تأثير الطحين المركب من الذرة البيضاء والحنطة في تخمر العجين وجودة بعض المنتجات المخبوزة

محمد وجيه زين العابدين رقيه فؤاد الاعرجي
قسم علوم الأغذية والتقانات الاحيائية- كلية الزراعة والغابات- جامعة الموصل

الخلاصة

درس تأثير استبدال نسب من طحين الحنطة بطحين الذرة البيضاء في قابلية تخمر العجين وفي بعض الخواص النوعية والحسية لخبز الرقاق والكيك والبسكويت باستخدام ثلاثة أصناف من الذرة البيضاء (*Sorghum bicolor L.Moench*) المصدقة والمزروعة محليا و هي إنقاذ وكافر ورابح . أظهرت نتائج الدراسة تفوق كل نسب الاستبدال بطحين الذرة البيضاء في اختبار قوة تخمر العجين مقارنة بطحين الحنطة ويزداد التفوق بزيادة نسب الاستبدال . كما بينت النتائج ان استخدام الطحين المركب من ٣٠% طحين ذرة بيضاء كان مقبولا في صناعة الكيك والبسكويت وخبز الرقاق مع وجود فروق معنوية بين المعاملات فكانت درجات تقييم الكيك ٨٧,٣ و٨٤,٩٧و٨٣,١٢ للأصناف إنقاذ وكافر ورابح على التوالي مقارنة بطحين الحنطة٨٧,٢٦ أما بالنسبة للبسكويت فكانت درجة التقييم من ٦٠ كما كانت القيم هي: ٥١,٤٩ و٤٨,٠٠ و٤٦,٨٧. مقارنة بطحين الحنطة ٥٢,١٦ وكانت درجات تقويم خبز الرقاق ٣٠,٨ و٢٧,٨ و٢٠,٩ للأصناف الثلاث السابقة على التوالي مقارنة بطحين الحنطة٣٧ علما بان درجة التقويم من ٤٠ درجة.لقد بينت نتائج البحث تفوق صنف إنقاذ في محافظته على جودة المنتجات المصنعة من الاستبدال بطحينه بنسبة لا تقل عن ٣٠%.

المقدمة

لقد ازداد الاهتمام بزراعة واستخدام الذرة البيضاء في العقدين الأخيرين (Lubin ،١٩٩٦) حتى أصبح ترتيبها بين المحاصيل الزراعية التاسع وبين الحبوب الخامس ويبلغ إنتاجها في الوقت الحاضر بحدود ٥٧,٦٣٣,٠٠٠ طن متري عام ٢٠٠٢ (FAO ، ٢٠٠٢) . قد يعود الاهتمام بهذا المحصول هو إمكانية زراعته في بيئات متباينة الظروف كما انه يجود في المناطق الجافة والمالحة، فضلا عن انه أمكن إنتاج أصناف تكاد تخلو أو يقل فيها التانين وحامض الفايتيك وغيرهما وبذلك أصبحت أكثر ملائمة للاستخدام في التغذية البشرية .أن الكثير من محاصيل الحبوب لا يمكنها أن تكون بديلا للحنطة في إعطاء نفس الجودة التي تعطيها الحنطة لمنتجاتها ، غير أنها ممكن أن تكون أداة مقبولة في حسن استخدام المحصول المرغوب إضافته مع الحنطة لإنتاج طحين مركب يمتلك خواص جودة مقبولة مستفيدا من خواص الجودة العالية في بعض أنواع الحنطة.إن إنتاج طحين مركب من محصول لم يستغل بشكل كفؤ في التغذية البشرية وخلطه بنسب مع طحين الحنطة كان هدفا لبحوث بعض المنظمات مثل FAO كما ظهرت الكثير من هذه الأبحاث في المؤتمر الذي أقامته الجمعية الأمريكية لكيميائي الحبوب عام ١٩٩٩وتبنت هذه الأبحاث تشجيع البحث في هذا المجال (AACC ،١٩٩٩).

وبسبب كون محصول الذرة البيضاء محصول صيفي فان هذه الصفة ستوفر مرونة في استخدامه في الأقطار التي تكون كمية الحنطة شحيحة في موسم حصاد الذرة البيضاء ومن ثم استخدامها في منتجات لا تتأثر بشكل كبير باستخدام طحين مركب فيه نسبة من هذا المحصول وبذلك يمكن توفير ما لا يقل عن ٣٠% من الحاجة إلى الحنطة.

