T.C.
SÜLEYMAN DEMİREL ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

BAZI DOĞAL BİTKİSEL KATKILARIN EKMEK HAMURUNUN REOLOJİK ÖZELLİKLERİ İLE EKMEK KALİTESİ ÜZERİNE ETKİSİ

Hicran ŞEN

Danışman
Yrd. Doç. Dr. Hülya GÜL

YÜKSEK LİSANS TEZİ
GIDA MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI
ISPARTA - 2013

© 2013 [Hicran ŞEN]

TEZ ONAYI

Hicran ŞEN tarafından hazırlanan **"Bazı Doğal Bitkisel Katkıların Ekmek Hamurunun Reolojik Özellikleri ile Ekmek Kalitesi Üzerine Etkisi"** 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.

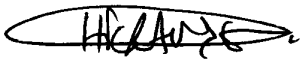
Danışman	**Yrd. Doç. Dr. Hülya GÜL** Süleyman Demirel Üniversitesi	
Jüri Üyesi	**Doç. Dr. Burhan KARA** Süleyman Demirel Üniversitesi	
Jüri Üyesi	**Doç. Dr. Emine Nur HERKEN** Pamukkale Üniversitesi	

Enstitü Müdürü **Prof. Dr. Mehmet Cengiz KAYACAN** .....

TAAHHÜTNAME

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

Hicran ŞEN



İÇİNDEKİLER

Sayfa

İÇİNDEKİLER i
ÖZET iv
ABSTRACT v
TEŞEKKÜR vi
ŞEKİLLER DİZİNİ vii
ÇİZELGELER DİZİNİ viii
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ ix
1. GİRİŞ 1
2. KAYNAK ÖZETLERİ 5
2.1. Üzüm Çekirdeği 12
2.2. Nar Çekirdeği 18
2.3. Kuşburnu Çekirdeği 22
2.4. Ekmek Üretiminde Kullanılan Çeşitli Diyet Lif Kaynaklarının Ekmek Kalitesi Üzerine Etkisi 27
3. MATERYAL ve YÖNTEM 44
3.1. Materyal 44
3.2. Yöntem 45
3.2.1. Deneme planı 45
3.2.2. Analiz yöntemleri 45
3.2.2.1. Kurutulmuş ve öğütülmüş üzüm çekirdeği, nar çekirdeği ve kuşburnu çekirdeğinde yapılan analizler 45
3.2.2.1.1. Nem tayini 45
3.2.2.1.2. Kül tayini 45
3.2.2.1.3. Protein tayini 46
3.2.2.1.4. Yağ tayini 46
3.2.2.1.5. Toplam şeker tayini 46
3.2.2.1.6. Toplam fenolik madde tayini 47
3.2.2.1.7. Serbest radikal giderim aktivitesinin (Antiradikal aktivite) belirlenmesi (DPPH) 48
3.2.2.1.8. Toplam diyet lif analizi 49
3.2.2.2. Tip 650 ekmeklik buğday ununda yapılan analizler 50
3.2.2.2.1. Nem tayini 50
3.2.2.2.2. Kül tayini 50
3.2.2.2.3. Ham protein tayini 51
3.2.2.2.4. Yağ tayini 51
3.2.2.2.5. Yaş ve kuru glüten tayini 51
3.2.2.2.6. Sedimantasyon analizleri 51
3.2.2.2.7. Düşme sayısı tayini 52
3.2.2.3. Reolojik analizler 53
3.2.2.3.1. Farinograf analizleri 53
3.2.2.3.2. Hamur ve gluten uzayabilirlik (SMS/Kieffer dough and gluten extensibility rig) analizi 53
3.2.2.3.3. Hamur şişirme analizi (Dobraszczyk / Roberts dough inflation system) 54
3.2.3. Ekmek Yapma Yöntemi 54
3.2.4. Ekmek analizleri 56

3.2.4.1. Ekmek içi yumuşaklık değerlerinin belirlenmesi 56
3.2.4.2. Renk analizi 56
3.2.4.3. Toplam diyet lif analizi 57
3.2.4.4. Su aktivite (aw) analizi 57
3.2.4.5. Ekmek içi doku profil özelliklerinin belirlenmesi (TPA analizi) ... 57
3.2.5. Duyusal analizler 58
3.2.6. İstatistiksel Analizler 58
4. ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA 59
4.1. Denemelerde Kullanılan Üzüm Çekirdeği, Nar Çekirdeği ve Kuşburnu Çekirdeği Unlarının Bazı Kimyasal Özellikleri 59
4.1.1. Üzüm çekirdeği, nar çekirdeği ve kuşburnu çekirdeğinin nem ve kül değerleri 59
4.1.2. Üzüm çekirdeği, nar çekirdeği ve kuşburnu çekirdeğinin protein değerleri 61
4.1.3. Üzüm çekirdeği, nar çekirdeği ve kuşburnu çekirdeğinin yağ değerleri 62
4.1.4. Üzüm çekirdeği, nar çekirdeği ve kuşburnu çekirdeğinin toplam şeker değerleri 64
4.1.5. Üzüm çekirdeği, nar çekirdeği ve kuşburnu çekirdeğinin toplam fenolik madde (TFM) değerleri 65
4.1.6. Üzüm çekirdeği, nar çekirdeği ve kuşburnu çekirdeğinin antiradikal aktivite değerleri 67
4.1.7. Üzüm çekirdeği, nar çekirdeği ve kuşburnu çekirdeğinin toplam diyet lif değerleri 68
4.1.8. Üzüm çekirdeği, nar çekirdeği ve kuşburnu çekirdeğinin renk değerleri 69
4.2. Denemelerde Kullanılan Tip 650 Ekmeklik Buğday Ununun Bazı Özellikleri 70
4.3. Tip 650 Ekmeklik Buğday Unu ile Üzüm Çekirdeği, Nar Çekirdeği ve Kuşburnu Çekirdeği Unları ile Hazırlanan Hamurlarda Yapılan Reolojik Analizler 72
4.3.1. Farinogram değerleri 72
4.3.2. SMS/ Kieffer hamur ve gluten uzayabilirlik testi sonuçları 77
4.3.3. Hamur şişirme testi (Dobraszczyk / Roberts dough inflation system) sonuçları 82
4.4. Ekmek Analiz Sonuçları 84
4.4.1. Ekmek örneklerinin hacim, en, boy ve yükseklik değerleri 84
4.4.2. Ekmek örneklerinin ekmek içi sertlik değerleri 88
4.4.3. Ekmek örneklerinin renk (L, a, b) değerleri 91
4.4.4. Ekmek örneklerinin toplam diyet lif içerikleri 94
4.4.5. Ekmek örneklerinin su aktivite (aw) değerleri 96
4.4.6. Ekmek içi doku profil özelliklerinin belirlenmesi (TPA analizi) 97
4.5. Duyusal Analiz Sonuçları 101
5. SONUÇ VE ÖNERİLER 104
KAYNAKLAR 107
EKLER 130
EK A. Duyusal Değerlendirme Formu 131
EK B. Duyusal Analiz Fotoğrafları 136
EK C. Farklı Oranlarda Üzüm, Nar ve Kuşburnu Çekirdeği İlave Edilerek Hazırlanan Hamurların Farinograf Grafikleri 137

EK D. Farklı Oranlarda Üzüm Çekirdeği, Nar Çekirdeği ve Kuşburnu Çekirdeği Unu İlave Edilerek Hazırlanan Hamurların Uzayabilirlik Testi (Kieffer) Grafikleri 138
EK E. Farklı Oranlarda Üzüm Çekirdeği, Nar Çekirdeği ve Kuşburnu Çekirdeği Unu İlave Edilerek Hazırlanan Hamurların Hamur Şişirme Testi (Dough Inflation) Grafikleri 139
EK F. Farklı Oranlarda Üzüm Çekirdeği, Nar Çekirdeği ve Kuşburnu Çekirdeği Unu İlave Edilerek Üretilen Ekmeklerin Bütün ve Kesit Resimleri..... 140
EK G. Farklı Oranlarda Üzüm Çekirdeği, Nar Çekirdeği ve Kuşburnu Çekirdeği Unu İlave Edilerek Üretilen Ekmeklerin Ekmek İçi Sertlik Değerlerinin Grafikleri……..141
EK H. Farklı Oranlarda Üzüm Çekirdeği, Nar Çekirdeği ve Kuşburnu Çekirdeği Unu İlave Edilerek Üretilen Ekmeklerin TPA Değerlerinin (Ekmek Doku Özellikleri) Grafikleri 142
EK I. Farklı Oranlarda Üzüm Çekirdeği, Nar Çekirdeği ve Kuşburnu Çekirdeği Unu İlave Edilerek Üretilen Ekmeklerin Duyusal Analiz Sonuçları..... 143
EK I. Farklı Oranlarda Üzüm Çekirdeği, Nar Çekirdeği ve Kuşburnu Çekirdeği Unu İlave Edilerek Hazırlanan Ekmeklerin Duyusal Analiz Sonuçları..... 144
ÖZGEÇMİŞ..... 145

ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

BAZI DOĞAL BİTKİSEL KATKILARIN EKMEK HAMURUNUN REOLOJİK ÖZELLİKLERİ İLE EKMEK KALİTESİ ÜZERİNE ETKİSİ

Hicran ŞEN

Süleyman Demirel Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı

Danışman: Yrd. Doç. Dr. Hülya GÜL

Bu çalışmada; şarap işletmelerinin ve üzüm çekirdeği yağı üreten işletmelerin atık bir ürünü olan üzüm çekirdeğinin, nar suyu üreten fabrikalar ile nar çekirdeği yağı üreten işletmelerin atık bir ürünü olan nar çekirdeğinin ve kuşburnu meyvesini işleyen gıda işletmelerinin atık bir ürünü olan kuşburnu çekirdeğinin, ekmek hamuru ve ekmek özellikleri üzerine etkisinin çıkarılması ve ekmek üretiminde kullanılabilirliğinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Tip 650 ekmeklik buğday ununa 3 farklı çeşitteki çekirdek unundan (üzüm, nar, kuşburnu) 4 farklı oranda (%0, 5, 7.5 ve 10) ilave edilmiş ve üretilen ekmeklerin bazı fiziksel, kimyasal, reolojik, tekstürel ve duyusal özellikleri araştırılmıştır.

Nar çekirdeğinin protein içeriğinin (%17.60) ve yağ içeriğinin (%20.64) çekirdek unları içinde en yüksek değere sahip olduğu, üzüm çekirdeğinin toplam fenolik madde içeriğinin (315.54 g/kg GAE) ve antiradikal aktivite değerinin en yüksek değerde olduğu (166.62 IC_{50}=µg/ml) belirlenmiştir. Üzüm, nar ve kuşburnu çekirdeğinin toplam diyet lif içeriği sırasıyla %84.61, %69.65, %88.43 olarak bulunmuştur.

Farklı çeşitlerde ve farklı oranlarda çekirdek unlarının Tip 650 ekmeklik buğday ununa ilave edilmesiyle ve artan çekirdek unu oranı ile beraber ekmek hamurunun reolojik özelliklerinin olumsuz etkilendiği ve ekmeklik kalitelerinin azaldığı, üretilen ekmeklerin küçüldüğü, ekmek içi sertlik değerlerinin ve ekmeklerin toplam diyet lif içeriğinin önemli derecede arttığı tespit edilmiştir. Ayrıca ekmek formülüne ilave edilen çekirdek unu oranı arttıkça; ekmeklerin yapışkanlığının arttığı, sakızımsılık değerinin arttığı, ekmeklerin çiğnenebilirliğinin azaldığı gözlenmiştir.

Ekmeklerin duyusal olarak değerlendirilmesi sonucu; kontrol ekmeğinden sonra %5 oranında üzüm, nar ve kuşburnu çekirdeği unu içeren ekmeklerin daha çok beğenildiği gözlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Üzüm çekirdeği, nar çekirdeği, kuşburnu çekirdeği, kalite, ekmek

2013, 145 sayfa

ABSTRACT

M.Sc. Thesis

THE EFFECTS OF SOME NATURAL ADDITIVES ON THE RHEOLOGICAL PROPERTIES OF THE BREAD DOUGH AND BREAD QUALITY

Hicran ŞEN

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

Supervisor: Assoc. Yrd. Doç. Dr. Hülya GÜL

In this study, it was aimed to reveal and demonstrate well how effective grape seed, which is a waste product of the wine producers and the institutions producing grape seed oil, pomegranate seed which is a waste product of those institutions producing pomegranate juice and pomegranate seed oil and rosehip seed which is a waste product of the institutions processing rosehip fruit, is on bread paste and bread characteristics. Samples from three types of seed flour (grape, pomegranate and rosehip) groups in different rates (%0, 5, 7.5 and 10) were added into the Type 650 wheat flour and bread produced with the use of that flour was studied with regards to their physical, chemical, rheological, textural and sensorial properties.

Protein content (17.60%) and fat content (20.64%) of pomegranate seed is with the highest value in the seed flours. Total phenolic content (315.54 g/kg GAE) and the value of antiradical activity (IC_{50}=166.62 mg/ml) of grape seed flour were determined with highest value than other seed flours. Total dietary fiber content of grape, pomegranate and rosehip seed were found as 84.61%, 69.65%, 88.43% respectively.

With the addition of different seed flours in different rates into Type 650 wheat flour, the rate of seed flour in the wheat flour increased, and this increase was found to have affected the rheological properties of bread dough negatively and the quality of bread were decreased, and also the mass, width, length, height values of the bread were decreased while firmness and the total dietary fiber content of breads were determined to have significantly increased. It was also observed that the adhesiveness of bread was increased as the rate of seed flour added into the bread making formulation, the gumminess of the bread increased while chewiness of breads decreased.

As a result of the sensory evaluation of breads produced with 5% grape, pomegranate and rosehip seed flour have been most liked after the control bread.

Keywords: Grape seed, pomegranate seed, rosehip seed, quality, bread.

2013, 145 pages

TEŞEKKÜR

Yüksek lisans eğitimim boyunca, çalışmanın düzenlenmesi, gerçekleştirilmesi ve değerlendirilmesinde değerli görüş ve katkılarıyla beni yönlendiren, bana yol gösteren ve beni destekleyen, beni motive den, bilgi ve deneyimlerinden faydalandığım danışman hocam Sayın Yrd. Doç. Dr. Hülya GÜL'e,

Çalışmalarım sırasında destek ve yardımlarını esirgemeyen değerli hocam Sayın Yrd. Doç. Dr. Mevlüt GÜL'e,

Yüksek Lisans çalışmam süresince yardımlarını esirgemeyen, bilgi ve tecrübesinden yararlandığım, beni destekleyen ve motive eden değerli hocalarım; Gıda Mühendisliği Bölüm Başkanımız Sayın Prof. Dr. Sami ÖZÇELİK'e, Sayın Prof. Dr. Erdoğan KÜÇÜKÖNER'e, Sayın Doç. Dr. Bedia ŞİMŞEK'e, Sayın Doç. Dr. Gülcan ÖZKAN'a, Sayın Yrd. Doç. Dr. Alper KUŞÇU'ya, Sayın Yrd. Doç. Dr. Erkan KARACABEY'e,

Analizlerim sırasında bilgi ve tecrübesinden yararlandığım, değerli hocalarım Prof. Dr. Selman TÜRKER'e ve Yrd. Doç. Dr. Nilgün ERTAŞ'a,

Analizlerim sırasında yardımlarını esirgemeyen Araştırma Görevlisi Bilge ERTEKİN FİLİZ'e ve Araştırma Görevlisi Özge Duygu OKUR'a,

2720-YL-09 No'lu Proje ile tezimi maddi olarak destekleyen Süleyman Demirel Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Yönetim Birimi Başkanlığı'na,

Çalışmalarım süresince ilgi, sabır ve manevi desteklerini hiçbir zaman esirgemeyen, beni motive eden annem Durdane ŞEN'e, babam Mehmet ŞEN'e, kardeşim Çiğdem ŞEN'e ve beni manevi desteğiyle hiçbir zaman yalnız bırakmayan anneannem Emine DOĞAN'a,

Sonsuz sevgi ve saygılarımla teşekkürlerimi bir borç bilirim.

Hicran ŞEN
ISPARTA, 2013

ŞEKİLLER DİZİNİ

Sayfa

Şekil 3.1. Toplam şeker kalibrasyon grafiği 47
Şekil 3.2. Toplam fenolik madde kalibrasyon grafiği 48
Şekil 3.3. Antiradikal aktivite (DPPH) kalibrasyon grafiği 49
Şekil 3.4. AACC Method (10-10B)'nin yöntemiyle hazırlanan ekmek üretim akış şeması 55
Şekil 4.1. Denemelerde kullanılan unun farinogramı 72

ÇİZELGELER DİZİNİ

Sayfa

Çizelge 2.1. Türkiye'de yıllara göre nar üretimi 19
Çizelge 4.2. Denemelerde kullanılan Tip 650 ekmeklik buğday ununun bazı kimyasal ve fizikokimyasal özellikleri 71
Çizelge 4.3. Farklı oranlarda üzüm çekirdeği, nar çekirdeği ve kuşburnu çekirdeği unu ilave edilerek hazırlanan hamurların farinogram değerleri 73
Çizelge 4.4. Farklı oranlarda üzüm çekirdeği, nar çekirdeği ve kuşburnu çekirdeği unu ilave edilerek hazırlanan hamurların uzayabilirlik değerleri 78
Çizelge 4.5. Farklı oranlarda üzüm çekirdeği, nar çekirdeği ve kuşburnu çekirdeği unu ilave edilerek hazırlanan hamurların hamur şişirme değerleri 83
Çizelge 4.6. Farklı oranlarda üzüm çekirdeği, nar çekirdeği ve kuşburnu çekirdeği unu eklenerek üretilen ekmeklerin hacim, en, boy, yükseklik değerleri 86
Çizelge 4.7. Farklı oranlarda üzüm çekirdeği, nar çekirdeği ve kuşburnu çekirdeği unu ilave edilerek üretilen ekmeklerin ekmek içi sertlik değerleri 89
Çizelge 4.8. Farklı oranlarda üzüm çekirdeği, nar çekirdeği ve kuşburnu çekirdeği unu ilave edilerek üretilen ekmeklerin ekmek içi renk (L, a, b) değerleri 92
Çizelge 4.9. Farklı oranlarda üzüm çekirdeği, nar çekirdeği ve kuşburnu çekirdeği unu ilave edilerek üretilen ekmeklerin toplam diyet lif değerleri 94
Çizelge 4.10. Farklı oranlarda üzüm çekirdeği, nar çekirdeği ve kuşburnu çekirdeği unu ilave edilerek üretilen ekmeklerin su aktivite (aw) değerleri 96
Çizelge 4.11. Farklı oranlarda üzüm çekirdeği, nar çekirdeği ve kuşburnu çekirdeği unu ilave edilerek üretilen ekmeklerin TPA değerleri 98
Çizelge 4.12. Farklı oranlarda üzüm çekirdeği, nar çekirdeği ve kuşburnu çekirdeği unu ilave edilerek üretilen ekmeklerin TPA değerleri 99

SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

AACC	American Association of Cereal Chemists
AOAC	Association of Official Analytical Chemists
ARmax/Ext	Kurve Altındaki Alan
a_w	Su aktivitesi
B.U.	Brabender Ünitesi
DPPH	Alfa difenil beta pikrilhidrazil (2,2-Diphenyl-1-picrylhydrazyl)
Ext	Uzayabilirlik
FAO	Food and Agriculture Organization of the United Nations (Birleşmiş Milletler Gıda ve Tarım Örgütü)
g	Gram
GAE	Gallik Asit Eşdeğeri
kg	Kilogram
L	Hamurun uzama değeri
L	Litre
mg	Miligram
ml	Mililitre
mm	Milimetre
mmol	Milimol
N	Frekans
nm	Nanometre
P	Hamurun uzamaya karşı gösterdiği direnç
P/L	Gluten Dengesi
Rmax	Hamurun Uzamaya Karşı Gösterdiği Maksimum Direnç
sn	Saniye
TE	Troloks Eşdeğeri
TEAK	Troloks Eşdeğeri Antioksidan Kapasitesi
TFM	Toplam Fenolik Madde
TPA	Doku Profil Analizi
TS	Türk Standartları
TSE	Türk Standartları Enstitüsü
TUİK	Türkiye İstatistik Kurumu
W	Hamurun (Ekmeklik) enerji değeri
µmol	Mikromol
µg	Mikrogram
µl	Mikrolitre
µm	Mikrometre

1. GİRİŞ

Dünyanın birçok ülkesinde olduğu gibi ülkemizde de günlük kalorinin önemli bir kısmı tahıl ve tahıl ürünlerinden sağlanmaktadır. Özellikle buğday unundan üretilen ekmeğin temel besin maddesi olma özelliği tarih boyunca devam etmektedir. Ekmek, bileşiminde yer alan yüksek düzeydeki karbonhidratlara bağlı olarak enerji sağlayıcı olmasının yanı sıra azımsanmayacak düzeyde protein, mineral madde ve lipitler gibi temel besin öğelerini de içerir (Özer, 1998).

Beslenmemizde bu kadar önemli yere sahip olan tahıl ve tahıl ürünleri insan sağlığı üzerine de şüphesiz önemli etkilerde bulunmaktadır. Tahıllarla sağlanan diyet lifi yüksek ve düşük yağlı bir diyet, kalp hastalıkları, felç ve bazı kanser gibi kronik hastalıklara karşı vücudu korumaya yardım eder, yüksek karbonhidratlı diyetler ise, yükseltilmiş kan lipit seviyesinin düşürülmesi ve bazı gastrointestinal hastalıkların tedavisine yardımcı olur (Gustafson, 1985).

Yapılan araştırmalar, insan vücudunun günde en az 500 kalorilik karbonhidrat kaynaklı enerjiye ihtiyacı olduğunu ve bu enerjinin proteinlerden veya depo glikojenden sağlanacağını ortaya koymaktadır. Bu düzeyin üzerinde alınan karbonhidrat miktarı, vücudun enerji ihtiyacını karşılamakla beraber yağların yakılmasını kolaylaştırır ve yapıcı-onarıcı proteinlerin yakılmalarını önler. 500 kalorilik bu enerji, 250 gramlık ekmek tarafından karşılanabilmektedir (Elgün ve Ertugay, 1995).

