تأثير إضافة طحين الشعير على الخواص الريولوجية لطحين الحنطة

صبيحة حسين الجبوري

قسم علوم الأغذية والتقانات الإحيائية – كلية الزراعة والغابات

الخلاصة

تم دراسة بعض الخواص الكيميائية والريولوجية لطحين صنف من الشعير المزروع محلياً وتم مقارنة نسب المكونات الكيميائية (الرطوبة والبروتين والدهن والرماد والألياف) مع طحين الحنطة وكانت هذه المكونات أكثر من نسبتها في طحين الحنطة ، تم إنتاج الطحين المركب باستبدال جزئي لطحين الحنطة بطحين الشعير وبنسبة ١٠ و ٢٠ و ٣٠% وقد أدى هذا إلى زيادة في قيم وقت الوصول لخط ٥٠٠ (B.u.) ووقت النضج ومعامل العجن الحرج المقاسة بجهاز الفارينوكراف وقيم ضغط غاز التخمر المقاسة بجهاز قياس ضغط التخمر لعجائن الطحين المركب وبنسب الاستبدال المختلفة ، في حين انخفضت درجة حرارة بداية التهلم وقيم اللزوجة القصوى للطحين المركب المقاسة بجهاز الاميلوكراف وقيم امتصاص الطحين للماء والاستقرارية المقاسة بجهاز الفارينوكراف وقيم المطاطية والمقاومة للمطاطية والمساحة بجهاز الاكستنوكراف لعجائن الطحين المركب ، وانخفضت مدى قبول اللون بزيادة نسبة الاستبدال ، لقد بينت النتائج أن الطحين المركب من ١٠% و ٢٠% من طحين الشعير كانت له جودة مقبولة .

المقدمة

محصول الشعير يعتبر من المحاصيل الحبوبية المهمة اقتصادياً ، ويحتل الدرجة الرابعة في أهميته الدولية بعد محصول الحنطة والرز والذرة (Pomeranz , 1973) وقد تعود أهمية محصول الشعير بسبب إمكانية زراعة هذا المحصول ضمن مدى واسع من البيئات المختلفة كما انه يقاوم الجفاف والملوحة ، ورغم دخول حبوب الشعير الكثير من الصناعات الغذائية وغيرها فإنه لازال يستعمل في كثير من الأقطار النامية كغذاء للإنسان كما هو الحال في بعض أقطار أفريقيا والشرق الأوسط (Rossnagle , Bhatty , 1981) .

أصبح توفير الخبز هدفاً تسعى لتحقيقه معظم دول العالم لشعوبها كما يمثل مرتكزاً اساسياً لاستقرار تلك الدول وأمنها ، وتجدر الإشارة إلى أن استهلاك الخبز يزداد يوماً بعد آخر وخاصة في الدول النامية وبشكل سريع بسبب الزيادة السكانية .

ازداد الاهتمام حالياً بتطوير صناعة حبوب الشعير في الآونة الأخيرة نتيجة للضغوط الاقتصادية والغذائية والصحية للاستفادة من حبوب هذا المحصول في إنتاج طحين مركب ذي جودة عالية ، حيث كان هدفاً لبحوث كثيرة في المؤسسات العلمية والمنظمات العالمية التي تهتم بشؤون الزراعة والغذاء في العالم مثل منظمتي (FAO و FDA) ، لقد استخدم القطر العراقي الطحين المركب عام ١٩٩١ – ١٩٩٦ بخلط أصناف من الشعير مع أصناف الحنطة لكن هذه التجربة لم تكن مسبوقة بدراسات محلية تحدد فيها نسب الإضافة وكيفية إنتاج هذا النوع من الطحين ، حيث أن توفر معلومات جاهزة للتطبيق يوفر كثيراً من الوقت والجهد ، لذا كان هدف البحث إنتاج طحين مركب لان العديد من الدراسات العالمية أشارت إلى أهمية حبوب الشعير من الناحية التغذوية وبالأخص من حيث احتوائه على نسبة عالية من الألياف الذائبة وبيتا كلوكان التي تعمل على خفض كولسترول الدم والكلوكوز وتقلل الإصابة بالأمراض القلبية وكذلك التهاب القولون ألقرحي (Knuckles وآخرون ١٩٩٧ ، Hecker وآخرون ١٩٩٨ ، Zvonko وFeral ٢٠٠٥) .

المواد وطرائق البحث

١- المواد : تم الحصول على صنف من الشعير الأبيض ذو الصفين (برير) من الهيئة العامة للبحوث الزراعية نينوى .

تاريخ استلام البحث ٢٠١٠/١١/٢

٢- طحين الحنطة : تم استخدام طحين حنطة من نوع All Purpose Flour المستورد من شركة المطاحن الوطنية / إماراتي .

