

Effect of Flour from Soft and Durum Wheat Cultivars Produced in Saudi Arabia on Quality of Pan Bread

H. A. Al-Mana and M. S. Alamri

*Department of Food Science and Nutrition, College of Agriculture,
King Saud University, P.O. Box 2460, Riyadh 11451, Saudi Arabia*

ABSTRACT. White flour from soft and durum wheat cultivars produced in Saudi Arabia (Edwal and Yovaros respectively) were used to replace white flour from bread wheat cultivar (Yecorarojo) in bread at 0%, 25% and 50% replacement levels. Breads were evaluated by volume measurement and sensory evaluation scores of external appearance, crust color, grain, texture, and color of the crumb. Before adding commercial bread improver, flour from soft and durum wheat cultivars were found to cause deterioration in bread volume, external appearance, grain, texture and color of the crumb, which increased with increasing concentration of both soft and durum wheat flour, but to a larger extent with durum wheat flour. Results of chemical composition and rheological tests indicated that flour from soft and durum wheat cultivars contained weak or medium strong gluten respectively. In addition, both physical and chemical characteristics of flour from those two cultivars were undesirable in bread. However, after adding a commercial bread improver (containing ascorbic acid, lactic acid esters of mono and diglycerides of fatty acids and an amylase enzyme) at 0.3% of flour weight, breads containing 25% soft or durum wheat flour were similar to the 100% bread wheat flour control in all aspects except for being relatively smaller in volume.

- Hou, G., Yamamoto, H. and NG, P.K.W.** (1996) Relationships of quantity of gliadin subgroups of selected U.S. soft wheat flours to rheological and baking properties. *Cereal Chem.* **73**: 352-357.
- Huebner, F.R. and Wall, J.S.** (1976) Fractionation and quantitative differences of glutenin from wheat varieties varying in baking quality. *Cereal Chem.* **53**: 258-264.
- Irvine, G.N.** (1978) Durum wheat and Pasta products. In: *Wheat Chemistry and Technology*, 2nd ed. **Pomeranz, Y. (ed.)** *Am. Assoc. Cereal Chem.*: St. Paul, MN. **3**: 777-790.
- Kaldy, M.S., Kereliuk, G.R. and Kozub, G.C.** (1993) Influence of gluten components and flour lipids on soft white wheat quality. *Cereal Chem.* **70**: 77-81.
- Khatchadourian, H.A., Sawaya, W. and Bayoumi, M.I.** (1985) The chemical composition and rheological of flours milled from two major wheat varieties grown in Saudi Arabia. *Cereal Chem.* **62**: 416-418.
- Kunerth, W.H. and D'Appolonia, B.L.** (1985) *Use of the mixograph and farinograph in wheat quality evaluation*. In: *Rheology of Wheat Products*. **Faridi, H. (ed.)** *Am. Assoc. Chem.*: St. Paul, MN. 27 p.
- Lopez-Ahumada, G.A., Valdez-Encinas, V.A. and Ramirez-Wong, B.** (1991) The use of a mix of emulsifiers to improve the baking characteristics of blends of durum and bakers wheat flours. *Cereal Foods World*. **36**: 701-704.
- Matsuo, R.R.** (1988) Evaluation of durum wheat, Semolina and Pasta in Canada. In: *Durum Wheat: Chemistry and Technology*. **Fabriani, G. and Lintas, C. (eds.)** *Am. Assoc. Cereal Chem.*: St. Paul, MN. 249 p.
- Matz, S.A.** (1987) *Ingredients for Bakers*. Pan-Tech. International: McAllen, TX.
- Meilgaard, M., Civille, G. and Carr, B.** (1991) *Descriptive analysis techniques*. In: *Sensory Evaluation Techniques*. CRC Press: Boca Raton, FL. 187 p.
- Mousa, E.I.** (1989) Rheological characteristics and chemical composition of commercial flours for breadmaking in Saudi Arabia. *J. King Saud Univ. Agric. Sci.* (1,2), **1**: 57-63.
- Pomeranz, Y.** (1988) Composition and functionality of wheat flour components. In: *Wheat Chemistry and Technology*, 3rd ed. **Pomeranz, Y. (ed.)** *Am. Assoc. Cereal Chem.*: St. Paul, MN. **2**: 219-230.
- Pratt, D.B.** (1978) Criteria of flour quality. In: *Wheat Chemistry and Technology*, 2nd ed. **Pomeranz, Y. (ed.)** *Am. Assoc. Cereal Chem.*: St. Paul, MN. **3**: 201-000.
- Preston, K.R. and Hosenev, R.C.** (1991) Applications of the extensigraph. Page 13 In: *The Extensigraph Handbook*. **Rasper, V.F. and Preston, K.R. (eds.)** *Am. Assoc. Cereal Chem.*: St. Paul. MN. 13 p.
- SAS** (1986) *SAS User's Guide to Statistics*. The Institute: Cary, NC.
- Steel, R.G.D. and Torrie, J.H.** (1980) *Principles and Procedures of Statistics*. 2nd ed. McGraw-Hill: New York.
- Tipples, K.H., Meredith, J.O. and Holas, J.** (1978) Factors affecting farinograph and baking absorption. II. Relative influence of flour components. *Cereal Chem.* **55**: 652-657.
- Tsen, C.C. and Anderson, J.A.** (1963) Determination of sulfhydryl and disulfide groups in flour and their relation to wheat quality. *Cereal Chem.* **40**: 314-320.
- Wostman, B.** (1950) The cystine content of wheat flour in relation to dough properties. *Cereal Chem.* **27**: 391-395.

(Received 16/05/1998;
in revised form 27/01/1999)

