

HAM VE STABİLİZE TİCARİ BUĞDAY RUŞEYİMİNİN BİR KATKI MADDESİ KOMBİNASYONU İLE BİRLİKTE KATIMININ HAMUR VE EKMEK NİTELİKLERİNE ETKİLERİ

EFFECTS OF THE ADDITION OF CRUDE AND STABILIZED WHEAT GERM TOGETHER WITH A MIXTURE OF IMPROVERS ON DOUGH AND BREAD CHARACTERISTICS

Ünsal ÇAKMAKLI, Ergun KÖSE, Kemal KEMAHLIOĞLU
Ege Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Gıda Müh.Böl., Bornova-İZMİR

ÖZET: Bu araştırmada buğday ruşeyminin ekmeği zenginleştirmek için değerlendirme imkanı ve ekmeçilikteki etkileri incelenmiştir. Farinograf ve ekstensograf deneyleri sonuçlarından, ham ve stabilize ruşeym katımının hamurun fiziksel özelliklerini olumsuz yönde etkilediği ortaya çıkmıştır. % 0,5 SSL ve % 0,008 KBrO₃ ilavesi hamurda ancak sınırlı bir düzelme meydana getirmiştir. Ruşeymce zenginleştirilmiş ekmeklerin hacminin ruşeym düzeyi ile ters orantılı olarak azaldığı, pişme sayısının büyük ölçüde düştüğü gözlenmiştir. Additif kombinasyonun anılan düzeydeki ilavesi ise bu durumu bir ölçüde telafi etmiştir. Ekmek içi, fırından çıkıştan 24 ve 48 saat sonra, ruşeym katılmış ekmeklerde daha sert (daha yüksek sıkıştırılabilirlik değeri) bulunmuştur. Ekmek kalitesi, % 5 ruşeym oranında kabul edilebilir düzeyde olmuştur.

SUMMARY: In this research the possibility of bread enrichment with wheat germ and its use and effects alone or together with the addition of a dough improver mixture in breadmaking were investigated. According to farinograph and extensograph test results, incorporation of wheat germ, either raw or stabilized, deteriorated dough rheological properties. Addition of % 0,5 SSL and % 0,008 KBrO₃ exerted little effect on these characteristics. Loaf volumes and hence specific volumes of bread enriched with germ decreased, proportional to its enrichment level. The use of the mentioned additif mixture recompasated up to a certain level the bread qaaitiy defects. Moreover bread compressibility values after 24 and 48 hours, were found higher for the enriched bread samples. The overall quality of bread enriched with 10 % wheat germ. might be considered as acceptable.

GİRİŞ

Buğday tanesinin % 2-3'ünü kalkancık ile birlikte oluşturan ruşeymin (embriyo), öğütme sırasında parçalanıp una karışması istenmez. Zira ruşeym yağca zengin olduğundan unu acılaştırıp bozabilir. Ruşeym, daha çok kepeğe karışıp hayvan yemi olarak değerlendirilmektedir. Ruşeym proteinleri esansiyel amino asitlerden özellikle lizin, alanin, threonin ve valin bakımından, ekmeçlik una göre çok zengin olup, protein elverişlilik oranı (PER) yüksektir (POMERANZ, 1970). Ayrıca buğday ruşeymi, thiamin, riboflavin, niasin ve zengin tokoferol (E vitamini) kaynağı sayılmaktadır (RITTER, 1967; BAUERNFEIND, 1977). Bu nedenlerle buğday ruşeymi, katıldığı tahıl ürünlerini tamamlayıcı nitelikte görülmektedir (SHULPALEKER ve RAO, 1977). Yılda tahmini 7-8 milyon ton buğdayın ülkemiz değirmenlerinde öğütüldüğünde yaklaşık 140 bin ton ruşeymden yani 40 bin ton kadar proteinden, insan beslenmesinde yararlanılmamaktadır. Bu kaynağın değirmenlerde, büyük bir külfet getirmeden, kepekten ayrı, % 69-70 oranı elde edilebilir. Böylece proteini nicelik ve nitelik yönünden yetersiz buğday unundan yapılan ekmeğin, ruşeym ilavesiyle zenginleştirilmesi, ülkemizde de mümkündür. Ham buğday ruşeymi yüksek düzeyde (% 5'den yukarı) katıldığında, ekmeç yapımında olumsuz etkide bulunduğu birçok araştırmada kaydedilmektedir (POMERANZ, 1970; ZAITSEV ve SHASHKINA 1974; VITTI ve ark., 1979).