٣- طحين الشعير : طحن الشعير بطاحونة ميكانيكية محلية الصنع وجمع طحين الشعير ومرر من خلال منخل 8xxx للحصول على طحين ذو حبيبات ناعمة ، جمعت عينات الطحين في أكياس نايلون من البولي اثلين مغلقة وتم حفظها في الثلاجة بدرجة حرارة ٤°م لحين إجراء الاختبارات المطلوبة ، تم قياس الرطوبة باستخدام جهاز Granomat ألماني المنشأ في مختبر تجارب الحبوب ، وتم تقدير البروتين بواسطة جهاز Perten Insteruments السويسري المنشأ في مختبر شركة تصنيع الحبوب ، قدر الدهن والرماد وفق الطريقة الموصوفة في (AOAC ،1980) ، وقدرت الألياف وفقاً لما ذكره (Pearson،1973) ، وتم تقدير ضغط غاز التخمر وفقاً لطريقة (AACC ،1976) ، استخدمت الطرق الرسمية لجمعية كيميائي الحبوب (AACC ،1984) لإجراء اختبارات الفارينوكراف والاكستنوكراف والاميلوكراف والخبز المختبري واستخدمت أجهزة الفارينوكراف والاكستنوكراف والاميلوكراف المجهزة من شركة برابندر الألمانية (Brabnder) ، تم تقييم اللوف حسياً من قبل ثمانية مقومين .

النتائج والمناقشة

١- الصفات الكيميائية : تبين نتائج الجدول (١) ارتفاع نسبة الرطوبة في طحين الشعير ، إذ بلغت ١١,٢% بينما نسبة الرطوبة في طحين الحنطة ٩,١% ويعود ارتفاعها إلى عملية الترطيب التي تتم على هذه الحبوب قبل طحنها ، وبينت نتائج تقدير البروتين إن النسبة المئوية لبروتين طحين الحنطة بلغت ١٢,١% ، إذ ذكر Macritchie (1984) إن كمية ونوعية البروتين تتحكم بنوعية المنتوج المخبوز ، وكانت النسبة المئوية للبروتين في طحين الشعير ١٣,١% وهي تتفق مع ما ذكره (Bhatty وآخرون ، ١٩٨٦) .

أما بالنسبة لدهن طحين الشعير فنلاحظ أن النسبة كانت مرتفعة ١,٨% مقارنة بطحين الحنطة ٠,٧١% وقد يعود السبب إلى انخفاض نسبة الاستخلاص لطحين الحنطة موازنة بطحين الشعير حيث أن الدهن يتمركز في جنين الحبة والذي ينتزع أثناء الاستخلاص وبذلك تقل نسبة الدهن في الطحين (Henry و Kettewell ،1996) .

وبالرغم من كون الدهن مكون ثانوي مقارنة ببقية مكونات الطحين إلا أن كميته تعتبر مؤشر للتنبؤ بحجم الخبز مع الأخذ بنظر الاعتبار تأثير مكونات الطحين الأخرى (Welch 1977 و Panzzo وآخرون ،1991) .

تبين النتائج من الجدول ذاته أن النسبة المئوية للرماد في طحين الحنطة بلغت ٠,٤٤% وهذه النسبة مقاربة لما وجده (Pomeranz و Mattern ،1988) ، وعموماً فإن نسبة الرماد تختلف من عينة لأخرى اعتماداً على نسبة الاستخلاص (العبيدي وآخرون ،1988) ، وتشير النتائج أن نسبة الرماد في طحين الشعير كانت أعلى مقارنة بمحتواه في طحين الحنطة إذ بلغت ١،١٨%.

يلاحظ من الجدول ذاته أن النسبة المئوية للألياف في طحين الحنطة ٠,١١% ولطحين الشعير ٠,٦٩% وهي مقاربة لما وجده (Kahion وآخرون ،1993) ، وكم هو معروف فإن زيادة الاستخلاص تؤدي إلى زيادة الرماد والألياف .

الجدول (١) بعض الخواص الكيميائية لطحين الشعير وطحين الحنطة

العينات	الرطوبة %	البروتين %	الدهن %	الرماد %	الألياف %
طحين الحنطة	٩,١	١٢,١	٠,٧١	٠,٤٤	٠,١١
طحين الشعير	١١,٢	١٣,١	١,٨٠	١,١٨	٠,٦٩

تاريخ استلام البحث ٢٠١٠/١١/٢

القيم معدل مكررين

٢- اختبار الفارينوكراف : يلاحظ من نتائج اختبار الفارينوكراف في الجدول (٢) أن لجميع نسب الاستبدال لطحين الحنطة بطحين الشعير تأثير على معظم قياسات اختبار الفارينوكراف.

