

TÜRKİYE'NİN FARKLI BÖLGELERİNDE ÜRETİLEN DEĞİŞİK UN TIPLERİNİN ÖZELLİKLERİ

I. BAZI KİMYASAL VE TEKNOLOJİK ÖZELLİKLERİ

SOME PROPERTIES OF FLOUR TYPES PRODUCED IN DIFFERENT REGION OF TURKEY

I. SOME PHYSICAL AND TECHNOLOGICAL PROPERTIES

Raci EKİNCİ, Sezgin ÜNAL

Ege Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, Bornova - İzmir

ÖZET: Bu araştırmada Türkiye'nin 7 ayrı bölgesine ait 19 değişik ilinde un üreten 30 fabrikadan sağlanan (30 adet Tip 1, 30 adet Tip 2 ve 26 adet Tip 3) un örnekleri nem, kül, protein, gluten, gluten indeks, Zeleny sedimentasyon, düşme sayısı ve zedelenmiş nişasta değeri açısından incelenmiştir. İncelenen 86 un örneğinin un tipleri açısından ortalama kül, protein ve Zeleny sedimentasyon değerleri arasında önemli farklılıklar olduğu, diğer özelliklerdeki farklılıkların ise istatistiksel olarak önemli olmadığı tespit edilmiştir. Farklı fabrikalara ait unların protein, gluten, gluten indeks, Zeleny sedimentasyon, düşme sayısı ve zedelenmiş nişasta değeri ortalamaları arasındaki farklılıkların istatistiksel olarak önemli olduğu, diğer özelliklerin değişimlerinin ise önemli olmadığı belirlenmiştir.

ABSTRACT: In this study, moisture, ash, protein, gluten, gluten index, Zeleny sedimentation, falling number and damaged starch contents of 86 wheat flour samples (30 Type I, 30 Type II and 26 Type III samples) from 30 different factories in 19 different administrative province of 7 different region of Turkey were examined. Significant differences in average ash, protein and Zeleny sedimentation values were observed among 86 flour samples. Statistically, differences (variations) in other properties were not found important. Variations among flour samples from different factories in moisture, protein, gluten, gluten index, zeleny sedimentation, falling number and damaged starch values were found to be statistically important but other properties were not affected.

GİRİŞ

Ülkemizde 700'ün üzerinde un fabrikası bulunmaktadır. Bu fabrikalar çoğunlukla Orta Anadolu (216 adet) ve Marmara Bölgesinde (176 adet) yoğunlaşmıştır. Bu fabrikaların yıllık toplam buğday işleme kapasiteleri 30 milyon ton civarında olup mevcut kapasitenin %50'si atıl durumdadır. (USD, 1995; TEAE, 1997). Türkiye'de un fabrikası sayısının fazlalığı yanında, buğday üretilen bölgelerimizdeki üretim şartlarında çok değişkendir. Trakya, Ege, Akdeniz, Güneydoğu Anadolu, İç Anadolu ve Orta Karadeniz Bölgelerinden oluşan buğday ekim alanlarındaki iklim, toprak, çeşit ve uygulanan tarım tekniklerindeki (gübreleme, sulama, makineli tarım, ilaçlama vb.) farklılıklar nedeniyle çok değişik kalitede yüzlerce çeşit buğday yetiştirilmektedir. Buğdaylara değirmenlerde uygulanan öğütme tekniğine (paçal, temizleme ve öğütme diyagramları, un randımanları) bağlı olarak çok farklı nitelikte unlar elde edilebilmektedir. Buğday tanesi bileşim bakımından yeknesak olmadığından öğütme sırasında una ve kepeğe geçen komponentler birbirinden farklı olmaktadır. (ÖZKAYA, 1986).

Ekmek yapım işlemlerinin iyileştirilmesinde karıştırma, fermentasyon ve oksidasyon sürelerinin ayarlanması pratikte duysal olarak sağlanabilirse de kaliteli bir ekmek yapımı için; kimyasal, biyokimyasal ve reolojik testler önemli bir yer tutar. Bu bakımdan ekmeğin temel hammaddesi olan unun test edilmesinin, özellikleri iyi olan gelişmiş bir hamur elde etmek için gereklidir. Kaliteli bir ekmek üretiminde unun özelliklerinin çok iyi bilinmesi, kaliteyi etkileyen kriterlerin gözden geçirilmesi gereklidir (DOĞAN VE ÜNAL, 1990). Ekmeklik buğday unu kalite spesifikasyonlarından biride zedelenmiş nişasta miktarıdır (DICK, 1987).

