

## Buğday Rüşeymi Katkılı Unların Ekmeklik Kalitesini Düzeltme İmkanları

II - Buğday Rüşeymi Katkılı Unların Ekmeklik Kalitesi Üzerine Isıl İşlemlerin ve Potasyum Bromat'ın ( $KBrO_3$ ) Etkileri

Arş. Gör. Dilek SIVRİ\* — Yrd. Doç. Dr. Hamit KÖKSEL

\* H. Ü. Müh. Fak. Gıda Müh. Böl. Beytepe, ANKARA

Prof. Dr. Hazım ÖZKAYA\*\*

\*\* A. Ü. Ziraat Fak. Gıda Bilimi ve Tek. Anabilim Dalı, ANKARA

### ÖZET

Araştırmada buğday rüşeymi iki farklı kalitedeki una tam yağlı ve yağlı petrol eteri ile uzaklaştırıldıktan sonra, doğrudan veya ısıl işlem uygulayarak % 2,5, % 5,0 ve % 7,5 oranlarında katılmıştır. Rüşeym örnekleri etüvde  $150^{\circ}C$  de 50 dak. ve otoklavda  $100^{\circ}C$  de 10 dak. olmak üzere iki farklı yöntemle ısıl işleme tabi tutulmuştur. Örnekler ayrıca 50 ppm ve 100 ppm düzeyinde  $KBrO_3$  katılarak ekmeklik kalitesi üzerine etkileri incelenmiştir.

Buğday rüşeymi katıldığı orana bağlı olarak ekmeklerin hacmini, simetrisini ekmek için rengini, tekstür ve gözenek yapısını olumsuz yönde etkilemiştir. Katkı maddesi olarak kullanılan  $KBrO_3$ , örneklerin ekmeklik özelliklerini önemli ölçüde iyileştirmiştir.

### SUMMARY

#### The Possibilities of Improving The Baking Quality of Wheat Germ Fortified Wheat Flours

II - The Effects of Heat Treatments and  $KBrO_3$  on The Baking Qualities of Wheat Flours.

Raw wheat germ is defatted with petroleum ether and then both raw and defatted germ samples were heat treated by two methods: (1) toasting for 50 minutes at  $150^{\circ}C$  in an air circulation oven, (2) autoclaving for 10 minutes at  $100^{\circ}C$ . Raw, fullfat and defatted wheat germs were blended with two different flours at the levels of 2,5 %, 5,0 %, 7,5 %. Finally  $KBrO_3$  was added to all of the samples containing wheat germ at the levels of 50 ppm and 100 ppm and the effects of  $KBrO_3$  on the baking qualities were investigated. Addition of germ decreased loaf volume, symmetry, color, texture and crumb grain depending on the level of the germ.  $KBrO_3$  was improved significantly the baking properties of all the samples.

### GİRİŞ

Buğday rüşeymi, protein, E ve B grubu vitaminleri ile hububatta sınırlı düzeyde bulunan elzem bir aminoasit olan lisini fazla miktarlarda içermesi nedeniyle, buğday ununun besin değerinin artırılmasında kullanılabilir ekonomik bir kaynaktır (NISSAN ve COLLINS, 1958; MORAN ve Ark., 1968). Ancak buğday rüşeymi una katıldığında, unun teknolojik özelliklerini önemli ölçüde bozmaktadır. Ayrıca buğday rüşeymi proteinlerin vücuttaki kullanımını engelleyen anti-tripsin ve bunun yanında hemaglutinasyon aktivitesine de sahiptir (CREEK ve VASAITIS, 1962; ATTIA ve CREEK, 1965). Buğday rüşeymi tanenin canlı kısmı olup, yeni bitkinin gelişmesini sağlaması nedeniyle de pekçok oksidatif ve hidrolitik enzim içermektedir (Lipaz, proteaz, lipoksidaz, lipoksigenaz v.b.) (HARIDAS, ve Ark., 1980; BARNES, 1983).

Bu nedenlerle rüşeymin kullanılmadan önce bir takım ön işlemlerden geçirilip stabil hale getirildikten sonra ve kimyasal katkı maddeleri ile birlikte kullanımı yoluna gidilmektedir.

Rüşeyme ısıl işlem uygulanarak antitripsin ve hemaglutinasyon aktivitesi yanında enzim aktiviteleri de inhibe edilebilmektedir. Özellikle etüvde uygulanan kuru ısıl işlem beslenme açısından, otoklavda uygulanan nemli ısıl işlem ise enzim inaktivasyonu bakımından daha olumlu sonuçlar vermektedir (ATTIA ve CREEK, 1965; MORAN ve Ark., 1968; HARIDAS RAO ve Ark., 1980).