لقد استخدم القطر العراقي الطحين المركب خلال الفترة ١٩٩١-١٩٩٦ وذلك بخلط نسبة من الشعير مع الحنطة لإنتاج طحين ملائم لحد ما لصناعة الرغيف العراقي. ولم تكن هذه التجربة مسبوقة بأبحاث محلية تحدد نوع الإضافة وآلياتها وماهية معايير الجودة التي يجب إن لا يفقدها الطحين المنتج لذا فقد اكتنف هذه التجربة الكثير من الإشكاليات استدعت الحاجة إلى توفير معلومات عن الطحين المركب لاستخدامه في العديد من مجالات تصنيع الخبز والمعجنات. لقد هدف البحث تقديم معلومات مساندة للعاملين في مراكز الأبحاث الزراعية من اجل توجيه الباحثين إلى أصناف الذرة البيضاء الأكثر ملائمة في إنتاج المخبوزات ومن ثم إيجاد تصور واضح عن الصفات التي يبحث عنها مربوا النبات.

البحث مستل من رسالة ماجستير للباحث الثاني

تأريخ تسلم البحث ٦/٢٦ / ٢٠٠٧ وقبوله ٢٠٠٨/٤/٣

مواد البحث وطرائقه

المواد : تم الحصول على ثلاثة أصناف من الذرة البيضاء (*Sorghum bicolor L.Moench*) المصدقة والمعتمدة من قبل الهيئة ألعامه للبحوث الزراعية في أبي غريب لاستخدامها في البحث وهي صنف رابح وإنقاذ وكافر وهي الأصناف الوحيدة المعتمدة من قبل الهيئة .كما تم شراء المواد آلاتية من السوق ألمحليه: الطحين الأبيض المستخدم للمخبوزات مستورد من شركة المطاحن الوطنية / دبي . الخميرة تركية المنشأ ذات العلامة التجارية Yuva Haya والدهن علامة الراعي إنتاج الشركة العامة للزيوت النباتية ، الزيت زيت زهرة الشمس تركي المنشأ علامة ZER ، مسحوق الحليب علامة ديالاك فيتنامي المنشأ ، البيض إنتاج كلية الزراعة والغابات / جامعة الموصل ، مسحوق الخبيز تركي المنشأ ذي العلامة التجارية Kenton . أما الخواص الكيميائية والفيزيائية والريولوجية لطحين الحنطة والذرة البيضاء المستخدمة هي نفسها التي ذكراها زين العابدين والاعرجي (٢٠٠٨)

طرائق البحث : اختبار قوة تخمر العجين : تم باستخدام المانوميتر وحسب الطريقة التي ذكرت في AACC (١٩٨٣) برقم (١٠ -٢٢) والتي يقاس فيها ضغط الغازات الناتجة عن التخمر بوحدات باوند \ الانج^{٢} .

اختبار الكيك :استخدمت الطريقة التي ذكرت في AACC (١٩٨٣) برقم (٩٠- ١٠) وبتحوير في المكونات الداخلة في الخلطة وكالآتي١٨٠ غم طحين و٢٠٠غم سكر و٩٠غم دهن و ١٠٥ غم بيض و٥غم مسحوق الخبيز و٧٠ مل حليب. وتم تقويم الكيك حسيا وفيزيائيا حسب طرائق AACC (١٩٨٣) رقم (٩١- ١٠) .

اختبار البسكويت :استخدمت الطريقة التي ذكرها Ranhotra و Gelroth (١٩٨٩) باستخدام المكونات الآتية ١٠٠%طحين الحنطة أو الطحين المركب من ٣٠% ذرة بيضاء و٧٠% طحين حنطة ابيض(نسبة استخلاص لا تزيد عن ٧٦%) و ٣% مسحوق الخبيز و٣% حليب مجفف كامل الدسم و ١%ملح الطعام و٥٠% ماء و ٢٥% دهن لدن Shortening وتم تقويمها حسيا وفيزيائيا حسب ما ورد في AACC (١٩٨٣) رقم (٣١A- ١٠) .

اختبار خبز الرقاق: تم تحضير خبز الرقاق بعجن طحين الحنطة أو الطحين المركب من ٣٠% ذرة بيضاء بكمية الماء المحددة بالفارينوكراف كما ذكراها زين العابدين والاعرجي (٢٠٠٧) لحين تجانس العجينة عندئذ تترك لمدة ٤٥ دقيقة فترة راحة بدرجة حرارة ٣٠م بعدها قطعت العجينة إلى قطع أوزانها ١٥٠غم ثم فرشت بقطر حوالي ٥٥ سم أو حسب قابليتها على المد دون تمزق وبسمك ١-٢ملم وتم خبزها فوق الصاج المسخن.تم تقويم الناتج حسيا وفيزيائيا للمقارنة بين الأنواع المختبرة .