References

- Abboud, A.M., Rubenthaler, G.L. and Hosenev, R.C.** (1985) Effect of fat and sugar in sugar-snap cookies and evaluation of tests to measure cookie flour quality. *Cereal Chem.* **62**: 124-127.
- Al-Mana, H.A. and Mahmoud, R.M.** (1996) Evaluation of Durum Wheat Cultivars Grown in Saudi Arabia and their flour performance for Spaghetti-making Quality. *Arab Gulf J. Scient. Res.*, **14**(3): 659-674.
- American Association of Cereal Chemists (AACC)** (1983) Official Methods of the AACC, 8th (ed). Methods: (46-12), (38-11), (8-01), (54-21), (54-10), (10-10A), (15-44), and (14-50). *The Am. Assoc. Cereal Chem.*: St. Paul, MN.
- Bakhshi, A.K., Sehgal, K.L., Palsingh, R. and Gill, K.S.** (1989) Effect of bread wheat, durum wheat and triticale blends on chapati, bread and biscuit. *J. Food Sci. Technol.* **26**: 191-195.
- Bloksma, A.H. and Bushuk, W.** (1988) Rheology and chemistry of dough. In: Wheat Chemistry and Technology, 3rd (ed). Pomeranz, Y. *Am. Assoc. Cereal Chem.*: St. Paul, MN. **2**: 131-132.
- Boyacioglu, M.H. and D'Appolonia, B.L.** (1994a) Characterization and utilization of durum wheat for breadmaking. I. Comparison of chemical rheological, and baking properties between bread wheat flours and durum wheat flours. *Cereal Chem.* **71**: 21-26.
- Boyacioglu, M.H. and D'Appolonia, B.L.** (1994b) Characterization and utilization of durum wheat for breadmaking. II. Study of flour blends and various additives. *Cereal Chem.* **71**: 15-35.
- Boyacioglu, M.H. and D'Appolonia, B.L.** (1994c) Durum wheat and bread products. *Cereal Foods World.* **39**: 168-170.
- Bozzini, A.** (1988) Origin, distribution, and production of durum wheat in the world. In: Durum Wheat: Chemistry and Technology. **Fabriani, G. and Lintas, C. (eds.)** *Am. Assoc. Cereal Chem.*: St. Paul, MN. 1-2 pp.
- Ciaffie, M., Lafandra, D., Turchetta, T., Ravaglia, S., Bariana, H., Gupta, R. and Macritchie, F.** (1995) Breadbaking potential of durum wheat lines expressing both X- and Y-type subunits at the Glu-A1 locus. *Cereal Chem.* **72**: 465-469.
- D'Egidio, M.G., Nardi, S. and Vallega, V.** (1991) Quality of diploid wheat, *Triticum monococcum* L. In: Cereal International. **Martin, D.J. and Wrigley, C.W. (eds.)** *Cereal Chem. Div.*, Royal Australian Chemical Institute: Parkville, Australia.
- Dick, J.W.** (1981) Basic structure of durum wheat emphasizing its unique chemical, physical and quality characteristics. *Macaroni J.* **63**: 35-39.
- Feillet, P.** (1988) Protein and enzyme composition of durum wheat. In: Durum Wheat: Chemistry and Technology. **Fabriani, G. and Lintas, C. (eds.)** *Am. Assoc. Cereal Chem.*: St. Paul, MN. **93p.**
- Grosch, W.** (1986) Redox systems in dough. In: Chemistry and Physics of Baking. **Blanshard, J.M.V., Frazier, P.J. and Galliard, T. (eds.)** Royal Society of Chemistry: London.
- Harris, R.H. and Sibbitt, L.D.** (1950) Effects on baking quality of blending durum wheat flour with bread wheat flour. *Baker's Dig.* **24**: 21-25.
- Holas, J. and Tipples, K.H.** (1978) Factors affecting farinograph and baking absorption. I. Quality characteristics of flour streams. *Cereal Chem.* **55**: 637-642.
- Holm, Y.F.** (1985) *Protein and lipid components of durum wheat and their effects on baking quality.* M.S. Thesis. North Dakota State University. Fargo N.D. U.S.A.
- Hosenev, R.C., Wade, P. and Finley, J.W.** (1988) Soft wheat products. In: Wheat Chemistry Technology, 3rd (ed). **Pomeranz, Y. (ed.)** *Am. Assoc. Cereal Chem.*: St. Paul, MN. **2**: 407-420.

شكر وتقدير

نشكر كل من مدينة الملك عبد العزيز للعلوم والتقنية ومركز البحوث الزراعية بكلية الزراعة بجامعة الملك سعود بالرياض على دعمهما المالي لهذا البحث ، كما نشكر السيد / ادريس أبو سلطان لمساعدته في بعض النواحي الفنية المتعلقة بهذا البحث .

تاريخ إستلام البحث : ١٦ / ٠٥ / ١٩٩٨ م

تاريخ إعدادة النهائي للنشر : ٢٧ / ٠١ / ١٩٩٩ م

يلاحظ في جدول (٦) أن درجات التقويم الحسي للخبز المصنوع من مخلوطي ٢٥٪ دقيق قمح طري أو دورمي مع ٧٥٪ دقيق قمح خبز بعد إضافة المحسن التجاري تماثل معنوياً درجات الخبز المصنوع من ١٠٠٪ دقيق قمح خبز (العينة الضابطة) ، ومع الانخفاض المعنوي لحجم الرغيف المصنوع من كلا المخلوطين عن حجم الرغيف المصنوع من دقيق قمح الخبز ١٠٠٪ ، فإن حجم الرغيف المصنوع من مخلوط ٢٥٪ دقيق قمح طري و ٧٥٪ دقيق قمح خبز كان هو الأفضل معنوياً ، ومن الممكن أن يكون أحد أسباب التفوق النسبي لدقيق القمح الطري على دقيق القمح الدورمي عند إحلاله محل ٢٥٪ دقيق قمح الخبز هو انخفاض محتوياته من مجموعات السلفهيدريل والاستجابته لتأثير حمض الاسكوربيك بصورة أفضل نسبياً .

الاستنتاجات

تدهور جودة خبز القوالب عند تعويض دقيق قمح خبز بدقيق قمح طري أو دورمي في الخبز ولو بنسبة تعويض ٢٥٪ وذلك عند عدم إضافة المحسن التجاري ، ويزداد هذا التدهور بارتفاع تركيز دقيق أي من الصنفين ولكن بدرجة أكبر بارتفاع تركيز دقيق قمح دورمي . ويمكن تفسير سبب عدم نجاح التعويض لاحتواء دقيق صنف القمح الطري والدورمي المزورعين في المملكة العربية السعودية على جلوتين منخفض أو متوسط القوة على التوالي ، ولأن الخصائص الطبيعية والكيميائية لعجائن دقيق هذين الصنفين غير مرغوبة في الخبز . وعند إضافة المحسن التجاري (يحتوي على حمض الاسكوربيك واسترات حمض اللاكتيك وأحادي وثنائي جلسريدات الأحماض الدهنية وإنزيم الأميليز) بنسبة ٣٪ من وزن الدقيق لوحظ إمكانية الحصول على خبز قوالب له خصائص حسية مرضية عند تعويض دقيق قمح خبز بدقيق قمح طري أو دورمي بنسبة تعويض تصل إلى ٢٥٪ وزناً .

جدول (٦) . خصائص جودة الخبز المصنوع من دقيق قمح الخبز بعد تعويضه بدقيق قمح طري أو دورمي بنسبة ٢٥٪ .

خصائص جودة الخبز				النسبة المئوية للتعويض	دقيق : دقيق قمح : قمح الخبز : طري أو دورمي
درجات التقويم الحسي*			حجم الرغيف (سم ^٣)		
لون اللب	قوام وتحبب اللب	لون القشرة	المظهر الخارجي		
a _٠ , ٥٢ ± ٨, ٦	a _٠ , ٩٨ ± ٨, ٣	a _٠ , ٦٣ ± ٨, ٦	a _٠ , ٧٨ ± ٨, ٣	**a _{٢٠} , ٤ ± ١٩٢٥	قبل استعمال المحسن التجاري : ١٠٠ : صفر (العينة الضابطة)
b _٠ , ٦٦ ± ٧, ٢	b _٠ , ٤٤ ± ٦, ٨	a _٠ , ٧١ ± ٨, ٧	b _١ , ٠ ± ٧, ٠	b _{٢٨} , ٩ ± ١٧٥٠	٢٥ : ٧٥
c _١ , ٠ ± ٥, ٧	c _٠ , ٦٠ ± ٥, ٢	a _٠ , ٥٠ ± ٨, ٧	c _٠ , ٧١ ± ٥, ٣	b _{٢٥} , ٠ ± ١٦٨٨	٥٠ : ٥٠
a _٠ , ٥٢ ± ٨, ٧	a _٠ , ٧٩ ± ٨, ٤	a _٠ , ٤٧ ± ٨, ٥	a _٠ , ٤٧ ± ٨, ٨	a _{٢٨} , ٩ ± ٢٥٢٥	بعد استعمال المحسن التجاري : ١٠٠ : صفر (العينة الضابطة)
a _٠ , ٧١ ± ٨, ٦	a _٠ , ٧٣ ± ٨, ٦	a _٠ , ٨٨ ± ٨, ٤	a _٠ , ٧١ ± ٨, ٧	b _{٢٥} , ٠ ± ٢١٣٨	٢٥ : ٧٥
a _١ , ٠١ ± ٨, ٤	a _٠ , ٧١ ± ٨, ٣	a _٠ , ٧٣ ± ٨, ٤	a _٠ , ٧١ ± ٨, ٧	c _{٣٢} , ٣ ± ١٩٨٨	٥٠ : ٥٠

* من ١-٩ حيث ١ (أقلها) ، و ٩ (أعلىها) .

