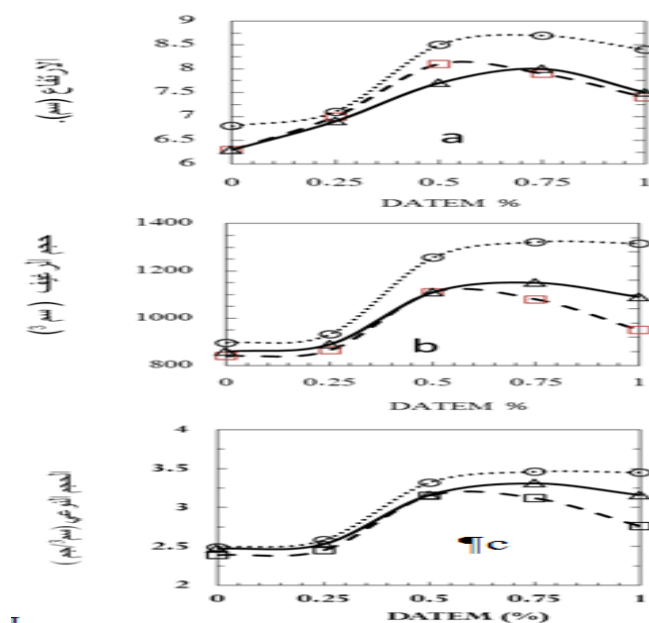
الخواص الحسية

الجدول (3) يوضح التقييم الحسي للخبز المصنع من دقيق القمح المستورد، كوندور، أكساد وفيئا، حيث لوحظ انخفاض في درجات التقييم للخواص الحسية (انتظام الشكل الخارجي، الرائحة والطعم، لون القشرة وتناسق اللباب) للخبز المصنع من دقيق القمح الليبي مقارنة بالقمح المستورد قبل إضافة

المستحلب، حيث كان اعلى تقييم لصفة الشكل الخارجي لخبز القمح المستورد 21 من 25 بينما اقل قيمه كانت 13 من 25 لخبز قمح فيئا، كما تحصل خبز القمح المستورد على اعلى درجات التقييم لكل من صفة لون القشرة 22 والرائحة والطعم 20 وتناسق اللب 21، بينما ادت إضافة مستحلب DATEM الى زيادة متوسطات التقييم الحسي لمعظم صفات الخبز الناتج من القمح الليبي محل الدراسة. هذا يتوافق مع نتائج جودة الخبز (الحجم والارتفاع والحجم النوعي). من خلال جمع نتائج التقييم النهائية تحصل رغيف القمح المستورد على أعلى درجة تقييم 84% بدون إضافة DATEM، كما تحصل خبز دقيق قمح كندور على 84% بعد إضافة 0.5% DATEM، بينما تحصل خبز اكساد على 78% وفيئا على 76%. الاختلافات في لون الخبز الناتج ربما يعود الى الاختلافات في نسبة البروتينات ونوعية الاحماض الامينية ونسبة السكريات المتواجدة في انواع الدقيق المختلفة (Boyacioglu and D'Appolonia, 1994، تحسين اللبابة يرجع الى تكوين شبكة ثلاثية الابعاد احتفظت بالغاز الناتج اثناء عملية التخمير مما ادى الى زيادة عدد الفراغات الهوائية وتوزيعها بانتظام.



شكل (5) تأثير إضافة DATEM على ارتفاع الرغيف (a) وحجم الرغيف (b) والحجم النوعي (c) لثلاثة انواع من دقيق القمح المحلي كندور (O) و اكساد (□) وفيئا (Δ)



شكل (6) تأثير إضافة تركيزات من DATEM على حجم الرغيف لدقيق الأقماع المحلية كندور (a) وفيتا (b) واكساد (c) ومقارنتها بالقمح المستورد

جدول (3) تأثير إضافة DATEM على التقييم الحسي لرغيف الأقماع الليبية مقارنة بالمستورد