إن أول معايير اختبار الفارينوكراف هي نسبة امتصاص الماء فيلاحظ انخفاض كمية امتصاص الطحين المركب للماء بزيادة نسبة الاستبدال وقد يعزى ذلك لنوعية البروتينات والنشا وطرق الطحن ونعومة دقائق الطحين وارتفاع نسبة الكلوتين تسبب زيادة امتصاص الماء لكونه يقوم بتكوين الشبكة الكلوتينية (Hoseny ،1986) وبين (زين العابدين ،1979) ، إن حدود امتصاصية طحين الحنطة بالنسبة لطحين الدرجة الأولى بين ٦٠,١ – ٦٩,٧% ، وعند تغيير نسبة الكلوتين بإضافة أنواع أخرى من البروتينات والنشا والدهن فإنه يؤدي أحيانا إلى خفض امتصاصية الطحين للماء ، وهذا ما حدث عند استبدال جزء من طحين الحنطة بطحين الشعير إذ قلت نسبة امتصاص الطحين للماء بزيادة نسبة الاستبدال (Toufeili وآخرون ،1999) .

أما خاصية زمن الوصول تؤثر على هذه الصفة نسبة الكلوتين فسرعة تكوّن الشبكة يؤدي إلى سرعة وصول العجينة إلى القوام المطلوب (Chung ،1986) ، فيلاحظ من الجدول (٢) أن زمن الوصول لطحين الحنطة (٢دقيقة) أما بالنسبة للطحين المركب فيلاحظ ارتفاع زمن الوصول بارتفاع نسبة الاستبدال وكانت على التوالي (3,1 و 3,5 و 4,5) دقيقة ، وكانت النتائج متفقة مع ما وجده (Bhatty ،1986) ويعزى التأخير في زمن وصول العجينة للطحين المركب لوجود نسبة عالية من الألياف لكونها تحتفظ بالماء وتعيق الكلوتين من الوصول إلى القوام المطلوب وكما يشير إطالة وقت الوصول إلى ضعف الشبكة الكلوتينية المتكونة (سولاقا وزين العابدين 1995) .

تعد صفة وقت النضج للعجينة مؤشراً على اكتمال تكوين الشبكة الكلوتينية واكتمال تجانس العجينة وهذا يتطلب إعادة تشكيل مجاميع الأواصر ثنائية الكبريت S-S (Chung ،1986) ، ويلاحظ من الجدول (٢) زيادة وقت نضج العجينة مع زيادة نسبة الاستبدال ، وكان وقت النضج لطحين الحنطة (٣ دقيقة) وانحصر مدى وقت نضج الطحين المركب بين ٤,٠ – ٦,٢ دقيقة ، إذ بلغ أعلى وقت نضج للطحين المركب بنسبة استبدال ١٠% ويعزى السبب في زيادة وقت النضج للطحين المركب إلى تخفيف الكلوتين بسبب إضافة طحين الشعير ، وبالتالي يؤخر نضج الشبكة الكلوتينية وتجانسها.

فضلاً على احتجاز الماء من قبل مكونات طحين الشعير لارتفاع نسبة الألياف فيه وجعله بشكل غير جاهز (Zvonko و Feral ،2005) .

يعد زمن الاستقرارية مؤشراً مهماً لإعطاء دلالة على قوة الشبكة الكلوتينية إذ كلما ارتفع زمن الاستقرارية دل ذلك على كفاءة الشبكة الكلوتينية في العجين وكان زمن الاستقرارية لطحين الحنطة (٨,٥ دقيقة) مما يدل على جودة طحين الحنطة (Weeglels وآخرون ،1995) .

أما بالنسبة للطحين المركب فيلاحظ انخفاض زمن الاستقرارية بزيادة نسبة الاستبدال وانحصرت بمدى (٤,١ – ٧,٢ دقيقة) ويعزى السبب إلى انخفاض قوة الكلوتين نتيجة إضافة طحين الشعير ولقد جاءت النتائج متفقة مع ما توصل إليه (Hardeep و Shalini ،2005) حيث أن تخفيف الكلوتين أدى إلى انخفاض زمن الاستقرارية .

إن صفة زمن مغادرة المنحنى هي محصلة لمجموع زمني الوصول والاستقرارية والتي تبدأ عنده العجينة بمغادرة خط B.u.500 .

وتبين نتائج الجدول (٢) أن زمن المغادرة لطحين الحنطة (١٠,٥ دقيقة) وللطين المركب تراوحت بين (٧,٩ – ١٠,٣ دقيقة) وكانت القيم منخفضة مقارنة بطحين الحنطة ويعزى السبب إلى الضعف في الشبكة الكلوتينية نتيجة تخفيف الكلوتين بطحين الشعير .