** المتوسط ± الانحراف المعياري (لأربعة مكررات لحجم الرغيف ولتسعة محكمين لدرجات التقويم الحسي) . المتوسطات ذات الأحرف الانجليزية المختلفة في العمود نفسه بينها فروق معنوية (P ≤ 0.05) .

جدول (٥) خصائص جودة الخبز المصنوع من دقيق قمح الخبز بعد تعويضه بدقيق قمح طري .

خصائص جودة الخبز				النسبة المئوية للتعويض	دقيق : دقيق قمح : قمح الخبز : دورمي
درجات التقويم الحسي*					
لون اللب	قوام وتحبب اللب	لون القشرة	المظهر الخارجي		
a _٠ , ٥٠ ± ٨, ٧	a _٠ , ٨٨ ± ٨, ٤	a _٠ , ٥٣ ± ٨, ٦	a _٠ , ٧٣ ± ٨, ٤	**a _{٢٠} , ٤ ± ١٩٢٥	قبل استعمال المحسن التجاري : ١٠٠ : صفر (العينة الضابطة) ٧٥ : ٢٥
b _٠ , ٦٦ ± ٧, ٢	b _٠ , ٤٤ ± ٦, ٨	a _٠ , ٧١ ± ٨, ٧	b _١ , ٠٠ ± ٧, ٠	b _{٢٨} , ٩ ± ١٧٥٠	
c _٠ , ٥٣ ± ٥, ٦	c _٠ , ٦٠ ± ٥, ١	a _٠ , ٨٧ ± ٨, ٣	c _١ , ٢٧ ± ٥, ١	c _{٢٠} , ٤ ± ١٤٢٥	٥٠ : ٥٠
a _٠ , ٥٠ ± ٨, ٧	a _٠ , ٥٣ ± ٨, ٦	a _٠ , ٥٠ ± ٨, ٧	a _٠ , ٤٤ ± ٨, ٨	a _{٢٨} , ٩ ± ٢٥٢٥	بعد استعمال المحسن التجاري : ١٠٠ : صفر (العينة الضابطة) ٧٥ : ٢٥
a _٠ , ٧١ ± ٨, ٦	a _٠ , ٧٣ ± ٨, ٦	a _٠ , ٨٨ ± ٨, ٤	a _٠ , ٧١ ± ٨, ٧	b _{٢٥} , ٠ ± ٢١٣٨	
b _٠ , ٦٦ ± ٧, ٢	b _٠ , ٧٨ ± ٧, ١	a _١ , ٠١ ± ٨, ٤	b _٠ , ٦٠ ± ٧, ١	c _{٢٠} , ٤ ± ١٨٢٥	٥٠ : ٥٠

* من ١-٩ حيث ١ (أقلها)، و٩ (أعلىها).

** المتوسط ± الانحراف المعياري (لأربعة مكررات لحجم الرغيف ولتسعة محكمين لدرجات التقويم الحسي). المتوسطات ذات الأحرف الانجليزية المختلفة في العمود نفسه بينها

فروق معنوية (P ≤ 0.05).

مخلوط مكون من ٢٥٪ دقيق قمح دورم و ٧٥٪ دقيق قمح خبز مع إضافة المحسن التجاري الذي يتكون من مزيج من حمض الاسكوربيك ولاكتيلات ستيرويل الصوديوم . وتشير نتائج هذه الدراسة إلى أن خلط ٢٥٪ دقيق قمح دورم مع ٧٥٪ دقيق قمح خبز ثم إضافة المحسن التجاري الذي يحتوي على مزيج من حمض الاسكوربيك ومستخلص إنزيمي (أميليز) واسترات حمض اللاكتيك لأحادي وثنائي جلسريدات الأحماض الدهنية إلى مخلوط الدقيق أدى إلى إنتاج أرغفة خبز مماثلة معنوياً للأرغفة المصنوعة من ١٠٠٪ دقيق قمح خبز عدا أنها كانت أصغر حجماً نسبياً (جدول ٤) ، ومن الممكن أن يكون أحد أسباب إنخفاض حجم الرغيف هو حصول تغيرات في خصائص الجلوتين لمخلوط دقيق ٧٥٪ قمح خبز و ٢٥٪ قمح دورم حيث يتميز دقيق قمح الخبز بخصائص جلوتين قوي بينما يتميز دقيق قمح الدورم بخصائص جلوتين متوسط القوة (جدول ٣) .

تأثير دقيق القمح الطري على جودة الخبز قبل وبعد إضافة المحسن التجاري :

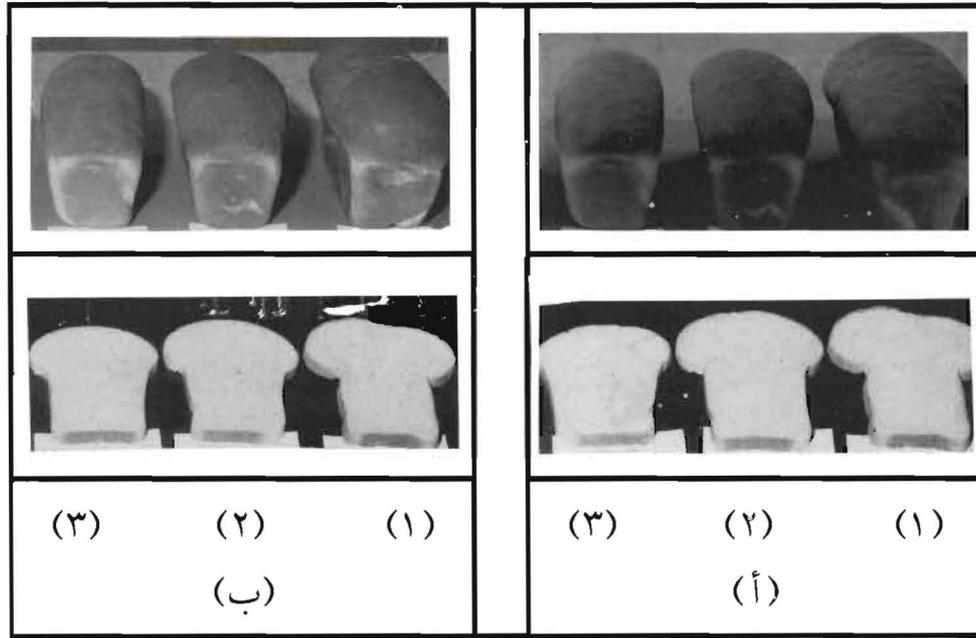
يبين جدول (٥) خصائص جودة الخبز المصنوع من دقيق قمح الخبز بعد تعويضه بدقيق القمح الطري بالنسبة السابقة نفسها بدون وبعد استعمال المحسن التجاري . يلاحظ قبل استعمال المحسن أن ارتفاع تركيز دقيق القمح الطري أدى إلى انخفاض أحجام الأرغفة ودرجات تقويمها الحسي معنوياً عدا ألوان قشرتها الخارجية التي لم تنخفض معنوياً رغم ارتفاع تركيز الصبغات الصفراء في دقيق القمح الطري مقارنة بدقيق قمح الخبز (جدول ١) ، وتجدر الإشارة إلى أن دقيق القمح الطري غير ملائم لإنتاج الخبز . (Hoseney et al . 1988, Kaldy et al . 1993) لانخفاض محتوياته من الجلوتين ولاختلاف السلوك الريولوجي لعجائنه عن عجائن دقيق قمح الخبز التي تحتوي على جلوتين مرتفع وقابل للشد كما هو موضح في الجداول ١ و ٢ و ٣ وشكل ١ .