التحليل الإحصائية: استخدم تصميم المربعات العشوائية الكاملة CRD وتمت مقارنة المتوسطات الحسابية لإيجاد الفروق المعنوية واستخدام LSD لإيجاد الفروق المعنوية وكما ذكره Steel & Torrie (١٩٦٠) وتم الاستعانة بالبرنامجين الإحصائيين SPSS المجهزة من شركة SPSS Inc. ((Standard Version (Release 10.0.1 (27Oct, 1999 والبرنامج MINITAB المجهز من شركة MINITAB Inc. (Version 11)

النتائج والمناقشة

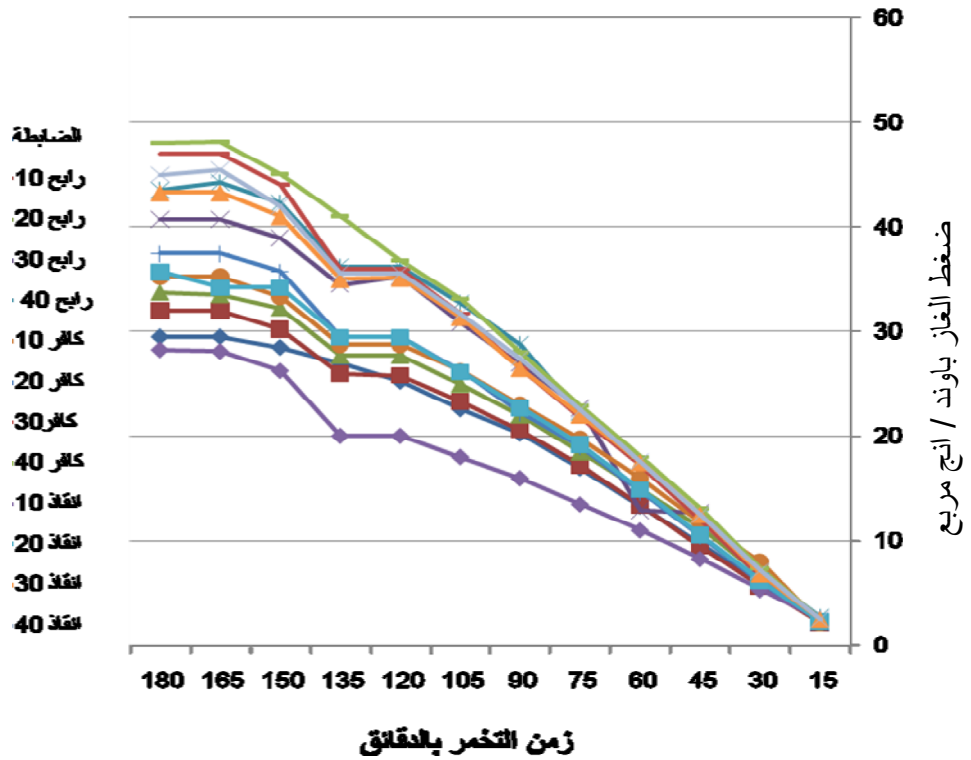
لقد أظهرت نتائج اختبار قياس ضغط تخمر العجين بواسطة جهاز المانوميتر تفوق عجين أصناف الذرة البيضاء في قوة تخمره مقارنة بعجين التجربة الضابطة . وكما أدت زيادة نسب الاستبدال إلى زيادة قوة التخمر لاحظ (الشكل ١) . لقد قارن Chavan وآخرون (١٩٨٨) بين مخيض طحين الذرة البيضاء وطحين مخيض اللوبيا الخضراء فوجدوا أن الأول يتفوق على الثاني في قوة التخمر خلال فترات تخمر لعدة أيام . وهذا يفسر وجود عدد كبير من الأغذية والمشروبات التي تعتمد على القوة الكبيرة لتخمر طحين الذرة البيضاء وهذا يعني أيضا عدم وجود أي مثبط مهم لنمو خميرة الخبز وكذلك بكتريا حامض اللاكتيك (Hulse وآخرون ,١٩٨٠) .

