

**T.C.
SÜLEYMAN DEMİREL ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**GÖLLER BÖLGESİNDE YETİŞTİRİLEN BAZI MAKARNALIK
BUĞDAY ÇEŞİTLERİNİN FİZİKSEL, KİMYASAL VE
TEKNOLOJİK ÖZELLİKLERİ İLE ERİŞTE KALİTELERİNİN
BELİRLENMESİ**

AYŞE ÖZTÜRK

**Danışman
Doç. Dr. Hülya GÜL**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ
GIDA MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI
ISPARTA – 2016**



© 2016 [Ayşe ÖZTÜRK]

TEZ ONAYI

Ayşe ÖZTÜRK tarafından hazırlanan " Göller Bölgesinde Yetiştirilen Bazı Makarnalık Buğday Çeşitlerinin Fiziksel, Kimyasal Ve Teknolojik Özellikleri İle Erişte Kalitelerinin Belirlenmesi " adlı tez çalışması aşağıdaki jüri üyeleri önünde Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı'nda YÜKSEK LİSANS TEZİ olarak başarı ile savunulmuştur.

Danışman

Doç. Dr. Hülya GÜL
Süleyman Demirel Üniversitesi

Jüri Üyesi

Prof. Dr. Burhan KARA
Süleyman Demirel Üniversitesi

Jüri Üyesi

Yrd. Doç. Dr. İlyas ÇELİK
Pamukkale Üniversitesi

Enstitü Müdürü

Doç. Dr. Yasin TUNCER

TAAHHÜTNAME

Bu tezin akademik ve etik kurallara uygun olarak yazıldığını ve kullanılan tüm literatür bilgilerinin referans gösterilerek tezde yer aldığını beyan ederim.

Ayşe ÖZTÜRK

İÇİNDEKİLER

	Sayfa
İÇİNDEKİLER.....	i
ÖZET.....	iv
ABSTRACT.....	vi
TEŞEKKÜR.....	viii
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	ix
ÇİZELGELER DİZİNİ.....	x
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ.....	xi
1. GİRİŞ.....	1
2. KAYNAK ÖZETLERİ.....	7
2.1. Buğday Hakkında Genel Bilgi.....	7
2.2. Eriştenin Orjini ve Tarihsel Gelişimi.....	14
2.3. Erişte Üretim Teknolojisi.....	15
2.3.1. Erişte.....	15
2.3.2. Erişte üretiminde kullanılan ham maddeler.....	16
2.4. Erişte Üretim Basamakları.....	18
2.5. Eriştelerin Sınıflandırılması.....	21
2.6. Zenginleştirme.....	22
3. MATERYAL VE METOD.....	28
3.1. Materyal.....	28
3.2. Metod.....	29
3.2.1. Buğday örneklerinde yapılan analizler.....	29
3.2.1.1. Yabancı madde miktarının belirlenmesi.....	29
3.2.1.2. Hektolitre ağırlığının belirlenmesi.....	29
3.2.1.3. Bin tane ağırlığının bulunması.....	30
3.2.1.4. Sertlik-yumuşaklık özelliklerinin belirlenmesi.....	30
3.2.1.5. İrilik ve homojenlik özelliklerinin belirlenmesi.....	31
3.2.1.6. Buğday kırmalarının nem içeriklerinin belirlenmesi.....	31
3.2.1.7. Buğday kırmalarının kül içeriklerinin belirlenmesi.....	31
3.2.1.8. Buğday örneklerinin tavlınması ve öğütülmesi.....	32
3.2.2. Buğday unlarında yapılan analizler.....	32
3.2.2.1. Unda nem miktarının belirlenmesi.....	32
3.2.2.2. Unda kül miktarının belirlenmesi.....	33
3.2.2.3. Unda yaş gluten, kuru gluten ve gluten indeks değerlerinin belirlenmesi.....	33
3.2.2.4. Sedimentasyon değerinin belirlenmesi.....	34
3.2.2.5. Gecikmeli sedimentasyon değerinin belirlenmesi.....	35
3.2.2.6. Düşme sayısı değerinin belirlenmesi.....	35
3.2.2.7. Buğday unlarında yapılan reolojik analizler.....	36
3.2.2.7.1. Farinograf analizi.....	36
3.2.2.7.2. SMS/Kieffer hamur ve gluten uzayabilirlik testi.....	36
3.2.2.7.3. Alveogram özellikleri.....	38
3.2.3. Erişte yapma yöntemi.....	38
3.2.4. Erişte analizleri.....	39
3.2.4.1. Kurutulmuş ve pişirilmiş eriştenin tekstürel özelliklerini ölçümü.....	39
3.2.4.1.1. Kurutulmuş eriştenin kırılma direnci tayini.....	39
3.2.4.1.2. Pişirilmiş eriştenin tekstür profil analizi (TPA).....	40

3.2.4.2. Pişme süresi tayini.....	40
3.2.4.3. Suya geçen madde miktarı tayini.....	41
3.2.4.4. Hacim artış tayini.....	41
3.2.4.5. Su absorpsiyonu (ağırlık artışı) tayini.....	41
3.2.5. Duyusal analiz.....	41
3.2.6. İstatistiksel analizler.....	42
4. ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA.....	43
4.1. Buğday Örneklerine Yapılan Fiziksel Analizler.....	43
4.1.1. Buğday örneklerinin yabancı madde içeriği.....	43
4.1.2. Buğday örneklerinin hektolitre ve bin tane ağırlıkları.....	44
4.1.3. Buğday örneklerinin sertlik-yumuşaklık değerleri.....	49
4.1.4. Buğday örneklerinin irilik ve homojenlik değerlikleri.....	52
4.1.5. Buğday kırmalarının nem ve kül değerleri.....	55
4.2. Buğday Unlarında Yapılan Analizler.....	57
4.2.1. Buğday unlarının nem ve kül değerleri.....	57
4.2.2. Buğday unlarının yaş gluten, kuru gluten ve gluten indeks değerleri.....	60
4.2.3. Buğday unlarının sedimentasyon ve gecikmeli sedimentasyon değerleri.....	63
4.2.4. Buğday unlarının düşme sayısı değerleri.....	66
4.2.5. Buğday unlarında yapılan reolojik analizler.....	68
4.2.5.1. Farinogram değerleri.....	68
4.2.5.2. SMS/Kieffer hamur ve gluten uzayabilirlik testi.....	71
4.2.5.3. Alveogram özellikleri.....	73
4.3. Erişte Analizleri.....	76
4.3.1. Erişte en, boy ve yükseklik değerlerinin belirlenmesi.....	76
4.3.2. Eriştelerin nem ve kül değerlerinin belirlenmesi.....	77
4.3.3. Eriştelerin yağ değerlerinin belirlenmesi.....	80
4.3.4. Çiğ ve kurutulmuş eriştelerde renk değerlerinin belirlenmesi.....	82
4.3.5. Kurutulmuş ve pişirilmiş eriştelerin tekstürel özelliklerinin belirlenmesi.....	87
4.3.5.1. Kurutulmuş eriştelerin kırılma direnci ve kırılma direnci değerlerinin belirlenmesi.....	87
4.3.5.2. Pişirilmiş eriştelerin tekstür profil analiz değerlerinin belirlenmesi.....	89
4.4. Pişirme Analizleri.....	94
4.4.1. Eriştelerin optimum pişme süresi değerlerinin belirlenmesi.....	94
4.4.2. Eriştelerin suya geçen madde miktarı değerlerinin belirlenmesi.....	97
4.4.3. Eriştelerin hacim artış değerlerinin belirlenmesi.....	100
4.4.4. Eriştelerin su absorpsiyon (ağırlık artışı) değerlerinin belirlenmesi.....	101
4.5. Duyusal Analizler.....	103
5. SONUÇ VE ÖNERİLER.....	108
KAYNAKLAR.....	114
EKLER.....	128
EK A. Buğday unları ile hazırlanan hamurların SMS/Kieffer hamur ve gluten uzayabilirlik testi sonucunda elde edilen grafikleri.....	128
EK B. Buğday unları ile hazırlanan hamurların alveogram testi sonucunda elde edilen grafikleri.....	128
EK C. Buğday unları ile hazırlanan kurutulmuş eriştelerin kırılma direnci testi sonucunda elde edilen grafikleri.....	128

EK D. Buğday unları ile hazırlanan pişirilmiş eriştelere TPA grafikleri.....	128
EK E. Erişte örnekleri için duyu değerlendirme formu	128
ÖZGEÇMİŞ.....	135



ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

GÖLLER BÖLGESİNDE YETİŞTİRİLEN BAZI MAKARNALIK BUĞDAY ÇEŞİTLERİNİN FİZİKSEL, KİMYASAL VE TEKNOLOJİK ÖZELLİKLERİ İLE ERİŞTE KALİTELERİNİN BELİRLENMESİ

Ayşe ÖZTÜRK

Süleyman Demirel Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı

Danışman: Doç. Dr. Hülya GÜL

Bu çalışmada, Göller Bölgesinde (Isparta, Burdur, Afyonkarahisar) yetiştirilen buğday örneklerinin fiziksel, kimyasal ve teknolojik özellikleri ile erişte kalitelerinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Bu amaçla üreticilerden ve bölgedeki makarna fabrikalarından 10 adet yerli (Ak buğday, Ankara98, Burgaz, Çeşit 1252, Durbel, Gediz 75, Gökala, Kızıltan 91, Kunduru, Sert buğday) durum buğday çeşidi alınmıştır.

Buğday örneklerinin fiziksel özelliklerinin belirlenebilmesi amacıyla, yabancı madde içeriği, hektolitre ağırlığı, bin tane ağırlığı, tane sertliği, irilik ve yeknesaklık analizleri ile buğday kırmalarında nem ve kül analizleri yapılmıştır. Buğday örneklerinin sağlam tane oranlarının %74.83-98.64, hektolitre ağırlıklarının 76.00-83.23kg, bin tane ağırlıklarının 37.83-46.12 g arasında değiştiği bulunmuştur. Bu özellikler bakımından Durbel, Gökala ve Kızıltan 91 buğday çeşitleri iyi kalitede, Kunduru ve Sert buğday çeşitlerin ise daha düşük kaliteli olduğu bulunmuştur. Tane iriliği ve camsı tane oranı bakımından Durbel çeşidinin en yüksek değerleri gösterdiği, gluten kalitesi incelendiğinde ise Sert buğday çeşidinin iyi, Kızıltan 91 çeşidinin ise kötü sonuçlar verdiği görülmüştür.

Buğday örneklerinin öğütülmesi ile elde edilen unların; nem değerlerinin %10.34-13.13, kül değerlerinin %0.44-1.11, yaş gluten miktarlarının %20.75-35.82, kuru glutenlerinin %7.16-11.90, sedimentasyon değerlerinin 10.00-19.33 ml, gecikmeli sedimentasyon değerlerinin 8.67-19.00 ml, protein içeriklerinin %6.79-14.78, düşme sayısı değerlerinin ise 349-488 sn arasında değiştiği bulunmuştur.

Unlardan hazırlanan hamurların SMS/Kieffer hamur ve gluten uzayabilirlik testi sonucunda uzamaya karşı gösterilen direnç değerlerinin 8.45-27.44 g, uzayabilirlik değerlerinin 10.57-16.38 mm arasında değiştiği tespit edilmiştir. Denemelerde üretilen eriştelerin nem değerleri %6.76-10.51, kül değerleri %2.29-2.77, yağ değerleri %0.12-0.72, çığ ve kurutulmuş eriştelerin parlaklıkları 89.61-92.72 ve 83.88-89.73, çığ ve kurutulmuş eriştelerin sarı renk değerleri 13.74-19.41 ve 14.45-21.38 arasında ölçülmüştür. Eriştelerin pişirme analizleri sonucunda; Sert buğday

eşidinin unundan hazırlanan eriştenin suya geçen madde miktarı, hacim artışı ve ağırlık artışı bakımından yüksek, Burgaz çeşidinden hazırlanan erişte örneğinin ise düşük değerler verdiği saptanmıştır.

Araştırmada; Göller Bölgesi'ndeki yetiştirilen durum buğdaylarından Sert buğday ve Gediz 75 eşitlerinin genel özellikler bakımından üstün kaliteli oldukları, iyi nitelikli erişte üretiminde bu çeşitlerden yararlanılabileceği, dolayısıyla Göller Bölgesinde bu iki buğday çeşidinin ekiminin yaygınlaştırılması gerektiği sonucuna varılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Göller Bölgesi, makarnalık buğday, çeşit, erişte, kalite.

2016, 135 sayfa



ABSTRACT

M.Sc. Thesis

DETERMINATION OF PHYSICAL, CHEMICAL AND TECHNOLOGICAL PROPERTIES AS WELL AS TURKISH NOODLE QUALITIES OF DURUM WHEAT KINDS GROWN IN REGION OF GÖLLER OF TURKEY

Ayşe ÖZTÜRK

**Süleyman Demirel University
Graduate School of Applied and Natural Sciences
Department of Food Engineering**

Supervisor: Assoc. Prof. Dr. Hülya GÜL

This study has the objective of determining physical, chemical and technological properties as well as Turkish noodle qualities of durum wheat kinds grown in Region of Göller of Turkey (Districts of Isparta, Burdur and Afyonkarahisar). For this purpose, 10 durum wheat kinds (Ak Buğday, Ankara98, Burgaz, Çeşit 1252, Durbel, Gediz 75, Gökala, Kızıltan 91, Kunduru, Sert Buğday) have been supplied from the producers and macaroni factories in the region.

Foreign matter, hectoliter weight, thousand grain weight, grain stiffness, size and uniformity analyses as well as humidity and ash analyses have been conducted in order to determine the physical properties of the wheat samples. It has been found that solid grain ratios range from 98.64 to 74.83%; hectoliter weights from 83.23 to 76.00 kg; thousand grain weights from 58.14 to 43.99 g. In these aspects, Durbel, Gökala and Kızıltan 91 wheat kinds are classified as fine quality while Kunduru and Sert Buğday ones are classified as low quality. Durbel wheat owns the highest ratios in terms of grain size and glassy structure of grains while Sert Buğday ranks good and Kızıltan 91 ranks poor as far as the gluten quality of the samples have been inspected.

Several values of the flours obtained through grinding wheat samples range as follows: moisture values from 13.13% to 10.34%; ash values from 1.11% to 0.44%; wet gluten amounts from 35.82% to 20.75%; dry gluten amounts from 11.90% to 7.16%; sedimentation values from 19.33 ml to 10.00 ml; delayed sedimentation values from 19.00 ml to 8.67 ml; protein components from 14.78% to 6.79% and falling number values from 488 sec to 349 sec.

The resistance values of the doughs made from the flours in SMS/Kieffer dough and extensibility tests range from 27.44 g to 8.45 g while their extensibility values change from 16.38 to 10.57 mm. Moisture values of the noodles produced from these doughs have been found as 6.76-10.51%; ash values 2.29-2.77%; fat values 0.12-0.72%; raw noodle brightness 89.61-92.72 and dried noodle brightness 83.88-89.73

while yellow colour values of raw and dried noodles have been measured as 13.74-19.41 and 14.45-21.38 respectively. The noodle made from Sert Buğday flour have higher values in terms of the amount of matter absorbed by water, volume and weight increases while Burgaz wheat noodle own lower values as a result of the noodle analyses.

The study has demonstrated that Sert Buğday and Gediz 75 durum wheat kinds have superior qualities compared to others and these kinds might be used in fine quality noodle production. Thus, the production of these two wheat kinds is to be extended within the Region of Göller of Turkey.

Key Words: Region of Göller of Turkey, durum wheat, kind, noodle, quality.

2016, 135 pages



TEŞEKKÜR

Tez çalışmam süresince karşılaştığım her türlü zorlukta bilgi ve deneyimleriyle bana ışık tutan ve çalışma ortamı sağlayan değerli danışman hocam Doç. Dr. Hülya GÜL'e,

3569-YL2-13 No`lu Proje ile tezimi maddi olarak destekleyen Süleyman Demirel Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Yönetim Birimi Başkanlığı'na,

2210-C Öncelikli Alanlara Yönelik Yurt İçi Yüksek Lisans Burs Programı kapsamında tezimi maddi olarak destekleyen TÜBİTAK'a,

Buğday örneklerimin temin edilmesinde bana yardımcı olan Burdur Pancar Ekicileri Kooperatifi'nden Adnan Bey'e,

Analizlerimin yapılış sürecinde bana yardımcı olan Öğretim Görevlisi Sultan Acun'a,

Tezimin düzenlenme aşamasındaki yardımlarından dolayı canım arkadaşım Hande Nur Kuru'ya,

Tezimin analiz aşamasındaki desteklerinden dolayı Hediye Un Fabrikası'nın ilgili kişilerine,

Eğitim hayatım boyunca, sonsuz sevgi, sabır ve anlayış ile maddi ve manevi yardımını esirgemeyen aileme sonsuz teşekkür eder, sevgi ve saygılarımı sunarım.

Ayşe ÖZTÜRK
ISPARTA, 2016

ŞEKİLLER DİZİNİ

	Sayfa
Şekil 3.1. Hamurun dinlendirilmesi.....	38
Şekil 3.2. Hamurun Kieffer düzeneğinde uzatılması.....	38
Şekil 3.3. Hamurun Kieffer düzeneğinde kopması.....	38
Şekil 3.4. Hamurun uzayabilirlik testi sonucu.....	38
Şekil A. 1. SMS/Kieffer grafikleri.....	129
Şekil B. 1. Alveogram grafikleri.....	130
Şekil C. 1. Kırılma direnci grafikleri.....	131
Şekil D. 1. TPA grafikleri.....	132



ÇİZELGELER DİZİNİ

	Sayfa
Çizelge 3.1. Göller Bölgesi'ndeki makarna fabrikalarından ve yerel üreticilerden toplanan durum buğday çeşitleri.....	28
Çizelge 4.1. Buğday örneklerinin sağlam tane ve yabancı madde içerikleri(%).....	43
Çizelge 4.2. Buğday örneklerinin hektolitre ve bin tane ağırlıkları.....	45
Çizelge 4.3. Buğday örneklerinin tane sertliği değerleri(%).....	50
Çizelge 4.4. Buğday örneklerinin irilik ve homojenlik değerleri(%).....	54
Çizelge 4.5. Buğday örneklerinin nem ve kül değerleri.....	55
Çizelge 4.6. Buğday ununda nem ve kül değerleri.....	58
Çizelge 4.7. Buğday ununda yaş gluten, kuru gluten ve gluten indeks değerleri.....	61
Çizelge 4.8. Buğday unlarının sedimentasyon ve gecikmeli sedimentasyon değerleri.....	64
Çizelge 4.9. Buğday unlarının düşme sayısı ve sıvılaşma sayısı değerleri.....	67
Çizelge 4.10. Buğday unlarının farinogram değerleri.....	69
Çizelge 4.11. Buğday unlarının hamur uzayabilirlik değerleri.....	72
Çizelge 4.12. Buğday unlarının alveogram değerleri.....	74
Çizelge 4.13. Durum buğday unlarından elde edilen eriştelere en, boy ve yükseklik değerleri.....	77
Çizelge 4.14. Eriştelerin nem ve kül değerleri.....	78
Çizelge 4.15. Eriştelerin yağ değerleri.....	81
Çizelge 4.16. Çiğ eriştelere renk (L,a,b) değerleri.....	83
Çizelge 4.17. Kurutulmuş eriştelere renk (L,a,b) değerleri.....	84
Çizelge 4.18. Kurutulmuş eriştelere kırılma direnci değerleri.....	88
Çizelge 4.19. Pişirilmiş erişte TPA değerleri.....	91
Çizelge 4.20. Eriştelerin optimum pişme süresi değerleri.....	95
Çizelge 4.21. Eriştelerin suya geçen madde miktarı değerleri.....	97
Çizelge 4.22. Eriştelerin hacim artışı değerleri.....	100
Çizelge 4.23. Eriştelerin su absorpsiyon (ağırlık artış) değerleri.....	102
Çizelge 4.24. Erişte örneklerinin duyusal analiz değerleri.....	105
Çizelge E.1. Duyusal formu.....	134

SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

AACC	:American Association of Cereal Chemists
AB	:Avrupa Birliği
ABD	:Amerika Birleşik Devletleri
AOAC	:Association of Official Analytical Chemists
ARmax/Ext	:Kurve Altındaki Alan
B.U.	:Brabender Ünitesi
°C	:Santigrat Derece
cm	:Santimetre
d	:Devir
da	:Dekar
dk	:Dakika
Ext	:Uzayabilirlik
FN	:Düşme Sayısı
g	:Gram
hl	:Hektolitre
IGC	:Uluslar arası Hububat Konseyi
J	:Joule
kg	:Kilogram
L	:Litre
L	:Hamurun uzama değeri
LN	:Sıvılaşıma sayısı
lt	:Litre
m	:Metre
mg	:Miligram
ml	:Mililitre
mm	:Milimetre
N	:Normalite
N	:Azot
N	:Newton
NaCl	:Sodyum Klorür
NSP	:Nişasta Olmayan Polisakkarit
P	:Hamurun uzamaya karşı gösterdiği direnç
P/L	:Gluten Dengesi
RH	:Bağıl nem
Rmax	:Hamurun Uzamaya Karşı Gösterdiği Maksimum Direnç
s	:Saniye
sn	:Saniye
TMO	:Toprak Mahsulleri Ofisi
TPA	:Doku Profil Analizi
TS	:Türk Standartları
TSE	:Türk Standartları Enstitüsü
TUİK	:Türkiye İstatistik Kurumu
SSL	:Sodyum Steroil-2-Laktilat
USDA FAS	:ABD Tarım Bakanlığı Dış Tarım Servisi
W	:Hamurun enerji değeri
yy	:Yüzyıl

1. GİRİŞ

İnsanların eski çağlardan bu zamana kadar en çok tükettikleri temel gıda maddelerden biri de tahıllardır. Tahıl terimi “Gramineae” familyasının tohumları olarak tanımlanır. Tahıllar; buğday, mısır, çavdar, çeltik, arpa, yulaf, darı çeşitleri (kuşyemi, kumdarı, cin darı, vs.) ve sorgum gibi tanelerin tümünü kapsamaktadır. Tahıllar sıcak iklim ve serin iklim tahılları olmak üzere iki gruba ayrılır. Sıcak iklim tahılları mısır, çeltik, darı (kuşyemi vs.) ve sorgum; serin iklim tahılları buğday, arpa, çavdar ve yulaftır (Gül, 2010).

IGC (International Grains Council)'nin verilerine göre; dünyada 2014/15 sezonunda dünya buğday üretimi 720 milyon ton, dünya buğday stokları ise 202 milyon ton olarak gerçekleşmiştir. ABD Tarım Bakanlığı Dış Tarım Servisi (USDA FAS) ise dünya buğday üretimiyle ilgili 2014/15 sezonu için 725 milyon tonluk bir üretim miktarı açıklamıştır. USDA FAS'ın bu verileri, 4-5 milyon ton civarında farklılık göstermekle birlikte IGC'nin verilerini destekler nitelikte görünmektedir. USDA'nın ülkeler bazında dünya buğday üretimi listesi incelendiğinde; Avrupa Birliği, 155.2 milyon tonluk üretim miktarıyla listenin başında yer almaktadır. Fakat ülkeler ayrı ayrı değerlendirildiği zaman; 2015/16 sezonunda dünya buğday ihtiyacının büyük bir kısmının her zaman olduğu gibi Çin, Hindistan, Rusya ve ABD tarafından karşılanacağı gözlemlenmektedir. Dünya buğday tüketim rakamları için IGC'nin verileri incelendiğinde; 2014/15 sezonunda tüketimin 707 milyon ton olduğu, dünya buğday üretiminde en büyük paya sahip olan Çin'in aynı zamanda en büyük buğday tüketicisi konumunda olduğu da görülmektedir. 2014/15 sezonunda dünya buğday ticareti açısından bir önceki sezona göre 3 milyon ton düşüş olmakla birlikte buğday ticaretinin 153 milyon ton olduğu görülmüştür. Buğday ihracatında 2014/15 sezonunda Kanada 24.8 milyon tonluk buğday ihracatıyla ilk sırada yer almıştır. Dünya buğday ithalatında ise en büyük pay daha önceki yıllarda da olduğu gibi Mısır'a aittir. ABD Tarım Bakanlığı Dış Tarım Servisi'nin verilerine göre 2014/15 sezonunda 161.1 milyon ton olan dünya buğday ithalatının 110 milyon tonunu üstlenen Mısır'ı, 7.2 milyon tonla Cezayir, 5.9 milyon tonla Türkiye, 5.8 milyon tonla Japonya ve Brezilya takip etmektedir (Anonim, 2015a).

2014/15 dönemi dünya makarnalık buğday üretiminin AB, Kanada ve ABD'deki düşüşe bağlı olarak bir önceki yılın 5 milyon ton altında, 2001/02 döneminden bu yana da en düşük düzey olan 32.8 milyon ton (2013/14 yılında 37.9 milyon ton) seviyesinde, makarnalık buğday küresel devir stoklarının ise 20 yılın en düşük seviyesi olan 4.4 milyon ton düzeyinde gerçekleşeceği tahmin edilmiştir (TMO, 2015).

Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK) verilerine göre, tahıl üretim miktarı 2014 yılında bir önceki yıla göre yüzde 12.7 azalarak yaklaşık 32.7 milyon ton, buğday üretimi yüzde 13.8 azalışla 19 milyon ton, arpa üretimi yüzde 20.3 azalışla 6.3 milyon ton, mısır üretimi yüzde 0.8 artarak 6 milyon ton, çeltik üretimi ise yüzde 7.8 oranında bir azalışla 830.000 ton olarak gerçekleşmiştir (Anonim, 2015b).

2014 yılı verilerine göre Türkiye'nin toplam ekilen tarım alanı 38 milyon 560 bin hektardır ve 15 milyon 789 bin hektarlık kısmı tahıllar ve diğer bitkisel ürünler için ekilen alan, 4 milyon 108 bin hektarlık kısmı ise tahıllar ve diğer bitkisel ürünler için nadasa bırakılmış alandır. 2014 yılı verilerine göre Türkiye'de buğday ekim alanı 79 192 084 dekadır ve dekar başına düşen buğday verimi 240 kg ve buğday üretimi de 19 milyon tondur (TÜİK, 2015).

2014 yılı verilerine göre Türkiye'nin durum buğdayı ekim alanı 12 824 636 dekadır ve dekar başına düşen buğday verimi 257 kg ve durum buğday üretimi de 3.3 milyon tondur, diğer buğdayların ekim alanı 66 367 448 dekadır ve dekar başına düşen buğday verimi 237 kg ve diğer buğday üretimi de 15.7 milyon tondur (TÜİK, 2015).

Göller Bölgesi; Akdeniz Bölgesi'nde, Antalya'nın kuzeyinde Isparta, Burdur illeriyle Afyonkarahisar ve Konya illerinin küçük bir bölümünü kapsayan bölgedir. Akdeniz ikliminin etkisi altındaki bölgede kışlar çok yağışlıdır. En çok yağış alan mevsimler ilkbahar ve kış'tır. Yaz kuraklığı, Akdeniz ikliminin etkili olduğu diğer yerlere kıyasla daha kısadır. Çok iç bölümlerde İç Anadolu ikliminin etkileri görülmektedir. Bölgede yıllık ortalama yağış 605.2 mm, yıllık ortalama sıcaklık 12.1 °C, en soğuk ay ocak (ortalama 1.7 °C), en sıcak ay temmuz (ortalama 23.0 °C), bugüne kadar ölçülen en düşük sıcaklık -8.5 (1973), en yüksek sıcaklık 35.8 °C (1977), en düşük sıcaklığın 0 °C'nin altında olduğu günler sayısı, 16.4'tür. Göller Bölgesi'nde,

göller ve dağlar arasında kalan geniş ve verimli ovalarda tarım ve hayvancılık, ekonomik etkinliklerin temelini oluşturmaktadır (Anonim, 2015c).

2014 yılı verilerine göre Isparta'nın toplam ekilen tarım alanı 2 086 276 50 dekadır ve 1 351 410 00 dekarlık kısmı tahıllar ve diğer bitkisel ürünlerin ekilen alanı, 283 711 00 dekarlık bölüm de tahıllar ve diğer bitkisel ürünler için nadasa bırakılan alandır. Isparta ilinin 2014 yılı verilerine göre durum buğdayının ekiliş alanı 305 729 dekar, verimi 207 kg/da, üretimi 63 179 tondur. Diğer buğdayların ekiliş alanı ise 212 547 dekar, verimi 176 kg/da, üretimi 32 851 ton olarak belirlenmiştir (TÜİK, 2015).

2014 yılı verilerine göre Burdur'un toplam ekilen tarım alanı 1 594 531 00 dekadır ve 1 276 736 00 dekarlık kısmı tahıllar ve diğer bitkisel ürünlerde ekilen alan, 110 271 00 dekarlık bölüm de tahıllar ve diğer bitkisel ürünler için nadasa bırakılan alandır. Burdur ilinin 2014 yılı verilerine göre durum buğdayının ekiliş alanı 332 406 dekar, verimi 260 kg/da, üretimi 85 776 tondur. Diğer buğdayların ekiliş alanı ise 271 818 dekar, verimi 237 kg/da, üretimi 64 332 ton olarak belirlenmiştir (TÜİK, 2015).

2014 yılı verilerine göre Afyonkarahisar'ın toplam ekilen tarım alanı 4 638 752 00 dekadır ve 3 648 875 00 dekarlık bölüm, tahıllar ve diğer bitkisel ürünlerde ekilen alan, 747 897 00 dekarlık bölüm de tahıllar ve diğer bitkisel ürünler için nadasa bırakılan alandır. Afyonkarahisar ilinin 2014 yılı verilerine göre durum buğdayının ekiliş alanı 510 846 dekar, verimi 226 kg/da, üretimi 115 335 tondur. Diğer buğdayların ekiliş alanı ise 1 190 297 dekar, verimi 204 kg/da, üretimi 242 413 ton olarak belirlenmiştir (TÜİK, 2015).

Buğdayın yetiştiği toprak özellikleri ve iklimsel faktörler nedeniyle dünyada ve ülkemizde farklı çeşitte ve özelliklere sahip buğdaylar yetiştirilmektedir ve bu buğdayların kalitesi de birbirlerinden farklı olmaktadır (Menderis, 2006; Taşan, 2008; Şermet, 2011).

Makarnalık buğdaylar, dünyada belli bölgelerde yetiştirilen ve ekmeklik buğdaylara göre daha yüksek fiyatlarla alıcı bulan değerli buğdaylardır. Durum buğdayı

yetiştiren en önemli ÷lkeler sırasıyla AB ÷lkeleri, Kanada, İtalya, Türkiye ve ABD'dir. Dünya durum buğdayı ticaretinde Kanada, Meksika ve AB başlıca ihracatçılar, ABD, Cezayir ve Fas ise başlıca ithalatçılar arasında yer almaktadır. Türkiye makarnanın temel hammaddesi olan durum buğdayı üretiminde dünyanın en önemli ÷lkelerden biri konumundadır ve durum buğdayının gen merkezlerinden bir tanesidir. Dünya durum buğdayı üretiminin %8'i Türkiye tarafından gerçekleştirilmektedir. *Triticum durum* buğdayı ılıman iklimlerde ve Akdeniz ÷lkelerinde yetiştirilmektedir (Anonim, 2015d).

Makarnanın temel hammaddesi olarak, *Tr. durum* buğdayının çeşitleri ve *Tr. aestivum* buğdayının sert çeşitleri kullanılmaktadır. Ülkemizde üretilen başlıca makarnalık (*Tr.durum*) buğday çeşitleri; Şahman, Kunduru 1149, 414/44, Karakılçık 1133, Berkmen 469, Akbaşak, Beyaziye, Gediz 75, Tunca 79, 073/44, Dicle 74, Diyarbakır 81, Balcalı 85, Kızıltan 91, Çeşit-1252 'dir. Makarna kalitesini belirleyen faktörlerin en önemlisi irmiğin üretildiği durum buğdayının kalitesidir. Durum buğdaylarının makarnalık kalitesini, tanenin fiziksel özellikleri, endosperm yapısı, protein miktarı, enzim aktivitesi ve pigment içeriği gibi özellikler belirlemektedir (Usta, 2002).

İnsanların beslenme alışkanlıklarının değişmesi, dünyada yeni ürünlerin gelişmesine yol açmıştır. Batı toplumları uzun yıllar ekmeği karbonhidrat kaynağı olarak tüketmişlerdir. 19. yy'ın son yıllarında Uzakdoğu ÷lkelerinde buğday unu ürünlerinde çeşitliliğin başlaması yeni pazarların oluşmasına yol açmış ve geliştirilen bu yeni ürünler, bu ÷lkelerin dışında farklı ÷lkelerde de tüketici beğenisine sunulmuştur (İçöz, 2000).

Geliştirilen bu buğday ürünlerinden birisi de eriştedir. Anadolu'nun en önemli yiyeceklerinden biri olan erişte'nin (Noodles) orijini Çin olup, İpek yolu vasıtasıyla da bu gıda maddesi tüm dünyaya tanıtılmıştır (Kubomura, 1998).

Erişte Asya ÷lkelerinde, günlük diyetinde önemli bir yere sahiptir. Erişte irmiğin yerine, sert veya yumuşak buğday unu kullanılarak hazırlanan makarna benzeri bir üründür (Oh vd., 1983; Moss vd., 1986).

Uzakdoğu'da eriştenin birçok çeşidi bulunmaktadır. Erişte niasin, riboflavin, tiamin ve yüksek kalori içeriği ile oldukça besleyici bir gıda maddesidir. Ülkemizde ise erişte Uzakdoğu'da üretilenlere benzememekle birlikte genellikle kırsal kesimlerde evlerde yapılmakta ve yöresel olarak tüketilmektedir. Erişte tüketim teknolojisi; tüketicilerin tercihlerine, eriştelere boyutuna ve kullanılan hammaddelere göre farklılık göstermektedir. Erişte üretim prosesleri, temel prosesler ve ürüne göre uygulanan prosesler olmak üzere ikiye ayrılır. Temel prosesler; hamur oluşturma, karıştırma, hamur açma, hamurları birleştirme, yuvarlama ve kesme işlemleri şeklinde basamaklara ayrılır. Kesilen eriştelere ürün tipine göre değişmekle beraber kesilen taze eriştelere: kurutma, kaynatarak pişirme, buharda pişirme, yıkama, boylama, kızartma, soğutma ve dondurma işlemleri de uygulanmaktadır (Tülbek ve Boyacıoğlu, 1999).

Erişte üretim teknolojisinde istenilen özelliklere sahip son ürün elde edebilmek için buğdayın kalitesi önemli bir kriterdir. Buğdayın temiz ve sağlam olması ve tane boyutlarının da uniform olması gerekmektedir (Guoquan ve Kruk 1998). Ayrıca buğdayın içerdiği protein miktarı ve kalitesi de oldukça önemli bir kriterdir (Eyidemir 2006).

Erişte yapımında Anadolu'nun bazı yörelerinde durum buğdayı unu kullanılırken, bazı yörelerinde ise ekmeklik buğday unu kullanılır. Buğday çeşidi ve kullanılan hammaddeler proses özelliklerini etkilemekte, sonuç olarak da hamur ve erişte kalitesi üzerine etki etmektedir (Uzunoğlu 2002).

Erişte kalitesini; un, su ve tuz gibi kullanılan hammaddelerin yanı sıra, erişte hamurunun pH'sı, verilen su miktarı, yoğurma süresi, dinlendirme süresi, açma, şekil verme ve kurutma gibi etmenlerde etkilemektedir (Oh vd., 1985).

Yapılan literatür taramasında Göller Bölgesinde yetiştirilen makarnalık buğdayların erişte kalitesinin belirlenmesine yönelik olarak yapılan bir çalışmaya rastlanılmamıştır. Bu çalışma ile Göller Bölgesinde (Isparta, Burdur, Afyonkarahisar) yetiştirilen makarnalık buğdayların fiziksel, kimyasal ve teknolojik kaliteleri ortaya konularak söz konusu buğdayların erişte yapımına uygunluğunun erişte kalite testleri ile belirlenmesi amaçlanmıştır. Bölgede makarnalık buğdayda üretilmesi en uygun

olan çeşidin veya çeşitlerin belirlenmesi sağlanmıştır. Böylece bölgede üretilen buğdayların erişte gibi farklı bir üründe de kullanılması sağlanarak, gerek buğday yetiştiricilerinin gerekse makarna fabrikalarının ekonomilerine katkıda bulunulması buğday çeşidi kalitesi açısından bilgilendirilmeleri ve kaliteli buğday çeşitlerine yönelmelerine katkıda bulunulmaya çalışılmıştır.



2. KAYNAK ÖZETLERİ

2.1. Buğday Hakkında Genel Bilgi

Buğday üretimi, ülkemizin hemen hemen her bölgesinde yapılmaktadır. Bu yüzden buğday, tarla ürünleri içerisinde ekili alanı ve üretim miktarı bakımından ilk sırayı almaktadır. Son 20 yılda buğday ekim alanları 7.5-9.8 milyon hektar arasında; üretimi ise 17.2–22.05 milyon ton arasında değişim göstermiştir. Ülkemizde artan nüfus oranına paralel olarak buğday talebi de artmaktadır. Ekmek, bulgur, makarna, irmik, bisküvi, nişasta ve diğer buğdaya dayalı unlu mamuller tüketimi dikkate alındığında buğday tüketimimiz 18-18.5 milyon ton seviyelerindedir (TMO, 2013).

Buğday üretimi konusunda kendine yeterliliği oldukça yüksek düzeyde olan ülkemizde bazı yıllar olumsuz iklim koşulları nedeniyle üretimde ve kalitede yaşanan bazı sorunlardan dolayı talep karşılanamamakta ve ithalat yapılmaktadır (TMO, 2013).

Serin iklim tahılları grubundan olan buğday; geniş bir adaptasyon yeteneğine sahip olmasına rağmen fazla sıcak ve nemden hoşlanmaz. Verimsiz kıraç topraklarda ve verimli taban alanlarda yetiştirilen birçok buğday çeşidi bulunmaktadır. Su tutma kapasitesi %25–30 olan toprak buğday için uygundur. Topraktaki organik madde miktarı arttıkça, buğday verimi de ona paralel olarak artmaktadır. Besin maddesi yönünden zengin olmayan topraklarda kaplıca çeşitlerinin, orta şartlardaki topraklarda ekmeklik çeşitlerin, en iyi şartlardaki topraklarda da makarnalık çeşitlerin ekilmesi daha uygundur (Ünal, 2008).

Buğday tür ve çeşidine bağlı olarak başta ekmek çeşitleri olmak üzere makarna, bulgur, erişte, kuskus, bisküvi, kraker, gofret, kek, simit, poğaç, kahvaltılık gevrekler, çerez gıdalar, nişasta, vital gluten ve nişasta bazlı şekerler gibi çeşitli gıdaların üretiminde ham madde olarak kullanılmaktadır. Buğday öğütüldükten sonraki kalan yan ürünleri ise çoğunlukla yem sanayinde değerlendirilmektedir (Hoseney, 1994; Bushuk, 1998). Dünyada ve Türkiye’de ticari anlamda üç çeşit buğday yetiştirilmektedir. Bunlar; *Triticum aestivum* (ekmeklik), *Triticum durum*

(makarnalık) ve *Triticum compactum* (bisküvilik, topbaş) buğdaylarıdır (Hoseney, 1994; Elgün ve Ertugay, 1995; Morris, 2004).

Triticum aestivum buğdayları, sert veya yumuşak endosperm yapısına sahiptirler. Sert endosperme sahip buğdaylar daha çok maya ile kabartılarak hazırlanan unlu mamullerin (ekmek, poğaça ve simit gibi) üretiminde kullanılmaktadır. Yumuşak endosperm yapısına sahip buğday çeşitleri ise çoğunlukla kimyasal kabartıcılar kullanılarak hazırlanan (bisküvi, kraker, gofret ve kek gibi) unlu mamullerin üretiminde kullanılmaktadır. *Triticum durum* buğdayları makarna ve spagetti gibi irmik ürünleri ile bulgur, şehriye ve kuskus gibi granül şeklindeki gıdaların üretiminde kullanılmaktadır. Dünyada ve Türkiye’de çok az miktarda üretilen *Triticum compactum* buğdayları ise bisküvi üretimine en uygun buğday türüdür. Ancak üretimi yetersiz olan bu buğdayların yerine bisküvi üretiminde çoğunlukla yumuşak ekmeklik buğdaylardan düşük protein miktarı ve kalitesine sahip olanlar kullanılmaktadır (Hoseney,1994; Elgün ve Ertugay, 1995; Morris, 2004; Sissons, 2004).

Dünyada, toplam buğday üretimi içerisinde makarnalık buğday %5-8’lik bir paya sahiptir ve makarna, kuskus ve bulgur yapımında kullanılmaktadır (Abaye vd., 1997; Bushuk, 1998; Özberk vd., 2005). Makarnalık buğdayın yaklaşık 4 milyon tonluk bir bölümü Türkiye’de üretilmektedir. Ülkemizde diğer dünya ülkelerinden farklı olarak makarnalık buğdaydan makarnana haricinde bulgur, erişte ve ekmek de üretilmektedir. Bu ürünlerden makarna ve bulgur için tanedeki sarı renk pigmenti miktarı büyük önem taşımaktadır (Özberk vd., 2003) .

Buğday tanesinde bulunan sarı renk pigmenti miktarı hakkında bilgi veren b değeri buğdayın makarnalık kalitesini belirleyen bir faktör olarak değerlendirilmektedir. L değeri de ürünün parlaklığı ile ilgili fikir vermesi nedeniyle diğer bir kalite kriteridir. Açık ve parlak sarı renk irmikte ve makarnada olması istenilen bir özelliktir. Makarnalık buğday bütün buğdaylar içerisinde yeterli miktarda doğal sarı renk pigmenti (karotenler ve ksantofiller) içermesi nedeniyle önemlidir. Yüksek L, b değerine sahip genotiplerin renk açısından makarnalık kalitesi yüksektir ve son üründe parlak sarı renk tüketiciye cazip gelmektedir (Hailu ve Merker, 2008).

Buğdayların kaliteleri çiftçiler, tahıl tüccarları, tohum firmaları, öğütme endüstrisi, pasta endüstrisi ve tüketiciler tarafından farklı oranlarda değerlendirilebilir (Troccoli vd., 2000). Buğday çeşitlerinin farklı kalitelerde olmasından dolayı standart buğday üretimi yapılamamaktadır, bu sebeple buğdayların kalitesine göre kullanım amaçları da farklılık göstermektedir (Topdemir, 2004). Tetraploid yapıya sahip olan makarnalık buğdaylar, kalite özellikleri ve kullanım alanları bakımından hekzaploid yapıya sahip olan ekmeklik ve bisküvilik buğdaylardan oldukça farklılık göstermektedir. Durum buğdayları makarna üretiminde diğer buğdaylara göre üstün özelliklere sahiptir (Liu vd., 1996). Durum buğdaylarının endosperm yapısı olarak sert bir yapıya sahip olması ırmık verimlerini artırırken, tane camsılık oranlarının yüksek olması ise ırmık verimlerini ve ırmık parlaklık değerlerini yükseltmektedir (Hoseney, 1994; Bushuk, 1998).

İklim ve toprak gibi çevresel koşullar buğdayın fiziksel, kimyasal ve teknolojik özellikleri üzerine etki yapmaktadır (Aydoğan vd., 2007). Değişik ekolojiler için, verim ve kalitesi yüksek olan hatların belirlenmesi amacıyla ülkenin farklı bölgelerinde birçok araştırma yapılmıştır. Buğday ıslah çalışmalarında temel amaçlar; birim alandan elde edilen tane verimini arttırmak, yüksek kaliteli ve protein oranına sahip ebeveyn ve melezleri seçerek farklı genotiplerde bulunan bu özelliklerin bir bireyde toplanmasını sağlamaktır (Aydoğan vd., 2008).

Bir buğdayın hangi amaçla kullanılabileceğini belirlemek için bakılması gereken öncelikli kriter protein miktarıdır. Protein miktarı %13 ve daha fazla olan buğdaylar makarna, %13-14 olanlar ekmek, %12-13 olanlar tava ekmeği, %8.5-10.5 olanlar bisküvi ve %9-9.5 olan buğdaylar ise pasta yapımında kullanılmaktadır (Menderis, 2006).

Makarnalık buğdayda temel kalite kriteri protein oranıdır. Protein oranı miktar ve kalite yönünden genotip ve çevre faktörlerinin etkisindedir ancak çevre faktörlerinin etkisi genotipten daha fazladır. Yetiştirme süresi boyunca toprağa düşen yağışın miktarı ve dağılımı, sıcaklık, topraktan alınan su, organik maddeler ve azotlu gübre miktarı buğdaydaki protein miktarını büyük ölçüde etkilemektedir. İyi bir makarna için protein oranının %13'den fazla olması gerekmektedir (Pekin, 1993; Özkaya ve Özkaya 1993). Makarnalık kalitesinin belirlenmesinde etkin rol oynayan camsılık da

çevre koşullarından önemli ölçüde etkilenmektedir. Camsılık ile ırmık verimi arasında doğru bir orantı vardır (Kün, 1988; Atlı vd., 1993).

Durum buğdaylarının protein içeriklerinin genellikle daha yüksek olması ve bazı gluten proteinlerinin makarna pişme kalitesiyle paralellik göstermesi durum buğdaylarını makarna üretimi için daha üstün hale getirmektedir (Borrelli vd., 1999; Troccoli vd., 2000).

Bazı buğdaylarda sulama ve azot miktarlarının kalite ve verim üzerine etkilerinin incelenmesi amacıyla yurt içi veya yurt dışı yapılmış bazı çalışmalar bulunmaktadır.