لم يكن لإضافة محسن الخبز تأثيراً معنوياً إيجابياً على حجم الرغيف (جدول ٥ وشكل ٢ب) ، واقتصر التأثير الإيجابي للمحسن على درجات التقويم الحسي للخبز المصنوع من مخلوط دقيق ٧٥٪ قمح خبز و ٢٥٪ قمح طري .

بروتيناته من روابط ثنائية الكبريت) بعد تعويضه بدقيق قمح الدورم (المتميز بقلّة محتويات بروتيناته من روابط ثنائية الكبريت) هو انخفاض عدد روابط ثنائية الكبريت في بروتينات المخلوط وحصول تغيرات في الخواص الطبيعية لجلوتينه تؤثر سلباً على جودة الخبز .

لم يلاحظ تأثير معنوي على حجم الرغيف بعد إضافة المحسن التجاري (٣.٠٪ من وزن الدقيق) الذي يحتوي على مزيج من مستخلص إنزيمي (أميليز) وحمض الاسكوريك واسترات حمض اللاكتيك وأحادي وثنائي جلسريدات الأحماض الدهنية (جدول ٤ وشكل ٢أ) ، ولكن لوحظ تأثير إيجابي على درجات التقويم الحسي فقط للخبز المصنوع من مخلوط ٢٥٪ دقيق قمح دورم و ٧٥٪ دقيق قمح خبز ، حيث كانت درجات التقويم الحسي لهذا الخبز مماثلة معنوياً لدرجات الخبز المصنوع من ١٠٠٪ دقيق قمح خبز (العينة الضابطة) إلا أن حجم رغيف الخبز كان أقل معنوياً من حجم رغيف الخبز العينة الضابطة ، ويعتقد أن مركب حمض الاسكوريك في المحسن التجاري هو الأكثر تأثيراً على خصائص العجينة (Grosch 1986) ، حيث أن إضافة المؤكسدات كحمض الاسكوريك أو مانعات تكوين مجموعات الثايول Sulfhydryl groups تثبط من التفاعلات المضعفة لتكوين العجينة التي تحصل بين مجموعات الثايول وروابط ثنائية الكبريت وذلك بإزالة مجموعات الثايول ، ويحفز حمض الاسكوريك أكسدة مجموعات الثايول أثناء مرحلة العجن فتتحول إلى روابط ثنائية الكبريت التي تقوي العجينة ، لذلك فإن هذا الحمض يعمل كمادة محسنة للدقيق (Grosch 1986) ، فضلاً على ذلك فهو يثبط أكسدة الصبغات التي توجد بنسبة كبيرة في دقيق قمح الدورم .

ذكر لوبز أهامودا وآخرون (Lopez-Ahamuda et al .1991) أن خصائص جودة الخبز المصنوع من مخاليط دقيق قمح الدورم مع دقيق قمح الصلب قد تحسنت بعد استعمال المحسن التجاري الذي يحتوي على لاكتيلات ستيرويل الصوديوم وأحادي ستيريت الجلسريل ودقيق فول الصويا الكامل ، كما توصل بوياسيوقلو وأبولونيا (Boyacioglu and D'Appolonia 1994a) إلى إمكانية إنتاج الخبز من أصناف قمح دورم جلوتيناتها قوية وكثيرة باستعمال



شكل (٢). أرغفة الخبز وشرائحها المصنوعة من دقيق قمح الخبز بعد تعويضه بدقيق قمح دورمي (أ) أو طري (ب) بنسب تعويض مئوية: (١) صفر (العينية الضابطة)، (٢) ٢٥، (٣) ٥٠، وذلك بعد إضافة المحسن التجاري .

العوامل التي تؤثر على أداء دقيق قمح الدورم عند استعماله لإنتاج الخبز منها نسب محتوياته من النشا المهشم والرماد والسكريات الكلية ونوعية بروتيناته ، إذ تحتوي بروتينات هذا الدقيق على نسبة عالية من الجليادين (التي يوجد بها عدد كبير من مجموعات السلفهيدريل SH المعروفة بالثايول) ونسبة قليلة من الجلوتينين مقارنة بالنسب التي لدقيق قمح الخبز (Tsen and Anderson 1963, Huebner and Wall 1976, Dick 1981) ، ويؤدي ارتفاع نسبة مجموعات الثايول في بروتينات الدقيق إلى تقليل عدد روابط ثنائية الكبريت Disulfide Linkages (S-S) في الحمض الأميني سيستين Cystine لأن هذه المجموعات تتفاعل معها الأمر الذي يقلل من جودة بروتينات دقيق الخبز (Wostman 1950, Grosch 1986, Pomeranz 1988) ، وفي هذه الدراسة يحتمل أن يكون سبب انخفاض أداء دقيق قمح الخبز (المتميز بكثرة محتويات

جدول (٤) . خصائص جودة الخبز المصنوع من دقيق قمح الخبز بعد تعويضه بدقيق قمح دورمي .

خصائص جودة الخبز				النسبة المئوية للتعويض	دقيق : دقيق قمح : قمح الخبز : دورمي
درجات التقويم الحسي*					
لون اللب	قوام وتحبب اللب	لون القشرة	المظهر الخارجي		
$a_{0,53 \pm 8,4}$	$a_{1,09 \pm 8,2}$	$a_{0,72 \pm 8,6}$	$a_{0,83 \pm 8,2}$	$^{**}a_{20,4 \pm 1925}$	قبل استعمال المحسن التجاري : صفر : ١٠٠ (العينة الضابطة) ٢٥ : ٧٥
$b_{1,00 \pm 5,7}$	$b_{0,76 \pm 5,2}$	$a_{0,50 \pm 8,7}$	$b_{0,71 \pm 5,3}$	$b_{25,0 \pm 1688}$	٥٠ : ٥٠
$c_{0,60 \pm 3,1}$	$c_{0,88 \pm 3,6}$	$b_{1,33 \pm 7,4}$	$c_{0,44 \pm 3,2}$	$c_{28,9 \pm 1425}$	بعد استعمال المحسن التجاري : صفر : ١٠٠ (العينة الضابطة) ٢٥ : ٧٥
$a_{0,53 \pm 8,6}$	$a_{1,05 \pm 8,1}$	$a_{0,44 \pm 8,2}$	$a_{0,50 \pm 8,7}$	$a_{28,9 \pm 2525}$	٥٠ : ٥٠
$a_{1,01 \pm 8,4}$	$a_{0,71 \pm 8,3}$	$a_{0,73 \pm 8,4}$	$a_{0,71 \pm 8,7}$	$b_{32,3 \pm 1988}$	
$b_{0,50 \pm 4,7}$	$b_{0,44 \pm 5,2}$	$b_{0,86 \pm 7,0}$	$b_{0,87 \pm 5,7}$	$c_{20,4 \pm 1725}$	

* من ١-٩ حيث ١ (أقلها) ، ٩ (أعلىها) .