لقد بينت نتائج هذا الاختبار أيضا (الشكل ١) وجود مرحلة استقرار وتوقف في إنتاج غاز CO_2 في الدقيقة ١٢٠ - ١٣٥ في كل المعاملات باستثناء معاملة طحين كافر ٤٠% استبدال يليه طحين التجربة الضابطة. إن هذا السلوك الذي يكاد يكون عاما يعزي إلى أن زيادة غاز CO_2 الكبيرة قد حولت الظرف المحيط بالخميرة إلى ظرف لا هوائي مما أدي إلى قلة إنتاج الخميرة لغاز CO_2 خاصة

أذا علمنا أن كمية الغاز المنتجة في هذا الوقت يتفوق ، بصورة عامة ، لمعظم المعاملات ، عما ينتجه تخمر عجين الحنطة -التجربة الضابطة - عند ١٨٠ دقيقة من التخمر أي في نهاية التخمر. أن استمرار إنتاج الغاز بعد هذا الزمن لا يمكن تفسيره بذوبان الغاز وتحوله إلى حامض الكاربونيك ، وان كان ذلك ممكن ولكن ضمن موازنة بين الحالة الغازية والأيونية، بدليل عدم انخفاض ضغط الغاز. وقد يكون السبب هو جاهزية السكريات القابلة للتخمر ويبدو أن الكمية من هذه السكريات المتوفرة تكفي لإنتاج ضغط غاز بحدود ٣٠ باوند \أنج^{٢} ويتوقف توفير مثل هذه السكريات من قبل طحين الحنطة بدليل توقف التخمر في طحين الحنطة عند هذا المقدار من الضغط . غير أن معاملات الطحين المركب من الذرة البيضاء استمر في التخمير لحدود ضغط غاز بحدود ٤٠ باوند \ أنج ^{٢} مما قد يؤكد دور طحين الذرة البيضاء بتوفير السكريات القابلة للتخمر بعد فترة الركود رغم عدم وجود اختلافات مهمة في محتو طحين الحنطة وطحين الذرة البيضاء من السكريات القابلة للتخمر وإنزيم ألفا اميليسز المقاسة بالاميلوكراف لنفس الأصناف المدروسة من قبل زين العابدين والاعرجي (٢٠٠٧). وهذا لا يمنع أن يكون هنالك زيادة في فعالية البيتا أميليسز وهو الأهم في التخمر لان ناتج فعاليته سكريات قابلة للتخمر وأهمها المالتوز. كذلك ممكن أن تزيد من جاهزية السكريات القابلة للتخمر في طحين الذرة البيضاء خلال زمن التخمير.

لقد بينت النتائج أيضا (الشكل١) أن مقدار الزيادة في تخمر عجين الذرة البيضاء للأصناف الثلاثة بعد ثلاث ساعات من التخمر مقارنة بعجين الحنطة هي ٤٧ و٦٢ و٥٢ % لأصناف رابح وكافر وإنقاذ وبذلك يكون صنف كافر هو الأكثر تفوقاً في التخمر مقارنة ببقية الأصناف والتي كانت بحدود ١٠ – ١٥% غير أن زيادة إنتاج الغاز لم تؤدي إلى زيادة حجم اللوف بسبب ضعف الكلوتين نتيجة لتخفيفه بزيادة الاستبدال و أن هذه الزيادة في الغاز سببت كبر وانتفاخ خلايا لب خبز اللوف كما سببت أيضا في تمزيق سطح اللوف بسبب ضغط الغاز وقلة تحمل العجينة لضغطه وهذا سبب مهم لظهور عيوب في الخواص المظهرية للوف خاصة عند نسب الاستبدال العالية من طحين الذرة البيضاء (زين العابدين والاعرجي ،٢٠٠٧). و قد أكد على حدوث مثل هذه العيوب Carson و Sun (٢٠٠٠) . إن مقياس قوة ضغط التخمر يعد من المقاييس الرسمية لقياس نشاط الاميليسز (AACC ، ١٩٨٣) لذا فإننا لا يمكن أن نهمل دور الاميلسيز في التأثير على هذه الزيادة المضطردة لضغط الغاز لأصناف الذرة البيضاء وان عدم التوافق ظاهريا بين الاميلوكراف وقيم هذا الاختبار ربما لا يلغي دور إنزيمات الاميليسز خاصة البيتا أميليسز لاختلاف آلية عمل الطريقتين .