Buğdaydan un elde edilmesi aşamalarında endospermde protein ağları arasında bulunan, düzgün ve düzenli yapıda olan nişasta taneleri bu yapılarını bazen tamamen, bazen de kısmen kaybederler. Böyle tanelere zedelenmiş taneler denir (CHIANG ve ark., 1973). Un, zedelenmiş nişasta ile birlikte değişik oranlarda zedelenmemiş nişasta granüllerini ihtiva eder (ERCAN, 1990). Öğütme sistemine ve valslerin durumuna bağlı olarak zedelenmenin şekil ve miktarı değişmektedir. Ancak nişasta da oluşan bu zedelenme buğday öğütme işlemine tabi tutulurken taneye uygulanan basınç, kesme ve burulma ile meydana gelen fiziksel bir olay olarak tanımlanmaktadır (CHIANG ve ark., 1973). Uygun kıvamda hamur elde etmek için aşırı derecede zedelenmiş nişasta ihtiva eden unların absorpsiyonları azaltılmalıdır. Fazla nişasta zedelenmesi ekmek hacmini azaltıp ekmek içi özelliklerini bozmakta dolayısıyla ekmek kalitesini düşürmektedir (ERCAN, 1990). Bu nedenle, iyi bir ekmek yapımı için unların belirli bir düzeyde zedelenmiş nişasta içermesi gerekmektedir (MC DERMOTT, 1980). Zedelenmiş nişastadaki aşırı artış ile meydana gelen fazla miktardaki yüzey alanını kaplamak için yeterli miktarda gluten bulunmadığında gaz tutma yeteneği azalmaktadır. Bu nedenle undaki zedelenmiş nişasta oranının %4'ün altında kalması istenmemektedir (GÖÇMEN, 1993).

Buğdayın öğütülmesi esnasında çeşitli faktörlere bağlı olarak meydana gelen az veya çok nişasta zedelenmesinin öneminin ortaya çıkmasından sonra unlarda zedelenmiş nişasta miktarının ölçümü birçok ülkenin ekmek üretim endüstrisi ve hububat kalite kontrol laboratuvarlarında rutin analiz haline gelmiştir (MCDERMOTT, 1980). D'APPOLONIA ve BOYACIOĞLU (1999) tarafından durum buğdayı unu, irmik altı unu, irmik ve katkısız ekmeklik buğday ununda zedelenmiş nişasta miktarları %14 nem üzerinden sırasıyla %14.6, 12.5, 5.2 ve 9.2 olarak belirlenmiştir. Diğer taraftan, DOĞAN ve ÜNAL (1990), %8.24 oranında zedelenmiş nişasta ve 8 F.U enzim aktivitesine sahip olan undan elde edilen hamurun toplam gaz kuvvetinin unun enzim aktivitesinin 17 F.U'e çıkarılmasıyla normal düzeye gelebildiğini, yani zedelenme miktarının azalmasının enzim aktivitesinin artırılmasını gerekli kıldığını belirtmektedir.

Bu çalışmanın amacı; ülkemizin farklı bölgelerinde faaliyet gösteren 30 ayrı un fabrikasından temin edilen toplam 86 adet Tip 550, Tip 650 ve Tip 850 ekmeklik unlarının zedelenmiş nişasta miktarının ve bazı kimyasal ve teknolojik özelliklerinin belirlenerek, unun besleme değeri ve kalitesindeki bölgeler arasındaki farklılıkları ortaya koymak ve un ve fırıncılık sektöründeki temel problemlerin çözümüne katkı sağlamaktır.

MATERYAL ve METOT

Materyal

Araştırmada kullanılan farklı tipteki (Tip 1, Tip 2, Tip 3) 86 adet un örneği; 1999-2000 yılları arasında Türkiye'nin 7 değişik üretim bölgesinde bulunan 19 ildeki 30 adet değişik öğütme teknoloji ve kapasitelerine sahip un fabrikalarından 5'er kg olarak temin edilmiştir. Tip 1 (Baklavalık-Böreklik), Tip 2 (Ekmeklik) ve Tip 3 kalitesindeki un örnekleri analiz edilinceye kadar 12 °C' nin altında ve cam kavanozlar içerisinde saklanmıştır.

Metot

Kimyasal ve Teknolojik Analiz Metotları

Un örneklerinin nem miktarı ICC Standart No:110/1 (ANONYMOUS, 1982a), kül miktarı ICC Standart No:104 (ANONYMOUS, 1982b), protein miktarı ICC Standart No:105/1 (ANONYMOUS, 1982c); Zeleny Sedimentasyon Değeri ICC Standart No:116 (ANONYMOUS, 1982d); gluten ve gluten index değerleri ICC Standart No: 155 (ANONYMOUS, 1982e); düşme sayısı değeri ise ICC Standart No:107 (ANONYMOUS, 1982f) yöntemine göre belirlenmiştir.

Zedelenmiş Nişasta

Un örneklerinin zedelenmiş nişasta miktarı ICC Standart No:164 (ANONYMOUS, 1996) yöntemine göre belirlenmiştir.