** المتوسط \pm الانحراف المعياري (لأربعة مكررات لحجم الرغيف ولتسعة محكمين لدرجات التقويم الحسي) . المتوسطات ذات الأحرف الانجليزية المختلفة في العمود نفسه بينها

فروق معنوية ($P \leq 0.05$) .

أو التي لدقيق القمح الطري ١٥٤ ملم واللذان ليس بينهما فرق معنوي ، وعادة يحتوي دقيق قمح الدورم القوي على نسبة كبيرة من الجليادين ونسبة قليلة من الجلوتينين مما يجعل عجنته عالية الشد وقليلة المرونة (Huebner and Wall 1976, Matz 1987, Feillet 1988) ، وقد تتأثر معايير الأوكستنسوجراف بارتفاع نسبة النشا المهشم أو معدل امتصاص الدقيق للماء (Bloksma and Bushuk 1988, Preston and Hoseney 1991) .

تأثير دقيق القمح الدورمي على جودة الخبز قبل وبعد إضافة المحسن التجاري :

يبين جدول (٤) خصائص جودة الخبز المصنوع من دقيق قمح الخبز بعد تعويضه بدقيق القمح الدورمي بنسب تعويض صفر % و ٢٥ % و ٥٠ % بدون وبعد استعمال المحسن التجاري . لوحظ معملياً قبل استعمال المحسن أن عجائن دقيق قمح الخبز (١٠٠ %) كانت مثالية . أما الأرغفة المصنوعة منها فكانت هي الأفضل معنوياً من حيث حجم الرغيف ودرجات تقويمه الحسي ويعود ذلك لقوة الدقيق (جدول ٣) . بينما لوحظ أن العجائن المحتوية على ٥٠ % دقيق قمح دورمي لزجة وصعبة التداول أثناء إعدادها ، وكانت جودة الأرغفة المصنوعة منها رديئة إذ كان مظهرها الخارجي سيئاً وخلايا لبها خشنة وقاسية ومضغوطة ، وقد يعزى ذلك إلى ارتفاع نسبة الرماد في دقيق قمح الدورم (جدول ١) وإلى الاختلافات الملحوظة في الخصائص الطبيعية لعجنته (الجدول ٢ و ٣) ، ويرجع اللون الأصفر الداكن الملاحظ معملياً لقشرة ولب رغيف خبز دقيق قمح الدورم مقارنة باللون العادي (البنّي الذهبي) لرغيف الخبز إلى ارتفاع تركيز الصبغات الصفراء (الزائوفيل) في دقيق قمح الدورم (جدول ١) ، ولقد أدت نسب التعويض ٢٥ % و ٥٠ % إلى تقليل حجم الرغيف ودرجات التقويم الحسي معنوياً باستثناء لون قشرة الرغيف التي لم تتأثر معنوياً إلا عند نسبة تعويض ٥٠ % (جدول ٤) ، ويتفق هذا مع ما توصل إليه هاريس وسبيت (Harris and Sibbitt 1950) وهو أن حجم الرغيف ينخفض تدريجياً بعد زيادة دقيق قمح الدورم في دقيق قمح الخبز بتركيز يزيد على ٢٠ % . أشار العديد من الباحثين مثل Holm (1985), Boyacioglu and D'Appolonia (1994a) إلى عدد من

معايير الاكستنسوجراف :

يوضح جدول (٣) الاختلافات في معايير الاكستنسوجراف لعجائن دقيق صنف القمح الطري والدورمي (إيدول ويوفاروس على التوالي) ، ويلاحظ حدوث انخفاض معنوي لكل من درجة المرونة (المقاومة للشد أو القوة اللازمة لشد العجينة إلى أن تتمزق) والمعامل النسبي (حاصل قسمة درجة المرونة على درجة الشد) ومساحة منحنى الاكستنسوجراف الكلية لدقيق القمح الطري مقارنة بمعايير دقيق صنف قمح الخبز أو الدورم ، وبين الجدول نفسه درجة تصنيف الدقيق لصنف القمح الطري والدورمي المزروعين في المملكة حيث كانتا على التوالي منخفض ومتوسط القوة ، وأوضح هو وآخرون (Hou et al . 1996) أن دقيق القمح الطري منخفض الجلوتين لأنه يحتوي على نسب قليلة من مجموعات الجليادين الفردية ألفا وبيتا وجاما في بروتينه ، ويلاحظ أن درجة شد عجينة دقيق قمح الدورم متوسط القوة (المسافة بالمليمتر على منحنى الاكستنسوجراف من بدء شد العجينة حتى تمزقها) كانت قليلة معنوياً ١٠٦ ملم مقارنة بدرجة الشد التي لدقيق قمح الخبز ١٤٨ ملم

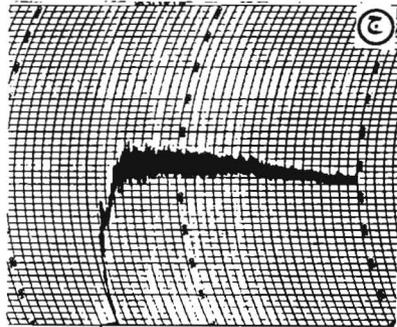
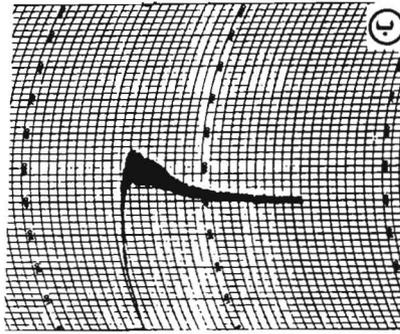
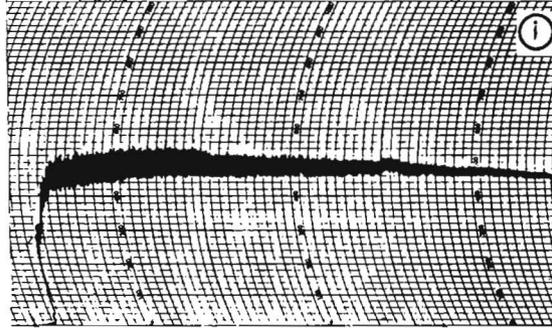
جدول (٣) . معايير الاكستنسوجراف لعجائن دقيق صنف القمح الطري والدورمي .

درجة تصنيف الدقيق *	المساحة الكلية لمنحنى الاكستنسوجراف (سم ²) عند (١٣٥ دقيقة)	المعامل النسبي Proportional number عند (٩٠ دقيقة)	درجة المرونة Elasticity (وحدة برايندر) عند (٩٠ دقيقة)	درجة الشد Extensibility (ملم) عند (٩٠ دقيقة)	نوع الدقيق
قوي	^a ١٢,٦±١٦٢,٧	^b ٠,٤١±٤,١٧	^a ٢١±٦١٧	^{**a} ٤,٧±١٤٨	قمح خبز (العينة الضابطة)
منخفض القوة	^c ٠,٨,٨±٧١,٨	^c ٠,٠٣±١,٥٧	^c ١١±٢٤٢	^a ٣,١±١٥٤	قمح طري
متوسط القوة	^b ٠,٣±٩٢,٥	^a ٠,١٥±٥,٠	^b ١٨±٥٣٠	^b ٤,٣±١٠٦	قمح دورمي

* قوة الدقيق على أساس المساحة الكلية لمنحنى الاكستنسوجراف بالمسم² على النحو التالي : منخفض (أقل من ٨٠) ، متوسط (٨٠-١٢٠) ، قوي (١٢٠-٢٠٠) ، قوياً جداً (أكبر من ٢٠٠) ، وفقاً لـ (Preston and Hosney 1991) .