Hagras (1985) Mısır'da makarnalık Strok buğday çeşidine 0, 6, 9 ve 12 kg N/da olmak üzere dört farklı dozdaki azotlu gübreyi iki eşit parçada vererek yaptığı araştırmada; verilen azot dozunun artmasına bağlı olarak, birim alan tane ve sap verimi ile m²'deki başak sayısının arttığını, birim alanda en yüksek tane verimi, sap verimi, hasat indeksi ve m²'deki başak sayısının 1980 yılında 9 kg N/da azot dozunda, 1981 yılında 12 kg N/da azot dozu uygulanan parsellerden elde edildiğini, her iki yılda da uygulanan azot dozu arttıkça, bin tane ağırlığı ve hektolitre ağırlığının azaldığını belirlemişlerdir.

Atlı (1987) tarafından 4 farklı bölgede (Altınova, Gözlü, Bala ve Haymana) yapılan çalışmada; 16 ekmeçlik ve 2 makarnalık buğday çeşidinin kalite kriterleri belirlenmiş ve makarnalık buğday çeşitleri arasında protein oranı ve camsılık yönünden Kunduru-1149 çeşidinin daha yüksek değerler gösterdiği ve makarnalık buğdaylarda protein oranının daha yüksek olup, %14.1-14.7 arasında değişim gösterdiği, makarnalık buğdaylardan Kunduru-1149'un tanedeki protein oranı açısından Çakmak 79'a göre daha stabil olduğu saptanmıştır.

Bozzini (1988) yapmış olduğu bir çalışmayla; makarnalık buğdayın Akdeniz iklim kuşağı için çok önemli bir ürün olduğunu ve farklı amaçlarla kullanılabilindiğini, ancak Avrupa ülkelerinde üretilen makarnalık buğdayların tamamına yakınının makarna sanayiinde kullanıldığını, Ortadoğu ve Kuzey Afrika'da ise bu buğdayların başlıca ekmeç, makarna, kuskus, bulgur ve diğer farklı tüketim amaçlarıyla kullanıldığını belirtmiştir.

Gençtan ve Sağlam (1993) tarafından yapılan çalışmada; Trakya koşullarında 5 makarnalık buğday çeşidinde farklı azot miktarı ve verilme zamanlarının, dönme ve tane kalitesi üzerine olan etkileri araştırılmış ve azot miktarlarının artması ile tanede dönme oranının azaldığı, tanedeki protein oranının arttığı, dekar başına 16 kg azot verilmesi ile Tappo çeşidinde protein oranı olarak %13.7'ye ulaşıldığı belirtilmiştir.

Atlı vd. (1993) tarafından yapılmış bir çalışmada; kaliteli makarnalık buğday yetiştirmede çevre koşullarının uygunluğu değerlendirilmiş ve bu amaçla Türkiye'nin farklı bölgelerinde yetiştirilen 12 makarnalık buğday çeşidi analiz edilmiştir. En yüksek fiziksel değerlerin Akdeniz, Akdeniz'in güneydoğu tarafı, Marmara ile Diyarbakır, Siirt, Batman ve Gaziantep'in yer aldığı Güneydoğu-3 iklim bölgelerinden elde edildiği, protein oranı ve camsılık gibi değerlerin en yüksek bulunduğu bölgeler İç Anadolu, Güneydoğu-3 bölgesi, Doğu Karadeniz ve Kuzey Trakya iklim bölgeleri, tüm kalite kriterleri açısından en uygun bulunan iklim bölgesinin ise Güneydoğu-3 bölgesi olduğu ve ayrıca bu bölgenin en kaliteli makarnalık buğday üretebilen bölge olarak kabul edilebileceğini belirtmişlerdir.

Kayyal vd. (1993) tarafından yapılan bir çalışmada; Suriye şartlarında buğdayın morfolojik ve fizyolojik özelliklerinin belirlenmesi amaçlanmış, sulanan ve sulanmayan alanlarda 5 ekmeklik ve 5 makarnalık buğday çeşidi denenmiştir. Sulanan bölgelerde protein oranı ve bin tane ağırlığı makarnalık buğdaylarda ekmeklik buğdaylara göre daha yüksek sonuçlar vermiştir. Uygun koşulların sağlanması ve sulama uygulamaları yapılmasının makarnalık buğdaylarda kalite özelliklerini arttırdığı da belirtilmiştir.

Aktan ve Atlı (1993) tarafından Güneydoğu Anadolu Tarımsal Araştırma Enstitüsü bölge verim denemelerinden elde edilen Dicle-4 makarnalık buğday çeşidinin camsı ve unsu tanelerinin kalite özelliklerini belirlemek amacıyla laboratuvar koşullarında yapılan bir çalışmada; tanenin sert ve camsı oluşunun irmik üretimi açısından uygun olduğu, beyaz ve unsu tanenin ise irmik değirmenlerine uymayan bir kriter olduğu, camsı tane oranındaki artışın irmik verimi ve makarna kalitesini arttırdığı belirlenmiştir.

Atlı vd. (1993) tarafından yapılan çalışmada; çevre koşullarının kaliteli makarnalık buğday yetiştirmeye uygunluğu değerlendirilmiş ve Türkiye'nin farklı bölgelerinde yetiştirilen 12 makarnalık buğday çeşidinin 1982-1992 yılları arasında analizleri yapılmıştır. En yüksek fiziksel değerleri Akdeniz, Akdeniz'in güneydoğu tarafı, Marmara ile Diyarbakır, Siirt, Batman ve Gaziantep'in yer aldığı Güneydoğu-3 iklim bölgelerinin gösterdiğini, en yüksek protein oranı ve camsılık özelliklerini İç Anadolu, Güneydoğu-3 bölgesi, Doğu Karadeniz ve Kuzey Trakya iklim bölgelerinin gösterdiğini, tüm kalite kriterleri açısından en uygun bölgenin ise Güneydoğu-3 iklim bölgesi olduğunu ve bu bölgenin en kaliteli makarnalık buğday üretebilen bölge olarak kabul edilebileceğini tespit etmişlerdir.

Elias (1995), makarnalık buğdaylarda pişme stabilitesi, sertliği ve elastikiyetinin tane ağırlığı, hektolitre ağırlığı, protein içeriği ve gluten kalitesinin yüksek oluşu ile bağlantılı olduğunu, kaliteli üretim için üretici, değirmenci, işletmeci, tüketici ve pazarlama isteklerinin dikkate alınması gerektiğini bildirmiştir.

Gültekin vd. (2003) tarafından Konya şartlarında 2000-2003 yıllarında üç yıl süreyle sulu şartlarda Selçuklu-97 ve Çeşit-1252 makarnalık buğday çeşitleri ile kışlık makarnalık buğdayda yapılan bir çalışmada; ilkbahar döneminde yapılan ve önemli bir uygulama olan azotlu gübrelemeyi, erken ilkbaharda ve ileri dönemde olmak üzere iki değişik zamanda uygulamışlar ve uygulamanın yapıldığı her iki dönemde de farklı azotlu gübreleri (amonyum sülfat, amonyum nitrat ve üre) kullanılarak verim ve kalite özellikleri incelenmiştir. Erken ilkbahar döneminde uygulanan gübre formlarının etkisi, yıllara göre değişiklik göstermiştir. İleri dönemde verilen gübreler içerisinde ise verim üzerindeki en iyi etkiyi amonyum nitrat gübresinin verdiğini saptamışlardır. Bin tane ağırlığı, protein ve sedimentasyon değerleri açısından da, en iyi sonucu, erken ilkbahar döneminde ve ileri dönemde verilen amonyum sülfatın verdiğini saptanmıştır.

Aydemir vd (2003) tarafından 1967-2002 yılları arasında farklı bölgelerde tescilli 39 adet makarnalık buğday çeşidinin tescil denemelerindeki verileri dikkate alınarak verim ve kalite özellikleri üzerine yapılan bir çalışmada; çeşitler bölge bazında sınıflandırılmış ve üretimdeki yerleri değerlendirilmiştir. Ülkemiz de hem ekoloji hem de gen kaynağı bakımından makarnalık buğday üretim potansiyelinin yüksek

olduğunu, uygun teknikler kullanılarak kaliteli ve standart ürün üretilmesinin hem üretici hem de sanayici açısından son derece önemli olduğunu bildirmişlerdir.

Kaya ve Şanlı (2008) tarafından Isparta ili koşullarında 2005-2007 yılları arasında 8 ekmeklik ve 5 makarnalık buğday çeşidinde verim belirlenmesi amacıyla yapılan bir çalışmada; Isparta ilinin ekolojik koşulları için en uygun ekmeklik buğday çeşitlerinin Bayraktar 2000 (389 kg/da) ve Gün-91 (388 kg/da) olduğunu, makarnalık çeşitlerinin ise Mirzabey (353 kg/da), Kızıltan 91 (341 kg/da) ve Ç-1252 (327 kg/da) olduğunu bildirmişlerdir.

Ayter vd. (2009) bazı makarnalık buğday çeşitlerinin Eskişehir ili koşullarında verim ve kalite kriterlerinin incelenmesi yönünde yaptıkları bir çalışmada, bitki boyu, hektolitre ağırlığı, protein içeriği ve dane sertliği özellikleri incelenmiş ve bu özellikler yönünden çeşit x yıl interaksiyonunun önemli olduğunu belirlemişler ve Selçuklu 97 çeşidinin verime göre iki yılda yüksek adaptasyon gösterdiğini bildirmişlerdir

Makarnalık buğdaylarda tane rengi de önemli kalite kriterlerindedir. Elde edilen son ürün renginin parlak sarı olması istenen bir özelliktir. Makarnanın rengini; tanenin pigment konsantrasyonu, oksidatif enzimler ve makarna üretim koşulları etkilemektedir. Üretimde kullanılan irmiğin içerdiği sarı renkli pigment miktarı makarna renginde en belirleyici faktördür. Durum buğdaylarının pigment içerikleri yetiştirilme şartlarına ve genotipe bağlı olarak genellikle 4-8 mg/kg arasında değişiklik göstermektedir (Hoseney, 1994; Troccoli vd., 2000).

Makarna renginde belirleyici olan pigmentler karotenoidler ve flavonoidlerdir (Fortmann ve Joiner, 1978). Karotenoidler, bitkilere sarı-kırmızı renk veren pigmentlerdir. Bu pigmentler kolay okside olmakta ve renklerini kaybederek buldukları ürünlerin ağarmasına sebep olmaktadır. Ayrıca karotenoidler yüksek oranda antioksidan içeriğine sahip oldukları için sağlıklı beslenme açısından da oldukça önemli bir yere sahiptir (Laignelet, 1983; Borrelli vd., 1999).

Bitkilere sarımtırak renk veren pigmentler ise flavonoidler'dir. Flavonoidler, kuvvetli antioksidan özelliklere sahip polifenolik maddelerdir. Durum buğdaylarının sahip

olduğu toplam pigment (karotenoid ve flavonoid) içerikleri çoğunlukla diğer buğdaylara oranla daha yüksektir (Fortmann ve Joiner, 1978; Borrelli vd., 1999).

Makarna üretimi sırasında pigment miktarında azalma ve renkte ağarma olmaktadır. Bu durumu etkileyen başlıca faktörler; irmikteki pigment miktarı, lipoksigenaz enzim aktivitesi, değirmencilik ve makarna üretim şartlarıdır (Matsuo vd., 1982).

Oksidatif enzimlerin aktiviteleri de makarna rengi üzerinde etkilidir. Lipoksigenaz enzim aktivitesi; ekmeklik buğday unlarında ağarmayı ve gluten proteinlerinin oksidasyonuna sebep olarak hamurun kuvvetlenmesini sağladığı için istenilen bir özelliktir (Hoseney, 1994; Elgün ve Ertugay, 1995). Ancak makarnalık buğdaylarda renk önemli bir kalite kriter olduğu için bu aktivitenin düşük olması istenir.

Lipoksigenaz enzimi haricinde polifenol oksidaz enzim aktivitesi de makarna rengine önemli bir faktördür. Polifenol oksidaz enzimleri siyah-kahverengi renk oluşumuna sebep olmakta ve bu yüzden makarnada renk kararmasını engellemek için düşük enzim aktiviteli durum buğdayı çeşitleri belirlenip kullanılmalıdır (Whitaker ve Lee, 1995).

Türkiye’de yasalar makarnanın durum buğdayının öğütülmesi ile elde edilen irmikten üretilmesini zorunlu kılmıştır. İrmik ile üretilen makarna yoğun miktarda protein (gluten ve glutenin) içerdiğinden yüksek kaliteye sahiptir. Durum buğdayının, nişasta oranı daha düşüktür ve makarnada aranan sarı rengi veren pigment maddesi de bu buğday çeşidinde yüksek oranda bulunmaktadır (Anonim, 2015e). Bu nedenle makarna benzeri bir ürün olan erişte üretiminde de durum buğdayı kullanılmaktadır.

2.2. Eriştenin Orijini ve Tarihsel Gelişimi

Erişte sektöründeki en büyük devrim, 1884 yılında Masaki adlı bir bilim adamının endüstriyel ölçekli bir erişte makinesi üretmesi sonucu olmuştur. Böylece bölgesel olarak tanınmış bir ürün olan erişte, seyahat ve ticaretin artmasıyla ayrıca Çin iç ve dış göçü vasıtasıyla Yokohama’dan bütün dünyaya yayılmaya ve tanınmaya başlamıştır (Nagao, 1996). Türkiye’de de tamamıyla ev yapımı üretilen "Erişte" adı

altında tüketilen makarnanın sanayi ürünü olarak üretimi ise 1922 yılında başlamıştır (Gümüşsoy, 1992).

Günümüzde erişte Asya'ya, Avrupa'ya, Amerika'ya hatta dünyanın her tarafına geniş bir şekilde yayılarak, dünyada ekmekten sonra en çok tüketilen başlıca gıda olmuştur (Ge vd., 2001) . Ülkeler bazında erişte pazarları incelendiği zaman, erişte tüketiminin en fazla olduğu ülkelerin başında Japonya, Çin, Kore ve ABD gelmektedir (Tülbek, 1999).

2.3. Erişte Üretim Teknolojisi

2.3.1. Erişte

Erişte Asya ülkelerinde, günlük diyetinde önemli bir yere sahiptir ve irmiğin yerine, sert veya yumuşak buğday unu kullanılarak yapılan makarna benzeri bir üründür (Oh vd., 1983; Moss vd., 1986).

Asya erişmeleri makarnayla karıştırılmamalıdır. Asya erişmeleri kullanılan ham maddeler, gerçekleştirilen proses ve tüketimleri açısından makarnadan farklılık gösteren ürünlerdir. Makarna, hammadde olarak sert makarnalık buğday olarak bilinen ve çeşit olarak ta *Triticum durum* ve *Triticum aestivum* buğdayının sert çeşitlerinden elde edilen irmiğe su ve bazı ilave maddelerin eklenerek karıştırılıp kesilmesi sonrası uygun yöntemlerle kurutulmasıyla elde edilmektedir (Anaç, 2012).

ABD standartlarına göre kurutulmuş erişmelerin %87 (ya da daha fazla) kuru madde ve %5.5 (ya da daha fazla) kuru formda yumurta içermesi gerektiği bildirilmiştir. Yumurta kullanımı çoğunlukla erişte tipine ve spesifik Asya bölgelerine bağlıdır ancak genellikle Asya ülkelerinde üretilen erişmeler yumurta içermemektedir (Oh vd., 1983). Yumurta erişmeye daha koyu ve daha sarı bir renk ayrıca daha sağlam ve daha elastik bir tekstür kazandırır (Miskelly, 1996).

Erişte Standardı'nda erişte (TSE, 2003); buğday ununa, tuz tipine göre alkali tuzlar (sodyum karbonat, potasyum karbonat ve sodyum fosfat gibi) ve yumurta katıldıktan sonra içilebilir nitelikli su ile hazırlanan hamurun yoğrulmasıyla, tekniğine uygun bir

şekilde işlenmesiyle kurutulmuş, kaynatılarak pişirilmiş, buharda pişirilmiş veya doğrudan tüketime hazır bir ürün olarak tanımlanmaktadır.

Önceleri ülkemizde sadece kırsal kesimlerde yöresel olarak üretilen eriştenin, günümüzde artık makarna fabrikaları tarafından da üretimi yapılmaktadır.

2. 3. 2. Erişte üretiminde kullanılan hammaddeler

Erişte üretiminde kullanılan temel ham maddeler sırasıyla durum buğdayı ve unu, tuz ve ya alkali tuzu, su'dur.

Erişte üretiminde istenilen özelliklere sahip son ürün elde edilmesinde en önemli kriter öğütülecek olan buğdayın kalitesidir. Buğdayın temiz ve sağlam olması, tane boyutlarının da uniform olması gerekmektedir (Hou ve Kruk, 1998).

Buğdayın kalitesini belirleyebilmek için öncelikle seçilen buğdayda bin tane ve hektolitre ağırlığı, camsı tane, büzülmüş ve kırılmış tane, hasarlı tane, yabancı madde, nem, kül ve protein miktarlarını test etmeyi içeren tanenin fiziksel ve kimyasal analizleri yapılır (Nagao, 1996).

Ayrıca buğdayın protein içeriği ve kalitesi de son üründe oldukça önemli bir kriterdir (Eyidemir, 2006). Gluten dayanıklılığı/sağlamlığı genellikle buğday protein miktarı ve sedimentasyon testleriyle belirlenir. Farklı erişte tiplerinde protein içeriği ve hamur dayanıklılığında farklı olması gerekir. Çin tipi eriştelerin yapımında protein içeriği yüksek, gluten yapısı sağlam sert buğdaylara gerek duyulurken, Japon eriştelerinin yapımında ise protein içeriği orta yumuşak buğdaylar gerekmektedir. Son yıllarda Japon tipi eriştelerin üretiminde yüksek performansa sahip olduğu için ve erişteye verdiği renk ve tekstür sebebiyle Avustralya buğdayı da kullanılmaktadır (Hou ve Kruk, 1998). Çin tipi erişteler ise sert kırmızı Amerikan, Kanada ve Avustralya buğdayları kullanılarak üretilmektedir (Nagao, 1996; Oh vd., 1985).

Un, erişte üretiminde temel ham madde olması sebebiyle elde edilen son ürün kalitesi açısından büyük önem taşımaktadır. Un eriştenin yüzey görünüşü, tekstür, renk, pişme gibi kalite özellikleri üzerinde etkilidir (Nagao, 1996).

Erişte tipine göre kullanılacak unun kalite kriterleri de farklılık gösterir. Eriştelik unlardaki kül miktarı, protein miktarı ve kalitesi, renk, zedelenmiş nişasta miktarı, hamur yapısı (farinograf, alveograf, ekstensograf değerleri), unların partikül boyutu ve çirilenme özellikleri temel kalite kriterleridir (Hou ve Kruk, 1998).

Unun kül bileşimi erişte rengini negatif yönde etkileyen bir faktör olduğu için, kül de önemli un parametrelerindedir. Unun kül içeriği, elde edildiği buğdayın kül bileşimiyle yakından ilgilidir. Erişte üretiminde %1.4 veya daha az kül içeriğine sahip olan buğdaylar, çoğunlukla daha avantajlıdır. Undaki kül miktarı, erişte kalitesi için tek başına yeterli bir gösterge olmamaktadır (Hou ve Kruk, 1998).

Zedelenmiş nişasta miktarı yüksek olan unlardan yapılan eriştelerde, pişirme süresi daha uzun olmakta, su penetrasyonu azalmaktadır. Pişirme sırasında suya geçen kuru madde miktarı arttığı için de yapışkan ve yenebilme özelliği iyi olmayan eriştelerin üretilmesine sebebiyet vermektedir (Moss vd., 1987).

Erişte yapımında Anadolu'nun bazı bölgelerinde durum buğdayı unu, bazı yörelerinde de ekmeklik buğday unu kullanılmaktadır. Buğday çeşidi ve kullanılan diğer ham maddeler, proses özelliklerini sonuç olarak da hamur ve erişte kalitesi üzerine etki yapmaktadır (Uzunoğlu, 2002).

Erişte üretiminde, %1-2 oranında tuz ilavesi erişte hamurunu kuvvetlendirmektedir ve eriştelerin yapışkanlığını azaltmaktadır (Bean vd., 1974).

Dexter vd. (1979), yumuşak buğday unu ve durum buğday ununun paçal yapılmasıyla hazırlanan Japon eriştelere %2 oranında tuz ilave edilmesiyle gluten matriksinin uniform gelişiminin sağlandığı belirtilmiştir.

Bazı eriştelerin yapımında alkali tuzlarda kullanılmaktadır. Alkali tuzların ilavesi ile oluşan yüksek pH değeri (9-11), erişte kalitesinde önemli rol oynamaktadır. Yükselen pH değeri sayesinde, eriştenin depolanması sırasında meydana gelebilecek mikrobiyal gelişimin kontrolü, erişte tekstürünün iyileştirilmesi, tat ve aroma gelişimi, hamur özellikleri ve pişme karakteristiklerinin gelişimi sağlanabilmektedir (Morris vd., 2000).

Erişte yapımında kullanılan ham maddelerden bir diğeri de sudur. Kullanılacak suyun kalitesi ve miktarı kaliteli son ürün elde edilmesi açısından önemlidir. Üretimde kullanılacak su miktarı farinograf analizi ile belirlenir. Çok fazla su kullanılması yapışkan bir hamurun elde edilmesine neden olurken, az su kullanımı da kuru ve sert bir hamurun oluşmasına neden olmaktadır.

Erişte üretiminde kullanılan su miktarı, ekmek üretiminde kullanılan su miktarından daha düşüktür ve dolayısıyla erişte hamurlarında gluten gelişimi de daha azdır. Kullanılacak su miktarının azlığı, kurutma sırasında uzaklaştırılacak su miktarını ve eriştede oluşabilecek renk kayıplarını da azaltmaktadır. Unların partikül boyutları, suyun una absorbe olma zamanını etkiler bu nedenle büyük partiküllü unlara su daha geç absorbe olur (Hou ve Kruk, 1998).

2. 4. Erişte Üretim Basamakları

Erişte, basit anlamda un, su ve tuzun karıştırılmasıyla ortaya çıkan hamurun kısa bir süre dinlendirilip, sonra sırasıyla açma, kesme ve kurutma işlemlerine tabi tutulmasıyla elde edilen son üründür.

Erişte ev şartlarında şu şekilde hazırlanmaktadır: Erişte hamuru hazırlanırken, ilk önce elenen un yoğurma kabına konulur (yaklaşık 5-6 kg un). Yoğurma kabı haricinde başka bir kap içerisine de yumurta (15-30 adet), pişmiş veya çiğ süt (2.5-3 lt süt veya 2.5-3 lt su süt karışımı), tuz (20-50 g) ve yağ (20-40 g) konularak karıştırılır. Hazırlanan karışım un üzerine, hamurun aldığı kadar azar azar yavaşça ilave edilerek yoğurma işlemi bitirilir. Yoğurma elle yapılır ve bu işlem yaklaşık 15-20 dakika kadar devam eder. Yoğurma işlemi sonunda hafif sert bir hamur elde edilir. Hamur, yaklaşık 100-200 g bezelere ayrılarak temiz bir kap içerisine alınır. Bezeler kap içerisnde üzeri ince nemli bir bezle örtülü halde bekletilir. Bezeler uygun kalınlıkta (2-4 mm) açılır ve yufka haline getirilir. Yufkalar, bazen güneş altında kısa sürede, bazen de gölgede daha uzun sürede temiz bir bez üzerinde ön kurutma işlemine tabi tutularak nem miktarının düşmesi sağlanır. Böylece ön kurutma işlemi görmüş yufkalar kesim işlemine uygun hale getirilmiş olur. Ayrıca ön kurutma işlemi yapılarak yufkalarda kesim esnasında meydana gelebilecek yapışmalarda engellenmiş olunur. Kuruyan yufkaların 4-5 tanesi üst üste konularak

2–3 cm eninde şeritler halinde kesilir. 2–3 cm eninde kesilmiş yufka şeritleri de, 2–5 mm kalınlığında bıçak yardımıyla temiz bir zemin üzerinde şekillendirilir. Kesilen eriştelere daha sonra tekrar güneşli bir ortamda veya gölgede temiz bir bez üzerine serilerek kurutulmaya bırakılır. Kurutma işlemi tamamlandıktan sonra fırınlanarak (70–100 °C) veya fırınlanmamış şekilde bez torbalar içerisinde ışıktan ve rutubetten uzak bir yerde tüketilene kadar muhafaza edilir (İçöz, 2000).

Erişte üretiminde izlenen temel prosesler; yoğurma ve hamurun dinlendirilmesi, hamurun açılması, birleştirilmesi, inceltmesi ve kesilmesi ve kurutulması şeklindedir.

Erişte üretiminde ilk ve temel basamak, hammaddelerin karıştırılarak yoğrulması işlemidir. Yoğurma işleminin esas amacı, hamur bileşiminde bulunan tüm hammaddelerin homojen bir şekilde birbirleriyle karışmasını ve un partiküllerinin hidrasyonunu sağlamaktır (Kim, 1996a).

İstenilen özelliklerdeki hamur gelişimini sağlayabilmek için karıştırma işlemi esnasında su ilavesi doğru miktarda yapılmalıdır. Erişte hamuruna ilave edilen su miktarı ekme hamurundakine göre daha düşük olduğu için karıştırma işlemi anında gluten oluşumu minimize edilmektedir. Bu sayede de hamurun açılabilirliği kolaylaşır (Tülbek, 1999). Karıştırma işlemi sırasında kullanılan suyun sıcaklığı iklime göre değişir ancak çoğunlukla 30°C (Huang, 1996) ve 7.2–7.5 arasında pH'ya sahip olmalıdır (Kim, 1996b).

Yoğurma işlemi için dikey ve yatay karıştırıcılar kullanılmaktadır. Ancak ticari erişte üretiminde, daha iyi sonuç verdiği için yatay karıştırıcılar tercih edilir. Karıştırıcı kullanılarak hazırlanan hamurlarda daha uniform ve düzgün bir yapı sağlanmaktadır. Hamuru yoğurma süresi, kullanılan unun kalitesine, bileşime giren su miktarına, tuz konsantrasyonuna bağlı olarak 10-20 dakika arasında değişir. Karıştırma işleminin yetersiz olduğu durumlarda su, un taneciklerinin arasına yeterince ulaşmamaktadır (Hou ve Kruk, 1998).

Yoğurma işleminden sonra hamur suyun penetrasyonu için 20–40 dk dinlenmeye bırakılır. Dinlendirme aşaması hamurda gluten oluşumunu sağlamak ve hamurun

özelliklerini geliştirmek için önemli bir aşamadır. Böylece daha düzgün ve pürüzsüz hamur elde edilmektedir. Ticari üretimde ise hamurlar yavaşça karıştırılarak oda sıcaklığında dinlendirilmektedir (Huang, 1996; Hou ve Kruk, 1998).

Yoğurma işlemin ardından dinlendirilmiş hamurlar, iki döner silindir arasından geçirilerek açılır ve açılan hamurlar, gluten matriksinin oluşabilmesi için, kullanılan unun kalitesi ve uygulanan işleme göre yaklaşık 30-40 dk süre dinlendirilir. Sonra bu hamurlar üst üste konularak birleştirilir ve tek bir hamur levhası elde etmek için silindirler arasından geçirilir (Hou ve Kruk, 1998). El ile yapılan hamur açma işleminde gluten oluşumu belli bölümlerde olurken, makine ile yapılan hamur açma işlemlerinde ise gluten oluşumu her bölümde düzenli bir şekilde dağılmış olarak gözlemlenir (Tülbek, 1999).

Birleştirme işleminin ardından hamurlar, sırayla 4-6 çift silindir aralığından geçirilerek kademeli olarak inceltme işlemine tabi tutulur. İnceltme aşamasında, silindirlerin çapı ve aralıkları, hamuru inceltme hızı gibi faktörler hamurun inceltme kalitesini etkilemektedir. İstenen kalınlığa kadar inceltilen hamurlara kesme işlemi uygulanır ve kesme işlemi, kesme makinelerinde gerçekleştirilmektedir (Hou ve Kruk, 1998).

Karıştırma, yoğurma, açma, birleştirme, inceltme ve kesme işlemlerinin ardından üretilen eriştelere kurutma işlemi uygulanmaktadır. Kurutma işleminin amacı ürünlerdeki fazla suyun uzaklaştırılmasıdır. Ayrıca kurutma işlemi ürünün korunması ve raf ömrünün uzatılmasını sağlamaktadır. Endüstriyel üretimde kurutma prosesi çeşitli aşamalardan oluşmaktadır.

Ön kurutma aşamasında, erişte şeritlerinin yüzeye yakın kısımlarındaki serbest su uzaklaştırılır ve bu işlem düşük sıcaklıkta hava (15-20°C civarında) kullanılarak yapılır. Ara kurutma 30-35°C'de, %70-80 gibi yüksek bağıl neme (RH) sahip hava kullanılarak yapılır. Son kurutma ise kademeli olarak azalan sıcaklık kullanılarak erişte şeritleri son neme kadar (yaklaşık %12) kurutularak yapılır (Karadeniz, 2007).

2. 5. Eriştelerin Sınıflandırılması

Erişteler, üretimde kullanılan unun miktarına, çeşidine ve kalitesine göre; Japon erişteleri, Çin erişteleri ve karabuğday erişteleri şeklinde üç gruba ayrılır. Japon erişteleri protein içeriği düşük olan yumuşak buğday unundan elde edilmektedir. Çin erişteleri üretilirken protein miktarı yüksek olan sert buğday unları tercih edilir. Karabuğday eriştelerinin üretiminde ise paçal yapılmış karabuğday unu ve sert buğday unu kullanılır (Nagao, 1996; Hou ve Kruk, 1998).

Genişliklerine göre erişteler dört gruba ayrılmaktadır bunlar; çok ince erişteler, ince erişteler, standart erişteler ve yuvarlak eriştelerdir (Nagao, 1996).

Erişteler üretim şekillerine göre ise el yapımı ve makine yapımı erişte olarak iki gruba ayrılırlar. Geleneksel yöntemlerle üretilen erişteler el ile hazırlanır endüstriyel üretimde ise makine kullanılarak üretim yapılır (Miskelly, 1984; Hou ve Kruk, 1998).

Asya erişteleri üretimde kullanılan tuz tipine göre beyaz tuzlu ve sarı alkali erişteler olmak üzere iki gruba ayrılırlar. Bu eriştelerin birbirinden farkı, alkali eriştelerin üretiminde kullanılan alkali tuzların erişteye kazandırdığı sarı renktir. Eriştedeki sarılığın oranı, üretimde kullanılan alkali tuzların dışında buğdayın çeşidine ve unun içerdiği sarı pigment miktarına da bağlıdır. Üretimde kullanılan alkali tuzlar sodyum karbonat, potasyum karbonat ve sodyum fosfat tuzlarının farklı oranlarda karıştırılmasıyla elde edilir (Tülbek, 1999; Uzunoğlu, 2002). Japon, kurutulmuş ve Çin tipi çiğ erişteler ise beyaz ve tuzlu erişteler grubuna girerken; Thai bamee ve instant erişteler alkali erişteler grubuna dahil edilmektedirler (Hou ve Kruk, 1998).

Uygulanan proseslere göre erişteler; taze (pişirilmemiş yaş) erişte, kurutulmuş erişte, haşlanmış erişte, buharlanmış erişte, paketlenmiş instant erişte, kap tipi instant erişte ve dondurulmuş pişirilmemiş erişte olmak üzere sıralanabilir. Taze eriştelere örnek olarak Çin tipi çiğ erişteler, udon erişteleri, chuka-men, thai bamee, cantonese erişteler verilebilir (Hou ve Kruk, 1998). Kurutulmuş erişte, taze erişte şeritlerinin güneş altında ya da sıcaklık ve rutubet kontrollü bir odada kurutulması ile elde

edilirler ve Japon erişteleri bu tip eriştelere en güzel örnektir (Nagao, 1996; Hou ve Kruk, 1998).

Haşlanmış erişteler, taze eriştelerin kaynatılarak pişirilmesi şeklinde elde edilmektedir. Bu tip eriştelere de örnek olarak Çin tipi yaş (taze) erişteler, hokkien erişteler, udon erişteler ve soba erişteleri örnek olarak verilebilir (Hou ve Kruk, 1998).

Buharlanmış erişteler de taze alkali eriştelerin bir buhar tünelinden geçirildikten sonra su ile yumuşatılmasıyla elde edilmektedirler. Bu erişte “yaki-soba” olarak da bilinir (Hou ve Kruk, 1998).

İnstant erişteler de taze olarak üretilen eriştelerin bir buhar tünelinden geçirildikten sonra kızartılması veya yüksek sıcaklıkta kurutulması ile elde edilmektedir. rnek olarak Çin tipi instant erişteler verilebilir (Nagao, 1996).

Kap tipi instant erişteler ise hem Çin hem de Japon tipi erişteleri içermektedir. Erişteler zel kaplar içerisinde çeşitli sos ve ürünlerle paketlenip, satışa sunulmaktadırlar. rn, kap içerisine kaynar su konularak servise hazır hale getirilmektedir (Nagao, 1996).

Son olarak dondurulmuş pişirilmış erişteler ise, üretilen eriştelerin kaynatılıp pişirilmesinden sonra hızlı bir şekilde dondurulmasıyla elde edilirler (Nagao, 1996).

2. 6. Zenginleştirme

Un, ekmek, bisküvi, makarna, süt, meyve suyu v.b ürünlerde gtme ve işleme sırasında kaybolan vitamin ve mineral gibi besin glerinin yeniden eklenmesi ya da gıdalarda yetersiz bulunan veya bulunmayan vitamin, mineral gibi bazı besin glerinin eklenmesi işlemi “gıda zenginleştirme” olarak tanımlanmaktadır.

Zenginleştirme işlemi, ürünün niteliğini çok fazla değiştirmemeli ve tüketicinin alıştığı lezzet ve görünüşe ters gelmemelidir (Topgl, 1996). Erişteye ilave edilecek

olan katkıların seçimi tüketicilerin tercihi, eklenecek maddelerin bulunabilirliği ve özel ihtiyaçlarla belirlenir (Collins ve Pangloli, 1997).

Glabe vd. (1967) tarafından yapılan bir çalışmada; süt tozu katkılı makarna üretilerek, süt tozunun makarnanın elastikiyetini geliştirdiği görülmüştür. Ayrıca bu işlemin aşırı pişmeye karşı dayanıklılık sağladığı da belirtilmiştir. Süt tozu ilavesi yapılarak üretilen makarnaların tekstür ve tat karakteristikleri açısından tüketici tercihinde üst düzeyde olduğu belirlenmiştir. Ayrıca bu katkıların fazla maliyetli olması nedeniyle makarnada kullanılmasının güç olduğu da belirtilmiştir.

Buğday unlarında zenginleştirme işlemi de basit bir uygulamayla uzun süredir yapılmaktadır ve bu şekilde zenginleştirilmiş eriştelere üretilmektedir. Dünyanın birçok yerinde çeşnilerle de zenginleştirme işlemi yaygın olarak yapılmaktadır.

Jeffers vd. (1979) tarafından yapılan bir çalışmada; %5, 10 ve 20 oranlarında baklagil unları (çiğ ve pişmiş sarı ve yeşil bezelye ve yağsız soya unu) ile zenginleştirilmiş udon eriştelere (Japon eriştesi) kontrol eriştelere göre daha iyi bir besleyici değere sahip olduklarını, ancak kontrol eriştesinden daha düşük kalite puanı aldıkları tespit edilmiştir.

Singh vd. (1989) yaptıkları bir çalışmada; erişte yapımında kullanılan irmik veya una, esansiyel lisince zengin %40 protein içeren soya fasülyesi eklemesinin uygun olabileceğini, eriştelere soya ilavesiyle optimum pişme sürelerinin az miktarda arttığını ancak pişmiş ağırlığının da düştüğünü rapor etmişlerdir. Duyusal değerlendirmede katkısız eriştelere soya unuyla üretilen eriştelere göre daha fazla beğenilmiştir. Ayrıca araştırmacılar soya ununun düşük maliyetli ve kaliteli bir protein ilavesi olduğunu belirtmişlerdir.

Nohut proteinleri okul öncesi çocukların esansiyel aminoasit ihtiyaçlarının büyük bir bölümünü yetişkinlerin ise ihtiyaçları olan esasnsiyel aminoasitlerin tamamını karşılayacak düzeydedir (Parades-Lopez vd., 1991). Makarnanın treonin ve lizin aminoasitlerince eksikliğini gidermek amacıyla Parades-Lopez vd. (1991) tarafından yapılan bir çalışmada da durum buğdayı unu nohut unu ile zenginleştirilmiş ve farklı oranlarda nohut unu içeren bu karışım lazanya üretiminde kullanılmıştır. Araştırma sonucunda durum buğdayı ununun %5-10 oranında nohut ununu taşıyabildiğini bu

oranlarda ilave edildiği zaman makarnanın sertlik, pişme kalitesi ve duyuşal özelliklerinin kabul edilebilir düzeyde olduğunu tespit etmişlerdir. %30 ve daha ileri oranlarda nohut unu ilave edilerek üretilen lazanyaların protein içerikleri önemli düzeyde artmasına rağmen, lazanya üretim prosesi, işleme ve pişme karakteristiklerinin oransal olarak zarar gördüğü saptanmıştır. Bu durum ise nohut unu proteini ilavesi ile gluten proteinlerinin oransal olarak azalmasına atfedilmiştir.

Kim ve Park (1992) tarafından yapılmış bir çalışmada; soya sütü tozu erişte üretiminde kullanılmış ve ilave oranı arttıkça erişte tekstürü ve pişme kalitesinin negatif yönde etkilendiği belirtilmiştir.

Lee vd. (1998) yaptıkları bir çalışmada; %10, 20, 30 gibi farklı oranlarda nohutunun Cantonese erişte üretiminde kullanımını araştırmışlar ve %30 oranına kadar bu katkının başarılı şekilde kullanılabileceğini belirtmişlerdir. Nohut unu ilavesiyle pişmemiş cantonese erişte hamurunda parlaklık biraz azalırken, kırmızılık ve sarılık değerlerinin ise yükseldiği gözlemlenmiştir. Ayrıca nohut unuyla zenginleştirilerek üretilen erişterin pişme kayıplarının %100 buğday unu ile üretilen örneklere göre daha az olduğu saptanmıştır.

Buğdaylar sınırlı miktarda β -karoten içerirler. Bal kabağı da β -karotene oldukça zengin bir kaynaktır. Lee vd. (2002) yaptıkları bir çalışmada; instant kızartılmış erişterin üretiminde %0, 2.5, 5 ve 10 gibi farklı oranlarda bal kabağı unu kullanmışlar ve hamurda meydana gelen bir takım değişimleri gözlemlemişlerdir. Erişte üretiminde kullanılan undaki bal kabağı unu miktarı arttıkça, su absorpsiyonu ve stabilitenin azaldığı, hamur gelişim süresi ve zayıflığın ise arttığını gözlemlemişlerdir.

Park vd. (2003) tarafından yapılmış bir çalışmada ise; farklı oranlarda (%1, 2, 3.5, 7.5 ve 10) yeşil çay tozu içeren buğday unundan hazırlanan çiğ erişterin pişme özellikleri, renk değerleri, tekstür profilleri ve duyuşal özellikleri incelenmiştir. Yeşil çay tozu ilavesinin pişirilmiş eriştenin ağırlık, hacim ve L ve a değerlerinde düşüşe sebep olduğu b değerinde ise artışa neden olduğu belirtilmiştir.

Brennan ve Tudorica (2007) tarafından yapılmış başka bir çalışmada ise; nişasta olmayan polisakkaritlerle zenginleştirilen taze makarnada kalite incelenmiştir. Bu çalışmada; NSP hem çözülebilir hem de çözülemez formda %2.5, %5, %7.5, %10 oranlarında makarna hamuruna eklenmiştir. Etki eklenen nişasta olmayan polisakkarit düzeyine ve ayrıca çözülüp çözülemez olmasına göre değişmiştir. Ayrıca makarnanın yapışkanlığı ve esnekliği de değişmiştir. Sonuç olarak; %2.5 oranında bir ilave ile elde edilen makarna kontrol makarnası ile benzer özellikler gösterirken, %5 üzerindeki ilavelerde ise tekstür yönünden kontrol makarnasından farklı ürünler oluşmuştur.

Sadeghi ve Bhagya (2008) tarafından yapılan bir çalışmada; hardal proteini izolatu ile zenginleştirilen makarnada kalite karakterizasyonu incelenmiştir. Beslenme dışı faktörleri gidermek için buhar enjeksiyonu ile farklı düzeylerde (%0, 2.5, 5, 10) hazırlanan hardal protein izolatu makarnada kullanılmıştır. Farklı ilave düzeyleriyle, makarna hamurunun reolojik özellikleri ve kimyasal kompozisyonu, pişirme, beslenme ve renk karakteristikleri kurutulmuş örneklerde değerlendirilmiştir. Sonuçlar göstermiştir ki, bileşenlerin takviye düzeyindeki artış ile hamur gelişme zamanı kontroldekine göre artmıştır. Maksimum yoğunluk(kıvam) kontroldekine göre %2.5 ve %5'lik ilavede artmış, ancak %10'luk ilavede düşmüştür. Protein içeriğinde ise artış olmuştur ve bu artış makarna formülasyonuna her %5 'lik hardal protein izolatu takviyesi ile yaklaşık olarak %4.5 oranında artmıştır. Hardal protein izolatu ile zenginleştirmenin irmiğin lizin, sistein, arjinin ve histidin aminoasitleri içeriği üzerinde de belirgin bir etkisi olduğu görülmüştür. Hesaplanan tüm besin indekslerinin kontrole kıyasla zenginleştirilmiş örneklerde daha yüksek olduğu sonucuna varılmıştır. Renk ölçümleri sonucunda, takviye ile orantılı olarak a ve b değerleri artmış, L değeri ise azalmıştır.

Cubadda vd. (2009) tarafından yapılan çalışmada ise; kalsiyum, bakır, demir, magnezyum, fosfor, potasyum, selenyum ve çinko minerallerinin makarna yapımında etkisi araştırılmıştır. Piyasadan satın alınan makarna örnekleri mineral içeriği bakımından incelenmiştir. Tüm tahıllarda, irmikte, makarnada ve pişmiş makarnadaki analit konsantrasyonlarına bakılmıştır. Öğütme ile durum buğdayındaki her mineralin içeriğinin önemli miktarda azaldığı tespit edilmiştir. Ancak öğütme sonucundaki konsantrasyon kayıpları elementler arasında farklılık göstermiştir.

Öğütmeden sonra sırasıyla en çok tutulan öğeler sırasıyla Selenyum, Kalsiyum, Bakır, eşit miktarda Fosfor ve Potasyum, Demir, eşit miktarda Çinko ve Magnezyum'dur.

Gallegos-Infante vd. (2010) tarafından yapılan bir çalışmada; yağ içeriği düşük buna karşın protein, vitamin, kompleks karbonhidratlar ve mineraller bakımından zengin olan geleneksel fasulye ilavesinin makarnanın toplam fenolik madde içeriği üzerine etkisi araştırılmıştır. Fasulye irmiğe 2 farklı düzeyde ilave edilmiş (%15 ve %30) ve 3 farklı sıcaklık (60, 70, 80 °C) uygulanarak makarna üretilmiştir. Üretilen makarnaların nem, optimum pişme süresi, renk değişimi, su absorpsiyon kapasitesi, sertlik, toplam fenolik ve furozin içerikleri belirlenmiştir. İlave edilen fasulye oranına bağlı olarak pişme süresinin ve su absorpsiyonunun kısıtlandığı, pişme kaybının arttığı, sertliğin azaldığı, renk değişimi ile doğrusal bir orantı olduğu belirlenmiştir. Ayrıca fasulye unu ilavesi ile makarnanın fenolik madde ve furozin içeriğinin de arttığı tespit edilmiştir.

Aydın (2009) tarafından erişte üzerine yapılan bir çalışmada; erişte örneklerine farklı oranlarda (%10, 20, 30 ve 40) yulaf unu eklenmiş, yumurta katkılı katkısız, sodyum steroil-2-laktilat (SSL) katkılı-katkısız eriştelere üretilmiştir. Yulaf unu katkısının eriştenin nem miktarını düşürdüğü; kül, protein, yağ ve mineral madde miktarını yükselttiği saptanmıştır. Bu ilavenin renk parametrelerini olumsuz yönde etkilediği, parlaklığı azalttığı, kırmızılık-sarılık parametrelerini ise artırdığı tespit edilmiştir. Ayrıca yulaf unu ilavesinin suya geçen madde miktarını artırdığı, hacim artış oranını ise azaltarak pişme kalitesini olumsuz yönde etkilediği bildirilmiştir.

Jayasena ve Nasar-Abbas (2012) tarafından bakla unu kullanılarak protein ve diyet lif içeriği yüksek bir makarna geliştirilmesi ve bu makarnanın kalite özelliklerinin belirlenmesi amacıyla yapılan bir çalışmada; irmik ile yer değiştirme prensibine göre bakla unu %0-50 oranlarında kullanılmıştır. Fiziksel özellikleri belirlemek amacıyla yapılan analizlerde bakla unu ilavesinden pişme kaybının etkilenmediği tespit edilmiştir. Kuru makarna da renk koordinatları L, a, ve b değerleri artan bakla unu oranı ile birlikte artış göstermiştir. Pişirilmiş makarnada ise L ve b değerleri %20 ilave düzeyine kadar renk üzerinde önemli bir etkide bulunmamıştır. Bakla unu katkısı makarnanın protein ve diyet lif içeriğini düzenli bir şekilde arttırmıştır. Taze

makarnada bakla unu katkısı sertlik değerinde %20 oranında bir azalmaya neden olurken pişmiş makarnanın sertlik değeri bakla unu ilavesinden etkilenmemiştir. Pişmiş makarnanın yapışkanlık değeri %30 oranında azalma göstermiştir. %20 ilave düzeyine kadar makarnanın renk, görünüş, tat, tekstür ve genel kabul edilebilirlik özelliklerinde önemli bir fark olmadığı saptanmıştır. Sonuç olarak; araştırmacılar makarnanın besin içeriğinin kalite üzerinde herhangi önemli bir etki oluşturmadan bakla unu ilavesi ile iyileştirilebileceğini bildirmişlerdir.