Beslenmemizde birinci derecede öneme sahip olan ekmeğin önemli özellikleri; kendine has nötr karakterde bir aromaya sahip oluşu dolayısıyla diğer gıdalar için iyi bir taşıyıcı özellik arz etmesi, diğer gıdalara göre daha ucuz ve kolay sağlanabilir olması, besleyici ve doyurucu özellikler içermesidir. İnsan beslenmesinde karbonhidrat ve protein kaynağı olarak önemli bir yer teşkil etmektedir (Elgün ve Ertugay, 1995).

Ekmek yapımında genellikle buğday unu kullanılmakta olup; üretiminde kullanılan unun, çeşitli katkıların ve üretim metotlarının farklılıklarına göre ekmekleri çeşitli şekillerde gruplandırmak mümkündür (Özer, 1988). Tüketicinin bilinçlenmesi ve farklı çeşit ekmeğe olan ilginin artışı ile son yıllarda unun kalitesini artıran doğal ürünlerin ve lifli ürünlerin gıda sanayinde kullanımı artış göstermiştir.

Hammaddelerden ve işlemlerden kaynaklanan kusurları gidermek, ekmek niteliklerini iyileştirmek, bayatlamayı geciktirmek, zaman, yer ve iş gücü tasarrufu sağlamak amaçlarıyla çeşitli katkı maddelerinin kullanımı gün geçtikçe yaygınlaşmaktadır (Altan ve Özer, 1995).

İnsanlar çok eski zamanlardan beri ekmek yaparken temel maddelerden başka; şeker, yağ, bazı baharatlar ve bitkiler gibi çeşitli maddeleri de ekmek yapımında kullanmışlardır. Yani değişik özellik ve yapılardaki ekmekleri üretmenin çaresi ve yolu olarak insanlar, imalat yöntemlerinde bazı değişikliklerin geliştirilmesinin ve ekmek katkı maddeleri diye tanımladığımız doğal veya doğala özdeş, sağlığa zararsız maddelerin kullanılmasının gerekli olduğunun bilincine çok eskilerden beri varmışlardır (Cabı, 1992).

Günümüzde tüketicilerin hızlı tüketilebilen gıdalara olan taleplerinin artması diğer taraftan bedensel etkinliklerinin azalması ve yanlış beslenme alışkanlıkları sonucu; kalp damar hastalıkları, sindirim sistemi hastalıkları, aşırı şişmanlık, diyabet ve barsak hastalıkları gibi bazı sağlık problemleri artış göstermiştir (Burdurlu, 2003). Tüketicilerin sağlık konusundaki bilincinin artmasıyla birlikte birçok rahatsızlığa karşı etkisi kesin olarak bilinen diyet lifleri sağlıklı yaşam ve beslenme tavsiyelerinin en tepesinde yer bulmaya başlamıştır (Anon, 2006). Bunun sonucunda da gıda endüstrisinde yan ürün olarak açığa çıkan, genellikle hayvan yemi olarak değerlendirilen, ekonomik anlamda düşük katma değere sahip ve önemli miktarda lif içeren besin maddelerinin insan beslenmesinde kullanılabilme olanakları ile ilgili çalışmalar hız kazanmıştır (Gül, 2007; Özkaya ve Özkaya, 1993).

Son yıllarda doğal antioksidanlara özellikle bitkisel kaynaklı antioksidanlara olan ilgi artış göstermiştir. Doğal antioksidanlar yaşlanmaya ve kanser, kalp-damar hastalıkları ve katarakt gibi bazı kronik hastalıklara neden olan serbest radikallere karşı insan vücudunu koruyucu etkiye sahiptirler (Kinsella vd., 1993; Lai vd., 2001, Gül vd., 2013). Ayrıca diyet lifler kalp-damar hastalıkları, sindirim sistemi hastalıkları, şişmanlık, diyabet gibi bazı rahatsızlıkların görülme riskini azaltır. Bu yüzden beslenme ve diyetisyen uzmanları diyet lif içeriği yüksek ve antioksidan aktiviteye sahip ürünlerin günlük beslenmemizde arttırılmasını önermektedir (Gül vd., 2013).

Günümüzde gıda ürünlerinin doğal katkı maddeleriyle zenginleştirilmesi, farklı damak tatlarına uygun değişik lezzetler oluşturulması ve insan sağlığı açısından önemli fonksiyonel gıda ürünleri üretilmesi önem kazanmıştır. Gıda ürünleri içerisinde de unlu mamuller, özelliklede ekmek bu kategoriye girmektedir. Bilindiği gibi ekmek tüm dünya ülkelerinde ve ülkemizde beslenme denildiğinde ilk akla gelen bir gıda maddesidir. Tüketimi ekonomik ve sosyal koşullara bağlı olarak değişim gösterse de ekmeğin gelecekte de önemini sürdüreceği kuşkusuzdur (Armero ve Collart, 1998), fakat üretilen ekmeklerin kalitesi istenilen düzeyde değildir. Bu durumda ekmeğin besin değerini ve kalitesini artırıp, hamurun işlenmesini kolaylaştırmak amacıyla bazı katkı maddelerinin kullanımı yaygınlaşmıştır. Böylece, insanların damak zevkine uygun ve sağlıklı çeşitli ekmekler üretmek mümkün olmaktadır. Buğdaydan un elde edilmesi sırasında insan beslenmesi açısından önemli olan besin öğelerinin (vitamin, besinsel lifler vb.) bir kısmı kaybolmakta dolayısıyla günlük beslenmemizde tüketim açısından alışıldık bir durumun dışında olmasına rağmen, farklı çeşitte ve doğal katkı ilaveli (besinsel lif gibi) ekmeklerin tüketilmesi insan sağlığı açısından yarar sağlayacaktır.

Önceki yıllarda besin değeri olmadığı düşünülen ve posa olarak bilinen besinsel lifler fonksiyonel gıdalar içerisine girmektedir. Diyet liflerin sağlık üzerindeki yararlarının tamamen açığa çıkarılması ve teknolojik özelliklerinin belirlenmesi, diyet lif içeriği yüksek gıdalara olan talebi arttırmıştır. Diyet lif alımının arttırılması yollarından biri; lif içeriği yüksek olan kepeği ayrılmamış hububat, baklagil, meyve ve sebze gibi gıdaları doğal olarak tüketmek; bir diğeri ise lif içeriği arttırılarak, tüketime daha uygun hale getirilen veya doğal kaynaklardan farklı bir formlarda lifçe zenginleştirilmiş gıdaları tüketmektir. Türkiye'nin önemli bir tarım potansiyeline sahip olması, diyet lif kaynaklarını da zengin hale getirmiştir. Hatta ülkemizdeki gıda işletmelerinin üretim atıkları en önemli diyet lif kaynaklarını oluşturmaktadır. Bu gıda atıklarının kullanılması ile birlikte atık kaynakların değerlendirilmesi ve gıda ürünlerine değişik besinsel lif kaynakları olarak ilave edilmesi ile yeni ürünlerin geliştirilmesi hem toplumumuzun sağlıklı beslenmesine hem de gıda sanayimizin gelişmesine önemli katkıda bulunacaktır.

Bu çalışmada; doğal bitkisel katkılardan antioksidatif etkiye sahip olan ve diyet lif içeren üzüm çekirdeği, nar çekirdeği ve kuşburnu çekirdeğinin ekmek hamurunun

reolojik özellikleri ile ekmek kalitesi üzerine etkisinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Yapılan bu araştırma sonrasında elde edilen bulguların ışığında şarap işletmelerinin ve üzüm çekirdeği yağı üreten işletmelerin atık bir ürünü olan üzüm çekirdeği posası, nar suyu üreten fabrikalar ile nar çekirdeği yağı üreten işletmelerin atık bir ürünü olan nar çekirdeği posasının ve kuşburnu işleyen işletmelerin atık bir ürünü olan kuşburnu çekirdeğinin kompozisyonunun, hamur ve ekmek özellikleri üzerine etkisinin açığa çıkarılması ile atık bir ürünün fonksiyonel bir gıda katkı maddesi olarak değerlendirilmesi, C vitamini kaynağı olan kuşburnu çekirdeğinin ekmek gibi geniş kitlelere hitap eden bir üründe değerlendirilmesi ve nar çekirdeği gibi antioksidan değeri yüksek olan bir besinsel atığın değerlendirilmesi ile bu bitkisel doğal katkı maddelerinin ekonomik olarak da geri dönüşümü sağlanacaktır. Ayrıca ekmek sanayinde üretim yapan fabrikalara yeni bir ürünün piyasaya arz edilmesi anlamında da yol gösterici olacaktır.

2. KAYNAK ÖZETLERİ

Dünyada pek çok ülkede görüldüğü gibi ülkemizde de nüfus artışı hızla devam etmektedir. Buna bağlı olarak da gıda maddelerine olan ihtiyaç da artmaktadır. Tahıllar insan beslenmesinde olduğu gibi hayvan beslenmesi ve endüstride de yaygın bir şekilde kullanılmaktadır. İnsanlar tarafından tüketilen gıda maddeleri içerisinde günlük diyetin %66'lık kısmı tahıllardan temin edilmektedir. Tahıllar içerisinde ise buğday; ayrı bir yeri olan stratejik bir besin maddesidir (Tulukçu, 1998).

Türkiye'de kişi başına harcanan enerjinin %66'sı tahıllardan, bunun da %56'sı ekmekten, proteinin ise %50'si ekmekten karşılanmaktadır. Dünyadaki buğday üretimi 1960'lı yıllardan sonra hızla bir artış göstermiştir (Özkaya ve Özkaya, 2005a). 2013 yılı FAO verilerine göre dünyada buğday üretimi 657 milyon tona (FAO, 2013) ve Türkiye'de 2012 yılı istatistiklerine göre buğday üretimi 20 milyon tona (20 100 000) ulaşmıştır (Anon, 2013).

Ekmek yapımında kullanılan tahıllar, ilk çağlarda ezilerek doğrudan tüketilirken, daha sonraları Romalılar tarafından M.Ö 200 yılında icat edilen taş değirmeler kullanılarak tam randımanlı unlar elde edilmeye başlanmıştır. İlk ve tam fonksiyonel değirmen ise 1860 yılında Macarlar tarafından denenmiş, böylece öğütmede valsler, elekler ve yüksek öğütme derecesi kombinasyonları devreye girerek günümüz un öğütme teknolojisinin temeli atılmıştır (Elgün ve Ertugay, 1997). Öğütme teknolojisinde meydana gelen gelişmelerin bir sonucu olarak, protein, selüloz, hemiselüloz, mineral madde ve B grubu vitaminler bakımından bir hayli zengin olan buğday kepeği, buğday ununda ayrılarak daha düşük randımanlı unlar elde edilmeye başlanmıştır. Tam buğday ununda beyaz una geçişte kepek miktarındaki azalma ile birlikte unun diyet lif içeriği de azalmaktadır (Özboy, 1992; Özer, 1998).

Buğday unu genel olarak %70 nişasta, %12 protein, %2 lipit, %2 pentozan ve %12 oranında nem içerir. Un proteinlerinin %15'i glüten olmayan formda (albüminler, globülinler, peptitler ve amino asitler) ve %85'i glütendir. Gluten de gliadin ve glüteninden oluşur. Gluten proteinleri unun ekmeklik kalitesini etkileyen en önemli faktörlerdendir. Undaki yaş glüten miktarı %27–32 arasındadır. Gluten kalitesini ifade eden gluten indeks değeri ise en az %60 olmalıdır. Gluten proteinlerinin nişastayla ağ yapısını oluşturması hamurun temelidir (Özkaya, 1995).

Geleneksel olarak ekmek; un, su, tuz ve mayanın yoğrularak mayalandırılması, kesilip tartıldıktan sonra tekrar son fermantasyona bırakılması ve pişirilmesinden elde edilmektedir (Elgün ve Ertugay, 2002). TS 5000/T1 Ekmek Standardında ise ekmek, "Elenmiş buğday ununa, su, tuz ve maya katılması ile hazırlanan kütlenin, tekniğine uygun bir şekilde işlenip fermantasyona bırakılması ve pişirilmesi ile yapılan bir mamuldür" şeklinde tanımlanarak katkısız ve katkılı ekmek olarak iki çeşide ayrılmıştır (Anonim, 2011).

Katkı ilaveli ekmeklerin yapımında una su, tuz ve maya katılmasının yanında kaliteyi arttırmak amacıyla (görünüşü düzeltmek ya da dayanıklılığı arttırmak, besin değerini yükseltmek, aroma ve çeşni vermek ve/ya da bayatlamayı geciktirmek gibi), izin verilen gıda katkı maddeleri kullanılabilinir. Kaliteli bir ekmekte; ekmek şekli oval ve kalınlığı her yerinde aynı, ekmek rengi açık kahverengi, ekmek yüzeyi pürüzsüz, ekmek içi yumuşak, ekmek iç rengi beyaz olmalı; ekmek tipik kendine özgü tat ve aromada olmalı, çiğnenmesi kolay olmalı ve ağızda kalıntı bırakmamalı (Öten ve Ünsal, 2006); kaliteli ekmek yeterli ve dengeli gelişmiş bir hacme sahip olmalı, düzgün şekilli, cazip kabuk renginde, içyapısının ince çeperli, küçük ve homojen gözenekli, kabuk iç ayrımı olmayan, düzgünce dilimlenebilecek kadar sert yapıda olmalıdır (Altan, 1986).

Un; son derece karışık ve kompozisyonu değişebilen bir madde olup, başlıca bileşenleri proteinler, karbonhidratlar, lipitler, mineral maddeler, vitaminler, su ve enzimlerdir. Her biri farklı önem ve işleve sahip olan bu kimyasal madde gruplarının un içindeki miktarları ve birbirlerine oranlarının yanı sıra iç kompozisyonları da çeşitli etmenlere bağlı olarak büyük değişiklikler gösterir (Lazsisty, 1986; Pyler, 1988). Ekmek üretiminde kullanılacak unun yeterli olgunlukta olması gerekir. Unun olgunlaştırılması esnasında un proteinleri ve lipit maddeleri arasında cereyan eden bir takım kimyasal olaylar neticesinde, hamurun gaz tutma kapasitesi artar ve ekmeklik kalitesi iyileşir (Coşkuner, 2003; Elgün ve Ertugay, 2002).

Su; hamur bileşenlerinin karışmasını ve birbirleriyle kimyasal etkileşime girmelerini sağlayan, hamura arzu edilen visko-elastik yapıyı kazandıran, fermantasyonun başlamasına ve devamına yol açan ve son ürün kalitesi üzerinde etkili olan temel bir bileşendir. Birçok organik ve inorganik madde için çözücü olan su; hamurda tuz, şeker ve çözünür proteinler gibi hidrofilik bileşenleri çözer ve suda çözünmeyen

proteinleri hidrate ederek gluten oluşmasında önemli rol oynar (Kent, 1984; Elgün ve Ertugay, 2002; Coşkuner, 2003). Ekmek yapımında kullanılacak su, mikroorganizmalardan arınmış, temiz, renksiz, kokusuz ve orta sertlikte olmalıdır (Pyler, 1988; Elgün ve Ertugay, 2002).

Ekmek mayası; hamurda bulunan, basit şekerleri fermantasyona uğratarak, fermantasyon sonucu oluşan CO_2 gazı ile hamurun kabarmasını, fermantasyon ürünü diğer maddelerle de hamurun olgunlaşmasını ve aromanın oluşmasını sağlayan, tek hücreli mikroorganizmalar olan Saccharomyces cerevisae'dir (Kent, 1984; Pyler, 1988; Ünal, 1991). Ekmek mayası kendine has tatta olmalı, içerisinde gözle görülebilen yabancı madde bulunmamalı, bozuşmuş veya kokuşmuş olmamalıdır (Elgün ve Ertugay, 2002).

Hamur ve ekmeğin başlıca bileşenlerinden olan tuz, ekmeğe tat vermesinin yanı sıra özü yumuşatıcı etkiye sahip proteazların etkinliğini azaltarak özün yumuşamasını önler. Ayrıca, fermantasyon sırasında mayanın çalışmasını dolayısıyla gaz oluşumunu ve hamurun olgunlaşmasını düzenler (Blanshard vd., 1988). Tuz ekmek içi su aktivitesini düşürerek mikrobiyolojik bozulmayı geciktirmek ve küf gelişimini inhibe edici etkisinden dolayı ekmeğin raf ömrünü uzatmak amacıyla da ekmekte kullanılan temel bileşenlerden birisidir (Elgün ve Ertugay, 2002). Ekmek yapımında kullanılacak tuz yeterli incelikte, temiz, parlak ve beyaz olmalı, fermantasyonu etkileyecek iyot ve benzeri mineralleri içermemelidir (Özer, 1998).

Buğday lipitleri çok doymamış karakterdedir ve doymamış yağların koruyucu etkileri vardır. Bu konuda yapılan araştırmalar, nişastanın kandaki kolesterol düzeyini yükseltmediğini ve kalori ihtiyacının %80 ini ekmekten karşılayan insanlarda kroner kalp rahatsızlığı ve damar sertliğinin hiç görülmediğini göstermiştir (Özkaya, 1992; Nicklas vd.,1994).

Ekmeğin tarihi insanlık tarihi kadar eski olmasına rağmen; ekmek üretiminde kullanılan temel bileşenler çok az değişime uğramıştır (Pomeranz, 1987). Ekmek yapımında genellikle buğday unu kullanılmaktadır. Ekmek yapımında kullanılan unun, çeşitli katkıların ve üretim metotlarının farklılıklarına göre ekmekler; francala ekmeği, sandviç ekmeği, çeşitli tava ekmekleri, bazlama, yufka, göçmen ekmeği ve pide ekmeği şeklinde gruplandırılabilir (Arat, 1949; Tekeli, 1964). Ayrıca mısır,

yulaf, çavdar, arpa, pirinç, soya gibi tahılların unu ve kepekleri, patates kabuğu, elma kabuğu, fasulye kabuğu, Hindistan cevizi artığı, biracılık artığı küspe, kâğıt endüstrisi atığı olan selüloz ve türevleri gibi diyet lif içeriği yüksek maddelerin katıldığı ekmekler ve bunlarla birlikte sınırlı veya mahalli olarak üretilen ekmekler de yer almaktadır (Arat, 1949; Metin, 1986; Özkaya, 1992).

Son yıllarda bazı besinlerin doğal yollardan hastalıkların önlenmesi ve tedavisindeki etkinliğinin bilimsel olarak ortaya konulması, sağlığımızın korunmasında beslenmenin önemini arttırmıştır. Bu nedenle, fonksiyonel besinler, nutrasötikler (sağlık destekleyici) ve doğal ürünler daha fazla tüketilir hale gelmiştir (Coşkun, 2005). Fonksiyonel gıdalar, temel beslenmeye ilaveten sağlık üzerine olumlu etkiler de gösteren gıda veya gıda bileşenleridir. Yüksek konsantrasyonda biyoaktif bileşenler içeren fonksiyonel gıdalara olan talep son 20 yılda ciddi şekilde artış göstermiştir. Fonksiyonel gıdalar genel anlamda sağlık koşullarını geliştirebilen, hastalıkları önleyebilen, hastalıkların başlamasını geciktirebilen, ilerleyen hastalıkları tedavi edebilen gıdalardır (Luthria, 2006).

Fonksiyonel gıdalar, nutrasötikler ve diğer doğal ürünlerin önemi, sağlığı geliştirme, hastalık riskini ve sağlık maliyetlerini azaltma ile ilişkili olarak kabul edilmiştir. Bu nedenle dünyada diyet beslenmesinde, nutrasötiklere ve fonksiyonel gıdaların araştırılmasına, geliştirilmesine ve bunların ticarileştirilmesine olan ilgi giderek artmaktadır (Shahidi, 2009). Fonksiyonel gıdalar; doğal antioksidanlar, lifli yapılar ve diğer bileşenler gibi fitokimyasallardan oluşmaktadır. Özellikle meyve ve sebzelerde bulunan fitokimyasallar, insan vücudundaki "serbest radikallerle" birleşerek, hücreleri bu radikallerin zararlarından korumaktadır (Rice-Evans vd., 1997; Şanal, 2004).

Fonksiyonel gıda kavramı son yıllarda dünya genelinde hızla yayılan bir görüş olmasına rağmen fonksiyonel gıdanın tanımı henüz yeni oluşurken ve birçok ülkede farklı şekillerde bu tanım yapılmaktadır. Genel olarak fonksiyonel gıdalar, günlük ve normal gıda şeklinde tüketilen, besleyici değeriyle beraber vücutta birden çok yararlı etkileri bulunan, sağlığı koruyucu, düzeltici ve hastalık riskini azaltıcı etkisi olan geleneksel gıda maddeleri şeklinde tanımlanabilinir (Ranhotra ve Gelroth, 1998; Chaudhari, 1999; Defelice, 1995; Pala 1999; Teko, 1999; Eyyüboğlu, 2000; Russell, 2000; Uygun ve Saldamlı, 2000; Kwak ve Jukes, 2001a; Kwak ve Jukes 2001b). Bu

gıdaların fonksiyonellik özelliği, yapısında bulunan birçok bileşenden kaynaklanmaktadır. Bunlara örnek olarak besinsel lifleri oligosakkaritler, probiyotikler, prebiyotikler, vitaminler, çoklu doymamış yağ asitleri, sülfür içeren bileşenler, fitoöstrojenler, bitki sterolleri, fitokimyasallar ve diğer nitrojen içeren metabolitler gösterilebilir (Yiğit, 1996; Andlauer ve Fürst, 1998; Özavar, 1999a; Pala, 1999; Riaz, 1999; Blades, 2000; Dildard ve German, 2000; Karadeniz, 2000).