Bu araştırma H.Ü. Araştırma Onu Başkanlığı tarafından : 90-04-01-0002 nolu proje ile desteklenmiştir.

% 5, % 10 ve % 15 oranlarında ekmek formülasyonuna ham rüşeym ilave edildiğinde ekmek hacminde meydana gelen azalma, 121°C de etüvde ısıtma işlemi görmüş rüşeym ilave edildiğinde görülmemektedir (VITTI ve Ark., 1979).

Rüşeym proteinlerinin büyük bir kısmının globülin olması nedeniyle, NaCl çözeltisi ile protein ekstraktı (% 86,3) elde edilebilmektedir. Protein ekstraktı 80°C de 8 saat kuru ısıtma işlemi tabii tutulduktan sonra % 15 oranında ekmek formülasyonuna ilave edildiğinde ekmek hacminde azalma görülmemekte, % 9 oranında protein ekstraktı ile birlikte serbest polar lipidler ilave edildiğinde ise ekmek hacminde artma görülmektedir (POMERANZ ve Ark., 1970 - a, b).

80°C ve 120°C de 1 saat etüvde kuru ısıtma işlemi görmüş yağlı ve yağsız rüşeym, farklı kalitedeki unlara % 3 ve % 7 oranlarında ilave edildiğinde, genelde katıldığı orana bağlı olarak ekmek hacmini azaltmakta ve SSL katkısı ile ekmek hacminde ve ekmek içi gözenek yapısında az miktarda iyileşme görülmektedir (KAHVECİ ve ÖZKAYA, 1991).

Una % 2,5 oranında ham rüşeym ilave edildiğinde ekmek hacminde çok az bir artış, % 5 ve % 7,5 oranlarında ise önemli ölçüde bir azalma görülmektedir. Rüşeym daha yüksek oranlarda ilave edildiğinde ise ekmek içi rengi önemli ölçüde esmerleşmektedir. Ayrıca % 5 oranından itibaren kepekli ekmek gibi hoşça giden bir tad meydana gelmekte ve bünyesinde fazla miktarda su tuttuğu için daha geç bayatlamaktadır (SÜMBÜL ve TANJU, 1982).

## MATERYAL VE YÖNTEM

### Materyal :

Denemelerde ticari değirmenlerden alınan iki farklı un örneği ve rüşeym ayırma sistemi bulunan bir ticari değirmenden alınan buğday rüşeymi materyal olarak kullanılmıştır.

Buğday rüşeymi tam yağlı olarak ve yağlı petrol eteri ile ekstrakte edildikten sonra alüminyum tepsi üzerine 2 cm. kalınlığında yayılmış ve otoklavda 100°C de 10 dak. etüvde 150°C de 50 dak. ısıtma işlemi uygulanmıştır.

Otoklavda ısıtma işlemi gören örnekler 45°C lik etüvde 18-20 saat rutubet oranı % 8'in altına düşüncüye kadar kurutulmuştur.

Analizler önce unlara % 2,5, % 5,0 ve % 7,5 oranlarında otoklavda ve etüvde ısıtma işlemi uygulanmış yağlı ve yağsız rüşeym katılarak daha sonra aynı örneklere 50 ppm ve 100 ppm KBrO<sub>3</sub> katılarak yürütülmüştür.

Araştırmada kullanılan buğday rüşeyminin ve un örneklerinin bazı özellikleri SİVRİ ve Ark., 1992'de verilmiştir.

### Yöntem :

Örneklerin rutubet miktarı, kül miktarı, protein miktarı, sedimentasyon değeri, düşme sayısı, yaş gluten miktarı ICC (International Association of Cereal Chemists) Standart metodlarına; yağ miktarı AOCS (American Oil Chemists Society) Standart metoduna göre tayin edilmiştir.

Deneyisel ekmek yapımında AACCC (American Association of Cereal Chemists) Standart ekmek yapma yöntemi modifiye edilerek uygulanmıştır. Bu amaçla, 80 gr. yaş maya 30°C'deki suda süspansiyon haline getirildikten sonra litreye tamamlanarak maya süspansiyonu hazırlanmıştır. Tuz çözeltisi ise 60 gr. NaCl 30°C'deki suda çözündürüldükten sonra litreye tamamlanarak hazırlanmıştır. Bu şekilde hazırlanan maya süspansiyonu ve tuz çözeltisinden 25'er ml alındığında, una % 2 maya ve % 1,5 tuz ilave edilmiş olmaktadır.