فيتا + DATEM			اكساد + DATEM			كندور + DATEM			مستورد	الصفة (الدرجة)
%0.5	%0.25	%0.0	%0.5	%0.25	0.00	%0.5	%0.25	%0.00	%0.00	
17 ^{ab}	15 ^{bc}	13 ^c	18 ^{ab}	16 ^b	14 ^c	19 ^a	17 ^{ab}	15 ^{bc}	21 ^a	الشكل الخارجي (25)
20 ^a	16 ^{bc}	14 ^c	19 ^{ab}	17 ^b	13 ^c	21 ^a	18 ^b	14 ^c	22 ^a	لون القشرة (25)
20 ^a	15 ^b	12 ^c	20 ^a	15 ^b	15 ^b	21 ^a	15 ^b	17 ^b	20 ^a	الرائحة والطعم (25)
20 ^b	17 ^{bc}	16 ^{cd}	21 ^{ab}	17 ^{bc}	14 ^d	23 ^a	14 ^d	16 ^{cd}	21 ^{ab}	تناسق اللب (25)
76	63	55	78	65	56	84	64	62	84	المجموع (100)

* القيم في الصف الواحد التي تحمل حروف متشابهة لا توجد بينها فروق معنوية عند مستوى احتمال 0.05

* عدد المكررات 3

الخلاصة

منخفضة في زمن ثباتية العجين، مرونة العجين وقوة العجين، بينما ارتفعت قيمة المطاطية ودرجة الإضعاف مقارنة بالقمح المستورد. إضافة مستحلب DATEM بتركيز 0.50% (w/w) أدى إلى تحسين الصفات الريولوجية للعجين وصفات الجودة (الحجم، الارتفاع والحجم النوعي) وكذلك تحسنت معظم الصفات

أظهرت الدراسة أن الأصناف المحلية الليبية مرتفعة في جودة الطحن، لكنها منخفضة في جودة جلوتينها بين المتوسط والضعيف، بالتالي لا يمكن استخدامها لإنتاج خبز ذو مواصفات جيدة. الخواص الريولوجية لعجينة أصناف القمح المحلية كانت

لسهولة التجانس والتوزيع.

الحسية (الشكل الخارجي وللون والرائحة والطعم وانتظام اللب).
نوصي بإضافة هذا المستحلب مع المكونات الجافة قبل العجن

المراجع

المراجع العربية

الزقطاق، احميدة محمد، العرادي، أحمد والخلفوني،
صالح، 2006، *دراسة أحتياجات ليبيا من دقيق القمح*.

المراجع الأجنبية

additives. *Cereal Chem.* 71(1): 28-34.

Ding, S., and J. Yang . 2013. The influence of emulsifiers
on the rheological properties of wheat flour dough and
quality of fried instant noodles. *Food Sci. and
Technol.* 53(1) : 61- 69.

Gomez. A.V., Ferrer E. G. and Puppo, M. C. 2013.
Changes in secondary structure of gluten proteins due to
emulsifiers. *Journal of Molecular Structure.* 1033
(8):51-58.

Khatkar, B. S., R. J. Fido, A. S Tatham,. and J. D.
Schofield, 2002. Functional properties of wheat
gliadins. I. Effects on mixing characteristics and bread
making quality. *Journal of Cereal Sci.* 35(3): 299-306.

Kulp, K. H., H.Chung, M. A. Martinez and W. Doerry.
1985. Fermentation of Water ferments and bread
quality. *Cereal Chem.* 62 (1) :55-59.

Lee, M. and W Lee. 2011, Wheat quality and its effect on
bread staling. *Journal of Agriculture and life Science.*
46 (1) pp 153-161

Line, P., S. H Chiang, and C. Y. Chang. 2003. Comparison
of rheological properties of dough prepared with
different wheat flours. *Journal Cereal Science.* 11(3):
220-225.

Ozer, M., O .SKola and H. Duran . 2010. Effects of
buckwheat flour combining phospholipase or DATEM
on dough properties. *Journal of Food, Agriculture and
Environment.* 8 (2) : 1 3-1 6.

Pourzafar, Z ., S. Movahhed, and H. A. Chenarbon. 2013.
Effect of addition of the emulsifier DATEM on sensory
and staling characteristics of gluten- free Barbari bread.

تقرير مركز البحوث الصناعية.ليبيا ص12-23

AACC. 2000. Approved Methods of the American
Association of Cereal Chemists (10th. ed). St, Paul,
MN, USA. *American Association of cereal chemists*,
Inc.