İnsanlarda beslenmeye dayalı rahatsızlıkların başında kalp-damar hastalıkları ve sindirim sistemi hastalıkları gelmektedir. Günümüzde diyet lifinin metabolik önemi ve sağlık açısından yararı üzerine yapılan çalışmalar artmıştır. Diyet lifi; insan bağırsağında sindirilemeyen polisakkaritler ve ligninler gibi kompleks bitki hücre duvarlarından oluşan kısımdır. Diyet lifinin insan vücudundaki etkileri suda çözünürlüğüne, kaynağına ve bileşimine bağlıdır. Genel olarak; pektin ve suda çözünen lifler mide boşalmasını geciktirirler. Bu nedenle bunlar gıdaların midede daha uzun süre kalmasını sağlarlar. Suda çözünen liflerin jel oluşturma etkileri ile bağırsakta geçiş süresi uzar. Bazı bitkisel liflerin (pektin, guar, bengal vs.) serum kolesterol konsantrasyonunu azalttığı, fazla bitkisel lif alımının kalp hastalığı olasılığını düşürdüğü, tahıl liflerinin de kroner kalp hastalıklarına yakalanma riskini düşürdüğü belirtilmiştir. Ayrıca suda çözünen liflerin bir kısmının hipokolesteromik etkilerinin olduğu bildirilmiştir (Özkaya, 1993).

Diyet lifi konusuna duyulan ilgi çok eski dönemlere hatta M.Ö 5. yüzyıl Hipokrat'a kadar dayanmaktadır (Erbilir, 2006). Özellikle de son yıllarda diyet liflerine karşı duyulan ilgi daha fazla artmıştır. Bunun başlıca sebebi, gelişmiş ülkelerde sık görülen bazı hastalıklarla diyet lif tüketimi arasında ilişki olduğunu öne süren hipotezlerdir. Afrika'da bazı hastalıklar batı ülkelerine göre çok daha az görülmektedir. Yapılan araştırmalar bu durumun Afrika'da diyet lif tüketiminin batı ülkelerine göre daha yüksek olmasından kaynaklandığını ortaya koymuştur (Saldamlı, 1998). Yapılan araştırmalar, diyet lifi eksikliği ile Burkitt ve Trowell'in medeniyet hastalıkları (kabızlık, hemoroit, kalın bağırsak, şişmanlık) şeklinde tanımladığı bazı hastalıkların arasındaki bağlantıyı epidemiyolojik olarak destekleyici şekilde sonuçlar vermiştir. Bu duruma karşılık önlem olarak bilinçlenen halk, diyetlerine daha fazla önem vererek, günlük diyetlerinde diyet lif içeriği yüksek

olan gıdaları tercih etmeye başlamışlardır (Kathryn vd., 1987; Kahlon vd., 1989; James, 1995; Gül, 2007).

Lif içeriği yüksek olan gıdalar ağızda uzun süre çiğnenebilme özellikleri sebebiyle, tükürük bezlerinin hızlı çalışmasını sağlarlar ve mide asitlerinin salgılanması için etkide bulunurlar. Midede çözünen lifler midenin viskozitesini ve yapışkanlığını arttırarak midenin daha uzun sürede boşalmasına neden olarak, midede tokluk hissini arttırırlar. Ayrıca, gıdalardaki bileşenlerin sindirim ve emiliminde yavaşlatıcı etki gösterirler. Suda çözünen besinsel lifler glikoz ve insülin metabolizmasını olumlu etkileyerek diyabetin kontrol edilmesinde yardımcı olurlar. Bunun yanında serum düşük yoğunluklu lipoprotein kolesterol konsantrasyonunu azaltırlar (Mongeau vd., 1991; Anon., 1979; Harris ve Ferguson, 1993; Özkaya, 1993; Köksel, 1998; Sullivan, 1998).

Diyet lif; kolon kanseri, obezite, kalp-damar hastalıkları gibi bazı rahatsızlıklar üzerine olumlu etki gösterir. Ayrıca, diyet liflerinin obezite, tansiyon, hemoroit, diare (ishal), bazı bağırsak rahatsızlıkları, hipertansiyon, damar ve bağışıklık hastalıkları üzerine olumlu etkileri olduğu belirtilmektedir (Fernandez-Gines vd., 2004).

Diyet lif içeriği yüksek olan gıdalar rafine gıdalara göre daha fazla miktarda mineral madde içerirler. 100 gram buğday kepeği insan vücudunun günlük potasyum, fosfor, bakır, çinko, kükürt ve magnezyum ihtiyacının hemen hemen tamamını karşılamaktadır (Özer, 1998).

Dünyadaki birçok sağlık kuruluşu tarafından günlük diyetle alınan lif miktarının arttırılması önerilmektedir. Dünya Sağlık Örgütü günde 25-40 g diyet lifi tüketimini önermektedir. Özellikle de bu 25-40 gramın 5-7 gramını suda çözünebilen liflerin teşkil etmesi gerektiğini bildirmişlerdir (Anon, 2005). Fakat dünya lif tüketimi üzerine yapılan bir değerlendirmeye göre incelenen 27 ülkeden yalnızca 6'sı Dünya Sağlık Örgütü'nün (WHO) tavsiye ettiği günlük lif tüketim miktarı olan en az 25 gramlık toplam diyet lifini tükettiği bildirilmiştir (Anon, 2013).

Thompson ve Manore (2005), günlük diyet lif gereksiniminin ortalama 15 g olarak belirtmişlerdir. Kadınlar için normal diyet lif gereksinimi günlük 25 g, erkekler için 38 g olması önerilmektedir.

Son yıllarda yapılan çalışmalar, antioksidan aktivite gösteren maddelerin oksidatif stresten dolayı meydana gelen katarakt, kanser, kalp-damar rahatsızlıkları, nörolojik rahatsızlıklar gibi birçok dejeneratif hastalıkların önlenmesinde önemli roller aldığını ortaya çıkarmıştır (Frei, 1994; Riemersma, 1994; Mackerras, 1995; Halliwell, 1996; Schwartz, 1996). Vitamin C, A ve E'ye ilaveten antioksidan aktivite gösteren en önemli doğal bileşikler, değişik miktar ve oranlarda tahıl, meyve ve sebzelerde bulunan karotenoitler, flavonoidler ve diğer basit fenolik bileşiklerdir (Di Mascio vd., 1989; Mackerras, 1995; Duell, 1996).

Birçok meyve ve sebzede koruyucu etkisi olan veya olmayan karotenoidler, flavanoidler, izoflavanoidler ve fenolik asitler gibi bitki besin bileşikleri fitokimyasal olarak adlandırılmıştır. Gıdalarda birçok fitokimyasal tespit edilmesine rağmen hala bazıları tanımlanamamıştır (Liu, 2003). Fitokimyasalların en önemli rolü metabolizmayı oksidasyona karşı korumaktır. Yaşanılan çevrede yüksek miktarlarda oksidatif etkenler vardır ve metabolizma dâhil birçok süreç bu ortamdaki oksidantların artmasına neden olur. İnsanların ve hayvanların karmaşık bir antioksidan savunma sistemleri vardır ancak bu sistem mükemmel değildir ve oksidadif zarar meydana gelir. Özellikle kardiyovasküler hastalıkların ve kanserin oksidadif stresten oluştuğu düşünülmektedir (Ames vd., 1993).

Yaklaşık 84.000 kadın 14 yıl, 42.000 erkek 8 yıl boyunca izlenmiş, C vitamin içeriği yüksek meyve-sebzeleri ve yeşil yapraklı sebzeleri fazla tüketenlerde %20 daha az koroner kalp hastalığı görüldüğü belirtilmiş; meyve ve sebzeleri fazla miktarda tüketen kişilerde, bunların yalnızca kalp ve kanser hastalıklarına karşı değil aynı zamanda diğer hastalıklara (katarakt, şeker hastalığı, alzheimer ve astım) karşı da koruyucu etki gösterdiği belirtilmiştir (Ames vd., 1993; Willett, 2002; Woods vd., 2003).

Türkiye önemli bir tarım potansiyeline sahiptir dolayısıyla diyet lif kaynakları bakımından da zengin bir ülkedir. Bu yüzden Türkiye'deki gıda işletmelerinin üretim atıkları en önemli diyet lif kaynaklarını oluşturmaktadır. Tahıl işletmeleri (buğday, çavdar, yulaf ve pirinç vb.), malt işletmeleri, çay işletmeleri, tahin (susam) işletmeleri, bitkisel yağ (soya, ayçiçeği, mısır ve fındık), meyve suyu işletmelerinin (elma, kayısı, şeftali vb.) artıkları bu lif kaynakları arasında yer almaktadır. Bu üretilen liflerin değişik gıdalarda kullanılması toplumumuzun yeterli ve sağlıklı

beslenmesine önemli derecede katkıda bulunacaktır (Ayar, 2006). Aşağıda ekmek denemelerinde çekirdek unu şeklinde kullandığımız doğal katkı maddeleri olan üzüm, nar, kuşburnu çekirdeğinin sağlık açısından etkileri hakkında literatürde yer alan çalışmalara ve bilgilere yer verilmiştir.

2.1. Üzüm Çekirdeği

Üzüm, bugün dünyada en fazla ve yaygın olarak yetiştirilen, tarihi çok eskilere dayanan bir meyvedir. Dünyada 7 milyon 86 bin hektarlık alanda 69 milyon 654 bin ton üzüm üretilmektedir (Anon, 2011). Dünya üzüm üretimi, kuru, şaraplık, yaş ve farklı taleplere bağlı olarak değerlendirilmektedir. Dünyada üretilen üzümlerin her yıl yaklaşık 700–800 bin tonluk kısmı kurutularak kullanılırken, üzüm üretiminin %64.3'ü şaraba, %7.6'sı kurutmalık ve %20.9'u ise sofralık olarak değerlendirilmektedir (Anonim, 2007).

Türkiye'de 4 milyon 622 bin dekarlık alanda 4 milyon 185 bin ton üzüm üretilmekte bu miktarın yaklaşık 400 bin tonu şaraplık, 2 milyon tonu ise sofralık üzüm olarak kullanılmaktadır (Anonim, 2012). Üretilen üzümlerin yaklaşık %30'u sofralık, %37'si kurutmalık, %30'u pekmez, pestil, sucuk, şıra ve %3'ü şaraplık olarak değerlendirilmektedir. Türkiye, dünyanın 6. büyük üzüm üreticisidir. Üretilen üzümün yaklaşık %63'ü çekirdekli %27'si ise çekirdeksiz üzümden oluşur. Bölgelerimize göre üretim incelendiğinde ise; Ege Bölgesinde çekirdeksiz kuru üzüm, Marmara Bölgesinde sofralık ve şaraplık, Akdeniz Bölgesinde ilk turfanda, Orta Anadolu ve Güneydoğu Anadolu Bölgesinde şaraplık, şıralık, sofralık, çekirdekli kurutmalık üzüm yetiştiriciliği görülmektedir (Nazlı, 2007).

Şarap üretimi başta olmak üzere pekmez, üzüm suyu, sirke ve pestil üretimi sırasında açığa çıkan üzüm posası; üzüm çekirdeği, sapı, kabuğu ve meyve özünden oluşan atık maddedir (Nerantzis ve Tataridis, 2006; Sayago-Ayerdi vd., 2009). Şarap üretiminde üretim sezonunun çok kısa (hasadı takip eden 1-2 ay içinde) olmasına karşılık ortaya çıkan atık son derece büyük miktarlardadır. Bu atıkların çevresel etkileri, zamanla dikkate değer araştırmaların gündeme gelmesine neden olmuştur (Gül vd., 2012). Üzümler preslendiğinde kalan posa yaklaşık %25'tir. Bunun %50'si kabuk, %25'i sap ve çekirdektir (Gül vd., 2012).

Üzüm ve şarabın tıbbi değeri, eski Mısır kaynaklarında yer aldığı gibi Hipokrat tarafından da bildirilmiştir. Hindistan'da üzüm beslenmede kullanıldığı gibi Orta Doğu, Çin ve Güney Afrika'da tıp alanında da kullanılmıştır. Aralarında Amerikan ve İngiliz farmokopelerinin (eczacılık) de bulunduğu bazı ilaç rehberlerinde üzüme çokça yer verilmiştir (Bavaresco ve Vezzulli, 2006).

Üzüm, yüksek şeker içeriğinden dolayı, kalori değeri yüksek bir besin maddesidir. Ayrıca mineral maddelerden kalsiyum, potasyum, sodyum ve demir yönünden zengin olduğu gibi bazı vitaminler (A, B_1, B_2, Niasin ve C vitaminleri) yönünden de önemli bir kaynak olarak kabul edilmektedir. Ancak üzümün beslenme değerini oluşturan maddelerin niteliği ve miktarı, taze veya işleme sonucunda dönüştüğü ürüne bağlı olarak değişmektedir. Yaş üzüm ile karşılaştırıldığı zaman, kuru üzüm ve pekmez, daha az su içerdiklerinden daha yüksek kalorili, demir ve kalsiyum mineralleri bakımından daha zengindirler. Kurutma işlemi ve üzüm suyuna işleme sırasında, özellikle A ve C vitaminlerinde önemli kayıplar meydana gelmektedir (Bulduk, 1986; Westwood, 1993).

Belirtilen besin değerleri ile ilişkili olarak üzüm, bazı karaciğer hastalıkları ile kansızlığın tedavisinde yardımcı besin olarak kullanılır. Yüksek tansiyonu dengede tutarken, içerdiği meyve asitleri ve lifli yapısı ile mideye zarar vermeden böbrek ve bağırsak sisteminin çalışmasını düzenler ve ayrıca kanın temizlenmesine yardımcı olur. Yüksek kalori içermesine rağmen, düşük miktarlarda yağ ve protein içerdiğinden diyet yapan insanlar için iyi bir diyet besini olarak kullanılabilir (Oraman, 1972; Fidan ve Yavaş, 1986).

Üzüm posası, %25-35 ham selüloz, %8-14 ham protein, %4-10 ham yağ, %30-45 azotsuz öz madde içermesi ile beraber yüksek oranda biyolojik aktif maddeleri de (polifenolleri) içerir (Özdüven vd., 2005; Jayaprakasha vd., 2001). Taze üzümün %0.05-0.49, yaş kırmızı üzüm posasının yaklaşık %0.9, üzüm çekirdeğinin ise türüne bağlı olarak %5-8 polifenol içerdiği tespit edilmiştir (Nerantzis ve Tataridis, 2006, Shi vd., 2003).

Lu ve Foo (1999), üzüm posasının kimyasal kompozisyonunu belirledikleri bir çalışmada; posadan 17 çeşit polifenol izole etmişlerdir. Bu fenolik bileşiklerin insan sağlığı üzerinde yukarıda da belirtildiği gibi çok sayıda yararlı etkileri vardır

(Shrikhande, 2000). Yapılan klinik çalışmalar polifenol içeriği yüksek olan diyetler ile kalp damar hastalıklarının ve bazı kanser hastalıklarının görülme olasılığını azalttığını ortaya koymuştur (Rice Evans ve Packer, 1998; Yang vd., 1997).

Fenol bileşikler; üzümlerin kabuk, meyve eti ve çekirdeklerinde yer alır. Siyah üzümlerdeki toplam fenol bileşiklerinin %33'ü kabuklarda, %4.1'i meyve etinde ve %62.6'sı çekirdekte bulunur (Deryaoğlu, 1997).

Üzüm çekirdeği, şarap üretiminde ve meyve suyu üretiminde açığa çıkan bir yan üründür. Toplam üzüm miktarının çoğu şarap yapımında kullanılır. Hasat kampanyasının birkaç haftalık döneminde dünyada yaklaşık 10 milyon ton üzüm posası elde edilir (Schieber vd., 2002). Çekirdekler, meyve ağırlığının yaklaşık %20'sini oluşturur (Clifford, 2000). Türkiye'de yıllık üzüm çekirdeği üretim miktarının yaklaşık 30000 ton olduğu bildirilmiştir (Gök Tangolar vd., 2009).

Çok sayıda araştırıcı (Kamel vd., 1985; Valiente vd., 1995; Bravo ve Saura-Calixto, 1998; Baydar vd., 2006a; Llobera ve Canellas, 2007; Makris vd., 2007; Llobera ve Canellas, 2008) tarafından üzüm posasının yüksek oranda doğal antioksidan maddeler (tokoferoller ve fenolik bileşikler) ve diyet lif içeriğine sahip olduğu, üzüm çekirdeğinin ise yüksek oranda doymamış yağ asitlerini içerdiği ve bu yağ asitlerinin yaklaşık %80-85'lik kısmını linoleik asitin oluşturduğu ortaya konulmuştur (Gül vd., 2012). Dolayısıyla üzüm çekirdeği yağı özellikle kolesterol hastalığı olan insanlar tarafından kullanılabilir.

Polifenollerce zengin olan üzüm posası ve üzüm çekirdeği ile üzüm çekirdeğinden ekstrakte edilen fenolik bileşiklerin antimikrobiyal (Baydar vd., 2004; Özkan vd., 2004), antiprotozoal (Wang vd., 2008) ve antioksidan (Gladine vd., 2007a; Gladine vd., 2007b) etkisi olduğu, bunun yanı sıra bu ürünleri tüketen hayvanlardan elde edilen ürünlerin raf ömrünün artacağı belirtilmiştir (Sayago-Ayerdi vd., 2009; Gladine vd., 2007a; Brenes vd., 2010; Goni vd., 2007).

Üzüm çekirdeği; polifenollerden kateşin, epikateşin, prosiyanidin ve antosiyanidin gibi flavonoidleri, gallik asit ve ellajik asit gibi fenolik asitleri içerir (Jayaprakasha vd., 2001; Yılmaz ve Toledo, 2006). Üzüm çekirdeği ekstraktındaki proantosiyanidin, kateşin ve epikateşinlerin antioksidan etkilerinin E ve C

vitaminlerinden 20 kat daha fazla olduğu saptanmıştır (Shi vd., 2003; Yılmaz ve Toledo, 2006).

Üzüm çekirdeği yağı üretimi için sadece çekirdekler kullanılır ve kuru madde bazında çekirdeğin yaklaşık %7-20'sini yağ oluşturur (Matthäus, 2008). Fonksiyonel özelliği olan üzüm çekirdeği yağı; doymamış yağ asitlerince zengindir, içerdiği linoleik asit oranı %72-76 değerleri arasında dağılım gösterir. Üzüm çekirdeği yağı fazla miktarda tanen içerir. Bu oran diğer çekirdek yağlarından 100 kat daha fazladır. Bu yüzden üzüm çekirdeği yağının peroksidasyona karşı direnci fazladır. LDL (Low Density Lipoprotein-Düşük Yoğunluklu Lipoprotein) oksidasyonuna karşı, trombosisin önlenmesi, kardiovasküler hastalıkların azalması, serum kolesterolünde düşme, kan damarlarının genişlemesi ve otonom sinir sisteminin düzenlenmesi üzerine yapılan araştırmalar üzüm çekirdeği yağının farmasötik (ilaç gibi) aktivitesi olduğunu göstermiştir (Cao ve Ito, 2003). Üzüm çekirdeğinin içerdiği linoleik asit oranı, aspir yağı (%70-72), ayçiçeği yağı (%60-62) ve mısır yağının (%52) içerdiği linoleik asit oranına göre daha fazladır (Ghisalberti, 2001).

Üzüm çekirdeği yağı aynı zamanda tokoferol içerir (900-1200 ppm). Tokoferoller yağda çözünebilen en güçlü antioksidanlardır ve E vitamini aktivitesine sahiptir. Antioksidan özelliği bakımından E vitamininden 50 kat, C vitamininden 20 kat daha fazla olduğu belirtilmiştir (Martinello vd., 2006). Bu sebeple üzüm çekirdeği ve üzüm çekirdeği yağı günlük beslenmemizde sağlığımızı korumak amacıyla çok iyi bir antioksidan gıda maddesi olarak kullanılabilir. Üzüm çekirdeği yağı; salata sosunda, şarap tursusunda, karışık kızartmada, çeşni olarak, fırında pişirmede, masaj yağı olarak, güneş yanığı koruyucu losyonu olarak, saç ürünlerinde, vücut hijyen kremi olarak, dudak kremi ve el kremi olarak kullanılır (Khanna vd., 2002).

Ülkemizde şaraplık olarak kullanılan üzüm çeşitlerinin şaraba işlendikten sonraki cibre ve çekirdeklerinden elde edilen ekstraktların, insanlar üzerinde hastalıklara neden olan önemli bakterilere karşı etkili olduğu ve bakterileri inhibe etme yeteneğinin ekstraktların fenolik madde kapsamı ile doğru orantılı olarak değiştiği belirlenmiştir (Baydar vd., 2004; Baydar vd., 2006a). Ayrıca üzümden elde edilen ekstraktların antioksidan özelliklerinin de yüksek olduğu belirlenmiştir (Baydar vd., 2007b).

Onhishi vd. (1990) tarafından 5 farklı üzüm çekirdeğinin yağ asidi kompozisyonunun incelendiği bir çalışmada; üzüm çekirdeği yağının %6.7-8.9 palmitik, %1.1-5.3 stearik, %9.7-17.5 oleik, %69.2-80.5 linoleik, %0.1 palmito oleik ve linolenik asit içerdiği belirtilmiştir.

Baydar vd. (2005); Italia, Hafızali, Çavuş, Kozak Beyazı, Alphonse Lavallée, Trakya İlkeren ve Siyah Gemre üzüm çeşitlerine ait olgun taneleri kullandıkları çalışmalarında, çeşitlerin toplam fenolik madde, toplam flavanoller ve antosiyanin miktarları bakımından farklılık gösterdiklerini belirlemişlerdir. Çeşitler arasında en yüksek toplam fenolik bileşik miktarı 3.466 mg/g ile Alphonse Lavallée üzüm çeşidine ait tanelerde tespit edilirken en düşük toplam fenolik bileşik miktarı ise 1.957 mg/g ile Kozak Beyazı üzüm çeşidine ait tanelerde tespit edilmiştir. Toplam flavonol miktarlarına bakıldığında, Alphonse Lavallée 0.334 mg/g değeri ile tüm çeşitler arasında en yüksek toplam flavonol içeriğine sahip olurken, yine aynı çeşit (0.49 mg/g) renkli üzüm çeşitleri arasında da (Alphonse Lavallée, Trakya İlkeren ve Siyah Gemre) en yüksek antosiyanin değerine sahip çeşit olarak belirlenmiştir.