الشكل (١): تأثير نسب الاستبدل بطحين الذرة البيضاء على قابلية تخمر العجين



خواص الكيك الفيزيائية والحسية : يبين الجدول (١) قيم بعض المعايير الفيزيائية والحسية للكيك المنتج من طحين مستبدل بـ ٣٠% طحين الذرة البيضاء موازنة بكيك التجربة الضابطة إذ ظهرت فروق معنوية بين طحين الذرة البيضاء وبين طحين الحنطة من جهة وبين أصناف الذرة البيضاء من جهة أخر في بعض الخواص ، فنلاحظ أن قيم معامل التقلص كانت في معاملات طحين الذرة البيضاء اقل (ومعنوية عند ٠,٠٥) هي ٠,٣ و ٠,٤ و ٠,٤ سم لطحين كافر ورابح وإنقاذ موازنة بطحين التجربة الضابطة ٠,٧ سم . كذلك يلاحظ تفوق صفة معامل الحجم لطحين كافر فكان أكثرها قيمة ١٣,٠٥ سم موازنة بالتجربة الضابطة ١٢,٣٥سم وهكذا مع سائر الصفات الأخر معامل التناظر ومعامل الانتظام .. لقد ذكر Glover وآخرون (١٩٨٦) إن من عيوب استخدام طحين الذرة البيضاء في صناعة الكيك هو أن الحبيبات النشوية لا تتهلم بشكل كامل عند خبز مخيض الكيك مما يسبب في هبوط الكيك بعد انتفاشه ولاحظوا أيضا أن هنالك إمكانية لمعالجة هذه الظاهرة باستبدال السكروز بالديكستروز. كذلك عز Olatunji وآخرون (١٩٩٢) العيوب التي تظهر في الكيك المستخدم فيه طحين مستبدل بطحين ذرة بيضاء إلى خلوه من الكلوتين أو إلى قلته حسب نسبة الاستبدال . ان تفوق بعض الخواص الفيزيائية للكيك المنتج من طحين ٣٠% كافر قد يعود لأسباب أهمها الخشونة النسبية لحبيبات الطحين موازنة بسائر الأصناف ، فقد ذكر Olatunji وآخرون (١٩٩٢) ان الطحين الذي يحتوي نسبة حبيبات طحين بحجم ١٥٠ مايكرون هي الأفضل في صناعة الكيك .

أما بالنسبة لخواص الكيك الحسية والتي بينها التقويم الحسي الجدول (١) يظهر وجود فروق معنوية في بعض الخواص الحسية إلا أن معظمها باستثناء الطراوة تفوقت فيها التجربة الضابطة على سائر المعاملات ، وفي مجموع درجات التقويم لم يظهر وجود فروق معنوية بين التجربة الضابطة وطحين إنقاذ بينما كانت هنالك فروق معنوية بين هاتين المعاملتين وبين صنف رابح وكافر . إن ارتفاع قيمة اللون في كلا الصنفين وارتفاع الرماد والألياف والتانين وقلة النشا في طحين كافر قد يكون عاملا مهما في انخفاض درجة تقويم الكيك (Glover وآخرون ،١٩٨٦) .

الجدول (١) :الخواص الفيزيائية والحسية للكيك المنتج من الطحين المركب من الذرة البيضاء

الخواص	الأصناف	التجربة الضابطة	رابح	كافر	انقاذ	أقل فرق معنوي
الخواص الفيزيائية	معامل التقلص(سم)	٠.٧	٠.٤	٠.٣	٠.٤	٠.١٠
	معامل الحجم (سم)	١٢.٣	١٢.٠	١٣.٠	١٢.٠	٠.٢٠
	معامل التناظر (سم)	٠.٨	١.١	٠.٠	٠.٦	٠.١٠
	معامل الانتظام(سم)	١.٤	٠.١	٠.٤	٠.١	٠.٠٤
الخواص الحسية (التقييم الحسي)	انتظام خلايا اللب(١٠ درجات)	٨.٠	٧.٨	٧.٦	٧.٨	٠.٢٦
	حجم خلايا اللب(١٠ درجات)	٨.٨	٧.٨	٨.١	٨.١	٠.٢١
	سمك جدار الخلايا(١٠ درجات)	٨.٨	٨.١	٨.٦	٨.١	٠.٢٠
	تحبب اللب(١٦ درجة)	١٣.٦	١٣.٦	١٣.٦	١٣.٦	٠.٣٠
	النداوة (١٠ درجات)	٨.٨	٨.٨	٨.٨	٨.٨	٠.١٠
	الطراوة(١٤ درجة)	١١.٦	١٣.٠	١١.٦	١٣.٨	١.٢٠
	النعومة (١٠ درجات)	٨.٨	٨.٥	٨.٥	٨.٨	٠.١٠
	لون اللب(١٠ درجات)	٩.٣	٨.٨	٨.١	٩.٠	٠.٣٠
	النكهة (١٠ درجات)	٩.١	٨.٨	٨.٣	٨.٨	٠.١٠
	المجموع	٨٧.٢	٨٤.٩	٨٣.١	٨٧.٣	-