İki tekrarlı olarak yürütülen denemelerde fermentasyon, 30°C'de ve % 80 nisbi rutubette «National M.F.G. Co. Lincoln Nebraska» firmasının imal ettiği fermentasyon dolabında 30 dak. beklettikten sonra birinci havalandırma, bundan 30 dak. sonra ise ikinci havalandırma yapılmıştır. Bundan sonra hamura şekil verilerek pişirme kabına alınmış ve aynı koşullarda 55 dak. daha fermentasyona bırakılmıştır. Daha sonra «Despatch» firmasının elektrikli fırınında 230°C de 25 dak. pişirilmiştir.

Ekmeklerin hacimleri fırından çıkarıldıktan 2 saat sonra «National M.F.G. Co. Lincoln Nebraska» hacim ölçme aletinde kolza tohumu

kullanılarak ml olarak ölçülmüş ve daha sonra ağırlıkları saptanmıştır. Ekmeklerin simetri durumu 5,0, ekmek içi gözenek yapısı, ekmek içi yumuşaklığı ve ekmek içi rengi 10,0 tam puan üzerinden değerlendirilmiştir.

Araştırma tesadüf blokları deneme deseninde bölünen-bölünen-bölünmüş parseller deneme desenine uygun olarak yürütülmüş ve teknolojik açıdan önem taşıyan ekmek hacmi bulguları üzerinde istatistiksel değerlendirme yapılmıştır (YURTSEVER, 1984).

## ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA

Araştırmada materyal olarak kullanılan unlara ham, otoklavda ve etüvde ısı işlem görmüş yağlı ve yağsız rüşeym örnekleri ilave edilerek farinogram değerleri tespit edilmiş (SIVRİ ve Ark., 1992) ve bu değerler esas alınarak yapılan ekmeklerde  $KBrO_3$ 'ün etkileri araştırılmıştır. Araştırmada kullanılan unların ekmeklik özelliklerine ait bulgular Çizelge 1'de verilmiştir.

Çizelge 1: Araştırmada Kullanılan Unların Ekmeklik Özellikleri

ÖRNEK	Ekmek Hacmi ( $cm^3$ )	Ekmek Ağırlığı (gr.)	Simetri	Ekmek İçi Gözenek Yapısı	Ekmek İçi Yumuşaklığı	Ekmek İçi Rengi
Tip 1	425	127	5,0	10,0	10,0	10,0
Tip 4	405	127	5,0	9,5	9,5	9,0

Çizelge 1'e göre Tip 1 undan yapılan ekmeklerin hacimleri ve ekmek için özelliklerinin Tip 4 una göre daha iyi olduğu görülmektedir. Ham rüşeym ile değişik yöntemlerle ısı işlem uygulanmış yağlı ve yağsız buğday rüşeyminin Tip 1 ve Tip 4 unların ekmeklik özellikleri ve bu örneklerin ekmeklik özellikleri üzerine  $KBrO_3$ 'ün etkileri Çizelge 2 ve Çizelge 3'de verilmiştir. Belirlenen ekmek hacmi bulguları farklı  $KBrO_3$  seviyelerinde Şekil 1 ve Şekil 2'de karşılaştırılmıştır.

Tip 1 una % 2,5 oranında ham rüşeym ve etüvde ısı işlem görmüş yağlı rüşeym ilave edildiğinde ekmek hacminde bir miktar artış gözlenmiştir. Tip 4 unda ise % 2,5 ve % 5,0 oranında ham rüşeym ve % 2,5 otoklavda ısı işlem görmüş yağsız rüşeym ilavesi ile bu değerde bir miktar artış saptanmıştır. Diğer rüşeym katılan örneklerde ise katıldığı orana bağlı olarak ekmek hacmi önemli ölçüde azalmış ve % 5,0 ve daha fazla oranlarda rüşeym ilave edilen örneklerde kabuk altında yer yer boşluklar görülmüştür. Genel olarak en fazla % 5,0 oranına kadar rüşeym ilave edilen örneklerde kabul edilebilir değerlerde ekmek hacmi (400-450  $cm^3$ ) elde edilebilmiştir.

Ekmek hacmi değerleri için yapılan istatistik analiz sonucunda un tipi, rüşeym oranı ve  $KBrO_3$  seviyesi önemli ( $P < 0,01$ ), rüşeyme uygulanan işlemin etkisi ise önemsiz ( $P > 0,05$ ) çıkmıştır. Ayrıca rüşeyme uygulanan işlem X rüşeym oranı ( $P < 0,01$ ), rüşeyme uygulanan işlem X  $KBrO_3$  seviyesi ( $P < 0,05$ ), rüşeym oranı X  $KBrO_3$  seviyesi ( $P < 0,01$ ) ikili etkileşimleri önemli bulunmuştur.