Baydar (2006b), 3 farklı çeşidin (Emir, Kalecik Karası, Narince) tokoferol, fenolik asit ve organik asitlerinin belirlenmesi üzerine yaptığı çalışmasında; çeşitlerin birbirlerinden önemli düzeyde farklılıklar gösterdiğini bildirmiştir. Toplam fenolik madde, çeşitler arasında gallik asit cinsinden 73.79–142.79 mg/g olarak belirlenmiş ve Narince çeşidi en yüksek toplam fenolik madde miktarına sahip çeşit olarak saptanmıştır.

Toplam 12 farklı şaraplık üzüm çeşidi çekirdeklerinin yağ içeriklerinin belirlendiği bir çalışmada; elde edilen üzüm çekirdeklerinin; %6.5-8.40 palmitik, %3.07-3.86 stearik, %11.62-16.10 oleik, %72.50-77.59 linoleik, %0.10-0.68 araşidik, %0.11-0.46 oranında linolenik asit içerdiği bildirilmiştir. Ayrıca üzüm çekirdeği yağının doymamışlık oranı ise %88.10-90.12 olarak bulunmuştur. Araştırmacı; elde edilen veriler sonucu üzüm çekirdeği yağının yüksek esansiyel yağ oranı bakımından diyet yapan insanlar için önemli bir besin kaynağı olduğunu belirtmiştir (Uslu, 2007).

Bozan vd. (2008) ise, Türkiye'de yetiştirilen 11 üzüm çeşidine (Hamburg misketi, Ada karası, Cabernet sauvignon, Merlot, Cinsault, Alphonse Lavallée, Papaz Karası, Muscat, Öküzgözü, Kalecik Karası ve Boğazkere) ait çekirdeklerin toplam fenolik,

toplam flavonol, toplam polimerik prosiyanidin ve antiradikal aktivite içeriklerini belirlemişlerdir. Araştırmada toplam fenolik madde miktarlarının çeşitlere göre gallik asit eşdeğeri olarak 79.2–154.6 mg/g arasında değişiklik gösterdiği saptanmıştır.

Mandic vd. (2008) tarafından yapılan bir çalışmada; İtalya'dan temin edilen üzümlerin çekirdek ekstraktlarının antioksidan aktivite değerleri incelenmiştir. Üzüm çekirdeği ekstraktlarında IC_{50} değerleri 0.1045 mg/mL ile 0.0599 mg/mL arasında tespit edilmiştir.

Rababah vd. (2008) tarafından yapılan bir çalışmada; farklı çeşitlerde yeşil ve siyah üzümlerden elde edilen çekirdek ekstraktlarının bazı kimyasal özellikleri belirlenmiştir. Üzüm çekirdeklerinin yağ içeriği incelenmiş; en yüksek yağ içeriği Baladi siyah ve Asbani siyah üzümlerinde (14.52 g ve 14.22 g/100 g çekirdek) belirlenmiş, bunu Baladi yeşil ve Ajloni yeşil üzüm çekirdeklerinin yağ içeriği (13.28 g ve 12.24 g/100 g çekirdek) takip etmiştir. Üzüm çekirdeği ekstraktlarının toplam fenolik madde içeriği 4.66-5.12 g/100 g ekstrakt, antioksidan aktivitesi %66.4-81.40 değerleri arasında tespit edilmiştir.

Akın ve Altındişli (2010) tarafından yapılan bir çalışmada; yöresel ticari olarak yetiştirilen iki beyaz (Emir ve Gök üzüm) ve bir siyah (Kara dimrit) üzüm çeşitlerinin yağ asitleri ve toplam fenolik madde içerikleri incelenmiştir. Oleik asit (C18:1) en fazla Gök üzüm (%19.84), en düşük ise Emir (%17.51) ve Kara dimrit (%17.40); palmitik asit (C16:0) en fazla Kara dimrit (%8.60), en düşük ise Gök üzüm (%6.96); stearik asit (C18:0) en fazla Emir (%5.63), en düşük Gök üzüm (%4.09) çeşitlerinden elde edilen çekirdeklerde belirlenmiştir. En yüksek toplam fenolik madde miktarı 87031.32 mg GAE/kg ile Gök üzüm çeşidine ait çekirdeklerde bulunmuştur. Çeşitlerin yağ asidi dağılımı incelendiğinde, doymamış yağ asidi miktarı %84.88-87.16 arasında bulunmuştur. En yüksek doymamış yağ asidi miktarı Gök üzüm çekirdeklerinden elde edilen yağlarda tespit edilmiştir. Toplam fenolik madde miktarları 71192.96-87031.32 mg GAE/kg arasında değişmektedir. En yüksek fenolik madde miktarı Gök üzüm çeşidi çekirdeğinde (87031.32 mg GAE/kg), en düşük miktar ise Emir (71192.96 mg GAE/kg) çeşidinde belirlenmiştir.

Baydar vd. (2011) tarafından yapılan bir çalışmada; Cabernet Sauvignon, Kalecik Karası ve Narince üzüm çeşitlerine ait üzüm çekirdeği ve kabuk ekstraktları ile

şarapların antioksidan özellikleri ile fenolik bileşik içerikleri tespit edilmiştir. Toplam fenolik bileşik içeriğinin çekirdek ekstraktlarında 522.49 ile 546.50 mg GAE g^{-1}; kabuk ekstraktlarında 22.73 ile 43.75 mg GAE g^{-1} ve şaraplarda 217.06 ile 1336.21 mg l^{-1} arasında değiştiği belirlenmiştir. Örneklerin radikal bağlama aktivitelerinin ve indirgeme gücünün üzüm çeşitlerine, üzümün kısımlarına ve şarabın tipine bağlı olarak değişiklik göstermiştir. Cabernet Sauvignon, Kalecik Karası ve Narince üzüm çeşitlerine ait üzüm çekirdeklerinde % radikal bağlama aktiviteleri sırasıyla 92.29±4.61, 92.90±4.64, 92.59±4.63 olarak belirlenmiştir. Ayrıca; Hasandede, Emir ve Kalecik Karası üzümlerinin çekirdek ekstraktlarında toplam fenolik madde içeriği sırasıyla 589.09±10.14, 506.60±19.78 ve 549.54±7.10 mg GAE per g olarak tespit edilmiştir.

2.2. Nar Çekirdeği

Nar (*Punica granatum*) Punicaceae familyasından çok yıllık bir bitki olup genellikle tropik ve subtropik bölgelerde yetiştirilir (Schubert vd., 1999). Nar bilinen en eski meyve türlerinden biri olup anavatanları Güney Kafkasya, İran, Afganistan, Güney Asya, Batı Asya, Anadolu ve Akdeniz arasındaki bölgeleri kapsar. Anavatanların yanında Avrupa ve Afrika'nın Akdeniz sahil bölgelerinde, Çin, Hindistan, Afganistan, İran, Arabistan, Şili, Arjantin, Kaliforniya, Arizona ve Kuzey Meksika'da da yetiştiriciliği yapılır (Özbek, 1977; Dokuzoğuz ve Mendilcioğlu, 1978; Onur, 1983).

Dünya nar üretimi yaklaşık 2.000.000 ton olup, Yakın Doğu, Hindistan ve çevre ülkelerle, Güney Avrupa ülkelerinde nar ticari olarak üretilir. En fazla nar üreten ülkeler sırasıyla İran, Pakistan, Türkiye, İran, Çin, Suriye, Tunus, ABD, Fas, Mısır, Azerbaycan, Hindistan ve İspanya'dır. En fazla nar ihraç eden ülkeler İran, Türkiye, İspanya, Hindistan ve Tunus olup, en fazla nar ithalatı yapan ülkeler ise Rusya, Amerika, Almanya, Hollanda ve Ukrayna'dır (Anon, 2013).

Nar, Türkiye'de hemen hemen her bölgede yetiştirilmesine karşılık özellikle Ege ve Akdeniz sahil kıyısında ve Güney Doğu Anadolu'da yaygın bir şekilde yetiştirilir (Ünal vd., 1995).

Türkiye'nin yaklaşık 50 ilinde nar yetiştiriciliği yapılır. Türkiye'de en fazla yetiştiriciliğin yapıldığı il Antalya'dır. Bunu sırasıyla Gaziantep, Denizli, Muğla,

Hatay, Adana, İzmir, Bilecik, Manisa, Şanlıurfa ve Siirt takip eder (Anon, 2012). Türkiye İstatistik Kurumu 2012 yılı verilerine göre; ülkemizde yapılan toplam nar üretimi Çizelge 2.1.'de verilmiştir (Anon, 2012).

Çizelge 2.1. Türkiye'de yıllara göre nar üretimi

Yıl	Meyve veren ağaç sayısı	Nar üretimi (ton)
2005	3 220	80 000
2006	3 136	90 737
2007	3 611	106 560
2008	4 017	127 760
2009	5 092	170 963
2010	6 431	208 502
2011	7 881	217 572

Nar; genellikle taze olarak kullanılırken bunun yanı sıra nar pekmezi, nar ekşisi, meyve suyu üretimi, ilaç, sirke, sitrik asit, boya ve hayvan yemi üretimi gibi çok çeşitli endüstri kollarında kullanılır. Ayrıca, nar çekirdeklerinden bitkisel yağ üretilir (Onur, 1983; Anon, 2009a).

Nar, dünyanın birçok bölgesinde farklı kültürlerde şifalı bitki olarak tedavi amacıyla kullanılır. Nar genel olarak vücudu ve kalbi kuvvetlendirmede, ishali, öksürüğü, kabızlığı, mide yanmalarını ve kusmayı kesmede, vücuttaki bazı ağrıların azaltılmasında, şerit düşürmede, idrar söktürmede, boğaz, göğüs, akciğer ve mide sağlığı üzerindeki yararları, tansiyon düşürücü, ateşli hastalıklarda ateş düşürücü ve damar tıkanıklığını önleyici etkiye sahip olmasından dolayı halk hekimliğinde kullanılır. Narın antimikrobiyal, antiparasitik, antiviral ve antikanserojen gibi özelliklerinin belirlenmesi gelecekte insan sağlığı açısından önemini arttıracağını göstermektedir (Saleh vd., 1964; Onur, 1983; Anesini ve Perez, 1993; Ponce-Macotela vd., 1994; Zhang vd., 1995; Yılmaz vd., 1995; Mavlyanov vd., 1997).

Narın modern tıpda; immün yetmezlik sendromunda, hormon tedavisinde, kardiyovasküler hastalıklarda, ağız hijyenini korumada kullanıldığı belirtilmiştir. Ayrıca nar kozmetik sanayinde cildi güzelleştirme ve cilt bakımını sağlamak amacıyla kullanılır (Curry, 2004).

Günümüzde doğal antioksidan olarak tüketilen nar meyvesi (*Punica granatum*), nar suyu ve nar çekirdeğinin polifenolik, flavonoidler, antosiyaninler, askorbik asit, elajik asit, karotenoidler ve tanenler gibi bileşik maddeler bakımından zengin olduğu bildirilmiştir (Tasaki vd., 2008; Yüce ve Aksakal, 2007). Bu meyve östrojenik, prostaglandin inhibe edici, antitümoral, antibakteriyel (Lansky ve Newman, 2007; Syed vd., 2007) ve sıvısal savunmayı arttırıcı özelliğe sahiptir (Yamasaki vd., 2006). Son yıllarda yapılan çalışmalarda; nar, nar suyu ve nar çekirdeğinin kanser hücrelerini azaltıcı, hücre çoğalmasını önleyici, hücre ölümünü önleyici ve iltihap önleyici etkisinin olduğu bildirilmiştir (Syed vd., 2007; Lansky ve Newman, 2007; Yamasaki vd., 2006).

Nar meyvesinin ekstraktları, eskiden beri parazit enfeksiyonlarında, ülser, diare (ishal), dizanteri, kanamalı hastalıklar, mikrobiyal enfeksiyonlar ve solunum sistemi hastalıkları gibi birçok önemli hastalığı tedavi etmek amacıyla kullanılmaktadır (Lihua-Zhang vd., 2010). Nar ekstraktlarının ayrıca (nar meyve suyu, nar çekirdeği yağı ve nar çiçeği özleri) antidiyabetik, antimikrobiyal, antioksidan etkileri de vardır (Aviram vd., 2008).

Nar meyvesinin çekirdekleri çeşide bağlı olarak kilogram meyve ağırlığı başına 40 ila 100 gram arasında değişir (Fadavi vd., 2006). Çekirdek bileşiminde başta lipitler olmak üzere lignin, selüloz ve polisakkaritler de bulunur (Dalimov vd., 2003). Nar çekirdeğinin yağ bileşiminin çeşit, yetiştirme koşulları, iklim gibi bir çok faktöre bağlı olarak %6.63-19.3 arasında değiştiği bildirilmiştir (Hernandez vd., 1998, Fadavi vd., 2005). Yağ oranının bitkisel yağ üretiminde kullanılan çiğitte %18-25 ve soyada %18-22 olduğu belirtilmiştir (Kayahan, 2004).

Gölükçü vd. (2005) tarafından yapılan bir çalışmada; nar çekirdeğinin kimyasal bileşimi incelenmiş, kurumadde (%) 50.93±0.56, yağ (g/100 g) 21.25±0.93, protein (g/100 g) 37.10±0.82, kül (g/100 g) 2.44±0.08, fenolik madde (mg/g) 7.20±0.08 olarak bulunmuştur.

Nar çekirdeği, zengin bir lipit kaynağıdır ve konjüge yağ asitlerini yüksek oranda içerir, bunlar linoleik asit ve linolenik asit gibi yağ asitleridir. Ayrıca punikik asit, stearik asit, palmitik asit gibi diğer lipitleri ve fitosterolleri; bunun yanında lipitler, proteinler, lifler, vitaminler dışında mineralleri, polifenolleri ve izoflavonları da

içerir. Nar çekirdeğinin içerdiği tüm bileşenler, genel olarak sağlık için yararlıdır (Vroegrijk vd., 2011).

Fitosteroller ve punikik asit oranı yüksek olan nar çekirdeği yağının fonksiyonel gıda üretiminde kullanılabilinen, son derece elverişli bir gıda endüstrisi artık ürünü olduğu düşünülmektedir (Çam, 2009). Punikik asit gibi trienoik yağ asitleri lösemi hücrelerine karşı diğer dienoik konjuge yağ asitlerinden daha fazla toksik etki oluşturduğu belirlenmiştir (Suzuki vd., 2001; Lansky vd., 2005).

İspanya'nın 7 bölgesinden elde edilen nar çekirdeklerinin yağ asidi bileşimi incelenmiş, bunların yağ asidi bileşiminde %4.16-26.5 oranında doymuş, %73.4-95.8 oranında doymamış yağ asitlerinin bulunduğu bildirilmiştir. İran'da yetişen 8'i tatlı 3'ü mayhoş ve 14'ü ekşi tür olmak üzere toplam 25 çeşit narın çekirdek yağlarının yağ asidi bileşimi araştırılmıştır. Tatlı nar çeşitlerinin çekirdeklerinde; %6.8-13.3 doymuş ve %86.7-93.2 doymamış yağ asitleri, mayhoş nar türlerinin çekirdeklerinde; %6.4-12.1 doymuş ve %87.9-93.6 doymamış yağ asitleri, ekşi nar türlerinin çekirdeklerinde %4.8-26.8 doymuş ve %73.2-94.4 doymamış yağ asitlerini içerdiği belirlenmiştir (Fadavi vd., 2006).

Gölükçü vd. (2008) tarafından Türkiye'de ticari boyutta yetiştirilen 15 farklı nar meyvesine ait çekirdeklerin bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri ile mineral madde içerikleri belirlenmiştir. Araştırma süresince incelenen nar çeşitleri için yağ, protein, kül ve toplam fenolik madde içerikleri sırasıyla kuru madde üzerinden %13.95-24.13, %12.35-21.28, %1.50-3.96, 1535-3701 mg/kg arasında değerler göstermiştir. Örneklerin kuru madde bazında çeşitlere göre; %0.308-1.399 potasyum, %0.252-0.650 fosfor, %0.143-0.281 kalsiyum, %0.107-0.276 magnezyum, 602-1390 mg/kg sodyum, 26.69-81.12 mg/kg demir, 15.23-40.26 mg/kg çinko, 24.03-38.53 mg/kg bakır ve 6.18-13.12 mg/kg arasında mangan içerdiği saptanmıştır.

Nar çekirdeğinin, immun baskılayıcı etki gösterdiği tespit edilmiştir. Ayrıca, nar çekirdeğinin eritrosit sayısı ve çaplarının yanı sıra hemoglobin düzeyleri ve hematokrit değerini artırıcı özellikleri nedeniyle eritrositlerin korunması ve aneminin düzeltilmesinde destekleyici antioksidan madde olarak kullanılabileceği önerisinde bulunulmuştur (Şimşek vd., 2009).

Nar çekirdeklerinden bitkisel yağ üretilir. Nar çekirdeği, pamuk tohumuyla yaklaşık aynı oranda yağ içerir. Östrojen yönünden (17 mg/kg) bilinen en zengin bitkisel kaynaklardan biri olan nar çekirdekleri, hayvan yemlerine besleyici un olarak süt verimini arttırıcı etkisi sebebiyle katılabilir (Onur, 1983; Dean vd., 1971).

Nar çekirdeği yağının sağlık açısından olumlu etkileri üzerine birçok araştırma yapılmıştır. Özellikle yapılan çalışmalarda punikik asit üzerinde yoğunlaşılmıştır. Nar çekirdeği yağının prostat kanseri ve (Albrecht vd., 2004) cilt kanserini önlemede, karaciğerde lipit seviyesini azaltıcı etki gösterdiği bildirilmiştir (Hora vd., 2003).

Tıp alanında yapılan bir çalışmada; diyetlerine nar çekirdeği yağı eklenen hiperlipidemik özellikli farelerde karaciğer triaçilgliserol birikiminde kontrol grubu farelere göre iyileşme olduğu belirlenmiştir (Arao vd., 2004). Başka bir tıp çalışmasında; nar çekirdeği yağı, meme organında tümör oluşan hasta bir fareye uygulanmış sonuç olarak; farenin meme organındaki tümörün azaldığı gözlenmiştir (Mehta ve Lansky, 2004).

Ancak dünyada ve ülkemizde nar çekirdeğinin ekmek üzerindeki etkilerini belirlemek amacıyla yapılmış herhangi bir çalışmaya rastlanılamamıştır. Dünya nar üretiminde önemli bir yere sahip olan ülkemizde narın ekonomik değeri ve nar üretimi hızla artmaktadır. Son yıllarda sağlıklı beslenme bilincinin gelişmesiyle beraber, sağlık üzerinde olumlu etkileri bilimsel çalışmalarla ortaya konulan nar çekirdeği gibi doğal ürünlerin alternatif değerlendirme olanaklarının belirlenmesi amacıyla bu tür araştırmalara ihtiyaç olduğu düşünülmektedir.

2.3. Kuşburnu Çekirdeği

Kuşburnu (*Rosa spp.*) Rosales takımının Rosaceae familyasının Rosaoideae alt familyasının Rosa cinsine aittir. Dünyada 70–100 kadar türü yetişen kuşburnunun yaklaşık %25'i (27 tür) ülkemizde yetişir (Kutbay ve Kılınç, 1996; Türkben, 2003; Ercişli ve Güleryüz, 2005).

Kuşburnu, Orta ve Batı Asya, Kafkasya, Avrupa, Kuzeybatı Afrika, Irak ve İran'ın kuzey ve batı kesimleri, Afganistan'ın kuzeyi, Pakistan, Keşmir ve Bağımsız

Devletler Topluluğunu da içine alan çok geniş bir alanda doğal olarak yetişir (User, 1967; Nilson, 1972; İlisulu, 1992).

Kuşburnu, çok yıllık bir bitkidir; genellikle 1-2 metre yükseklikte olup, ışık alan yörelerde ve açık alanlarda yetişir. Çoğunlukla kızılcığı andıran meyve şekline sahiptir. Kuşburnu meyvesinin içi tüylü olup çok sayıda çekirdek içerir (User, 1967). Kuşburnu meyvesi üzerine yapılan araştırmalarda çekirdek oranının %20-44 arasında değiştiği bildirilmiştir (Yıldız ve Nergiz, 1996).

Kuşburnu; Almanya, Bağımsız Devletler Topluluğu, İsviçre ve Finlandiya gibi birçok Avrupa ülkesinde besin ve ilaç sanayinde değerli bir hammadde olarak görülür. Ayrıca kuşburnu; meyve ve sebzelerin vitamin yönünden zenginleştirilmesinde kullanılır (Keskioğlu, 1989; Kaack ve Kühn, 1991; Bayram ve Aslan, 1996).

Ülkemizde çeşitli yörelerde doğal şekilde ve yaygın olarak yetişen kuşburnu, vitamin ve mineral madde içeriği açısından zengin bir meyvedir. Kuşburnu, genellikle her yörede yetişir, özellikle Orta ve Kuzeydoğu Anadolu'da geniş bir yayılma alanı gösterir (Yamankaradeniz, 1983; Nergiz vd., 1999). Genel olarak; Amasya, Bursa, Çankırı, Erzurum, Erzincan, Çorum, Gümüşhane, Tokat, Sivas, Kastamonu illeri kuşburnu bitkisinin ana vatanı olarak gösterilebilir (Türkben vd., 2010).

Geniş kullanım alanlarına sahip olan kuşburnu bitkisi ülkemizin hemen hemen her bölgesinde yetişir. Kuşburnu bitkisi kesilerek yakacak olarak kullanılması sebebiyle, kuşburnu meyveleri yeterli derecede değerlendirilmemekte ve bundan dolayı kaynak israfına yol açmaktadır. Türkiye İstatistik Kurumu 2006 yılı verilerine göre kuşburnu üretiminin 86 ton olduğu bildirilmiştir (Anon, 2006).

Kuşburnunun uzun yıllardan beri birçok farklı kültür tarafından kullanılmış olması, insan sağlığı üzerinde oluşturduğu olumlu etkiler sebebiyledir (Nakamura vd., 2003; Tapiero vd., 2002).