** المتوسط ± الانحراف المعياري لثلاثة مكررات . المتوسطات ذات الأحرف الإنجليزية المختلفة في العمود نفسه بينها فروق معنوية (P ≤ 0.05) .

وملامسة المنحنى لخط ٥٠٠ وحدة برايندر وزمن المغادرة عن خط ٥٠٠ وحدة برايندر) بين ٢٥ دقيقة لدقيق القمح الطري و ٩ دقائق لدقيق القمح الدورمي مما يدل على عدم صلاحيتهما لإنتاج الخبز، ويدل طول زمن الثبات على ملائمة الدقيق لإنتاج الخبز (Pomeranz 1988)، والذي بلغ ١٩٥ دقيقة لدقيق الخبز (العينة الضابطة).



شكل (١). منحنيات الفارينوجراف لدقيق صنف القمح الطري والدورمي المنتجين في المملكة العربية السعودية: (أ) دقيق خبز (العينة الضابطة)، (ب) دقيق قمح طري، (ج) دقيق قمح دورمي.

جدول (٢) . معايير الفارينو جراف لعجائن دقيق صنفى القمح الطري والدورمي .

نوع الدقيق	نسبة إمتصاص الدقيق للماء* Water absorption (%)	زمن الوصول Departure time (دقيقة)	زمن العجن Mixing time (دقيقة)	معامل تحمل العجن الميكانيكي Mixing tolerance index (وحدة برابندر)	زمن ثبات العجينة Dough stability time (دقيقة)
قمح خبز (العينة الضابطة)	٦٢,٩	٢,٠	٨,٠	٢٠,٠	١٩,٥
قمح طري	٥٦,٨	٠,٥	١,٠	١٢٠,٠	٢,٥
قمح دورمي	٠,٩	١,٥	٢,٥	١٠,٠	٩,٠

* نسبة إمتصاص الدقيق للماء محسوبة على أساس ١٤٪ رطوبة .

تم ضبط الجهاز بحيث لا يتجاوز معامل الاختلاف لثلاثة مكررات حد ٥٪ وذلك باستعمال صنف دقيق القمح الصلب يوكوراروجو .

(Tipples *et al.* 1978, Kunerth and D'Appolonia 1985) ، ويعزى ارتفاع معدل امتصاص دقيق قمح الدورم للماء إلى ارتفاع نسبة النشا المهشم والبتوزانات والبروتين في دقيق هذا القمح (Holas and Tipples 1978, Pratt 1978) ، ومع ارتفاع معدل امتصاص دقيق قمح الدورم للماء فإن زمن عجنه ٢٥ دقيقة يبدو أقل من زمن العجن لدقيق قمح الخبز ٨ دقائق ، ويدل طول زمن العجن (الزمن اللازم للوصول العجينة إلى أقصى قوام عند قمة المنحنى على خط ٥٠٠ وحدة برابندر) على جودة البروتين ، إذ يتميز الدقيق القوي بزمن عجن طويل ، أما زمن عجن دقيق القمح الطري ١ دقيقة فقد ظهر قصيراً عند مقارنته مع دقيق صنفى قمح الخبز والدورمي ، ويبدو أن هناك اختلافات في معامل تحمل العجن الميكانيكي (الفرق بين قمة المنحنى عند أقصى قوام للعجينة وقمة المنحنى بعد ٥ دقائق من الوصول لأقصى قوام) بين دقيق قمح الخبز ٢٠ وحدة برابندر ودقيق القمح الطري ١٢٠ وحدة برابندر ودقيق القمح الدورمي ١٠ وحدات برابندر ، وعادة تبدي الأصناف منخفضة الجلوتين زيادة في معامل تحمل العجن الميكانيكي وقصراً في زمن العجن ، في حين تبدي الأصناف عالية الجلوتين نقصاً في معامل المقاومة للعجن وطولاً في زمن العجن (Matsuo 1988) ، ولقد تراوح زمن ثبات العجينة (الفترة الزمنية بين زمن وصول

المقارنة مع جلوتين دقيق القمح الطري (٨٪) ولكنها لم تصل إلى مستوى جلوتين دقيق قمع الخبز (٣١.١٪) ، ويختلف جلوتين دقيق قمع الدورم في خصائصه الكيميائية والفيزيائية عن جلوتين دقيق أصناف القمح الصلبة والطرية إذ يتميز عادة بقوة شده وبانخفاض مرونته (Matz 1987) .

بلغت نسبة الرماد في دقيق القمح الدورمي ٨٧.٠٪ (جدول ١) ، وهي عالية معنوياً عند المقارنة مع محتوى دقيق قمع الخبز أو الطري ، وهذا يتفق مع ما ذكره إرفاين (Irvine 1978) أن محتوى إندوسبيرم قمع الدورم من الرماد يزيد على محتوى الرماد لقمح الخبز ، ولقد احتوى دقيق القمح الطري على نسبة من الرماد بلغت ٥٩.٠٪ وهي تزيد معنوياً على نسبة الرماد لدقيق القمح الصلب ، ويعزى ذلك إلى طريقة الطحن المستعملة في استخلاص الدقيق ، حيث يستخلص دقيق القمح الطري والدورمي في المملكة العربية السعودية بطريقة استخلاص دقيق القمح الصلب نفسها .

يحتوي إندوسبيرم قمع الدورم عادة على تركيز عالي من صبغات الزانثوفيل أو اللبوتين مقارنة باندوسبيرم القمح الصلب أو الطري (Boyacioglu and D'Appolonia 1994a) . وفي هذه الدراسة احتوى دقيق القمح الدورمي على ٧.٥ جزء في المليون من الصبغات الصفراء في حين احتوى دقيق القمح الطري على ٤.٥ جزء في المليون كما في جدول (١) ، وهذان التركيزان عاليان معنوياً عند المقارنة مع محتوى الصبغة لدقيق قمع الخبز (العينة الضابطة) ٢٦٧.٢ جزء في المليون .

**الخصائص الريولوجية لعجائن دقيق صنف القمح الطري والدورمي :
معايير الفارينوجراف :**

يبين جدول (٢) وشكل (١) معايير ومنحنيات الفارينوجراف لعجائن دقيق صنف القمح الطري والدورمي (إيدول ويوفاروس على التوالي) ، ويبدو أن معدل امتصاص الماء لدقيق قمع الدورم ٧٠.٩٪ مرتفع عند مقارنته مع المعدل الذي يخص دقيق قمع الخبز ٦٢.٩٪ أو دقيق القمح الطري ٥٦.٨٪ ، ويتفق هذا مع نتائج الدراسات السابقة على قمع الدورم

النتائج والمناقشة

المكونات الكيميائية لدقيق صنفى القمح الطري والدورمي :

يبين جدول (١) نسب كل من البروتين الكلي والجلوتين والرماد وتركيز الصبغات الصفراء لدقيق صنفى القمح الطري والدورمي (إيدول ويوفاروس على التوالي) معبراً عنها على أساس ١٤٪ رطوبة ، ولقد تراوح محتوى البروتين بين ٨٫٩٪ للقمح الطري و ١١٫١٪ للقمح الدورمي الذي مائل معنوياً ($P \leq 0.05$) محتوى البروتين الذي للقمح الصلب . درس العديد من الباحثين (Huebner and Wall 1976, Feillet 1988, Hosney *et al.* 1988, Pomeranz *et al.* 1988) اختلاف محتوى الدقيق من البروتين وجودته لأصناف القمح الأمريكية والأسترالية والكندية الصلبة والطرية والدورمية ، ووجد ارتباط معنوي بين محتوى البروتين ونسبة الجلوتين في هذه الأصناف ، وغالباً يكون المحتوى البروتيني الكثير (١٢-١٦٪) مميزاً لدقيق أصناف القمح الصلبة أما المحتوى البروتيني القليل (٨٫٥-٩٪) فيكون مميزاً لدقيق أصناف القمح الطرية ، وتعد نوعية البروتين لدقيق القمح الطري أهم من كميته (Abboud *et al.* 1985) . كانت نسبة الجلوتين في دقيق القمح الدورمي (١٠٫٤٪) عالية معنوياً عند

جدول (١) . المكونات الكيميائية لدقيق صنفى القمح الطري والدورمي .