Gıda zenginleştirmesinden yararlanmayı sağlamak için seçilen gıdanın nüfusun büyük bir çoğunluğu tarafından düzenli bir şekilde ve düzenli miktarda tüketiliyor olması gerekmektedir. Zenginleştirmede, bir ürünün ticari, duysal, besleyici ve kimyasal değer bakımından tam olması için, ilave edilecek olan katkıların doğru seçilmesi ve bu katkıların homojen olarak karıştırılması gerekmektedir (Topgöl, 1996).

Erişte, düşük maliyetli olması, besleyici değerinin yüksek olması, kolay hazırlanabilmesi ve kurutularak muhafaza edilenlerde raf ömrünün uzun olması gibi sebeplerle tüketici tarafından çok fazla tercih edilmektedir. Tüketici tarafından fazla beğeni alması bu ürünü zenginleştirme işlemi için uygun bir gıda haline getirmektedir.

3. MATERYAL VE METOD

3.1. Materyal

Çalışmada materyal olarak; Göller Bölgesinde (Isparta, Burdur, Afyonkarahisar) makarna üretimi yapan makarna fabrikalarının 2011-2012 üretim sezonunda makarnalık buğday unu üretiminde kullandıkları yerel buğday örnekleri (Çeşit1252, Gediz75, Kızıltan91) ile yerel üreticilerden alınan örnekler (Ak Buğday, Ankara98, Burgaz, Durbel, Gökala, Kunduru ve Sert Buğday) kullanılmıştır. Belirtilen illerden toplam 10 farklı makarnalık buğday örneği temin edilmiştir (Çizelge 3.1).

Çizelge 3.1. Göller Bölgesi'ndeki makarna fabrikalarından ve yerel üreticilerden toplanan durum buğday çeşitleri

Örnek No	Çeşit Adları
1	Ak Buğday
2	Ankara98
3	Burgaz
4	Çeşit1252
5	Durbel
6	Gediz75
7	Gökala
8	Kızıltan91
9	Kunduru
10	Sert Buğday

Tüm buğday kitesini temsil edecek şekilde örnek alma yöntemine uygun olarak makarna fabrikalarından ve yerel üreticilerden yaklaşık 10'ar kg alınan yerel buğday çeşitleri bez torbalar içerisine konularak Süleyman Demirel Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Gıda Mühendisliği Bölümü, Tahıl İşleme Teknolojisi Laboratuvarına getirilmiştir. Buğday örneklerinde ve söz konusu buğday örneklerinin öğütülmesi ile elde edilen unlarda aşağıda belirtilen kimyasal, fiziksel, teknolojik analizlerin yanı sıra bu unlar ile üretilen erişteelerde bazı kalite analizleri yapılmıştır.

Çalışmada kullanılan materyalin ayrıntılı özellikleri aşağıda verilmiştir.

Durum Buğday Unu: Makarna fabrikalarından ve yerel üreticilerden temin edilen buğdayların öğütülmesiyle elde edilmiştir. Öğütülmüş olan unlar, oda koşullarında 3 hafta süreyle uygun ambalajlarda bekletilerek olgunlaştırılmıştır.

Tuz: TS 933 (TSE, 2003) yemeklik tuz standartlarına uygun kristal tuz kullanılmıştır.

Su: Her un cinsinin farinograf analizlerinde belirlenen değer kadar Süleyman Demirel Üniversitesi içme suyu şebekesinden sağlanan su kullanılmıştır.

3.2. Metod

3.2.1. Buğday örneklerinde yapılan analizler

Buğday örneklerinin fiziksel özelliklerini belirlemek için, yabancı madde içeriği, hektolitre ağırlığı, bin tane ağırlığı, tane sertliği, irilik ve yeknesaklık analizleri ile buğday kırmalarında nem ve kül analizleri (Elgün vd., 2002) yapılmıştır.

3.2.1.1 Yabancı madde miktarının belirlenmesi

Tüm buğday kitlesini temsilen 200 g buğday örneği alınarak içindeki değersiz, bozuk ve diğer yabancı maddeler ayrılarak ağırlıkları tartılmış ve % miktarları hesaplanmıştır. TS 2974 buğday standardına bakılarak yabancı madde içerikleri açısından makarnalık buğdaylar derecelendirilmiştir (TSE, 2014).

3.2.1.2 Hektolitre ağırlığının belirlenmesi

Buğday yoğunluğunun belirlenmesi için yapılan bir analizdir. Buğday standartlarında ve ticari sınıflandırmada kullanılan bir kriterdir. Hektolitre ağırlığı buğday tanelerinin şekli, yoğunluğu, iriliği ve homojenliğine göre değişiklik göstermektedir (Kaplan, 2009). Hektolitre tayin cihazı (1 L hacimli ölçü silindirli) kullanılarak 1 L hacimli buğdayın ağırlığı tartılıp, bulunan değer 100 ile çarpılmış ve buğday

örneklerinin hektolitre ağırlığı belirlenmiştir. Edinilen sonuçlara göre makarnalık buğdaylar TS 2974 buğday standardına göre derecelendirilmiştir (TSE, 2014).

3.2.1.3 Bin tane ağırlığının belirlenmesi

Tanenin irilik, dolgunluk, cılızlık durumu ve un verimi hakkında fikir verir. Bin tane ağırlığı yumuşak buğdaylara göre sert buğdaylarda daha fazla çıkmaktadır ve aynı çeşitte bin tane ağırlığı nişasta miktarı ile doğru, protein miktarı ile ters orantılıdır (Elgün vd., 2002). Bin tane ağırlığı buğday çeşidine, iklime ve toprak koşullarına göre farklılık göstermektedir. Bin tane ağırlığı işlemi 4 tekrarlamalı olarak yabancı maddesi temizlenmiş buğdaydan 100 adet tane sayılmış ve ağırlığı tartılarak ortalamaları alınmış çıkan sonuç 10 ile çarpılarak bin tane ağırlığı bulunmuştur. Daha sonra buğday kırmalarının nem miktarları kullanılarak buğday örneklerinin kuru madde cinsinden bin tane ağırlıkları hesaplanmıştır.

3.2.1.4 Sertlik-yumuşaklık özelliklerinin belirlenmesi

Buğdaylarda sertlik ve yumuşaklık kriterleri işleme ve bileşim, değirmencilik kalitesi ve irmik verimi, kırma ve öğütme esnasında harcanacak enerji miktarının belirlenmesi açısından önem arz etmektedir (Elgün vd., 2002). Tanenin sertlik ve yumuşaklık özelliği buğday çeşidine ve iklime bağlı olarak değişiklik gösterir. Sert (durum) buğdaylarının endospermi daha zor parçalandığı için bu buğdaylara tavlama işlemi esnasında daha çok su verilmektedir. Tane sertliğinin belirlenmesi amacıyla yapılan analizde Grobacker kesit aleti kullanılmıştır. Kesit aletinde alt ve üst levhada 50 oyuk olup, levhalar arasında da bıçak bulunmaktadır. Eşit boyutlarda seçilmiş 50 adet temiz buğdaylar bu levhaya yerleştirilerek bıçakla kesit alınıp görünümleri incelenmiştir ve elde edilen sonuçlara göre buğdayların görünümüne bakılarak camsı, unsu ve dönme olarak kategorize edilmiştir. Kesilen buğdaylarda kesit koyu kahve renk ve parlak cam gibi bir görünüme sahipse camsı, beyaz unsu bir görünüme sahipse unsu olarak nitelendirilmiştir. Her gruba ait tanelerin sayıları belirlenmiş ve elde edilen sonuçlar 2 ile çarpılarak her grubun % oranları belirlenmiştir.

3.2.1.5 İrilik ve homojenlik özelliklerinin belirlenmesi

Buğdayların irilik ve homojenlik özellikleri değirmencilik açısından buğdayın kolay şekilde öğütülebilmesi için önemli bir kriterdir (Elgün vd., 2002). Farklı elek çaplarına sahip elekler yardımıyla buğday çeşitlerinin irilik ve homojenlik özellikleri belirlenmiştir. Elek çapları 2.8 mm, 2.50 mm, 2.2 mm olan elek makinesinde 3 dk süreyle 100 g ayıklanmış temiz buğday örnekleri elenmiştir. İşlem sonunda elek üstünde kalan buğdaylar ayrı ayrı tartılmıştır. Birbirine komşu olan eleklerde (2.2 + 2.5 veya 2.5 + 2.8) kalan buğdaylar toplanmış ve %75'den fazla bulunanlar iri ve homojen; %75'in altında kalanlar ise küçük ve heterojen olarak kabul edilmiştir.

İrilik ve homojenlik değerleri değirmencilik açısından önemli bir kalite göstergesi olup un veriminin, öğütmede kırma sayısının ve enerji sarfiyatının belirlenmesinde önemli bir kriter olarak kabul edilmektedir. Taneleri iri olan buğdayın un verimi daha yüksektir. Tane iriliği çeşide, yetiştirme ortamına, gelişme koşullarına, olgunlaşma sürecindeki hava şartlarına bağlı olarak değişiklik gösterir (Uluöz, 1965).

3.2.1.6 Buğday kırmalarının nem içeriklerinin belirlenmesi

Tavlama işlemi esnasında buğday örneklerine verilmesi gereken su miktarının belirlenmesi amacıyla buğday örneklerinin nem içeriği analiz edilmiştir. Buğday kırmalarının nem miktarının analizinde örnekler normal atmosfer basıncında 130-133 °C'de etüvde (Wiseven) sabit tartıma gelinceye kadar kurutulmuş su kaybı saptanmış ve % nem hesaplanmıştır (AACC Method, 44-01.01, 2000).

3.2.1.7 Buğday kırmalarının kül içeriklerinin belirlenmesi

Kül, buğdayların yanması sonucu geriye kalan inorganik maddelere denir. Buğdaylarda kül miktarı un randımanı hakkında bilgi verir. Kül miktarı çeşit, yetiştirme şartları, iklim ve toprak özellikleri gibi faktörlerden etkilenir. Nemli koşullarda yetişen buğdayın külleri daha fazla olmaktadır. Bu işlemde, buğday örnekleri 2-3 g kadar tartılarak kül kaplarına konulmuştur. Üzerlerine 2-3 ml alkol koyularak ön yakma işlemi uygulanmıştır. Ön yakma işlemi sonrasında kül fırınında (Nüve, MF 110 Model, Türkiye) 900°C 'de yaklaşık 4 saat siyah leke kalmayınca

kadar 2. yakma işlemi uygulanmıştır. Kap içerisinde kalan kül miktarının tartılmasından sonra elde edilen sonuçlar % kül oranı olarak hesaplanmıştır (AACC Method, 08-01.01, 2000).

3.2.1.8 Buğday örneklerinin tavlama ve öğütülmesi

Tavlama işleminin esas amacı, buğdayın su içeriğini ayarlamak ve kabuğa elastik, endosperme ise yumuşak ve gevrek bir yapı kazandırmaktır. Ayrıca tavlama işlemi ile öğütme işlemi için buğdayın fiziksel özellikleri en uygun duruma getirilir. Bu işlem için, buğdayların nemini %16-17'ye ayarlamak suretiyle nem içeriği belirlenen buğday örneklerine AACC Metod 26-95.01 (AACC, 2000)'de belirtilen miktarlara göre su ilavesi yapılmıştır. Suyun buğday taneleri tarafından eşit miktarda emilmesini sağlamak için sık sık karıştırılmıştır. Sert buğdaylarda suyun tane tarafından emilimi ve yayılması uzun sürmektedir. Soğuk tavlama işlemi 36-48 saat uygulanmıştır. Tavlama işlemi tamamlandıktan sonra buğday örnekleri, laboratuvar tipi, dört valsli (Ekin Gıda, Ankara) bir un değirmeninde öğütülerek un haline getirilmiştir. Öğütme işleminin ardından unların olgunlaşması için 3 hafta süreyle oda koşullarında uygun ambalajlarda bekletilmiş ve daha sonra un ve hamur analizleri ile erişte pişirme denemeleri yapılmıştır.

3.2.2 Buğday unlarında yapılan analizler

Öğütülmüş buğday örneklerinden elde edilen unların teknolojik ve reolojik özelliklerinin belirlenebilmesi amacıyla; nem (AACC Method, 44-01.01, 2000), kül (AACC Method, 08-01.01, 2000), yaş gluten, kuru gluten ve gluten indeks miktarı (AACC Metod 38-12.02, 2000), Zeleny sedimantasyon testi (AACC Metod 56-60.01, 2000), gecikmeli zeleny sedimantasyon testi (Greenaway vd., 1965), amilaz aktivitesi - düşme sayısı olarak - (AACC Metod 56-81.03, 2000) analizleri yapılmıştır.

3.2.2.1 Unda nem miktarının belirlenmesi

Yüksek nem miktarına sahip unlar depoda kısa sürede böcek ve küf oluşturmaktadır bu nedenle undaki nem miktarı depolama sırasında önem taşımaktadır. Unda nem

miktarının belirlenmesi için unlar normal atmosfer basıncında 130-133 °C’de etüvde (Wiseven) sabit tartıma gelinceye kadar kurutularak su kaybı saptanmış ve % nem hesaplanmıştır (AACC Method, 44-01.01, 2000). Nem tayini 3.2.1.6.’da belirtildiği gibi yapılmıştır.

Nem miktarı buğday unlarında önemli bir kalite faktörüdür. Özellikle depolama esnasında yüksek nem içeriği unlar da çeşitli zararlara sebep olur.

Buğdayların öğütme kalitesinin belirlenmesinde un veriminin önemi olduğu kadar undaki kül miktarı da kullanılan önemli bir parametredir (Li ve Posner, 1989).

3.2.2.2 Unda kül miktarının belirlenmesi

Kül içeriği ile un verimi arasında yakından ilişki vardır. Unların kül içeriklerinden yararlanarak randımanları “Mohs” kül cetvelinden bulunur. Kül miktarının tayini; yakma sonucu kalan toplam mineral miktarının tayini esasına dayanmaktadır (AACC Method, 08-01.01, 2000). Kül tayini 3.2.1.7.’de belirtildiği gibi yapılmıştır.

3.2.2.3 Unda yaş gluten, kuru gluten ve gluten indeks değerlerinin belirlenmesi

10’ar g tartılan un örnekleri gluten yıkama cihazının ipek elekli sağ ve sol haznelerine konularak örnek üzerine %2’lik NaCl çözeltisinden 5.2 ml ilave edilip yoğrularak hamur haline getirildikten sonra %2’lik NaCl çözeltisinde ayarlanan süre kadar yıkama işlemi uygulanmıştır. Böylece nişasta, suda çözünen (albumin) ve tuzlu suda çözünen (globulin ve proteoz) proteinleri ile diğer maddeler ortamdaki uzaklaştırılmış ve geriye kalan çözünmeyen elastik yapıdaki materyal elde edilmiştir. Bu materyal yaş gluten olarak adlandırılmıştır.

Elde edilen yaş gluten, gluten indeks cihazındaki eleklerle konularak 6.000 d/dk hızla 1 dk süreyle santrifüj edilmiştir. Santrifüj işlemi sonunda elekten geçip santrifüj duvarına yapışan kısım çürük, elek üstünde kalan kısım da sağlam kısım olarak adlandırılmıştır. Bu kısımlar ayrı ayrı tartılarak elde edilen değerler formülde yerine yazılmış, yaş gluten ve gluten indeks değerleri % olarak hesaplanmıştır.

$$\text{Yaş Gluten ağırlığı (g)} = \text{Çürük Gluten (g)} + \text{Sağlam Gluten (g)} \quad (3.1)$$

$$\% \text{ Yaş Gluten} = [\text{Yaş gluten ağırlığı (g)} / \text{Un örneğinin ağırlığı (g)}] \times 100 \quad (3.2)$$

$$\text{Gluten İndeks} = 100 \times [\text{Sağlam Gluten (g)} / \text{Yaş Gluten(g)}] \quad (3.3)$$

Yaş glutene Glutork cihazında 5 dakika süreyle sıcaklık uygulaması yapılarak içinde bulunan suyun uçması sağlanmıştır. Süre sonunda kurumuş olan gluten tartılarak bulunan değer formülde yerine yazılmış ve kuru gluten oranı % olarak hesaplanmıştır (AACC Metod 38-12.02, 2000).

$$\% \text{ Kuru Gluten} = [\text{Kuru gluten ağırlığı (g)} / \text{Un örneğinin ağırlığı (g)}] \times 100 \quad (3.4)$$

Öz (gluten); buğdayın en önemli kalite kriterlerinden birisidir. Hamurun yoğurulma ve işleme özellikleri ile gaz tutma kabiliyeti ve kaliteli son ürün elde edilmesinde en önemli parametredir (Uluöz, 1965).

Gluten miktarı ve kalitesi, buğday ununun en önemli kalite parametreleridir. Gluten indeks metodu, un ve irmikteki gluten miktar ve kalitesini tanımlamada kullanılan bir kriterdir (Ćurić vd., 2001).

3.2.2.4 Sedimentasyon değerinin belirlenmesi

Sedimentasyon testi, gluten miktar ve kalitesini belirleyen bir analizdir. Sedimentasyon değeri, un ve laktik asit çözeltisi karıştırılarak hazırlanmış süspansiyondaki un partiküllerinin gluten miktar ve kalitesine göre şişmesi ve şişen partiküllerin belirli zaman içinde çöken miktarının ölçülmesiyle bulunmuştur.

% 14 nem esasına göre 3.2 g un örneği tartılıp sedimentasyon tüpünün içine konularak üzerine 50 ml brom fenol çözeltisi ilave edilip ağzı kapatılmıştır. 5 sn süreyle elde 12 kez yatay olarak çalkalanarak, sedimentasyon cihazına yerleştirilip 5 dk da cihazda çalkalanmıştır. Süre sonunda üzerine 25 ml laktik asit çözeltisi (sedimentasyon çözeltisi) ilave edilerek tekrar çalkalama cihazına yerleştirilip 5 dk daha çalkalanmıştır. Daha sonra sedimentasyon tüpleri cihazdan alınıp düz bir zeminde 5 dk bekletilmiştir. Süre sonunda tüp içinde çökmüş halde bulunan un

seviyesi ml olarak okunarak sedimentasyon değeri belirlenmiştir (AACC Metod 56-60.01, 2000).

3.2.2.5 Gecikmeli sedimentasyon değerinin belirlenmesi

Gecikmeli sedimentasyon değeri ile de un elde edilen buğdayların süne ve kımıl zararına uğramış olup olmadığı belirlenir. Bu zararlıların salgılarında bulunan proteolitik enzimler nedeniyle gluten yapısı bozulmaktadır ve dolayısıyla hamur nitelikleride olumsuz olarak etkilenmektedir. Normal sedimentasyon testi süresinden 2 saat daha fazla beklenerek yapılır ve gecikmeli yapılan bu sedimentasyon değerinde hasara uğramamış olan unlara göre daha az değerler görülmektedir. Normal sedimentasyon değeri ile gecikmeli sedimentasyon değeri karşılaştırılarak aradaki fark bulunmuştur. Bu fark 5 ml'den fazla çıkarsa süne zararına uğramış olduğunu gösterir.

% 14 nem esasına göre 3.2 g un örneği tartılıp sedimentasyon tüpünün içine konularak üzerine 50 ml bromfenol mavisi çözeltisi ilave dilip tüpün ağzı kapatılmıştır. 5 sn süreyle elde 12 kez yatay olarak sallanarak, sedimentasyon cihazına yerleştirilip 5 dk da cihazda çalkalanmıştır. Etüvün içinde 25 °C 'de 2 saat inkübasyona bırakılmış, süre sonunda 25 ml sedimentasyon test çözeltisi (laktik asit) ilave edilerek, 5 dk daha cihazda çalkalanmıştır. Daha sonra sedimentasyon tüpleri cihazdan alınıp düz bir zeminde 5 dk bekletilmiştir. Süre sonunda tüp içerisinde çökmüş halde bulunan çöken un seviyesi ml olarak okunarak gecikmeli sedimentasyon değeri belirlenmiştir (Greenaway vd., 1965).

Gecikmeli sedimentasyon testi ile belirlenen değerde normal sedimentasyon testi ile belirlenen değere göre bir azalma görülüyorsa bu durumda danelerde süne zararı olduğunu kanısına varılır (Aktar, 2011).

3.2.2.6 Düşme sayısı değerinin belirlenmesi

Düşme sayısı değeri, alfa-amilazın nişasta süspansiyonunu sıvılaştırması ilkesine dayanan bir yöntemdir (Khatkar, 2013). Düşme sayısı; içine undan veya öğütülmüş tahıl ürününden hazırlanmış karışımın konulduğu viskometre tüpünün kaynar suya

daldırılmasından başlayarak, viskometre karıştırıcı çubuğunun belirlenmiş şekilde çalıştırılması ve tüp içerisinde önceden belirlenmiş uzaklığa kadar düşmesi esnasında saniye olarak geçen toplam süreyi ifade eder (Elgün vd., 2002). Düşme sayısı değerinin belirlenmesi düşme sayısı cihazı ile (Ekin Gıda, Ankara) AACC Method No: 56-81.03' e uygun olarak yapılmıştır.

Düşme sayısı cihazının su banyosu tahliye seviyesine kadar saf su ile doldurulmuş ve ısıtılarak kaynaması sağlanmıştır. %14 nem esasına göre 7 g örnek tartılarak viskometre tüpünün içerisine konulmuştur. Un örneğinin üzerine 20 °C sıcaklıktaki saf sudan 25 ml ilave edilerek ağzı kauçuk tıpa ile kapatılmış ve 20–30 kez kuvvetlice elle çalkalanmıştır. Sonrasında tıpa çıkartılıp viskometrenin karıştırıcısı takılarak tüp, cihazdaki kaynayan su banyosunun içine yerleştirilmiştir. 5 sn sonra cihazın motoru karıştırma işlemine başlayıp 60 sn süreyle bu karıştırma işlemi devam etmiştir. Süre sonunda serbest kalan karıştırıcı kendi ağırlığı ile en üst noktadan süspansiyon içine batmıştır. Karıştırıcı belli derinliğe ulaştığında otomatik olarak cihazın saati durmuştur ve düşme sayısını (FN) ile sıvılaşma sayısını (LN) otomatik olarak hesaplamıştır. Başlangıçtan itibaren geçen süre (saniye) düşme sayısı olarak kabul edilmiştir (Elgün vd., 2002).

3.2.2.7 Buğday unlarına yapılan reolojik analizler

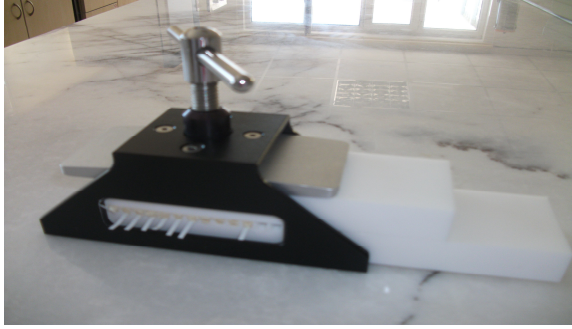
3.2.2.7.1 Farinograf analizi

Elde edilen buğday unlarının farinografik özelliklerinin belirlenmesi amacıyla Brabender farinograf cihazı kullanılarak farinograf testi (AACC Method 54-21.02, 2000) uygulanmıştır ve unun su absorpsiyon değeri, hamurun gelişme (yoğurma) süresi (dk), hamur stabilite değeri (dk) ve yumuşama derecesi (BU) belirlenmiştir.

3.2.2.7.2 SMS/Kieffer hamur ve gluten uzayabilirlik testi

Hamurların uzayabilirlik testi tekstür analiz cihazında (TA.XT Plus, Stable Micro Systems Ltd., Godalming, Surrey, İngiltere) SMS/Kieffer hamur ve gluten uzayabilirlik probu (SMS/Kieffer Dough and Gluten Extensibility Rig) kullanılarak hamurun uzamaya karşı gösterdiği direnç (Rmax), uzayabilirlik (Ext) ve kurve

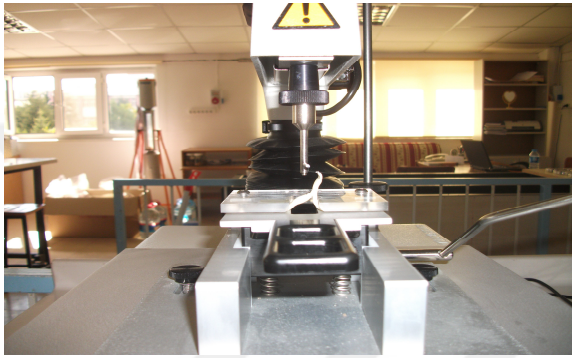
altındaki alan (ARmax/Ext) değerleri ölçülmüştür (Kieffer vd., 1998). Bu analiz için 9.73 g un, 0.2 g tuz ve her un çeşidi için 10 g'a göre hesaplanmış farinograf sonuçlarına göre belirlenen miktarda ilave edilen su ile hazırlanan karışım havanda 2 dk karıştırılarak hamur haline getirilmiştir (Şekil 3.1). Hazırlanan hamur örneği, aspir yağı ile yağlanmış uzayabilirlik sisteminin levhaları üzerine konulmuş, kalıbın üst kısmı kapatıldıktan sonra kalıbın alt ve üst parçaları bir araya gelecek şekilde mengene ile sıkıştırılmış kenarlardan artan hamur parçaları plastik bir spatula yardımıyla temizlenmiştir. Nem kaybını önlemek ve hamurun dinlenmesini sağlamak için kontrollü şartlarda hamur 40 dk süreyle dinlendirilmiştir (Şekil 3.2). Dinlenme süresi sonunda üst kalıp geriye doğru yavaşça kaydırılmış, düzenekten spatula ile dikkatli bir şekilde alınan şerit halindeki hamur parçaları Kieffer düzeneğine yerleştirilmiştir. Düzeneğin çengel şeklindeki ucu hamura ulaşıncaya kadar hamur belli bir miktar uzamış ve daha sonra kopmuştur (Şekil 3.3). Bu analiz yöntemine ait parametrelerden ön test hızı 1.0 mm/s, test hızı 3.3. m/s, son test hızı 10.0 mm/s, mesafe 75 mm, trigger kuvvet tipi 5 g ve veri elde etme oranı ise 200 pps şeklindedir. Hamur uzayabilirlik analizi işlem basamaklarının grafikleri Şekil 3.1, Şekil 3.2, Şekil 3.3 ve Şekil 3.4'de gösterilmiştir.



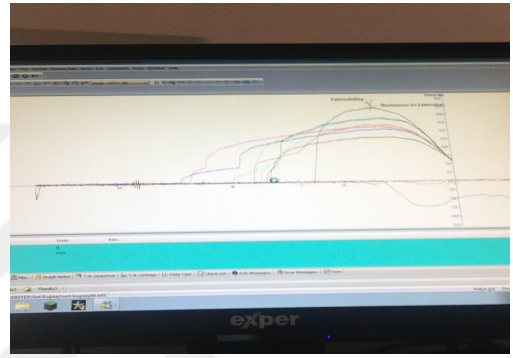
Şekil 3.1. Hamurun dinlendirilmesi



Şekil 3.2. Hamurun Kieffer düzeneğinde uzatılması



Şekil 3.3. Hamurun Kieffer düzeneğinde kopması



Şekil 3.4. Hamur uzayabilirlik testi sonucu

3.2.2.7.3 Alveogram özellikleri tayini

Alveograf analizinin prensibi, sabit şartlar altında un, tuz ve su ile hazırlanan hamurun belli ağırlıkta kesilmesi ve belli şekiller verilmesi ile elde edilen parçaların bir süre bekletildikten sonra içerisine hava verilerek şişirilmesiyle, hamurun şişmeye karşı gösterdiği direncin kurve (alveogram) şeklinde kaydedilmesidir ve un kalitesi hakkında fikir verir (Özkaya ve Kahveci 1990).

3.2.3. Erişte yapma yöntemi

Erişte yapımında farinografda belirlenen oranda içme suyu ve 500 g un ve 5 g tuz ilave edildikten sonra karışım mikser (Hobart N50CE model, Hobart Corporation, USA)'de 10 dakika süreyle yoğrulmuştur. Elde edilen hamur 1 dakika da elle yoğrulduktan sonra yaklaşık 100 g'lık parçalara ayrılıp, elle yuvarlanarak plastik torbalarda oda sıcaklığında 20 dakika dinlenmeye alınmıştır. Dinlendirildikten sonra

yuvarlak hamur parçaları, oklava yardımıyla zedelemekten üzerlerinde 3-4 defa geçilmek suretiyle bir ön inceltme işlemine tabi tutulmuştur. Daha sonra bu hamur ev tipi erişte makinesi (Imperia, Italy)'nde kademeli olarak inceltilmiş ve yapışmayı önlemek için oda koşullarında 5 dakika bekletilip erişte şeritleri halinde kesilmiştir. Son erişte şekli verildikten sonra birbirlerine değmeyecek şekilde delikli tepsilere dizilmiş ve oda sıcaklığında 24 saat süreyle kurutulmuşlardır. Kurutulmuş erişteler cam kavanozlara konarak buzdolabında +4°C'de analizleri yapılmaya kadar muhafaza edilmiştir.

3.2.4. Erişte analizleri

Denemelerde üretilen eriştelerin en, boy, yükseklik ölçümleri dijital kumpas yardımıyla ölçülmüştür. Nem (AACC Method, 44-01.01, 2000), kül (AACC Method, 08-01.01, 2000), yağ (AOAC, 1990), çığ ve kurutulmuş erişte numunelerinin renkleri kolorimetre (Minolta CR 400) ile Hunter L, a, b renk skalası kullanılarak ölçülmüştür.

3.2.4.1. Kurutulmuş ve pişirilmiş eriştelerin tekstürel özelliklerinin ölçümü

Kurutulmuş ve pişirilmiş erişte şeritlerinin tekstürel özellikleri ve (tek tek kırılma direnci, deformasyonu vb) pişirilmiş eriştelerin tekstür profili analizi (TPA) Tekstür analiz cihazında (TA.XT Plus, Stable Micro Systems Ltd., Godalming, Surrey, İngiltere) uygun problemler kullanılarak belirlenmiştir. TPA sonucunda sertlik (hardness, N), yapışıklık (cohesiveness), sakızimsılık (gumminess, N), çignenebilirlik (chewiness, Nmm), kırılma kuvveti (fracture force, N), yapışkanlık kuvveti (adhesive force, N), yapışkanlık (adhesiveness, Nmm), elastikiyet (springiness, mm) ve katılık (stiffness, N/mm) parametreleri belirlenmiştir.

3.2.4.1.1. Kurutulmuş eriştelerin kırılma direnci tayini

Kurutulmuş erişte şeritlerinin tek tek kırılma direnci (breaking strength, N) ve deformasyonu (mm), tekstür analiz cihazında (TA.XT Plus, Stable Micro Systems Ltd., Godalming, Surrey, İngiltere), 50 N yük hücreli 1 mm/sn başlık hızına sahip 0.8 mm enli bıçak probu kullanılarak belirlenmiştir. Kurutulmuş eriştelerin kırılma

direnci kurutulmuş eriştenin her bir şeridini kırmak için gerekli kuvvet (N) olarak ölçülmüştür.

3.2.4.1.2. Pişirilmiş eriştelerin tekstür profil analizi (TPA)

Pişirilmiş erişteler tekstür profil analiz cihazında (TA.XT Plus, Stable Micro Systems Ltd., Godalming, Surrey, İngiltere) test edilmiştir. Erişte örnekleri 3. 2. 4. 2’de anlatıldığı şekilde ısıtıcı tabla üzerinde optimum pişme sürelerine kadar kaynayan 200 ml destile suda 10 g kurutulmuş erişte örneğinin pişirilmesi ve pişirilmiş eriştelerin 1 dakika boyunca musluk suyu ile soğutulması ve buhner hunisinden süzülmesi ile hazırlanmıştır. Bir müddet bekletilen erişte şeritlerinin yüzeyinde kalan su kağıt havluyla alınarak tek bir şerit halinde tekstür cihazının tablasına yerleştirilmiş ve 2 mm/sn’lik başlık hızında 1.27 mm çaplı küre probu kullanılarak 2 kez sıkıştırılmıştır. TPA sonucunda sertlik (hardness, N), yapışıklık (cohesiveness), sakızimsılık (gumminess, N), çiğnenebilirlik (chewiness, N/mm), kırılma kuvveti (fracture force, N), yapışkanlık kuvveti (adhesive force, N), yapışkanlık (adhesiveness, N/mm), elastikiyet (springiness, mm) ve katılık (stiffness, N/mm) parametreleri belirlenmiştir.

3.2.4.2. Pişme süresi tayini

Eriştelerin pişme süreleri AACC Method, 66-50.01 (2000)’e göre belirlenmiştir. Bu metoda göre ısıtıcı tabla üzerinde kaynamakta olan 200 ml destile suyun üzerine 10 g erişte örneği ilave edilmiş ve kaynamaya başlayınca süre kronometre yardımıyla başlatılmıştır. Örnekler cam baget ile zarar görmeyecek şekilde karıştırılarak, analiz boyunca meydana gelecek olan su kaybı kaynayan su ilavesi ile telafi edilmiştir. 30 saniye aralıklarla bir şerit alınarak 2 cam levha arasında sıkılarak ezilmiş, cam levhalar arasında ezilen eriştelerin ortasında beyaz merkez kayboluncaya kadar bu işleme devam edilmiştir. Başlangıçtan beyaz merkezin kaybolduğu ana kadar geçen süre pişme süresi olarak kaydedilmiştir.

3.2.4.3. Suya geçen madde miktarı (pişme kaybı) tayini

Suya geçen madde miktarı tayini zkaya ve Kahveci (1990)'de belirtilen metoda göre gerçekleştirilmiştir. Kaynayan 250 ml distile su içine 25 g kuru erişte ilave edilerek beherin ağızına saat camı kapatılıp arada bir karıştırılarak eriştelerin optimum pişme sürelerine kadar pişmesi sağlanmış, süre sonunda beher içeriği buhner hunisinden szlp, huniden damlama kesilince pişirilmiş erişte tekrar pişirme kabına alınarak üzerine 90 ml su konup hafifçe karıştırılarak yıkanmış ve tekrar aynı huniden szlmştr. Pişirme ve yıkama suyu birleştirilip üzerine bir miktar su ilave edilerek 350 ml' ye tamamlanarak ve iyice karıştırılarak önceden kurutulup darası alınmış bir behere 50 ml alınmıştır. Su banyosunda suyu uçurulduktan sonra 98°C'deki etüvde sabit ağırlığa kadar kurutularak tartılmıştır.

3.2.4.4. Hacim artışı tayini

Hacim artışı tayini zkaya ve Kahveci (1990)'de belirtilen metoda göre gerçekleştirilmiştir. Erişteler, pişirilip szlp birkaç dakika bekletildikten sonra, içerisinde 150 ml su bulunan 250 ml'lik l silindirine konulup taşırdığı su miktarı hesaplanmıştır. Pişmemiş eriştelere de aynı yöntem uygulanmış ve taşırdığı su miktarı hesaplanarak % olarak hacim artışı değeri hesaplanmıştır.

3.2.4.5. Su absorbsiyonu (ağırlık artışı) tayini

Su absorbsiyonu (ağırlık artışı) tayini zkaya ve Kahveci (1990)'de belirtilen metoda göre gerçekleştirilmiştir. Kaynayan 250 ml distile su içine 25 g kuru erişte ilave edilerek beherin ağızına saat camı kapatılıp eriştelerin optimum pişme sürelerine kadar pişmesi sağlanmış, süre bitiminde pişirilip süzülen erişteler birkaç dakika bekletildikten sonra tartılıp, pişmemiş ağırlık da dikkate alınarak % olarak su absorbsiyonu (ağırlık artışı) hesaplanmıştır.

3.2.5. Duyusal analiz

Duyusal değerlendirme için; 3.2.4.3'de anlatıldığı Şekilde pişirilip süzülen erişteler Ek E'de verilen duyusal analiz formuna göre görünüş (hamurlaşma ve birbirine

yapışma durumu), koku (eriştenin karakteristik kokusu), ağız hissi (yumuşaklık), tat/aroma (karakteristik tatmin edici erişte tadı), toplam kabul edilebilirlik ve satın alınabilirlik açısından 5 puanlı skala kullanılarak 10 panelist tarafından değerlendirilmiştir. Duyusal formdaki parametrelerde 5 puan en çok beğenmeyi temsil etmiştir.

3.2.6. İstatistiksel analizler

Buğday, buğday kırması, un ve üretilen erişte örneklerinin ölçülen tüm özelliklerine ilişkin olarak elde edilen veriler istatistiksel olarak SPSS paket programı (SPSS 18.0 software for windows) ile varyans analizi (ANOVA) kullanılarak Duncan çoklu karşılaştırma testine tabi tutulmuştur.

4. ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA

4.1. Buğday Örneklerinde Yapılan Fiziksel Analizler

4.1.1. Buğday örneklerinin yabancı madde içeriği

Göller Bölgesi'nde bulunan makarna üretimi yapan makarna fabrikalarının üretim sezonunda kullandıkları yerel durum buğday örnekleri ile yerel üreticilerden temin edilen 10 adet buğday örneğinin sağlam tane ve yabancı madde içeriğine ilişkin elde edilen ortalama değerler Çizelge 4.1'de verilmiştir.

Çizelge 4.1. Buğday örneklerinin sağlam tane ve yabancı madde içerikleri (%)⁽¹⁾

Buğday Örnekleri	Sağlam Tane Oranı	Değersiz Tane Oranı	Bozuk Tane Oranı	Diğer Yabancı Maddelerin Oranı
Ak Buğday	86.74 ^f	8.83 ^b	3.47 ^a	0.95 ^e
Ankara98	74.83 ^g	12.43 ^a	0.51 ^d	12.40 ^a
Burgaz	93.99 ^c	4.42 ^d	0.69 ^d	0.90 ^e
Çeşit1252	89.89 ^d	4.53 ^d	0.51 ^d	5.07 ^b
Durbel	98.64 ^a	0.10 ^f	0.43 ^d	0.82 ^e
Gediz75	88.30 ^e	8.38 ^b	1.78 ^b	1.56 ^d
Gökala	95.85 ^b	0.91 ^e	1.69 ^b	1.54 ^d
Kızıltan91	94.41 ^c	3.86 ^d	0.44 ^d	1.29 ^{de}
Kunduru	89.36 ^d	6.61 ^c	1.65 ^b	2.37 ^c
Sert Buğday	87.22 ^f	8.89 ^b	1.23 ^c	2.66 ^c

⁽¹⁾ : Çizelgede aynı sütunda aynı harfle gösterilen değerler arasındaki farklar 0.01 güven sınırına göre önemsizdir

Çizelge 4.1 incelendiğinde buğday örneklerinin yabancı madde içerikleri arasında istatistiksel olarak önemli farklar olduğu tespit edilmiştir. Buğday örneklerinin sağlam tane oranının %74.83 (Ankara98) ile %98.64 (Durbel); değersiz tane oranının %0.10 (Durbel) ile %12.43 (Ankara98); bozuk tane oranının %0.43 (Durbel) ile %3.47 (Ak buğday); diğer yabancı madde oranının %0.82 (Durbel) ile %12.40 (Ankara 98) arasında değiştiği belirlenmiştir. Genel olarak buğday çeşitleri

karşılaştırıldığında Durbel çeşidinin sağlam tane oranının daha fazla dolayısıyla daha temiz; Ankara 98 çeşidinin ise diğer yabancı madde oranı diğer çeşitler ile kıyaslandığında en yüksek değeri vermiştir bu nedenle bu buğday çeşidinin daha düşük safiyette olduğu söylenebilir.

Gül vd. (2013) tarafından Göller Bölgesinde yetiştirilen buğdayların ekmeklik kalitesini belirlemek amacıyla yapılan bir çalışmada; buğday örneklerinin sağlam tane oranının %65.03 (Kızıltan) ile %94.44 (Burgaz), bozuk tane oranının %0.81 (Mirzabey) ile %16.43 (Kızıltan), değersiz tane oranının %1.81 (Bezostaja) ile %18.03 (Cumhuriyet 75), diğer yabancı madde oranının %0.01 (Burgaz) ile %13.3 (Ankara 98) arasında değiştiği bildirilmiştir.

Dizlek vd. (2013) tarafından farklı kükürt dozlarının ekmeklik ve makarnalık buğdayların nitelikleri üzerine etkileri konusunda yapılan bir araştırmada; Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü tarafından 2003-2004 sezonunda deneme parsellerinde farklı dozlarda kükürt kullanılarak yetiştirilen Balatilla ekmeklik buğdayı ile Balcalı 85 makarnalık buğdayının fiziksel, kimyasal ve fizikokimyasal analizleri yapılarak uygulanan kükürt dozlarının buğday kaliteleri üzerine etkileri araştırılmış ve yapılan fiziksel analizlerden yabancı madde tayini sonucunda, makarnalık buğdaylardaki sağlam tane oranının %95.26 ile %97.4, değersiz tane oranının %1.45 ile %2.24, bozuk tane oranının %1.02 ile %2.32, diğer yabancı madde oranının da %0.13 ile %0.2 değerleri arasında değiştiği gözlemlenmiştir.

4.1.2. Buğday örneklerinin hektolitre ve bin tane ağırlıkları

Denemelerde kullanılan durum buğday örneklerinin hektolitre ve bin tane ağırlıkları Çizelge 4.2'de verilmiştir.

Hektolitre ağırlığı buğdayların sınıflandırılmasında kullanılan başlıca kriterlerinden birisidir. Hektolitre ağırlığı buğdayların çeşidine, yetiştiği çevrenin iklim özelliklerine, ekildiği mevsime, buğdayın içerdiği yabancı madde oranına, tanenin yoğunluğuna, irilik ve yeknesaklığına bağlı olarak değişmektedir. Hatalıklı, kuraklık

geçirmiş ve tamamen olgunlaşmamış taneler hektolitreye ağırlığı bakımından düşük değere sahiptirler (Elgün vd., 2001).

Çizelge 4.2. Buğday örneklerinin hektolitreye ve bin tane ağırlıkları⁽¹⁾

Buğday Örnekleri	Hektolitreye ağırlığı (kg)	Bin tane ağırlığı (g)	TSE 2974 Buğday Standardına göre girdiği derece
Ak Buğday	81.73 ^b	40.36 ^f	1. derece
Ankara98	79.10 ^c	46.12 ^a	1. derece
Burgaz	79.73 ^c	38.65 ^h	1. derece
Çeşit1252	77.93 ^d	40.38 ^f	2. derece
Durbel	83.23 ^a	44.57 ^b	1. derece
Gediz75	76.27 ^f	43.24 ^d	2. derece
Gökala	79.87 ^c	43.60 ^c	1. derece
Kızıltan91	79.73 ^c	41.35 ^e	1. derece
Kunduru	76.00 ^f	37.83 ⁱ	2. derece
Sert Buğday	77.03 ^e	39.18 ^g	2. derece

⁽¹⁾ : Çizelgede aynı sütunda aynı harfle gösterilen değerler arasındaki farklar 0.01 güven sınırına göre önemsizdir

TS 2974 buğday standardında, makarnalık buğdaylar hektolitreye ağırlıklarına göre birinci derece (78.0 kg/hl ve üzeri), ikinci derece (76.0 ve 77.9 kg/hl arası), üçüncü derece (74.0 ve 75.9 kg/hl arası) ve düşük vasıflı makarnalık (73.9 kg/hl ve altı) olmak üzere dört farklı gruba ayrılmışlardır. Analizi yapılan 10 adet yerel durum buğday örneklerinin hektolitreye ağırlıklarının (Çizelge 4.2.) 76.00 kg (Kunduru) ile 83.23 kg (Durbel) arasında değiştiği gözlemlenmiştir. Söz konusu standarda göre Göller Bölgesinden toplanarak analiz edilen durum buğday örneklerinden 6 tanesinin (Ak buğday, Ankara 98, Burgaz, Durbel, Gökala, Kızıltan 91) 1. derece, 4 tanesinin (Çeşit 1252, Gediz 75, Kunduru, Sert buğday) de 2. derece makarnalık buğday sınıfına girdiği saptanmıştır.

Gül vd. (2013) tarafından yapılmış olan bir çalışmada; Göller Bölgesi'nden toplanan buğday örnekleri arasından analizi yapılan 10 adet makarnalık buğday örneklerinin hektolitreye ağırlıklarının 76.02 (Kızıltan) kg ile 83.84 kg (Burgaz) arasında değiştiği, TS 2974 buğday standardında belirtilen hektolitreye değerlerine göre, 10 adet buğday

örneğinden 6 tanesinin 1. derece, 4 tanesinin ise 3. derece makarnalık buğday sınıfına girdiği belirlenmiştir. Bunun nedeni tohumluk karışmasıdır.

Dizlek vd. (2013) tarafından yapılan bir araştırmada; farklı dozlarda kükürt kullanılarak yetiştirilen Balatilla ekmeklik buğdayı ile Balcalı 85 makarnalık buğdayının analizleri yapılarak uygulanan kükürt dozlarının buğday kaliteleri üzerine etkileri araştırılmış ve hektolitre ağırlığı tayini sonucunda, makarnalık buğdayların (Balcalı 0, Balcalı 1 ve Balcalı 3) hektolitre ağırlıklarının 84.7 ile 85.1 kg arasında değiştiği gözlemlenmiştir ($p < 0.05$).

Taşdemir (2005) tarafından değişik un pasajlarının (un pasajlarının eldesinde iki farklı buğday örneği, %70 (ekmeklik buğday) ve %30 (makarnalık buğday) oranlarında karıştırılarak kullanılmış) bazı geleneksel ekmek çeşitlerine uygunluğunun belirlenmesi amacıyla yapılan çalışmada; buğday örneklerine ait hektolitre ağırlıkları ekmeklik buğdayda 83.5 kg/hl, makarnalık buğdayda 80.6 kg/hl ve % 70 ekmeklik buğday ve % 30 makarnalık buğdaydan hazırlanan karışımda ise 83.3 kg/hl olarak belirlenmiştir.