$KBrO_3$  katkısı unların ekmek hacmini önemli derecede arttırmış, en yüksek ekmek hacmi değerleri 50 ppm  $KBrO_3$  seviyesinde elde edilmiştir.

Rüşeyme uygulanan işlemlerin ve rüşeym oranlarının ekmek ağırlığı üzerinde önemli bir etkisi olmamış,  $KBrO_3$  ilavesi ile ekmek ağırlığında bir miktar artış olduğu gözlenmiştir.

Rüşeym ilavesi katıldığı orana bağlı olarak her iki un örneğinde de ekmeklerin simetrisini, ekmek içi tekstür ve gözenek yapısını bozmuş, en düşük simetri değeri etüvde ısı işlem görmüş yağsız rüşeymin Tip 4 una % 7,5 oranında ilavesi ile elde edilmiştir. Katılan rüşeym miktarı arttıkça, ekmek içi gözenekleri

**Çizelge 2: Tip 1 una farklı seviyelerde buğday rüseyimi ve  $KBrO_3$  ilave edilerek elde edilen örneklerin ekmecli özellikleri**

Rüseyim ve Katılma Oranı (%)	$KBrO_3$ Seviyesi (ppm)	Ekmecli Hacmi (ml/100 g un)	Ekmecli Ağırlığı (g/100 g un)	Sizmetri	Tekstür	Gözenek	Ekmecli İçi Rengi	
Kontrol	0	0	425	127	5,0	10,0	10,0	10,0
	0	50	480	128	5,0	10,0	10,0	10,0
	0	100	450	128	4,5	10,0	10,0	10,0
(HR)	2,5	0	440	127	4,0	7,0	7,5	7,0
	2,5	50	453	127	4,5	8,0	8,0	8,0
	2,5	100	423	128	4,5	7,5	8,5	9,0
	5,0	0	420	126	3,5	7,0	7,0	6,0
	5,0	50	450	128	5,0	7,5	7,5	6,5
	5,0	100	413	129	4,0	8,5	8,0	7,0
	7,5	0	413	126	3,5	6,0	6,5	5,0
	7,5	50	423	130	4,0	6,5	6,5	5,5
	7,5	100	400	130	3,5	7,0	7,0	6,0
(YO)	2,5	0	423	127	5,0	7,5	8,0	7,0
	2,5	50	458	127	5,0	9,5	9,5	9,0
	2,5	100	428	128	4,5	9,5	9,0	9,5
	5,0	0	420	126	4,5	7,0	6,5	6,5
	5,0	50	450	127	5,0	9,0	8,5	8,5
	5,0	100	425	128	4,5	9,5	8,5	9,0
	7,5	0	395	126	3,5	7,5	5,5	6,0
	7,5	50	438	129	5,0	9,0	7,5	7,0
	7,5	100	418	129	4,5	9,0	8,5	8,0
(YE)	2,5	0	438	127	5,0	7,0	7,5	7,0
	2,5	50	438	128	5,0	9,0	8,5	8,5
	2,5	100	410	128	4,0	9,0	8,5	8,5
	5,0	0	413	127	4,0	6,5	6,5	6,0
	5,0	50	405	128	4,5	8,5	8,0	6,5
	5,0	100	385	129	4,5	9,0	8,0	7,0
	7,5	0	375	126	3,5	7,0	5,5	5,5
	7,5	50	398	129	4,5	8,5	7,5	6,0
	7,5	100	365	131	4,0	8,5	8,0	7,0
(YsO)	2,5	0	425	124	5,0	10,0	8,5	8,5
	2,5	50	450	126	4,0	9,5	9,0	9,5
	2,5	100	403	127	4,0	8,5	9,0	9,5
	5,0	0	415	124	4,0	9,0	8,0	8,0
	5,0	50	420	127	4,5	8,5	8,5	9,0
	5,0	100	385	127	4,5	8,0	8,5	9,0
	7,5	0	413	125	4,0	8,5	8,0	7,5
	7,5	50	425	128	4,5	7,5	8,0	8,5
	7,5	100	385	128	4,0	7,5	8,5	8,5
(YsE)	2,5	0	418	126	4,5	8,5	7,5	7,5
	2,5	50	478	127	5,0	9,5	8,0	8,5
	2,5	100	410	128	4,5	8,5	8,5	9,5
	5,0	0	395	125	3,5	7,0	7,0	6,5
	5,0	50	438	129	5,0	8,5	7,5	7,0
	5,0	100	408	129	4,5	8,5	8,0	7,5
	7,5	0	345	127	3,5	6,5	6,0	6,0
	7,5	50	400	129	4,0	7,0	6,5	6,5
	7,5	100	388	130	4,0	7,5	7,0	6,5