İstatistik Analiz Metotları

Veriler tam şansa bağlı blok deneme desenine uygun olarak Windows ortamında Statistica Programı ile varyans analizine tabi tutulmuş, önemli çıkan varyasyon kaynaklarının ortalamaları Duncan çoklu karşılaştırma testi ile değerlendirilmiştir (ANONYMOUS, 1995).

SONUÇLAR VE TARTIŞMA

Fabrikalar arası ve farklı un tiplerine ait nem, kül, protein, gluten, gluten index, Zeleny sedimantasyon, düşme sayısı ve zedelenmiş nişasta değeri ortalamalarına ait varyans analizi sonucu elde edilen "F" değerleri Çizelge 1'de verilmiştir. Kül, protein ve Zeleny sedimantasyon değeri açısından un tipleri arasındaki farklılığı ait Duncan çoklu karşılaştırma testi sonuçları ise Çizelge 2'de verilmiştir.

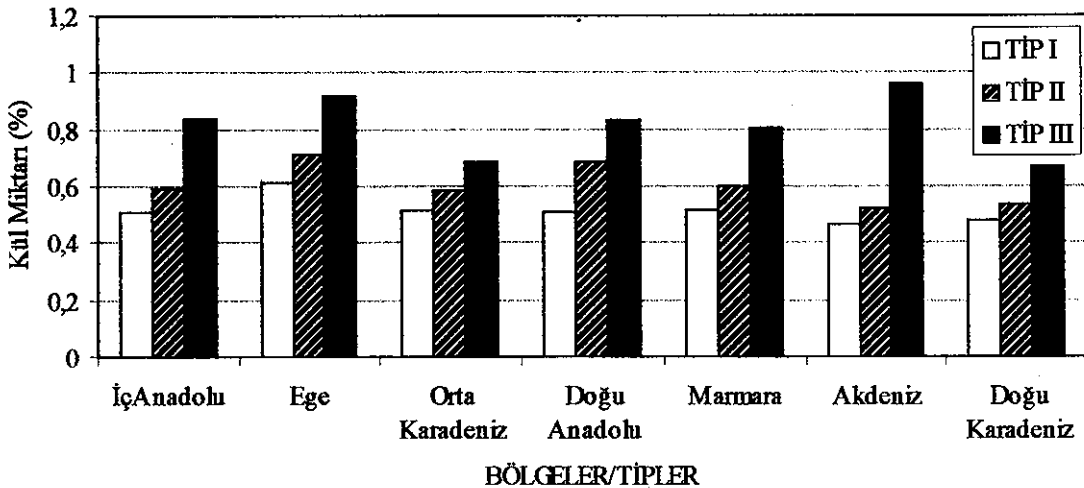
Un örneklerinin en düşük ve en yüksek nem miktarları sırasıyla %9.59 ve %14.17, ortalama %12.27 olarak bulunmuştur. Çizelge 1'den de görüldüğü gibi farklı un tiplerinin nem miktarı ortalamaları istatistiksel olarak önemsiz ($p>0.05$), farklı fabrikalardan temin edilen unların nem miktarı ortalamaları ise $p<0,01$ seviyesinde önemli bulunmuştur.

Çizelge 1. Değişik Fabrikalardan Temin Edilen Un Tiplerinin Nem, Kül Protein ve Gluten Miktarına Ait Varyans Analizi Sonucu Elde Edilen "F" Değerleri

VK	SD	Nem	Kül	Protein	Gluten	Gluten indeks	Zeleny Sedimantasyon	Düşme Sayısı	Zedelenmiş nişasta
Fabrika (A)	30	2.435**	3.462**	0.804	3.821**	4.771**	4.771**	5.125**	2.894**
Un Tipi (B)	3	2.937	2.916	27.108**	12.409**	1.482	1.482	0.165	0.474
Hata	36								

** : $P<0.01$ düzeyinde önemli, S.D: Serbestlik Derecesi, VK: Varyasyon Kaynakları

Tip 1, Tip 2 ve Tip 3 un örneklerinin kül miktarı sırasıyla %0.40-%0.78, %0.51-%0.86 ve %0.59-%1.49 arasında değişim göstermiştir. Değişik bölgelere ait un tiplerinin minimum, maksimum ve ortalama kül miktarı Çizelge 3'de, bölgeler bazında kül miktarının farklı un tiplerine göre değişimi ise Şekil 1'de verilmiştir. Her bir bölgeye ait ortalama kül miktarı TS 4500 un standardında belirtilen farklı tip unlarda bulunması gereken maksimum kül (KM'de %) değerlerinin üzerinde çıkmıştır. Fabrikalar bazında, Tip 1 unlarından 17, (%56.66), Tip 2 unlarından 19 (%63.33), Tip 3 unlarından ise 7 fabrikadan (% 26.92) temin edilen unların kül miktarı TS 4500 un standardına uymaktadır. İstatistiksel olarak, fabrikalar arası değerlendirme bakımından, örneklerin kül miktarı ortalamaları arasındaki farklılıkların önemli olmadığı ($p>0.05$), un tipleri arasındaki farklılıkların ise çok önemli olduğu saptanmıştır ($p<0.01$) (Çizelge 1). Buna göre en yüksek kül Tip 3, en düşük kül Tip 1 unda belirlenmiştir. Bu durum randıman artışı, başka bir ifadeyle undaki kepekli madde miktarının artışı ile ilgilidir.