1994 yılında Doğu Anadolu Bölgesi'nde yetiştirilen Lancer, Şahin, Yayla-305, Karasu-90, Kırık ve Doğu-88 buğday çeşitlerinin fiziksel, kimyasal, reolojik analizler ve ekmek pişirme denemelerinin yapılarak kalitelerinin belirlendiği bir çalışmada; buğday çeşitlerinin hektolitre ağırlıkları kıyaslanmış ve 76.70 kg ile 82.70 kg arasında değiştiği saptanmıştır (Çelik vd., 1996).

Acer (2004) tarafından bazı makarnalık buğday çeşitlerinin verim ve kalite özellikleri üzerine farklı sulama zamanları ile azot dozlarının etkisinin incelendiği bir çalışmada; sulama uygulamaları ile azot dozları ortalamaları yönünden hektolitre ağırlığı ortalama değerlerine bakıldığında; birinci deneme yılında en yüksek ortalama değeri 82.06 kg/hl ile Çeşit-1252 çeşidinin verdiği, bunu da 81.07 kg/hl ile Kunduru-1149 çeşidinin ve 80.73 kg/hl Ankara-98 çeşidinin izlediği, en düşük değeri ise 80.50 kg/hl ile Kızıltan-91 çeşidinin verdiği gözlemlenmiştir. İkinci deneme yılında ise en yüksek ortalama değeri sırasıyla 82.55 kg/hl ile Çeşit-1252 çeşidinin, 80.90 kg/hl ile Ankara-98 çeşidinin, 80.89 kg/hl ile Kunduru-1149 çeşidinin ve 80.36 kg/hl ile Kızıltan-91 çeşidinin verdiği saptanmıştır.

Genel olarak hektolitre ağırlığı fazla olan buğdaylar üstün değerli olarak kabul edilmektedir ve böyle buğdayların un verimlerinde yüksektir. Makarnalık buğdaylar ekmeçlik buğdaylara, yazlık çeşitler kışlık çeşitlere ve iç bölgelerde yetişen buğdaylar sahil kesimlerinde yetişenlere kıyasla daha yüksek hektolitre ağırlığına sahiptirler. Hektolitre ağırlığı, buğdayın nakil edilmesi ve depolanması sırasındaki hesaplamalarda da kullanılan bir kriterdir (Altan, 1990).

Buğdaylarda kalite özelliklerinden biri olan bin tane ağırlığı, buğdayların büyük, orta, küçük, cılız veya dolgun oldukları hakkında fikir edinmede kullanılan bir kriterdir. İri ve yoğun tanelerde endosperm miktarı tanedeki diğer bölümlere oranla daha fazla olduğu için böyle buğdayların un verimleri de daha yüksek olur. Sert buğdayların bin tane ağırlıkları yumuşak buğdaylara göre daha fazladır (Pomeranz, 1987).

Durum buğday örnekleri bin tane ağırlıkları bakımından kıyaslandığında istatistiksel olarak aralarında önemli farklar olduğu ($p < 0.01$) tespit edilmiştir. En düşük bin tane ağırlığı (Çizelge 4.2) 37.83 g ile Kunduru çeşidinde, en yüksek bin tane ağırlığının ise 46.12 g ile Ankara 98 çeşidinde olduğu belirlenmiştir. Türkiye’de genel olarak durum buğdaylarının bin tane ağırlıkları 30-40 g arasında değişiklik göstermektedir. Analiz sonucunda ortalama değerler incelendiğinde, durum buğdaylarının ortalama bin tane ağırlığı 41.53 g olarak hesaplanmıştır ve Türkiye genel durumunun biraz üstünde olduğu saptanmıştır. Bu durum Göller Bölgesi’nden toplanan bu çeşitlerin un ve irmik verimlerinde yüksek olacağını göstermektedir.

Matsuo vd. (1980)’nin durum buğdaylarının fiziksel özelliklerinin incelenmesi amacıyla yaptıkları bir çalışmada; buğdayların hektolitre ağırlıklarının 71.8-85.8 kg/hl arasında; bin tane ağırlıklarının ise 26.9-58.3 g arasında değer gösterdiği bildirilmiştir.

Dexter vd. (1982) tarafından azotlu gübrelemenin Kuzey Amerikan makarnalık buğday çeşitlerinin kalite özellikleri üzerine etkisini incelemeyi amaçladıkları bir çalışmada; hektolitre ağırlığı ve tane ağırlığının artan azotlu gübreleme ile azaldığını, ancak irmik veriminin bu durumdan etkilenmediğini; ortalama hektolitre ağırlığı

değerlerinin 84.40 kg/hl ile 85.36 kg/hl arasında; tane ağırlığının ise 53.09 mg ile 54.07 mg arasında değiştiğini bildirmişlerdir.

Çelik vd. (1996) tarafından yapılan çalışmada; buğday çeşitleri bin tane ağırlıkları bakımından kıyaslanmış ve ağırlıklarının 30.78 g ile 39.40 g arasında değiştiği gözlemlenmiştir. En yüksek bin tane ağırlığının sırasıyla Kırık, Doğu-88, Şahin ve Lancer buğday çeşitlerinden, en düşük bin tane ağırlığının ise Karasu-90 ve Yayla-305 çeşitlerinden elde edildiği bildirilmiştir.

Preston vd. (1995) tarafından Kanada çayır buğdaylarında yapılan bir çalışmada; kırmızı buğdaylarda hektolitre ağırlıklarının 1989, 1990 ve 1991 yıllarına göre sırasıyla 79.2, 81.6 ve 79.7 kg/hl; beyaz buğdayların ise aynı şekilde yıllara göre sırasıyla 80.2, 81.4 ve 80.8 kg/hl değerlerini gösterdiği bildirilmiştir.

Dexter vd. (2004) tarafından 1996, 1997 ve 1998 yıllarında 4 farklı durum buğday (Durex, Kyle, AC Melita ve Wascana) çeşitleri ile yapılan bir çalışmada; tüm yıllar tüm çeşitler göz önüne alındığında, hektolitre ağırlıklarının 73.7 kg/hl (Wascana-1998 yılı) ile 81.5 kg/hl (Durex-1997 yılı) arasında, tane ağırlıklarının ise 29.1 mg (Wascana-1998 yılı) ile 41.2 mg (Durex-1997 yılı) arasında değiştiği gözlemlenmiştir.

Gül vd. (2013) tarafından yapılmış olan bir çalışmada; Göller Bölgesi'nden toplanan buğday örnekleri arasından bin tane ağırlığı olarak en düşük çeşitlerin Cumhuriyet75 ve Gediz75 (sırasıyla 32.14 g ve 32.89 g) olduğu, en yüksek olarak ise Mirzabey (49.34 g) çeşidi belirlenmiş ve 48.23 g ile Gerek79 buğday çeşidi de onu takip etmiştir..

Dizlek vd. (2013) tarafından yapılan bir araştırmada; analizler yapılarak uygulanan kükürt dozlarının buğday kaliteleri üzerine etkileri araştırılmış ve yapılan fiziksel analizlerden bin tane ağırlığı tayini sonucunda, makarnalık buğdayların (Balcalı 0, Balcalı 1 ve Balcalı 3) bin tane ağırlıklarının sırasıyla (44.57, 43.76 ve 42.6 g) olduğu gözlemlenmiştir ($p<0.05$). Ayrıca makarnalık buğdayların ekmeklik buğdaylardan daha yüksek bin tane ağırlığı gösterdiği izlenmiştir.

Melik (2014) tarafından bazı yerel ve tescilli makarnalık buğday çeşitlerinin verim unsurları, bulgur kalitesi ve randımanın incelenmesi amacıyla yapılan çalışmada; Hatay ekolojik koşullarında bazı makarnalık (*Triticum durum* L.) buğday genotipi ile yürütülen çalışmaya göre, bin tane ağırlığı genel ortalama değeri 44.51 g olarak bulunmuştur. Makarnalık buğday genotiplerinde bin tane ağırlığı üzerine, genetik x çevre interaksiyonunun ve kültürel uygulamaların etkisinin olduğu gözlemlenmiştir.

Güngör ve Akgöl (2015) tarafından 2013-2014 yetiştirme sezonunda, Kırklareli ekolojik koşullarında tane verimi yüksek olan kaliteli kışlık makarnalık buğday genotiplerinin belirlenmesi amacıyla, 5 adet makarnalık buğday (Mirzabey 2000, Kızıltan 91, Yelken 2000, Eminbey ve Çeşit-1252) çeşidi ile Avusturya'dan temin edilen 20 adet kışlık makarnalık buğday çeşidinin, Kırklareli ve Lüleburgaz lokasyonlarında yürütülmüş bir araştırmada; buğdayların bin tane ve hektolitre ağırlıkları incelenmiştir. Lüleburgaz lokasyonunda ortalama bin tane ağırlığının 37.4 g, Kırklareli lokasyonunda ise 36.2 g olduğu, hektolitre ağırlıklarının ise 67.3-77.5 kg/hl arasında değiştiği gözlemlenmiştir. Lüleburgaz lokasyonunda ortalama hektolitre ağırlığının 72.3 kg/hl, Kırklareli lokasyonunda ise 74.8 kg/hl olduğu saptanmıştır.

Kaliteli makarna üretmek için; bin tane ve hektolitre ağırlıkları yüksek olan, kızışmış, çimlenmiş, buruşuk ve kırık tane oranları düşük olan ve teknolojik kalitesi yüksek durum buğdaylarından elde edilen irmik kullanılmalıdır (Anonim, 2015f).

4.1.3. Buğday örneklerinin sertlik-yumuşaklık değerleri

Tane sertliğine ilişkin analiz sonuçları Çizelge 4.3'de verilmiştir. Buğday örneklerinin yumuşak tane içeriklerinin %0 (Burgaz) ile (unsu) %25.33 (Gökala); sert tane içeriklerinin (camsı) %62.00 (Gökala) ile %97.33 (Burgaz); dönme tane içeriklerinin %2.67 (Burgaz ve Sert buğday) ile %14.67 (Ankara98) arasında değiştiği belirlenmiştir ($p < 0.01$).

Çizelge 4.3. Buğday örneklerinin tane sertliği değerleri (%)⁽¹⁾

Buğday Örnekleri	Unsu	Camsı	Dönme	TSE 2974 Buğday Standardına göre girdiği derece
Ak Buğday	21.33 ^{ab}	73.33 ^{bc}	5.33 ^c	1. derece
Ankara98	17.33 ^{bc}	68.00 ^c	14.67 ^a	1. derece
Burgaz	0.00 ^d	97.33 ^a	2.67 ^c	1. derece
Çeşit1252	21.33 ^{ab}	75.33 ^b	3.33 ^c	1. derece
Durbel	0.67 ^d	94.67 ^a	4.67 ^c	1. derece
Gediz75	0.67 ^d	92.00 ^a	7.33 ^{bc}	1. derece
Gökala	25.33 ^a	62.00 ^d	12.67 ^{ab}	1. derece
Kızıltan91	0.67 ^d	92.67 ^a	6.67 ^{bc}	1. derece
Kundurur	13.33 ^c	74.00 ^b	12.67 ^{ab}	1. derece
Sert Buğday	2.00 ^d	95.33 ^a	2.67 ^c	1. derece

⁽¹⁾ : Çizelgede aynı sütunda aynı harfle gösterilen değerler arasındaki farklar 0.01 güven sınırına göre önemsizdir

TS 2974 buğday standardına göre makarnalık buğdaylar kısmen veya tamamen dönmeli tane içeriği bakımından birinci derece (0-20), ikinci derece (21-35), üçüncü derece (36-50) ve düşük vasıflı (50 ve üzeri) makarnalık buğday olmak üzere dört grupta değerlendirilirler (TSE, 2014). Söz konusu standarda göre Göller Bölgesinden toplanarak analiz edilen durum buğday örneklerinin dönmeli tane oranları 0-20 arasında değerler aldığı için tamamının 1. derece makarnalık buğday sınıfına girdiği saptanmıştır.

Buğdayda tane sertliği genetik yapıyla ilgili bir özellik olmasına karşın yetiştirme koşullarının da tane sertliği üzerinde etkisi bulunmaktadır. Tane sertliği öğütme özellikleri ve son ürün performansı ile yakından ilişkilidir. Sert tane yapısına sahip buğdaylarda protein fazla miktarda bulunur ve genellikle bu buğdaylar daha üstün olarak kabul edilmektedir (Özkaya ve Özkaya, 2005).

Genellikle tane sertliği ile paralellik gösteren fakat nedeni kısmen farklı olan diğer bir fiziksel özellik ise tanenin camsı, unsu veya dönmeli bir görünüme sahip olmasıdır. Eğer buğday endospermi küçük boşluklar içermez ve sıkı bir mikro yapıya

sahipse camısı, aksi durumlarda ise unsu veya dönmeli (camısı-unsu karışımı) görünüşte olmaktadır (Hoseney, 1994). Buğday sertliğinde genotip özellikleri etkin bir rol oynarken, camsılıkta ise çevresel faktörler daha etkilidir (Bushuk, 1998; Morris, 2004).

Durum buğdayların camsılık oranları genellikle diğer buğday türlerine göre daha yüksektir. Gül vd. (2013)'nin yapmış olduğu bir çalışmada; makarnalık buğday örneklerinin yumuşak tane oranı (unsu) en az (%0) Gediz75 çeşidinde tespit edilmiş ve onu Burgaz (%15.33) çeşidi izlemiştir. Sert tane oranı (camısı) en fazla (%86) Gediz75 çeşidinde tespit edilmiş ve yine onu Burgaz (%60.00) çeşidi takip etmiştir. Dönme tane oranı ise en az (%13.33) Gediz75 çeşidinde, en fazla (%29.33) Kızıltan çeşidinde tespit edilmiştir.

Sakin vd. (2011) tarafından Türkiye'nin farklı ekolojik bölgelerinde yetişen makarnalık buğdayların kalite karakteristiklerinin belirlenmesi amacıyla yapılan bir çalışmada; Tokat, Diyarbakır ve Sivas-Ulaş lokasyonlarında yetiştirilen buğdayların ortalama dönmeli tane oranları bölgelere göre incelendiğinde sırasıyla %3.9, %4.2 ve %1.3 değerlerini aldığı belirtilmiştir.

Gül vd. (2013)'nin yapmış olduğu bir çalışmada; tane sertliği bakımından analiz edilen makarnalık buğday örnekleri TS 2974 buğday standardına göre dönme tane oranları bakımından derecelendirildiği zaman; Gediz 75 ve Kunduru-1149 buğday çeşitlerinin 1. derece, Burgaz, Ankara 98, Sert Buğday, Çeşit 1252 ve Kızıltan çeşitlerinin 2. derece makarnalık buğday oldukları belirlenmiştir.

Aksoy (2012) tarafından Çukurova koşullarında 2008-2009 ve 2009-2010 yetiştirme sezonunda yapılan bir çalışmada; yetiştirilen makarnalık buğday çeşitlerinin camsılık oranları incelenmiş ve analiz sonuçlarına göre 2008-2009 yetiştirme sezonunda çeşitlerin camsılık oranının %59.00-93.33 arasında değiştiği gözlemlenmiş ve ortalama camsılık oranı %78.55 olarak saptanmıştır. En düşük camsılık oranı Fuatbey 2000 çeşidinde, en yüksek camsılık oranı ise Svevo çeşidinde görülmüştür. 2009-2010 yetiştirme sezonunda ise camsılık oranının %90.67-98.67 arasında değiştiği, ortalama camsılık oranının %95.92 olduğu saptanmıştır. En düşük camsılık oranı Saragolla çeşidinde, en yüksek camsılık oranı ise Svevo çeşidinde görülmüştür.

Dizlek vd. (2013) tarafından yapılan bir araştırmada; sertlik-yumuşaklık tayini sonucunda, makarnalık buğdayların (Balcalı 0, Balcalı 1 ve Balcalı 3) sert tane yapısına sahip olduğu gözlemlenmiştir ve sert tane içeriklerinin %95.3 ile %97.1, yumuşak tane içeriklerinin %0 ile %0.7, dönme tane içeriklerinin de %2.2 ile %4.0 değerleri arasında değiştiği gözlemlenmiştir ($p>0.05$).

Katyal vd. (2015) tarafından 28 Hint buğdayı ile yapılan ęalıřmada; ęeřitlerin çoğunluğu çok yüksek tane sertlik değerleri vermiştir (%97-100).

4.1.4. Buğday örneklerinin irilik ve homojenlik değerleri

Buğday örneklerinin irilik ve homojenlik analiz sonuçları ęizelge 4.4'de verilmiştir. Buğday örneklerinin 2.8 mm'lik elek üzerinde kalanların oranı %25.77 (Gediz 75) ile %88.99 (Durbel) ve %86.91 (Ankara 98) arasında değiştiği tespit edilmiştir. Bununla birlikte buğday örnekleri arasında Durbel buğday ęeřidinin en iri yapıya sahip olduğu ve 2.8 + 2.5 mm'lik elekler üzerinde kalan miktarının %99.81 olduğu, onu %97.42 ile Ankara 98 buğday ęeřidinin izlediği belirlenmiştir. Analizi yapılan buğday örneklerinden neredeyse tamamının iri ve homojen yapıda olduğu tespit edilmiştir. Analiz sonuçlarına bakıldığında çoğunlukla buğdayların un verimlerinin yüksek olduğu gözlemlenmiştir.

1994 yılında Lancer, şahin, Yayla-305, Karasu-90, Kırık ve Doğu-88 buğday ęeřitlerinde yapılan bir ęalıřmada; buğday ęeřitlerinin tane iriliğinin homojenlik değerlerinin %75.90 ile %100.00 arasında değiştiği belirlenmiştir (ęelik vd., 1996).

Taşdemir (2005) tarafından değişik un pasajlarının (un pasajlarının eldesinde iki farklı buğday örneği, %70 (ekmeklik buğday) ve %30 (makarnalık buğday) oranlarında karıştırılarak kullanılmış) bazı geleneksel ekmek ęeřitlerine uygunluğunun belirlenmesi amacıyla yapılan ęalıřmada; 2.8 mm'lik elek üzerinde kalan miktarın makarnalık buğdayda %78.7, ekmeklik buğdayda %84.6, %70 ekmeklik buğday ile %30 makarnalık buğday karışımında ise %81.8 olduğu ve tüm buğdayların irilik açısından homojen olduğu tespit edilmiştir.

Gül vd. (2013)'nin yapmış olduğu çalışmada; Göller Bölgesi'nden toplanan buğday örneklerinin irilik ve homojenlik analiz sonuçlarında 2.8 mm'lik elek üzerinde kalan buğdayların oranının %24.91 (Gediz 75) ile %87.40 (Ankara 98) arasında değiştini gözlemlemişlerdir. Bununla birlikte buğday örnekleri arasında Ankara98 buğday çeşidinin en iri yapıya sahip olduğu 2.8 + 2.5 mm'lik elekler üzerinde kalan miktarının %97.91 olduğu, onu %94.82 ile Burgaz buğday çeşidinin izlediğini belirlemişlerdir. Analizi yapılan makarnalık buğday örneklerinden genelde homojen yapıda olduğu, sadece Gediz 75 buğday çeşidinin heterojen yapıda olduğu belirlenmiştir.



Çizelge 4.4. Buğday örneklerinin irilik ve homojenlik değerleri (%)⁽¹⁾

Örnek Örnekleri	İri (≥2.8 mm)	Orta (2.8-2.5 mm arası)	Küçük (2.5-2.2 mm arası)	Elek altı (<2.2mm)		2.5 mm +		2.2 mm +		İrilik ve homojenlik
				2.8 mm + 2.5 mm	2.5 mm + 2.2 mm	2.2 mm + Elek altı	2.2 mm + Elek altı			
Ak Buğday	65.43 ^{cd}	24.14 ^b	7.91 ^f	2.52 ^c	89.57 ^d	32.05 ^{de}	10.43 ^d	İri-Homojen		
Ankara98	86.91 ^a	10.51 ^c	1.03 ⁱ	1.24 ^d	97.42 ^b	11.54 ^g	2.27 ^f	İri-Homojen		
Burgaz	50.91 ^f	28.33 ^b	15.73 ^b	5.03 ^b	79.23 ^f	44.06 ^b	20.77 ^b	İri-Homojen		
Çeşit1252	55.14 ^{ef}	25.41 ^b	13.69 ^c	5.76 ^b	80.55 ^f	39.10 ^{bc}	19.45 ^b	İri-Homojen		
Durbel	88.99 ^a	10.82 ^c	0.16 ⁱ	0.03 ^e	99.81 ^a	10.98 ^g	0.19 ^g	İri-Homojen		
İediz75	25.77 ^g	36.98 ^a	29.03 ^a	8.58 ^a	62.75 ^g	66.01 ^a	37.61 ^a	Heterojen		
Gökala	79.97 ^b	15.16 ^c	3.68 ^h	1.19 ^d	95.13 ^c	18.84 ^f	4.87 ^e	İri-Homojen		
Kızıltan91	70.11 ^c	23.43 ^b	5.48 ^g	0.98 ^d	93.54 ^c	28.91 ^e	6.46 ^e	İri-Homojen		
Kunduru	57.77 ^e	25.66 ^b	11.61 ^d	4.94 ^b	83.44 ^c	37.27 ^{cd}	16.55 ^c	İri-Homojen		
Sert Buğday	63.73 ^d	24.78 ^b	9.39 ^e	2.13 ^c	88.51 ^d	34.17 ^{cde}	11.52 ^d	İri-Homojen		

(1) : Çizelgede aynı sütunda aynı harfle gösterilen değerler arasındaki farklar 0.01 güven sınırına göre önemsizdir

4.1.5. Buğday kırmalarının nem ve kül değerleri

Buğday kırmalarının nem ve kül içeriklerine ilişkin ortalama değerleri (Çizelge 4.5) incelendiğinde nem değerleri %8.47 (Kızıltan 91) ile %11.64 (Gediz 75) arasında, kül değerleri %1.51 (Sert buğday) ile %2.38 (Burgaz) arasında bulunmuştur. Durum buğday örnekleri % nem ve % kül değerleri bakımından kıyaslandığında (Çizelge 4.5) istatistiksel olarak aralarında önemli farklar olduğu ($p<0.01$) tespit edilmiştir.

Çizelge 4.5. Buğday örneklerinin nem ve kül değerleri⁽¹⁾

Buğday Örnekleri	Buğday Kırmasında Nem (%)	Buğday Kırmasında Kül (%)
Ak Buğday	10.16 ^d	2.04 ^c
Ankara98	10.92 ^c	2.21 ^b
Burgaz	11.01 ^{bc}	2.38 ^a
Çeşit1252	8.82 ^f	1.67 ^{ef}
Durbel	11.24 ^b	2.05 ^c
Gediz75	11.64 ^a	1.60 ^g
Gökala	10.36 ^d	1.75 ^{de}
Kızıltan91	8.47 ^g	2.24 ^b
Kundur	9.33 ^e	1.82 ^d
Sert Buğday	9.21 ^e	1.51 ^g

⁽¹⁾ : Çizelgede aynı sütunda aynı harfle gösterilen değerler arasındaki farklar 0.01 güven sınırına göre önemsizdir.

Buğday tanesinin nem içeriği, depolama ve değirmencilik aşamalarında önemli bir kalite faktörüdür. Nem içeriği yüksek olan buğdayların kuru madde oranı düşük olduğundan ticari değerleri de düşüktür. Ayrıca depolama aşamasında da nem oranı yüksek olan buğdaylar kolaylıkla küf, mantar ve böcek zararına uğrayabilir ve tane çimlenebilir. Böyle bir durumda tanenin teknolojik değeri önemli ölçüde azalır. Bu sebeple, buğdayın normal depo şartlarında depolanabilmesi için tanede nem oranı %11-12 civarında olmalıdır (Aktar, 2011) ve TSE standartlarına göre de nem oranının en fazla %14.5 olması gerekmektedir (TSE, 2014).

Gül vd. (2013)'nin yapmış olduğu çalışmada; hem ekmeklik buğdayların hem de makarnalık buğdayların nem içeriklerinin kritik nem düzeyi olan %14.5'i geçmediği

%9.62 (Kırmızı Kazmalı Buğday) ile %11.93 (Cumhuriyet 75) arasında değiştiği belirlenmiştir. Analizi yapılan makarnalık buğday örnekleri arasında ise en yüksek % nem değerini Gediz 75 (%11.43) buğday çeşitinin verdiği ve onu Ankara 98 (%10.87) ile Çeşit 1252 (%10.87) buğday çeşitlerinin izlediği belirlenmiştir.

Durum buğday örnekleri % nem değerleri bakımından kıyaslandığında (Çizelge 4.5) istatistiksel olarak aralarında önemli farklar olduğu ($p < 0.01$) tespit edilmiştir. Elde edilen değerler; TS 2974 ve Gül vd. (2013)'nin sonuçlarıyla karşılaştırıldığında sonuçların kritik nem düzeyi olan % 14.5 sınırını geçmediği ve diğer çalışmadaki buğdaylarla hemen hemen yakın sonuçlar verdiği gözlemlenmiştir. Ancak Çeşit 1252 buğday çeşitinin daha düşük sonuç verdiği gözlemlenmiştir.

Buğdaylarda bulunan mineral maddeler dış kısımdan içe doğru azalmaktadır. Buğday endospermde kül oranı %0.3 kepek kısmında ise %6-8 kadardır: Kül bileşimi; buğdayın yetiştiği topraktaki mineral madde miktarına, bu maddelerin bitki tarafından topraktan alınabilme olanağına ve gübreleme durumuna bağlıdır. Buğdaylardaki ortalama kül miktarı %1.3-2.5 arasındadır ancak ölkemizdeki buğdaylarda bu değer %1.34-2.1 arasında değişmektedir. Buğdaylarda kül miktarı, un randımanını ile yakından ilişkilidir (Anonim, 2014).

Buğdaydaki kül oranı, çeşit farklılığından ziyade çevre farklılığı ile ilişkilidir. Nemli şartlarda yetişen buğdayın kül miktarı daha fazladır. İrmikteki kül miktarının artmasının irmik rengini olumsuz yönde etkilediği söylenmektedir (Sayaslan, 2007).

Dexter vd. (1982) tarafından azotlu gübrelemenin durum buğday çeşitlerinin kaliteleri üzerindeki etkisinin incelendiği çalışmada; kül miktarlarının %1.57 ile %1.49 arasında değiştiği gözlemlenmiştir.

Preston vd. (1995) tarafından Kanada çayır buğdaylarında yapılan bir çalışmada; kırmızı buğdaylarda kül içeriklerinin 1989, 1990 ve 1991 yıllarına göre sırasıyla %1.53, 1.52 ve 1.58; beyaz buğdaylarda ise sırayla %1.43, 1.53 ve 1.48 değerleri gösterdiği bildirilmiştir.

Dexter vd. (2004) tarafından dört farklı durum buğday (Durex, Kyle, AC Melita ve Wascana) çeşitleri ile yapılan bir çalışmada; kül içeriklerinin %1.30 (Durex-1996) ile %2.05 (Kyle-1998) arasında değiştiği bildirilmiştir.

Dizlek vd. (2013) tarafından 2003-2004 sezonunda deneme parsellerinde yetiştirilen Balatilla ekmeklik buğdayı ile Balcalı 85 makarnalık buğdayının fiziksel, kimyasal ve fizikokimyasal analizleri yapılarak uygulanan kükürt dozlarının buğday kaliteleri üzerine etkileri araştırılan bir çalışmada; makarnalık buğdayların (Balcalı 0, Balcalı 1 ve Balcalı 3) kül içeriklerinin %1.95 ile %2.01 arasında değiştiği gözlemlenmiştir ve uygulanan kükürt dozlarının hem makarnalık hem de ekmeklik buğdayların kül içerikleri üzerindeki etkisi önemsiz bulunmuştur ($p>0.05$).

Analiz sonuçları (Çizelge 4.5) incelendiğinde, kül değerlerinin %1.51 (Sert Buğday) ile %2.38 (Burgaz) arasında değiştiği gözlemlenmiştir ve bu sonuçlar Dizlek vd. (2013) 'nin yaptığı çalışmayla karşılaştırıldığında farklı örneklerden yakın sonuçlar elde edildiği görülmüştür. Ayrıca elde ettiğimiz sonuçların, Anonim 2014'de belirtilen buğdaylardaki ortalama kül miktarı değerleri (ortalama 1.3-2.5) sınırında olduğu görülmüştür.

4.2. Buğday Unlarında Yapılan Analizler

4.2.1. Buğday unlarının nem ve kül değerleri

Buğday unlarının nem ve kül içeriklerine ilişkin ortalama değerleri (Çizelge 4.6) incelendiğinde nem değerleri %10.34 (Ankara 98) ile %13.13 (Kundur) arasında, kül değerleri %0.44 (Ak buğday) ile %1.11 (Burgaz) arasında bulunmuştur ($p<0.01$).

Çizelge 4.6. Buğday ununda nem ve kül değerleri⁽¹⁾

Buğday Örnekleri	Unda Nem (%)	Unda Kül (%)
Ak Buğday	12.87 ^b	0.44 ^d
Ankara98	10.34 ^g	0.91 ^b
Burgaz	10.49 ^f	1.11 ^a
Çeşit1252	12.37 ^c	0.85 ^b
Durbel	12.43 ^c	0.87 ^b
Gediz75	11.11 ^e	0.90 ^b
Gökala	12.91 ^b	0.58 ^c
Kızıltan91	12.81 ^b	0.56 ^c
Kundur	13.13 ^a	0.88 ^b
Sert Buğday	12.20 ^d	0.89 ^b

⁽¹⁾ : Çizelgede aynı sütunda aynı harfle gösterilen değerler arasındaki farklar 0.01 güven sınırına göre önemsizdir.

Gül vd. (2013)'nin yapmış olduğu çalışmada; Göller Bölgesi'nden toplanan 19 farklı buğday örneklerinden makarnalık buğdaylardan elde edilen un örnekleri arasında nem analiz sonuçlarında değerlerin %12.66 (Burgaz) ile %14.78 (Kırmızı Kazmalı buğday) arasında, kül analiz sonuçlarında ise değerlerin %0.53 (Çeşit 1252) ile %0.84 (Kundur 1149) arasında değiştiği gözlemlenmiştir.

Dexter vd. (1982) tarafından azotlu gübrelemenin durum buğday çeşitlerinin kaliteleri üzerindeki etkisinin incelendiği çalışmada; kül miktarlarının %0.70 ile %0.72 arasında değişen değerler aldığı bildirilmiştir.

Preston vd. (1995) tarafından Kanada çayır buğdaylarında yapılan bir çalışmada; kırmızı buğday unlarının kül içeriklerinin 1989, 1990 ve 1991 yıllarına göre sırasıyla %0.49, 0.50 ve 0.50; beyaz buğday unlarının ise sırayla %0.45, 0.46 ve 0.47 değerleri gösterdiği bildirilmiştir.

Çelik vd. (1996)'nin yaptıkları bir çalışmada; buğday çeşitlerinin yapmış olduğu çalışmada; temin ettikleri buğday çeşitlerinden elde edilen unların kuru maddede kül oranı %0.31 ile %0.50 arasında değiştiği rapor edilmiştir.

Samaan vd. (2006) tarafından 9 adet Suriye durum buğday genotiplerinin makarnalık özelliklerini incelendikleri bir çalışmada; irmikte kül içeriğinin %0.64 ile %0,75 arasında; nem içeriğinin ise, %13.33 ile %13.80 arasında değiştiğini belirtmişlerdir.

Torbica vd. (2011) ekmek yapım sürecinde gelişme aracı olarak durum buğday ununun kullanılabilirliğini incelemek amacıyla yaptıkları bir çalışmada; yumuşak buğday ve durum buğday unu örneklerinin kimyasal bileşimleri incelenmiştir. Nem değerleri %10.1 (*Triticum durum*) ve %12.2 (*Triticum aestivum*); kül değerleri %0.40 (*Triticum aestivum*) ve %1.76 (*Triticum durum*) olarak rapor edilmiştir.

Padalino vd. (2014) tarafından yapılan bir çalışmada; kül içeriğinin %0.60 (kontrol irmiği) ile %0.98 (Cappelli spagetti); nem değerlerinin ise %7.30 (Claudio spagetti) ile %13.36 (Claudio irmiği) arasında değiştiği bildirilmiştir.

Ahmed vd. (2015) tarafından çeşitli oranlarda buğday unu ve kırık pirinç unu karışımlarıyla hazırlanan erişelerin kalite değerlendirilmesi amacıyla yapılan çalışmada; nem değerlerinin %100 kırık pirinç unu (%4.15) ile %100 buğday unu (%5.66) arasında; kül değerlerinin ise %100 kırık pirinç unu (%0.63) ile %100 buğday unu ve kendi aralarında istatistiksel olarak fark olmayan 20g kırık pirinç unu + 80 g buğday unu (%1.24 ve %1.22) arasında değiştiği saptanmıştır.

Kaur vd. (2015) tarafından durum buğday çeşitleri arasında çeşitlerin un özellikleri ile erişte yapma karakteristikleri ilişkisinin araştırıldığı bir çalışmada; Hint makarnalık buğday çeşitleri tane, un, hamur ve erişte yapma özellikleri bakımından değerlendirilmiştir. Yapılan çalışmada unların kül içeriğinin %0.6-1.2 arasında olduğu gözlemlenmiştir.

Katyal vd. (2015) tarafından yapılan çalışmada; farklı buğday çeşitlerinden elde edilen unların kül içeriklerinin %0.31 ile %0.50 arasında değiştiği, UP2425 ve HUW234 çeşitlerinin daha düşük, DPW621-50 ve WH542 çeşitlerinin ise yüksek kül içeriğine sahip oldukları gözlemlenmiştir. Kül miktarı öğütme sırasında kepek parçacıkları ile unun ne kadar kontamine olduğunu belirleyen bir özelliktir. Ayrıca öğütme sırasında kepeğin undan ayrılma derecesinin tahminini de sağlamaktadır

(Katyal vd., 2015). Bu çalışmada da yüksek kül içeriğine sahip unların renginin koyu olduğu ve düşük L değerine sahip olduğu gözlemlenmiştir.

Çizelge 4.6'dan da görüldüğü üzere, nem değerleri bakımından Burgaz çeşidi Gül vd. (2013)'nin araştırmasına göre daha düşük bir değer, kül değeri bakımından ise Kunduru çeşidi hemen hemen yakın bir değer verirken Çeşit 1252 çeşidi ise daha yüksek bir değer göstermiştir. Nem içeriği bakımından çeşitler %14 nem sınırını geçmemiştir ve bu durum analizi yapılan unlar için iyi olarak nitelendirilir. Kül sonuçları; Katyal vd. (2015)'nin araştırma sonuçları ile kıyaslandığında ise farklı ve daha yüksek olduğu görülmüştür, bu durum öğütme işlemi sırasında laboratuvar tipi dört valsli bir değirmen kullanıldığı için öğütmede kepek, endosperm ayrımının tam olarak gerçekleştirilememesinin göstergesidir.

4.2.2. Buğday unlarının yaş gluten, kuru gluten ve gluten indeks değerleri

Un örneklerinin yaş ve kuru gluten değerleri ile gluten indeks değerleri Çizelge 4.7'de verilmiştir. 10 adet makarnalık buğday çeşidinin yaş gluten değerlerinin %20.75 (Kızıltan 91) ile %35.82 (Sert buğday); kuru gluten değerlerinin %7.16 (Kızıltan 91) ile %11.90 (Kunduru); gluten indeks değerlerinin %23.20 (Kızıltan 91) ile %78.44 (Gökala) arasında değiştiği belirlenmiştir ($p < 0.01$).

En düşük değerleri Kızıltan 91 çeşidi göstermiştir. Gökala, Ankara 98, Kunduru ve Ak buğday çeşitlerinin düşük yaş öz değerleri vermesine rağmen gluten indeks değerleri yüksek bulunmuştur. Bu durum söz konusu buğday örneklerinin gluten kalitelerinin iyi olduğunun bir göstergesi olarak düşünülebilir.

Çizelge 4.7. Buğday unlarının yaş gluten, kuru gluten, gluten indeks değerleri⁽¹⁾

Buğday Örnekleri	Yaş Gluten (%)	Kuru Gluten (%)	Gluten İndeks (%)
Ak Buğday	22.34 ^f	8.71 ^d	57.97 ^c
Ankara98	27.99 ^e	9.67 ^{cd}	58.37 ^c
Burgaz	32.95 ^c	10.37 ^{bc}	62.36 ^{bc}
Çeşit1252	32.77 ^c	11.13 ^{ab}	51.04 ^d
Durbel	26.73 ^e	9.42 ^{cd}	65.59 ^b
Gediz75	34.36 ^b	9.62 ^{cd}	57.88 ^c
Gökala	21.14 ^{fg}	7.17 ^e	78.44 ^a
Kızıltan91	20.75 ^g	7.16 ^e	23.20 ^e
Kundur	31.13 ^d	11.90 ^a	64.34 ^b
Sert Buğday	35.82 ^a	11.33 ^{ab}	65.56 ^b

⁽¹⁾ : Çizelgede aynı sütunda aynı harfle gösterilen değerler arasındaki farklar 0.01 güven sınırına göre önemsizdir

Dexter vd. (1982) tarafından azotlu gübreleme üzerine yapılan çalışmada; tüm çeşitler ve tüm azot dozları için ortalama yaş gluten değerlerinin %29.18 ile %38.90 arasında değiştiği gözlemlenmiştir.

Çelik vd. (1996) tarafından yapılan bir çalışmada; temin edilen buğday çeşitlerinden elde edilen unların yaş gluten oranı %17.55 ile %42.06; kuru gluten oranları %6.36 ile %14.41 arasında değiştiği belirlenmiştir. Örneklerin yaş ve kuru gluten miktarları üzerine protein miktarı etkili olmuş ve normal sınırlar içinde bulunmuştur. Protein miktarına bağlı olarak en yüksek yaş ve kuru gluten miktarını Lancer, en düşük değeri ise Doğu-88 çeşidi vermiştir.

Ames vd. (2003) tarafından durum buğdaylarının kalite parametreleri üzerine yapılan bir çalışmada; 10 adet durum buğday genotipleri 1995 ve 1996 yıllarında Batı Kanada'da dört noktada, rastgele seçilerek yetiştirilmiş ve çeşitlerin gluten indeks değerlerinin %8.6 ile %76.9 arasında değiştiği bildirilmiştir.

Dexter vd. (2004) tarafından yapılan çalışmada; protein içeriklerinin %12.6 (Durex-1997) ile %17.1 (Wascana-1997) arasında değiştiği; Durex çeşidinin her yıl (1997, 1998, 1999) düşük protein içeriği ve düşük yaş gluten içeriği sergilediği, Wascana

çeşidinin ise 1996 ve 1997 yılında her iki özellik için de yüksek değer verdiği rapor edilmiştir.

Samaan vd. (2006) tarafından dokuz adet Suriye durum buğday genotiplerinin makarnalık özelliklerini incelendikleri bir çalışmada; yaş gluten değerlerinin 24.41 g ile 29.37 g arasında; kuru gluten değerlerinin 8.96 g ile 10.61 g arasında değiştiğini belirtmişlerdir.

Sakin vd. (2011)'nin yaptıkları bir çalışmada; Tokat, Diyarbakır ve Sivas-Ulaş lokasyonlarında yetiştirilen buğdayların ortalama değerleri bölgelere göre incelendiğinde; yaş gluten içerikleri sırasıyla %36.2, %30.1 ve %38.6, kuru gluten içerikleri %12.4, %10.3 ve %13.5 ve gluten indeks içerikleri %30, %22 ve %34; gluten özellikleri genotiplere göre incelendiğinde ise Çeşit 1252 (%39.3) en yüksek değeri alırken, Kızıltan 91 %37.2 ve Gediz 75 %35.1 değerlerini almıştır. Kuru gluten içerikleri genotipler için gözlemlendiğinde; Çeşit 1252 (%13.2) en yüksek değeri alırken, Kızıltan 91 %12.4 ve Gediz 75 %12.1 değerlerini; gluten indeks değerleri ise; Çeşit 1252, Kızıltan 91 ve Gediz 75 genotiplerinin sırayla 34, 17 ve 49 değerlerini aldığı bildirilmiştir.

Coşkuner vd. (2011) yapmış oldukları bir çalışmada; Çukurova Bölgesi'nde yetiştirilen bazı buğday çeşitlerinden, makarnalık buğday çeşidi olan Amanos 97 çeşidinden gluten elde edememişlerdir ve yine makarnalık olan Gediz 75 ve Kızıltan çeşitlerinden de düşük yaş öz değeri elde etmişlerdir. Ortaya çıkan sonuçlar çevre, çeşit ve yetiştirme koşullarının buğday kalitesi üzerinde etkili olduğunu göstermiştir.

Abuhammad vd. (2012) tarafından 2006 yılında gerçekleştirilen bir çalışmada; yaş gluten ve gluten indeks değerleri incelenmiş ve her 3 lokasyondada yaş gluten değerlerinin %34.1 ile %50.2 arasında değiştiği; en yüksek gluten indeks değerlerini Commander (Langdonda % 94, Minotta %95, Wilistonda %93) ve Alzada (Langdonda % 94, Minotta %98, Wilistonda %97) çeşitlerinin, en düşük gluten indeks değerini de Rugby (Langdonda % 2, Minotta %1, Wilistonda %13) çeşidinin gösterdiği belirtilmiştir.

Gül vd. (2013)'nin yapmış olduğu çalışmada; analiz edilen makarnalık buğdaylardan en yüksek yaş öz değeri (%32.50) Burgaz örneğinde, en düşük yaş öz değeri de sırasıyla (%8.47) Kızıltan, (%12.33) Gediz 75, (%14.54) Kunduru-1149 örneklerinde saptanmıştır.

Kaur vd. (2015) durum buğday çeşitleriyle yaptıkları çalışmada; 7 tane Hint makarnalık buğday çeşitlerinden elde edilen unların yaş gluten değerlerinin %26-33 arasında, kuru gluten değerlerinin %9.05-12.26 arasında, gluten indeks değerlerinin ise %50-97 arasında değışkenlik gösterdiğini belirtmişlerdir.

Katyal vd. (2015) tarafından 28 çeşit Hint buğday unu kullanılarak un ve protein özelliklerinin belirlenmesi amacıyla yapılan çalışmada; gluten indeks değerlerinin 49 ile 100 arasında değıştiği, NW1012, NW2036, WH1080 ve DPW621-50 çeşitlerinin yüksek, WH1021, HW2004, K307 ve HW2045 çeşitlerinin ise daha düşük gluten indeks değeri verdiği tespit edilmiştir.

Analiz sonuçları (Çizelge 4.7) araştırmacılar tarafından bulunan değeri ile kıyaslandığı zaman hemen hemen aynı sınırlar içerisindedir.

4.2.3. Buğday unlarının sedimentasyon ve gecikmeli sedimentasyon değeri

Un örneklerinin sedimentasyon ve gecikmeli sedimentasyon değeri Çizelge 4.8'de verilmiştir. Sedimentasyon değeri açısından un örnekleri karşılaştırıldığında en yüksek sedimentasyon değeri 19.33 ml değeri ile Sert buğday çeşidi sahip olmuştur ve onu 17.33 ml değeri ile Ak buğday çeşidi takip etmiştir. En düşük sedimentasyon değeri ise 10.00 ml ile Ankara 98 çeşidinin sahip olduğu belirlenmiştir. En yüksek gecikmeli sedimentasyon değeri 19.00 ml ile Sert buğday; en düşük gecikmeli sedimentasyon değeri ise 8.67 ml ile Kızıltan 91 çeşidi sahip olmuştur.

Çizelge 4.8. Buğday unlarının sedimentasyon ve gecikmeli sedimentasyon değerleri⁽¹⁾

Buğday Örnekleri	Sedimentasyon (ml)	Gecikmeli Sedimentasyon (ml)
Ak Buğday	17.33 ^b	17.00 ^{bc}
Ankara98	10.00 ^e	12.33 ^e
Burgaz	16.33 ^b	17.67 ^b
Çeşit1252	14.67 ^{cd}	17.67 ^b
Durbel	16.00 ^{bc}	11.00 ^f
Gediz75	13.33 ^d	16.00 ^c
Gökala	13.67 ^d	13.00 ^{de}
Kızıltan91	13.33 ^d	8.67 ^g
Kundurur	14.67 ^{cd}	13.67 ^d
Sert Buğday	19.33 ^a	19.00 ^a

⁽¹⁾ : Çizelgede aynı sütunda aynı harfle gösterilen değerler arasındaki farklar 0.01 güven sınırına göre önemsizdir.

Dexter vd. (1982) tarafından yapılan çalışmada; sedimentasyon değerlerinin 32.53 ml ile 36.78 ml arasında değiştiği belirtilmiştir.

Çelik vd. (1996) tarafından yapılmış olan çalışmada; Doğu Anadolu Bölgesi'nde yetiştirilen Lancer, Şahin, Yayla-305, Karasu-90, Kırık ve Doğu-88 buğday çeşitlerinden elde edilen unların Zeleny sedimentasyon değerinin 17.53 ml ile 22.14 ml arasında değiştiği gözlemlenmiştir. Tüm çeşitlerin protein kaliteleri düşük çıkmıştır. Unda protein, yaş ve kuru gluten miktarı en fazla olan Lancer çeşidinin, sedimentasyon değerinin zayıf ve protein kalitesinin de iyi olmadığı gözlemlenmiştir. Diğer çeşitlerin protein yaş ve kuru gluten miktarlarının düşük olmasına rağmen, sedimentasyon değerleri ise Lancer çeşidine yakın çıkmıştır.