Buğday ruşeym yağının ilavesinin ekmeğin spesifik hacmini arttırdığı, ruşeym ununun ise hacmi düşürdüğü bildirilmektedir (BOLLING ve ark., 1971). Ruşeyme, belirli ısıl işlem uygulama, fermentasyon süresini uzatma, ilave edilen oksidan madde düzeyini artırma gibi yöntemlerle bu katımın olumsuz etkileri azaltılabilir (POMERANZ, 1970). Olumsuz etkinin, büyük ölçüde bileşimdeki glutathiondan ileri geldiği ifade edilmektedir (POMERANZ ve ark., 1970). Ülkemizde buğday ruşeyminin ekmeçilikte kullanımı ile ilgili çalışma pek azdır. SÜMBÜL ve TANJU (1982), değişik oranlarda ruşeym katkılı hamurun fiziksel, reolojik özelliklerini incelemişlerdir.

Bu çalışmada, bir katkı kombinasyonu ile birlikte sınav çapta elde edilen ve besin değerini yükseltmek üzere katılan ham ve stabilize ruşeymin hamur ve ekmeç nitelikleri üzerine etkileri incelenmiştir.

MATERYAL VE METOD

Materyal

Çalışmada Ege Bölgesindeki bir un fabrikasının ürettiği Tip 3 buğday unu ve İzmir'deki bir un fabrikasından sağlanan ham ruşeym ile yükek sıcaklığa maruz bırakılarak elde edilen "stabilize" ruşeym kullanılmıştır.

Metod

Unda Yapılan Analizler

Unda nem miktarı ICC standart metod No: 110/1'e göre (Anon, 1981), yağ ve kuru öz, protein miktarları ULUÖZ (1965)'e göre, sedimantasyon değeri ICC Standart metod No: 107'e göre (ANONYMOUS, 1981), kül miktarı ICC Standart Metod No: 104'e göre (ANON, 1981) tayin edilmiştir.

Farinograf denemeleri ICC Standart Metod No: 115'e göre (ANONYMOUS, 1981) yapıp, şahit un ve bu una % 5,10,15 oranında ruşeym ve stabilize ruşeym ve ayrıca (% 0,5 SSL + % 0,008 KBrO₃) ilavesiyle birlikte farinogramlar çizilmiş ve BLOKSMA (1971)'ya göre değerlendirilmiştir.

Ekstensograf denemeleri ICC Standart Metod No: 114'e göre (ANONYMOUS, 1981) yapıp, şahit unun ve bu una % 5,10,15 oranında ruşeym tek başına ve (% 0,5 SSL + % 0,08 KBrO₃) ile katılarak elde edilen ekstensogramlar BLOKSMA (1971)'ya göre değerlendirilmiştir.

Ruşeymde Yapılan Analizler

Nem ve protein miktarı, unda uygulanan yöntemler ile tayin edilmiş, ham yağ miktarı, ULUÖZ (1965)'e göre belirlenmiştir.

Ekmek Pişirme Denemeleri

Ekmek pişirme denemeleri Detmold Hububat Araştırma Enstitüsünün Standart ekmek pişirme yöntemi ile ULUÖZ (1965)'e göre yapılmıştır. Şahit un örneği ve bu una % 5,10,15 oranlarında ham ve stabilize ruşeym ve bunlara ilaveten (% 0,5 SSL + % 0,008 KBrO₃) katılıp ekmek yapılmış, ekmek ağırlığı, ekmek hacmi, hamur verimi, hacim verimi, ekmek verimi, gözenek durumu, pişme sayısı (ULUÖZ, 1965)'e göre belirlenmiştir. Fırından çıktıktan 24 ve 48 saat sonra plastik torbalarda saklanan ekmeklerde, ekmek içi sıkıştırılabilirlik, Table Model 1140 Instron aletinde ölçülmüştür.