Şekil 1. Farklı tip unların kül miktarlarının bölgelere göre değişimi

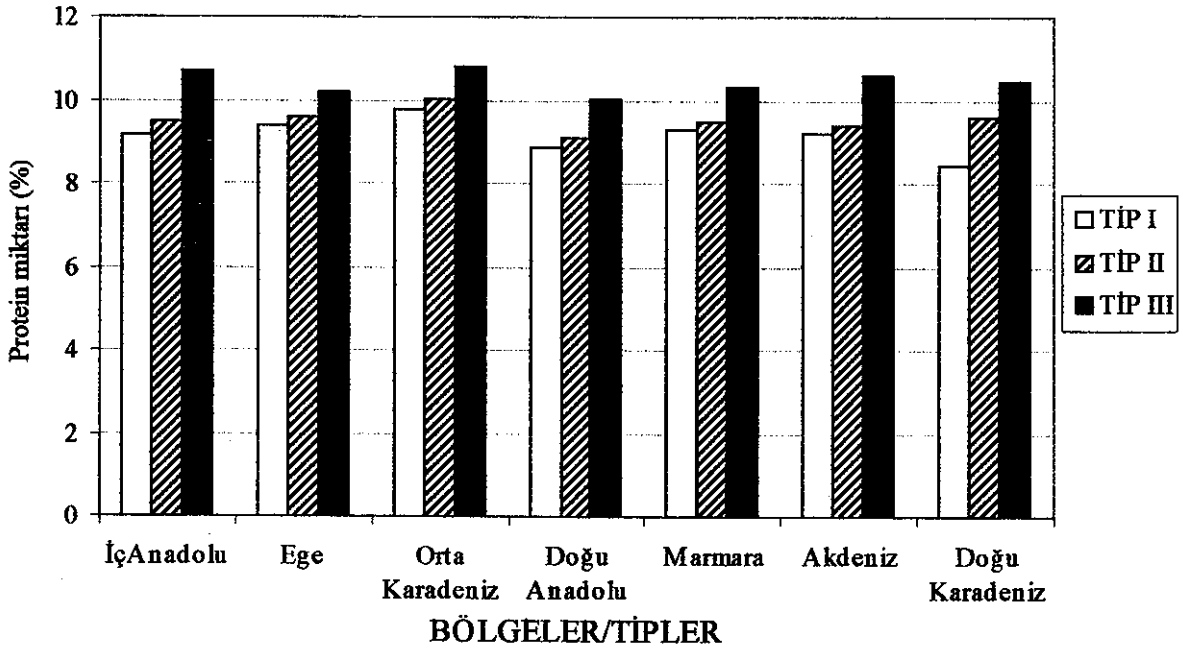
Tip 1 unların protein miktarının %7.92-11.04, Tip 2 unların %8.40-11.28 ve Tip 3 unların da %8.91-%12.44 arasında değişim gösterdiği belirlenmiştir. Ortalama protein miktarları açısından en yüksek değer Tip 3 unda (%10.49), en düşük değer ise Tip 1 unda (%9.36) belirlenmiştir. Bu veriler kül miktarı sonuçları ile pozitif bir değişim göstermektedir. Her üç un tipi açısından da en iyi ortalama protein

içeriğine sahip bölge Orta Karadeniz'dir. Şekil 2 ve Çizelge 4'ten de görüldüğü gibi Tip 1 unlarda protein miktarının yüksekliği bakımından ilk 3 sırayı, Orta Karadeniz, Ege ve Marmara Bölgeleri, Tip 2 unlar açısından yine Orta Karadeniz, Ege ve Marmara Bölgeleri, Tip 3 unlar açısından ise Orta Karadeniz, İç Anadolu ve Akdeniz Bölgeleri almıştır. Değişik bölgelere alt un tiplerinin minimum, maksimum ve ortalama protein miktarı Çizelge 3'de, bölgeler bazında protein miktarının farklı tip unlara göre değişimi ise Şekil 2'de verilmiştir. İstatistiksel olarak hem fabrikalar hem de un tipleri açısından örneklerin ortalama protein miktarları arasındaki farklılıklar çok önemli bulunmuştur ($p<0.01$) (Çizelge 1). Yine Duncan testi sonuçlarına göre her üç tip ununda protein miktarı ortalamaları istatistiksel olarak birbirinden farklı çıkmıştır (Çizelge 2). Sonuçlar kül miktarındaki değişimle karşılaştırıldığında, unlarda randıman yükselmesine paralel olarak kül miktarı ile protein miktarındaki artışın paralellik arzettiğini göstermektedir. Bu bulgu yapılan benzer bir çalışmayla paralellik arz etmektedir (ERCAN, 1986).