HR : Ham rüseyim

YO : Otoklavda ısı işlem görmüş yağlı rüseyim YE : Etüvde ısı işlem görmüş yağlı rüseyim

YsO : Otoklavda ısı işlem görmüş yağsız rüseyim YsE : Etüvde ısı işlem görmüş yağsız rüseyim

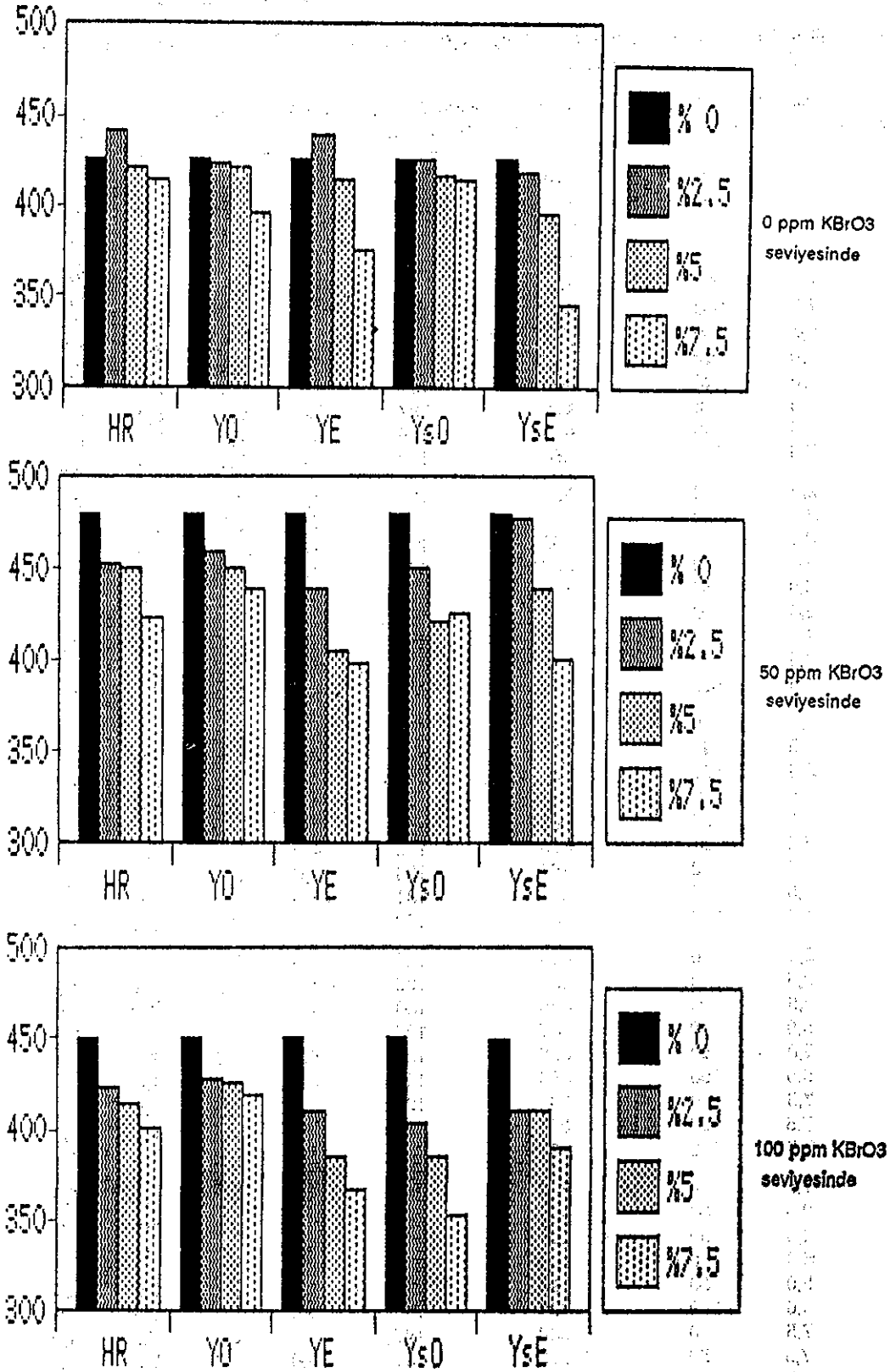
Çizelge 3: Tip 4 una farklı seviyelerde buğday rüseymi ve  $KBrO_3$  ilave edilerek elde edilen örneklerin ekmeklik özellikleri