BULGULAR VE TARTIŞMA

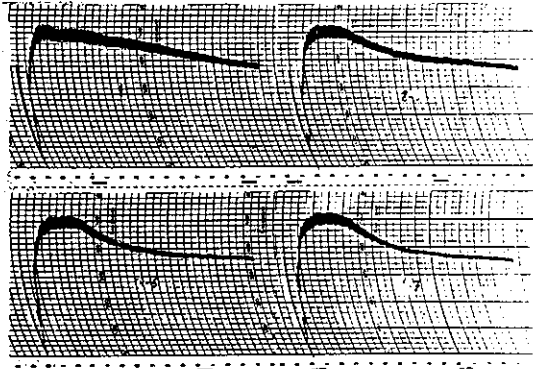
Kullanılan un ile ham ruşeym ve aynı partiye ait stabilize edilmiş ruşeymin bazı bileşim unsurları Çizelge 1'de verilmiştir.

Çizelge 1. Un ve ruşeym örneklerinin bazı özellikleri

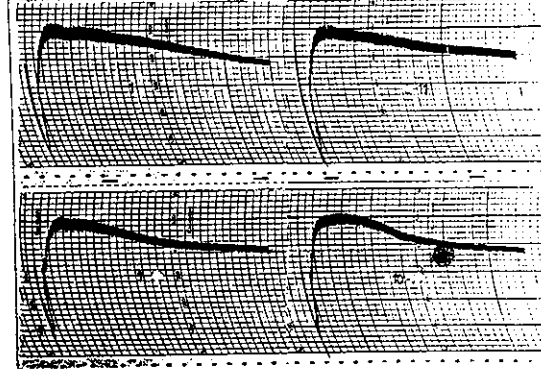
	Nem (%)	Protein (% Km)	Kül (% Km)	Ö z		Ham yağ (%)	Düşme Sayısı (sn)	Sedimantasyon (cm ³)
				Yağ	Kuru			
Buğday unu	14,4	10,0	0,607	31,45	8,9	-	364	25,9
Ruşeym	10,3	31,5	4,820	-	-	11,3	-	-

Çizelge 1 incelendiğinde buğday ununun diastatik aktivite düzeyi hayli yetersiz (düşme sayısı yüksek). buna karşılık öz miktarı ve sedimentasyon değeri normaldir. Ruşeymdeki yağ yüzdesi ise % 11,3'tür. Bu değerlere yakındır (GAISOROWSKI ve ark., 1976; KUMAR ve ark., 1983).

Ruşeym katımının buğday ununun su kaldırma kapasitesini az da olsa düşürdüğü görülmüştür. Hamur gelişme süresi ruşeym katılması halinde, 0,25-0,75 dakika azalmıştır. Hamur stabilitesi ruşeym katılmış bütün örneklerde şahide göre daha düşük olmuştur (Şekil 1,2). Hamur yumuşama derecesi ruşeym oranı ile paralel biçimde yükselmektedir. Additif kombinasyon şahide göre olumlu etkide bulunmuştur (Çizelge 2; Şekil 1,2).