تاريخ استلام البحث ٢٠١٠/١١/٢

أما بالنسبة لمعامل العجن الحرج لقد بينت نتائج الجدول (٢) أن زيادة الاستبدال تزيد من قيمة معامل العجن الحرج وهذه الصفة هي مؤشر لمقدرة العجين على تحمل زيادة فترة العجن كلما قلت قيمة معامل العجن الحرج دل ذلك على زيادة قابلية العجين للعجن .

ويعزى السبب إلى أن عملية الاستبدال هي عملية تخفيف الكلوتين وهو العامل الأهم المؤثر على هذه الصفة ويلاحظ من النتائج أن أكثر نسبة استبدال تأثير بهذا المقياس هي نسبة ٣٠% إذ كانت قيمة معامل العجن الحرج لـه ٩٦ B.u. وهذا يعني عدم تحمل العجينة في نسبة الاستبدال هذا لوقت العجن الطويل .

الجدول (٢) الصفات المقاسة بجهاز الفارينوكراف لطحين الحنطة والطحين المركب

القراءات / نوع الطحين	نسبة الاستبدال %	امتصاص الماء %	وقت الوصول (دقيقة)	وقت النضج (دقيقة)	زمن الاستقرارية (دقيقة)	وقت المغادرة (دقيقة)	معامل العجن الحرج (B.U)
طحين الحنطة	ـــ	٦٣,٩	٢,٠	٣,٠	٨,٥	١٠,٥	٣٧
طحين المركب	١٠	٦٣,٣	٣,١	٦,٢	٧,٢	١٠,٣	٤٠
	٢٠	٦٣,١	٣,٥	٤,٩	٤,٤	٧,٩	٨٩
	٣٠	٦٢,٩	٤,٢	٤,٠	٤,١	٨,٣	٩٦

القيم معدل مكررين

٣- اختبار الاكستنوكراف : تبين نتائج الجدول (٣) تأثير نسبة الاستبدال لطحين الحنطة بطحين الشعير على المعايير المقاسة بواسطة هذا الاختبار ولفترات الراحة (45 و 90 و 135 دقيقة) ، إذ أدت هذه النسب من الاستبدال بصورة عامة إلى تقليل قيم المطاطية للعجين ولفترات الراحة المستخدمة في هذه الدراسة جميعها .

إن هذا الانخفاض يعزى إلى الضعف الحاصل للشبكة الكلوتينية بسبب تخفيف الكلوتين بإضافة طحين الشعير (Zvonko و Feral ،2005 و Belitz وآخرون ،٢٠٠٩) .

كذلك انخفضت قيم مقاومة المطاطية بزيادة نسبة الاستبدال مقارنة بعجين طحين الحنطة وقد يعزى هذا السلوك إلى قلة جاهزية الماء نتيجة الاحتفاظ به من قبل مكونات طحين الشعير فضلاً أن هذا السلوك يشير إلى زيادة نشاط أنزيمات البروتيز في طحين الشعير إذ أن أنزيمات البروتيز تعمل على تقليل المقاومة خلال فترات الراحة (Pomeranz و Mattern ،1988) .

ويلاحظ أن قيم نسب المقاومة / المطاطية الموضحة في الجدول (٣) تشير إلى تفاوت هذه القيم أثناء فترات الراحة ، أن هذه النسب تعطي فكرة عن توازن صفتي المقاومة إلى المطاطية المناسبة للعجين لكي يعطي أجود خبز ، فقد وجد أن أفضل نسبة هي (٢ – ٤) وأن الانخفاض عن هذه النسب يعني العجين شديد الليونة وربما يكون سيالاً أو مرتفعاً في نشاط البروتيز وبالعكس عند ارتفاع القيمة عن (٤) فهو يدل على قوته وقلة مرونته المناسبة للتمدد (Bhatty ،1986) .

فقد وجد من نتائج الجدول (٣) أن قيم المقاومة / المطاطية كانت مرتفعة عند نسبة استبدال ١٠% ومنخفضة عند نسبة استبدال ٢٠% .

تاريخ استلام البحث ٢٠١٠/١١/٢

من الصفات المهمة المطلوب دراستها للتعرف على ريولوجية العجين هي صفة قيم المساحة وهي تمثل حساب المساحة تحت المنحنى (سم^{٢}) فهي محصلة لكل من المطاطية ومقاومة المطاطية ، وتشير النتائج أن صفة قيم المساحة لمختلف نسب الاستبدال قد انخفضت مقارنة بقيمتها لطحين الحنطة واستمرار الانخفاض بزيادة نسب الاستبدال وأيضاً بزيادة فترة الراحة وكانت نسبة ١٠% أكثر النسب ارتفاعاً في قيمة المساحة .