Büseyim ve Katılma Oranı (%)	$KBrO_3$ Seviyesi (ppm)	Ekmek Hacmi (ml/100 g un)	Ekmek Ağırlığı (g/100 g un)	Simetri	Tekstür	Gözenek	Ekmek İçi Rengi
Kontrol	0	410	127	5,0	9,5	9,0	9,0
	0	450	128	5,0	9,5	9,5	9,5
	0	425	129	5,0	10,0	9,0	9,5
(HR)	2,5	428	128	4,5	7,5	7,5	8,0
	2,5	440	130	5,0	8,0	8,5	9,0
	2,5	400	131	4,5	8,5	8,0	9,0
	5,0	420	127	3,5	7,0	6,5	7,5
	5,0	430	129	4,5	8,0	7,5	7,0
	5,0	400	131	4,0	8,5	7,0	6,5
	7,5	405	127	3,0	6,0	6,0	5,5
	7,5	423	129	4,5	7,0	7,0	6,5
	7,5	380	132	4,0	7,5	6,5	6,0
(YO)	2,5	398	127	4,5	7,5	7,0	7,5
	2,5	420	128	5,0	9,5	9,0	9,0
	2,5	393	129	4,5	10,0	8,0	9,5
	5,0	385	127	3,0	6,5	6,5	6,5
	5,0	405	129	4,0	8,5	8,5	8,0
	5,0	368	131	3,5	8,0	7,5	7,5
	7,5	358	128	3,0	5,5	6,0	5,5
	7,5	383	129	3,5	7,5	8,0	7,5
	7,5	338	129	4,0	7,0	7,5	7,5
(YE)	2,5	410	128	4,5	7,0	7,5	7,5
	2,5	428	128	4,5	8,0	9,0	9,0
	2,5	395	131	4,0	8,5	8,5	9,0
	5,0	400	128	4,0	6,5	7,0	7,0
	5,0	405	131	4,5	7,0	8,0	8,5
	5,0	375	132	4,0	7,5	7,0	8,5
	7,5	358	128	3,5	6,0	6,5	5,5
	7,5	368	131	4,5	6,5	7,5	7,0
	7,5	350	132	4,5	6,5	7,0	6,5
(YsO)	2,5	415	126	4,5	8,5	7,0	8,0
	2,5	435	125	4,5	7,5	8,0	8,5
	2,5	385	130	4,0	7,5	7,5	8,0
	5,0	385	125	3,5	8,0	6,0	7,5
	5,0	395	127	4,0	7,5	7,0	8,0
	5,0	383	127	3,5	7,0	7,0	8,0
	7,5	365	125	3,0	6,0	5,5	7,0
	7,5	380	128	3,5	6,0	6,0	7,5
	7,5	350	130	3,5	6,5	7,0	7,5
(YsE)	2,5	388	126	3,0	7,0	6,5	7,0
	2,5	435	128	4,5	8,5	8,5	8,5
	2,5	395	129	4,0	9,5	10,0	9,0
	5,0	378	126	3,0	6,0	6,0	6,5
	5,0	398	129	4,0	7,0	8,0	8,0
	5,0	390	130	3,0	7,5	7,5	8,5
	7,5	348	127	2,5	5,5	5,5	6,0
	7,5	353	131	3,0	7,0	7,5	7,5
	7,5	353	131	3,0	6,5	7,5	8,0

HR : Ham rüseyim

YO : Otoklavda ısı işlem görmüş yağlı rüseyim YE : Etüvde ısı işlem görmüş yağlı rüseyim

YsO : Otoklavda ısı işlem görmüş yağsız rüseyim YsE : Etüvde ısı işlem görmüş yağsız rüseyim



Şekil 1: Tip 1 unda farklı KBrO<sub>3</sub> seviyelerinde rüseyim katkısının ekmek hacmine etkisi