Birçok organik madde, vitamin ve mineral madde bakımından zengin bir bileşime sahip olan kuşburnu meyvesi gıda endüstrisinde; marmelat, pulp, reçel, meyve suyu, çay vb. ürünlere işlenerek tüketilebilinirken; bundan başka kuşburnu bitkisi kök, gövde ve yapraklarından boya maddesi yapımında; pasta ve şekerleme sanayinde ise

gıda katkı maddesi olarak kullanılır. Ayrıca kuşburnu çekirdekleri öğütülerek tavuk ve kuzuların rasyonlarına ilave edilerek hayvan yemi olarak da kullanılabilir (Şen ve Güneş, 1996). Kuşburnu ilaç sanayinde vitamin ilaveli ilaçlar ve proantosiyadin üretiminde kullanılır. Ayrıca gıda endüstrisinde renk maddesi olarak bilinen karoten pigmenti üretiminde de kullanılır (Oszmianski ve Chomin, 1993).

Kuşburnu meyvesinin başlıca önemi içerdiği C ve P vitaminlerinden kaynaklanmaktadır. C vitamini açısından dünyada bilinen en zengin meyve olan kuşburnunda portakal meyvesine göre yaklaşık 8-20 kat daha fazla C vitamini (300-4000 mg/100 g) bulunur. Bioflavonoidler olarak da bilinen P vitamini (permeabilite vitamini) yönünden oldukça zengin olup 100 g kuşburnunda 1100-3320 mg P vitamini vardır (Fisheris vd., 1969; Ötleş ve Çolakoğlu, 1987). Bazı araştırıcılar ise bu meyvenin P vitamininin, vitamin C' den daha önemli olduğunu belirtmiştir. Kuşburnunun mide yanması, böbrek rahatsızlıklarının tedavisinde ve çeşitli kuvvet şuruplarının hazırlanmasında kullanıldığı belirtilmiştir. Son yıllarda kuşburnu meyvesi üzerinde yapılan yoğun ve geniş kapsamlı bilimsel araştırmalar sonucunda önemli bir besin kaynağı olduğu, ayrıca vitaminlerce, mineral ve fitokimyasal maddelerce zengin bir bileşime sahip olduğu ortaya çıkmıştır (Chai ve Ding, 1995; Uggla vd., 2003; Uggla vd., 2005). Kuşburnu meyvesi, insan sağlığı üzerinde koruyucu etkisi olan doğal antioksidanları yüksek miktarda içermesinden dolayı son yıllarda tüketiciler tarafından talep edilen bir meyve haline gelmiştir (Su vd., 2005).

Kuşburnu meyveleri, mineraller, karetenoidler, tokoferol, bioflavonoidler, meyve asitleri, tanenler, pektin, aminoasit ve önemli yağları bünyesinde barındırmaktadır (Çınar ve Çolakoğlu, 2005). Kuşburnu meyvesi; K, E ve B_2 vitaminlerini ve provitamin A'yı fazla miktarda içerir (Velioğlu ve Poyrazoğlu, 1988). A vitamini, bitkisel kaynaklı gıdalarda sadece karotenoidlerden oluşur. Kuşburnunda çok sayıda karotenoid olduğu tespit edilmiştir. Kuşburnunda toplam karotenoid miktarı ise 3.8 mg/100 g olarak bulunmuştur (Fisheris vd., 1969; Marki-Fischer vd., 1983). K vitamini içeriği ise 0.022-0.080 mg/100 g'dır. Bunlardan başka kuşburnu meyvesi 120 mg/l00 g B_1 vitamini ve 7 mg/100 g B_2 vitamini içerir (Erenberk, 1989).

Kuşburnu meyvesinin fenolik maddeler açısından zengin olduğunu son yıllarda yapılan araştırmalar desteklemektedir. Kuşburnundaki toplam fenolik madde miktarı 84.6-174.8 mg/g olarak saptanmıştır. Kuşburnu, fenolik madde içeriği bakımından

kuş üzümü (3.61-4.35 mg/g), yaban mersini (2.70-3.48 mg/g), çilek (1.61-2.94 mg/g), ahududu (2.7-3.03 mg/g) meyvelerine göre daha zengindir (Heinonen vd., 1998).

Kuşburnu çekirdeğinde polifenol grubu bileşikler, karetenoidler, kateşinler, izokversitrinler bulunur. Bu doğal bileşenler yüksek antioksidan aktivitesine sahiptirler. Polifenoller bağışıklık sistemini düzenler, kilo vermede yardımcı olur, kolesterol seviyesini azaltıcı etkide bulunur ayrıca serbest radikalleri inhibe ederler ve kanser hücrelerinin çoğalmasını kontrol ederek, bu hastalığın ilerlemesini engeller (Halliwell, 1997; Hasidoko, 1996). Bu yüzden kuşburnu meyvesi; günlük beslenmede diyet yapmak zorunda olan, kolesterol seviyesine dikkat etmek zorunda olan hastalar ve kanser hastaları için önemli bir gıda maddesi konumundadır.

Kuşburnu meyvesinin sağlık üzerindeki diğer yararları incelendiği zaman; ülkemizde raşitizm, romatizma, basur ve hemoroit hastalıklarının tedavisinde kullanılmaktadır. Ayrıca etkili bir kan temizleyici ve bağırsak yumuşatıcı özelliğine sahip olan kuşburnu meyvesinden, içerdiği yüksek C vitamini değeri nedeniyle ateşli hastalıkların ve soğuk algınlığının tedavisinde de yararlanılmaktadır (Şen ve Güneş, 1996).

Kuşburnu meyvesinin çekirdeği de beslenme açısından önem kazanmaktadır. Kuşburnu çekirdekleri yüksek oranda doymamış yağ asidi içerir. Bu nedenle kuşburnu çekirdeği ile beslenmiş ratlardaki plazma kolesterol ve trigliserit oranının, kontrol ratlarına göre önemli derecede azaldığı tespit edilmiş ve dolayısıyla kuşburnu çekirdeğinin diyet yapan hastalar için gıdalarda doğal bir katkı maddesi olarak kullanılabileceği belirtilmiştir. Kuşburnu çekirdeğinin tıp alanında kullanılmasının dışında ayrıca kuşburnu çekirdeklerinden elde dilen yağlar, kozmetik sanayinde de kullanılmaktadır (Gonzales vd., 1989).

Nichita vd. (1981), tarafından kuşburnu çekirdeğinin kimyasal bileşimini ve besin değerini belirlemek amacıyla yapılan bir çalışmada; kuşburnu çekirdeğinin bileşiminde; %94 kuru madde, %92.14 organik madde, %8.68 ham protein, %6 sindirilebilir protein, %8.56 ham yağ, %1.86 ham kül, %31.56 ham selüloz, %43.54 nitrojensiz öz madde olduğu ve protein içeriği bakımından mısır tanesine benzer

ayrıca yağ içeriği bakımından ise hayvan yemi olarak kullanılan tahıllardan daha zengin olduğu bildirilmiştir.

Yağ oranı açısından bakıldığı zaman kuşburnu çekirdekleri %10 oranında yağ içerir ve bunların %0.3'ü esansiyel yağlardır. Kuşburnu çekirdeğinin yüksek oranda doymamış yağ asitleri (%15-20 oleik, %44-50 linoleik, %30-35 linolenik ve %2 araşidonik asit) içerdiği saptanmıştır. Bu yağ asitleri yaşlanmadan kaynaklanan ciltte oluşan lekelerin, beneklerin, akne-sivilce izlerinin azalmasına yardımcı olur, yaşlanma belirtilerini ve ciltte oluşan kırışıklıkları azaltır. Kuşburnu çekirdeği yağının herhangi bir yan etkisi olmadığı araştırmacılar tarafından belirtilmiştir (D'amelioi, 1999). Bu yüzden kuşburnu çekirdeğinden elde edilen kuşburnu çekirdeği yağı makyaj ürünlerinde ve cilt bakım ürünlerinde cildin yenilenmesi amacıyla kullanılır. Gıda endüstrisi ve tıp alanı hariç kozmetik sanayinde de kuşburnu çekirdeği kullanılır ve dolayısıyla son yıllarda kozmetik firmaları, kuşburnu çekirdeği yağının takviye edildiği birçok kozmetik ürün geliştirerek piyasaya sunmuşlardır.

Chrubasic vd. (2006) tarafından yapılan bir çalışmada (*Rosa canina*); kuşburnunun çekirdeği ile birlikte öğütülmesiyle elde edilen karışımın, sentetik ağrı kesicilerle birlikte kullanılması ile kemik erimesinden kaynaklanan ağrıların azaltılmasında etkili olabileceği belirtilmiştir. Ayrıca kuşburnunun şişkinlik parametrelerinin invivo olarak azalttığı gözlemlenmiştir (Deals-Rakotoarison vd., 2002).

Kuşburnu ve kuşburnu çekirdeğinin tıp alanında ve halk hekimliğinde; soğuk algınlığı ve gribal enfeksiyonlardan korunmada, bulaşıcı hastalıklarda, profilaksi ve C vitamini eksikliğinin tedavisinde, ateşli hastalıklarda, genel yorgunluk ve halsizlik-bitkinlik durumlarında, immün-savunma sisteminin güçlendirilmesinde, gastrit spazmı, gastirik asit eksikliğinde, ülserden kaynaklanan şişkinliğin önlenmesi gibi mide hastalıklarında, bağırsak hastalıklarında ve diarenin önlenmesinde, safra kesesi taşlarının önlenmesinde, idrar yollarında oluşan rahatsızlıklarda, vücutta oluşan ödemlerde, böbrekler için bir tonik gibi idrar söktürmek amacıyla, gut hastalığında tedavi edici olarak, ürik asit metabolizma bozukluklarında, kemik kireçlenmelerinde, siyatiklerde, diyabet hastalığında, uygun olmayan kan dolaşımını düzeltmede, kanamayı durdurucu ilaç olarak, karaciğer hastalıklarında ve göz banyosu olarak kullanılabileceği ifade edilmiştir (Blumental, 1998).

2.4. Ekmek Üretiminde Kullanılan Çeşitli Diyet Lif Kaynaklarının Ekmek Kalitesi Üzerine Etkisi

Son yıllarda üzüm, nar ve kuşburnu çekirdeğinin insan sağlığı açısından faydaları ile ilgili önemli bilgiler hızla açığa çıkmakta ve dolayısıyla tüm dünyada bu doğal besin maddelerinin insan beslenmesi için önemi artmaktadır. Günümüzde günlük beslenmemizde yer alan gıdalarda; doğal maddeler içermesi ve gıdaların biyoyararlılığı aranan en önemli iki özellik haline gelmiştir. Kirletilmemiş ve organik ortamlarda yetiştirilen sağlıklı ve doğal gıdalara talep gün geçtikçe artmaktadır (Ercişli, 2007). Üzüm çekirdeği, nar çekirdeği ve kuşburnu çekirdeğinin kimyasal kompozisyonu, vitamin ve mineral madde içeriği, antioksidan aktivitesi ve toplam fenolik içerikleri ile beslenme ve sağlık açısından yararları hakkında yukarıda da bahsedildiği gibi çok sayıda araştırma yapılmış olmasına rağmen; doğal bir gıda katkı maddesi olarak kullanılabilinen üzüm, nar ve kuşburnu çekirdeğinin ekmek yapımında kullanımı, ekmek hamuru üzerinde tekstürel ve reolojik olarak etkileri ve ekmek kalitesi üzerindeki etkileri ile ilgili sınırlı sayıda bilimsel çalışma bulunmaktadır. Diğer taraftan belirtilen çekirdeklerin haricinde çeşitli diyet lif kaynaklarının ekmek hamuru ve ekmek kalitesi üzerindeki etkileri konusunda yapılan çok sayıda çalışma mevcuttur. Aşağıda bu araştırmalardan bazılarına yer verilmiştir.

Pomeranz vd. (1977) tarafından yapılan bir çalışmada; %73 randımanlı buğday ununa 7 farklı çeşitte selüloz, 2 farklı partikül boyutuna sahip yulaf kavuzu ve 5 farklı partikül boyutundaki buğday kepeğini %3, 5, 7, 10, 15 oranlarında ilave ederek hamur ve ekmek özellikleri üzerine etkilerini araştırmışlardır. Araştırmalar sonucunda su absorpsiyonunun %15 yulaf kavuzu ilavesiyle azaldığı, aynı oranda buğday kepeğinin su absorpsiyonunu %4, selülozun da yaklaşık %10 arttırdığı belirtilmiştir. Ayrıca yoğurma süresini yulaf kavuzunun çok az, selülozun ise önemli oranda artırdığı, buğday kepeğinin yoğurma süresi üzerine dengeli bir etkisinin olmadığı ve %5'den daha fazla lif ilavesinin ekmek hacmini azalttığı belirlenmiştir.

Ekmek buğday ununa, %5, 10, 15 ve 20 oranlarında ham ve pişmiş bezelye unu veya soya unu ilave edilen bir çalışmada farinogram sonuçlarına göre; her %5 oranında ham bezelye unu ilavesiyle su absorbsiyonu %1.8 oranında azalmıştır. Her %5 pişmiş bezelye unu ilavesiyle su absorbsiyonu yaklaşık %0.5 oranında artmıştır. Her

%5 soya unu ilavesiyle su absorbsiyonu yaklaşık %1 oranında artmıştır. Ayrıca, ilave oranları arttıkça ekmek hacmi düşmüş, gözenek yapısı ve doku da olumsuz etkilenmiştir. Özellikle %10, 15 ve 20 oranlarında soya ilavesi, hamuru zayıflatmıştır. Bezelye unu ve soya unu ilavesiyle, serbest şekerden dolayı ekmek kabuk renginde koyulaşma artmıştır. Sonuç itibariyle; %5 ve daha fazla bezelye unu ilavesi sonucu elde edilen ekmekler, soya unu ilavesinden daha başarılı olmuştur. Bezelye ununun %15 oranında ilavesi hamur geliştirici bir maddeye ihtiyaç duymadan kabul edilebilir bir ekmek yapımı sağlamıştır (Jeffers vd., 1978).

Shogren vd. (1981), buğday ununa %5, %10, %15 oranında buğday, mısır, soya kepeği ve hindistan cevizi artığı ilave ederek ekmek üretmişlerdir. %15 mısır kepeği ilavesi ile su absorbsiyonunun %67'den %74.3'e yükseldiği, ekmek hacminin ise kontrolde 1077 cm^3 iken mısır kepeği ilaveli ekmeklerin %5, %10 ve %15 oranlarında sırasıyla 978, 903 ve 858 cm^3 olduğu, lif oranı arttıkça yoğurma süresinin arttığı ve ekmeklerin kabuk renklerinin koyulaştığı belirtilmiştir. Araştırıcılar ekmek içi renginde oluşan değişikliğin ekmek kabuk rengine göre daha fazla olduğunu ve buğday kepeğinin ekmek özellikleri üzerinde meydana getirdiği olumsuz etkinin diğer kepek çeşitlerine göre daha az olduğunu bildirmişlerdir.

Collins vd. (1982), ekmek yapımında besinsel lif kaynağı olarak %0, %4 ve %8 oranlarında yer fıstığının dış kabuklarını kullanmışlar ve %1, %2 ve %3 oranlarında karboksimetilselüloz ve %3, %5 ve %7 oranlarında gluten ilave edilerek elde edilen ekmeklerin tekstürel özelliklerini, diyet lif içeriğini, spesifik hacmini, renk ve bazı duyusal özelliklerini araştırmışlardır. Sonuçta; yer fıstığının dış kabuklarının ilavesi ekmekte bazı değişikliklere neden olurken, tüm örnekler kabul edilebilir özelliklerde bulunmuştur.

Yapılan başka bir çalışmada (Ory ve Conkerton, 1983); %55-60 oranında protein içeren yerfıstığı unu buğday ununa %12.5 oranında ilave edilmiş, hiçbir katkı maddesi kullanılmamış ve ekmek yapım özellikleri araştırılmıştır. Yerfıstığı unu %12.5 oranında buğday ununa katıldığında ekmek hacminde önemli bir değişiklik olmadığı, protein miktarı, su kaldırma ve diyet lif miktarının arttığı tespit edilmiştir. Bununla birlikte kabuk rengi koyu kahverengi ve tekstür ise kaba olmuştur. Yer fıstığı ilavesi ile ekmekte toplam kuru madde %1, toplam protein %3 ve ham lif %0.1- 0.3 oranında artmıştır.

Tamerler (1983), tarafından yapılan bir çalışmada; buğday ununa %5, 10 ve 15 oranında katılan buğday kepeği, yulaf kabuğu ve biracılık küspesinin unun su kaldırma miktarına, hamurun yoğurma kalitesine ve ekmek kalite özellikleri üzerine etkileri incelenmiştir. %15 yulaf kabuğu ilavesi unun su kaldırma değerini biraz azaltmış, %4 buğday kepeği ve %2.5 biracılık küspesi ise su kaldırma değerini arttırmıştır. Yulaf kabuğu ilavesi; hamurun yoğurma süresini biraz arttırmış, buğday kepeği ve biracılık küspesi ilavesi ise yoğurma süresi üzerinde etkili olmamıştır. Kullanılan bütün diyet lifler ekmek hacmini azaltmış ve ekmek rengini koyulaştırmıştır. Yulaf kabuğu ilavesi ekmek içi gözeneğini irileştirmiştir. Buğday kepeği ilavesi ekmek yumuşaklığını azaltmış, yulaf kabuğu ise ekmeği biraz yumuşatmıştır.

Buğday ununa %3, 6, 9 ve 12 oranlarında bakla unu ilave edilerek yapılan ekmeğin zenginleştirilmesi ile ilgili bir çalışmada; farinograf sonuçlarına göre %12 oranında bakla unu katkısıyla su kaldırma oranı %60'dan %77'ye yükselirken hamur gelişme süresi 7 dakikadan 4.6 dakikaya düşmüştür. Farklı oranlarda ilave edilen yağlı bakla unu ile elde edilen ekmek, buğday ekmeğine göre su kaldırma oranını, hacmini ve ağırlığını arttırmış, bakla unu %6'nın üzerinde katıldığı zaman spesifik hacimde azalma gözlenmiştir. Bakla unu %9 oranında ilave edildiğinde protein miktarı %10.3'den %11.7'ye; %12 oranında katıldığında ise %12.5'e çıkmıştır. Zenginleştirilmiş ekmeklerin kabuk renginde ve tekstüründe belirgin bir farklılık görülmemiştir. Araştırmada, %9 bakla unu katkılı ekmek insan beslenmesi için uygun bulunmuştur (Ballester vd., 1984).

Yağsız soya fasulyesi ve susam unu ilave edilerek zenginleştirilmiş ekmeklerle ilgili yapılan bir çalışmada (Serna vd., 1988); %8 soya unu, %4 susam unu ve %12 soya unu karışımları hazırlanmış ve ekmek yapım özellikleri incelenmiştir. Ekmekler direkt hamur metoduna göre yapılmıştır. Bu şekilde zenginleştirilmiş unların su absorbsiyon oranı kontrol unlarına göre daha fazla bulunmuştur.

Chen vd. (1988), %4, %8 ve %12 oranlarında elma lifi, %4 ve %8 oranlarında hidrate edilmiş elma lifi, buğday kepeği, hidrate edilmiş buğday kepeği, yulaf kepeği ve hidrate edilmiş yulaf kepeği içeren hamur karışımlarının su absorbsiyon değerini ve yoğurma süresini ve ayrıca bu karışımlardan elde edilen ekmeklerin hacmini ve

ağırlığını araştırmışlardır. Sonuç olarak; %4 oranında hidrate edilmiş elma lifinin ekmek hacmini %14 oranında azalttığını tespit etmişlerdir.

Sosulski ve Wu (1988); buğday ununa %5, %10, %15 ve %20 oranlarında bezelye kabuğu, buğday, mısır ve yulaf kepeği katarak yaptıkları bir çalışmada; üretilen ekmeklerin kalitelerini araştırmışlardır. Araştırıcılar; %20 oranında mısır kepeği ilavesi ile su absorbsiyonunun %61.7'den %70.2'ye arttığını, kontrol ekmeklerinin hacminin 993 cm^3 olduğunu, mısır kepeği ilave edilen ekmeklerin hacimlerinin ise %5, %10, %15 ve %20 oranlarında sırasıyla; 960, 908, 860 ve 773 cm^3 olduğunu bildirmişlerdir.

Fernandez ve Berry (1989) tarafından yapılan bir çalışmada, çimlenmenin fırıncılık ürünlerinin duyusal kabul edilebilirliği üzerindeki etkisini tespit etmek için %0, 10, 20 ve 30 oranlarında çimlenmiş ve çimlenmemiş nohut unu ilaveli buğday ununda ekmekler üretilmiştir. Farinograf sonuçlarına göre su kaldırma oranı, %10'luk zenginleştirme hariç, kontrole göre çimlenmemiş nohut ilave edilen unlarda azalmış, çimlenmiş nohut ilave edilen unlarda ise artmıştır. Ayrıca çimlenmiş ve çimlenmemiş nohut unu ilaveli hamurların gelişme sürelerinde kontrole göre azalma olmuştur. Sonuç olarak çimlenmiş ve çimlenmemiş nohut unlarının buğday ununa ilavesinin oranı arttıkça, genel olarak hamur özelliği olumsuz yönde etkilenmiş ve sadece %10 oranında nohut unu ilaveli buğday unu, ekmek yapımı için uygun bulunmuştur.

Malcolmson ve Fyfe (1989) tarafından farklı keten tohumu çeşitlerinin %10, 20 ve 30 oranlarında ilave edilmesi üretilen ekmekler duyusal özellikleri ve hacimleri bakımından incelenmiştir. Araştırıcılar; %10 ve %20 oranlarında keten tohumu içeren ekmeklerin kabul edilebilir olduğunu, %30 ilave oranında ise ekmeklerin hacim değerlerinin azaldığını, sert ve gri ekmek içi rengi gösterdiğini, ayrıca yağlı bir tat ve ağız hissi bıraktıklarını belirtmişlerdir.