الجدول (٣) خواص عجين الطحين المركب وطحين الحنطة المقاسة بجهاز الاكستنوكراف

القراءات / نوع الطحين	نسبة الاستبدال %	فترات الراحة (دقيقة)	المطاطية (ملم)	مقاومة المطاطية (B.U)	مقاومة المطاطية / المطاطية	المساحة (سم^{٢})
طحين الحنطة	—	٤٥	١٤٤	٣٧٨	٢,٦	٩٨
		٩٠	١٤٣	٦٦٧	٤,٧	١٣٥
		١٣٥	١٢٦	٦٩٢	٥,٧	١٢٥
طحين المركب	١٠	٤٥	١٩١	٣١٢	١,٦	١٢٥
		٩٠	١٢٤	٢١٠	١,٧	٣٢
		١٣٥	١٠٥	١٣٢	١,٢	٢٠
	٢٠	٤٥	١٩١	٣١٢	١,٦	١٢٥
		٩٠	٧٤	٧٤	١,٠	١٣
		١٣٥	٥٣	١٥	٠,٣	٨
	٣٠	٤٥	٧٢	١١٢	١,٦	١٨
		٩٠	٦٥	٧٤	١,٠	١٦
		١٣٥	٥٦	٤٠	٠,٧	١٢

القيم معدل مكررين

٤- اختبار الاميلوكراف : بينت نتائج اختبار الاميلوكراف في الجدول (٤) لطحين الشعير موازنة بطحين الحنطة وجود اختلافات في درجة حرارة التهلم فقد بلغت درجة حرارة تهلم طحين الحنطة (٦٢,٤٠°م) ولطحين الشعير (٦١,١°م) وقد يعزى هذا الى التركيب البلوري للحبيبات النشوية لكل منهم ، وإن للتركيب البلوري للحبيبة النشوية أهمية كبيرة في تحديد درجة حرارة التهلم فكلما كان التركيب البلوري أكثر انتظاماً وقلت فيه العشوائية تطلب ازدياد الطاقة اللازمة لتشرب الحبيبة النشوية وتبدأ بالتهلم ، حيث يعمل الاميلوز على خفض درجة حرارة بداية التهلم لأنه يزيد عشوائية التركيب البلوري للحبيبة النشوية (Weber 1973 ، Morrison ،1994) ، وكذلك أظهرت النتائج أن قيمة أقصى لزوجة لطحين الشعير بلغت (B.U. 560) ولطحين الحنطة (B.U. 450) وكانت النتائج مطابقة لما وجده (Sumner وآخرون ،1985 ، Bhatty ،1986) ، وإن صفة أقصى لزوجة ليست صفة ثابتة كما في صفة درجة حرارة التهلم والسبب يعود الى نشاط أنزيمات الاميليز ، كما أن نشاط الاميليز متغير في أصناف الحبوب تبعاً للظروف البيئية والتخزينية (Kruger وآخرون ،1987) ، كما توضح النتائج إن قيمة أقصى لزوجة انخفضت بازدياد نسبة الاستبدال وقد يعزى السبب الى انخفاض كمية النشا في الطحين المركب إذ أن من العوامل المهمة لقيمة اللزوجة القصوى هو نسبة النشا ومقاومة الحبيبة النشوية للتمزق لأنه يؤثر على البناء البلوري (Morrison ،1994) .

تاريخ استلام البحث ٢/١١/٢٠١٠

الجدول (٤) خواص معلق طحين الحنطة والطحين المركب المقاسة بجهاز الاميلوكراف

القراءات / الصنف	نسبة الاستبدال %	درجة حرارة بداية التهلم (م°)	اللزوجة القصوى عند نهاية التهلم (B.U)
طحين الحنطة	—	٦٢,٤٠	٤٥٠
طحين المركب	١٠	٦٠,٩٠	٤٣٥
	٢٠	٥٩,٨٠	٣٨٠
	٣٠	٥٩,٠٠	٤٦٠

القيم معدل مكررين

٥- ضغط غاز تخمر العجين : بينت النتائج في الجدول (٥) وجود زيادة سريعة وملحوظة في ضغط الغاز الناتج من تخمر عجينة طحين الحنطة خلال الساعتين الأولى والثانية من عملية التخمر إلا إن معدل الزيادة انخفض خلال الساعة الثالثة وبلغ مقداره بعد الساعة الأولى والثانية والثالثة (٨,٩ و ١٤,٩ و ١٨,١) سم/زئبق على التوالي ويلاحظ من الجدول نفسه إن قيم غاز التخمر ارتفع بزيادة نسبة الاستبدال وتفوق ضغط غاز التخمر لنسبة الاستبدال ٣٠% وبالرغم من حصول زيادة في كمية ضغط غاز التخمر بسبب الاستبدال إلا أن حجم اللوف الناتج لم يكن اكبر من حجم اللوف الناتج من طحين الحنطة وذلك بسبب انخفاض محتوى الطحين المركب من الكلوتين وهذا ما أكده (Bhatty ،1986 و Trogh وآخرون ،2004) .