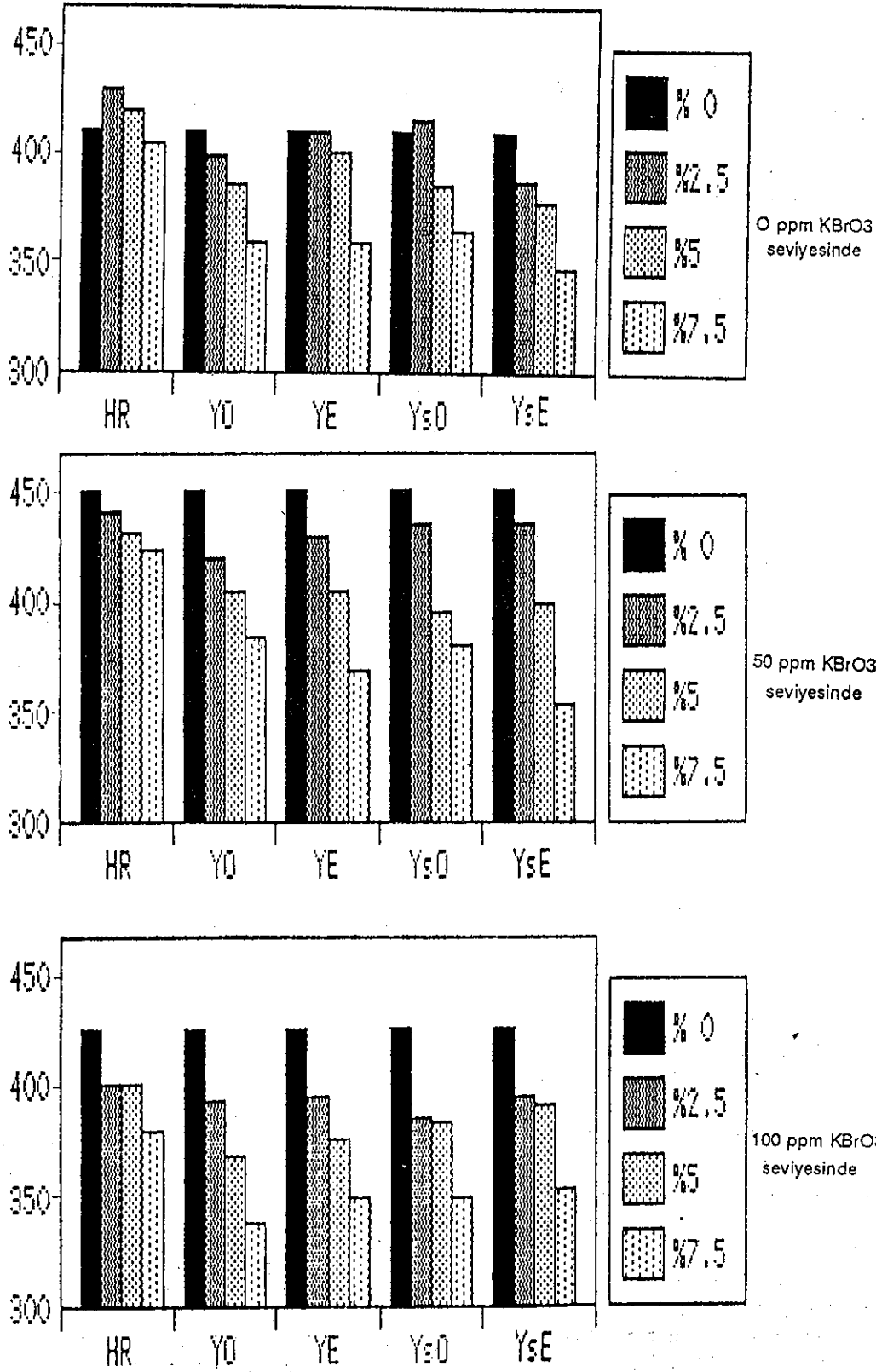
YO : Otoklavda ısıtılmış yağlı rüseyim

YE : Etüvde ısıtılmış yağlı rüseyim

YsO : Otoklavda ısıtılmış yağsız rüseyim

YsE : Etüvde ısıtılmış yağsız rüseyim

HR : Ham rüseyim



Şekil 2: Tip 4 unda farklı KBrO<sub>3</sub> seviyelerinde rüseyim katkısının ekmek hacmine etkisi

YO : Otoklavda ısı görmüş yağlı rüseyim

YE : Etüvde ısı işlem görmüş yağlı rüseyim

YsO : Otoklavda ısı görmüş yağsız rüseyim

YsE : Etüvde ısı işlem görmüş yağsız rüseyim

HR : Ham rüseyim

büyümüş ve % 7,5 oranında rüşeym ilavesi ile en düşük gözenek değerleri elde edilmiştir.

Rüşeyme uygulanan işlemlerin ve rüşeym oranlarının ekmek ağırlığı üzerinde önemli bir etkisi olmamış,  $KBrO_3$  ilavesi ile ekmek ağırlığında bir miktar artış olduğu gözlenmiştir.

Rüşeym ilavesi katıldığı orana bağlı olarak her iki un örneğinde de ekmeklerin simetrisini, ekmek içi tekstür ve gözenek yapısını bozmuş, en düşük simetri değeri etüvde ısı işlem görmüş yağsız rüşeymin Tip 4 una % 7,5 oranında ilavesi ile elde edilmiştir. Katılan rüşeym miktarı arttıkça, ekmek içi gözenekleri büyümüş ve % 7,5 oranında rüşeym ilavesi ile en düşük gözenek değerleri elde edilmiştir.