Abdulmola. N.A., A.A. Sultan and M. Larbad .2014. Effect
of extraction rate on chemical and rheological
characteristics of Libyan wheat flour.. *The1st
Mans.Inter.Food Con.* Pp78-88

Ambardekar, A. 2009. Modifications in visco-elasticity of
gluten by diacetyl tartaric acid ester of monoglycerides
(DATEM), ascorbic acid, urea, dithiothreitol (DTT) and
its effects on baking and mixing properties in
commercial wheat flours. Ph.D. thesis. Food Science.
Oklahoma State University.USA.

Azizi, M. H. and V.G. Rao. 2004. Effect of surfactant gel
and gum combinations on dough rheological
characteristics and quality of bread. *Journal of Food
Quality* 27(7): 320-336.

Azizi, M.H., S.M. Sayeddin, and S.H. Payghambardoost.
2006. Effect of flour extraction rate on flour
composition, dough rheology characteristics and quality
of flat breads. *Journal of Agriculture Science and
Technology.* 8(4): 323-330.

Blaszczak, W., J. Fornal, and A.Ramy . 2004. Effect of
emulsifiers addition on dough properties, backing
quality and microstructure of biscuits. *Polish Journal
of Food and Nutrition Sciences.* 54(4): 343-348.

Boyacioglu, M.H. and B.L. D'Appolonia. 1994.
Characterization and utilization of durum wheat for
breadmaking. 11.Study of flour blends and various

Annals of Biological Research. 4 (3):60-63.

Rolf, G., and W. Adams. 2004. Di-acetyltartaric esters monoglycerides (DATEM) and associated emulsifiers

in bread making. in Emulsifiers in *Food Technology* . Robert, J. W.(ed) chapter 4. Blackwell Publishing Ltd. pp. 86- 109.

Effect of Adding Diacetyl Tartaric Acid Ester of Mono and Diglycerides (DATEM) on Rheological, Physical and Sensory Characteristics of Bread Making From Three Varieties Wheat Flour Cultivated in Libya

Naser Abdul Mawla and Khalifa Sulayman**

ABSTRACT

This study was conducted on three varieties of wheat (Condor ,Acsad and Vita) cultivated in Kufra Agriculture Project 2012 and Ukrainian hard wheat used as a control. Approximate chemical analysis results showed that the highest value of protein was 12.70% for foreigner wheat and the lowest value was 9.90% for Vita wheat, while the ash content was 0.61% for the foreigner wheat and the lowest rate was 0.57% for Acsad wheat. The highest value of fiber content was recorded in Acsad wheat (0.225%), while the highest value of soluble carbohydrate was 77.58% for wheat Vita. As well as the foreigner flour wheat was higher in gluten content (%33.4%) than Libyan flour wheat (24.60 - 28.14%). Rheological properties were detected by using farinograph and extensigraph. Foreigner wheat flour was higher in water absorption (67%), dough stability (5.5 min), dough elasticity (420 B.U) and strength (80 cm²). While the dough resistance and degree of softening of dough was higher in Libyan flour wheat. Different concentrations of DATEM (0.25, 0.50, 0.75, 1% w / w) were added to Libyan wheat flour, which resulted in increased the water absorption to (64.5%), departure time, arrival time and dough stability, whereas an inverse relationship was observed between DATEM increasing and the degree of softening. The results showed a clear improvement in extensibility and Strength with adding DATEM. Addition of DATEM led to reducing the dough resistance. The Height and volume of the loaf increased with increasing proportion of the DATEM to local wheat flour, as a result of the strengthening of gluten network which increased gas retention characteristics during fermentation process. The final results of sensory evaluation of the loaf, showed a clear improvement of the appearance, crust color, odor and taste and consistency crumb with adding 0.25 and 0.5% DATEM.

Keywords: DATEM, Rheological properties, Wheat flour, Bread, Sedimentation value, and Gluten.

*Faculty of Agriculture, Omar Mukhtar University, Libya.

✉Nasser2008ly@yahoo.com

Received on 26/7/2015 and Accepted for Publication on 29/12/2015.