الجدول (٥) ضغط غاز تخمر العجين لطحين الحنطة والطحين المركب (سم/زئبق)

فترة التخمر (دقيقة)	طحين الحنطة	الطحين المركب		
		١٠	٢٠	٣٠
١٥	٢,٦	٢,٣	٣,١	٤,١
٣٠	٤,٧	٤,٥	٥,٤	٦,٧
٤٥	٦,٩	٦,٨	٧,٢	٩,٥
٦٠	٨,٧	٨,٩	٩,١	١٠,٠
٧٥	١٠,٩	٩,٧	١٠,٩	١١,٣
٩٠	١٢,٨	١١,١	١٢,٣	١٢,٧
١٠٥	١٣,٦	١٢,٤	١٣,٦	١٣,٨
١٢٠	١٤,٩	١٣,١	١٤,٧	١٥,٤
١٣٥	١٥,٢	١٤,٤	١٦,٣	١٦,٩
١٥٠	١٦,٤	١٥,٨	١٧,٨	١٨,٦
١٦٥	١٧,٥	١٦,٩	١٩,٧	٢٠,٧
١٨٠	١٨,١	١٧,٩	٢٠,٥	٢١,٤

تاريخ استلام البحث ٢٠١٠/١١/٢

القيم معدل مكررين

٦- اختيار نوعية الخبز : يعد حجم اللوف من أهم الصفات النوعية في تقويم الخبز وتحديد النوعية النهائية للمنتوج .

يبين الجدول (٦) تفوق طحين الحنطة على باقي الطحين المركب في صفة الحجم والحجم النوعي لخبز اللوف ، إذ بلغ حجم عينة المقارنة (٤٥٠ سم^3) ، إن أهم ما يؤثر على خواص خبز اللوف الفيزيائية والحسية هي كمية ونوعية الكلوتين (Bugusy وآخرون ،٢٠٠١) .

أوضحت النتائج في الجدول (٥)انخفاض حجم اللوف المصنع من الطحين المركب بزيادة نسبة الاستبدال أما وزن اللوف يعطي فكرة عن مدى احتفاظ الخبز بالرطوبة فتبين النتائج أنه كلما ازدادت نسبة الاستبدال ازداد وزن اللوف وهذا يعني قلة فقده للرطوبة .

إن نتائج صفة الحجم النوعي تعطي فكرة واضحة عن مقدار نفاشية الخبز ، فكلما ازدادت القيمة كلما ازدادت النفاشية ، ولقد بينت نتائج جدول (٥) تفوق تجربة المقارنة في قيمة النفاشية ، كما إن النفاشية في الطحين المركب انخفضت بزيادة نسبة الاستبدال وكانت النتائج متفقة مع ما وجده (Bhatty ١٩٨٦ و Trogh وآخرون ٢٠٠٤) .

الجدول (٦) اختبارات النوعية للخبز ألمختبري لطحين الحنطة والطحين المركب

نوع الطحين	نسبة الاستبدال %	حجم اللوف (سم^3)	وزن اللوف (غم)	الحجم النوعي النفاشية(سم^3/غم) = الحجم / الوزن
طحين الحنطة	ــــ	٤٥٠	١٣٧,٥	٣,٢٧
الطحين المركب	١٠	٣٩٠	١٣٩,٠	٢,٨٠
	٢٠	٣٥٠	١٣٨,٤	٢,٥٢
	٣٠	٣٠٠	١٤٠,٠	٢,١٤

٧- الخواص الحسية للخبز المختبري : تعد الصفات الخارجية والحسية للخبز المختبري والمبينة في الجدول (٧) من الصفات المحددة لتقبل المستهلك للمنتوج المخبوز .

نلاحظ من الجدول (٧) تفوق طحين الحنطة في كل صفاته على سائر المعاملات ، أما بالنسبة للون والنكهة والطعم هذه الصفات مرتبطة بلون الطحين ونسبة الألياف فقد كانت نسبة الألياف (٠,٦٩%) في طحين الشعير ، ونلاحظ زيادة دكانة لون اللب بزيادة نسبة الاستبدال ، وقد تم اختيار نسبة استبدال (١٠%) إذ كان كل من شكل ولون وطعم الخبز المختبري المنتج جيد وكانت النتائج مطابقة لما وجده (Bhatty ،١٩٨٦ و Trogh وآخرون ،٢٠٠٤) .