Çizelge 2. Farklı Fabrikalara temin Edilen Unların Kül, Protein ve Zeleny Sedimentasyon Değerlerine Ait Duncan Çoklu Karşılaştırma Testi Sonuçları*

Un Tipi	N	Kül (%)	Protein (%)	Zeleny Sedimentasyon
Tip 1	60	0.52 a	9.36 c	19.74 c
Tip 2	60	0.61 b	9.64 b	23.04 b
Tip 3	60	0.82 c	10.49 a	23.38 a

*:Farklı harfler ortalamaların istatistiksel olarak farklı olduğunu göstermektedir



Şekil 2. Farklı un tiplerinin bölgelere göre protein miktarlarının değişimi

Tip 1, Tip 2 ve Tip 3 unların en düşük, en yüksek ve ortalama gluten miktarlarının sırasıyla %22.2 , %30.0 ve % 25.6; %22.8, %29.9 ve %25.7; %23.8, %32.4 ve %26.7 olarak bulunmuş ve gluten miktarı açısından en zengin un tipinin Tip 3, en fakir un tipinin ise Tip 1 olduğu söylenilebilir. Bu bulgu, gluten miktarı ile azotlu madde miktarı arasındaki pozitif korelasyonu göstermektedir (ADSULE ve LAWANDE, 1986; ELGÜN

Çizelge 3. Değişik Bölgelere Ait Un Tiplerinin Minimum, Maksimum ve Ortalama Protein Miktarı

BÖLGE	Protein (%)									Kül (%)								
	TIP 1			TIP 2			TIP 3			TIP I			TIP II			TIP III		
	Min	Max	Ort	Min	Max	Ort	Min	Max	Ort	Min	Max	Ort	Min	Max	Ort	Min	Max	Ort
İç Anadolu	8.1	10.6	9.2	8.4	10.5	9.5	9.1	11.7	10.7	0.41	0.63	0.51	0.54	0.66	0.59	0.60	1.45	0.84
Ege	7.9	10.2	9.4	8.4	10.3	9.6	8.9	11.3	10.2	0.50	0.78	0.62	0.56	0.86	0.72	0.60	1.50	0.92
Orta Karadeniz	8.7	11.0	9.8	8.9	11.5	10.0	9.7	12.4	10.8	0.44	0.74	0.52	0.51	0.76	0.59	0.58	0.79	0.68
Doğu Anadolu	8.8	8.9	8.9	9.1	9.1	9.1	10.0	10.0	10.0	0.45	0.56	0.51	0.59	0.78	0.68	0.75	0.92	0.83
Marmara	9.2	9.4	9.3	9.5	9.5	9.5	10.1	10.5	10.3	0.49	0.54	0.52	0.57	0.64	0.60	0.80	0.82	0.81
Akdeniz	8.6	9.8	9.2	8.7	10.1	9.4	9.1	12.1	10.6	0.46	0.47	0.46	0.51	0.53	0.52	0.60	1.32	0.96
Doğu Karadeniz	-	-	8.4	-	-	9.6	-	-	10.5	-	-	0.48	-	-	0.53	-	-	0.67

ve ark., 1998; OLÇAY, 2000). Ortalama gluten miktarı bakımından İç Anadolu, en düşük, Doğu Anadolu ve İç Anadolu Bölgelerine ait fabrikalardan temin edilen unlarda ise en yüksek olarak belirlenmiştir. Ancak farklı un tiplerinin ortalama gluten miktarları istatistiksel olarak önemsiz ($p>0.05$), farklı fabrikalardan temin edilen unların gluten miktarı ortalamaları arasındaki farklılıklar ise $p<0.01$ seviyesinde önemli çıkmıştır (Çizelge 1).