Vetter (1990), selülozu kullanarak ekmek yaptığı bir araştırmada yüksek lifli düşük kalorili ekmek yapabilmek için özel formülasyon ve işleme tekniklerinin gerektiği sonucuna ulaşmıştır. Yüksek selüloz oranının hamur gelişimini olumsuz etkilediğini ve bunu önlemek için una glüten ilavesi gerektiğini, düşük kalori için ise yağın azaltılması veya elimine edilmesinin gerektiğini belirtmiştir. Hamura ilave edilen

selülozun etkisiyle hamurun içerdiği düşük yağ ve yüksek rutubetin, hamurun normalden daha zayıf olmasına neden olduğunu tespit etmiştir. Ayrıca elde edilen ekmeğin içerdiği yüksek rutubet oranının kalori ihtiyacının düşmesinde etkili olduğunu bildirmiştir.

Farklı özellikteki iki ekmeklik una stabilize edilmemiş, buharla stabilize edilmiş, etüvde 80ºC'de stabilize edilmiş ve etüvde 100ºC'de stabilize edilmiş yulaf unlarından %5, %10 ve %15 oranlarında ilave edildiği bir çalışmada (Özkaya ve Özkaya, 1993) bu ilave düzeylerinin hamur özelliklerine ve ekmek kalitesine etkileri araştırılmıştır. Araştırıcılar; yulaf unu ilavesinin unların su absorbsiyonunu ve valorimetre değerini arttırdığını, gelişme süresi ve stabilite değerine etkisinin kuvvetli ve zayıf unda farklı olduğunu, stabilizasyon yönteminin yulaf ununun farinograf özelliklerini fazla değiştirmediğini ancak yulaf ununun ekstensograf değerlerini olumsuz yönde etkilediğini belirlemişlerdir. Ayrıca yulaf unlarının ekmek hacmini, spesifik hacmi ve Dallmann gözenek değerini azalttığını, ekmek içi yapısını bozduğunu vurgulayarak buharla stabilize edilmiş yulaf ununun ekmek kalitesini en az etkilediğini tespit etmişlerdir.

Keten tohumunun ilave edildiği ekmeklere ve hamur işlerine arzulanan fındık tadı ve aromasıyla birlikte iyi bir tekstür ve hacim artışı sağladığı, hamur özelliklerini iyileştirerek bayatlamayı geciktirici özellik kazandırdığı bildirilmiştir. Ayrıca öğütülmemiş kırmızımsı-kahverengi tam tohumun yüzeye susam gibi serpiştirildiğinde ürüne güzel bir görünüm kazandırdığı, bunun yanı sıra, çiğneme sırasında ağızda hoş bir tat ve aroma bıraktığı rapor edilmiştir (Anon, 1997).

Özkaya (1997), iki farklı una değişik oranlarda katılan farklı partikül iriliğine sahip şeker pancarı liflerinin hamur reolojik özellikleri üzerine ve ekmek kalitesi üzerine etkisini incelemiştir. Araştırıcı, şeker pancarı liflerinin ilave edildiği orana bağlı olarak unun su absorpsiyonunu, hamurun gelişme süresini ve hamurun uzamaya karşı gösterdiği direnci artırdığını fakat genel olarak ekmek kalitesini düşürdüğünü tespit etmiştir. Ayrıca iri partiküllü lif örneklerinin ekmekte benekli bir görüntü oluşturduğunu fakat bunların ekmek kalitesine olumsuz etkilerinin ince partiküllü örneklere göre daha az olduğunu belirtmiştir.

Park vd. (1997), %98 oranında diyet lif içeren buğday lifi (çözünmez liften oluşan) ve %88 diyet lif (%61'i çözünebilir lif) ve sinir otu lifini (Psyllium husk fiber) %5 ve %10 oranlarında kullanarak vital buğday gluteni ve sodyum stearol-2-laktilat ilaveli ekmekler üretmişlerdir. Ayrıca bu formülasyonlara 3 farklı antioksidan (α-tokoferol, β-karoten ve askorbik asit) ilave etmişlerdir. Araştırıcılar; lif ilavesinin su absorsiyonunu %25, yoğurma süresini %50 arttırarak hamura yapışkanlık verdiğini tespit etmişlerdir. Lif ve antioksidan uygulamalarının ekmek hacminde %10 azalmaya ve ekmek içi gözenek yapısında bozulmaya neden olduğunu, oda sıcaklığında 7 gün depolama sonucunda kontrol ekmeğinden daha yumuşak ekmek içi verdiğini belirtmişlerdir. Ayrıca askorbik asit kaybının lif ve antioksidan ekmeğinde antioksidan ekmeğine oranla çok daha hızlı olduğunu ve bu kayıpların 25ºC'de 3.gün sonunda %97 ve %86'yı bulduğunu tespit etmişlerdir. β-karoten de ise lif ve antioksidan ekmeğinde 3. günden sonra yaklaşık olarak %25, 7. günden sonra %33 kayıp olduğunu, α-tokoferolde ise kaybın %10 olduğunu belirtmişlerdir.

Asan (1998)'ın buğday ununa farklı oranlarda fındık unu ilave ettiği çalışmasında farinogram sonuçlarına göre; fındık unu oranı arttıkça hamur gelişme süresi ve su absorpsiyonu artmıştır. Araştırıcı; ekstensogram sonuçlarına göre fındık unu oranı arttıkça hamurun uzamaya karşı gösterdiği maksimum direncin arttığını, uzama kabiliyetinin azaldığını tespit etmiştir. Araştırıcı, ekmek formülüne %3, 6, 9 ve 12 oranında yağı alınmış fındık unu ilave etmiş ve ekmeğin kalite özelliklerini ve reolojik özelliklerini incelemiştir.

Ptitchkina vd. (1998), buğday ununa balkabağı unu katarak ürettikleri ekmeğin hacminde artış olduğunu, düzgün bir gözenek dağılımı gösterdiğini ve kontrole göre görsel açıdan daha fazla tercih edildiğini belirtmişlerdir. Araştırıcılar, balkabağının kurutup öğütülmesiyle elde edilen tozu ekmeklik buğday ununa katarak elde edilen hamurun reolojik ve tekstürel özelliklerini araştırmışlardır.

Stabilize edilmiş tam yağlı pirinç kepeği ilavesinin un ve ekmek özellikleri üzerine etkilerinin araştırıldığı bir çalışmada; ekmeklik buğday ununa %5, %10, %15, %20, %25, %30, %35, ve %40 oranlarında stabilize pirinç kepeği katılmıştır. Araştırıcılar, stabilize pirinç kepeğinin ilave oranı arttıkça kontrol ununa göre kül ve protein miktarında artış, rutubet, sedimantasyon ve düşme sayısı değerlerinde azalma olduğunu, %20 oranından sonra önemli azalmalar olduğunu belirtmişlerdir. Ekmek

özelliklerinin ise %15 oranından sonra belirgin bir şekilde etkilenmeye başladığını, %25 ilave oranına kadar duyusal açıdan kabul edilebilir ekmekler elde edildiğini, ekmek içi sertliği artışının katkılı ekmeklerde kontrol ekmeğine göre daha yavaş olduğunu ve en kabul edilebilir ilave oranının %15 olduğunu belirtmişlerdir (Dağlıoğlu ve Gündoğdu, 1999).

Uzunkaya ve Ercan (1999), yaptıkları çalışmada Bezostaya ve Gerek-79 buğday unlarına değişik oranlarda ilave edilen gluten (%4, %8, %12, %16, %20), yulaf unu (%7, %14, %21, %28, %35), tam buğday unu (%5, %10, %15, %20, %25) ve ince kepeğin (%4, %8, %12, %16, %20) hamburger ekmeklerinin özelliklerine etkisini araştırmışlardır. Bu amaçla unların farinograf ve ekstensograf özellikleri ile hacim, hacim verimi, ağırlık, ekmek verimi, spesifik hacim, ekmek içi gözenek yapısı ve tekstür gibi özelliklerini incelemişlerdir. Araştırıcılar sonuç olarak; Bezostaya ve Gerek-79 buğday unlarına yulaf unu, tam buğday unu ve ince kepek ilavesi ile elde edilen hamburger ekmeklerinin hacim verimlerinin azaldığını, ekmek içi gözenek yapılarının hızla bozulduğunu ve ekmek içlerinin sertleşmeye başladığını tespit etmişlerdir. Ayrıca Bezostaya buğday unundan üretilen hamburger ekmeklerinin Gerek-79 buğday unundan üretilenlere göre daha kaliteli olduğu bildirilmiştir.

Diğer bir çalışmada (Doxastakis vd., 2002); buğday ununa acıbakla, soya ve tritikale ilave edilmesi ve bunların hamur reolojisi üzerine etkileri araştırılmıştır. Orta kuvvetteki una tam yağlı acıbakla, soya ve tritikale unu %5-10 oranında eklenerek ve bu karışımlardan elde edilen hamurların su kaldırması, gelişme süresi, stabilitesi, içyapı ve ekmek yapısı gibi kalite kriterleri üzerine etkileri araştırılmıştır. Acıbakla ve soya unu, hamurun stabilite ve yoğurma tolerans indeksini artırmış, ilave oranı arttıkça ekmek hacmi azalmıştır. Bunun sebebi olarak; eklenen protein ile glüten yapısının seyrelmesi gösterilmiştir. Ekmek hacminin tritikale unu ilave oranının artması ile artması undaki glüten yapısının kuvvetlenmesi ile açıklanmıştır.

Keçiboynuzu, inulin ve nohut lifleri karışımının ilave edildiği unlarla yapılan ekmeklerin kabuğunda yumuşama gözlenmiştir. Duyusal testlerde; ekmekler panelistlerce kabul edilebilir olarak bulunmuştur. Keçiboynuzu ilavesinin artması reolojik özelliklerde olumsuz etkiye sebep olmuştur (Wang vd., 2002a).

Wang vd. (2002b) lif tüketimi ile koroner kalp hastalıklarının ve diyabet hastalığının azaltılması arasında doğru orantı olduğunu belirtmişlerdir. Günlük beslenmede alınan lif miktarının, tavsiye edilen miktardan daha düşük olduğunu ve bu yüzden yüksek lif içeren gıdaların geliştirilmesinin arzu edildiğini ifade etmişlerdir. Araştırıcılar, çeşitli ticari liflerin potansiyel kullanımının (keçiboynuzu lifi, inülin ve bezelye lifi), ekmek yapımında lif zenginleştirici ajan olarak kullanılabileceğini bildirmişlerdir. Ayrıca ekmeklerin yapımında, keçiboynuzu ve bezelye lifi ilavesinin (çok az keçiboynuzu lifi ilavesine rağmen), ekmeklerin özgül hacmini azalttığını buna rağmen ekmeklerin yumuşaklılığını arttırdığını saptamışlardır. Bunun yanında; ekmeklerin duyusal değerlendirilmesinde panelistlerin keçiboynuzu lifi, inülin ve bezelye lifi ile zenginleştirilmiş ekmekleri beğendiğini ve bu ekmeklerin kabul edilebilir nitelikte olduğunu sonuç olark keçiboynuzu lifi, inülin ve bezelye lifinin ekmek yapımında katkı maddesi olarak kullanılabileceğini belirtmişlerdir.

Giami ve Amasisi (2003), kavrulmuş Afrika meyvesi-breadfruit (Treculia africana Decne) tohumlarından elde edilen unun (ABF) %0-25 oranında buğday ununa ilavesi ile bu karışımın ekmek hamuru ve ekmek özellikleri üzerindeki etkisini araştırmışlardır. Karışımlardan hazırlanan hamurların uzama direnci (R), mekaniksel çalışma deformasyonu (W) ve uzayabilirlik (E) değerleri Chopin alveograf kullanılarak incelenmiştir. Somunlar, düz hamur yapılarak ve ekmek pişirme prosedürü kullanılarak hazırlanmış ve ekmek hacmi, ekmek ağırlığı, ekmek yüksekliği ve ekmeklerin duyusal özellikleri açısından değerlendirilmiştir. Araştırıcılar, buğday unlu ekmekler ile ABF'nin %5-10 oranında ilavesi ile elde edilen ekmekler arasında R, E ve W alveograf değerleri bakımından önemli farklılıklar olduğunu tespit etmişlerdir. Buğday ununa %10 oranına kadar ABF ilavesi ile üretilen ekmeklerin kabuk rengi, ekmek içi rengi, ekmek içi tekstürü, ekmek yüksekliği ve ekmek hacmi değerleri kontrol ekmeğinin değerlerine benzer şekilde bulunmuştur. Ancak daha yüksek oranlarda (%15-25) kullanımı, bu kalite niteliklerinin azalması ile sonuçlanmıştır. Ayrıca %5 oranından daha fazla ABF ilavesinin, üretilen ekmeklerin lezzet-tat özelliklerini olumsuz yönde etkilediği rapor edilmiştir.

Diyet lifi, sağlıklı gıda ürünlerinin önemli bir bileşenidir. Diyet lifi, ekmeğin besleyici değerini artırır, aynı zamanda hamurun reolojik özelliklerini ve ekmeğin

kalite özelliklerini değiştirir. Farklı kaynaklardan elde edilmiş diyet liflerinin (portakal, nohut, kakao, kahve buğday, mikro kristalin selüloz) buğday ununa ilave edilmesiyle elde edilen hamurda reolojik etkileri ve son ürün olan ekmekte kalite özellikleri araştırılmıştır. Ekmek kalitesi için doku, renk, spesifik hacim ölçümleri yapılmıştır. Diyet lifinin katılması hamurun reolojik özelliklerini (su absorbsiyonu, yoğurmaya toleransı ve hamur kuvveti) ve ekmeklerin raf ömürlerini diyet lifi katılmamış olan hamur ve ekmeğe göre daha olumlu yönde etkilemiştir. Kahve ve kakaodan elde edilen liflerin buğday ununa %2 oranında katılımı ile üretilen ekmek ve kontrol ekmeği ile kıyaslandığında tüketici beğenilirliğinin düşük olduğu gözlenmiştir (Gomez vd., 2003).

Sadowska vd. (2003), buğday unu-çimlenmiş bezelye unu karışımından elde edilen hamurun reolojik özellikleri, bu ekmeğin yapısı ve kalitesi üzerinde çimlenmiş bezelye unu ilavesinin etkilerini araştırmışlardır. Ekmek hamur yapısı ve ekmek kalitesinin bezelye unlarının ilave oranı ile ters ilişkili olduğu saptanmıştır. Araştırıcılar, iki gün çimlenmiş bezelyelerden elde edilen bezelye unlarının %12.5 oranında buğday ununa ilave edildiğinde, ekmek hamurunun reolojik özelliklerinin, ekmek içi yapısının ve tekstürün, ekmek kalitesinin çok iyi olduğunu, çimlenmemiş olan bezelyelerden elde edilen unla buğday unu karışımından yapılan ekmekten daha fazla tatmin edici olduğunu belirtmişlerdir. Ayrıca çimlenmiş bezelye ununun %12.5 oranında ilavesi ile su-nişasta-protein kompleksinde oluşan değişiklikler sonucu ekmek hamurunda ve ekmek kalitesinde önemli farklılıklar gözlenmiştir. Hamur ve ekmek yapısındaki farklılıklar ile ekmeğin tekstürel özellikleri ilişkili bulunmuştur.

Şeker kamışından ve ticari olarak kullanılan diyet lifinden olan karışım buğday ununa, %0-15 oranında ilave edilmiştir. İlave edilen şeker kamışı miktarı arttıkça, ekmekte duyusal beğenilirlik azalmıştır (Sangnark ve Noonhorm, 2004).

Seres vd. (2005) yaptıkları bir çalışmada şeker pancarından elde edilen diyet lifini, H_2O_2 ile ağarttıktan sonra, ekmeklik buğday ununa ilave ederek, ekmek yapımına etkilerini araştırmışlar ve sonuç olarak ekmek kalitesinde artış saptamışlardır.

Karaoğlu (2006) tarafından yapılan araştırmada tam pelemir unu, yağsız pelemir unu ve pelemir yağı % 0.5, 1, 1.5, 2, 2.5, 3 oranında buğday ununa ilave edilerek hamurun reolojik özelliklerine etkisi incelenmiştir. Pelemir yağı önemli derecede

etkili olmazken, ilave seviyesi çok az olmasına rağmen tam pelemir unu ve yağsız pelemir unu hamurun reolojik özelliklerini önemli derecede geliştirmiştir. İlave edilen pelemir miktarı arttıkça hamurun uzamaya karşı direnci, hamur enerjisi ve oran sayısı önemli derecede artmıştır. %1.5 yağsız pelemir unu ilavesi maksimum direncini 140 BU'dan 1000 BU'ya, hamur enerjisini ise 39 cm²'den 144 cm²'ye çıkardığı tespit edilmiştir.

Şekerpancarından elde edilen diyet lifi ilavesi ile yapılan başka bir çalışmada unun su kaldırmasında artış ve doku profilinde olumlu etkiler gözlenmiştir. Şekerpancarı ve bezelyeden elde edilen diyet lifinin birlikte kullanılmasının ise, hamurun işlenebilirliğini olumsuz etkilediği tespit edilmiştir (Collar vd., 2007).

Anıl (2007)'ın yaptığı çalışmada, diyet lif özelliğini artırmak için, buğday ununa fındık zarı ilave edilmiş, elde edilen hamurun reolojik özellikleri ile ekmek kalite özellikleri incelenmiştir. Farinograf ve ekstensograf çalışmalarına göre karışımın su kaldırması, gelişme süresi (yalnız %5'lik hidratlanmış fındık zarı olan iyi) stabilitesi, yumuşama derecesi, enerjisi (%5'lik oranda en yüksek), uzama direnci, maksimum direnci fındık zarı miktarı arttıkça artmıştır. Yumuşama derecesi, yoğurmaya tolerans indeksi ve uzayabilirlik, ilave oranı %5'den %10'a yükseldikçe düşmüştür. Fındık zarı ilave edilmiş ekmeklerin kontrol ekmeklerine göre daha çok benzerliğe sahip olduğu görülmüştür. Kontrol ekmeklerinin ve fındık zarı ilaveli ekmeklerin kabuk renkleri birbirinden farklı olduğu gözlenmiştir. Üretilen ekmekler kabuk rengi, simetri, uniform yapı, renk homojenizasyonu, doku, tat ve aroma açısından duyusal değerlendirmeye alınmıştır. Fındık zarı ilavesinin artması duyusal değerlendirmede düşmeye neden olmuştur. Ekmek örneklerinde %10'luk zenginleştirme oranı kabul edilebilir bulunmuştur.

Gül (2007), ekmek yapımında diyet lif içeriği yüksek olan mısır kepeğinin hamur ve ekmeğin teknolojik ve duyusal özellikleri üzerindeki etkisini, buğday kepeği ile hamur ve ekmek niteliklerinin üzerindeki etkilerini ve bu iki kepek çeşidini içeren ekmeklerin niteliklerinin bazı katkı kombinasyonları kullanılarak iyileştirilebilme olanaklarını incelemiştir. Araştırmada mısır ve buğday kepeği katkılı ekmeklerin hamur ve ekmek niteliklerini iyileştirebilmek amacıyla, askorbik asit, DATEM ve glikoz oksidaz ve heksoz oksidaz enzimlerini ilave ederek kepekli ekmek üretimindeki etkilerini belirlemiştir. Araştırıcı, katkı ilavesinin ekmek özelliklerini

olumlu etkilediğini, 15 mg/kg düzeyinde glikoz oksidaz ya da 30 mg/kg heksoz oksidaz ile birlikte %1 DATEM, 75 mg/kg askorbik asit, %0.5 glikoz ve azalan gluten proteinlerinin yerine aynı oranda kuru gluten kullanılması ile %10 mısır kepeği oranına kadar kabul edilebilir nitelikte bir ekmek üretilebileceği, buğday kepeğinde ise aynı katkı kombinasyonunun kullanılması ile %20 oranına kadar beğenilir nitelikte bir ekmek üretilebildiğini, artan kepek oranının ekmek özelliklerini olumsuz yönde etkilediğini ve ayrıca ilave edilen katkıların bu olumsuz etkileri ortadan kaldıramadığını belirtmiştir.

Masoodi ve Chauhan (2007), elma posasında yaptığı analizler sonucunda posanın %29.4 nötral deterjan lif ve %13.0 pektin içerdiğini belirtmişlerdir. Buğday ununa %2, %5, %8 ve %11 oranlarında posa ilave etmişler ilave oran arttıkça unun su absorbe etme kapasitesinin de arttığını saptamışlardır. Diğer taraftan asitliği nötralize edilmiş elma posasının hamura karıştırılmasıyla su absorbe etme kapasitesinde önemli derecede değişme olmamıştır. Araştırıcılar; karışımlardaki elma posası %0 oranından %11 oranına kadar arttıkça, ekmek hacminde % 42.8 oranında bir azalma gözlendiğini fakat hamurdaki posanın asitliğinin nötrleştirilmesiyle benzer koşullar altında ekmek hacminin sadece %26.6 azaldığını, %11 elma posasının takviyesi ile hazırlanan ekmeklerin ağırlığı; nötralize edilmemiş ve nötralize edilmiş koşullar altında sırasıyla, %7 ve %3.1 oranında arttığını tespit etmişlerdir. Kontrol ekmeğinde sertlik 3N iken, ekmek karışımlarındaki elma posası oranının %11'e kadar artmasıyla ve nötralize edilmemiş ve nötralize edilmiş posa karışımlarının ilave edilmesiyle elde edilen ekmeklerde sırasıyla 12N ve 10N olarak bulunmuştur. Ayrıca elma posası karışımlarının (%0-11) artması ile kontrol ekmekleri için pişirme süresi 20 dk iken, nötralize edilmemiş posa kullanılan ekmekler için 33 dk ve nötralize edilmiş posa kullanılan ekmekler için 27 dk pişirme süresinin olduğu belirtilmiştir. Ekmeklerin duyusal değerlendirilmesinde %5 oranına kadar elma posası içeren ekmeklerin kabul edilebilir nitelikte olduğunu ifade etmişlerdir.