تاريخ استلام البحث ٢/١١/٢٠١٠

الجدول (٧) الخواص الحسية (التقييم الحسي) لنوعية الخبز المختبري (المصنع من طحين الحنطة والطحين المركب)

الصفات	حدود الدرجة	طحين الحنطة	الطحين المركب		
			١٠	٢٠	٣٠
المظهر الخارجي					
الحجم	١-١٠	١٠	٨,٠	٧,٠	٦,٠
لون القصرة	١-٨	٦,٧	٦,٢	٥,٦	٥,٤
انتظام الشوي	١-٣	٣,٠	١,٨	١,٧	١,٦
الشق الجانبي (Break and Shred)	١-٣	٢,٠	١,٢	١,١	١,٠
تجانس السطح العلوي	١-٣	٢,٧	١,٤	١,٢	١,٠
الانتظام	١-٣	٢,٦	١,١	١,٠	١,٠
المظهر الداخلي					
تحبب خلايا اللب	١-١٠	٨,٧	٧,٣	٦,٩	٦,٢
لون اللب	١-١٠	٨,٦	٧,٤	٦,٩	٦,٠
طراوة النسجة	١-١٥	١٣,٤	١٢,٢	١١,٢	١٠,١
النكهة	١-١٥	١٣,٥	١٢,٣	١١,١	١٠,٩
الطعم	١-٢٠	١٨,٠	١٧,٤	١٦,٤	١٥,١
المجموع	١٠٠	٨٩,٢	٧٦,٣	٧٠,١	٥٩,٣

القيم معدل درجات تقويم ثمانية مقومين

Effect of Addition Barley Flour on Rheological Properties of Wheat Flour

Sabeha H.A. Al.jobory

College of Agric and Foresty , Mosul University

Abstract

The study of some, chemical and Rheological Properties for local cultivars of barley . Generally results show that moisture , protein fat , ash and fibers values were higher than those of wheat flour . Different types of composite flour were produced by partial substitution of wheat flour with 10% , 20% and 30% of barley flour . This substitution resulted in increasing the values of the arrival time to line 500 . B.U., time of development , values of critical dough coefficient measured by the device of fermention pressure of the composite flour dough . Whereas results show that a decrease in the temperature of the beginning of gelatinization of the solution of composite flour and the rates of maximum viscosity of the composite flour slurry measured by the amylograoh , the rates of the flour water absorption ,

تاريخ استلام البحث ٢/١١/٢٠١٠

period of stability measured by the farinograph , the rates of the dough and resistance to extension and the area measured by the extensograph of composite flour dough . The quality and acceptability of loaf decreased with increasing barley flour substitution . However composite flour 10% and 20% barley flour has acceptable quality .

المصادر

زين العابدين ، محمد وجيه (١٩٧٩) ، دراسة تثبيت المواصفات القياسية للطحين الملائم لإنتاج الخبز والصمون العراقي ، رسالة ماجستير ، كلية الزراعة ، جامعة بغداد .

سولاقا ، امجد بويا ومحمد وجيه زين العابدين (١٩٩٥) ، تأثير بعض الأحماض الغذائية على الصفات الربولوجية لعجين طحين الحنطة وجودة الخبز ، مجلة زراعة الرافدين ، ٢٧ (٢) : ٥٠ – ٥٥ .

ألعبيدي ، خالد عباس ، وئام حربي ، هيفاء علي ، وبان قيس (١٩٨٨) ، الخلطات المناسبة منالحنطة المحلية والمستوردة ، مجلة الصناعات الغذائية العربية ، الأعداد ٣ – ٤ ، السنة التاسعة ، ١٩٨٨ .

A.A.C.C. (1976) , Approved Methods of American Association of Cereal Chemists . St . Poul . MN., USA .

A.A.C.C. (1984) , Approved Methods of American Association of Cereal Chemists . St . Poul . MN .

A.O.A.C. (1980) , Association of Official Analytical Chemists 13th ed . Assoc . of Anayt . Chem . Washington Official Method of Analysis .

Bugusu , B.A; Companella , O and : Hamaker , B.R. (2001) , Improvement of sorghum – wheat Composite Dough Rheological , Properties and Bread making Qualities through zein Addition , cereal chem ., 78 (1) : 31 – 35 .