Tip 1, Tip 2 ve Tip 3 unlarının gluten indeks değerlerinin sırasıyla 23.96- 94.34, 29.98-91.26 ve 41.69-89.34 arasında değişim gösterdiği saptanmıştır. Bu değerlere göre gluten indeks değeri en yüksek un tipinin Tip 1, en fakir un tipinin ise Tip 3 olduğu ortaya çıkmaktadır. Farklı un tiplerinin gluten indeks değerlerinin ortalamaları istatistiksel olarak önemsiz ($p>0.05$), farklı fabrikalardan temin edilen unların gluten indeks değeri ortalamaları ise $p<0.01$ seviyesinde önemli çıkmıştır (Çizelge 1). Optimum pişirme kalitesi gösteren unlar için gluten indeks değerinin 60-90 olması gerekmektedir (PERTEN, 1990; ELGÜN ve ark., 1998; ÖZER, 2000). Çalışmada değerlendirilen 86 un örneğinden sadece 10 tanesi (%11.63) optimum pişme kalitesi gösteren unların gluten indeks değeri sınırları dışında çıkarken, geri kalan 76 un örneğinin (%88.37) gluten indeks değeri söz konusu sınırlar içinde bulunmuştur.

Tip 1, Tip 2 ve Tip 3 unlarının sedimantasyon değerlerinin sırasıyla 14 -33 ml; 13 -27 ml ve 14 -27 ml arasında değiştiği saptanmıştır. İstatistiksel olarak hem fabrikalar arasında hem de un tipleri açısından örneklerin Zeleny sedimantasyon değeri ortalamaları arasındaki farklılıklar çok önemli çıkmıştır ($p<0.01$) (Çizelge 1). Zeleny sedimantasyon değeri açısından fabrikalar ve un tipleri arasındaki farklılığa ait Duncan çoklu karşılaştırma testi Çizelge 3'de verilmiştir. Sonuçlar daha önceki araştırmacıların çalışmaları ile paralellik göstermektedir (POMERANZ, 1971; ERCAN, 1986; ÜNAL, 1991).

Ortalama düşme sayısı değerleri bakımından sadece Ege ve İç Anadolu Bölgelerine ait birer fabrikadan temin edilen unların normal amilaz aktivitesine sahip olup, diğer 28 fabrikadaki unların ortalama düşme sayısı değerlerinin 300 ve üzerinde olduğu yani düşük enzim aktiviteli unlar olduğu belirlenmiştir. 86 un örneğinden sadece 5'inin (%5.82) amilaz enzim katkısına ihtiyaç göstermediği, geri kalan 81 nin (%94.18) ise farklı düzeylerde amilaz enzim katkısına ihtiyacı olduğu saptanmıştır. Tip 1, Tip 2 ve Tip 3 unlarının minimum, maksimum ve ortalama düşme sayısı değerlerinin sırasıyla 255, 475, 339; 259, 409, 333 ve 252, 423, 336 olduğu belirlenmiştir. Bu verilerden de anlaşıldığı gibi unlar yakın ortalama düşme sayısı değerlerine sahip olup, her üç tip un içinde en düşük düşme sayısı değerleri normal amilaz aktivitesi gösteren düzeydedir. Farklı un tiplerinin düşme sayısı değerlerinin ortalamaları istatistiksel olarak önemsiz ($p>0.05$), farklı fabrikalardan temin edilen unların düşme sayısı değerlerinin ortalamaları ise $p<0.01$ seviyesinde önemli çıkmıştır (Çizelge 1). Ortalama düşme sayısı değeri bakımından en düşük unun İç Anadolu Bölgesine (256.33), en yüksek unun ise Ege ve Akdeniz Bölgesinde (397.67,397.33) kurulu bulunan birer fabrikaya ait olduğu saptanmıştır.

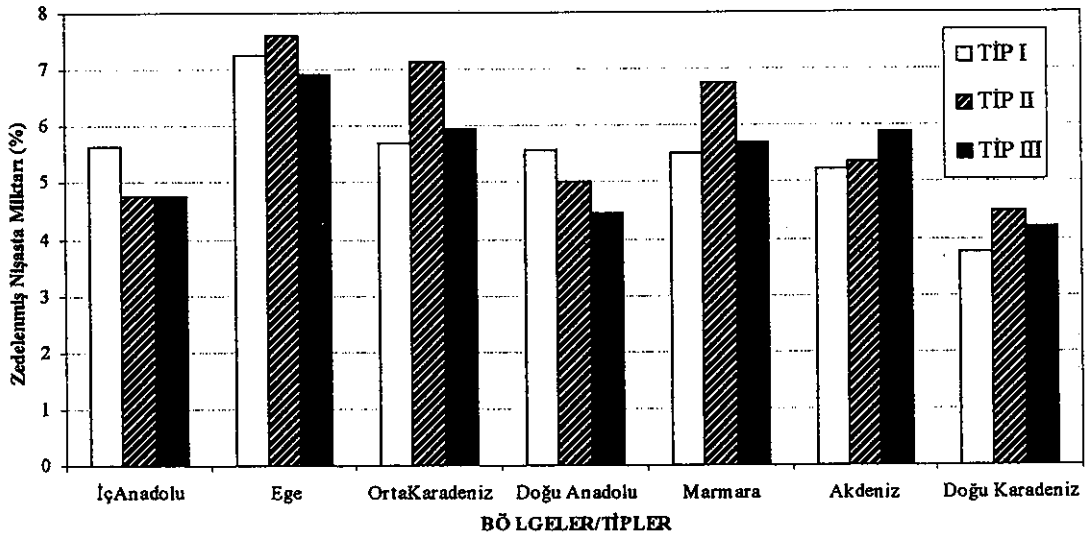
Değişik bölgelere ait un tiplerinin minimum, maksimum ve ortalama zedelenmiş nişasta miktarı Çizelge 4'de, bölgeler bazında zedelenmiş nişasta miktarının farklı tip unlara göre değişimi ise Şekil 3'de verilmiştir.