Her iki un örneğinde de katılan rüşeym oranına bağlı olarak ekmek içi renginin esmerleştiği görülmüştür. Yağsız ısı işlem görmüş rüşeym katkılı ekmeklerin, yağlı ısı işlem görmüş örneklerle göre bir miktar daha beyaz olduğu tespit edilmiştir.

$KBrO_3$ 'ün 50 ppm seviyesinde ilavesi ile ekmek içi yumuşaklığının ve gözenek durumunun iyileştiği, 100 ppm  $KBrO_3$  seviyesinde ise ekmek içi renginin beyazlaştığı görülmüştür.

#### Teşekkür

Araştırma sırasında ekmek yapma birimi olanaklarını kullandığımız, Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Teknoloji Bölüm Başkanı Sn. Dr. Ayhan Atlı'ya ve laboratuvar personeline teşekkür ederiz.

#### KAYNAKLAR

- ANONYMOUS, 1960-a, International Association for Cereal Chemistry, ICC Standart No: 110.
- ANONYMOUS, 1960-b, International Association for Cereal Chemistry, ICC Standart No: 104.
- ANONYMOUS, 1960-c, International Association for Cereal Chemistry, ICC Standart No: 105.
- ANONYMOUS, 1960-d, International Association for Cereal Chemistry, ICC Standart No: 106.
- ANONYMOUS, 1963, American Oil Chemists Society, AOCs Standard No: 46 - 10.
- ANONYMOUS, 1968, International Association for Cereal Chemistry, ICC Standard No: 107.
- ANONYMOUS, 1969, American Association for Cereal Chemistry, AACC Standard No: 10 - 11.
- ANONYMOUS, 1972, International Association for Cereal Chemistry, ICC Standard No: 116.
- ATTIA, F. and R.D. CREEK, 1965, Studies on raw and heated wheat germ for young chicks, Poultry Sci., 42, 494 - 497.
- BARNES, P. J., 1983, Lipids in Cereal Technology: Academic Press, London, 425 p.
- CREEK R.D. and V. VASANTIS, 1962, Detection of an anti-proteolytic substance in raw wheat germ: Poultry Sci., 41, 1351 - 1352.
- HARIDAS RAO, P.; G.V. KUMAR G.C.P. RANGO RAO and S.R. SHURPALEKAR, 1980, Studies on stabilization of wheat germ, Lebensm. - Wiss. u. Technol., 13, 302 - 307.
- KAHVECİ, B. ve H. ÖZKAYA, 1991, Soya ve buğday rüşeymi katkılı unların kalitesini düzeltme imkanları üzerine araştırmalar 2: Gıda, 16 (1), 63 - 66.
- MORAN, E.T.; J.R. SUMMERS, and E.J. BASS, 1968, Heat processing of wheat germ meal and its effect on utilization and protein quality for the growing chick, toasting and autoclaving. Cereal Chem., 45, 304 - 318.
- NISSAN, T.R. and V.K. COLLINS, 1958, Improving cereals with defatted wheat germ, Food Tech., 12, 583 - 589.
- POMERANZ, Y.; M.J. CARVAJAL; R.C. HOSENEY and A.B. WARD, 1970-a, Wheat germ in breadmaking, 1. Composition of germ lipids and germ protein fractions, Cereal Chem., 47, 373 - 380.
- POMERANZ, Y.; M.J. CARVAJAL; M.D. SHOGREN and R.C. HOSENEY, 1970-b, 2. Improving breadmaking properties by physical and chemical methods, Cereal Chem., 47, 429-437.
- SIVRİ, D.; H. KÖKSEL ve H. ÖZKAYA, 1992, Buğday rüşeymi katkılı unların ekmeklik kalitesini düzeltme imkanları I - Buğday rüşeymi katkılı unların reolojik özellikleri üzerine ısı işlemlerin ve Potasyum Bromat ( $KBrO_3$ ) katkısının etkileri, Gıda 17 (1) 7 - 20.
- SÜMBÜL, Y. ve Ş. TANJU, 1982, Ülkemiz buğdaylarından rüşeymin elde edilmesi ve gıda endüstrisinde değerlendirilmesi olanaklarının araştırılması, TÜBİTAK Yayınları, Gebze, 64, 41 s.
- VITTI, P., R.F.F. LEITAO and H.K. ARIMA, 1979, Germe de trigo em pao. Boletim do Instituto de Tecnologia de Alimentos, Brazil, 16 (1), 91 - 98.
- YURTSEVER, N., 1984, Deneysel İstatistik Metotlar. T.C. Tarım Orman ve Köylere Bakanlığı Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü Toprak ve Gübre Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü Yayınları, Genel Yayın No: 121, Ankara, 623 s.