Buğdayda sedimentasyon değeri, protein kalitesini gösteren genetik bir özellik olup gluten miktarı ve kalitesi ile de ilişkilidir. Sedimentasyon değerinin yüksek olması kalitenin yüksek olduğunu gösterir ve böyle unlardan yapılan ekmekler iyi kabarır. Protein miktarı aynı olan unlardan yapılan ekmekler arasındaki kalite farkı sedimentasyon değerinin yüksek ya da düşük olmasından ileri gelir. Ekmeklik unlarda 15-20 ml orta, 25-30 ml iyi, 30 üzeri çok iyi olarak kabul edilmektedir (Reçber, 2011).

Bursa Koşullarında geliştirilmiş ileri kademedede (>F11) bulunan makarnalık buğday hatlarının sedimentasyon değerleri karşılaştırıldığında 19.51-31.34 ml arasında bulunmuştur (Sözen ve Yağdı, 2005). Çukurova Bölgesinde yetiştirilen bazı buğday çeşitlerinden Amanos 97 makarnalık buğday ununun sedimentasyon değeri 18.6 ml olarak bulunmuştur (Coşkun vd., 2011).

Sakin vd. (2011) tarafından yapılan çalışmada; SDS sedimentasyon sonuçları incelendiğinde, Kızıltan 91 (22.4 ml), Çeşit 1252 (27.4 ml) ve Gediz 75 (27.6 ml); spesifik sedimentasyon sonucunda ise Kızıltan 91 (1.94 ml), Çeşit 1252 (2.36 ml) ve Gediz 75 (2.36 ml) değerlerini aldığı belirtilmiştir.

Gül vd. (2013) yapmış oldukları bir çalışmada; onların sedimentasyon değerleri karşılaştırıldığında 40.00 ml ile en yüksek sedimentasyon değerine Bezostaja sahip olurken, 9.3 ml ile en düşük sedimentasyon değerine Burgaz çeşidi sahip olmuştur. Gecikmeli sedimentasyon değerleri karşılaştırıldığında ise 49.30 ml ile Bezostaja çeşidi sahip olurken, 5.0 ml ile en düşük gecikmeli sedimentasyon değerine Kunduru-1149 ve Çeşit 1252 çeşitleri sahip olurken onları 6.7 ml ile Kızıltan çeşidi izlemiştir.

Unda süne ve kıvımlı zararının belirlenmesinde kullanılan yöntem Zeleny (gecikmeli) sedimentasyondur. Eğerki buğdayda süne ve kıvımlı zararlılarının tahribatı varsa gecikmeli sedimentasyon değeri normal sedimentasyon değerine göre daha düşük çıkmaktadır. Gül vd. (2013) yapmış oldukları çalışmada; analizi yapılan makarnalık buğday çeşitlerinden, Sert buğday, Lavanta, Kunduru ve Çeşit 1252 buğday çeşitlerinin süne zararına uğradığını tespit etmişlerdir.

Katyal vd. (2015) tarafından yapılan çalışmada; 28 çeşit Hint buğdaylarından elde edilen onların sedimentasyon değerlerinin 27.5 ml ile 51 ml arasında değiştiği, en yüksek değer NW1012 çeşidinde gözlenirken en düşük değer RAJ3765 çeşidinde gözlemlenmiştir.

Çizelge 4.8' den de görüldüğü gibi; Kızıltan 91 (8.67 ml) ve Durbel (11.00 ml) buğday çeşitlerinin gecikmeli sedimentasyon değerleri, normal sedimentasyon

değerlerine göre daha düşük çıktığı için bu buğdayların süne zararına uğradığı belirlenmiştir.

4.2.4. Buğday unlarının düşme sayısı değerleri

Buğday unlarının düşme sayısı ile sınılaşma sayısı değerleri Çizelge 4.10'da verilmiştir. Değerler karşılaştırıldığında 488 sn ile en yüksek düşme sayısı değerine Sert buğday ve Burgaz çeşitleri, en düşük sınılaşma sayısı değerine 14 sn ile Sert buğday, Burgaz ve Gediz 75 çeşitleri sahip olurken; Kunderu ve Ankara 98 çeşitleri en düşük düşme sayısı değerine (349 sn) ve en yüksek sınılaşma sayısı değerine (20 sn) sahip olmuşlardır. Sınılaşma sayısı ile düşme sayısı değerleri arasında ters yönlü bir ilişki olduğu saptanmıştır.

TS 2974 standardına göre düşme sayısının 2., 3. derece ve düşük vasıflı makarnalık olması için en az 220; 1. derece olması için ise en az 250 olması gerekmektedir (TSE, 2014). Söz konusu standarda göre analizi yapılan örneklerin düşme sayısı değerleri 250'nin üzerinde olduğu için tüm çeşitler 1. derece makarnalık olarak nitelendirilirler. Analiz sonuçları (Çizelge 4.10) incelendiğinde, tüm çeşitler 300s ve daha yukarısında düşme sayısı değeri vermektedir. Bu durum un örneklerinin düşük amilaz aktivitesine sahip olduğunu göstermektedir.

Çizelge 4.9. Buğday unlarının düşme sayısı ve sıvılaşma sayısı değerleri⁽¹⁾

Buğday Örnekleri	FN (s)	LN (s)	TS 2974 Buğday Standardına göre girdiği derece
Ak Buğday	371 ^d	19 ^b	1. derece
Ankara98	349 ^e	20 ^a	1. derece
Burgaz	488 ^a	14 ^e	1. derece
Çeşit1252	426 ^b	16 ^d	1. derece
Durbel	427 ^b	16 ^d	1. derece
Gediz75	486 ^a	14 ^e	1. derece
Gökala	400 ^c	17 ^c	1. derece
Kızıltan91	398 ^c	17 ^c	1. derece
Kunduru	349 ^e	20 ^a	1. derece
Sert Buğday	488 ^a	14 ^e	1. derece

⁽¹⁾ : Çizelgede aynı sütunda aynı harfle gösterilen değerler arasındaki farklar 0.01 güven sınırına göre önemsizdir.

Doğu Anadolu Bölgesi'nden temin edilen buğdaylardan elde edilen unların düşme sayısı değerlerinin 368.0 s ile 1097.6 s; sıvılaşma sayısı değerlerinin 5.71 s ile 18.91 s arasında değiştiği ve çeşitler içinde en yüksek amilaz aktivitesine Kırık çeşidinin sahip olduğu tespit edilmiştir (Çelik vd., 1996).

Samaan vd. (2006) tarafından 9 adet Suriye durum buğday genotiplerinin makarnalık özelliklerini inceledikleri bir çalışmada; düşme sayısı değerlerinin 433 s ile 597 s arasında değerler aldığı rapor edilmiştir.

2003-2004 sezonunda deneme parsellerinde farklı dozlarda kükürt kullanılarak yetiştirilen Balatilla ekmeklik buğdayı ile Balcalı 85 makarnalık buğday unlarının yapılan analizleri sonucunda, makarnalık buğday örneklerinin düşme sayısı değerlerinin 535 s ile 540 s arasında değiştiği gözlemlenmiştir. Denemede kullanılan kükürt dozlarının makarnalık buğdaydan elde edilen un numunesinin amilaz aktivitesi üzerinde herhangi bir etkisinin olmadığı bildirilmiştir (Dizlek vd., 2013).

Elde edilen düşme sayısı 150 s ve altında ise; çimlenmiş buğday veya çimlenmiş buğday unu kanaatine varılır ve amilaz aktivitesi yüksek kabul edilir. 200 s-250 s normal amilaz aktivitesini, 300 s ve daha yukarı düşme sayısı ise düşük amilaz

aktivitesini göstermektedir. İstenilen düşme sayılı un karışımlarının hazırlanmasında, düşme sayısı ile amilaz aktivitesi arasındaki eğri çizgi şeklinde (Logaritmik) olması nedeniyle bu ilişkinin doğrusal hale dönüştürüldüğü sıvılaştırma sayısı kullanılmaktadır (Elgün vd., 2002).

4.2.5. Buğday unlarında yapılan reolojik analizler

4.2.5.1. Farinogram değerleri

Farklı buğday örneklerinden elde edilen unlar ile hazırlanan hamurların farinografik özelliklerinin belirlenmesine yönelik yapılan çalışmalar sonucu elde edilen bulgular Çizelge 4.11’de verilmiştir.

Un örneklerinin su absorpsiyon değerleri %56.57 (Gökala) ile %69.10 (Sert buğday) arasında değişkenlik göstermiştir. Sert buğday, Gediz 75, Durbel, Çeşit 1252 ve Burgaz çeşitlerinin su absorpsiyon değerleri arasında istatistiksel olarak bir fark bulunamamıştır ($p>0.01$), ancak su absorpsiyon değerleri diğer buğday çeşitlerine göre oldukça yüksek çıkmıştır. Un örneklerinin de en yüksek stabilite değerlerine 4.42 dk ile Ankara 98 çeşidi, 4.31 dk ile Çeşit 1252 çeşidi ve en düşük stabilite değerine 1.54 dk ile Ak buğday çeşidi sahip olmuştur.

Çizelge 4.10. Buğday unlarının farinogram değerleri⁽¹⁾

Buğday Örnekleri	Su Absorpsiyonu (%)	Stabilite (dk)	Gelişme Süresi (dk)	Yumuşama Süresi (12 dk sonra) (B.U.)	Farinograf Kalite Numarası (FQN)
Ak Buğday	56.90 ^c	1.54 ^d	1.06 ^d	54.33 ^a	37.00 ^{abc}
Ankara98	60.07 ^{bc}	4.42 ^a	2.25 ^{abc}	94.00 ^a	58.67 ^a
Burgaz	65.03 ^{ab}	3.20 ^{abc}	2.62 ^{ab}	104.33 ^a	42.00 ^{abc}
Çeşit1252	64.87 ^{ab}	4.31 ^{ab}	3.17 ^a	97.00 ^a	55.00 ^{ab}
Durbel	64.53 ^{ab}	2.78 ^{bcd}	1.39 ^{cd}	86.00 ^a	40.00 ^{abc}
Gediz75	65.93 ^a	2.39 ^{cd}	1.97 ^{bcd}	157.33 ^a	39.67 ^{abc}
Gökala	56.57 ^c	2.04 ^{cd}	1.12 ^d	73.67 ^a	27.33 ^c
Kızıltan91	56.67 ^c	2.51 ^{cd}	1.24 ^{cd}	151.00 ^a	33.33 ^{bc}
Kundurur	57.01 ^c	1.86 ^{cd}	1.33 ^{cd}	192.00 ^a	25.50 ^c
Sert Buğday	69.10 ^a	2.77 ^{bcd}	3.21 ^a	119.67 ^a	46.00 ^{abc}

⁽¹⁾ : Çizelgede aynı sütunda aynı harfle gösterilen değerler arasındaki farklar 0.01 güven sınırına göre önemsizdir.

Un örnekleri gelişme süreleri ve farinograf kalite numaraları bakımından değerlendirildiğinde (Çizelge 4.11); Çeşit 1252 (3.17 dk) ile Sert buğday (3.21 dk) buğday çeşitleri en yüksek, Ak buğday (1.06 dk) ile Gökala (1.12 dk) çeşitleri ise en düşük gelişme süresi değerlerini verirken; farinograf kalite numaraları Ankara 98 ve Çeşit 1252 buğday çeşitlerinde yüksek bulunmuştur. Analiz sonuçları değerlendirildiğinde; Çeşit 1252 durum buğdayının en yüksek stabilite ve gelişme süresi değerlerini verdiği görülmüştür. Gelişme süresi ve stabilitenin uzun olması yoğurma süresinin de uzun olacağını gösterir. Aynı zamanda böyle çeşitlerin öz miktarları da fazla ve yüksek kalitelidir.

Durum buğday unları yumuşama süreleri bakımından kıyaslandığında ise (Çizelge 4.11) aralarında istatistiksel olarak fark olmadığı gözlemlenmiştir ($p>0.01$). Yumuşama derecesinin fazla olması unun işlemeye elverişli olmadığını bir göstergesidir.

Preston vd. (1995) tarafından yapılan çalışmada; 1989, 1990 ve 1991 yıllarına göre sırasıyla kırmızı buğday unlarının su absorpsiyonu değerleri %59.1, 58.7 ve 57.7; gelişme süreleri 5.3 dk, 3.7 dk ve 3.8 dk; stabilite değerleri 12.1 dk, 5.8 dk ve 7.6 dk;

beyaz buğday unlarının su absorpsiyonu %59.9, 60.1 ve 58.2; gelişme süreleri 4.0 dk, 3,2 dk ve 2.9 dk; stabilite değerlerinin ise 6.0 dk, 5.0 dk ve 4.3 dk olduğu rapor edilmiştir.

Palumbo vd. (2002) tarafından yapılan bir çalışmada; analiz edilen durum buğday unlarının özellikle de Tresor, Italo, Varano, Svevo ve Gargano (%63.09, 62.79, 62.64, 62.46 ve 62.21) çeşitlerinin yüksek su emme değerleri verdiği belirtilmiştir.

Durmuş vd. (2004)'nin yapmış olduğu çalışmada; Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü tarafından 2002-2003 ekim döneminde yetiştirilen 24 farklı buğday örneğinden elde edilen unların su absorpsiyon değerlerinin %51.7 ile %62.5 arasında değiştiği gözlemlenmiş ve ortalama değerin de %56.6 olduğu saptanmıştır. Örneklerin stabilite süre değerlerinin 1.01 dk ile 9.17 dk arasında değiştiği ve ortalamasının 3.51 dk olduğu bulunmuştur. Örneklerin yoğurma toleransı sayısı değerlerinin 38 B.U. ile 195 B.U. arasında değiştiği ve ortalamasının 108 B.U. olduğu belirlenmiştir.

Torbica vd. (2011) yaptıkları çalışmada; yumuşak buğday ve durum buğday unu örneklerinin su absorpsiyon değerlerini %59.4 (*Triticum aestivum*) ve %74.2 (*Triticum durum*), hamur gelişme sürelerini 1.5 dk (*Triticum aestivum*) ve 4.0 dk (*Triticum durum*), stabilite değerlerini 0.5 dk (*Triticum aestivum*) ve 2.0 dk (*Triticum durum*), farinograf kalite numaralarını 65.9 (*Triticum aestivum*) ve 68.3 (*Triticum durum*) olarak rapor etmişlerdir.

Gül vd. (2013) tarafından yapılan çalışmada; ekmeklik ve makarnalık tüm buğday unu çeşitleri arasında örneklerin su absorpsiyon değerleri %53.43 (Gerek79) ile %67.67 (Burgaz ve Gediz75) arasında değişiklik göstermiş; gelişme sürelerinin de 1.0 dk (Çeşit1252) ile 6.7 dk (Bezostaja) arasında değişkenlik gösterdiği tespit edilmiştir. Un örneklerinin stabilite süreleri arasında önemli farklar bulunmuştur. En yüksek stabilite değerine (17.0 dk) Bezostaja çeşidinin sahip olduğu, onu 7.7 dk ile Osmaniye çeşidinin takip ettiği belirlenmiştir. Diğer un örneklerinin ise daha düşük stabilite süresine sahip oldukları ve 0.9 dk ile Kırmızı buğdayın stabilite süresinin en düşük olduğu saptanmıştır. Ayrıca Kunderu-1149 çeşidinin yumuşama derecesinin 205.0 B.U değeri ile en yüksek değeri aldığı tespit edilmiştir. Un örneklerinin yaş öz,

sedimentasyon ve farinogram stabilite süreleri arasında doğrusal bir ilişki olduğu araştırma sonucunda ortaya konulmuştur.

Ma vd. (2013), tataristan karabuğday eriştelerinin pişirme, tekstürel, duyuşal ve antioksidan özellikleri üzerine yapılan bir çalışmada; su absorpsiyonu değeri en yüksek %65.48 ile Xinong 9909, en düşük ise %45.45 ile Wensha çeşitlerinde gözlemlenmiştir.

Kumar ve Prabhasankar (2015) tarafından *T. durum* ve *T. dicoccum* unları kullanılarak yapılan bir çalışmada; farinograf sonuçlarına göre su absorpsiyonunda bir artış görülmüştür. *T. durum* unlarında % 62-67.2, *T. dicoccum* unlarında ise %61.4-67.2 arasında bir değişimin olduğu, hamur gelişme süresinde de artış görüldüğü ve 2.8-9.3 dk (*T. durum* unlarında) ve 7.9-9.3 dk (*T. dicoccum* unlarında) arasında değişimler gözlemlendiği; hamur stabilitesinin *T. durum* irmiği ilavesi ile arttığı, *T. dicoccum* ilavesi ile azaldığı rapor edilmiştir.

Ramya vd. (2015) tarafından yapılan çalışmada; su absorpsiyonu değerlerinin %88 (kontrol unu) ile %86.8 (%5 kurutulmuş karides eti ve irmik karışımı) arasında, kontrol örneğinde gelişme süresi ve stabilite değerlerinin sırasıyla 2.7 dk ve 3.7 dk değerlerini aldığı bildirilmiştir.

4.2.5.2. SMS/Kieffer hamur ve gluten uzayabilirlik testi

Farklı buğday örneklerinden elde edilen karşı direnç (Rmax), uzayabilirlik (Ext) ve kurve altındaki alan (ARmax/ Ext) değerlerinin ölçülmesi sonucu elde edilen bulgular Çizelge 4.12'de, grafikler ise EK A'da verilmiştir. Makarnalık buğday unlarının uzamaya karşı gösterilen maksimum direnç değerleri ele alındığında aralarında istatistiksel olarak önemli farklılıklar olduğu tespit edilmiştir (p<0.01). Gediz 75 çeşidi 27.44 g ile en yüksek direnç değerini gösterirken, onu 20.60 ve 19.23 ile sırasıyla Gökala ve Burgaz çeşitleri takip etmiştir. Ankara 98, Sert buğday, Kızıltan 91, Durbel ve Ak buğday çeşitleri uzamaya karşı direnç bakımından kendi aralarında istatistiksel olarak anlamlı bir fark oluşturmazken, en az direnç gösteren çeşit 8.45 g ile Çeşit 1252 olarak belirlenmiştir.

Farklı buğday çeşitleri uzama kabiliyetleri açısından karşılaştırıldığında aralarında istatistiksel olarak önemli farklar olduğu saptanmıştır ($p<0.01$). 16.38 mm ile Burgaz buğday çeşidi elastikiyeti yani uzama derecesi en fazla olan buğday çeşidi olarak belirlenirken, onu sırasıyla 13.58 mm ve 13.35 mm değeri ile aralarında istatistiksel olarak önemli bir fark olmayan Gediz 75 ve Kızıltan 91 çeşitleri izlemiştir. Geriye kalan buğday çeşitleri arasında istatistiksel olarak çok fazla fark olmamakla birlikte en düşük uzama derecesine 10.57 mm ile Kunduru çeşidi sahip olmuştur.

Çizelge 4.11. Buğday unlarının hamur uzayabilirlik değerleri⁽¹⁾

Buğday Örnekleri	Uzamaya karşı direnç (g)	Uzayabilirlik (mm)	Alan (g.mm)
Ak Buğday	14.98 ^c	11.33 ^b	108.74 ^{cd}
Ankara98	16.79 ^c	11.45 ^b	100.60 ^{cde}
Burgaz	19.23 ^b	16.38 ^a	176.21 ^a
Çeşit1252	8.45 ^e	11.30 ^b	87.09 ^{de}
Durbel	16.22 ^c	11.70 ^b	112.46 ^{bcd}
Gediz75	27.44 ^a	13.58 ^{ab}	165.34 ^a
Gökala	20.60 ^b	12.46 ^b	58.31 ^e
Kızıltan91	16.45 ^c	13.35 ^{ab}	141.63 ^{abc}
Kunduru	11.88 ^d	10.57 ^b	127.81 ^{abcd}
Sert Buğday	16.75 ^c	12.10 ^b	159.89 ^{ab}

⁽¹⁾ : Çizelgede aynı sütunda aynı harfle gösterilen değerler arasındaki farklar 0.01 güven sınırına göre önemsizdir.

Buğday örneklerinin alan (g.mm) değerlerinden en yüksek değerlere elastikiyetleri de en yüksek olan 176.21 g.mm ile Burgaz, 165.34 g.mm ile Gediz 75 çeşitleri sahip olurken en düşük değerlere 58.31 g.mm ile Gökala, 87.09 g.mm ile Çeşit 1252 çeşitleri sahip olmuştur.

Çelik vd. (1996) yapmış oldukları çalışmada; Doğu Anadolu Bölgesi'nden temin edilen buğday çeşitlerinden elde edilen unların ekstensogram özellikleri incelendiğinde çeşitlerin uzama kabiliyeti değerleri 175 mm ile 247 mm; maksimum direnç değerleri 139 B.U. ile 430 B.U.; hamur mukavemeti değerleri 108 B.U. ile 225 B.U.; hamur enerjisi değerleri 61.9 cm² ile 97.5 cm²; oran sayısı değerleri 0.47 B.U./mm ile 1.28 B.U./mm arasında değiştiği gözlemlenmiştir.

Durmuş vd. (2004)'nin yapmış oldukları çalışmada; yetiştirilen 24 farklı buğday numunesinden elde edilen unların ekstensogram değerlerine ilişkin verilerde hamur mukavemeti değerlerinin 176 ile 701 B.U., hamur direnç değerlerinin 180 ile 767 B.U., hamur uzama kabiliyeti değerlerinin 82.5 ile 169.5 mm, enerji değerlerinin 41 ile 132 cm² arasında değiştiği saptanmıştır. Elde edilen sonuçların hamur direnci, uzama kabiliyeti ve hamur mukavemeti değerleri ile uyumlu olduğu gözlemlenmiştir.

Gül vd. (2013) yaptıkları çalışmada; farklı buğday örneklerinden elde edilen unların uzamaya karşı gösterilen maksimum direnç değerlerinin 6.7 g (Kunduru-1149) ile 22.0 g (Lavanta); uzama derecesi değerlerinin 1.6 mm (Kunduru-1149) ile 61.1 mm (Bezzostaja); kurve altındaki alan değerlerinin 31.4 g.s (Kunduru-1149) ile 245.1 g.s (Bezostaja) arasında değiştiğini gözlemlenmiştir.

4.2.6.3. Alveogram özellikleri tayini

Farklı buğday çeşitlerine ait unlar ile hazırlanmış hamurların alveograf cihazı ile test edilmesi sonucunda hamurları şişirmek için uygulanan basınç (P:mm), hamurların uzama değeri (L:mm) ve enerji (W:Joule*10000) değerleri ölçülmüştür. Elde edilen bulgular Çizelge 4.13'de, grafikler ise EK B'de verilmiştir.

Uzamaya karşı gösterilen basınç (P) değeri açısından farklı buğday çeşitlerine ait olan unlar karşılaştırıldığında en yüksek basınç değerine 113.00 mm ile Durbel ve Gediz 75 çeşitlerinin sahip olduğu belirlenmiştir. En düşük basınç değerine 29.00 mm ile Kunduru çeşidi, onu takiben 34.00 mm ile Kızıltan 91 çeşidi sahip olmuştur.

Farklı buğday örneklerinin uzama (mm) değerlerine bakıldığında en yüksek uzama değerinin Ankara 98 (64.00 mm), en düşük uzama değerinin ise aralarında istatistiksel olarak önemli bir fark olmayan Durbel (27.00 mm) ve Gediz 75 (29.00 mm) olduğu belirlenmiştir.

Çizelge 4.12. Buğday unlarının alveogram değerleri⁽¹⁾

Buğday Örnekleri	Basınç	Uzama	Deformasyon	P/L
	(mm) P	Değeri (mm) L	Enerjisi (Joules*10000) W	
Ak Buğday	60.00 ^f	32.00 ^g	68.00 ^h	1.88 ^e
Ankara98	66.00 ^e	64.00 ^a	128.00 ^e	1.03 ^h
Burgaz	104.00 ^c	36.00 ^{ef}	147.00 ^c	2.89 ^c
Çeşit1252	95.00 ^d	54.00 ^b	166.00 ^a	1.76 ^f
Durbel	113.00 ^a	27.00 ^h	125.00 ^f	4.19 ^a
Gediz75	113.00 ^a	29.00 ^h	133.00 ^d	4.04 ^b
Gökala	65.00 ^e	38.00 ^{de}	94.00 ^g	1.71 ^g
Kızıltan91	34.00 ^g	34.00 ^{fg}	37.00 ⁱ	1.03 ^h
Kunduru	29.00 ^h	45.00 ^c	31.00 ^j	0.64 ⁱ
Sert Buğday	107.00 ^b	40.00 ^d	157.00 ^b	2.67 ^d

⁽¹⁾ : Çizelgede aynı sütunda aynı harfle gösterilen değerler arasındaki farklar 0.01 güven sınırına göre önemsizdir.

SMS/Kieffer hamur ve gluten uzayabilirlik testi sonuçları (Çizelge 4.12) ile alveogram analizi sonuçları (Çizelge 4.13) karşılaştırıldığında; makarnalık buğday unlarının Kieffer testinde uzamaya karşı gösterdikleri direnç değerlerinde Gediz 75 çeşidi 27.44 g ile en yüksek direnç değerini gösterirken, alveogram testi sonucunda ise en yüksek basınç değerine 113.00 mm ile Durbel ve Gediz 75 çeşitlerinin sahip olduğu belirlenmiştir. Buğday çeşitleri uzama kabiliyetleri açısından karşılaştırıldığında; kieffer testi sonucunda 16.38 mm ile Burgaz çeşidi elastikiyeti en fazla olan buğday çeşidi olarak belirlenirken, onu sırasıyla 13.58 mm ve 13.35 mm değeri ile aralarında istatistiksel olarak önemli bir fark olmayan Gediz 75 ve Kızıltan 91 çeşitleri izlemiştir, alveogram testi sonucunda ise en yüksek uzama değeri 64.00 mm ile Ankara 98, en düşük uzama değeri ise aralarında istatistiksel olarak önemli bir fark olmayan Durbel (27.00 mm) ve Gediz 75 (29.00 mm) çeşitlerinde belirlenmiştir. Her iki analizinde sonuçları kıyaslandığında Gediz 75 çeşidinin gluten matriksinin daha sağlam olduğu sonucuna varılmıştır.

Göller Bölgesi'nden toplanan 10 farklı buğday çeşitlerinin makarnalık kalitesini ortaya çıkarmak için yapılan reolojik analizlerden olan alveograf tayini sonuçları incelendiğinde; Çeşit 1252 (166.00 Joules*10000) ve Sert Buğday (157.00

Joules*10000) çeşitlerinin en yüksek makarnalık enerjisi değerlerine sahip olduğu buna karşın Kunduru (31.00 Joules*10000) ve Kızıltan 91 (37.00 Joules*10000) çeşitlerinin de çok düşük enerji değerlerine sahip oldukları belirlenmiştir. Düşük W (deformasyon enerjisi) değerleri zayıf hamur (gluten) yapısını gösterir (Abuhammad vd., 2012). Bu durumda çalışmadaki; Kunduru ve Kızıltan buğday çeşitlerinin gluten yapıları çok zayıf, Ak buğday ve Gökala buğday çeşitlerinin gluten yapıları zayıf, Çeşit 1252 ve Sert buğday çeşitlerinin ise diğer örneklere göre hamur (gluten) yapıları diğer örneklere kıyasla daha güçlü olarak nitelendirilebilir.

Palumbo vd. (2002) yaptıkları çalışmada; İtalyan durum buğdaylarının alveograf indeksleri incelendiğinde, Colorado (0.68), Valbelice (0.74) ve Parsifal (0.94) çeşitleri P/L değerleri bakımından 1'in altında, Ofanto (1.12) çeşidi ise 1'in biraz üzerinde bir alveografik ortalama değer göstermiştir. Tüm çeşitler için genel olarak W (enerji) değerleri yüksek çıkmıştır. En yüksek enerji değerini Varano ($270.67 \cdot 10^{-4} \text{ J}$) çeşidi gösterirken, en düşük W değerini ise ($93.17 \cdot 10^{-4} \text{ J}$) Valbelice çeşidinin gösterdiği saptanmıştır.

Aydoğan vd. (2012) tarafından Konya merkez lokasyonunda sulu koşullarda yapılan bir çalışmada; 2009-2010 ve 2010-2011 yetiştirme dönemlerinde 5 makarnalık buğday (Selçuklu-97, Meram-2002, Yelken-2000, Çeşit-1252 ve Kızıltan-91) çeşidinin alveograf enerji değeri değişimleri incelenmiştir. 2009-2010 yılı ortalama enerji değeri ($202.39 \cdot 10^{-4} \text{ Joule}$) ve 2010-2011 yılı ortalama değer ise ($161.05 \cdot 10^{-4} \text{ Joule}$) olarak tespit edilmiştir. Farklı yıllar ve çevreler arasında enerji değeri bakımından önemli varyasyonların olduğu belirlenmiştir. Çeşitlerin iki yıl ve iki çevrede enerji değeri ortalama değerlerinin ($129.83-290.22 \cdot 10^{-4} \text{ Joule}$) arasında değiştiği gözlemlenmiştir. Denemenin enerji değeri ortalaması ($181.72 \cdot 10^{-4} \text{ Joule}$) olup, Yelken- 2000'nin ($290.22 \cdot 10^{-4} \text{ Joule}$) ile en yüksek değere sahip olduğu tespit edilmiştir.

Abuhammad vd. (2012) tarafından 2006 yılında, 16 makarnalık buğday çeşidi ile gerçekleştirilen bir çalışmada; alveograf değerleri incelendiğinde W (enerji) değeri için farklı çeşitlerin farklı lokasyonları arasında ortalama değerler hesaplanmış ve $348-40 \cdot 10^{-4} \text{ J}$ arasında değiştiği, çeşitlerin P/L değerlerinin ise 0.4 ile 1.8 arasında değiştiği gözlemlenmiştir.

Gül vd. (2013)'nin unların çeşitli analizlerle hamur ve ekmeklik kalitelerini belirlemek amacıyla yürüttükleri çalışmada; hamur şişirme analizi yapılan makarnalık buğdaylardan; uzamaya karşı gösterilen direnç (P) değeri açısından en yüksek değere 278.3 mm ile Burgaz çeşidi sahip olurken, Kunduru 1149 çeşidi 35.2 mm değeri ile en düşük değere sahip olmuştur. En yüksek uzama değerine makarnalık örnekler içerisinde 39.2 mm ile Çeşit 1252 çeşidi sahip olurken en düşük uzama değerine ise sırasıyla Sert Buğday, Kunduru 1149 Kızıltan ve Ankara 98 (0.5 mm, 0.8 mm, 2.8 mm, 5.2 mm) çeşitleri sahip olmuştur. Analizi yapılan makarnalık örnekler enerji değerleri bakımından kendi içlerinde sıralandıklarında ise, 93.6 Joules*10000 değeri ile Burgaz çeşidi, en düşük değeri ise hamur yapısı kötü olduğu için enerji değeri ölçülemeyen Sert buğday (0.00 Joules*10000) çeşidi göstermiştir.

Analiz sonuçları (Çizelge 4.13), Gül vd. (2013)'nin sonuçları ile karşılaştırıldığında benzer çeşitlerde bulunan değerler hemen hemen aynı sınırlar içerisindedir.

4.3. Erişte Analizleri

4.3.1. Erişte en, boy ve yükseklik değerlerinin belirlenmesi

Durum buğday unlarından elde edilen erişitelerin en, boy, yükseklik değerleri Çizelge 4.14'de verilmiştir.

Durum buğday unlarından elde edilen erişitelerin en, boy, yükseklik değerleri incelendiğinde en yüksek değere Gediz 75 çeşidi (en 6.06 mm, boy 120.79 mm), Kızıltan 91 çeşidi ise yükseklik bakımından en yüksek değere (1.65 mm), en düşük değere ise Burgaz çeşidi (en 6.01 mm, boy 119.81 mm), Çeşit 1252'nin ise yükseklik bakımından en düşük değere (1.51 mm) sahip olduğu görülmüştür.

Çizelge 4.14. Durum buğday unlarından elde edilen eriştelerin en, boy, yükseklik değerleri⁽¹⁾

Buğday Örnekleri	En (mm)	Boy (mm)	Yükseklik (mm)
Ak Buğday	6.01 ^d	119.99 ^c	1.57 ^c
Ankara98	6.02 ^c	120.06 ^c	1.57 ^c
Burgaz	6.01 ^d	119.81 ^c	1.53 ^d
Çeşit1252	6.02 ^c	120.38 ^b	1.51 ^e
Durbel	6.04 ^{bc}	120.36 ^b	1.59 ^b
Gediz75	6.06 ^a	120.79 ^a	1.52 ^{de}
Gökala	6.03 ^{bc}	120.96 ^a	1.52 ^{de}
Kızıltan91	6.01 ^d	119.94 ^c	1.65 ^a
Kunduru	6.04 ^b	120.34 ^b	1.54 ^d
Sert Buğday	6.02 ^c	120.05 ^c	1.54 ^d

⁽¹⁾ : Çizelgede aynı sütunda aynı harfle gösterilen değerler arasındaki farklar 0.01 güven sınırına göre önemsizdir.

4.3.2. Eriştelerin nem ve kül değerlerinin belirlenmesi

Durum buğday unlarından elde edilen eriştelerin nem ve kül içeriklerine ilişkin ortalama değerleri (Çizelge 4.15) ele alındığında aralarında istatistiksel olarak önemli farklılıklar olduğu tespit edilmiştir ($p<0.01$). Nem değerleri %6.76 ile Kızıltan 91 ve %10.51 ile Kunduru çeşitleri arasında değişkenlik göstermiştir, kül değerleri ise %2.77 ile Gediz 75 çeşidi en yüksek değeri alırken, onu aralarında istatistiksel olarak fark bulunmayan Çeşit 1252 (%2.74) buğday çeşidi izlemiştir. Ankara 98, Burgaz ve Durbel çeşitleri kendi aralarında, Kunduru ve Sert Buğday çeşitleri kendi aralarında ve Ak buğday ile Kızıltan 91 çeşitleri de kendi aralarında % kül değerleri bakımından istatistiksel olarak anlamlı bir fark oluşturmazken, en düşük % kül değeri gösteren çeşit ise %2.29 ile Gökala olarak belirlenmiştir.

Erişterde nem miktarı önemli kriterlerden biri olup, kurutma işleminin yeterli miktarda yapıлып yapılmadığı hakkında fikir vermektedir (Öztürk, 2007).

Analiz sonuçları (Çizelge 4.15) incelendiğinde; tüm erişte örneklerinin nem miktarları, TS 12950 erişte standardında belirtilen en çok %13 nem sınırından düşük değerde olduğu için standarda uygundur. Bu sonuçlar, kurutma işleminin de yeterli oranda yapıldığını göstermektedir. Toplam kül değerleri; TS 12950 erişte

standardında belirtilen sade eriştelere en çok %1.0 kül sınırından yüksek değerde olduğu için standarda uygun olmadığı görülmüştür. Bunun nedeni, öğütme işlemi laboratuvar tipi 4 valsli (2 kırma, 2 inceltme valsli) bir değirmende yapıldığı için kepek-endosperm ayırımı tam olarak gerçekleştirilememiştir. Ayrıca kül miktarlarının birbirinden farklı değerlerde olmasına, analizde farklı çeşit buğday unlarının kullanılması sebep olmuştur.

Çizelge 4.15. Eriştelere nem ve kül değerleri⁽¹⁾

Buğday Örnekleri	Erişte Nem (%)	Erişte Kül (%)
Ak Buğday	8.16 ^d	2.41 ^{cd}
Ankara98	7.38 ^e	2.65 ^{ab}
Burgaz	9.58 ^b	2.69 ^{ab}
Çeşit1252	8.83 ^c	2.74 ^a
Durbel	9.53 ^b	2.64 ^{ab}
Gediz75	8.90 ^c	2.77 ^a
Gökala	8.45 ^{cd}	2.29 ^d
Kızıltan91	6.76 ^f	2.39 ^{cd}
Kunduru	10.51 ^a	2.52 ^{bc}
Sert Buğday	8.93 ^c	2.50 ^{bc}

⁽¹⁾ : Çizelgede aynı sütunda aynı harfle gösterilen değerler arasındaki farklar 0.01 güven sınırına göre önemsizdir.

Eyidemi (2006) kayısı çekirdeği unu ilaveli erişte üretimi ile ilgili yapmış olduğu bir çalışmada; eriştelere nem analizinde kontrol eriştesinde (%100 buğday unu eriştesi) en yüksek değeri (%12.3) vermiştir. Kayısı çekirdeği unu ilavesi arttıkça eriştelere nem içerikleri de genellikle azalmıştır (%11.3, %10.7, %10.4, %10.3). Fakat %10, %15 ve %20 kayısı çekirdeği unu ilaveli eriştelere arasında nem değeri bakımından istatistiksel olarak önemli bir fark olmamıştır ($p>0.05$). Sonuç olarak bu durum, erişte üretimi sırasında hamur oluşturmak için kullanılan su miktarının kayısı çekirdeği unu ilavesiyle ve ilave oranı arttıkça kontrol örneğine göre azaltılması şeklinde açıklanabilir.

Öztürk (2007) tarafından çiğ ve pişmiş koyun, keçi ve inek sütü ile üretilen eriştelere kalite kriterlerinin belirlenmesi amacıyla yapılan çalışmada; örneklerin % nem miktarı değerleri incelenmiş ve ortalama değerler, çiğ sütlerle yapılan

eriştelerin (%10.324) pişmiş sütlerle yapılan eriştelere (%10.050) kıyasla daha yüksek nem oranına sahip olduğunu göstermiştir. Farklı hayvanlardan elde edilen sütlerle üretilen erişte örneklerinin ortalama nem değerleri kıyaslandığında ise; en yüksek nem değerini keçi style üretilen eriştelerin (%10.239) gösterdiğini, en düşük nem değerini ise inek style üretilen eriştelerin (%10.101) gösterdiğini bildirmişlerdir.

Demir (2008) tarafından nohutunun geleneksel erişte ve kuskus üretiminde kullanım imkanları üzerine yapılan bir araştırmada; pişmiş-pişmemiş yumurtalı-yumurtasız erişte örneklerinin ortalama olarak su oranları 9.14 ± 0.44 (8.55-9.98) olarak hesaplanmıştır.

Ergin (2011) tarafından pirinç unu, mısır unu, patates unu, nohut unu, mısır ve patates nişastası farklı oranlarda kullanılarak çölyak hastalarına özel bisküvi, erişte ve pide üretiminde ürünlerin kimyasal, fiziksel, duyuusal ve tekstürel özelliklerinin incelenmesi amacıyla yapılan bir çalışmada; üretilen erişte örneklerinin nem ve kül değerleri incelenmiş ve nem değerinin patates unu içeren örneklerde diğer rnelere göre düşük; kül değerinin ise yüksek olduğu gözlemlenmiştir.

Öztürk (2007) tarafından çiğ ve pişmiş koyun, keçi ve inek sütü ile üretilen ev eriştelerinin kalite kriterlerinin belirlenmesi amacıyla yapılan çalışmada; örneklerin % kül miktarı değerleri incelenmiş ve ortalama değerler, pişmiş sütlerle hazırlanan örneklerin (%0.905) %kl değerlerinin, çiğ sütlerle hazırlanan rnelere (%0.757) kıyasla daha yüksek değer verdikleri bildirilmiştir. Farklı hayvanlardan elde edilen sütlerle hazırlanan erişte örneklerinin ortalama %kl değerleri kıyaslandığında ise en yüksek kül değerini koyun sütünden yapılan eriştelerin (%0.892) gösterdiği ve keçi sütünden yapılan eriştelerinde (%0.807) takip ettiği bildirilmiştir.

Demir (2008) tarafından nohutunun geleneksel erişte ve kuskus üretiminde kullanım imkanları üzerine yapılan bir araştırmada; pişmiş-pişmemiş yumurtalı-yumurtasız erişte örneklerinin ortalama % kül oranları 1.47 ± 0.35 (0.95-2.02) olarak hesaplanmıştır.

Eyidemiir (2006)'in yapmış olduğu bir çalışmada; eriştelerin kl analizinde, kl içeriklerinin %0.69 ile %1 arasında değiştiği gözlemlenmiştir. Kül miktarının kontrol eriştesi ve %5 kayısı çekirdeği unu ilaveli eriştede en düşük değerini gösterdiği tespit edilmiştir ($p>0.05$). Kayısı ekirdeği unu ilavesi eriştelerin kl miktarlarında artışa sebep olmuş ve %20 ilaveli eriştenin kül miktarının en yüksek olduğu bildirilmiştir.

Aydın (2009) farklı oranlarda (%10, 20, 30, 40) yulaf unu eklenmiş, yumurta katkılı ve katkısız, sodyum steroil-2-laktilat katkılı ve katkısız olarak üretilen erişteler üzerine yapılan bir araştırmada; yulaf unu ilavesinin eriştelerin nem miktarında azalmaya kl miktarında ise artışa neden olduğunu bildirmişlerdir. Eriştenin hamur formülasyonunda yulaf unu kullanımının, eriştelerin kl miktarını %0.63'den %0.99'a kadar yükselttiği bildirilmiştir.

Ramya vd. (2015) tarafından makarna üretiminde karides (*Penaeus monodon*) etinin etkisini inceledikleri bir çalışmada; dondurularak kurutulmuş karides etindeki, makarnalık irmikteki ve kontrol makarnasındaki kl içeriklerinin sırasıyla %2, 0.94 ve 0.94 olduğu, benzer şekilde paallar arasında da kl içeriğinin kontrol örneğine göre çok değişmediği; nem değerlerinin ise %5.10 (dondurularak kurutulmuş karides eti), %9.50 (kontrol eriştesi) ve %11.16 (irmik unu) değerlerini aldığı rapor edilmiştir.

4.3.3. Eriştelerin yağ değerlerinin belirlenmesi

Durum buğday unlarından elde edilen eriştelerin yağ değerleri (izelge 4.16) incelendiğinde; en düşük değere (%0.12) Kunduru eşidinin, en yüksek değere ise (%0.72) Gediz 75 eşidinin sahip olduğu görülmüştür.

Çizelge 4.16. Eriştelerin yağ değerleri⁽¹⁾

Buğday Örnekleri	Yağ (%)
Ak Buğday	0.42 ^e
Ankara98	0.51 ^c
Burgaz	0.33 ^f
Çeşit1252	0.41 ^e
Durbel	0.54 ^b
Gediz75	0.72 ^a
Gökala	0.46 ^d
Kızıltan91	0.32 ^f
Kunduru	0.12 ^g
Sert Buğday	0.48 ^d

⁽¹⁾ : Çizelgede aynı sütunda aynı harfle gösterilen değerler arasındaki farklar 0.01 güven sınırına göre önemsizdir.

Eyidemir (2006) yapmış olduğu çalışmada; eriştelerin yağ analizi sonucunda içeriklerin %0.4 ile %10.6 arasında değiştiği gözlemlenmiştir. En düşük yağ değerini kontrol eriştesi gösterirken, en yüksek yağ değerini ise %20 ilaveli erişte örneği göstermiştir. Kayısı çekirdeği unu ilavesi arttıkça eriştelerin yağ ikameleri de artmış, fakat istatistiksel açıdan %5 ve %10 ilaveli erişte örnekleri arasında önemli bir farklılık gözlemlenmemiştir ($p>0.05$).

Öztürk (2007) tarafından yapılan çalışmada; örneklerin % yağ değerleri incelenmiş ve ortalama değer olarak pişmiş sütlerle üretilen erişte örneklerinin (%5.791) yağ değerinin, çiğ sütlerle hazırlanan örneklere (%4.983) kıyasla daha yüksek olduğu görülmüştür. Ayrıca farklı hayvanlardan elde edilen sütlerle hazırlanan örneklerin ortalama % yağ değerleri karşılaştırıldığında ise en yüksek yağ değeri koyun sütünden yapılan eriştelerin (%6.804) verdiği bildirilmiştir.

Aydın (2009) tarafından yapılan bir araştırmada; yulaf unu ilavesinin eriştelerin yağ miktarında artış yarattığı gözlemlenmiştir ve yağ oranlarının %0.19-5.27 arasında değiştiği gözlemlenmiştir.

Ergin (2011) tarafından çölyak hastalarına özel üretilen ürünlerin kimyasal, fiziksel, duyuşsal ve tekstürel özelliklerinin incelenmesi amacıyla yapılan bir çalışmada;

Üretilen erişte örneklerinin yağ değerleri ölçülmüŐ ve % 50 pirinç unu ve % 50 mısır nişastası içeren örneğin en yüksek yağ değerini (14.71 ± 0.61) verdiği, onu pirinç ve mısır unu içeren erişte örneğinin (13.86 ± 2.81) izlediği gözlemlenmiştir.

Ahmed vd. (2015) tarafından yapılan bir çalışmada; yağ değerlerinin %1.23 (100 buğday unu) ve kendi aralarında istatistiksel olarak fark olmayan % 1.24 (20g kırık pirinç unu + 80 g buğday unu) ile %1.48 (%100 kırık pirinç unu) arasında değiştiği belirlenmiştir.

4.3.4. Çiğ ve kurutulmuş eriştelerde renk değerlerinin belirlenmesi

Durum buğday unlarından elde edilen çiğ eriştelerin renk (L,a,b) değerleri izelge 4.17'de, kurutulmuş eriştelerin renk (L,a,b) değerleri izelge 4.18'de verilmiştir. Renk skalası, L değerleri [(0)siyah–(100)beyaz], a değerleri [(+)kırmızı–(-)yeşil] ve b değerleri [(+)sarı–(-)mavi] olarak kullanılmıştır.

Farklı buğday unlarından elde edilen eriştelerin çiğ durumdaki parlaklık değerleri (izelge 4.17) incelendiğinde; L değerlerinin 89.61 (Gediz 75) ile 92.72 (Ak Buğday) arasında değiştiği; a değerlerinin 1.05 (Ankara 98) ile 2.12 (Ak Buğday); b değerlerinin ise 13.74 (Gökala) ile 19.41 (Gediz 75) arasında değiştiği belirlenmiştir. L değerleri ve b değerleri arasında istatistiksel açıdan önemli derecede fark bulunmuştur ($p<0.01$).