Çizelge 4'dan görüldüğü gibi, Tip 1, Tip 2 ve Tip 3 unlarının zedelenmiş nişasta miktarları sırasıyla %3.23-9.80, %2.32-11.46 ve % 3.30- 9.13 arasında değişim göstermiştir. D'APPOLONIA VE BOYACIOĞLU (1999) tarafından durum buğdayı unu, irmik ve ekmeklik buğday ununda zedelenmiş nişasta miktarları sırasıyla %14.6, %5.12 ve %9.20 olarak belirlenmiştir. Tüm fabrikalardan temin edilen farklı tip unlarda belirlenen ortalama zedelenmiş nişasta miktarları (%) büyüktür. Küçüğe doğru sırasıyla, Tip 2, Tip 1 ve Tip 3 şeklindedir. Ancak istatistiksel değeri-

dirme, zedelenmiş nişasta miktarı açısından un grupları arasındaki farklılıkların istatistiksel olarak önemli olmadığını, fabrikalar arası farklılıkların ise çok önemli olduğunu göstermiştir ($p < 0.01$) (Çizelge 1). Buna göre 3 grup unun zedelenmiş nişasta miktarları birbirine benzer olup D'APPOLONIA VE BOYACIOĞLU (1999) tarafından belirtilen zedelenmiş nişasta değerlerine göre düşük çıkmıştır. İstatistiki değerlendirme sonucu, her üç un tipi açısından da Ege Bölgesine ait bir fabrikadan temin edilen unlardaki zedelenmiş nişasta miktarının en yüksek, Doğu Karadeniz Bölgesine ait bir fabrikadan temin edilen unların zedelenmiş nişasta miktarının en düşük seviyede olduğu tesbit edilmiştir. Tip 1, Tip 2 ve Tip 3 unları için ortalama zedelenmiş nişasta miktarının yüksekliği bakımından ilk üç sırayı alan bölgeler sırasıyla Ege, Orta Karadeniz, İç Anadolu; Ege, Orta Karadeniz, Marmara; Ege, Orta Karadeniz ve Marmara Bölgeleridir.

SONUÇ

Türkiye'nin 7 ayrı bölgesine ait illerde kurulu bulunan değişik öğütme teknoloji ve kapasitesine sahip fabrikalarda kullanılan buğday paçalı ve öğütme tekniğine göre kalite kriterleri açısından Tip 1, Tip 2 ve Tip 3 unları farklılık arz etmektedir. Farklılık, un tipleri açısından kül, protein ve zeleny sedimantasyon değerlerinden; fabrikalar açısından ise protein, gluten, gluten indeksi, Zeleny sedimantasyon, düşme sayısı ve zedelenmiş nişasta değerlerinden kaynaklanmaktadır.



Şekil 3. Farklı un tiplerinin bölgelere göre zedelenmiş nişasta miktarlarının değişimi

Çizelge 4. Farklı Tip Unların Zedelenmiş Nişasta Miktarının Bölgelere Göre Minimum, Maksimum ve Ortalama Değerleri

BÖLGE	ZEDELENMİŞ NİŞASTA MİKTARI (%)								
	TIP I			TIP II			TIP III		
	Min.	Max.	Ort.	Min.	Max.	Ort.	Min.	Max.	Ort.
İç Anadolu	3,23	9,80	5,63	2,32	7,11	4,75	3,30	6,38	4,75
Ege	5,22	9,43	7,26	5,00	11,46	7,61	4,60	9,13	6,90
Orta Karadeniz	4,21	7,40	5,70	4,00	9,43	7,12	5,20	6,67	5,96
Doğu Anadolu	3,77	7,79	5,58	4,50	5,51	5,00	3,70	5,22	4,46
Marmara	4,79	6,24	5,51	4,49	8,99	6,74	4,30	7,10	5,70
Akdeniz	4,49	5,95	5,22	3,77	6,96	5,36	4,35	7,39	5,87
Doğu Karadeniz	-	-	3,77	-	-	4,49	-	-	4,21