Polat (2007) tarafından yapılan çalışmada; buğday ununa %0, 1, 2, 3 ve 4 oranlarında balkabağı tozu (BKT) ilavesinin ekmek yapımına etkisi araştırılmıştır. Farinograf denemelerinde BKT katkısı hamurun su kaldırma ve gelişme sürelerini önemli derecede etkilememiş, yoğurmaya tolerans indeksinde azalma, yumuşama derecesinde ve ekstensogram değerlerinde ise artış gözlenmiştir. Elde edilen

ekmeklerde hacim değişmesi olmazken, yapılan duyusal analizde %3 BKT katkılı ekmek BKT içermeyen kontrol ekmeğine göre daha çok beğenilmiştir. BKT katkısı, ekmeklerde daha sıkı bir yapıya neden olmuş, bayatlama özelliğini ise etkilemediği belirtilmiştir. Kül miktarı, hazırlanan karışımda ilave edilen BKT oranının artması ile birlikte artmıştır. Yapılan ekmeklerde hacimde çok fazla bir değişme olmadığı görülmüştür. Ekmek içinin renk analizi, L (parlaklık) değerinde, BKT miktarı arttıkça azalma, a (sarılık) değerinde ise artma olduğu saptanmıştır.

Herhangi bir lif kaynağı gibi elma posası da, unun su tutma kapasitesini artırmaktadır. Sudha vd. (2007)'nın yaptıkları çalışmada, elma posası genellikle hamurun elastikiyet özelliklerini etkilemiştir. Sonuçta, %25 elma posası ve buğday unu ile hazırlanan kekler yüksek kalitede kabul edilebilir bulunmuş ve %14.2 oranında toplam diyet lif içermiştir. Elma posasının antioksidan özelliklere sahip olan iyi bir polifenol kaynağı olarak kek yapımında kullanılma potansiyeli olduğu, kendine ait hoş bir lezzet ve aroması olduğu için meyveli kek yapımında kullanılmasından kaçınılması gerektiği, yüksek miktarda toplam diyet life sahip olduğu için de unlu mamullerin üretiminde besinsel lifin değerli bir kaynağı olarak kullanılabilir olduğunu belirtmişlerdir.

Boz (2008) tarafından yapılan bir çalışmada; pelemir (*Cephalaria syriaca*), kuşburnu, vital gluten ve malt unu bitkisel katkılarının organik ekmek üretiminde kullanılabilirliği araştırılmıştır. Doğal bitkisel katkılardan pelemir %0.5, kuşburnu (*Rosa canina*) %2.5-5, vital gluten %2.5-5 ve malt unu %2 düzeyinde kullanılmıştır. Araştırıcı; farklı doğal bitkisel katkıların özellikle ekstensograf ve farinograf değerlerini olumlu yönde etkilediğini, genel olarak kuşburnu, pelemir ve vital gluten içeren formülasyonlarda maksimum direnç ve oran sayısının artış gösterdiğini, uzama kabiliyetinin azaldığını ve vital gluten içeren formülasyonlarda su absorbsiyonunun kayda değer ölçülerde artığını belirtmiştir. Organik ekmeklerin tekstür profil analizi sonuçlara göre, bitkisel katkılar ve kombinasyonların ekmek içi sertlik değerlerini düşürdüğü yapışkanlık değerlerini ise artırdığı tespit edilmiştir. Ayrıca araştırıcı; doğal bitkisel katkıların duyusal özellikleri de önemli düzeyde etkilediğini, genelde ekmek aromasını zenginleştirdiğini; iç renk, gözenek yapısı ve tekstüre katkıda bulunduğunu ve katkıların tüm kombinasyonlarından elde edilen

ekmeklerin kontrole kıyasla panelistlerden daha yüksek puanlar aldığını ifade etmiştir.

Yılmazaslan (2008), tarafından yapılan bir çalışmada soya, patates, yulaf, çavdar ve malt unu ilave edilerek doğal katkılı ekmekler yapılmıştır. Soya unu, patates unu, yulaf unu, çavdar unu, malt unu gibi doğal katkılar ekmek kalitesinin artmasını sağlamıştır. Araştırıcı, üretilen ekmeklerin damak tadı yönünden beğenildiğini ve ayrıca mikrobiyolojik aktivitenin engellendiğini tespit etmiştir. Ayrıca, bu uygulamalar ile gerek ekmeğin fonksiyonelliğinin arttırılmasının, gerekse büyük ekonomik kayıpların önüne geçilmesinin mümkün olduğunu belirtmiştir.

Collar vd. (2009), kakao kabuk örneklerinden (farklı pH) hazırlanan çözünebilir diyet lifleri artan oranlarda (%0'dan %8'e kadar) buğday unu ile karıştırarak ekmek yapımında kullanmışlar, ekmek kalite kriterleri üzerindeki etkilerini araştırmışlar ve elde ettikleri sonuçları alkalı uygulanmış diyet liflerin eklenmesi ile elde edilen sonuçlar ile karşılaştırmışlardır. Kakao kabuklarından elde edilen diyet liflerin doğal (ACSF) ve alkali uygulanmış halinin (BCSF) buğday ununa eklenmesi ile zenginleştirilen ekmeklerin görsel özelliklerinde, spesifik hacminde ve duyusal özelliklerinde ve tekstürel özelliklerinde, depolama sırasındaki bayatlama kinetiğinde önemli oranda değişmeler görülmüştür. %6 oranında ACSF eklenen ekmeklerde, kontrol örneklerine göre spesifik hacimde %5 artma, BCSF içeren ekmeklerde spesifik hacimde %5 azalma görülmüştür. Kontrol ekmekleri kakao kabuklarından elde edilen lif katkılı ekmeklerden daha fazla beğenilmiş, %8 oranında lif katkılı ekmekler hariç diğer ekmeklerin duyusal özelliklerinin ve tatlarının kabul edilebilir nitelikte olduğu belirtilmiştir. Araştırıcılar, kakao kabuklarından elde edilen diyet liflerin artan oranlarda kullanılmasının ekmeklerde yumuşama etkisi sağladığını, bu liflerin %6 oranına kadar ekmek hamuruna eklenmesinin teknolojik açıdan uygun bulunduğunu, bu ekmeklerin duyusal özellikleri kabul edilebilir nitelikte ve uzun süre depolanabilir özellikte olduğunu belirtmişlerdir.

Erdoğan (2010) tarafından yapılan bir çalışmada; çeşitli elmalardan elde edilen posalar ve ticari posadan elde edilen kurutulmuş posa tozu değirmende öğütülüp, farklı çaplarda eleklerden elenerek paçal yapılmış ve buğday unu ile %5, 10, 15 oranlarında karıştırılarak ekmek denemeleri yapılmıştır. Araştırıcı sonuç olarak; elma çeşitlerinin kabuklarında toplam fenolik maddenin, toplam antioksidan aktivitenin ve

fenolik bileşenlerin elma etine, suyuna ve posaya göre daha fazla olduğunu belirlemiştir. Ticari posanın ham lif miktarı elma etine ve kabuklarına göre daha yüksek bulunmuştur. Bu nitelikleri ile ekmek yapımında katkı olarak kullanım imkânının olduğu, özellikle ekmeğin lif oranını artırdığı tespit edilmiştir. Yapılan tüm analizler toplu olarak değerlendirildiğinde %5 elma posası tozu katkılı ekmeklerin duyusal olarak kabul edilebilir nitelikte olduğu ancak elma posasından gelen besleyici özelliklerin daha belirgin olduğu, %10 elma posası katkılı ekmeklerin yenilebilir nitelikte olduğu belirlenmiştir.

Oladunmoye vd. (2010), unların hem kimyasal hem de fiziksel özelliklerinin unların ve unlardan elde edilen ürünlerin kalitesini etkilediğini ifade etmişlerdir. Araştırıcılar; buğday, manyok (*Manihot esculentae*), mısır ve börülce (*Vigna unguiculata*) unlarının partikül boyutu, nem içeriği, hacim ağırlığı, renk, su emme kapasitesi, yapışkanlık viskozitesi, yağ ve protein içerik değerlerinin karşılaştırmalı değerlendirilmesini standart yöntemler kullanarak tespit etmişlerdir. Ekmekler sırasıyla buğday-manyok/mısır-börülce unlarının 50:30:20, 60:20:20, 70:20:10; 80:10:10, 85:10:5 ve 90:5:5 oranlarında karıştırılmasıyla üretilmiştir. Üretilen ekmeklerin fiziksel, kimyasal ve duyusal analizleri yapılmıştır. Buğday, manyok, mısır ve börülce unlarının partikül boyutu, nem içeriği, hacim ağırlığı, su emme kapasitesi, yağ ve protein içerik değerleri sırasıyla: 154–343 μm, %13.3–14.9, 327.4–497.5 kg/m3, 31.9–221.8 g/g, %1.01–2.3 ve %2.6–19.39 bulunmuştur. Araştırıcılar, buğday ununun, 56.1ºC'de en düşük yapışkanlığa sahip olduğunu, unların özelliklerinin çoğu arasında $P<0.05$ önemli farklılıklar olduğunu belirtmişlerdir. Ayrıca panelistler tarafından yapılan duyusal değerlendirmede; %85 buğday, %10 manyok, %5 börülce; %90 buğday, %5 manyok, %5 börülce ve %90 buğday, %5 mısır, %5 börülce un karışımlarından yapılan ekmeklerin kabul edilebilir nitelikte olduğu ve börülce unlarının katıldığı ekmeklerin protein içeriğinin yüksek olduğu ifade edilmiştir.

Escalada Pla vd. (2011) tarafından yapılan bir çalışmada; balkabağından (*Cucurbita moschata Duchesne ex Poiret*) elde edilen farklı liflerle zenginleştirilen ekmeklerin kalitesi ve bu liflerin ekmek yapımında etkisi araştırılmıştır. Ekmek verimi ve ekmek kalite parametreleri (spesifik hacim, ekmek içi sertliği, ekmek içi ve kabuk rengi) ve ekmeklerin raf ömrü değerlendirilmiştir. Balkabağı mezokarpları, etanol ile muamele

(fraksiyon hava), dehidrasyon (fraksiyon S) veya etanol uygulaması ile soyma (fraksiyon C) şeklinde sağlanmıştır. Ekmek formülüne göre buğday ununun 1 kg hesabına göre lif fraksiyonları 5, 10 ve 15 gr olarak ekmek hamuruna ilave edilmiştir. Liflerin ekmek yapısındaki etkisini daha iyi anlayabilmek için dijital görüntüleme ve termal analiz yöntemleri denenmiştir. Yapılan çalışmalar sonucu, lif fraksiyonlarının su tutma kinetiklerinin ve kimyasal bileşiminin etkisinin önemli olduğu gözlenmiştir. 10 g (fraksiyon C) ve 10, 15 g (fraksiyon S) balkabağı lifi kullanılan ekmeklerde, pişirmeden 24 saat sonra ekmek sertliği düşük bulunmuştur. Araştırıcılar; 10-15 g (fraksiyon S) veya 5 g (fraksiyon C) balkabağı lifi ilave edilen ekmeklerin yumuşak olma eğiliminde olduğunu, 10 g (fraksiyon C) lif ilave edilen ekmeklerin önemli derecede 9 gün depolanması sırasında yumuşak olduğunu belirtmişlerdir.

Üzüm çekirdeği ununun çeşitli oranlarda katılması ile hazırlanan ekmeklerin toplam fenolik içeriği, fiziksel özellikleri ve tüketici kabul edilebilirliğinin incelendiği bir çalışmada; hamur ve ekmekler, kırmızı sert buğday unu yerine ikame edilecek şekilde 0'dan 10 gr'a kadar (100 gr buğday unu) üzüm çekirdeği unu ilave edilerek hazırlanmış ve -20ºC'de 0, 2, 6 hafta depolanmıştır. Üzüm çekirdeği ununun 10 gr ilave edildiği ekmeklerin toplam fenolik madde içeriği, 0.064 mg'dan tannik asit/g (kuru ağırlık) 4.25 mg'a tannik asit/g artmıştır. Üzüm çekirdeği ununun ekmek hamuruna %5 ilavesi ile ekmek parlaklığı ve hacmi azalmış, ekmek sertliği ve gözenekli yapı artmıştır. Genel olarak; üzüm çekirdeği ununun ilavesinde %7.5 oranının üstüne çıkıldığı zaman, tüketici kabul edilebilirliği azalmıştır. %10 oranında üzüm çekirdeği unu içeren ekmeklerde acı tat gözlenmiş, %7.5 ve %10 oranında üzüm çekirdeği unu içeren ekmeklerin tatlılık ve burukluk kabul edilebilirliği azalmıştır. Tüm sonuçlar değerlendirildiği zaman; %5 oranında üzüm çekirdeği unu ilave edilen ekmeklerin fiziksel ve duyusal özellikleri ile yüksek fenolik madde içeriği bakımımdan kabul edilebilir bir ekmek olduğu bildirilmiştir (Hoye vd., 2011).

Szkudlarz vd. (2011)'nin yaptıkları bir çalışmada; ekşi hamurlu çavdar ekmeğinin kimyasal bileşiminde, çözünebilir (SDF) ve çözünemez (IDF) diyet lif oranında, fenolik bileşiklerinde ve antioksidan aktivitesinde ve organoleptik özellikleri üzerinde üzüm yan ürünlerinin (GP) etkisi değerlendirilmiştir. Araştırıcılar; ekşi hamurlu çavdar ekmeklerinde dört farklı oranda GP (%4, %6, %8, %10) kullanmışlar ve ayrıca kontrol ekmeği yapmışlardır. Üzüm yan ürünlerinin %10 oranında ekşi

hamurlu çavdar ekmeğine katılmasıyla kontrol ekmeğine göre üzüm yan ürünlü ekmeklerde IDF içeriği %39 ve SDF içeriği %37 oranında daha yüksek bulunmuştur. Ayrıca üzüm yan ürünlerinin ekşi hamurlu çavdar ekmeğinde kullanılmasıyla bu ekmeklerin antioksidan aktivitesinin arttırdığı belirtilmiştir. Ekmeklere fenolik bileşiklerin takviye edilmesiyle prosiyanidin, B_1 ve B_2, kateşin, epikateşin, kafeik asit ve mirisetin gibi bileşenlerin arttığı saptanılmıştır. Araştırıcılar ekmekteki üzüm yan ürünlerinin oranı arttıkça ekmeklerin sertliğinin ve yapışkanlığının da arttığını ayrıca üzüm yan ürünleriyle zenginleştirilen ekmeklerin duyusal değerlendirilmesinde, maksimum %6 oranında üzüm ürünün ekşi hamurlu çavdar ekmeği hamuruna katılmasının kabul edilebilir nitelikte olduğunu ifade etmişlerdir.

Hayta vd. (2012); %2, %5 ve %10 oranında (un bazında) üzüm posası tozu ilave edilen ekmeklerin anti-radikal aktivitesi, toplam fenolik içeriği, fizikokimyasal, tekstürel ve duyusal özelliklerini araştırmışlardır. Ekmek örneklerinin anti-radikal aktivitesi (DPPH) üzüm posası tozunun ilave oranının artması ile önemli derecede artmıştır. Kontrol ekmeklerinin toplam fenolik madde içeriği 35.29 mg GAE/100 g iken, %10 oranında üzüm posası tozu içeren ekmeklerin fenolik madde içeriği 89.43 mg GAE/100 g değerinde belirlenmiştir. Ekmek örneklerinin kabuk ve ekmek içi renginin L, a ve b değerleri üzüm posası tozunun ilavesi ile önemli derece değişmiştir ($P<0.05$). Ekmeklerin duyusal değerlendirilmesinde; %2 ve %5 oranında üzüm posası tozu ilaveli ekmeklerin kabul edilebilirliği aynı değerde tespit edilmiş, diğer ekmeklerin duyusal özellikleri arasında istatistiksel olarak önemli bir fark görülmemiştir ($P>0.05$).

Meral ve Doğan (2012a) tarafından yapılan bir çalışmada; %0, %1, %2, %3 oranında karadut tozu ekmek formülüne eklenmiş ve karadutun ekmeğin toplam fenolik madde konsantrasyonu, antioksidan özellikleri ve fenolik kompozisyonu üzerine etkileri incelenmiştir. Çalışma sonucunda elde edilen verilere göre, ekmek formülüne eklenen karadut ekmeğin toplam fenolik madde konsantrasyonunu arttırmıştır. Ekmeğe ilave edilen karadutun antioksidan aktivite üzerine olumlu etkiye sahip olduğu bildirilmiştir. Ekmeklerin toplam fenolik madde içeriği 0.4-0.8 mg GAE 100 g^{-1} olarak bulunmuştur. En yüksek fenolik madde değeri %3 oranında karadut tozu içeren ekmeklerde tespit edilmiştir. Bu çalışmada antioksidan aktivite değeri TEAK (Troloks eşdeğeri antioksidan kapasitesi) yöntemi ve DPPH (2,2-difenilpikrilhidrazil) radikalini temizleme yöntemleriyle belirlenmiştir. Ekmeklerde

TEAK değerlerinin 1.1-3.7 µmol Troloks arasında değiştiği saptanmıştır. Ekmeğe ilave edilen karadut tozu, ekmeğin TEAK değerini önemli oranda arttırmıştır ($P<0.05$). Antioksidan aktivite ölçümlerine göre karadut ekmeğin antioksidan aktivitesini önemli oranda arttırmıştır. Kontrol grubu ekmekler DPPH radikalini % 29 oranında inhibe ederken, karadut ilaveli ekmeklerde bu değer önemli bir artış göstermiştir. Karadut tozu katkılı ekmeklerin (%1, %2, %3 oranında) DPHH inhibisyonu sırasıyla % 35, %53 ve %54 değerinde belirlenmiştir.

Meral ve Doğan (2012b) tarafından yapılan çalışmada; üzüm çekirdeğinin, ekmek hamurunun reolojik özellikleri, ekmeğin antioksidan aktivitesi ve fenolik bileşikleri üzerindeki etkileri incelenmiştir. Ekmek hamuruna buğday unu yerine ikame edilecek şekilde %2.5, %5 ve %7.5 oranlarında üzüm çekirdeği ilave edilmiştir. Üzüm çekirdeğinin %5 oranında ilave edilmesi hamurun gelişme süresini arttırmıştır. Üzüm çekirdeği ilave oranının %0'dan %7.5 oranına artmasıyla hamur stabilite değeri 6.4 dk.'dan 12.3 dk.'ya yükselmiştir. Karıştırma tolerans indeksi, 41.1'den 6.4 değerine düşmüştür. Üzüm çekirdeği içeren hamurların uzama değeri, kontrol hamurlarına göre daha yüksek bulunmuştur. Ekmeklerin antioksidan aktivitesi, gallik asit ve kateşin içeriği üzüm çekirdeği ilave oranı ile beraber önemli derecede artış göstermiştir.

Mironeasa vd. (2012) tarafından yapılan çalışmada; farklı kalitelerde dört faklı tipde buğday unu ile %3, %5 ve %7 oranlarında üzüm çekirdeği ununun ilave edilmesi ile hazırlanan hamurlarda üzüm çekirdeği ununun reolojik etkileri araştırılmıştır. Üzüm çekirdeği unu ilave oranının artması ile düşme sayısı değerinde azalma görülürken, hamurun stabilitesi ve jelatinizasyon sıcaklığında artış gözlenmiştir. Hamurun reolojik özelliklerinde görülen olumlu gelişmelerin nedeni üzüm çekirdeği unu gösterilmiştir.

Miś vd. (2012), keçiboynuzu lifi ve yulaf kepeğini buğday ununa ilave ederek elde ettikleri ekmek hamuru üzerinde bu liflerin reolojik etkilerini farinograf ve ekstensograf analizleri yaparak incelemişlerdir. Keçiboynuzu lifinin %1-5 ve yulaf kepeğinin %5-25 oranında ilave edilmesiyle hamurların su absorbsiyonunda artma gözlenmiş, bu hamurların su absorbsiyon değeri %56-59 arasında belirlenmiştir. Keçiboynuzu lifi içeren hamurların yulaf kepeği içeren hamurlara göre daha dayanıklı bir hamur yapısına sahip olduğu ancak uzayabilirliğinin daha az olduğu bildirilmiştir.

3. MATERYAL ve YÖNTEM

3.1. Materyal

Araştırmada kullanılan materyalin ayrıntılı özellikleri aşağıda verilmiştir.

Üzüm çekirdeği; kurutulmuş, öğütülmüş üzüm çekirdeği tozu Denizli ilinde bulunan Öktaş gıda firmasından Gari üzüm çekirdeği ismiyle piyasaya sunulan paketler şeklinde temin edilmiştir.

Nar çekirdeği; kurutulmuş, öğütülmüş nar çekirdeği tozu İzmir ilinde bulunan N.Bükey A.Ş adlı gıda firmasından paket halinde temin edilmiştir.

Kuşburnu çekirdeği; kuşburnu çekirdekleri, kuşburnu meyvesinden kuşburnu marmelatı elde edilmesi sırasında açığa çıkan posadan çekirdeklerin elle ayrılması suretiyle temin edilmiştir. Kuşburnu çekirdekleri laboratuarda konveksiyonel kurutucuda 55ºC'de 8-9 saat kurutulduktan sonra, partikül boyutu 300 µm'nin altında olacak şekilde öğütülmüş, vakum altında paketlendikten sonra kullanılana kadar -18 ºC'deki derin dondurucuda muhafaza edilmiştir.

Un; araştırmada Berberoğlu un fabrikasından temin edilen katkısız Tip 650 ekmeklik buğday unu kullanılmıştır.

Su ve tuz; araştırmada Süleyman Demirel Üniversitesi içme suyu ve TS 933 (TSE, 1986) standardına uygun olan rafine kristal tuz kullanılmıştır.

Maya; TS 3522 (TSE, 1992) pres yaş maya standardına uygun ve en az %30 kuru maddeye sahip olduğu bildirilen, Balıkesir ilinde bulunan firmadan temin edilen Mauri pres yaş maya kullanılmıştır.

Pişirme tavaları; AACC Metot 10-10B (2000)'ye uygun ısıya dayanıklı, iç yüzeyi teflon kaplı, üst uzunluğu 14.3 cm, üst genişliği 7.9 cm, alt uzunluğu 12.9 cm, alt genişliği 6.4 cm ve derinliği 5.7 cm ebatlarında galvaniz saçtan özel olarak yaptırılan pişirme tavaları kullanılmıştır.