Şekil 1. Değişik oran ve tipte ruşeym katımı ile çizilen farinogramlar
1. Şahit 2. % 5 Ham ruşeym 6. % 10 Stabilize ruşeym 7. % 15 Stabilize ruşeym



2. Değişik oran ve tipte ruşeym katımı ile çizilen farinogramlar
1. Şahit (Katkısız) 9. % 10 Ham ruşeym + % 0,5 SSL + % 0,008 KBrO₃
10. % 15 Stabilize ruşeym + % 0,5 SSL + % 0,008 KBrO₃ 11. % 5 Stabilize ruşeym + % 0,5 SSL + % 0,008 KBrO₃

RAO ve ark. (1980), farklı işlem görmüş ruşeymin % 5-20 oranında ilavesinde su kaldırma, hamur gelişme ve stabilize sürelerinin, katılan miktar ile ters orantılı biçimde azaldığını belirlemişlerdir. Bu gözlem genelde bulgularımız ile uyumludur. MOSS ve ark. (1984)'na göre ruşeymin varlığı yoğurma süresini kısaltmıştır. Hamurun uzama mukavemetinin, ruşeym katılması halinde ruşeym oranına paralel biçimde düştüğü göze çarpmaktadır (Çizelge 3). Hamur 90 ve özellikle 135 dakika bekledikten sonra çizilen eksentensogramlarda additif ilavesi nisbeten daha etkili olmuştur (Çizelge 3). Ön denemede stabilize ruşeym (% 10) katılmış hamurlarda çizilen ekstensogram değerleri ham ruşeymine göre farklılık arz etmediğinden stabilize ruşeym ile ekstensograf deneyleri yürütülmemiştir.

Uzama kabiliyeti ise ruşeyimli örneklerde, % 5'den daha yüksek düzeylerde düşüş kaydetmektedir. Katkı kombinasyonunun ise ruşeyimli örneklerde bu durumu düzelttiği gözlenmektedir. Enerji değeri ruşeym katımında çok büyük düşüş kaydetmiş, SSL+Bromat kombinasyonu ilavesinin olumlu etkisi de sınırlı olmuştur (Çizelge 3, Şekil 3). ZAITSEV ve SHASHKINA (1974) alveograf denemelerinden, ruşeym ilavesinin öz kuvvetini azalttığı sonucuna varmışlardır. Araştırmalardaki uzama kabiliyeti değerleri SÜMBÜL ve TANJU (1982)'nin bulguları ile uyum halindedir.

Ekmek pişirme denemelerinden, hamur verimi ve ekmek veriminin hemen hemen aynı düzeyde olduğu görülmüştür (Çizelge 4). Ancak ekmek hacmi ruşeym katılmış örneklerde azalmıştır. Ham ruşeymin SSL+Bromat kombinasyonu ile birlikte katıldığı ekmeklerin hacmi, aynı kombinasyonla birlikte stabilize ruşeymin katıldığı ekmeğine göre daha büyük olmuştur (Çizelge 4). Ekmek hacim verimine SSL+Bromat ilavesi olumlu etkide bulunmuştur (Çizelge 4, Şekil 4-5). Ancak ekmeğin orta kısmında % 10 ruşeyimli ekmekte nisbeten, % 15 düzeyinde ise belirgin nemlilik, yapışkanlık dikkati çekmiştir. Bu durum SSL+Bromat ilavesi halinde daha net görülmektedir (Şekil 4,5).

Ekmek içinin, fırın çıkışından 24 ve 48 saat sonraki sıkıştırılabilirlik değerleri, ruşeym katılmış örneklerde, şahide göre çok fazla, diğer bir deyimle ekmek içi sertliği yüksek bulunmuştur (Çizelge 4). SSL+Bromat kombinasyonu ilavesinin, bu durumu ancak kısmen telafi edebildiği gözlenmektedir (Çizelge 5).

Çizelge 2. Değişik oranlar ve tipte ruşeym katımı ile çizilen Farinogramlara ait Değerler