نوع الدقيق	البروتين الكلي* (%)	الجلوتين (%)	الرماد (%)	تركيز الصبغات الصفراء (جزء في المليون)
قمح خبز (العينة الضابطة)	$^{**}a, 0,09 \pm 11,8$	$a, 0,11 \pm 11,3$	$c, 0,013 \pm 0,03$	$c, 0,14 \pm 2,67$
قمح طري	$b, 0,03 \pm 8,9$	$c, 0,26 \pm 8,0$	$b, 0,003 \pm 0,09$	$b, 0,41 \pm 4,50$
قمح دورمي	$a, 0,03 \pm 11,8$	$b, 0,23 \pm 10,4$	$a, 0,006 \pm 0,087$	$a, 0,28 \pm 7,50$

* على أساس نسبة النيتروجين $\times 5,7$.

** المتوسط \pm الانحراف المعياري لثلاثة مكررات محسوبة على أساس ١٤٪ رطوبة . المتوسطات ذات الأحرف الإنجليزية المختلفة في العمود نفسه بينها فروق معنوية ($P \leq 0.05$) .

إلى قطعتين وزن كل منها ٥٥٠ جم ثم أعيدت القطع إلى خزانة التخمير ، وتم إمرار قطع العجين في جهاز تشكيل كهربائي بعد انتهاء عملية التخمير الأساسية ، وبعد ذلك وضعت قطع العجين المشكلة في قوالب أبعادها من الداخل (٧×٦×٢٢ سم) ، ثم أجريت لها عملية تخمير إضافية لمدة ٣٠ دقيقة في خزانة التخمير السابقة تحت الظروف نفسها ، وبعد انتهاء فترة التخمير الإضافية وضعت قطع العجائن في فرن خبز كهربائي متحرك (شركة ناشيونال الأمريكية National Co.) لمدة ٢٠ دقيقة عند درجة حرارة ٢٢١ م° ، وتم تبريد الأرغفة لمدة ٣٠ دقيقة بعد انتهاء عملية الخبز ، ثم قيست أحجام الأرغفة بمقياس حجم الرغيف الذي يعتمد على إحلال بذور اللفت .

تم تقويم صفات رغيف الخبز في اليوم التالي من الخبز ، والتي شملت المظهر الخارجي (درجة تجانس الرغيف Symmetry ودرجة تشقق قشرته على السطح والجوانب Break and Shred) ولون قشرة الرغيف Crust color وقوام وتجنب اللب Grain and Texture ولون لب الرغيف Crumb color ، وكان ذلك حسب درجة القبول باستعمال تدرج هيدونك Hedonic Scale من ١-٩ ، حيث أن رقم ١ يعني أقل درجة قبول ورقم ٩ يعني أعلى درجة قبول (Meilgaard et al. 1991) ، وكان فريق التحكيم مكوناً من تسعة أشخاص من العاملين في قسم علوم الأغذية والتغذية بجامعة الملك سعود - الرياض ، ولقد قدمت إليهم العينات حسب ترتيب عشوائي .

التحليل الإحصائي :

حللت البيانات للاختبارات المختلفة بطريقة تحليل التباين Analysis of Variance (أنوفا ANOVA) ، واستعمل اختبار دنكن الجديد متعدد المدى Duncan's New Multiple Range Test لمعرفة الفروق المعنوية بين المتوسطات (Steel and Torrie 1980) ، تم استعمال برنامج ساس (SAS 1986) لإجراء التحاليل الإحصائية في مركز الحاسب الآلي بجامعة الملك سعود .

الاختبارات الريولوجية لعجائن الدقيق :

أجريت الاختبارات التالية على عينات عجائن الدقيق وشملت تقدير معايير جهاز الفارينوجراف وجهاز الاكستنسوجراف (شركة برايندر الأمريكية (C.W. Brabender Instrument, Inc, South Hecken Sack NJ, U.S.A. باستعمال خلاط الجهاز سعة ٥٠ جم وفقاً للطريقتين المعتمدتين من الجمعية الأمريكية لكيمايحي الحبوب رقم (٥٤-٢١) و(٥٤-١٠) (AACC 1983) على التوالي .

خلط الدقيق :

تم خلط صنف دقيق قمح الخبز مع صنف دقيق القمح الطري أو الدورمي في خلاط دقيق (ميكسومات Mixomat ، شركة لابسكو الألمانية Labsco-Germany) لمدة ٣٠ دقيقة للحصول على عينة متجانسة من الدقيق حسب النسب المئوية التالية : ١٠٠ : صفر (العينة الضابطة Control) و ٧٥ : ٢٥ و ٥٠ : ٥٠ .

طريقة إنتاج الخبز وتقويم جودته :

تم إنتاج الخبز من مخاليط الدقيق السابقة ، واستعملت طريقة العجن المباشر العادية (Straight dough) لإنتاج الخبز وفقاً للطريقة المعتمدة من الجمعية الأمريكية لكيمايحي الحبوب رقم (١٠-١٠) (AACC 1983) مع بعض التعديلات حيث جهزت مكونات العجينة على أساس وزن الدقيق من ٧٠٠ جم دقيق (على أساس ١٤٪ رطوبة) و ٣٪ خميرة فورية و ٣٪ سمن نباتي و ٢٪ ملح طعام و ٥٪ سكر و ٣٪ محسن تجاري للخبز ونسبة من الماء تعتمد كميتها على درجة الامتصاص المثلى للدقيق قبل وبعد الخلط . ثم خلطت جميع هذه المكونات بعد ذلك دفعة واحدة في عجان كهربائي (شركة تايرون التايوانية Tyrone-Taiwan) إلى أن تم الحصول على العجينة المثالية ثم نقلت العجينة إلى خزانة التخمر لإجراء عملية التخمر الأساسية التي استغرقت ٥٥ دقيقة عند درجة حرارة ٣٠ م ورطوبة نسبية ٨٥٪ ، ثم أجريت عملية تفرغ العجينة من الغازات بعد مرور ٣٠ دقيقة من مرحلة التخمر الأساسية ، كما قسمت العجينة

البحث إلى تقويم تأثير تعويض جزء من دقيق قمح الخبز بدقيق قمح طري أو دورمي على جودة خبز القوالب المنتج .