Çizelge 4.17. Çiğ eriştelerin renk (L,a,b) değerleri⁽¹⁾

Buğday Örnekleri	L	a	b
Ak Buğday	92.72 ^a	2.12 ^a	16.25 ^d
Ankara98	91.82 ^c	1.05 ^d	14.11 ^g
Burgaz	90.37 ^e	1.26 ^c	16.74 ^c
Çeşit1252	91.13 ^d	1.28 ^c	14.02 ^g
Durbel	91.09 ^d	1.44 ^b	17.53 ^b
Gediz75	89.61 ^f	1.44 ^b	19.41 ^a
Gökala	92.20 ^b	1.44 ^b	13.74 ^h
Kızıltan91	92.26 ^b	1.42 ^b	14.65 ^f
Kundururu	90.56 ^e	1.29 ^c	15.74 ^e
Sert Buğday	91.19 ^d	1.31 ^c	15.84 ^e

⁽¹⁾ : Çizelgede aynı sütunda aynı harfle gösterilen değerler arasındaki farklar 0.01 güven sınırına göre önemsizdir.

Aravind vd. (2012) tarafından durum buğday irmiği ile belirli oranlarda guar gam (%0, 2.5, 5, 10, 15 ve 20) veya korboksimetilselüloz (%0, 0.25, 0.5, 0.75, 1.0 ve 1.5)'un yer değiştirmesi ile spagetti üretimi üzerine yapılan çalışmada; kontrol örneği (%0 korboksimetilselüloz ilaveli örnek) 69.09 L, 1.95 a ve 46.57 b değerleri gösterirken; diğer bir kontrol örneğinin (%0 guar gam ilaveli örnek) ise 69.36 L, 1.77 a ve 47.47 b değerleri gösterdiği bildirilmiştir.

Palumbo vd. (2002) Sicilya da 1998-1999 sezonunda yetiştirilen 23 İtalyan makarnalık buğday (*Triticum durum Desf.*) çeşitlerinin ekmek yapma özelliklerinin araştırıldığı bir çalışmada; buğday irmiğindeki sarı renk pigmenti miktarlarına bakıldığında Colorado çeşidinin en yüksek sarı renk değerini (26.93) verdiği, Gianni, Creso ve Duilio çeşitlerinin ise sırasıyla 17.57, 18.50 ve 19.43 şeklinde en düşük sarı pigment değerlerini verdiği bildirilmiştir.

Kaur vd. (2015) tarafından yapılan çalışmada; durum buğday unlarının L, a ve b değerlerinin sırasıyla 90.92-92.25, 0.30-0.73 ve 13.66-17.50 arasında değişkenlik gösterdiği bildirilmiştir.

Katyal vd. (2015) tarafından yapılan araştırmada; farklı buğday çeşitlerinden elde edilen unların L, a, b renk değerlerinin sırasıyla 92.12-94.58, 0.07-0.4, 7.23-11.55

arasında değiştiği, DBW16, HD2851 ve UP2425 eşitlerinin yüksek L değeri (>94), HUW468 ve K307 eşitlerinin düşük (92.12–92.21) L değerleri verdiği, NW2036 çeşitinin düşük a değeri, K307 çeşitinin ise yüksek a değeri verdiği gözlemlenmiştir. NW2036, PBW373, HD2824 ve HW2004 eşitleri yüksek b (>10.0) değeri verirken, HD2851 çeşitinin düşük b değeri (7.23) verdiği ve NW2036 çeşit ununun ksantofil varlığına bağlı olarak daha fazla sarılık gösterdiği bildirilmiştir.

Çizelge 4.18. Kurutulmuş eriştelerin renk (L,a,b) değerleri

Buğday rnekleri	L	a	b
Ak Buğday	88.42 ^c	2.18 ^a	20.50 ^b
Ankara98	89.09 ^b	2.17 ^a	21.38 ^a
Burgaz	83.88 ^h	0.33 ^g	18.19 ^c
eşit1252	86.31 ^f	0.84 ^e	16.18 ^e
Durbel	87.28 ^e	1.02 ^d	17.94 ^c
Gediz75	85.54 ^g	1.06 ^d	18.51 ^c
Gökala	88.01 ^{cd}	1.42 ^c	15.68 ^e
Kızıltan91	89.73 ^a	1.81 ^b	15.50 ^e
Kundurur	87.73 ^{de}	0.72 ^f	14.45 ^f
Sert Buğday	86.39 ^f	1.00 ^d	17.10 ^d

(¹) : Çizelgede aynı sütunda aynı harfle gösterilen değerler arasındaki farklar 0.01 güven sınırına göre önemsizdir.

Farklı buğday unlarından elde edilen eriştelerin kurutulmuş durumdaki parlaklık değerleri (izelge 4.18) incelendiğinde; L değerlerinin 83.88 (Burgaz) ile 89.73 (Kızıltan 91) arasında değiştiği; a değerlerinin 0.33 (Burgaz) ile 2.17 (Ankara 98); b değerlerinin 14.45 (Kundurur) ile 21.38 (Ankara 98) arasında değiştiği belirlenmiştir. L değerleri, a değerleri ve b değerleri arasında istatistiksel açıdan önemli derecede farklar bulunmuştur (p<0.01).

Chompreeda vd. (1987) %10, 20 ve 30 oranlarında yağsız yer fıstığı unu kullanarak Çin tipi erişte üretiminde etkisinin araştırıldığı bir çalışmada; renk analizleri sonucunda yağsız yer fıstığı unu oranı arttıķa pişirilmiş eriştelerin renginin koyulaştığı aksine kontrol eriştesinin parlaklık (L) değerinin daha yüksek olduğu gözlemlenmiştir.

Kruger vd. (1994) tarafından Kanada unlarına %15, 30 ve 50 oranlarında çavdar unlarının ilave edilmesiyle üretilen eriştelere üzerine yapılan bir çalışmada; eriştelere renk değerleri ölçülmüştür ve ilave edilen çavdar unu oranı arttıkça çiğ ve kurutulmuş eriştelere parlaklık (L) ve sarılık (b) değerlerinde önemli bir oranda azalma görüldüğü bildirilmiştir.

Shams El-Din vd. (1997) tarafından %4, 8, 12, 16 ve 20 oranlarında yağ alınmış kayısı çekirdeği unu ile desteklenmiş spagetti üretimi üzerine yapılan bir çalışmada; yağsız kayısı çekirdeği unu ilavesinin kurutulmuş spagettinin L (parlaklık) değerinde azalmaya sebep olduğu, ilave oranı arttıkça renkteki azalmanın da arttığı gözlemlenmiştir.

Guo vd. (2004) tarafından 6 çeşit kırmızı kışlık buğday kullanarak yapılan erişte üretiminde; depolama süresi sırasında erişte renginde bir takım değişiklikler meydana gelmiştir. Renkte meydana gelen değişimlerin buğdayın çeşidi, eriştenin hazırlanmasında kullanılan suyun miktarından ve üretim koşullarından kaynaklandığı sonucuna varmışlardır. Üretimde kullanılan suyun, eriştenin üretimi ve depolanması esnasında kimyasal reaksiyonları artırdığını bildirmişlerdir.

Eyidemir (2006) yapmış olduğu çalışmada; üretilen eriştelere renk değerleri ölçülmüştür Kurutulmuş kontrol eriştesi, %5, %10 ve %15 kayısı çekirdeği unu ilaveli eriştelere en yüksek L değerlerini vermişlerdir. %20 ilaveli kurutulmuş erişte ise en düşük L değeri vermiştir. Pişirilmiş eriştelere kontrol eriştesi en düşük L değerine sahip olurken kayısı çekirdeği unu ilave oranı arttıkça eriştelere L değerinin de orantılı olarak arttığı görülmüştür. Fakat %10 ve %15 ilave oranlı eriştelere L değerleri arasında istatistiksel olarak önemli bir fark olmadığı belirlenmiştir ($p>0.05$). Bunun sebebinin de kayısı çekirdeği ununda bulunan ve erişte rengi üzerinde etkili olan suda çözünür maddelerin pişirme esnasında, pişme suyuna geçişinden kaynaklandığı sonucuna varılmıştır

Karadeniz (2007) yaptığı bir çalışmada; pişmiş ve pişmemiş erişte örneklerine ait renk değerlerini incelemiş ve mısır kepeği ilaveli örneklerin L değeri bakımından kontrol örneğine yakın özellik gösterdiğini saptamıştır. Bu örneklere guar gam ve ksantan gamın önemli bir etkisi olmazken, vital gluten ilavesi örneklerin

parlaklığının azalmasına neden olmuştur. Pişmiş erişte örnekleri incelendiğinde ise bütün örneklerin arasında farklılık olduğu tespit edilmiş ve ayrıca pişirmeye bağlı olarak parlaklıklarda artış olduğu gözlemlenmiştir. A değerlerine bakıldığında ise pişmemiş mısır kepeği içeren örnek, kontrol örneğine göre daha düşükken pirinç kepeği içeren örnek oldukça yüksek bir a değerine sahiptir. Bu da pirinç kepeğinin koyu kırmızı renginden kaynaklanmaktadır. Pişirilen örneklerin genelinde ise a değerinde düşme olduğu gözlemlenmiştir. Erişte örneklerinin b değerleri incelendiğinde ise mısır kepeği içeren erişte örneklerinin, pirinç kepeği içerenlere göre daha yüksek değerler verdiği saptanmıştır. Bu duruma da mısır kepeğinin parlak sarı rengi sebep olmaktadır.

Demir (2008) tarafından yapılan araştırmada; pişmiş-pişmemiş yumurtalı-yumurtasız olarak üretilen erişte örneklerinin L (parlaklık) değerleri 83.20 ± 2.21 (78.38-86.19), a (kırmızılık) değerleri 0.14 ± 0.31 (-0.42-0.64) ve b(sarılık) değerleri ise 14.06 ± 2.21 (10.96-17.55) olarak bildirilmiştir.

Ergin (2011) tarafından yapılan çalışmada; üretilen erişte örneklerinin renk ölçümleri yapılmış ve pirinç unu içeren erişte örneklerinin L değeri diğerlerine göre daha yüksek bulunmuştur. Mısır unu içeren erişte örneklerinin b (mavi-sarı) değerinin; patates unu içeren örneğin ise a (yeşil-kırmızı) değerinin yüksek olduğu bildirilmiştir.

Kumar ve Prabhasankar (2015), yaptıkları çalışmada; hem *T. durum* hemde *T. dicoccum* eriştelerinin yüzey renk (L, a, b değerlerinde) özelliklerinde önemli değişiklikler tespit etmişler ve modifiye *T. durum* 9 pHlı eriştinin b (sarılık) değerinde artış görüldüğünü, *T. dicoccum* unu ve modifiye çeşitleri ile hazırlanan eriştelerde ise bazı koyu renkli pigmentlerin olduğunu bildirmişlerdir.

Gull vd. (2015) tarafından yapılan çalışmada; farklı oranlarda havuç posası tozu ve darı unu ilave edilmiş makarna örneklerinin renk miktarlarında önemli değişimler gözlemlenmiştir. Pişmemiş makarna örneklerinin parlaklık (L) değeri kontrol örneği (79.72)'ne göre, ilaveli örneklerde 76.52'den 58.78'e kadar; benzer şekilde pişmiş makarna örneklerinde de kontrol örneği (71.59)'ne göre parlaklık değerinde 68.47'den 43.86'ya azalma olduğu bildirilmiştir.

Ramya vd. (2015), yaptıkları çalışmada; pişmemiş makarna için L değerinin kontrol makarnası (62.15) ile % 5 dondurularak kurutulmuş karides eti ilaveli makarna (67.73) arasında; pişmiş makarnanın L değerinin ise 67.16 (kontrol örneği) ile 69.80, (% 5 ilaveli makarna) arasında değiştiği; sarılık (b) değerinin pişmemiş ve pişmiş makarna örnekleri için sırasıyla 23.03 ile 22.40 arasında 20.27 ile 14.73 arasında değerler verdiği rapor edilmiştir.

Tüm erişte türleri iyi derecede parlaklık gerektirir. Ayrıca alkali tuzlu veya tuzlu oluşuna göre de beyaz ya da sarı renkte olabilir. 48 saat içinde minimal erişte koyulaşması beklenir ancak hazır eriştelelerde (instant noodle) bu bir problem yaratmaz çünkü onlar kurutulmuş ve rengi sabitlenmiştir (Hou and Kruk,1998).

Eriştenin sarı renkli parlak görünümde olması, hem erişte kalitesi açısından hem de tüketici tercihi açısından önemli bir kriterdir (Özkaya vd., 2004).

4.3.5. Kurutulmuş ve pişirilmiş eriştenin tekstürel özelliklerinin belirlenmesi

4.3.5.1.Kurutulmuş eriştelelerin kırılma direnci ve kırılmalık değerlerinin belirlenmesi

Durum buğday unları ile üretilen kurutulmuş eriştelelerin kırılma direnci değerleri Çizelge 4.19'da, grafikler ise EK C'de verilmiştir.

Çizelge 4.19. Kurutulmuş eriştelerin kırılma direnci değerleri⁽¹⁾

Buğday Örnekleri	Breaking stres (Kırılma Direnci) N/mm ²	Kırılgnalık (Deformasyon) Mm
Ak Buğday	3.78 ^{bc}	35.08 ^{bc}
Ankara98	0.78 ^g	36.28 ^{ab}
Burgaz	3.06 ^d	32.44 ^e
Çeşit1252	4.37 ^b	33.06 ^{de}
Durbel	0.88 ^g	36.95 ^a
Gediz75	1.53 ^f	33.83 ^{cd}
Gökala	3.53 ^{cd}	34.86 ^c
Kızıltan91	4.98 ^a	37.02 ^a
Kunduru	0.46 ^g	36.31 ^{ab}
Sert Buğday	2.35 ^e	32.90 ^{de}

⁽¹⁾ : Çizelgede aynı sütunda aynı harfle gösterilen değerler arasındaki farklar 0.01 güven sınırına göre önemsizdir.

Farklı durum buğday unlarından elde edilen eriştelerin kurutulmuş durumdaki kırılma direnci değerleri (Çizelge 4.19) incelendiğinde aralarında istatistiksel olarak önemli farklılıklar olduğu tespit edilmiştir (p<0.01). Sonuçlar değerlendirildiğinde; 0.46 N/mm² (Kunduru) ile 4.98 N/mm² (Kızıltan 91) arasında değiştiği gözlemlenmiştir. Erişteler kurutulurak muhafaza edilir ve depolama sırasında parçalanmış ufalanmış erişte tüketici tarafından istenilen bir özellik değildir bu nedenle eriştelerin sağlam kırılmaya karşı dayanıklı bir tekstüre sahip olması arzu edilir. Farklı durum buğday unlarından üretilip kurutulan erişte örneklerinden Kunduru çeşidinin kırılma direnci bakımından en düşük değeri verirken deformasyon bakımından yüksek değer vermiştir. Genel olarak Çizelge 4.19 incelendiğinde; Kırılma direnci ve deformasyon değerlerinin birbirine paralel sonuçlar verdikleri görülmüştür.

Kruger vd. (1994) tarafından Kanada unlarına %15, 30 ve 50 oranlarında çavdar unlarının ilave edilmesiyle üretilen erişteler üzerine yapılan bir çalışmada; eriştelerin kırılma dirençleri ölçülmüştür ve ilave edilen çavdar unu oranı arttıkça kurutulmuş eriştelerde kırılma dayanımı azalmıştır.

Eyidemir (2006) yapmış olduğu çalışmada; eriştelerin tekstürel özelliklerini incelemiş ve kurutulmuş eriştelerin kırılma direnci değerlerinin 1.208 N ile 1.419 N arasında değiştiğini gözlemlemiştir. Kırılma direnci %10 ve %15 kayısı çekirdeği unu ilaveli eriştelerde en yüksek değerini almış ve aralarında istatistiksel açıdan önemli bir fark olmadığı ($p>0.05$) tespit edilmiştir. Ayrıca kontrol eriştesi de kırılma direnci açısından %10 ve %15 kayısı çekirdeği unu ilaveli eriştelerden sonra 2. sırada yer almıştır. %20 kayısı çekirdeği unu ilaveli erişte ise kırılma direnci bakımından en düşük değeri almıştır.

Kumar ve Prabhasankar (2015), yaptıkları çalışmada; tekstürel özelliklerden olan sertlik değerini incelemişler ve *T. durum* kontrol eriştesinde 1.47 N/mm, *T. dicoccum* kontrol eriştesinde ise sertliğin 0.86 N/mm değer verdiğini belirtmişlerdir.

Phatthalung vd. (2008), tarafından eriştelerin raf ömürleri ile ilgili yapılan bir çalışmada; erişte örnekleri 9, 30 ve 40°C gibi ayrı sıcaklıklarda depolanmış ve 0, 24, 48, 72 ve 120 saat gibi farklı zaman dilimlerinde tekstürel (sertlik, kırılgenlik) özelliklerinin ölçümü yapılmıştır. Erişteler de tekstürel açıdan en iyi değerleri düşük sıcaklıkta muhafaza edilenlerin gösterdiği bildirilmiştir.

4.3.5.2. Pişirilmiş eriştelerin tekstür profil analiz değerlerinin belirlenmesi

Tekstür analiz cihazında erişteler 1.27 mm çaplı küre probu kullanılarak TPA değerleri olan sertlik (hardness, N), yapışıklık (cohesiveness), sakızimsılık (gumminess, N), çiğnenebilirlik (chewiness, Nmm), kırılma kuvveti (fracture force, N), yapışkanlık kuvveti (adhesive force, N), yapışkanlık (adhesiveness, Nmm), elastikiyet (springiness, mm) ve katılık (stiffness, N/mm) değerleri ölçülmüştür. Durum buğday unlarından elde edilen eriştelerin TPA değerleri Çizelge 4.20'de, TPA grafikleri EK D'de verilmiştir. Analiz sonuçları incelendiğinde; en yüksek sertlik değerlerine Gediz 75, Burgaz ve Sert buğday çeşitlerinin (517.81, 487.72 ve 484.96 g) en düşük sertlik değerine ise Kunduru (387.39 g) çeşidinin sahip olduğu belirlenmiştir. Çiğnenebilirlik bakımından numuneler arasında istatistiksel bakımdan fark olmamakla birlikte en düşük değeri 264.70 ile Kunduru çeşidi gösterirken, en yüksek değeri 396.21 ile Durbel çeşidi vermiştir. Esneklik değerleri 0.39 (Sert buğday) ile 0.59 (Durbel, Gökala, Kızıltan 91) arasında değişmiştir. Sakızimsılık

değerleri incelendiğinde erişte örnekleri arasında istatistiksel olarak fark bulunamamıştır. En düşük değer Kunduru (271.53) çeşidinde, en yüksek sakızimsılık değeri ise Gediz 75 (357.36) çeşidinde gözlenmiştir.

Erişte örneklerinin elastikiyet değerlerinin 0.66 (Sert buğday) ile 1.16 (Durbel) arasında değiştiği belirlenmiştir. Yapışkanlık bakımından örneklerin 6.65 g.s (Ak buğday) ile 23.79 g.s (Sert buğday) arasında değişen değerler aldığı belirlenmiştir.



Çizelge 4.20. Pişirilmiş eriştede TPA değerleri⁽¹⁾

Buğday Örnekleri	Sertlik Hardness (g)	Elastikiyet Springiness	Yapışıklık Cohesiveness	Sakızimsılık Gumminess	Çiğnenebilirlik Chewiness	Esneklik Resilience	Yapışkanlık Adhesiveness (g.s)
Ak Buğday	428.05 ^{ab}	0.97 ^{ab}	0.69 ^a	295.30 ^a	287.38 ^a	0.53 ^{ab}	6.65 ^b
Ankara98	443.69 ^{ab}	0.96 ^{ab}	0.71 ^a	317.13 ^a	305.47 ^a	0.50 ^{ab}	11.95 ^{ab}
Burgaz	487.72 ^a	0.97 ^{ab}	0.69 ^a	335.37 ^a	327.48 ^a	0.41 ^b	8.04 ^b
Çeşit1252	457.61 ^{ab}	0.96 ^{ab}	0.66 ^a	302.18 ^a	290.29 ^a	0.47 ^{ab}	10.83 ^{ab}
Durbel	477.03 ^{ab}	1.16 ^a	0.69 ^a	334.94 ^a	396.21 ^a	0.59 ^a	6.83 ^b
Gediz75	517.81 ^a	0.69 ^{bc}	0.69 ^a	357.36 ^a	346.46 ^a	0.49 ^{ab}	9.16 ^b
Gökala	462.12 ^{ab}	0.75 ^{bc}	0.75 ^a	347.74 ^a	333.90 ^a	0.59 ^a	12.37 ^{ab}
Kızıltan91	469.83 ^{ab}	0.74 ^{bc}	0.74 ^a	346.22 ^a	327.75 ^a	0.59 ^a	18.94 ^{ab}
Kunduru	387.39 ^b	0.70 ^{bc}	0.70 ^a	271.53 ^a	264.70 ^a	0.48 ^{ab}	7.86 ^b
Sert Buğday	484.96 ^a	0.66 ^c	0.66 ^a	320.67 ^a	300.17 ^a	0.39 ^b	23.79 ^a

1) : Çizelgede aynı sütunda aynı harfle gösterilen değerler arasındaki farklar 0.01 güven sınıma göre önemsizdir

Lee vd. (2005) tarafından bir antifriz sürecinde tatlı patates nişastası kullanılarak hazırlanan eriştelere tekstürel özelliklerinin incelenmesi amacıyla yapılan bir çalışmada; tekstür analizatörü tarafından belirlenen sertlik (1.153.93), çiğnenebilirlik (1.054.48) ve yapışkanlık (1.097.41) değerlerinin pozitif yönde etkilendiği bildirilmiştir.

Padalino vd. (2014) tarafından yapılan spagetti denemelerinde; yapışkanlık değerleri 1.18 N mm (Cappelli) ile 1.68 N mm (Core); sertlik değerleri ise 9.94 N (Core) ile 13.62 N (Cappelli) arasında değişkenlik göstermiştir.

Gull vd. (2015) tarafından yapılan çalışmada; makarna örnekleri tekstür bakımından incelendiğinde, kontrol makarna örneğinin diğer ilaveli makarna örneklerine göre yüksek bir sıklık (5.94 N) ve iyi bir tekstür gösterdiği, darı unları ve havuç posası tozu katılmış (farklı düzeylerde) makarna örneklerinin ise sıklık değerlerinin 2.14-4.24 N. arasında değiştiği rapor edilmiştir.

Kaur vd. (2015) Hint durum buğdaylarının unlarını kullanarak yaptıkları erişte denemelerinde; sertlik (sıklık), yapışıklık, yaylanma, çiğnenebilirlik ve yapışkanlık özellikleri analiz edilmiş ve elde edilen değerler sırasıyla 2.33-4.31 N, 0.68-1.00, 0.86-0.95, 2.13-3.17, 0.15-0.37 N.s arasında değiştiğini belirtmişlerdir. Tüketici tercihleri söz konusu olduğunda; sertlik (sıklık) de erişte özellikleri kadar temel kalite kriterlerindedir. HI8498 ve PDW314 çeşitlerinden elde edilen eriştelere yumuşak bir tekstüre, HD4672 ve PDW291 çeşitlerinden elde edilen eriştelere ise sıkı-sert bir tekstüre sahip olduğu rapor edilmiştir.

Eriştelere sertlik, yaş gluten ve protein içeriği özellikleri arasında benzer bir ilişki olduğu daha önceki çalışmalarda da bildirilmiştir (Oak vd., 2006 ve Aalami vd., 2007).

Lai (2001) tarafından pirinç makarnaları üretiminde pirinç özelliklerinin ve emülgatörlerin etkileri üzerine yapılan bir çalışmada; pirinç ununun tekstürel özellikler olan sertlik, kırılabilirlik ve çiğnenebilirlik gibi değerleri azalttığı bildirilmiştir.

Wu ve Corke (2005) tarafından mikrobiyal transglutaminazın kuru beyaz tuzlanmış eriştelerin kalitesi üzerine etkilerini araştırmak amacıyla yapılan bir çalışmada; eriştelerin tekstürel özellikleri incelenmiş ve transglutaminaz enziminin ikame oranı arttıka pişmiş eriştenin uzamaya karşı gösterdiği dirençte, sertliğinde ve yapışkanlığında artış gözlendiği bildirilmiştir.

Raina vd. (2005) tarafından proteinler ve hidrokolloidler tarafından desteklenerek pirinç unundan erişte üretimi üzerine yaptıkları bir çalışmada; erişte üretiminde pirinç unu ile birlikte farklı oranlarda guar gam kullanılarak tekstürel özellikler incelenmiştir. Formülasyonda bulunan pirinç ununun sertlik değereri düşüktür fakat guar gam ilave oranı arttıka sertliğin arttığı gözlemlenmiştir.

Eyidemir (2006)' in yapmış olduğu bir çalışmada; pişirilmış eriştelerin tekstürel özellikleri incelendiğinde; sertlik değerlerinin 0.560 N ile 0.819 N arasında değerıği, %15 kayısı çekirdeği unu ilaveli eriştenin sertlik değerinin en yüksek, %10 kayısı çekirdeği unu ilaveli eriştenin sertlik değerinin ise en düşük olduğu saptanmıştır. Kırılma kuvveti bakımından incelendiğinde en düşük değere %10 ilaveli pişirilmış eriştenin ve en yüksek değere de %15 ilaveli eriştenin sahip olduğu belirlenmiştir. Yapışkanlık kuvveti açısından ise pişirilmış kontrol eriştesinde en düşük, %15 kayısı çekirdeği unu ilavesi olan eriştede en yüksek değer gözlemlenmiştir.

Samaan vd. (2006) tarafından durum buğdayları ile yapılan makarna denemelerinde; pişmiş makarna sertliğinde azalmalar görülürken, değerlerin 3.60 (gcm⁻¹) ile 5.50 (gcm⁻¹) arasında değerıği grlmştir.

Karadeniz (2007) tarafından yapılan bir çalışmada; erişte örnekleri karşılaştırıldığı zaman içeriğe kepek ilave edilmesi sertlik değerinde artışa sebep olmuştur ve bu sonuçta pirinç kepeğinin etkisi oldukça fazla olmuştur. Mısır kepeği ihtiva eden erişte örneklerinde hidrokolloidlerin ve vital glutenin sertlik üzerinde önemli bir etkisi olmazken, pirinç kepeği ihtiva eden erişte örneklerinde hidrokolloidlerin ve vital glutenin eklenmesi sertliği negatif anlamda etkilemiştir. Yapışkanlık (adhesiveness) değerleri ele alındığında ise kepek ilavesi olan örnekler kontrol eriştesi ile kıyaslandığında değerlerde artış grlmştir.

Sandhu vd. (2010) tarafından patates ve pirinç nişastası kullanılarak üretilen eriştelerin kalitesini belirlemek amacıyla fizikokimyasal ve tekstürel özelliklerin ölçülmesi ile ilgili yapılan bir çalışmada; patates nişastası jelinin tekstürel özellikleri (sertlik, yapışkanlık ve çiğnenebilirlik değerleri) pirinç nişastası jelinin tekstürel değerlerinden daha yüksek bulunmuştur. İçeriğinde patates nişastası bulunan erişteler pişme ağırlığı, pişme kaybı ve genel beğenilirlik açısından daha yüksek değerler verirken; içeriğinde pirinç nişastası bulunan eriştelerin pişme kaybı açısından daha düşük değer verdiği ve aynı zamanda daha sert bir yapı da olduğu gözlemlenmiştir. Pirinç ve patates nişastasının eşit oranlarda (1:1) bulunduğu eriște örneklerini, su absorpsiyon (ağırlık artış) değerlerinin yüksek, pişme süresinin ise daha kısa olduğu gözlemlenmiştir.

Ergin (2011) tarafından yapılan bir çalışmada; tekstürel özellikler incelenmiş ve haşlama sonrasında mısır unu içeren eriște örneğinde sertlik, maksimum gerilim ve toplam yük değerleri en yüksek ölçülmüştür. Pirinç unu içeren örnekler incelendiğinde; pirinç unu oranı arttığında tekstürel değerlerde azalma olduğu gözlemlenmiştir.

4.4. Pişirme Analizleri

4.4.1. Eriştelerin optimum pişme süresi değerlerinin belirlenmesi

Durum buğday unları ile üretilen eriştelerin optimum pişme süresi değerleri Çizelge 4.21'de verilmiştir.

Durum buğday unlarından elde edilen eriştelerin optimum pişme süresi değerleri incelendiğinde en düşük değere (10.29 dk) Sert buğday çeşidinin, en yüksek değerlere ise (12.49 dk) Ak buğday ve (12.47 dk) Kızıltan 91 çeşitlerinin sahip olduğu görülmüştür. Eriştelerin optimum pişme süreleri arasında istatistiksel olarak farklar bulunmuştur ($p<0.01$).

Çizelge 4.21. Eriştelerin optimum pişme süresi değerleri⁽¹⁾

Buğday Örnekleri	Optimum pişme süreleri (dk)
Ak Buğday	12.49 ^a
Ankara98	12.19 ^b
Burgaz	11.18 ^d
Çeşit1252	11.24 ^d
Durbel	11.87 ^c
Gediz75	11.45 ^d
Gökala	11.23 ^d
Kızıltan91	12.47 ^a
Kundur	10.87 ^e
Sert Buğday	10.29 ^f

⁽¹⁾ : Çizelgede aynı sütunda aynı harfle gösterilen değerler arasındaki farklar 0.01 güven sınırına göre önemsizdir.

Eyidemir (2006) kayısı çekirdeği unu ilaveli erişte üretimi ile ilgili yapmış olduğu bir çalışmada; en düşük (7.00 dk) pişme süresi değeri %20 kayısı çekirdeği unu ilaveli eriştede görülürken, en yüksek (12.25 dk) pişme süresi değeri ise kontrol eriştesinde bulunmuştur. Erişte hamuru bileşimindeki kayısı çekirdeği unu oranı arttıkça eriştelerin optimum pişme süreleri değerlerinin kademeli olarak azaldığı görülmüştür. Fakat kontrol eriştesi ile %5 kayısı çekirdeği unu ilaveli erişte arasında optimum pişme süreleri açısından istatistiksel olarak önemli bir fark bulunmadığını bildirmiştir.

Samaan vd. (2006) tarafından yapılan bir çalışmada; optimum pişirme süresi değerlerinin 10.5 dk ile 9 dk arasında değiştiği bildirilmiştir.

Karadeniz (2007) yapmış olduğu çalışmada; en düşük pişme süresi değeri 8 dk ile %20 oranında mısır kepeği ilave edilmiş eriştede, en yüksek pişme süresi değeri ise 17.5 dk ile %20 pirinç kepeği ve %1 ksantan gam ilave edilmiş eriştede olduğunu tespit etmiştir.

Ergin (2011) tarafından yapılan bir çalışmada; eriştelerin pişme süreleri incelenmiş ve pirinç unu içeren örnekte pişme süresinin en kısa (5.50 ± 0.71), patates unu içeren erişte örneğinde ise en uzun (13.50 ± 0.71) olduğu gözlemlenmiştir.

Aravind vd. (2012) tarafından çözünür liflerin (guar gam ve karboksimetilselüloz) ilavesinin durum buğday spagettisinin, teknolojik, duyusal ve yapısal özellikleri üzerine etkisinin incelendiği bir çalışmada; optimum pişme süresi sadece bir örnek için 13.30 dk (%10 guar gam ilaveli örnek) ve beş adet örnek için 14.00 dk (%0, 2.5, 5, 15, 20 guar gam ilaveli örnekler); karboksimetilselüloz ilaveli tüm örneklerde ise pişme süresi kontrol örneği dahil tüm örneklerde 14.00 dk olarak belirlenmiştir.

Dubat (2004), katkısız sadece buğday unu kullanılarak üretilen eriştelere pişme süresinin 10-16 dakika arasında değiştiğini bildirmiştir.

Padalino vd. (2014) tarafından yapılan spaghetti denemelerinde; optimum pişirme süresi 8.30 dk (Core) ile 11.30 dk (Cappelli) arasında değişmiştir. Kontrol spagettisinin optimum pişme süresi ise 10.20 dk olarak belirlenmiştir.

Gull vd. (2015) tarafından farklı oranlarda darı unları ve havuç posası ikamesiyle geliştirilen makarnanın pişirme kalitesi, renk ve tekstür analizlerinin yapıldığı bir çalışmada; ortalama optimum pişirme süresi 8 dakika olarak bildirilmiştir.

Ahmed vd. (2015) tarafından farklı oranlarda buğday unu ve kırık pirinç unu kullanılarak hazırlanan erişte çalışmasında; pişirme sürelerinin 6.20 dk (%100 kırık pirinç unu ile hazırlanan erişte örneği) ile 11.23 dk (%100 buğday unu ile hazırlanan erişte örneği) arasında değiştiği bildirilmiştir.

Ramya vd. (2015) tarafından yapılan çalışmada; optimum pişirme süresi değerlerinin tüm numuneler için 7-12 dakika arasında değiştiği ve maksimum pişme süresinin %10 dondurularak kurutulmuş karides eti ilaveli makarna tarafından gösterildiği belirtilmiştir.

Li vd. (2016)'nin dehidrasyon tarafından tetiklenen yarı kurutulmuş eriştelere kalite değişimlerini anlamak amacıyla yapılan çalışmada; dehidrasyon işleminden sonra, yarı kurutulmuş altı erişte örneği için pişme süresi değerleri 6.50 dk, 6.55 dk, 7.03 dk, 7.05 dk, 7.05 dk ve 7.10 dk olarak belirtilmiştir.

Tekstürel özellikler tüketiciler tarafından erişte kabul edilebilirliğinde önemli rol oynamaktadır. Optimum pişme süresi de eriştenin tekstürel yapısının muhafaza edilmesi için son derece önemli bir kriterdir (Tudorica vd., 2002). Çizelge 4.21 incelendiğinde elde edilen değerler Dubat (2004) ve Eyidemiir (2006) ile benzerlik göstermektedir.

4.4.2. Eriştelerin suya geçen madde miktarı değerlerinin belirlenmesi

Durum buğday unları ile üretilen eriştelerin suya geçen madde miktarı değerleri Çizelge 4.22’de verilmiştir. En düşük suya geçen madde miktarı değerine (7.85 g) Ankara 98 çeşidinin, en yüksek değere ise (10.39 g) Sert buğday çeşidinin, en sahip olduğu görülmüştür.

TS 12950 erişte standardında belirtilen sade eriştelerde suya geçen madde miktarı en çok %10.0 olduğu için, Sert buğday çeşidinden elde edilen undan üretilen erişte örneği dışında kalan tüm eriştelerin standarda uygun değerler verdiği görülmüştür.

Çizelge 4.22. Eriştelerin suya geçen madde miktarı değerleri⁽¹⁾

Buğday Örnekleri	Suya geçen madde miktarı (g)
Ak Buğday	8.12 ^{cd}
Ankara98	7.85 ^d
Burgaz	8.49 ^{bcd}
Çeşit1252	8.76 ^{bcd}
Durbel	8.32 ^{cd}
Gediz75	9.60 ^{ab}
Gökala	8.51 ^{bcd}
Kızıltan91	8.57 ^{bcd}
Kundurur	9.21 ^{bc}
Sert Buğday	10.39 ^a

⁽¹⁾ : Çizelgede aynı sütunda aynı harfle gösterilen değerler arasındaki farklar 0.01 güven sınırına göre önemsizdir.

Eriştelerde suya geçen madde miktarının düşük olması, eriştenin pişirme esnasında dağılmadan şeklini koruması istenilen bir özelliktir. Yukarıdaki sonuçlar ele alındığında Ankara 98 çeşidinde suya geçen madde miktarı en az olduğu için bu durum çeşit için iyi olarak nitelendirilebilir.

Dexter vd. (1982) tarafından yapılan çalışmada; üç azotlu gübreleme seviyesinde beş amber durum buğday irmiğinden hazırlanan spagettilerin pişirme kaliteleri incelenmiş ve pişirme kaybı değerlerinin %5.78 ile %6.28 arasında değiştiği belirtilmiştir.

Yalçın (2005) glutensiz erişte üretimi üzerine yapmış olduğu bir çalışmada; farklı oranlarda jelatinize edilmiş mısır unu içeren mısır eriştelere pişme kaybı değerlerinin %23.8 ile %28.3 arasında değiştiğini rapor etmiştir. İçeriğinde %40 oranında jelatinize edilmiş mısır unu kullanılan eriştenin pişme kaybı değerinin en yüksek olduğu, %80 oranında jelatinize edilmiş mısır unu kullanılan eriştenin ise en düşük pişme kaybı değerini verdiği saptanmıştır.

Eyidemir (2006) yaptığı bir çalışmada; eriştelere pişme kaybı değerleri analiz edilmiştir ve değerlerin %6.54 ile %7.37 arasında değiştiği gözlemlenmiştir. Pişme kaybı değeri kontrol eriştesinde en düşük, %10 kayısı çekirdeği unu ilaveli eriştede ise en yüksek bulunmuştur. Fakat tüm kayısı çekirdeği unu ilaveli erişteelerde pişme kaybı kontrol eriştesine oranla yüksek bulunmuştur.

Samaan vd. (2006) tarafından yapılan bir çalışmada; makarna pişirme kaybı değerleri % 5.9 ile %7.33 arasında değerler almıştır.

Ergin (2011) tarafından yapılan bir çalışmada; eriştelere pişme kayıpları incelenmiş ve %33.3 pirinç unu, %33.3 mısır unu ve %33.3 mısır nişastası içeren erişte örneğinde bu değer yüksek (9.22 ± 1.06) bulunmuştur. Ancak mısır unu ve mısır nişastasının karıştırılarak kullanıldığı örneklerde pişme kaybı değerinin en düşük olduğu gözlemlenmiş ve mısır nişastasının pişme kaybını azalttığı sonucuna varılmıştır. En düşük pişirme kaybı değerinin %40 pirinç unu, %40 mısır nişastası, %20 mısır unu içeren örnekte (4.79 ± 3.04) görüldüğü bildirilmiştir.

Abuhammad vd. (2012) tarafından yapılan çalışmada; durum buğday unları ile hazırlanan eriştelere pişirme kaybı değerleri, çok güçlü gluten yapısına sahip olan Strongfield çeşidi (%6.0) ile orta kuvvette gluten yapısına sahip AC Napolyon (%6.7) çeşidi arasında değişmiştir. Zayıf gluten gücüne sahip olmasına rağmen

Rugby (%6.1) çeşidinin, orta gluten kuvvetine sahip Mountrail (%6.2) ve Lebsock (%6.2) çeşitlerine yakın bir pişirme kaybı değeri gösterdiği saptanmıştır.

Aravind vd. (2012) tarafından çözünür liflerin durum buğday spagettisinde kullanılması üzerine yapılan bir çalışmada; pişirme kaybı değerlerinde guar gam ilavesi arttıkça pişme kaybı değerlerinin arttığı ve kontrol örneğinin %4.9 ile en düşük değeri verdiği, karboksimetilselüloz ilaveli örneklerde ise şişirme kaybı değerleri bakımından aralarında istatistiksel fark olmamakla birlikte %5.1 ile % 5.9 arasında değiştiği belirtilmiştir.

Ma vd. (2013), tataristan karabuğday erişteleri üzerine yaptıkları bir çalışmada; pişirme kaybı değerlerinin %3.65 ile %6.22 arasında değiştiğini ve Yuqioa 4# çeşidinin en yüksek pişirme kaybı değeri (%6.22) verdiğini bildirmişlerdir.

Padalino vd. (2014) tarafından yapılan bir çalışmada; üretilen spagettilerin pişirme kaybı değerleri %4.27 ile %6.53 arasında değerler göstermiştir. Kontrol makarnası ise %5.44 pişirme kaybı değeri göstermiştir.

Ahmed vd. (2015) tarafından yapılan erişte çalışmasında; pişirme kaybı değerleri karşılaştırıldığında en düşük değeri 0.09 g/g %100 buğday unu ile hazırlanan erişte örneği verirken, en yüksek değeri ise 0.62 g/g ile 60g kırık pirinç unu+40g buğday unu ile hazırlanan erişte örneğinin verdiği gözlemlenmiştir.

Gull vd. (2015), tarafından yapılan zenginleştirilmiş makarna çalışmalarında; son ürünün pişirme analizleri yapılmış ve pişirme kaybı denemelerinde, kontrol makarnasında 8 dakikalık pişirme sonrasında toplam katı kaybı %7.66 olarak, makarna formülasyonunda darı unları ve havuç posası tozu ikame oranı arttıkça pişirme suyuna geçen katı kaybının arttığı (%10-24.40) bildirilmiştir.

Kumar ve Prabhasankar (2015) tarafından modifiye buğday unları kullanılarak erişte üretimi üzerine yapılan çalışmada; pişirme kaybı değerleri *T.durum* eriştelerinde %6.8'den %4.8'e doğru (modifiye unlarla hazırlanan erişteelerde) azalmıştır, azalan pişirme kaybı nedeniyle incelenen erişteelerin yüksek kalite de erişte olduğu sonucuna varılmıştır.

Ramya vd. (2015), tarafından yapılan çalışmada; makarnadaki pişirme kaybının artan kurutulmuş karides eti ilavesiyle arttığı, en yüksek değeri %7.3 ile %10 katkılı makarnanın, en düşük değeri ise %6.7 ile kontrol makarnasının verdiği, ancak tüm makarna örnekleri için elde edilen değerlerin kabul edilebilir sınırlarda olduğu belirtilmiştir.

4.4.3. Eriştelerin hacim artış değerlerinin belirlenmesi

Durum buğday unları ile üretilen eriştelelerin hacim artış değerleri Çizelge 4.23'de verilmiştir. Erişte örnekleri içerisinde en düşük değeri (%110.00) Burgaz çeşidi verirken, en yüksek değere ise (%259.20) Sert buğday çeşidinin sahip olduğu ve onu (%232.57) Gediz 75 çeşidinin izlediği görülmüştür. Eriştelerin hacim artış değerleri arasında istatistiksel bakımdan farklılıklar tespit edilmiştir ($p < 0.01$).

Çizelge 4.23. Eriştelerin hacim artışı değerleri⁽¹⁾

Buğday Örnekleri	Hacim artışı (%)
Ak Buğday	190.37 ^{bcd}
Ankara98	150.00 ^d
Burgaz	110.00 ^e
Çeşit1252	218.50 ^{ab}
Durbel	200.00 ^{bc}
Gediz75	232.57 ^{ab}
Gökala	196.67 ^{bc}
Kızıltan91	170.00 ^{cd}
Kundururu	152.20 ^d
Sert Buğday	259.20 ^a

⁽¹⁾ : Çizelgede aynı sütunda aynı harfle gösterilen değerler arasındaki farklar 0.01 güven sınırına göre önemsizdir

Yalçın (2005) glutensiz erişte üretimi üzerine yapmış olduğu bir çalışmada; farklı oranlarda jelatinize edilmiş mısır unu içeren mısır eriştelelerinin hacim artış değerlerinin %137 ile %150 arasında değiştiği gözlemlenmiştir. Jelatinize edilmiş mısır unu ilavesi arttıkça hacim artış değeri de artmıştır. İçeriğinde %80 oranında jelatinize edilmiş mısır unu kullanılan eriştenin hacim artış değerinin en yüksek olduğu saptanmıştır.

Yalçın ve Başman (2006) glutensiz makarna ve erişte üretimi üzerine yaptıkları bir çalışmada; nişasta jelatinizasyonunun erişte kalitesi üzerine etkisi araştırılmış pişme kaybı (suya geçen madde miktarı) değerleri düşük (%0.27-0.74), su absorpsiyonu (hacim artış) değeri yüksek (%248-296) bulunduğu bildirilmiştir.

Eyidemiir (2006) yaptığı bir çalışmada; pişirilmiş eriştelerin hacim artışı değerlerinin %150 (%20 kayısı çekirdeği unu ilaveli) ile %240 (%5 kayısı çekirdeği unu ilaveli) arasında değiştiği gözlemlenmiştir. Kontrol eriştesi (%220) ve %10 kayısı çekirdeği unu ilaveli erişte (%210) arasında hacim artışı bakımından fark istatistiksel olarak önemsiz ($p>0.05$) bulunmuştur.

Ergin (2011) tarafından pirinç unu, mısır unu, patates unu, nohut unu, mısır ve patates nişastası farklı oranlarda kullanılarak çölyak hastalarına özel üretilen eriştelerin pişirme özelliklerinin incelendiği çalışmada; eriştelerin hacim artış değerleri incelenmiş ve mısır unu (233.33 ± 0.00 , 250.00 ± 23.58) ve patates unu içeren örneklerin yüksek (216.67 ± 23.57) ve 1-1 pirinç unu-mısır nişastası içeren örneklerin ise düşük hacim artış değerleri verdiği gözlemlenmiştir.

Pişme esnasında eriştelerde hacim artışının yüksek olması istenilen bir özelliktir. Hacim artışı değerinin düşük olması; eriştelerin pişirme esnasında az miktarda su çektiklerinin bir göstergesi olup, bu durumda pişme işlemi sonunda sert tekstürde ürün elde edilmesine neden olduğu bildirilmiştir (Bhattacharya vd., 1999).

Çizelge 4.23'deki analiz sonuçları Eyidemiir (2006)'in çalışmasıyla benzerlik göstermektedir. Ayrıca aralarında istatistiksel bakımdan fark olmayan ($p>0.01$) Sert Buğday, Çeşit 1252 ve Gediz 75 çeşitlerinden hazırlanan erişte örnekleri yüksek hacim artış değerleri vermesi, çeşitler için iyi olarak kabul edilebilir.