KAYNAKLAR

- ADSULE, R.N., LAWANDE, K.M. 1986. Chapati making quality of wheat, In; Quality of Wheat and Wheat Products, New Delhi, India.
- ANONYMOUS 1982a. International Association for Cereal Chemists. ICC Standard No:110/1.
- ANONYMOUS 1982b. International Association for Cereal Chemists. ICC Standard No: 104.
- ANONYMOUS 1982c. International Association for Cereal Chemists. ICC Standard No: 105/1
- ANONYMOUS 1982d. International Association for Cereal Chemists. ICC Standard No: 116.
- ANONYMOUS 1982e. International Association for Cereal Chemists. ICC Standard No: 155.
- ANONYMOUS 1982f. International Association for Cereal Chemists. ICC Standard No: 107.
- ANONYMOUS 1995. Statistica for Windows (Computer Program Manuel). Statsoft Inc. Tulsa, U.K.
- ANONYMOUS 1996. ICC Standart Methods of the International Association for Cereal Chem., No:164, Starch Damage Assay Procedure.
- CHİANG, B.Y., MILLER, G.D., JOHNSON, J.A. 1973. Measuring Damaged Starch by Polarimetric Method. Cereal Chem., 50:44-49.
- D'APPOLONIA, B.L., BOYACIOĞLU, M.H. 1999. Durum Buğdayı: Makarna Yapımı veya Ekmek Yapımı. Unlu Mamüller Teknolojisi, 8(2): 50-58.
- DICK, J.W. 1987. Quality Aspects of Pasta Products. In: Cereals and Legumes in The Food Supply. J. Dupont and E.M. Osman, Eds., Iowa State University Press, Ames, Iowa.
- DOĞAN, S., ÜNAL, S. 1990. Un Fabrikalarında Değişik Pasajlardan Alınan Unların Zedelenmiş Nişasta Miktarının Enzimatik ve Enzimatik Olmayan Yöntemle Belirlenmesi. Ege Üniv. Müh. Fak. Dergisi, Seri: B Gıda Müh., 8(1-2): 7-35.
- ELGÜN, A., ERTUGAY, Z., CERTEL, M., KOTANCILAR, G. 1998. Tahıl ve Ürünlerinde Analitik Kalite Kontrolü ve Laboratuvar Uygulama Klavuzu, Atatürk Üniversitesi Yayınları Yayın No: 867, Ziraat Fak. Yay. No: 335, Ziraat Fak. Ofset Tesisleri, Erzurum.
- ERCAN, R. 1986. Bazı Ekmeklik Buğdaylar ile Un ve Kepeklerin Mineral Elementleri Üzerinde Araştırma. Gıda, 4 : 225/230.
- ERCAN, R., 1989. Ülkemizde yetiştirilen Başlıca Buğday Çeşitlerinin Mineral Madde ve Vitamin Kompozisyonu. Bursa I. Uluslar arası Gıda Sempozyumu, 4-6 Nisan, Bursa, 291-298.
- ERCAN, R. 1990. Karbonhidratların Ekmekçilikteki Önemi. Gıda, 15(1): 29-34.
- GÖÇMEN, D. 1993. Un ve Katkı Maddelerinin Ekmek Kalite ve Bayatlamasına Etkileri. Gıda, 18(5):325-331.
- MCDERMOTT, E.E. 1980. The Rapid Non-Enzymatic Determination of Damaged Starch In Flour. J. Sci. Food Agric., 31: 405-413.
- OLCAY, M. 2000. Çeşit ve Öğütme Teknolojisinin Yufkalık Un Kalitesine Etkisi (Doktora Tezi). Ege Üniv. Fen Bilimleri Enstitüsü Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı, Bornova, İzmir.
- ÖZKAYA, H. 1986.. Buğday, Un ve Ekmeğin Besin Değeri ve Ekmeğin Zenginleştirilmesi. Gıda, 11(3):165-173.
- ÖZER, Ç. 2000. Bazı Islah Çeşidi Ekmeklik Buğdayların ve Piyasada Satılan Tip 1 Unların Kalitelerinin Belirlenmesinde Kullanılan Farklı Metodların Kıyaslanması. Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı, Bornova, İzmir.
- PERTEN, H. 1990. Rapid Measurement of Wet Gluten quality by the Gluten Index. Cereal Foods World, 35(4):401-402.
- TEAE. 1997. Buğday Durum ve Tahmini 1997/98. Tarımsal Araştırma Enstitüsü, Ankara.
- TSE. 1985. TS 4500 Un Standardı. Türk Standartları Enstitüsü, Ankara.
- USD. 1995. Un Sanayi Raporu. Un Sanayicileri Derneği, Ankara.