Örnek No	Örnek	Su kaldırma (%)	Hamur gelişme süresi (dak)	Hamur stabilitesi (dak)	Yumuşama derecesi (B.U)
1	Şahit ⁽¹⁾	60,6	1,5	2,5	120
2	% 5 H.Ruşeym ⁽²⁾	59	2	1,5	130
3	% 10 H.Ruşem	59,3	2	1,5	140
4	% 15 H.Ruşeym	60,2	2,25	1,25	150
5	% 5 Stabilize ruşeym	59	2	1,5	130
6	% 10 Stabilize ruşeym	59,3	2	1,5	140
7	% 15 Stabilize ruşeym	60,2	2,25	1,25	150
8	% 5 H.Ruşeym + (%0,5 SSL + % 0,008 KBrO ₃)	59	1,75	1,25	90
9	% 10 H.Ruşeym + (%0,5 SSL + %0,008 KBrO ₃)	59,3	1,75	1,75	100
10	% 15 H.Ruşeym + (%0,5 SSL + % 0,008 KBrO ₃)	60,2	2,25	1,25	120
11	% 5 Stabilize Ruşeym + (%0,5 SSL + % 0,008 KBrO ₃)	59	1,75	1,25	90
12	% 10 Stabilize Ruşeym + (%0,5 SSL + % 0,008 KBrO ₃)	59,3	1,75	1,75	100
13	% 15 Stabilize Ruşeym + (%0,5 SSL + % 0,008 KBrO ₃)	60,2	2,25	1,25	120

(1) Sadecce buğday unu

(2) Buğday ruşeymi

Çizelge 3. Örneklerin ekstensograf deney sonuçları

Örnek	45 dakika			90 dakika			135 dakika		
	a	b	c	a	b	c	a	b	c
1 Şahit**	255	148	65	295	127	56	338	127	57
2 % 5 HR**	100	145	22	80	140	16	80	145	15
3 % 10 HR	85	123	13	90	121	14	65	113	9
4 % 15 HR	40	100	7	55	98	7	35	81	6
5 % 5 HR + K***	100	162	25	125	125	23	170	128	33
6 % 10 HR + K	70	145	15	105	145	19	120	126	20
7 % 15 HR + K	65	138	11	90	129	16	110	126	18

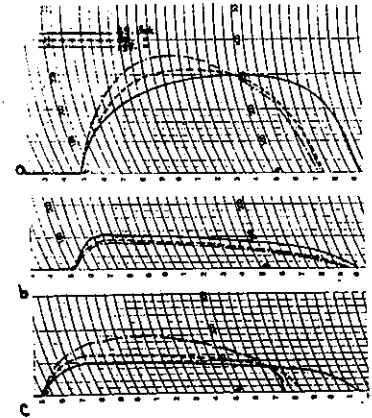
a: Uzama mukavemeti (B.U)

b: Uzama kabiliyeti (mm)

c: Enerji (cm²)

* Katkısız un

** Ham ruşeym

*** % 0,5 SSL + %0,008 KBrO₃

Şekil 3. Değişik oran ve tipte ruşeym katımı ile çizilen ekstensogramlar

a. Şahit (Katkısız) b. % 5 Ham ruşeym c. %5 Ham ruşeym + %0,5SSL + %0,008 KBrO₃

POMERANZ ve WEHRLI (1969), ruşeym katkılı ekmeklerin yapımında "shortening" kullanılmadan sentetik glükogliserin ilavesinin belirgin iyileşme sağlamadığı sonucuna varmıştır. Ancak glutathionu etkisizleştirilmiş ruşeym katımında kısmen saf lesitin olumlu etkisi kaydedilmiştir. POMERANZ ve ark. (1970) ve MOSS ve ark. (1984), Bromat ilavesinin ekmeği iyileştirici rolünü bildirmişlerdir. RAO ve ark. (1980)'na göre % 10 düzeyine kadar kuru buhar ile ısıl işlem gören ruşeymin % 0,6 SSL ve 60 ppm $KBrO_3$ ile birlikte katımı ekme kalitesini pek düşürmemektedir. Bu tespit yaptığımız sonuca hayli yakındır.