4.4.4. Eriştelerin su absorpsiyon (ağırlık artış) değerlerinin belirlenmesi

Durum buğday unları ile üretilen eriştelerin su absorpsiyon (ağırlık artışı) değerleri Çizelge 4.24'de verilmiştir. Erişte örnekleri içerisinde en düşük değere (%130.85) Ankara 98 çeşidinin, en yüksek değerlere ise kendi aralarında istatistiksel bakımdan

fark bulunmayan Sert buğday (%189.01) ve Gediz 75 (%184.02) çeşitlerinin, sahip olduğu görülmüştür.

Çizelge 4.24. Eriştelerin su absorpsiyon (ağırlık artış) değerleri⁽¹⁾

Buğday Örnekleri	Su absorpsiyon (Ağırlık artışı) (%)
Ak Buğday	149.62 ^{def}
Ankara98	130.85 ^g
Burgaz	139.89 ^{fg}
Çeşit1252	174.32 ^b
Durbel	150.65 ^{de}
Gediz75	184.02 ^a
Gökala	160.70 ^c
Kızıltan91	149.07 ^{ef}
Kunduru	159.23 ^{cd}
Sert Buğday	189.01 ^a

⁽¹⁾ : Çizelgede aynı sütunda aynı harfle gösterilen değerler arasındaki farklar 0.01 güven sınırına göre önemsizdir.

Pişirme esnasında eriştelerin kütle (ağırlık) artışının fazla olması istenilen bir özelliktir. Analiz sonuçları değerlendirildiğinde; aralarında istatistiksel bakımdan fark olmayan ($p>0.01$) Sert buğday ve Gediz 75 çeşitlerinden hazırlanan erişte örnekleri yüksek ağırlık artış değerleri vermiştir ve bu durum söz konusu çeşitler için iyi olarak kabul edilebilir.

Eyidemiir (2006) yapmış olduğu bir çalışmada; eriştelerin su absorpsiyonu (ağırlık artışı) değerlerinin %131.52 (%20 kayısı çekirdeği unu ilaveli) ile %183.47 (kontrol eriştesi) arasında değiştiği gözlemlenmiştir. Hamurun bileşimindeki kayısı çekirdeği unu oranı arttıkça eriştelerin su absorpsiyonu değerlerinin de kademeli olarak azaldığı saptanmıştır. Fakat %5 ile %10 kayısı çekirdeği unu ilaveli eriştelere arasında su absorpsiyonu değerleri açısından istatistiksel olarak önemli bir fark tespit edilmemiştir ($p>0.05$).

Samaan vd. (2006) tarafından yapılan bir çalışmada; makarna denemelerinde pişmiş ağırlık değerleri 29.56 ile 30.50 g arasında değiştiği rapor edilmiştir.

Ergin (2011) tarafından çölyak hastalarına özel üretilen eriştelerin pişirme özelliklerinin incelendiği çalışmada; eriştelerin ağırlık artış değerleri incelenmiş ve %60 pirinç unu, %40 mısır nişastası içeren örnekte yüksek (158.35 ± 1.25), mısır unu içeren ve aralarında istatistiksel bakımdan fark olmayan iki örnekte ise düşük (139.54 ± 10.13 , 140.77 ± 1.35) bulunmuştur ve pişme işleminden sonra mısır unu içeren erişte örneğinde sert bir yapı gözlemlenmiştir.

Aravind vd. (2012) tarafından yapılan bir çalışmada; spagetti örneklerinde hem karboksimetilselüloz hemde guar gam ilavesi arttıkça su absorpsiyon değerlerinin arttığı görülmüştür. Guar gamlı örneklerde en düşük su absorpsiyon değerini aralarında istatistiksel olarak fark bulunmayan kontrol örneği (%163) ve %2.5 guar gam ilaveli makarna örneğinin (%165); karboksimetilselüloz ilaveli makarna örneklerinde de aynı şekilde en düşük su absorpsiyon değerini kontrol örneğinin (%165) gösterdiği bildirilmiştir.

Gull vd. (2015), tarafından yapılan zenginleştirilmiş makarna çalışmalarında; son ürünün pişirme analizleri denemelerinde kontrol makarnasında en yüksek ağırlık artışının ($33.93 \text{ g}/10\text{g}$) görüldüğü, ilaveli pişmiş makarnalarda ise ağırlık artış değerlerinin $32.34\text{-}25.07 \text{ g}/10 \text{ g}$ arasında değiştiği rapor edilmiştir.

Ramya vd. (2015), yaptıkları çalışmada; kontrol makarnasının pişmiş ağırlık değerinin diğer ilaveli makarna örneklerine göre 51.62 g ile en yüksek değeri aldığı bildirilmiştir.

4.5. Duyusal Analiz

Beherde kaynayan 250 mL distile suyun içine 25 g erişte ilave edilerek, arada bir karıştırılarak eriştelerin optimum pişme sürelerine kadar pişmesi sağlanmış ve süre sonunda süzülen erişteler görünüş (hamurlaşma ve birbirine yapışma durumu), koku (eriştenin karakteristik kokusu), ağız hissi (yumuşaklık), tat/aroma (karakteristik tatmin edici erişte tadı), toplam kabul edilebilirlik ve satın alınabilirlik açısından 5 puanlı skala kullanılarak 10 panelist tarafından değerlendirilmiştir. Duyusal formdaki (Ek E) parametrelerde 5 puan en çok beğenmeyi temsil etmiştir. Test sonucunda elde edilen değerler Çizelge 4.25’de verilmiştir.

Analiz sonuçları incelendiğinde; görünüş bakımından örnekler karşılaştırıldığında en düşük değeri 2.40 ile Burgaz çeşidi verirken onu istatistiksel olarak aralarında fark olmayan Kunduru (2.50) çeşidi, en yüksek değeri ise 4.50 ile Kızıltan 91 çeşidi izlemiştir. Burgaz ve Kunduru buğday çeşitlerinden elde edilen unlarla hazırlanan erişte örneklerinin düşük görünüş değerleri almalarının sebebi, pişirme işlemi sonrasında istenmeyen bir durum olan parçalanmaların görülmesidir. Koku, ağız hissi, tat/aroma ve toplam kabul edilebilirlik açısından çeşitler arasında istatistiksel olarak önemli bir fark bulunamamıştır ($p>0.01$). Satın alınabilirlik açısından çeşitler kıyaslandığı zaman ise en düşük değeri ise 2.20 değeri ile Kunduru çeşidi verirken, en yüksek değerleri sırasıyla Durbel, Çeşit 1252, Ak buğday, Sert buğday, Gediz 75 ve Gökala (3.80, 3.70, 3.60, 3.60, 3.50 ve 3.40) çeşitleri vermiştir. Kunduru ve Burgaz çeşitleri hem görünüş hem de satın alınabilirlik parametreleri açısından düşük değerler verdikleri için bu durum söz konusu çeşitler için kötü bir sonuç olarak nitelendirilir.

Çizelge 4.25. Erişte örneklerinin duyuusal analiz değerleri ⁽¹⁾

Buğday Önekleri	Görünüş	Koku	Ağız Hissi	Tat/Aroma	Toplam Kabul Edilebilirlik	Satın Alınabilirlik
Ak Buğday	2.70 ^{bc}	3.90 ^a	3.50 ^a	3.60 ^a	3.80 ^a	3.60 ^a
Ankara98	3.80 ^{abc}	3.30 ^a	3.70 ^a	2.80 ^a	3.30 ^a	3.10 ^{ab}
Burgaz	2.40 ^c	3.20 ^a	2.90 ^a	3.20 ^a	2.70 ^a	2.60 ^{ab}
Çeşit1252	4.10 ^{ab}	4.00 ^a	3.30 ^a	3.30 ^a	3.50 ^a	3.70 ^a
Durbel	3.10 ^{abc}	4.00 ^a	3.60 ^a	3.10 ^a	3.30 ^a	3.80 ^a
Gediz75	2.90 ^{bc}	3.50 ^a	4.00 ^a	3.20 ^a	3.30 ^a	3.50 ^a
Gökala	2.90 ^{bc}	3.20 ^a	3.60 ^a	3.00 ^a	3.40 ^a	3.40 ^a
Kızıltan91	4.50 ^a	3.20 ^a	3.50 ^a	3.20 ^a	3.20 ^a	2.70 ^{ab}
Kunduru	2.50 ^c	3.10 ^a	2.80 ^a	3.10 ^a	2.70 ^a	2.20 ^b
Sert Buğday	3.60 ^{abc}	3.30 ^a	3.70 ^a	3.10 ^a	3.80 ^a	3.60 ^a

⁽¹⁾ : Çizelgede aynı sütunda aynı harfle gösterilen değerler arasındaki farklar 0.01 güven sınıırına göre önemsizdir

Ergin (2011) tarafından yapılan çalışmada; eriştelere duyusal özellikleri incelenmiş ve en yüksek değerlere sahip olan erişte örneği pirinç unu ihtiva eden örnek seçilmiş ve panelistler tarafından renk, koku, lezzet, yapı ve genel beğeni bakımından en beğenilen örnek olarak belirlenmiştir. Yapı bakımından en iyi sonuçları pirinç unu içeren 1. (%60 pirinç unu, %40 mısır nişastası) ve 2. (%50 pirinç unu ve %50 mısır nişastası) örnekler ve patates unu içeren 6. (pirinç unu, patates unu ve mısır nişastası) örnek vermiştir. Geriye kalan örneklerde (3., 4. ve 5.) genel beğenilirlik düşük çıkmıştır. Bunun sebebi de bu örneklerin mısır unu içermesi olarak belirtilmiştir.

Eyidemiir (2006), yapmış olduğu bir çalışmada; panelistler tarafından 10 puanlı skala kullanılarak yapılan eriştelere duyusal analizleri sonucunda, koku (9.20), görünüş (7.45), ağız hissi (6.30), tat (8.85) ve toplam kabul edilebilirlik (7.95) açısından en yüksek puanı kontrol eriştesi, en düşük puanları ise %20 kayısı çekirdeği unu ilaveli erişte örneği almıştır. Kayısı çekirdeği unu ikame oranı arttıkça eriştelere beğenilirliğinin de azaldığını bildirmiştir.

Ma vd. (2013), tataristan karabuğday eriştelere üzerine yaptıkları bir çalışmada; genel olarak karabuğday eriştelere düşük yapışkanlık ve iyi duyusal özellikler gösterdiğini, Yuqiao 4# eriştesinin, en iyi sertlik (6.28), tat 6.0 ve çiğnenebilirlik (6.0) puanları verdiğini rapor etmişlerdir.

Padalino vd. (2014) tarafından spagettinin fiziko-kimyasal ve duyusal özellikleri üzerine durum buğday çeşitlerinin etkisinin araştırıldığı bir çalışmada; ekstrüde taze, pişmemiş ve pişmiş spagetti örneklerinin duyusal özellikleri incelenmiş ve taze pişmemiş spagetti de Core (6.78) ve Saragolla (6.78) örnekleri düşük genel kalite puanı, Anco Marzio (7.52) ve Claudio (7.56) örnekleri ise yüksek genel kalite puanı vermiştir. Özellikle, Anco Marzio ve Claudio örnekleri Cappelli çeşidinden alınan spagetti numunesine göre hoş sarı renk ve iyi bir koku özelliği göstermiştir. Taze pişmiş spagetti örnekleri genel kalite değerleri açısından değerlendirildiğinde ise Cappelli (7.53) ile Core (6.07) çeşitleri arasında değiştii; pişmiş spagetti örnekleri renk anlamında değerlendirildiğinde ise Iride, Anco Marzio ve Claudio (7.64, 7.61 ve 7.57) çeşitlerinin en yüksek puanı aldığı görülmüştür. Taze pişmiş spagetti örneklerinin sertlik değerlerinin; 6.52 (Cappelli ve Claudio) ile 5.34 (Kontrol

makarnası), yapışkanlık değerlerinin 6.60 (Cappelli) ile 4.81 (Core) arasında değiştiği rapor edilmiştir.

Ahmed vd. (2015) tarafından yapılan erişte denemelerinde; farklı oranlarda pirinç ve buğday unu kullanılarak hazırlanan eriştelelerin duyuşal özellikleri incelenmiş ve tat, tekstür ve genel kabul edilebilirlik puanlarının artan buğday unu oranıyla artarken, aroma değerinin azaldığı görülmüştür. Saf (%100) buğday unu ile hazırlanan eriştenin; görünüş (7.33), tat (7.00), tekstür (7.67) ve genel kabul edilebilirlik (7.40) özellikleri bakımından diğer örneklere göre en yüksek puanı aldığı tespit edilmiştir.

Ramya vd. (2015), liyofilize karides etinin farklı oranlarda ilave edilmesi ile hazırlanan makarna örneklerinin duyuşal özelliklerinin analiz edildiği çalışmada; %5 ilaveli ürün, tüm nitelikler bakımından en yüksek ortalama puanları vermiştir. Kontrol makarnasının görünüm bakımından iyi puan verdiği ancak ağız hissi puanının nispeten düşük çıktığı belirtilmiştir.

TS 12950'ye göre erişte pişirilmeden önce ve sonra kendine has tat, koku ve renk de olmalı acı, ekşi, küflü veya herhangi bir yabancı tat içermemeli, kirli ve zedelenmiş olmamalı, yabancı koku ve gözle görülebilen yabancı madde içermemelidir (TSE, 2003).

Duyusal özellikler bakımından yüksek kaliteli olan erişte, uygun sertlik ve kayganlıkta olmalıdır (Ma vd., 2013).

5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Araştırmada; Göller Bölgesinde (Isparta, Burdur, Afyonkarahisar) 2011-2012 üretim sezonunda yetiştirilen yerel üreticilerden ve makarna fabrikalarından alınan makarnalık buğday çeşitlerinin fiziksel, kimyasal ve teknolojik kaliteleri ortaya konularak söz konusu buğdayların erişte yapımına uygunluğunun erişte kalite testleri ile tespit edilmesi ve birbirleriyle karşılaştırılması amaçlanmıştır. Bu amaç doğrultusunda Göller Bölgesinde yer alan Isparta, Burdur, Afyonkarahisar illerindeki yerel üreticilerden 10 adet yerli (Ak buğday, Ankara 98, Burgaz, Çeşit 1252, Durbel, Gediz 75, Gökala, Kızıltan 91, Kunduru, Sert buğday) durum buğday çeşidi alınmıştır. Çalışma sonucunda elde edilen sonuçlar aşağıda maddeler halinde verilmiştir.

1. Göller Bölgesinden toplanan 10 adet durum buğday örneğinin sağlam tane ve yabancı madde içerikleri belirlenmiş ve yabancı madde oranlarının %0.82 (Durbel) ile %12.40 (Ankara 98) arasında değiştiği belirlenmiştir. Sonuç olarak Durbel çeşidinin daha temiz olduğu görülmüştür.
2. Makarnalık buğdayların hektolitre ağırlıklarının aralarında istatistiksel bakımdan fark olmayan Kunduru (76.00 kg/hl) ve Gediz 75 (76.27 kg/hl) çeşitleri ile Durbel (83.23 kg/hl) arasında değiştiği görülmüştür. TS 2974 buğday standardında belirtilen hektolitre değerlerine göre 6 tanesinin (Ak buğday, Ankara 98, Burgaz, Durbel, Gökala, Kızıltan 91) 1. derece, 4 tanesinin (Çeşit 1252, Gediz 75, Kunduru, Sert buğday) de 2. derece makarnalık buğday sınıfına girdiği saptanmıştır.
3. Buğday örnekleri tane sertliği bakımından incelendiğinde; Durbel, Gediz 75 ve Kızıltan 91 çeşitlerinin en düşük (%0.67) unsu tane oranına sahip olduğu, camsı tane oranlarının kendi aralarında istatistiksel olarak fark olmamakla birlikte %97.33, 95.33, 94.67, 92.67 ve 92.00 değerleri ile sırasıyla Burgaz, Sert buğday, Durbel, Kızıltan 91 ve Gediz 75 çeşitlerinde en yüksek değerleri aldığı tespit edilmiştir. Ankara 98 çeşidinde ise dönmeli tane oranının %14.67 ile en yüksek değeri aldığı görülmüştür.

4. Durbel buğday çeşidinin en iri yapıya sahip olduğu ve 2.8 + 2.5 mm'lik elekler üzerinde kalan miktarının %99.81 olduğu, onu %97.42 ile Ankara 98 buğday çeşidinin izlediği belirlenmiştir. Analizi yapılan buğday örneklerinden neredeyse tamamının iri ve homojen yapıda olduğu sadece Gediz 75 çeşidinin heterojen yapıda olduğu tespit edilmiştir.

5. Buğday kırmalarının nem ve kül içerikleri incelendiğinde; nem içeriklerinin kritik nem düzeyi olan %14.5'i geçmediği, %8.47 (Kızıltan 91) ile %11.64 (Gediz 75) arasında değiştiği, bin tane ağırlıklarının 43.99 g (Kunduru) ile 58.14 g (Ankara98) arasında; kül içeriklerinin de %1.51 (Sert buğday) ile %2.38 (Burgaz) arasında değiştiği belirlenmiştir.

6. Buğday unlarının nem ve kül içeriklerine ilişkin ortalama değerleri incelendiğinde nem değerleri %10.34 (Ankara98) ile %13.13 (Kunduru) arasında, kül değerleri %0.44 (Ak buğday) ile %1.11 (Burgaz) arasında olduğu tespit edilmiştir

7. 10 farklı durum buğday çeşidinin yaş öz değerlerinin %20.75 (Kızıltan 91) ile %35.82 (Sert buğday); kuru gluten değerlerinin %7.16 (Kızıltan 91) ile %11.90 (Kunduru); gluten indeks değerlerinin %23.20 (Kızıltan 91) ile %78.44 (Gökala); sedimentasyon değerlerinin 10.00 ml (Ankara 98) ile 19.33 ml (Sert buğday) arasında değiştiği belirlenmiştir. Bu sonuçlardan da görüldüğü gibi Sert buğday çeşidinin hem yaş öz hem de sedimentasyon değerinin yüksek olması onun kaliteli bir makarnalık buğday çeşidi olarak öne çıkmasına neden olmaktadır.

8. Durum buğday unlarının gecikmeli sedimentasyon değerleri incelendiğinde; 8.67 ml (Kızıltan 91) ile 19.00 ml (Sert buğday) çeşitleri arasında değiştiği, Kızıltan 91 (8.67 ml) ve Durbel (11.00 ml) çeşitlerinin gecikmeli sedimentasyon değerleri, normal sedimentasyon değerlerine göre daha düşük çıktığı için bu buğdayların süne zararına uğradığı belirlenmiştir. Elde edilen sonuçlar süne zararı ile mücadele konusunda önlemler alınması gerektiğini ortaya koymuştur. Bu zararlar ilgili yerel üreticiler bilgilendirilmeli ve ilgili kuruluşlarla birlikte ortak mücadele çalışmaları yapılmalıdır.

9. Buğday unlarının düşme sayısı ile sıvılaşma sayısı değerleri karşılaştırıldığında en düşük düşme sayısı değerine 349 sn Kunduru ve Ankara 98 çeşitleri, 488 sn ile en yüksek düşme sayısı değerine ise Sert buğday ve Burgaz çeşitleri sahip olmuştur. En düşük sıvılaşma sayısı değerine 14 sn ile Sert buğday, Burgaz ve Gediz75 çeşitleri sahip olurken, en yüksek sıvılaşma sayısı değerine ise 20 sn ile Kunduru ve Ankara 98 çeşitleri sahip olmuştur.

10. Buğday örneklerinin öğütülmesi ile elde edilen unların reolojik özelliklerinin belirlenmesi amacıyla farinograf, hamur uzama ve alveograf analizleri yapılmıştır. Un örneklerinin su absorpsiyon değerleri %56.57 (Gökala) ile %69.10 (Sert buğday) arasında; stabilite değerleri 1.54 dk (Ak buğday) ile 4.42 dk (Ankara 98) arasında değişkenlik göstermiştir. Yumuşama süreleri bakımından örnekler arasında istatistiksel olarak fark olmamakla birlikte en düşük değeri 54.33 BU ile Ak buğday, en yüksek değeri ise 192.00 BU ile Kunduru çeşitleri göstermiştir. Burgaz buğday ununun en yüksek uzama derecesine (16.38 mm) ve alan değerine (176.21 g.mm), sahip olduğu belirlenmiştir.

11. Genel olarak makarnalık çeşitlerin reolojik özellikleri zayıf olmakla birlikte özellikle yaş öz, gluten indeks ve sedimentasyon değerleri bakımından da zayıf olan Kızıltan 91 çeşidinin reolojik olarak da çok düşük kaliteye sahip olduğu görülmüştür ve onu Kunduru çeşidi takip etmiştir.

12. Durum buğday unlarından elde edilen eriştelerin nem ve kül içeriklerine ilişkin ortalama değerleri ele alındığında, nem değerlerinin %6.76 (Kızıltan 91) ile %10.51 (Kunduru) çeşitleri arasında; kül değerlerinin ise %2.29 (Gökala) ile %2.77 (Gediz 75) arasında değiştiği tespit edilmiştir. Analiz sonuçları, TS 12950 erişte standardında belirtilen en çok %13 nem sınırından düşük değerlerde oldukları için standarda uygun olduğu görülmüştür.

13. Eriştelerin yağ değerleri incelendiğinde; en düşük değere (%0.12) Kunduru çeşidinin, en yüksek değere ise (%0.72) Gediz 75 çeşidinin sahip olduğu belirlenmiştir.

14. Eriştelerin iğ durumdaki parlaklık (L) değerlerinin 89.61 (Gediz 75) ile 92.72 (Ak buğday); a değerlerinin 1.05 (Ankara 98) ile 2.12 (Ak buğday); b değerlerinin 13.74 (Gökala) ile 19.41 (Gediz 75) arasında değiştiği tespit edilmiştir. Eriştelerin kurutulmuş durumdaki parlaklık (L) değerlerinin ise 83.88 (Burgaz) ile 89.73 (Kızıltan 91); a değerlerinin 0.33 (Burgaz) ile 2.17 (Ankara 98); b değerlerinin 14.45 (Kunduru) ile 21.38 (Ankara 98) arasında değiştiği belirlenmiştir.

15. Eriřtelerin kurutulmuş durumdaki kırılma direnci değerleri değerlendirildiğinde; 0.46 N/mm² (Kunduru) ile 4.98 N/mm² (Kızıltan 91) arasında değiştiği; Kunduru eřidinin kırılma direnci bakımından en dūřuk değeri verirken deformasyon bakımından yūksək değer verdiği gōzlemlenmiřtir.

16. Eriřtelerin TPA deęerleri incelendiđinde; en dūřuk sertlik deęerine Kunduru (387.39 g) eřidinin, en yūksək sertlik deęerlerine ise Gediz 75, Burgaz ve Sert buđday çeřitlerinin (517.81, 487.72 ve 484.96 g) sahip olduđu belirlenmiřtir. Çiđnenebilirlik bakımından numuneler arasında istatistiksel bakımdan fark olmamakla birlikte en dūřuk deęeri 264.70 ile Kunduru eřidi gōsterirken, en yūksək deęeri 396.21 ile Durbel eřidi vermiřtir. Esneklik deęerleri 0.39 (Sert buđday) ile 0.59 (Durbel, Gökala, Kızıltan 91) arasında deęiřmiřtir. Sakızimsılık deęerleri incelendiđinde eriřte örnekleri arasında istatistiksel olarak fark bulunamamıřtır. En dūřuk sakızimsılık deęeri Kunduru (271.53) eřidinde, en yūksək deęer ise Gediz 75 (357.36) eřidinde gōzlenmiřtir. Eriřte örneklerinin elastikiyet deęerlerinin 0.66 (Sert buđday) ile 1.16 (Durbel) arasında deęiřtiđi belirlenmiřtir. Yapıřkanlık bakımından örneklerin 6.65 g.s (Ak buđday) ile 23.79 g.s (Sert buđday) arasında deęiřen deęerler aldıđı belirlenmiřtir.

17. Eriřtelerin optimum piřme sūresi deęerleri incelendiđinde en dūřuk deęere (10.29 dk) Sert buđday çeřidi, en yūksək deęere ise (12.49 dk) Ak buđday ve (12.47 dk) Kızıltan 91 eřitlerinin sahip olduđu gōrūlmüřtür. TS 1620 Makarna Standardı'nda belirtilen sūrenin (20 dakika) altında olduđu ve standarda uygunluk gōsterdiđi belirlenmiřtir.

18. Eriřtelerin suya geçen madde miktarı deęerlerinin 7.85 g (Ankara 98) ile 10.39 g (Sert buđday) arasında deęiřtiđi gōrūlmüřtür. Aynı kořullarda hazırlanan eriřte

örneklerinin, suya geçen madde miktarlarındaki farklılığın, pişme sürelerinin de farklı olmasından kaynaklandığı düşünülmektedir. TS 12950 erişte standardında belirtilen sade eriştelerde suya geçen madde miktarı en çok % 10.0 olduğu için, Sert Buğday çeşidinden elde edilen undan üretilen erişte örneği dışında kalan tüm eriştelerin standarda uygun olduğu görülmüştür.

19. Eriştelerin hacim artış değerlerinin %110.00 (Burgaz) ile %259.20 (Sert buğday) arasında değiştiği tespit edilmiştir. Hacim artış değeri yumuşak bir yapı elde edilmesi için eriştelerde istenilen bir özelliktir bu nedenle Sert buğday, Çeşit 1252 ve Gediz 75 çeşitlerinin unlarından hazırlanan erişte örnekleri yüksek hacim artış değerleri verdiği için bu durum çeşitler için iyi olarak kabul edilebilir.

20. Eriştelerin su absorpsiyon (ağırlık artış) değerleri incelendiğinde en düşük değere (%130.85) Ankara 98 çeşidinin, en yüksek değere ise kendi aralarında istatistiksel bakımdan fark bulunmayan Sert buğday (%189.01) ve Gediz 75 (%184.02) çeşitlerinin sahip olduğu görülmüştür. Sert buğday ve Gediz 75 çeşitlerinden hazırlanan erişte örneklerinin pişmiş ağırlıklarında artış olması söz konusu çeşitler için iyi olarak kabul edilebilir.

21. Erişteler 5 puanlı skala kullanılarak 10 panelist tarafından değerlendirilmiştir. Duyusal formdaki parametrelerde 5 puan en çok beğenmeyi temsil etmiştir. Görünüş bakımından örnekler karşılaştırıldığında en düşük değeri 2.40 ile Burgaz çeşidi ve onu istatistiksel olarak aralarında fark olmayan Kunduru (2.50) çeşidi izlerken, en yüksek değeri ise 4.50 ile Kızıltan 91 çeşidi vermiştir. Burgaz ve Kunduru buğday çeşitlerinden elde edilen unlarla hazırlanan erişte örneklerinin düşük görünüş değerleri almalarının sebebi, pişirme işlemi sonrasında istenmeyen bir durum olan parçalanmaların görülmesidir.

22. Koku, ağız hissi, tat/aroma ve toplam kabul edilebilirlik açısından çeşitler arasında istatistiksel olarak önemli bir fark bulunamamış olup Satın alınabilirlik açısından çeşitler kıyaslandığı zaman ise en düşük değeri ise 2.20 değeri ile Kunduru çeşidi verirken, en yüksek değerleri ise sırasıyla Durbel, Çeşit 1252, Ak Buğday, Sert buğday, Gediz 75 ve Gökala (3.80, 3.70, 3.60, 3.60,3.50 ve 3.40) çeşitleri vermiştir. Kunduru ve Burgaz çeşitleri hem görünüş hem de satın alınabilirlik parametreleri

açısından düşük değerler verdikleri için bu durum söz konusu çeşitler için kötü bir sonuç olarak nitelendirilir.

23. Sonuç olarak; Göller Bölgesi'ndeki yerel üreticilerden temin edilen yerel buğday çeşitlerinin fiziksel, kimyasal, teknolojik değerlendirmeleri ile erişte denemeleri ve analizleri sonucunda Sert buğday ve Gediz 75 buğday çeşitlerinden elde edilen unların protein içeriği, tane sertliği, tane iriliği, yaş gluten ve gluten indeks değerlerinin genel olarak iyi olması ve bu unlardan üretilen eriştelerin hacim artış ve ağırlık artışı gibi yüksek olması istenen özelliklerde iyi sonuçlar verdikleri için erişte yapımında bu buğday çeşitlerinin kullanılması önerilebilir.



KAYNAKLAR

- AACC International. Approved Methods of Analysis, 11th Ed. Method 08-01.01. Total Ash—Basic Method. Approved November 3, 1999. AACC International, St. Paul, MN, U.S.A. doi: 10.1094/AACCIntMethod-08-01.01.
- AACC International. Approved Methods of Analysis, 11th Ed. Method 26-95.01. Experimental: Temper Table. Final approval November 8, 1995; Reapproval November 3, 1999. AACC International, St. Paul, MN, U.S.A. <http://dx.doi.org/10.1094/AACCIntMethod-26-95.01>.
- AACC International. Approved Methods of Analysis, 11th Ed. Method 44-01.01. Calculation of Percent Moisture. Approved November 3, 1999. AACC International, St. Paul, MN, U.S.A. <http://dx.doi.org/10.1094/AACCIntMethod-44-01.01>.
- AACC International. Approved Methods of Analysis, 11th Ed. Method 66-50.01. Pasta and Noodle Cooking Quality- Firmness. First approval November 1, 1989; Reapproval November 3, 1999. AACC International, St. Paul, MN, U.S.A. <http://dx.doi.org/10.1094/AACCIntMethod-66-50.01>.
- AACC International. Approved Methods of Analysis, 11th Ed. Method 38-12.02. Wet Gluten, Dry Gluten, Water-Binding Capacity, and Gluten Index. Approved November 8, 2000. AACC International, St. Paul, MN, U.S.A. <http://dx.doi.org/10.1094/AACCIntMethod-38-12.02>.
- AACC International. Approved Methods of Analysis, 11th Ed. Method 56-60.01. Sedimentation Test for Flour. Approved November 8, 2000. AACC International, St. Paul, MN, U.S.A. <http://dx.doi.org/10.1094/AACCIntMethod-56-60.01>.
- AACC International. Approved Methods of Analysis, 11th Ed. Method 56-81.03. Determination of Falling Number. Approved November 8, 2000. AACC International, St. Paul, MN, U.S.A. <http://dx.doi.org/10.1094/AACCIntMethod-56-81.03>.
- AACC International. Approved Methods of Analysis, 11th Ed. Method 54-21.02. Rheological Behavior of Flour by Farinograph: Constant Flour Weight Procedure. Approved January 6, 2011. AACC International, St. Paul, MN, U.S.A. doi: 10.1094/AACCIntMethod-54-21.02.
- Aalami, M., Leelavathi, K., Prasada Rao, U. J. S., 2007. Spaghetti Making Potential of Indian Durum Wheat Varieties in Relation to Their Protein, Yellow Pigment and Enzyme Contents. *Food Chemistry*, 100(3), 1243–1248.
- Abaye A.O, Brann D.E, Alley M.M, Griffey C.A., 1997. Winter Durum Wheat: Do We Have All the Answers? *Crop and Soil Environmental Sciences*, Publication 424-802. Virginia Cooperative Extension, USA.

- Abuhammad, W. A., Elias, E. M., Manthey, F. A., Alamri, M. S., Mergoum, M., 2012. A Comparison of Methods for Assessing Dough and Gluten Strength of Durum Wheat and Their Relationship to Pasta Cooking Quality. *International Journal of Food Science and Technology*, 47, 2561–2573.
- Acer, S., 2004. Bazı Makarnalık Buğday Çeşitlerinin Verim ve Kalite Özellikleri Üzerine Farklı Sulama Zamanları ile Azot Dozlarının Etkisi. Ankara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, 110s, Ankara.
- Ahmed, I., Qazi, I. M., Jamal, S., 2015. Quality Evaluation of Noodles Prepared from Blending of Broken Rice and Wheat Flour. *Department of Food Science and Technology, The University of Agriculture*, 67, 905–912.
- Aksoy, A., 2012. Akdeniz İklim Kuşağında Yetiştirilen Bazı Makarnalık Buğday (*Triticum turgidum* var. *durum* L.) Çeşitlerinin Verim ve Kalite Özelliklerinin İncelenmesi. Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 119s, Adana.
- Aktan, B., Atlı, A., 1993. Makarnalık Buğdaylarda Camsılık Oranının Kaliteye Etkisi Üzerine Bir Araştırma. *Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi*, 2(3), 1-13, Ankara.
- Aktar, M., 2011. Bazı Ekmeklik Buğday Çeşitlerinde Verim ve Kalite Özelliklerinin İncelenerek Çanakkale Yöresine Uygun Olanların Belirlenmesi. Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 52s, Çanakkale.
- Altan, A., 1990. Tahıl İşleme Teknolojisi. Çukurova Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Yayınları, Ofset Atölyesi, 107s, Adana.
- Ames, N. P., Clarke, J. M., Marchylo, B. A., Dexter, J. E., Schlichting, L. M., Woods, S. M., 2003. The Effect of Extra-Strong Gluten on Quality Parameters in Durum Wheat. *Canadian Journal of Plant Science*, 83, 525–532.
- Anaç, H., 2012. Makarna Sanayi. Erişim Tarihi: 20.12.2012. <http://www.cine-tarim.com.tr/dergi/arsiv46/sektorel08.htm>.
- Anonim, 2014. Buğdayda Kalite. Erişim Tarihi: 29.12.2014. <http://www.kayakardeslerun.com/bugdaykalite.html>.
- Anonim, 2015a. Dünya Buğday Pazarı ve Türkiye. Erişim Tarihi: 27.11.2015. <http://www.millermagazine.com/dunya-bugday-pazari-ve-turkiye/.html>.
- Anonim, 2015b. Tahıl Üretim Rakamları. . Erişim Tarihi: 26.04.2015. <http://www.sabah.com.tr/ekonomi/2014/12/25/tahil-uretim-rakamlari>.
- Anonim, 2015c. Göller Bölgesi. Erişim Tarihi: 27.11.2015. <http://www.nkfu.com/goller-bolgesi-neresidir/>.

- Anonim, 2015d. Makarnalık Buğday Üretimi. Erişim Tarihi: 27.11.2015. <http://www.makarnaturkiye.com/makarna-makarna/makarnalik-durum-bugday-uretimi.html>.
- Anonim, 2015e. Erişim Tarihi: 08.09.2015. <http://www.makarnaturkiye.com>.
- Anonim, 2015f. Un Kalitesi ve Kaliteyi Belirleyen Faktörler. Erişim Tarihi: 22.11.2015. <http://www.vankim.com/bilgi-bankasi/nasil-uretilir/un-kalitesi-ve-kaliteyi-belirleyen-faktorler>.
- AOAC, 1990. Official Methods of Analysis of the Association of the Official Analysis Chemists. Association of Official Analytical Chemists, 15th edn. Washington, DC
- Aravind, N., Sissons, M., Fellows, C. M., 2012. Effect of Soluble Fibre (guar gum and carboxymethylcellulose) Addition on Technological, Sensory and Structural Properties of Durum Wheat Spaghetti. Food Chemistry, 131, 893–900.
- Atlı, A. 1987. Kışlık Tahıl Üretim Bölgelerimizde Yetiştirilen Bazı Ekmeklik ve Makarnalık Buğday Çeşitlerinin Kaliteleri ile Kalite Karakterlerinin Stabilitesi Üzerine Araştırmalar. Türkiye Tahıl Simpozyumu, 6-9 Ekim 1987, Bursa, 443-454.
- Atlı, A., Koçak, N., Aktan, B., 1993. Ülkemiz Çevre Koşullarının Makarnalık Buğday Yetiştirmeye Uygunluk Yönünden Değerlendirilmesi. Makarnalık Buğday ve Mamulleri Sempozyumu, 30 Kasım-03 Aralık 1993, Ankara, 354-351.
- Aydemir, T., Dönmez, Ö., Yılmaz, K., Sezer, N., 2003. Tescilli Makarnalık Buğday Çeşitlerinin Verim ve Kalite Yönünden Değerlendirilmesi. Türkiye 5.Tarla Bitkileri Kongresi, 13-17 Ekim 2003, Diyarbakır, (sunulu bildiri).
- Aydın, E., 2009. Yulaf Katkısının Eriştenin Kalite Kriterlerine Etkisi. Uludağ Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 63s, Bursa.
- Aydoğan, S., Göçmen Akçacık, A., Şahin, M., Kaya, Y., 2007. Ekmeklik Buğday (T. Aestivum L.) Genotiplerinde Verim ve Bazı Kalite Özellikleri Arasındaki İlişkiler. Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi, 16(1-2), 21-30.
- Aydoğan, S., Şahin, M., Göçmen Akçacık, A., Taner, S., 2008. Konya Şartlarına Uygun Ekmeklik Buğday Genotiplerinin Tane Verimi ve Bazı Kalite Özelliklerinin Belirlenmesi. Bitkisel Araştırma Dergisi, 1, 1-6.
- Aydoğan, S., Göçmen, A., Akçacık, M. Ş., Demir, B., Önmez, H., Türköz, M., Çeri, S., 2012. Bazı Makarnalık Buğday Çeşitlerinin Kalite Özelliklerinin Belirlenmesi. Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi, 21(1), 1-7.
- Ayter, N.G., Budak, Z., Kutlu, İ., Er, C., Kınacı, G., Kınacı, E., 2009. Bazı Makarnalık Buğday Çeşitlerinin Eskişehir Koşullarında Verim ve Kalite

- Özelliklerinin Stabilitesi. Türkiye 8. Tarla Bitkileri Kongresi, 19-22 Ekim, Hatay, 2, 504-507.
- Bean, M.M., Nimmo, C.C., Fullington, J.G., Keagy, P.M., Mecham, D.K., 1974. Dried Japanese Noodles II. Effect of Amylase, Protease, Salts and Ph on Noodle Doughs. *Cereal Chemistry*, 51, 427-433.
- Bhattacharya, M., Zee, S.Y., Corke, H., 1999. Physicochemical Properties Related to Quality of Rice Noodles. *Cereal Chemistry*, 76(6), 861-867.
- Borrelli, G.M., Troccoli, A., DiFonzo, N., Fares, C., 1999. Durum Wheat Lipoxygenase Activity and Other Parameters That Affect Pasta Color. *Cereal Chemistry*, 76, 335-340.
- Bozzini, A. 1988. Origin, Distribution and Production of Durum Wheat in the World. In Fabriani, G., Lintas, C. (Ed.), *Durum (1-16). Chemistry and Tecnology*, AACC, Minnesota, USA.
- Brennan, C. S., Tudorica, C. M., 2007. Fresh Pasta Quality as Affected by Enrichment of Nonstarch Polysaccharides. *Journal of Food Science*, 72(9), 659-665.
- Bushuk, W., 1998. Wheat Breeding for End-Product Use. *Euphytica*, 100, 137-145.
- Chompreeda, P., Resurreccion, A. V. A., Hung, Y. C., Beuchat, L. R., 1987. Quality Evaluation of Peanut-Supplemented Chinese Type Noodles. *Journal of Food Science*, 52(6), 1740-1741.
- Collins J. L., Pangloli, P., 1997. Chemical, Physical and Sensory Attributes of Noodles with Added Sweetpotato and Soy Flour. *Journal of Food Science*, 62(3), 622-625.
- Coşkuner, Y., Karababa, E., Ercan, R., 2011. Çukurova Bölgesinde Yetiştirilen Bazı Buğday Çeşitlerinin İki Katlı Yassı Ekmek Üretimine Uygunluğunun Belirlenmesi. *Electronic Journal of Food Technologies*, 6(1), 1-12.
- Cubadda, F., Aureli, F., Raggi, A., Carcea, M., 2009. Effect of Milling, Pasta Making and Cooking on Minerals in Durum Wheat. *Journal of Cereal Science*, 49(1), 92-97.
- Ćurić, D., Karlović, D., Tušak, D., Petrović, B., Đugum, J., 2001. Gluten as a Standard of Wheat Flour Quality. *Food Technology Biotechnology*, 39(4), 353-361.
- Çelik, İ., Kotancılar, H.G., Ertugay, Z., 1996. Doğu Anadolu'da Yetiştirilen Buğdayların Fiziksel Kimyasal ve Teknolojik Özellikleri ile Ekmeklik Kalitelerinin Belirlenmesi. *Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 27(4), 562-575.

- Demir, B., 2008. Nohut Ununun Geleneksel Erişte ve Kuskus Üretiminde Kullanım İmkanları Üzerine Bir Araştırma. Selçuk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 67s, Konya.
- Dexter, J.E., Matsuo, R.R., Dronzek, B.L., 1979. A Scanning Electron Microscopy of Japanese Noodles. *Cereal Chemistry*, 56(3), 202-208.
- Dexter, J. E., Crowle, W. L., Matsuo, R. R., Kosmolak, F., G., 1982. Effect of Nitrogen Fertilization on the Quality Characteristics of Five North American Amber Durum Wheat Cultivars. *Canadian Journal of Plant Science*, 62, 901-912.
- Dexter, J. E., Doust, M. A., Raciti, C. N., Lombardo, G. M., Clarke, F. R., Clarke, J. M., Marchylo, B. A., Schlichting, L. M., Hatcher, D. W., 2004. Effect of Durum Wheat (*Triticum turgidum* L. var. *durum*) Semolina Extraction Rate on Semolina Refinement, Strength Indicators and Pasta Properties. *Canadian Journal of Plant Science*, 84, 1001–1013.
- Dizlek, H., Özer, M.S., Gül, H., 2013. Farklı Kükürt Dozlarının Ekmeklik ve Makarnalık Buğdayların Nitelikleri Üzerine Etkileri. *Gıda ve Yem Bilimi Teknolojisi Dergisi*, 13, 19-30.
- Dubat, A., 2004. The Importance and Impact of Starch Damage and Evolution of Measuring Methods. *Cereal Chemistry*, 70(6), 676-684.
- Durmuş, S., Ünverdi, E., Fındık, O., 2004. Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü Tarafından Yetiştirilen Islah Buğdaylarının Kalitatif Özelliklerinin Belirlenmesi. Çukurova Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, Mezuniyet Tez Çalışması, 43s, Adana.
- Elgün, A., Ertugay, Z., 1995. Tahıl İşleme Teknolojisi. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi, 297(2), 481s.
- Elgün, A., Türker, S., Bilgiçli, N., 2001. Tahıl ve Ürünlerinde Analitik Kalite Kontrolü. Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Gıda Mühendisliği Bölümü Ders Notları, Konya Ticaret Borsası, 2, Konya.
- Elgün, A., Ertugay, Z., Certel, M., Kotancılar, H.G., 2002. Tahıl ve Ürünlerinde Analitik Kalite Kontrolü ve Laboratuvar Uygulama Kılavuzu. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Ofset Tesisleri, 867, 245s, Erzurum.
- Elias, E.M., 1995. Durum Wheat Products. In Di Fonzo, N., Kaan, F., Nachit, M. (Ed.), *Durum Wheat Quality in the Mediterranean Region* (22, 23-31). Options, Icarda, Cihem and Cimmyt.
- Ergin, A., 2011. Çölyak Hastalarına Özel Bisküvi, Erişte ve Pide Üretimi. Pamukkale Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisan Tezi, 66s, Denizli.

- Eyidemiir, E., 2006. Kayısı ekirdeği İlaveseinin Eriştenin Bazı Kalite Kriterlerine Etkisi. İnönü Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Malatya.
- Fortmann, K.L., Joiner, R.R., 1978. Wheat Pigments and Flour Color. In Pomeranz, Y. (Ed.), *Wheat Chemistry and Technology* 2nd ed., American Association of Cereal Chemists (493-523), St. Paul, Minnesota, USA.
- Gallegos-Infante, J.A., Rocha-Guzman, N.E., Gonzalez-Laredo, R.F., Ochoa-Martínez, L.A., Corzo, N., Bello-Perez, L.A., Medina-Torres, L., Peralta-Alvarez, L.E., 2010. Quality of Spaghetti Pasta Containing Mexican Common Bean Flour (*Phaseolus vulgaris* L.). *Food Chemistry*, 119, 1544–1549.
- Ge, Y., Sun, A., Ni, Y., Cai, T., 2001. Study and Development of a Defatted Wheat Germ Nutritive Noodle. *European Food Research and Technology*, 212, 344–348.
- Gençtan, T., Sağlam, M., 1993. Trakya Koşullarında Beş Makarnalık Buğday Çeşidinde Farklı Azotlu Gübre Dozları ve Verilme Zamanlarının Dönme ve Tane kalitesi Üzerine Olan Etkileri. Makarnalık Buğday ve Mamulleri Sempozyumu, 30 Kasım-03 Aralık 1993, Ankara, 430-440.
- Glabe, E. F., Anderson, P.W., Goldman, P. F., 1967. Macaroni Made With Non Fat Milk. *Cereal Science Today*, 12, 510.
- Greenaway W., Neustadt MH., Zeleny L., 1965. Communication to the Editor: A Test for Stink Bug Damage in Wheat. *Cereal Chemistry*, 42(6), 577-579.
- Guo, G., Shelton, D.R., Jackson, D.S., Parkhurst, A.M., 2004. Comprasion Study of Laboratory and Pilot Plant Methods for Asian Salted Noodle Processing. *Journal of Food Science*, 69, 159-163.
- Gull, A., Prasad, K., Kumar, P., 2015. Effect of Millet Flours and Carrot Pomace on Cooking Qualities, Colour and Texture of Developed Pasta. *Food Science and Technology*, 63, 470-474.
- Gül, H., 2010. Tahıl İşleme Teknolojisi Ders Notları. Süleyman Demirel Üniversitesi Gıda Mühendisliği Bölümü, 93, Isparta.
- Gül, H., Kara, B., Gül, M., Akman, Z., Türk, S., Acun, S, Öztürk, A., 2013. Göller Bölgesi'nde Yetiştirilen Bazı Ekmeklik Buğday Çeşitlerinin Fiziksel, Kimyasal ve Teknolojik Özellikleri ile Ekmek Kalitelerinin Belirlenmesi. Süleyman Demirel Üniversitesi, Bilimsel Araştırmalar Projesi, 2863-M-11, 63s.
- Gültekin, İ., Arısoy, R.Z., Yılmaz, A., Kaya, Y., Taner, A., Şahin M., 2003. Makarnalık Buğdayda İlkbaharda Uygulanan Farklı Formlardaki Azotlu Gübrelerin ve Yaprak Uygulamalarının Verim ve Kaliteye Etkilerinin Belirlenmesi. Bahri Dağdaş UTAE Projesi, TAGEM/TA/00/01/03/005, Konya.