إن عدم وجود فروق معنوية بصورة عامه بين معاملات الاستبدال طحين ٣٠% ذرة بيضاء في الخواص الفيزيائية وارتفاع درجات تقويم الخواص الحسية تؤكد إمكانية استخدام نسبة استبدال٣٠% طحين ذرة بيضاء دون أن يؤثر تأثيرا كبيرا على قبول المستهلكين .
وعند الأخذ بنظر الاعتبار التقويم الحسي باعتباره الأكثر علاقة بالمستهلك فسيكون طحين صنف إنقاذ متفوقا على الصنفين الآخرين كما أن خواضة الفيزيائية وان قلت قليلا عن صنف كافر إلا أنها تفوقت على التجربة الضابطة لما يؤكد صلاحية هذا النوع من الطحين في تصنيع الكيك
خواص البسكويت الفيزيائية والحسية : يوضح الجدول (٢) نتائج معامل انتشار البسكويت والتقويم الحسي للبسكويت إذ يتضح وجود فروق معنوية بين معاملات طحين الذرة البيضاء في صفة الانتشار فقد تفوق صنف رابح ٠.٦٩ ملم يليه صنف كافر ٠.٦٨ ملم ثم صنف انقاد ٠.٦٦ ملم وكما هو معلوم يعد معامل الانتشار معيارا مهما لمقياس جودة الطحين الملائم لصناعة البسكويت. إن ليونة الطحين هو عامل مهم في زيادة انتشار البسكويت ومنها انخفاض نسبة البروتين في الطحين وارتفاع نسبة النشا أو إضافته للطحين لقد وجد زين العابدين والجبوري (٢٠٠٠) إن إضافة ١٠% من طحين الرز تزيد من معامل انتشار البسكويت . وان انخفاض نسبة البروتين في صنف رابح قد تفسر سبب تفوق صنف رابح في صفة معامل الانتشار على الصنفين الآخرين ومع هذا فانه يجب التأكيد على محصلة جملة عوامل مختلفة في الطحين إحداها كمية ونوعية البروتين المحددة لمعامل الانتشار .أما بالنسبة للتقويم الحسي للبسكويت فتوضح نتائج الجدول (٢) تفوق طحين التجربة الضابطة وطحين إنقاذ تفوقا معنويا على صنفي رابح و كافر وقد تكون الأسباب نفسها التي أثرت على التقويم الحسي للكيك هي نفسها مؤثرة على التقويم الحسي للبسكويت وهي لون الطحين وارتفاع نسبة الرماد والألياف والتانين . وبصورة عامة تؤكد النتائج إمكانية استبدال طحين الحنطة بنسبة ٣٠% من طحين الذرة البيضاء وخاصة صنف إنقاذ الذي تفوق تقويمه الحسي على الصنفين الآخرين.

الجدول (٢) الخواص الفيزياوية والحسية للبسكويت المنتج من الطحين المركب من الذرة البيضاء

الخواص / الأصناف		التجربة الضابطة	رابح	كافر	انقاذ	أقل فرق معنوي
الخواص الفيزيائية	W1(العرض) ملم	٣٧.٢	٤١.٣	٣٨.٣	٣٨.٣	١.٢٢
	T ملم	٢٢٣.٣	١٨١.٨	١٦٠.٧	١٦٤.٦	٥.٣٥
	W/T	٦.٠	٤.٤	٤.٢	٤.٣	٠.٣
	معامل الانتشار	-	٠.٦٩	٠.٦٨	٠.٦٦	٠.٠١
الخواص الحسية (التقييم الحسي)	النسجة ١٠ درجة	٨.٠	٧.٣	٨.٠	٩.٠	٠.٧
	الطراوة ١٠ درجة	٨.٥	٧.٥	٨.٠	٨.٧	٠.٤٥
	الطعم والنكهة٢٠ درجة	١٧.٧	١٥.٨	١٦.٥	١٧.٠	١.٠٢
	لون اللب ٢٠ درجة	١٨.٠	١٦.٢	١٥.٥	١٦.٨	١.٠٣
	المجموع ٦٠ درجة	٥٢.١	٤٦.٩	٤٨.٠	٥١.٥	٠.٨٦