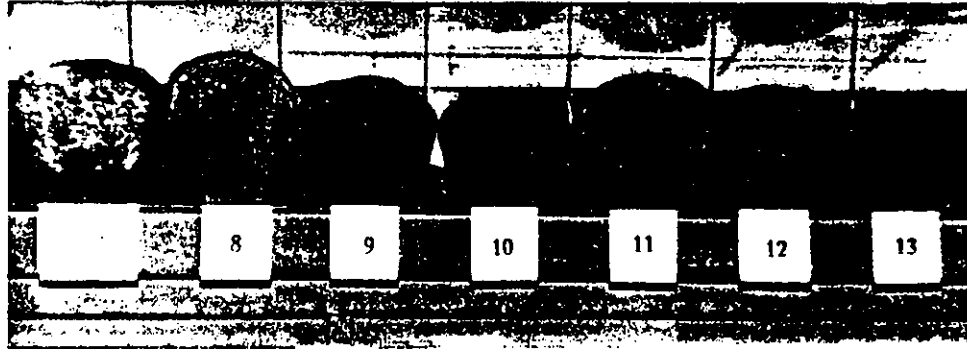
Çizelge 4. Buğday Ruşeymi Katkısı İle Gerçekleştirilen Ekmeğin Pişirme Denemeleri Sonuçları

ÖRNEK	HAMUR VERİMİ (%)	EKMEK VERİMİ (%)	EKMEK AĞ.(Gr)	EKMEK HACMI (cm^3)	GÖZENEK DURUMU	HACİM VERİMİ	PIŞME SAYISI
1 Şahit ⁽¹⁾	165	147	357	1015	7	419	99
2 % 5 H.R. ⁽²⁾	163,5	146	357	730	8	298	(5)
3 % 10 H.R.	163,5	147	360	685	8	280	-
4 % 15 H.R.	164	152	370	650	7-8	267	-
5 % 5 Stabilize Ruşeym	163,5	145	350	750	7-8	307	7
6 % 10 Stabilize Ruşeym	163,5	147	360	700	7	286	-
7 % 15 Stabilize Ruşeym:	164	148	362	655	7	269	-
8 % 5 H.R. + (Katki) ³	164	148	362	930	8	381	81
9 % 10 H.R. + (Katki)	164,5	155	377	860	8	353	53
10 % 15 H.R. + (Katki)	164,5	151	367	710	7	292	-
11 % 5 St.R. ⁽⁴⁾ + (Katki)	164	144	352	880	8	361	61
12 % 10 St.R. + (Katki)	164	146	355	840	7-8	344	42
13 % 15 St.R. + (Katki)	164,5	146	355	630	7	259	-

- (1) : Sadece buğday unu
 (2) : H.R. Ham buğday ruşeymi
 (3) : (% 0.5 SSL + %0.008 $KBrO_3$) ilavesi
 (4) : Stabilize edilmiş ruşeym
 (5) : Sıfırın altında



Şekil 4. Değişik oran ve tipte ruşeym ilavesiyle yapılan ekmeklerin kesiti



Şekil 5. Değişik oran ve tipte ruşeym ve katkı maddesi ilavesiyle yapılan ekmeklerin kesiti

Çizelge 5. Buğday ruşeymi katkılı ekmeklerde sıkıştırılabilirlik değerleri (g/mm)

Örnek No	Örnek	24 saat	48 saat
1	Şahit	34	69
2	% 5 H.Ruşeym	166	230
3	% 10 H.Ruşeym	168	233
4	% 15 H.Ruşeym	179	249
5	% 5 Stabilize Ruşeym	143	231
6	% 10 Stabilize Ruşeym	149	241
7	% 15 Stabilize Ruşeym	151	242
8	% 5 Ham Ruşeym + Katkı	80	98
9	% 10 Ham Ruşeym + Katkı	81	148
10	% 15 Ham Ruşeym + Katkı	126	203
11	% 5 Stabilize Ruşeym + Katkı	64	98
12	% 10 Stabilize Ruşeym + Katkı	68	203
13	% 15 Stabilize Ruşeym + Katkı	121	223

SONUÇ

% 5 düzeyinin üzerinde ruşeym ilavesi hamur ve ekmek niteliklerini genelde bozmuştur. İlave edilen SSL ve Bromatın bu olumsuz etkiyi bir ölçüde düzelttiği ancak % 15 ruşeym oranında kabuğun pürüzsüz şekil alamayışı ve ekmek içinde yapışkanlık gözlenmiştir. Kepeğe karışan ruşeymi ülkemizde değerlendirmek, ekmeğin besin değerini yükseltmek için % 5-7, daha etkin additif kombinasyonları ilavesi, glutathionu inaktifleştirme işlemi ve diğer tedbirler sayesinde ise, % 10 hatta daha fazla düzeyde ruşeym, ekmeğe kaliteyi bozmadan katılabilir.