- Gümüşsoy, N., 1992. Makarna İhracatının Teőviki Un Mamulleri Dünyası 1(4), 17-19.
- Güngör, H., Akgöl B., 2015. Kırklareli Ekolojik Koşullarında Makarnalık Buğday Genotiplerinin Verim ve Kalite Özelliklerinin Biplot Analiz Yöntemi ile Değerlendirilmesi. Türk Tarım ve Doğa Bilimleri Dergisi, 2(3), 256–267.
- Hagras, A.M., 1985. Influence of Seed Rates and Nitrogen Fertilization on Yield Durum Wheat. Annals of Agricultural Sciens Ain Shams University, 30, 929-949.
- Hailu, F., Merker, A., 2008. Variation in Gluten Strength Yellow Pigment in Ethiopian Tetraploid Wheat Germplasm. Genetic Resources and Crop Evolution, 55, 277-285.
- Hoseney, R.C., 1994. Principles of Cereal Science and Technology (2nd ed.). American Association of Cereal Chemists, St. Paul, MN, USA.
- Huang, S., 1996. China-The World's Largest Consumer of Pasta Products, in Pasta and Noodle Technology. American Association of Cereal Chemistry, St. Paul, Minnesota, USA, 301–330.
- İçöz, A., 2000. Trakya Bölgesinde Üretilen Ev Eriştelerinin Mikrobiyolojik Özellikleri ve Bazı Kalite Kriterlerinin Belirlenmesi. Trakya Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 74s, Edirne.
- Jayasena, V., Nasar-Abbas, S.M., 2012. Development and Quality Evaluation of High-Protein and High-Dietary-Fiber Pasta Using Lupin Flour. Journal of Texture Studies, 43, 153–163.
- Jeffers, H.C., Noguchi, G., Rubenthaler G.L., 1979. Effects of Legume Fortifiers on the Quality of Udon Noodles. Cereal Chemistry, 56(6), 573-576.
- Kaplan, R., 2009. Ekmeklik Buğdaylarda Kalite Kriterleri. Eskişehir Osmangazi Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 63s, Eskişehir.
- Karadeniz, D., 2007. Farklı Besinsel Lif Kaynaklarının ve Hidrokolloidlerin Erişte Üretiminde Kullanımı. On Dokuz Mayıs Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 85s, Samsun.
- Katyal, M., Viridi, A. S., Kaur, A., Singh, N., Kaur, S., Ahlawat, A. K., Singh, A. M., 2016. Diversity in Quality Traits Amongst Indian Wheat Varieties I: Flour and Protein Characteristics. Food Chemistry, 194, 337–344.
- Kaur, A., Singh, N., Kaur, S., Katyal, M., Viridi, A. S., Kaur, D., Ahlawat, A. K., Singh, A. M., 2015. Relationship of Various Flour Properties with Noodle Making Characteristics among Durum Wheat Varieties. Food Chemistry, 188, 517–526.

- Kaya, M., Şanlı, A., 2008. Bazı Ekmeklik (*Triticum aestivum* L.) ve Makarnalık (*Triticum durum* L.) Buğday Çeşitlerinin Isparta Ekolojik Koşullarında Verim ve Bazı Verim Ögelerinin Belirlenmesi. Ülkesel Tahıl Sempozyumu, 2-5 Haziran 2008, Konya.
- Kayyal, H., Abu-Hamze, H., Jarrah, M., Nachit, M. M., 1993. Durum Wheat Production and Quality in Syria Durum Wheat Quality in the Mediterranean Region. Proceedings of the seminar, 17-19 November 1993, Zaragoza, Spain. Options-Mediterraneennes.-Serie-A,-Seminaires-Mediterraneens. 1995, 22, 127-132.
- Khatkar, B.S., 2013. Quality Testing Of Wheat Flour And Bakery Ingredients. Erişim Tarihi:05.05.2015. <http://www.ddegjust.ac.in/studymaterial/pgdbst/pgdbst-03.pdf>.
- Kieffer, R., Wiesser, H., Henderson, M.H., Graveland, A., 1998. Correlations of the Bread-Making Performance of Wheat Flour with Rheological Measurements on a Micro-Scale. Journal of Cereal Science, 27, 53-60.
- Kim Z. U., Park, W.P., 1992. Manufacture of Extruded Noodles Mixed with Soymilk Residue. Journal of The Korean Agricultural Chemical Society, 33(3), 216–222.
- Kim, S. K., 1996a. Instant Noodles in Pasta and Noodle Technology. American Association Cereal Chemistry, St. Paul, MN, USA, 195–226.
- Kim, S.K., 1996b. Instant Noodle Technology. Cereal Foods World, 41(4), 213-218.
- Kruger, J.E., Hatcher, D.W., DePauw, R., 1994. A Whole Assay for Polyphenol Oxidase in Canadian Prairie Spring Wheats and Its Usefulness as a Measure of Noodle Darkening. Cereal Chemistry, 71(4), 324-326.
- Kubomura, K., 1998. Instant Noodles in Japan. Cereal Foods World, April, 194 – 197.
- Kumar, S. B., Prabhasankar, P., 2015. Chemically Modified Wheat Flours in Noodle Processing: Effect on in Vitro Starch Digestibility and Glycemic Index. Food Measure, 9, 575–585.
- Kün, E., 1988. Serin İklim Tahılları. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, 1032, Ders Kitabı, 299, 322s, Ankara.
- Lai, H.M., 2001. Effects of Rice Properties and Emulsifiers on the Quality of Rice Pasta. Journal of the Science of Food and Agriculture, 82, 203-216.
- Laignelet, B., 1983. Lipids in Pasta and Pasta Processing. In Barnes, Y. (Ed.), Lipids in Cereal Technology (269-286), Academic Press, London.
- Lee, L., Baik B. K., Czuchajowska, Z., 1998. Garbanzo Bean Flour Usage in Cantonese Noodles. Journal of Food Science, 63(3), 552–558.

- Lee, C. H., Cho, J. K., Lee, S. J., Koh, W., Park W., Kim, C. H., 2002. Enhancing β -Carotene Content in Asian Noodles by Adding Pumpkin Powder. *Cereal Chemistry*, 79(4), 593–595.
- Lee, S. Y., Woo, K. S., Lim, J. K., Kim, H. I., Lim, S. T., 2005. Effect of Processing Variables on Texture of Sweet Potato Starch Noodles Prepared in a Nonfreezing Process. *Cereal Chemistry*, 82(4), 475–478.
- Li, Y. Z., Posner, E. S., 1989. The Determination of Wheat Quality Potential by Experimental Milling. *Association of Operative Millers Bulletin*, 5602-5607.
- Li, M., Zhu, K.X., Sun, Q.J., Amza, T., Guo, X. N., Zhou, H. M., 2016. Quality Characteristics, Structural Changes and Storage Stability of Semi-Dried Noodles Induced by Moderate Dehydration Understanding the Quality Changes in Semi-Dried Noodles. *Food Chemistry*, 194, 797–804.
- Liu, C. Y., Shepherd, K. W., Rathjen, A.J., 1996. Improvement of Durum Wheat Pastamaking and Breadmaking Qualities. *Cereal Chemistry*, 73, 155-166.
- Ma, Y. J., Guo, X. D., Liu, H., Xu, B. N., Wang, M., 2013. Cooking, Textural, Sensorial and Antioxidant Properties of Common and Tartary Buckwheat Noodles. *Food Science and Biotechnology*, 22(1), 153-159.
- Matsuo, R. R., Dexter, J. E., 1980. Relationship Between Some Durum Wheat Physical Characteristics and Semolina Milling Properties. *Canadian Journal of Plant Science*, 60, 49-53.
- Matsuo, R. R., Dexter, J. E., Kosmolak, F. G., Leisle, D., 1982. Statistical Evaluation of Tests for Assessing Spaghetti-Making Quality of Durum Wheat. *Cereal Chemistry*, 59, 222-228.
- Melik, M., 2014. Bazı Yerel ve Tescilli Makarnalık Buğday Çeşitlerinin Verim Unsurları, Bulgur Kalitesi ve Randımanının İncelenmesi. Mustafa Kemal Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 97s, Hatay.
- Menderis, M., 2006. Güneydoğu Anadolu Bölgesi Koşullarında Geliştirilen Bazı Ekmeklik Buğday (*Triticum aestivum* L.) Hatları ile Yetiştirilen Bazı Buğday Çeşitlerinin Kalite Özelliklerinin Araştırılması. Harran Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 62s, Şanlıurfa.
- Miskelly, D.M., 1984. Flour Components Affect Pasta and Noodle Colour. *Journal Science of Food Agriculture*, 35, 463-471.
- Miskelly, D. M., 1996. “The Use of Alkali for Noodle Processing”, in *Pasta and Noodle Technology*. American Association of Cereal Chemistry, St. Paul, MN, USA, 227–274.
- Morris, C.F., Jeffers, H.C., Engle, D.A., 2000. Effect of Processing, Formula and Measurement Variables on Alkaline Noodle Color-Toward An Optimized Laboratory System. *Cereal Chemistry*, 77(1), 77-85.

- Morris, S.R., 2004. Grain: Quality attributes. In Wrigley, C. et al. (Eds.), *Encyclopedia of Grain Science* (238-254). Elsevier Ltd., Amsterdam.
- Moss, H.J., Miskelly, D.M., Moss, R., 1986. The Effect of Alkaline Conditions on the Properties of Wheat Flour Dough and Cantonese-style Noodles. *Journal of Cereal Science*, 4, 261-268.
- Moss, R., Gore, P.J., Murray, I.C., 1987. The Influence of Ingredients and Processing Variables on the Quality and Microstructure of Hokkien, Cantonese and Instant Noodles. *Food Microstructure*, 6, 63-74.
- Nagao, S., 1996. "Processing Technology of Noodle Products in Japan", in *Pasta and Noodle Technology*. American Association of Cereal Chemistry, St. Paul, MN, USA, 169-194.
- Oak, M. D., Sissons, M., Egan, N., Tamhankar, S. A., Rao, V. S., Bhosale, S. B., 2006. Relationship Between Gluten Strength and Pasta Firmness in Indian Durum Wheats. *International Journal of Food Science and Technology*, 41, 538-544.
- Oh, M., Seib, P.A., Deyoe, C.W., Ward, A.B., 1983. Noodles. I. Measuring the Textural Characteristics of Cooked Noodles. *Cereal Chemistry*, 60(6), 433-438.
- Oh, N. H., Seib, P. A., Ward A. B., Deyoe, C. W., 1985. Noodles. IV. Influence of Flour Protein, Extraction Rate, Particle Size and Starch Damage on the Quality Characteristics of Dry Noodles. *Cereal Chemistry*, 62(6), 441-446.
- Oh, M., Seib, P.A., Deyoe, C.W., Ward, A.B., 1985. Noodles. II. The Surface Firmness of Cooked Noodles From Soft and Hard Wheat Flours. *Cereal Chemistry*, 62(6), 431-436.
- Özberk, İ, Özberk, F, Braun, H.J., 2003. Performance and Stability of CIMMYT-Derived Durum Wheat Cultivars in the Southeastern Anatolia Region, in the Proceedings Arnel R. Halleuer International Symposium on Plant Breeding, 17-22 August, Mexico city, 58-60 (Poster).
- Özberk, İ., Özberk, F. Coşkun, Y., 2005. Özberk ve Urfa-2005 Makarnalık Buğday Çeşitlerinin Verim Performansları ve Stabiliteleri. *Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 9(3), 29-34.
- Özkaya, H., Kahveci, B., 1990. Tahıl ve Ürünleri Analiz Yöntemleri. *Gıda Teknolojisi Derneği Yayınları*, 14, 1-152, Ankara.
- Özkaya, H., Özkaya, B. 1993. Makarnalık Kalitesinde Buğday Bileşiminin Önemi. *Makarnalık Buğday ve Mamülleri Sempozyumu*, 30 Kasım-03 Aralık 1993, Ankara, 289-296.

- Özkaya, B., Özkaya, H., Bayrak, H., Gökpinar, F., 2004. Erişte Kalitesine Kurutma İşlemlerinin Etkileri. Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Geleneksel Gıda Sempozyumu, 23-24 Eylül 2004, Van, 60-66.
- Özkaya, H., Özkaya, B., 2005. Tahıl Ürünleri ve Analiz Yöntemleri. Gıda Teknolojisi Derneği Yayınları, 31, 157s, Ankara.
- Öztürk, B., 2007. Çiğ ve Pişmiş Koyun, Keçi ve İnek Sütü ile Üretilen Ev Erişterinin Kalite Kriterlerinin Belirlenmesi. Trakya Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 65s, Tekirdağ.
- Padalino, L., Mastromatteo, M., Lecce, L., Spinelli, S., Canto, F., Del Nobile, M. A., 2014. Effect of Durum Wheat Cultivars on Physico-Chemical and Sensory Properties of Spaghetti. Journal of the Science of Food and Agriculture, 94(11), 2196–2204.
- Palumbo, M., Spina, A., Boggini, G., 2002. Bread-Making Quality of Italian Durum Wheat (*Triticum Durum* Desf.) Cultivars. Italian Journal of Food Science, 14(2), 123-133.
- Paredes-Lopes, O., Ordorica-Falomir, C., Olivares-Vazquez, RM, 1991. Chickpea Protein Isolates: Physicochemical, Functional and Nutritional Characterization. Journal of Food Science, 56, 726–729.
- Park, J. H., Kim, Y. O., Kug, Y. I., Cho D. B., Choi, H. K., 2003. Effects of Green Tea Powder on Noodle Properties. Journal of the Korean Society of Food Science and Nutrition, 32(7), 1021–1025.
- Pekin, S., 1993. Türkiye’de ve Dünyada Makarna Üretimi, Türk Makarnasının Dış Piyasadaki Önemi. Makarnalık Buğday ve Mamulleri Sempozyumu, 30 Kasım-03 Aralık 1993, Ankara, 73-81.
- Phatthalung, K., Penroj, P., Samuhasaneetoo, S., 2008. Shelf Life Extension of Thai Noodles. Asian Journal of Food and Agro-Industry, 1(03), 167-173.
- Pomeranz, Y., 1987. Modern Cereal Science and Technology. VCH Publishers, Inc., 486p, Washington, U.S.A.
- Preston, K. R., Morgan, B. C., Dexter, J. E., 1995. Influence of Protein Segregation on the Quality Characteristics of Biggar and Genesis Canada Prairie Spring Wheat. Canadian Journal of Plant Science, 75, 599-604.
- Raina, C.S., Singh, S., Bawa, A.S., Saxena, D.C., 2005. Textural Characteristics of Pasta Made from Rice Flour Supplemented with Proteins and Hydrocolloids. Journal of Texture Studies, 36, 402-420.
- Ramya, N. S., Prabhasankar, P., Gowda, L.R., Modi, V. K., Bhaskar, N., 2015. Influence of Freeze-Dried Shrimp Meat in Pasta Processing Qualities of Indian *Triticum durum* Wheat. Journal of Aquatic Food Product Technology, 24(6), 582-596.

- Reçber, A., 2011. İleri Ekmeklik Buğday (*Triticum aestivum L.*) Hatlarının Bazı Agronomik ve Kalite Özelliklerinin Belirlenmesi. Ege Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 90s, İzmir.
- Sadeghi, M. A., Bhagya, S., 2008. Quality Characterization of Pasta Enriched with Mustard Protein Isolate. *Journal of Food Science*, 73(5), 229-237.
- Sakin, M. A., Sayaslan, A., Düzdemir, O., Yüksel, F., 2011. Quality Characteristics of Registered Cultivars and Advanced Lines of Durum Wheats Grown in Different Ecological Regions of Turkey. *Canadian Journal of Plant Science*, 91, 261-271.
- Samaan, J., El-Khayat, G. H., Manthey, F. A., Fuller, M. P., Brennan, C. S., 2006. *International Journal of Food Science and Technology*, 41(2), 47-55.
- Sandhu, K.S., Kaur, M., Mukesh 2010. Studies on Noodle Quality of Potato and Rice Starches and Their Blends in Relation to Their Physicochemical, Pasting and Gel Textural Properties. *LWT- Food Science and Technology*, 43, 1289-1293.
- Sayaslan, A., 2007. Tahılların Kimyasal Bilesimi ve Kalite. Ders Notları. Karamanoğlu Mehmetbey Üniversitesi Gıda Mühendisliği Bölümü, Karaman.
- Shams El-Din, M. H. A., Faheid S. M. M., Abd El-Kader, M. M., 1997. Quality of Spaghetti Supplemented with Apricot Kernel Flour. *Egyptian Journal of Food Science*, 25(1), 21-38.
- Singh, N., Chauhan G. S., Bains, G. S., 1989. Effect of Soyflour Supplementation on the Quality of Cooked Noodles. *International Journal of Food Science and Technology*, 24, 111-114.
- Sissons, M., 2004. Pasta. In Wrigley, C. et al. (Eds.), *Encyclopedia of Grain Science*, Elsevier Ltd., 410-418, Amsterdam.
- Sözen, E., Yağdı, K., 2005. Bazı İleri Makarnalık Buğday (*Triticum durum Desf.*) Hatlarının Kalite Özelliklerinin Belirlenmesi. *Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 19, 2, 69-81.
- Şermet, C., 2011. Orta Karadeniz Sahil Bölümünde Yetiştirilebilecek Ekmeklik Buğday (*Triticum aestivum L.*) Çeşitlerinde Verim, Verim Unsurları ve Kalite Kriterlerinin Belirlenmesi Üzerine Bir Araştırma. Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 66s, Samsun.
- Taşan, B., 2008. Unların Ekmeklik Kalitesinin Belirlenmesinde Otomatik Ekmek Makinelerinin Kullanımı. Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 50s, Van.
- Taşdemir, B., 2005. Değişik Un Pasajlarının Bazı Geleneksel Ekmek Çeşitlerine Uygunluğunun Belirlenmesi. Ankara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 73s, Ankara.

- Topdemir, P.Ç., 2004. Türkiye’de Yetiştirilen Bazı Ekmeklik Buğday Çeşitlerinin Un ve Ekmek Kalitelerinin Belirlenmesi. Celal Bayar Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 57s, Manisa.
- Topgül, L. M., 1996. Zenginleştirilmiş Makarnalarda Değişik Kurutma Şartlarının ve Pişirmenin Makarna Kalitesi ve Bazı Besin Öğeleri Üzerine Etkileri. Ege Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, İzmir.
- Toprak Mahsulleri Ofisi (TMO), 2013. Erişim Tarihi: 27.09.2013. <http://www.tmo.gov.tr/Main.aspx?ID=554>.
- Toprak Mahsulleri Ofisi (TMO), 2015. Hububat Sektör Raporu. Erişim Tarihi: 20.11.2015. <http://www.tmo.gov.tr/Upload/Document/raporlar/2014hububatsektorraporu.pdf>.
- Torbica, A., Hadnadeva, M., Hadnadeva, T. D., 2011. Possibility of Using Durum Wheat Flour as an Improvement Agent in Bread Making Process. *Procedia Food Science*, 1, 1628 – 1632.
- Troccoli, A., Borrelli, G.M., De Vita, P., Fares, C., Di Fonzo, N., 2000. Durum Wheat Quality: A Multidisciplinary Concept. *Journal of Cereal Science*, 32(2), 99-113.
- TS 12950, 2003. Erişte. Türk Standartları Enstitüsü, Ankara.
- TS 2974, 2014. Buğday. Türk Standartları Enstitüsü, Ankara.
- TS 933, 2003. Yemeklik Tuz. Türk Standartları Enstitüsü, Ankara.
- Tudorica, C. M., Kuri, V., Brennan, C. S., 2002. Nutritional and Physiochemical Characteristics of Dietary Fiber Enriched Pasta *Journal of Agriculture and Food Chemistry*, 50, 347-356.
- Tülbek, Ç. M., Boyacıoğlu, H. M., 1999. Erişte Üretim Teknolojisi ve Sınıflandırılması. *Gıda Dergisi*. Aralık.
- Tülbek, M. Ç., 1999. Türkiye’de Üretilen Unlarda Temel Kalite Değişkenleri ile Erişte Yapım Kalitesi Arasındaki İlişkinin Araştırılması. İstanbul Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 91s, İstanbul.
- Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK), 2015. Erişim Tarihi: 14.03.2015. http://www.tuik.gov.tr/VeriBilgi.do?alt_id=45.
- Uluöz, M., 1965. Buğday Un ve Ekmek Analiz Metodları. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, 71s, İzmir.
- Usta, H., 2002. İstanbul Ticaret Odası Makarna Sektör Profil Araştırması. Erişim Tarihi: 24.05.2012. <http://www.ito.org.tr/Dokuman/Sektor/1-63>.

Uzunoğlu, N., 2002. Erişte Kalitesini Etkileyen Bazı Faktörler Üzerine Araştırma. Ankara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 81s, Ankara.

Ünal, S., 2008. Hububat Teknolojisi. Ege Üniversitesi Yayınları, 4, 65s, İzmir.

Whitaker, J.R. ve Lee, C.Y., 1995. An overview - Recent Advances in Chemistry of Enzymatic Browning. In Lee, C.Y. and Whitaker, J.R. (Eds.), Enzymatic Browning and Its Prevention. American Chemical Society (2-7), Washington.

Wu, J., Corke, H., 2005. Quality of Dried White Salted Noodles Affected by Microbial Transglutaminase. Journal of the Science of Food and Agriculture, 85, 2587-2594.

Yalçın, S., 2005. Glutensiz Erişte Üretimi Üzerine Bir Araştırma. Hacettepe Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 92s, Ankara.

Yalçın, S., Başman, A., 2006. Glutensiz Makarna ve Erişte Üretimi. Türkiye 9. Gıda Kongresi, 24-26 Mayıs, Bolu, 637-640.

EKLER

EK A. Durum buğday unları ile hazırlanan hamurların SMS/Kieffer hamur ve gluten uzayabilirlik testi sonucundan elde edilen grafikleri

EK B. Durum buğday unları ile hazırlanan hamurların alveogram testi sonucunda elde edilen grafikleri

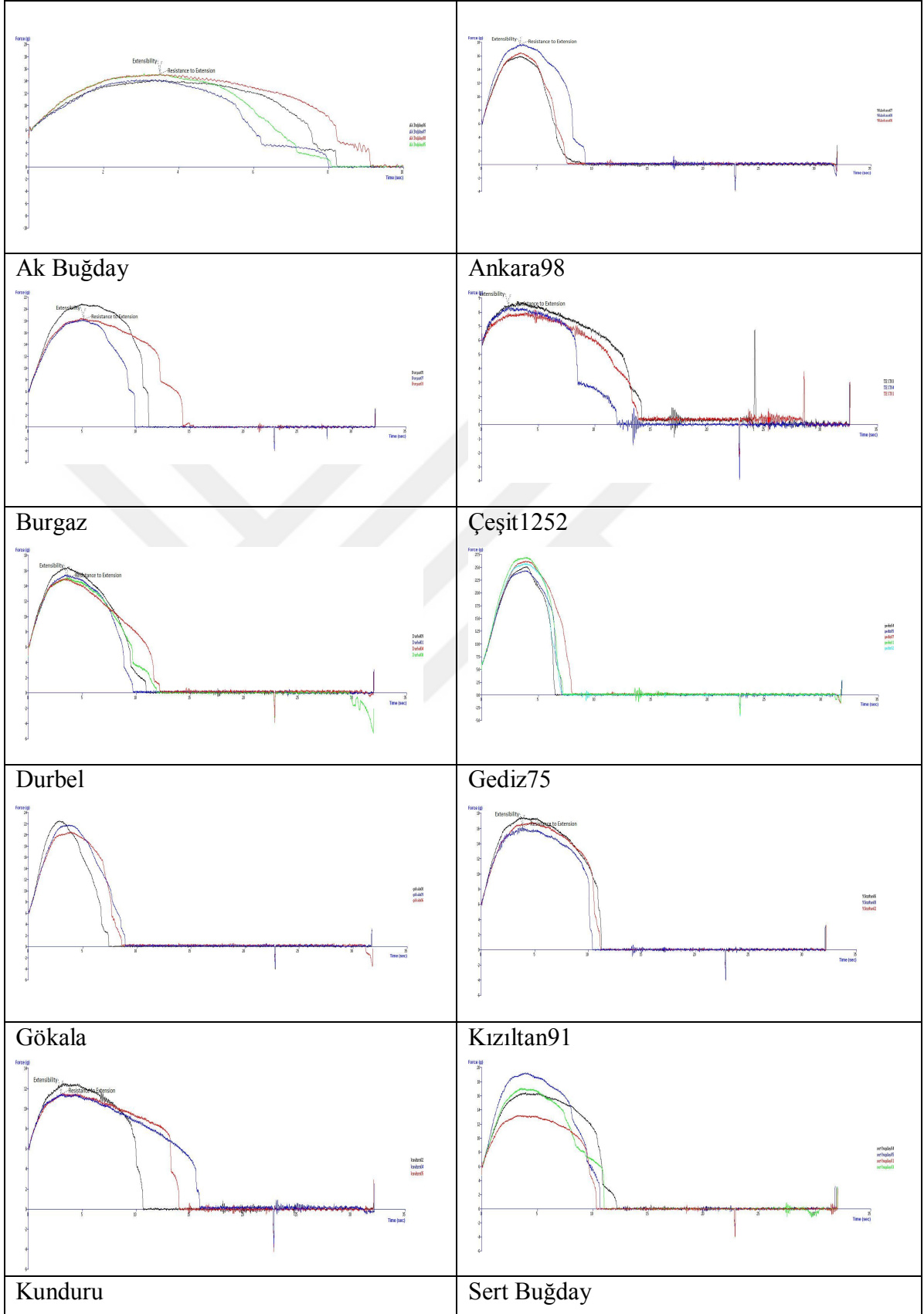
EK C. Durum buğday unları ile hazırlanan kurutulmuş eriştelere kırılma direnci testi sonucunda elde edilen grafikleri

EK D. Durum buğday unları ile hazırlanan pişirilmiş eriştelere TPA grafikleri

EK E. Erişte örnekleri için duyusal değerlendirme formu

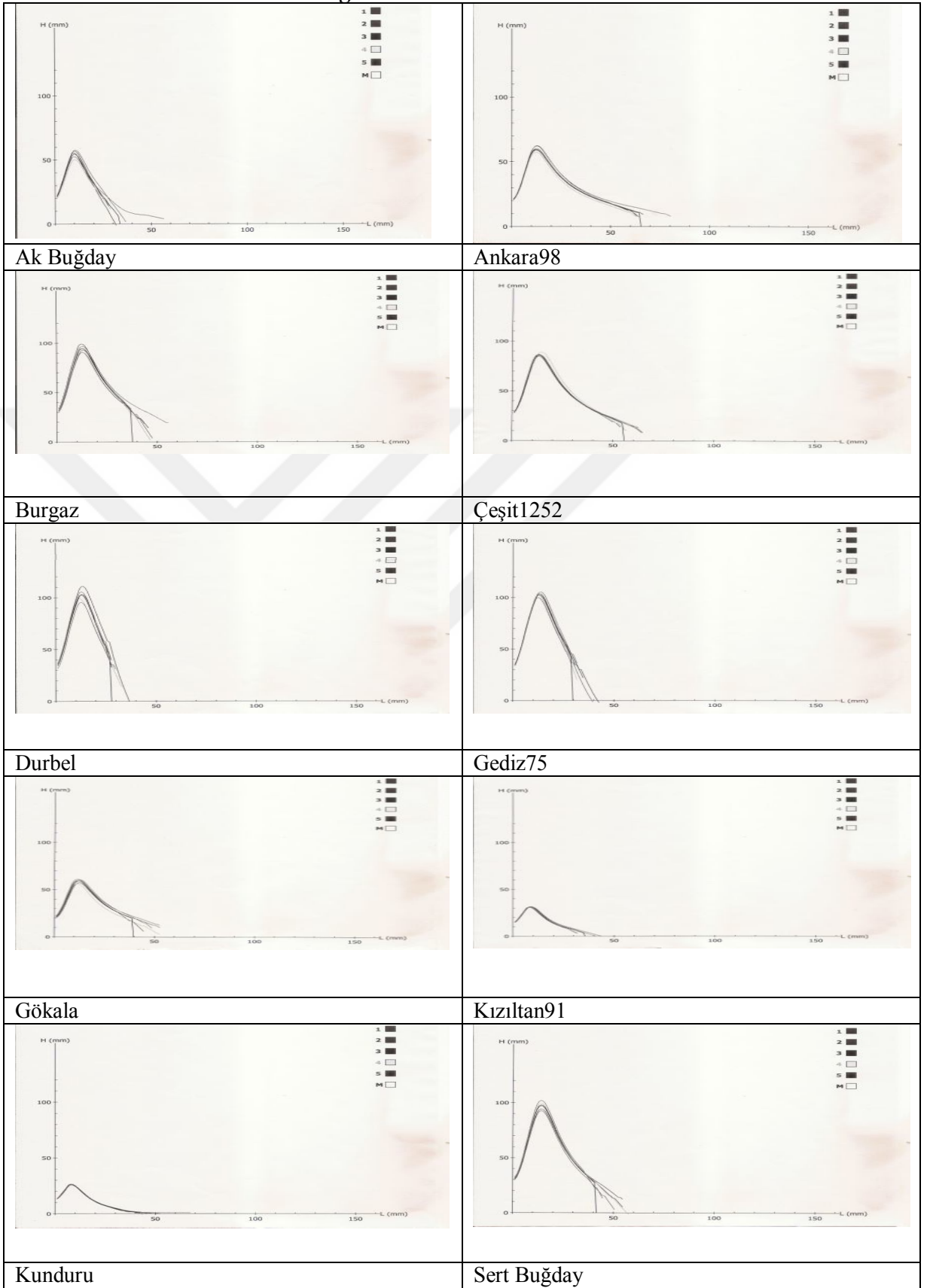


EK A. Durum buğday unları ile hazırlanan hamurların SMS/Kieffer hamur ve gluten uzayabilirlik testi sonucundan elde edilen grafikleri



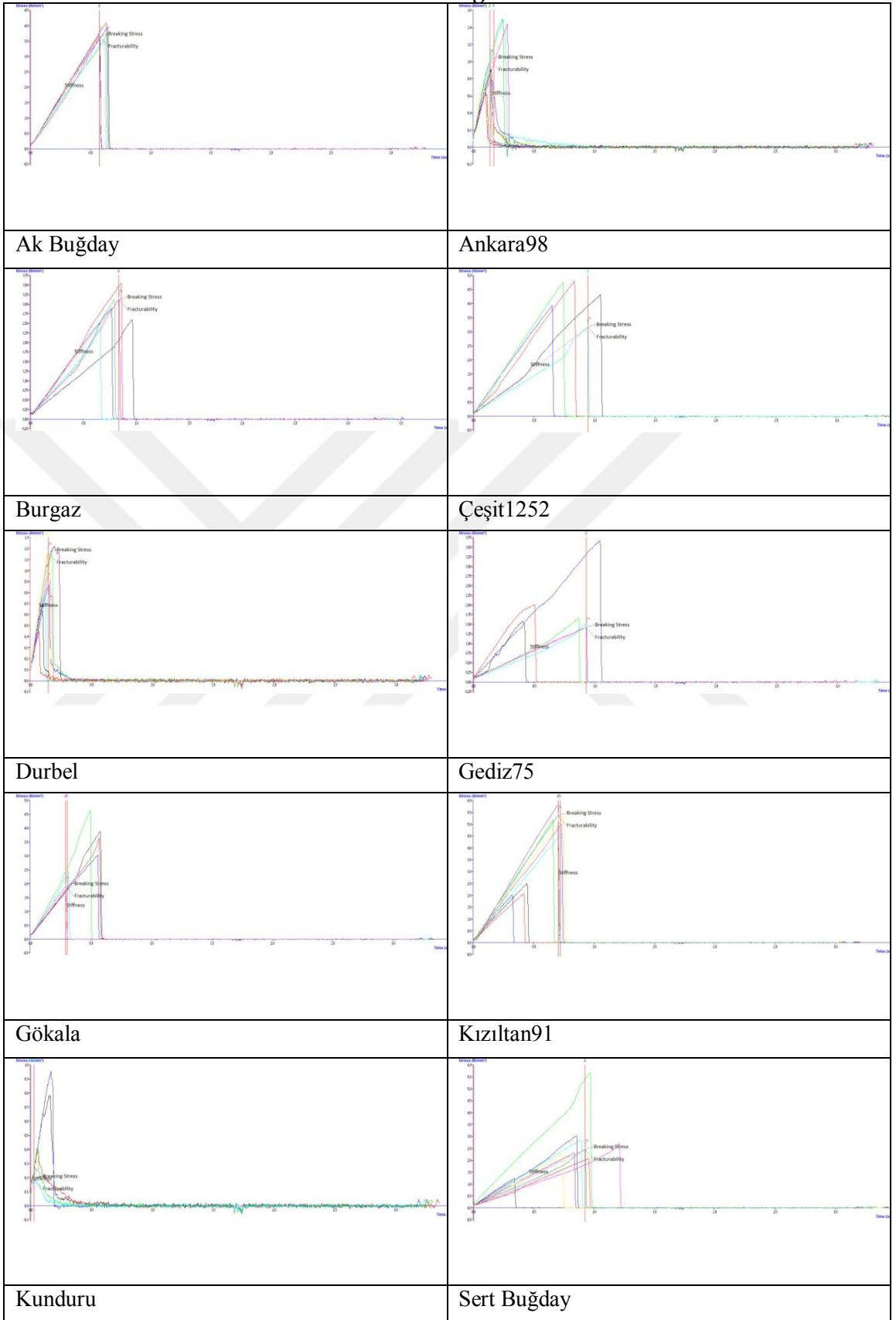
Şekil A. 1. SMS/Kieffer grafikleri

EK B. Durum buğday unları ile hazırlanan hamurların alveogram testi sonucunda elde edilen grafikleri



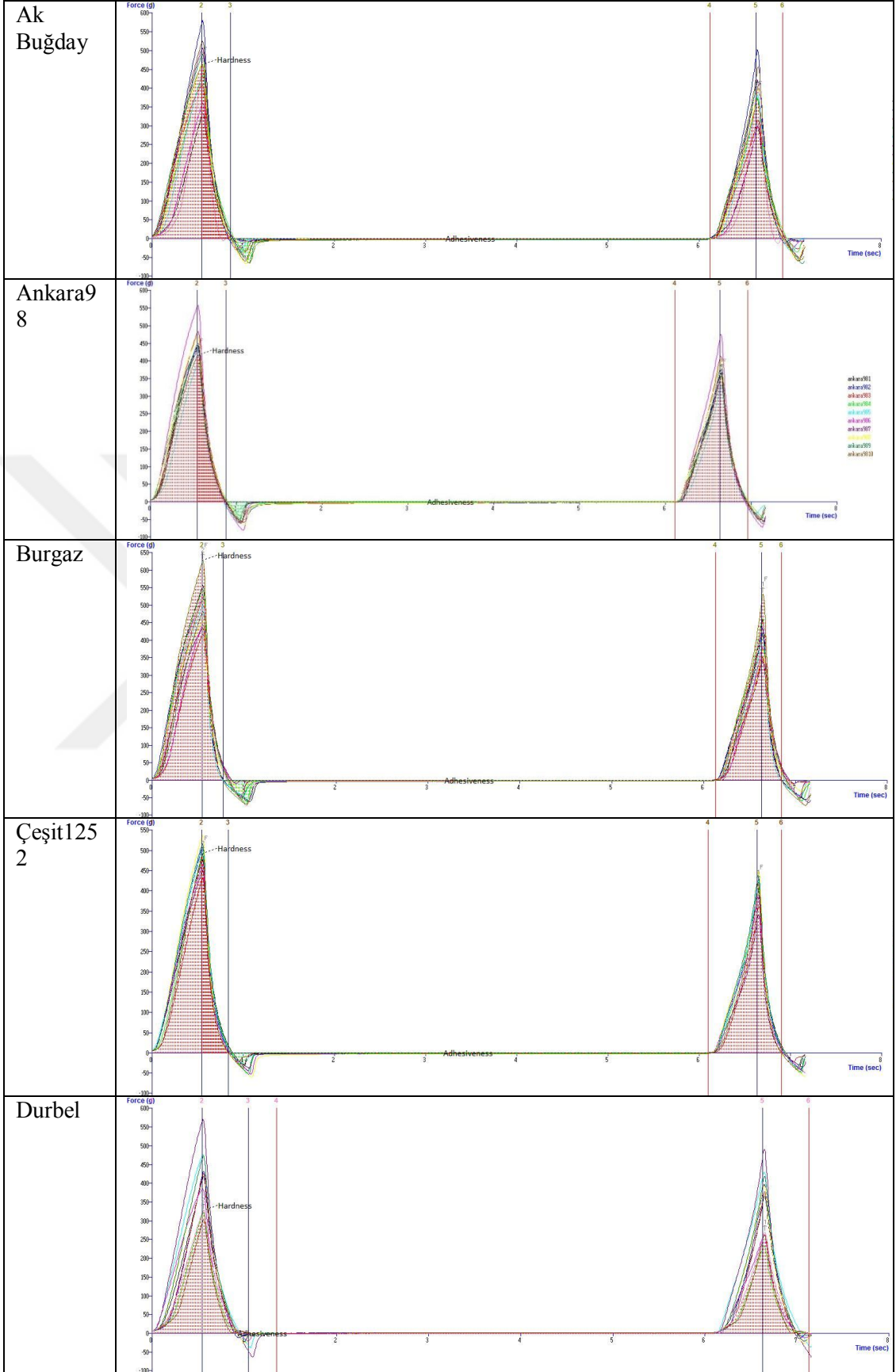
Şekil B. 1. Alveogram grafikleri

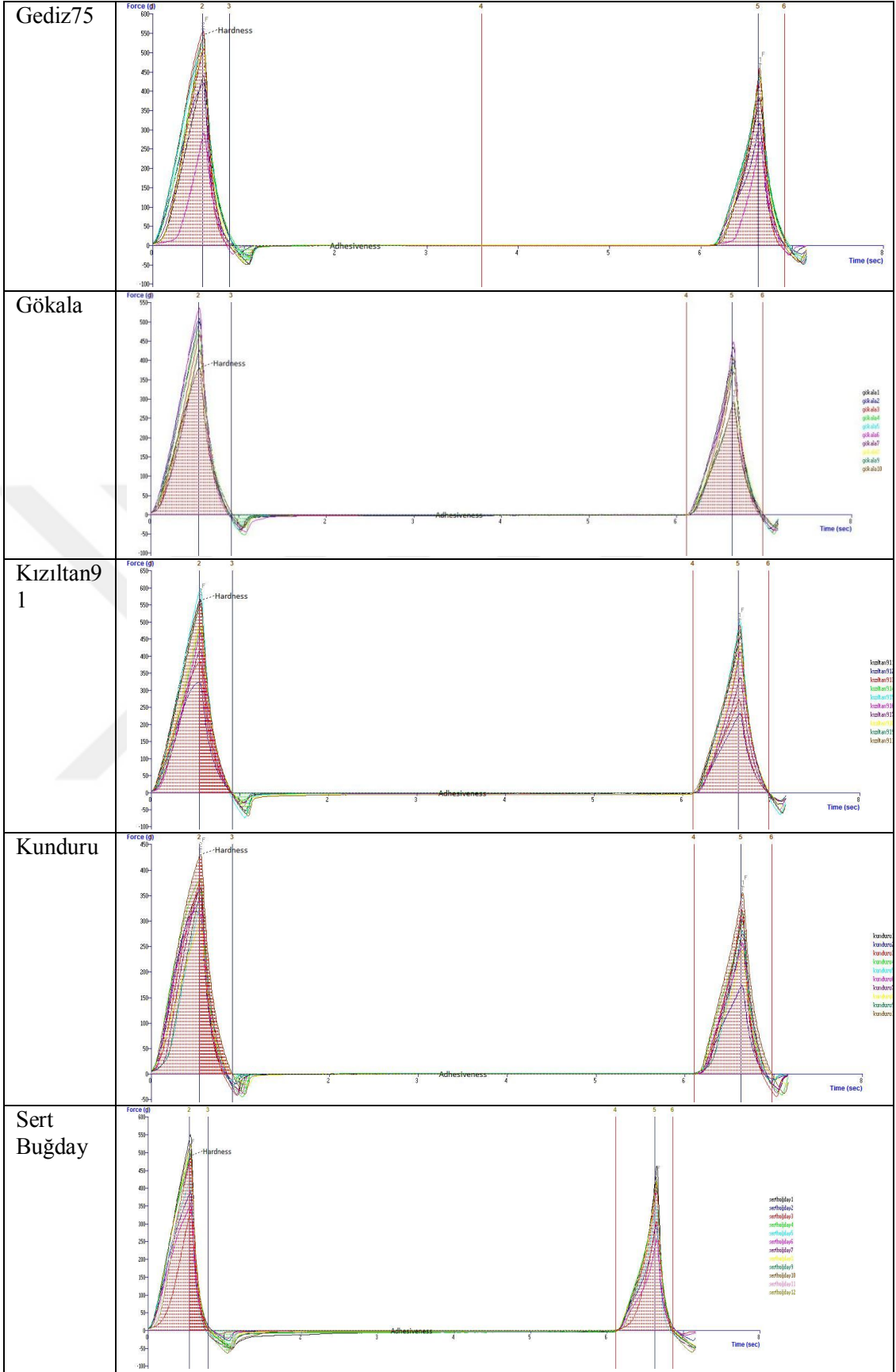
EK C. Durum buğday unları ile hazırlanan kurutulmuş eriştelerin kırılma direnci testi sonucunda elde edilen grafikleri



Şekil C. 1. Kırılma direnci grafikleri

EK D. Durum buğday unları ile hazırlanan Pişirilmiş eriştelelerin TPA grafikleri





Şekil D. 1. TPA grafikleri

EK E. Erişte örnekleri için duyuşal değerlendirme formu

Panelist Cinsiyeti :
Yaşı :
Tarih :
Sigara Kullanma Durumu :

AÇIKLAMA: Erişte örneklerine ait özellikleri aşığıda verilen puan sistemine göre (1-5 arası) değerlendiriniz.

GÖRÜNÜŞ (Hamurlaşma ve Birbirine Yapışma Durumu)					
Hiç yok (5 puan)					
Az (4 puan)					
Orta Derecede (3 puan)					
Çok (2 puan)					
Aşırı Derecede (1 puan)					
KOKU (Eriştenin karakteristik kokusu)					
Mevcut (5 puan)					
Çok (4 puan)					
Orta Derecede (3 puan)					
Az (2 puan)					
Hiç yok (1 puan)					
Ağız Hissi (Yumuşaklık)					
Orta Derecede Sert (5 puan)					
Biraz sert (4 puan)					
Sıkı (3 puan)					
Yumuşak ya da sert (2 puan)					
Çok sert ya da çok yumuşak (1 puan)					
Tat/Aroma (Karakteristik tatmin edici erişte tadı)					
Mevcut (5 puan)					
Çok (4 puan)					
Orta Derecede (3 puan)					
Az (2 puan)					
Hiç yok (1 puan)					
Toplam kabul edilebilirlik					
Kesinlikle kabul edilebilir, Çok iyi(5 puan)					
İyi (4 puan)					
Orta (kabul edilebilir) (3 puan)					
Kabul edilemez (2 puan)					
Kesinlikle kabul edilemez (1 puan)					
Satın alınabilirlik					
Kesinlikle satın alırım (5 puan)					
Satın alırım (4 puan)					
Kararsızım (3 puan)					
Satın almam (2 puan)					
Kesinlikle satın almam (1 puan)					

Çizelge E. 1. Duyusal formu

ÖZGEÇMİŞ

Adı Soyadı : Ayşe ÖZTÜRK

Doğum Yeri ve Yılı : Ankara, 1988

Medeni Hali : Bekar

Yabancı Dili : İngilizce

E-posta : ozturkaysozturk@hotmail.com

Eğitim Durumu

Lise : Fatih Sultan Mehmet Yabancı Dil Ağırlıklı Lisesi, 2006

Lisans : SDÜ, Mühendislik Fakültesi, Gıda Mühendisliği, 2011

Mesleki Deneyim

Orko Un İmalat Sanayi ve Ticaret Limited Şirketi, Sorumlu Yönetici, 2012-2012

Anadolu Mutfağı Yemek Şirketi, Sorumlu Yönetici, 2011-2012

Ankara Halk Ekmek Fabrikası, Stajyer, 2010-2010

Ankara Gıda, Tarım ve Hayvancılık İl Müdürlüğü Kontrol Şube, Stajyer, 2009-2009

Yayınları

Gül, H., Acun, S., Türk, S., Öztürk, A., Kara, B., 2012. Göller Bölgesi'nde Yetiştirilen Bazı Buğday Çeşitlerinin Fiziksel Özellikleri. Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü Derim Dergisi, 29(2):21-32.

Gül, M., Gül H., Aslan S.T., Acun S., Öztürk A., Kara B., Akman Z., 2015. Tarım İşletmelerinde Buğday Çeşitlerinin Kullanım Düzeyi, Etkileyen faktörler ve Sorunları: Burdur ve Isparta İlleri Örneği. İç Anadolu Bölgesi 2. Tarım ve Gıda Kongresi, 28-30 Nisan, 2015, Nevşehir, s:601.

Gül, H., Gül, M., Acun, S., Türk Aslan, S., Öztürk, A., Kara, B., Akman, Z., 2015. Tarım işletmelerinde buğday tohumu kullanımı ve sorunları: Burdur ve Isparta illeri örneği. Türk Tarım – Gıda Bilim ve Teknoloji Dergisi, 3(9):732-741.