خبز الرقاق: يبين الجدول (٣) الخواص الفيزيائية والحسية (التقويم الحسي) لخبز الرقاق وتوضح هذه النتائج وجود فروق معنوية بين جميع المعاملات في صفة معدل القطر والحجم النوعي إذ تفوقت التجربة الضابطة في معدل القطر ٥٧.٢٥ سم على سائر المعاملات كما تفوق صنف إنقاذ بهذه الصفة ٥٣ سم على الصنفين الآخرين . إن أهم معيار لجودة الطحين الملائم لصناعة خبز الرقائق هو قابليته على المد والفرش لذا فان طحين التجربة الضابطة يمتلك خاصية المد والفرش موازنة بالطحين المستبدل ٣٠% منه بطحين الذرة البيضاء وذلك لارتفاع نسبة الكلوتين في طحين التجربة الضابطة على طحين المعاملات الأخر .لقد ذكر كل من .AL-Mohizea وآخرون (١٩٨٧) أن قطر خبز

قرصان الخبز السعودي المشابه لخبز الرقائق العراقي هو ٥٧ سم وهذا يتوافق تماما مع معدل قطر خبز التجربة الضابطة .

أما نتائج الأصناف الثلاثة فهي تشير إلى تفوق الطحين المستبدل بـ ٣٠% طحين صنف إنقاذ على الصنفين الآخرين في صفات معدل القطر المهم في كونه مؤشرا على قابلية الطحين للمد بينما نلاحظ أن الطحين المستبدل بطحين صنف كافر كان اقلها قابلية على المد والفرش إذ كان معدل القطر ٤٧.٧٥ سم وهو بذلك يقل بمقدار ١٠سم عن التجربة الضابطة مما يشير إلى قلة صلاحيته لمثل هذا النوع من الخبز .

أما النتائج الأخر وهي الحجم والحجم النوعي فكانت بنفس اتجاه نتائج معدل القطر نفسه بسبب اعتماد كلا المعيارين على معدل القطر لكن مما يجب التأكيد علية هو الحجم النوعي لأنه يلغي تأثير الاختلاف البسيط في الوزن.أن اختيار خبز الرقاق لدراسة مد صلاحية الطحين المركب لتصنيع مثل هذا الخبز يعود إلى كون الطحين الضعيف يمكن استخدامه مع المخبوزات المفروشة أكثر ملائمة من أستخدمه للمخبوزات المنفوشة إذ أن الأخير يحتاج إلى كلوتين يتحمل ضغط الغاز وينفش لفعله بينما الأول لا يتطلب مثل هذه الشروط لذا فان خبز المحاصيل الاخر كالشعير والرز والذرة البيضاء والصفراء يصنع من طحينها خبز مفروش مقبول لكن يصعب صناعة اللوف منها بالطرق الاعتيادية.

أما بالنسبة للتقييم الحسي فقد تأثرت قيم الطعم واللون والنكهة بنسبة التانينات والرماد في صنف كافر (زين العابدين والاعرجي ، ٢٠٠٨) وهذا ما جعل هذا الصنف يحصل على أقل قيم التقييم بينما تفوق صنف إنقاذ في الصفات الحسية وبقيت قيم الأصناف الثلاثة أقل من قيم التجربة الضابطة وبصورة عامة يفقد الطحين المركب من الذرة البيضاء ٣٠% والحنطة بحدود ٥٠ – ٢٠% من خواصه الحسية تبعا للأصناف المستخدمة.

لقد بينت نتائج هذه الدراسة إمكانية استخدام طحين مركب من طحين الحنطة و طحين الذرة البيضاء بنسبة ٣٠% في صناعة بعض المعجنات والمخبوزات مع احتفاظ تلك المنتجات بقبول نتيجة لاحتفاظها بحد مقبول من صفات الجودة . ورغم ملائمة الأصناف الثلاثة لهذا الغرض إلا أن صنف إنقاذ تفوق على بقية الأصناف المدروسة في جودة المنتجات المصنعة منه.إن لطحين الذرة البيضاء تأثير مضعف لقوة كلوتين الحنطة لذا يفضل إضافة طحين الذرة البيضاء إلى طحين الحنطة القوية لإنتاج الطحين المركب.

جدول (٣) : الخواص الفيزيائية والحسية لخبز الرقائق المنتج الطحين المركب من الذرة البيضاء

نوع الطحين	الوزن غم	معدل القطر سم	الحجم سم٣	الحجم النوعي	التقويم الحسي(من ٤٠%)			
					الطعم	اللون	النكهة	النسجة	المجموع
تجربة ضابطة	١٢٦.٥	٥٧.٢	٢٥٧.٥	٢.٠	١٠.٠	٩.٠	٩.٠	٩.٠	٣٧.٠
رابح	١٢٤.٨	٤٨.٧	١٨٦.٧	١.٥	٧.١	٦.٩	٧.٠	٦.٨	٢٧.٨
كافر	١٣٢.٦	٤٧.٧	١٧٩.١	١.٣	٥.٣	٥.٧	٥.١	٤.٨	٢٠.٩
إنقاذ	١٤١.٣	٥٣.٠	٢٢٠.٧	١.٦	٨.٢	٧.٩	٧.٥	٧.٢	٣٠.٨
أقل فرق معنوي عند ٠.٠٥	١.٨	١.٣	٥.٣	٠.١	٠.٦	٠.٤	٠.٣	١.٢	٠.٦