KAYNAKLAR

- ANONYMOUS, 1981. ICC Standarts. International Association for Cereal Chemistry, Vienna.
- BAUERNFEIND, I.C. 1977. The Tocopherol Content of Food and Influencing Factors. Critical Reviews in Food Science and Nutrition, 337 Sayfa.
- BLOKSMA, A.H. 1971. Rheology and Chemistry of Dough. "in. Wheat Chemistry and Technology. Ed. Y. Pomeranz", Am. Assoc. Cereal Chem., St. Paul, MN.
- BOLLING, H. A.W. BAYO, H. ZWINGELBERG. 1971. Wheat Germ Fat and Wheat Baking Quality. Getreide, Mehl und Brot 27(3): 92.
- GAISOROWSKI, H., S. JANKOWSKI, W. OBUCHOWSKI. 1976. Wheat Germ and Its Application in Baking Industry. 24(9): 164-166.
- KUMAR G.V., P. HORIDAS RAO, C.G.P. RANGO RAO, S.R. SHURPALEKAR. 1983. Processing Nutritive Value and Utilization of Wheat Germ as by Product of Flour Milling Industry. J. Food Science and Technology 13(4): 17-35.
- MOSS, R., L.F. MURRAY. 1984. Wheat Germ in Bakers Flour. Its Effects on Oxidant Requirements Australia.
- POMERANZ, Y., H.P. WEHRLI. 1969. Syntetic glycosylglycerides in breadmaking. Food Technology 23: 1213.
- POMERANZ, Y. 1970. Germ Bread. Baker's Digest. December: 30-33.
- POMERANZ, Y., M.J. CARVAJAL, M.D. SHORGEN, R.C. HOSENEY, K.F. FINNEY. 1970. Wheat germ in breadmaking. II. Improving Breadmaking Properties and Chemical Methods. Cereal Chemistry 47: 429-437.
- RAO RANGO G.C.P., P. HORIDAS RAO, G.V. KUMAR., S.R. SHURPALEKAR. 1980. Utilization of Wheat Germ in the Preparation of Bread and Biscuits. Journal of Food Science and Technology 10, 23-7.
- RITTER, K. 1967. Getreide als Grundlage dietetischer Producte. Getreide und Mehl 17: 25-27.
- SHULPALEKAR, S.R., P. HORIDAS RAO. 1977. Wheat Germ. "in. Advances in Food Research, Vol. 23. Ed. C.O. Chichester", Academic Press, Newyork, 188 sayfa.
- SÜMBÜL, Y., Ş. TANJU. 1982. Ülkemiz Buğdaylarından Ruşeym Elde Edilmesi ve Gıda Endüstrisinde Değerlendirme Olanaklarının Araştırılması, TÜBİTAK MBEAE, Gıda Teknolojisi Bölümü Yayın no. 4, Gebze.
- ULUÖZ, M. 1965. Buğday, Un ve Ekmek Analiz Metodları. E.Ü. Ziraat Fakültesi, Yayın no. 57, İzmir.
- VITTI, P., R.F.F. LEITAO, H.K. ARIMA. 1979. Wheat Germ and its Application in the Baking Industry. B. Inst. de Techno. de Aliments 16 (1): 91-98.
- ZAITSEV, V.I., Z.I. SHASHKINA. 1974. Utilization of wheat germ flour in breadmaking. Izvestiya Vysskikh ucbebnkh Zovadenii, Pishavevaya Teknologiya, No 3: 35-37.