المواد والطرق

المواد :

- الدقيق الأبيض : تم توفير الدقيق من المؤسسة العامة لصوامع الغلال ومطاحن الدقيق - الرياض - المملكة العربية السعودية ، وكان الدقيق مستخلصاً بنسبة ٧٥ ٪ وبالطريقة نفسها من ثلاثة أصناف قمح صلبة وطرية ودورمية مزروعة في المملكة العربية السعودية في موسم عام ١٤١٥ هـ (يوكوراروجو وإيدول ويوفاروس على التوالي) ، وكانت نسبة الرطوبة في دقيق الأصناف الثلاثة ١٢,٥ ٪ و ١٠,٥ ٪ و ١١,٦ ٪ على التوالي .

- خميرة خبز فورية جافة (فرميبان Farmipan ، المملكة المتحدة) .

- سمن خبز : سمن نباتي خالي من مواد الاستحلاب يحتوي على زيت ذرة وزيت نباتي مهدرج (مازولا ، شركة بست فودز العربية السعودية ، جدة - المملكة العربية السعودية) .

- محسن تجاري للخبز : يحتوي على إنزيم الأميليز واسترات حمض اللاكتيك لأحادي وثنائي جلسريدات الأحماض الدهنية وحمض الاسكوريك (في إكس / ٢٠ ، شركة ميستر ماركن الألمانية VX-20/T, Meister Marken - Werke - Ulmer Spatz - Germany) .

الاختبارات الكيميائية للدقيق :

أجريت الاختبارات التالية على عينات الدقيق لتقدير الرطوبة والبروتين الكلي والجلوتين والرماد والصبغات وفقاً للطرق المعتمدة من الجمعية الأمريكية لكيميائي الحبوب رقم (١٥-٤٤) و (١٢-٤٦) و (٣٨-١١) و (٨-١) و (١٤-٥٠) على التوالي .

كشفت نتائج الأبحاث الحديثة عن إمكانية استعمال دقيق أصناف قمح دورمية قوية بمفردها أو بعد خلطها مع أصناف قمح صلبة كبديل لدقيق الخبز في الخبز نتيجة لتطوير سلالات قمح دورم جديدة لها خواص جلوتين مختلفة عن السلالات العادية وكذلك لاكتشاف محسنات الخبز الحديثة (Boyacioglu and D'Appolonia 1994C, Ciaffi *et al.* 1995) ، ففي دول حوض البحر الأبيض المتوسط يستعمل ما يقارب ٥٠٪ من طحين أو سميد قمح الدورم لإنتاج أنواع محلية من الخبز (Bozzini 1988) ، وأحل المزارعون في الشمال الغربي من المكسيك دقيق قمح الدورم محل دقيق القمح الصلب لإنتاج الخبز نظراً لوفرة محصول قمح الدورم ومقاومته للإصابة الحشرية ولانخفاض جودة طحين قمح الخبز المكسيكي (Lopez-Ahumada *et al.* 1991) ، وتعد الناحية الاقتصادية من أهم مبررات استعمال دقيق قمح الدورم لإنتاج الخبز لأنه منتج ثانوي يحصل عليه أثناء صنع السميد من القمح ، وحينما يستعمل لإنتاج الخبز تزداد القيمة التجارية لدقيق قمح الدورم وتقل تكاليف إنتاج السميد . ومع ذلك ظل استعمال طحين قمح الدورم محدوداً في معظم مناطق العالم الأخرى بسبب اختلاف الخصائص الكيميائية والريولوجية لعجائن دقيق القمح الدورمي عن عجائن دقيق القمح الصلب ، وأجريت دراسات عديدة لمعرفة مدى تحمل دقيق الخبز الضعيف أو القوي لنسبة من دقيق قمح الدورم القوي أو متوسط القوة (Harris and Sibbitt 1950, Boyacioglu and D'Appolonia 1994b) ، وبينت إحدى تلك الدراسات أن أفضل نسبة لتعويض دقيق قمح الخبز هي ٢٥٪ دقيق قمح دورمي قوي بدون إضافة المحسن التجاري ، أما بعد الإضافة فإن النسبة ترتفع إلى ٤٠٪ (Lopez - Ahumada *et al.* 1991) .

اقتصرت الدراسات في المملكة على أصناف قمح صلبة لغرض استعمالها في إنتاج الخبز (Khatchadourian *et al.* 1985, Mousa 1989) ، وكذلك على أصناف قمح دورمية لغرض استعمالها في إنتاج الاسباغيتي (Al-Mana and Mahmoud 1996) ولم تتطرق الدراسات إلى استعمال دقيق أصناف قمح دورمية أو طرية مزروعة في المملكة لغرض استعمالها في الخبز ، لذا يهدف هذا

تأثير دقيق صنفى قمح طري ودورمي منتجين في المملكة العربية السعودية على جودة خبز القوالب

حسن بن عبد العزيز المانع و محمد بن صالح العمري

قسم علوم الأغذية والتغذية - كلية الزراعة - جامعة الملك سعود
ص. ب. (٢٤٦٠) - الرياض ١١٤٥١ - المملكة العربية السعودية

الملخص . تم استعمال دقيق أبيض لصنفى القمح الطري والدورمي منتجين في المملكة العربية السعودية (إيدول ويوفاروس على التوالي) لتعويض دقيق أبيض لصنف قمح الخبز (يوكوراروجو) في إنتاج خبز القوالب بنسب تعويض صفر % و ٢٥ % و ٥٠ % ، وتم تقويم الخبز بقياس حجمه ودرجات التقويم الحسي لكل من مظهره الخارجي ولون قشرته وقوام ونحيب ولون لبه . وجد عند عدم إضافة محسن تجاري للخبز أن دقيق صنفى القمح الطري والدورمي أدى إلى تدهور قيم حجم الخبز ومظهره الخارجي وقوام ونحيب ولون لبه ، وازداد تدهور تلك القيم بارتفاع تركيز دقيق أي من الصنفين ولكن بدرجة أكبر بارتفاع تركيز دقيق صنف القمح الدورمي . دلت بيانات التركيب الكيميائي والاختبارات الريولوجية على أن لدقيق صنفى القمح الطري والدورمي جلوتين ضعيف أو متوسط القوة على التوالي ، وأن الخصائص الطبيعية والكيميائية لعجائن دقيق هذين الصنفين كانت غير مرغوبة في الخبز . ومع هذا فبعد إضافة محسن تجاري للخبز (يحتوي على حمض الاسكوربيك وسترات حمض اللاكتيك وأحادي وثنائي جلسريدات الأحماض الدهنية وإنزيم الأميليز) بنسبة ٣ ، ٠ % من وزن الدقيق كان الخبز المحتوي على ٢٥ % دقيق قمح طري أو دورمي مماثلاً للخبز المحتوي على ١٠٠ % دقيق قمح خبز (العينة الضابطة) في جميع النواحي عدا أنه كان أصغر حجماً نسبياً .

المقدمة :

يدعو الطلب المتزايد على دقيق قمح الخبز في المملكة العربية السعودية إلى البحث عن دقيق قمح طري أو دورمي بديل لتعويض نسبة من دقيق قمح الخبز في الخبز ، ويعد القمح بجميع أصنافه من أهم المحاصيل الزراعية في المملكة من حيث المساحة والكمية ومدى ارتباطه بغذاء الإنسان ، وعادة يزرع صنف القمح الصلب لإنتاج دقيق الخبز بينما يزرع صنف القمح الدورمي لإنتاج سميد المعكرونة (المكرونة) ومنتجات أخرى مثل الجريش والهريس ، أما صنف القمح الطري فيزرع لإنتاج دقيق البسكوت والكعك (الكيك) .