Bhatty m R.S; (1986) , Phsiochmical and functional (Bread making) properties of Hull – less Barley fractions Cereal Chem ., 63(1) : 31 – 35 .

Bhatty , R.S; and Rossnagel B.G. (1981) , Nutritional requirements in feed barley pag 341 in : proc fourth Int . barley Genct . symp : din burgh University press : Edinbugh . UK .

Chung , O.K. (1986) , Lipid protein interactions in wheat flour dough , glutein and protein fractions . Cereal Food , world 31 : 222 – 254.

FAO . (1982) , Production year book , Roma . Italy .

FDA . (1998) , Food labeling , health claims soluble fiber from certain foods and coronary heart disease . Final rule . 21 CFR part 101 . Federal Reg 63 (32) : 8103 – Feb . 180 , 1998 .

تاريخ استلام البحث ٢/١١/٢٠١٠

Hardeep , S.G. and Shalini (2005) , Instrumental texture of chaplias of fected by barley flour , glycrol monosteartate and sodium chloride . International Journal Food properties vol . 8 : 377 – 358 .

Hecker , M.L. Meier; Newman R.K. and Newman C.W. (1998) , Barley B – glucan is effective as a hypochoesterolacmic ingredient in foods . J . Sci . Food Agric . 77: 179 – 183 .

Henrry , R . J . and kettewell P . S . (1996) , Cereal Grain Quality , I^s ed . Chapman and Gall , London 3 – 43 .

Hoseny , R.C. (1986) , Yeast leavened products in principles of cereal science and technology , p . 203 AM . Assoc . Cereal chem . Inc ., stpanl Minnesota .

Kahlon , TS , FI Chow ; Beknuckles ; and Chiu M.M (1993) ,

Cholesterol – lowering in hamsters of B – gulcan – enriched barley fraction dehuler whole barley or rice bran , and oat bran and their combination cereal chem. 70 : 435 – 440 .

Knuckles , B.E., Hudson C.A. , Chiu M.M , and Sayre R.N (1997) , Effect of B – glucan barley fractions in high fiber and pasta cereal foods world 42; 94 – 99 .

Kruger , J.E. Lineback D. and Stauffer C.E. (1987) , Enzymes and heir role in cereal technology , AACC Inc , st paul MN; USA .

Macritchie F (1984) , Backing quality of wheat flour . Advances in foad Research 29 : 210 – 277 .

Morrison , R (1994) , Analysis of cereal starches in : modern methods of plant analysis , new series , vol. 14 , seed analysis H.F. Linsens and J.F. Jackson , Eds . Springer verlag , Heidelberg .

Panzzo , J.F. Bekes , L . Oberin and Akhan (1991) , Selection of wheat breeders lines for imported baking quality based on their lipid content . Aust . J . Agric . Res . 42 ; 715 – 721 .

Pearson , D .(1973) , Laboratory technique in Food Analysis . Tinling and co . Ltd London .

Pomeranz , Y . (1973) , Industrial uses of barley ; Industrial uses of cereals , Pomeranz , Y . chairmans , AACC publication USA .

Pomeranz , Z.Y. and Mattern P.J. (1988) , Wheat chemistry and technology . 3rd edition AACC . USA .

تاريخ استلام البحث ٢/١١/٢٠١٠

Sumner , A.K. Gebre – egziabher ; A. Tyler R.T. and Rossnagel B.G. (1985) , Composition and properties of pearled and fines fractions from hulled and hull- less barley . Cereal chem. 62 : 112 .

Trogh , C.M. Courtin ; Anderson A.A.M. Aman , P . Serensen J.F. and Delcour , J.A. (2004) , The combined use of hull - less barley flour and xylanase as strategy for wheat hull-less barley flour eads with increased arabinoxylan and (1→3 , 1→4) B – D glucan levels . Journal of cereal science P.O. Box 7051 , SE – 75007 Uppsala , Sweden .

Toufeili , I.B. Ismail ; S. Shadareviam ; R. Baalbaki ; B.S. Khatkar; A.E. Bell and J.D. Seho Field (1999) , The role of gluten protein in the packing of Arabic bread . J. cereal Sci. 30 : 255 – 265 .

Weber , E. (1973) , Structure and composition of cereal components as related to their potential industrial utilization . Iv. Lipids page 161 in : industrial uses of cereal . Am . Assoc . cereal chem. ; st . paul . MN .

Welch , R.W. (1977) , Amicro – method for the estimation of oil content and composition in seed crops . J. Sci . food Agric ., 28:635 .

Zvonko , B and T . Feral (2005) , Rheological properties of barley B–glucan . Nutritional science , carbohydrate polymers vol . 59 p . 459– 465 .

تاريخ استلام البحث ٢/١١/٢٠١٠