EFFECT OF SORGHUM AND WHEAT COMPOSIT FLOUR ON DOUGH FERMENTATION AND QUALITY OF SOME BAKERY PRODUCTS

Mohammad Wajeeh Zainnulabideen Roqaya Fouad Al-Araj
Food Science & Biotechnology Dept. /College of Agriculture & Forestry
Mosul Univ.Iraq

ABSTRACT

The effect of partial substitution of wheat flour by percent of three varieties of certified local cultivars of Sorghum (Sorghum bicolor L.Mocnch) flour on the dough fermentation and the quality of cake, biscuit and roqak bread were studied. The results showed that, the fermentation of sorghum composite dough increased with substation increasing. Although there were significant differences between the sorghum varieties in their bakery products quality but using 30% substituted sorghum flour in cake, biscuit and roqak bread making were accepted. Panel test results for cake, were 87.3, 84.97, 83.12 degrees from 100 degrees, for Enkath ,Kaffer ,Rabih sorghum varieties respectively comparing to 87.26 degrees for wheat flour. The results also showed that biscuit panel test degrees were 51.49, 48.00, 46, 87 degrees from 60 degrees, for Enkath, Kaffer, Rabih respectively comparing to 52.16 degrees for wheat flour. Roqak bread had 30.8, 27.8, 20.9 degrees from 40 degrees for Enkath, Kaffer, Rabh respectively comparing to 37 degrees for wheat flour. Enkath was the identical variety among them which had the most acceptances by taste panel.

المصادر

زين العابدين، محمد وجيه و صبيحة حسين احمد الجبوري، (٢٠٠٠). تأثير نسبة مكونات الخلطات على انتشار البسكت ، مجلة زراعة الرافدين، المجلد (٣٢)، العدد(١).

زين العابدين، محمد وجيه ورقيه فؤاد الاعرجي (٢٠٠٨) دراسة نوعية وريولوجية لطحين الذرة البيضاء كبديل جزئي لطحين الحنطة. مجلة زراعة الرافدين (مقبول للنشر)

A.A.C.C. (1983). Approved Methods of The American Association of Cereal Chemists. St. Paul MN.

A.A.C.C. (1999). Approved Methods of The American Association of Cereal Chemists. St. Paul MN.

Al-Mohizea, I.S., Mousa, E.I. and N.M. Fawzi. (1987). Microbiological studies on two common types of bread in Saudi Arabia. Cereal Foods World 32(9):610, 612.

Carson, L.C and Sun, X. (2000). Breads from white grain sorghum: rheological properties and baking volume with exogenous gluten-protein. Applied Engineering and Agriculture. 16 (4) : 423 -429.

Chavan, U.D., Chavan, J.K. and Kadam, S.S.(1988). Effect of fermentation on soluble proteins and in vitro digestibility of sorghum, green gram and sorghum – green gram blends. J Food Sci. 53: 1574 -1574.

FAO (2002) Food and Agricultural Organization. GIEWS- Food Outlook No.2, FAO, Rome.

Glover, J. M Walker, C. E. Mattern, P. J. (1986) Functionality of Sorghum Flour Components in a High Ratio Cake Journal of Food Science 51 (5) , 1280–283

Hulse, J. H., Laing, E. M., and Pearson, 0. E.(1980). Sorghum and the millets:Their composition and nutritive value. Academic Press: London.

Lubin J.R. (1996) Sorghum and Millets in human nutrition. FAO. fold and nutrition series.

Olatunji O, Adesina AA, Koleoso OA (1989). Use of sorghum as composite flour in baking . Symposium on the current status and potential of industrial uses of sorghum in Nigeria. Kano Nigeria 4-6décembre.

Ranhotra, G.S. & Gelroth, J. A. (1989). Lipidemic responses in rats fed biscuits made with fish oil, Cereal Chem. 66(1): 19-32.

Staudt, E. and Ziegler, E. (1973). Flour chemistry. Buhler Brothers ltd. Engineering works 9240, Uzwil, Suitzerland.

Steel, R. G. & Torrie J. H. (1960). Principle and procedures of statistics. McGraw-Hill book company Inc.