3.2. Yöntem

3.2.1. Deneme planı

Deneme; 3 farklı materyal (üzüm çekirdeği, nar çekirdeği, kuşburnu çekirdeği tozu) x 4 farklı ilave oranı (0-%5-%7.5-%10) x 3 tekerrürlü olarak; (3x4x3=36) faktöriyel deneme desenine göre yürütülmüştür.

3.2.2. Analiz yöntemleri

3.2.2.1. Kurutulmuş ve öğütülmüş üzüm çekirdeği, nar çekirdeği ve kuşburnu çekirdeğinde yapılan analizler

Kurutulmuş ve öğütülmüş üzüm çekirdeği, nar çekirdeği ve kuşburnu çekirdeğinde; nem (Cemeroğlu vd., 2007), kül (Anon, 1983), protein (Kjeldahl Yöntemi, Cemeroğlu vd., 2007), soxhalet yağ tayin cihazı ile yağ tayini (AOAC, 1990), toplam şeker (Praznik vd., 1999), toplam fenolik madde ekstraksiyonu ve spektrofotometre ile analizi (Singleton ve Rossi, 1965), serbest radikal giderim aktivitesinin (antiradikal) belirlenmesi (DPPH yöntemi ile, Dorman vd., 2003) ve toplam diyet lif (AOAC, 2000) analizleri yapılmıştır.

3.2.2.1.1. Nem tayini

Analizin prensibi, örneği normal atmosfer basıncında belirli süre kurutarak su kaybını saptamak ve bunu % olarak hesaplamaktır. Örneklerin nem tayini Cemeroğlu vd. (2007)'ne göre yapılmıştır. Daha önce 105ºC'de kurutulup desikatörde soğutularak darası alınmış kuru madde kaplarına 1 mg hassasiyetle 3 g örnek tartılmıştır. Sonra 105 ºC'de ayarlı etüvde (Nüve, FN 500) 3 saat kurutulmuş ve desikatörde oda sıcaklığına kadar soğutularak tartılmıştır. Sabit tartıma gelene kadar kurutma işlemine devam edilmiştir. Örneklerin nem miktarı % olarak hesaplanmıştır.

3.2.2.1.2. Kül tayini

Örneklerin kül miktarlarının tayini Anon (1983)'a göre yapılmıştır. Analizde kullanılacak krozeler 550 ºC'de kül fırınında (Nüve, MF 120) sabit ağırlığa getirilmiş ve desikatörde soğutulduktan sonra tartılıp darası alınmıştır. Kroze içerisine 2-5 g öğütülmüş örnek konulmuştur. Örneklere etil alkol (Merck) ile ön yakma işlemi

uygulanmıştır. Örnekler kül fırınında 550 ºC'de hiçbir siyah renk kalmayana kadar yakılmış, desikatörde soğutulduktan sonra tartılmış ve kül miktarı % olarak hesaplanmıştır.

3.2.2.1.3. Protein tayini

Protein tayini kjeldahl yöntemi kullanılarak Cemeroğlu vd. (2007)'ne göre yapılmıştır. Bu metoda dayanarak örneklerden birer gram tartılmış ve sülfürik asitle yakılarak içindeki azotun amonyum sülfat $(NH4)_2SO_4$ halinde tespiti sağlanmıştır. Meydana gelen amonyum sülfatın sodyum hidroksitle (NaOH) muamele edilerek destilasyonunun yapılması sağlanarak, çıkan NH_4OH miktarından azotlu madde oranı 6.25 ile çarpılarak protein oranı hesaplanmıştır.

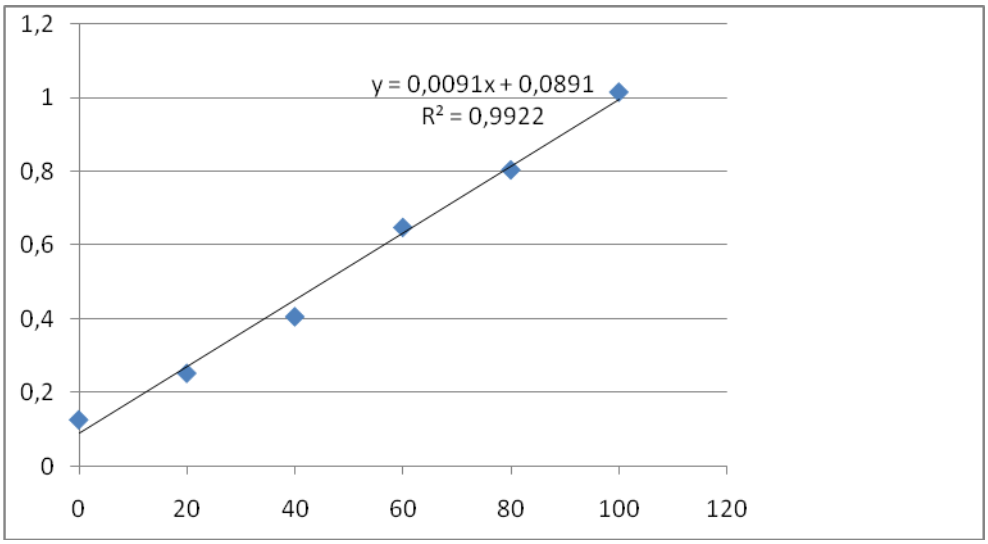
3.2.2.1.4. Yağ tayini

Yöntemin prensibi; materyal içindeki petrol eterinde çözünebilen maddeleri ekstrakte ederek almak, sonra petrol eterini ayırarak ham yağ miktarını hesaplamaktır. Yağ miktarının tayini AOAC (1990)'a göre yapılmıştır. Soxhalet kartuşları içerisine öğütülmüş örnekten 5-10 g tartılmış ve kartuşlar 95-98 ºC'de 2 saat kurutulmuştur. Desikatörde soğutulduktan sonra darası alınmış ve kartuşlar soxhalet silindirine yerleştirilerek 1.5-2 sifon yapacak kadar 280 ml hekzan (Merck) ilave edilmiştir. Geri soğutucu takılarak destilasyon başlatılmış ve 6 saat süre ile destilasyon işlemi yapılmıştır. Destilasyon sonunda alınan kartuşlar sabit ağırlığa gelene kadar 105 ºC'de kurutulmuş ve azalan ağırlıktan % yağ miktarı hesaplanmıştır.

3.2.2.1.5. Toplam şeker tayini

Toplam şeker analizi Praznik vd. (1999)'ne göre yapılmıştır. Öğütülen çekirdeklerden 1 g örnek tartılarak, üzerlerine 100 ml saf su ilave edilmiş ve 3 saat süreyle 95 ºC'deki su banyosunda ara ara karıştırılarak bekletilmiştir. Daha sonra örnekler kaba filtre kâğıdından süzülmüş ve filtrat 100 ml'ye tamamlanmıştır. Filtrattan gerekli oranda seyreltme yapılmış ve bu seyreltmelerden 1 ml alınarak üzerlerine antron çözeltisi ilave edilmiştir. Bu örnekler 10 dakika su banyosunda bekletildikten sonra hızla soğutulmuş ve kuvvetlice çalkalanmıştır. Örnekler 10 dakika bekletildikten sonra 540 nm'de spektrofotometrede (UV-1601 Shimadzu) okuma yapılmış ve absorbans değerleri kaydedilmiştir. D-glikoz'a göre çizilen

konsantrasyon grafiğinden (R^2=0.9922) elde edilen formülde (y=0.0091x+0.0891) değerler yerine konularak toplam şeker g şeker/100 g örnek olarak hesaplanmıştır. Kalibrasyon grafiği Şekil 3.1'de verilmiştir.



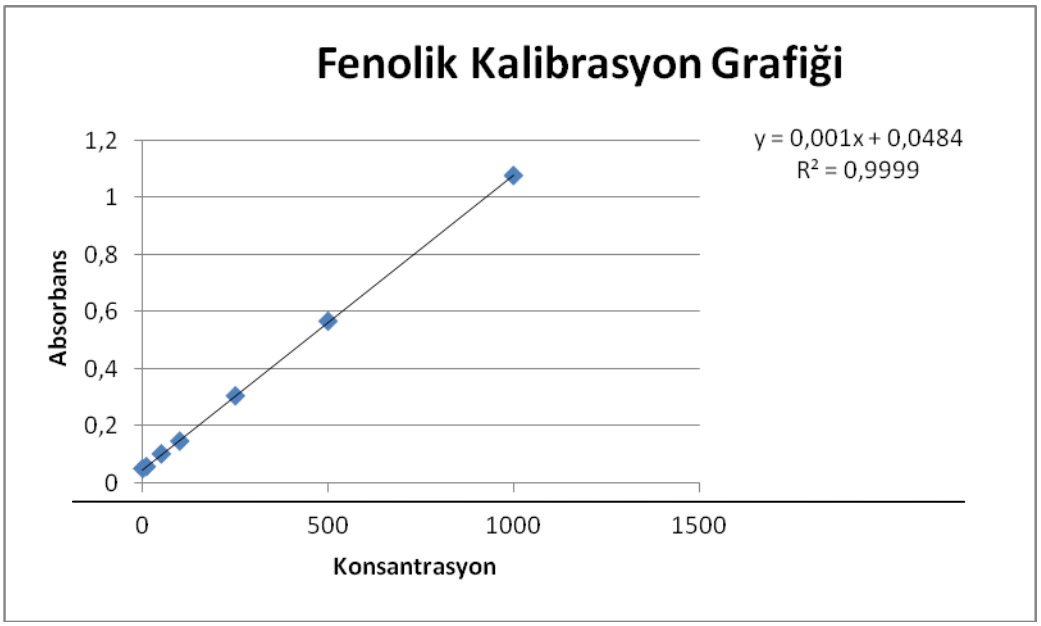
Şekil 3.1. Toplam şeker kalibrasyon grafiği

3.2.2.1.6. Toplam fenolik madde tayini

Üzüm çekirdeği, nar çekirdeği ve kuşburnu çekirdeğinin öğütülmüş örneklerinden toplam fenolik madde ekstraksiyonu Özkan vd. (2003)'den modifiye edilerek yapılmıştır. Önceden yağı ayrılmış olan örnekler, Soxhalet sisteminde 6 saat 250 ml metanol ile tekrar ekstrakte edilmiş ve ekstrakte edilmiş örnekler 50 ºC'de vakum altında rotary evaporatör kullanılarak konsantre edilmiştir. Elde edilen fenolik maddeler kullanılana kadar -18 ºC'deki derin dondurucuda muhafaza edilmiştir.

Fenolik maddeler alkali ortamda folin çözeltisi ile 765 nm'de ölçülebilen mavi bir renk oluştururlar. Hazırlanan gallik asit standart eğrisi yardımıyla toplam fenolik madde miktarı bulanabilmektedir. Araştırmada kullanılan örneklerin toplam fenolik tayini Folin-Ciocalteu kalorimetrik metodu (Singleton ve Rossi, 1965)'na göre belirlenmiştir. -18 ºC'deki örneklerin 10 mg/10 ml konsantrasyonları hazırlanmıştır. Bu konsantrasyonlardan 40 µl alınarak üzerlerine 2.4 ml saf su, 200 µl folin çözeltisi 30 sn sonra da 600 µl doymuş sodyum karbonat ve üzerine 760 µl daha saf su eklenmiş ve hızlıca çalkalanarak karıştırılmıştır. 2 saat bekletildikten sonra spektrofotometrede (UV-1601 Shimadzu) 650 nm'de standart gallik asit çözeltisi

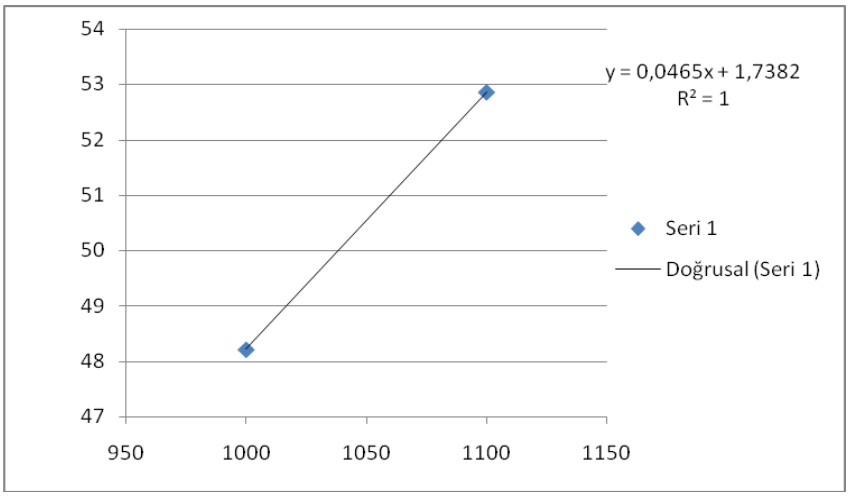
kullanılarak absorbans değerleri ölçülmüştür. Fenolik madde miktarı gallik asit çözeltisi kullanılarak hazırlanan kalibrasyon grafiğine göre hesaplanmıştır (y=0.001x+ 0.0484, R^2=0.9999). Sonuçlar g/kg GAE (gallik asit eşdeğeri) olarak ifade edilmiştir. Kalibrasyon grafiği Şekil 3.2'de gösterilmiştir.



Şekil 3.2. Toplam fenolik madde kalibrasyon grafiği

3.2.2.1.7. Serbest radikal giderim aktivitesinin (Antiradikal aktivite) belirlenmesi (DPPH)

Antiradikal aktivitenin belirlenmesi (Dorman vd., 2003) için, ekstrakte edilen örneklerin fenolik maddelerinin uygun konsantrasyonları hazırlanmış ve bu konsantrasyonlardan 50 µl alınarak üzerine pH'sı 7.4'e ayarlanmış olan 450 µl Tris-HCL ve 1 ml DPPH çözeltisi eklenmiştir. 30 dakika sonra spektrofotometrede (UV-1601 Shimadzu) 517 nm'de absorbans değerleri ölçülmüştür. Ekstrakt konsantrasyonunun %50 inhibisyonunu sağlayan miktarı (IC_{50}) ise ekstrakt konsantrasyonuna karşı % inhibisyon değerlerinin ortalamalarının yerleştirilmesiyle elde edilen grafik kullanılarak hesaplanmıştır. Sonuçlar IC_{50}= µg/ml olarak verilmiştir. Hesaplama sonunda IC_{50} değerinin yüksek olması antiradikal aktivitenin düşük olduğunu göstermektedir. Hesaplamalar (y=0.0465x+1.7382, R^2=1) formülüne göre yapılmıştır. Kalibrasyon grafiği Şekil 3.3'de verilmiştir.



Şekil 3.3. Antiradikal aktivite (DPPH) kalibrasyon grafiği

3.2.2.1.8. Toplam diyet lif analizi

Üzüm çekirdeği, nar çekirdeği ve kuşburnu çekirdeği örneklerinin toplam diyet lif içeriklerinin belirlenmesinde (AOAC, 2000) toplam diyet lif test kiti (Megazyme International Ireland) kullanılmıştır. Partikül büyüklüğü 0.5 mm'den küçük olan çekirdek tozlarının yağı alınarak, elde edilen örneklerden falkon tüpüne 0.25 g tartıldıktan sonra örnek üzerinde pH'sı (pH 8.2, 24 ºC) ayarlanmış MES-TRIS çözeltisi ilave edilmiş ve vorteks karıştırıcıda 1 dakika süreyle karıştırılmıştır. Örnek üzerine 12.5 µl ısıya dayanıklı α-amilaz solüsyonu ilave edilmiş ve örnekler karıştırılıp, 95-100 ºC'de çalkalamalı su banyosunda inkübasyona bırakılmıştır. Su banyosundan alınan örnekler 60 ºC'ye soğutulmuş ve tüp içerisine 2.5 ml destile su ve 40 µl proteaz solüsyonu eklendikten sonra 60 ± ºC'de 30 dakika su banyosunda inkübasyona bırakılmıştır.

İnkübasyon sonrası örneklerin üzerine 1.25 ml 0.561 N HCl ve 60 µl amiloglukozidaz enzim çözeltisi eklenerek, 60 ºC'de 30 dakika inkübe edilmiştir. İnkübasyondan alınan örnekler erlene aktarılmış, 60 ºC'deki %95'lik etanol ile yıkanmış ve çökelme olması için oda sıcaklığında 60 dakika beklenmiştir. Çökelen enzim çözeltisi daha önceden kurutulup, soğutulmuş ve darası alınmış goche krozelerine aktarılmış ve buhner hunisi ve erleni kullanılarak, vakum pompası tarafından uygulanan vakum altında filtrasyon işlemi yapılmıştır. Falkon tüpleri içerisinde kalan parçacıklar %78'lik alkol çözeltisi ile goche krozesi içerisine

yıkanmıştır. Vakum uygulaması ile 7'şer ml %78'lik etanol, %95'lik etanol ve aseton ile yıkanmıştır. Goche krozeleri 105 ºC'de bir gece kurutulduktan sonra soğutularak tartılmıştır. Örnekler daha sonra 525 ºC'de 2 saat yakılarak kül içerikleri belirlenmiştir. Örneklerin toplam diyet lif miktarı aşağıda verilen formül ile hesaplanmıştır.

Toplam Diyet Lif (g) = $(T_1\text{-}D) - (T_2\text{-}D)$ (3.1)

Toplam Diyet Lif (%) = Toplam Diyet Lif × 100/C

T_1 : Etüv sonrası tartım

T_2 : Kül fırını sonrası tartım

D : Goche krozelerinin darası

C : Örnek miktarı (g)

3.2.2.2. Tip 650 ekmeklik buğday ununda yapılan analizler

Tip 650 ekmeklik buğday ununda; nem (AACC Method, 44-01, 2000), kül (AACC Method, 08-01, 2000), ham protein (Özkaya ve Özkaya, 2005b), soxhalet yağ tayin cihazı ile yağ tayini (AOAC, 1990), yaş ve kuru gluten miktarı (AACC Method 38-10, 2000), zeleny sedimantasyon testi (AACC Method 56-60, 2000), gecikmeli zeleny sedimantasyon testi (Greenaway vd., 1965), amilaz aktivitesi - düşme sayısı olarak - (AACC Method 56-81B, 2000) ve farinograf (AACC Method 54-21, 2000) analizleri yapılmıştır.

3.2.2.2.1. Nem tayini

Analizin prensibi; örneği 135 ºC'de belirli bir süre kurutarak, su kaybını belirlemek ve bunu % olarak hesaplamaktır. Kurutma kapları 135 ºC'de 20-30 dakika kurutulup, desikatörde soğutulmuştur. Daraları alınan kaplara her bir örnekten 3 gr tartılarak konulmuş ve 135 ºC'de 2 saat kurutulmuştur. Kurutma işlemi bitiminde örnekler desikatöre alınıp soğutulmuş ve tartım yapılmıştır (AACC Method, 44-01, 2000).

3.2.2.2.2. Kül tayini

Kül tayini 3.2.2.1.2.'de belirtildiği gibi yapılmıştır.

3.2.2.2.3. Ham protein tayini

Protein tayini 3.2.2.1.3.'te belirtildiği gibi yapılmıştır.

3.2.2.2.4. Yağ tayini

Yağ tayini 3.2.2.1.4.'de belirtildiği gibi yapılmıştır.

3.2.2.2.5. Yaş ve kuru glüten tayini

Analizin prensibi, belli konsistenste hamur haline getirilen buğday kırması veya unun seyreltik tuz çözeltisiyle yıkanarak nişasta, suda çözünen proteinler (albumin) ve seyreltik tuz çözeltilerinde çözünen proteinlerin (globulin) uzaklaştırılması ve geriye kalan çözünmeyen materyalin miktarının tespit edilmesidir**.** Yaş öz (glüten) miktarı tayini, glutamatik cihazı ile belirlenmiştir. Glüten tayini için 2 adet 10 gr un numunesi tartılarak kaplara alınmıştır. Örnek üzerine 4.8 ml %2'lik tuzlu su çözeltisi ilave edilmiştir. Glutamatik cihazda hamurlar %2'lik tuzlu su ile yıkanarak, santrifüje alınmıştır. Yaş öz miktarı % olarak hesaplanmıştır (AACC Metod 38-10, 2000).

Kuru gluten miktarı tayini, glutork cihazı ile yapılmıştır. Yaş öz örnekleri 5 dakika cihazda bekletilmiş ve örnekler desikatörde soğutulmuştur. Örnekler tartılarak kuru gluten miktarı % olarak hesaplanmıştır (AACC Metod 38-10, 2000). Yaş glüten tayin edildikten sonra gluten indeksi aşağıdaki formüle göre hesaplanmıştır.

$$\text{Gluten indeksi} = \frac{\text{Kuvvetli gluten miktarı-zayıf gluten miktarı}}{\text{Kuvvetli gluten miktarı}} \qquad (3.2)$$

3.2.2.2.6. Sedimantasyon analizleri

Prensip, un ve laktik asit çözeltisi ile hazırlanmış süspansiyondaki un partiküllerinin gluten kalitesine göre şişmesi ve şişen partikülün belirli zaman içindeki çöken miktarının ölçülmesidir. Zeleny sedimantasyon testinde, 3.2 gr un örneği tartılarak sedimantasyon tüplerine alınmıştır. Üzerine 50 ml brom fenol çözeltisi konulmuş ve sedimantasyon cihazında beş dakika süreyle çalkalama yapılmıştır. Beş dakika sonunda tüplere 25 ml laktik asit çözeltisi de ilave edilerek tekrar sedimantasyon cihazında beş dakika süreyle çalkalanmıştır. Bu süre sonunda tüpler düz bir zemin

üzerine konularak beş dakika bekletilmiştir. Tüpler içinde süspansiyon olan çözeltinin beş dakika sonunda çökmesi gözlenmiştir. Dereceli olan sedimantasyon tüplerinden okuma yapılarak, sonuçlar ml olarak değerlendirilmiştir (AACC Metod 56-60, 2000).

Buğdayın süne ve kımıl tarafından zarar görüp görmediği gecikmeli sedimantasyon değeri ile belirlenir. Bu testte zararlıların taneye bıraktığı proteolitik enzimlerin un proteinlerini etkilemesi için belirli bir süre inkübe edilmesi öngörülür. Enzim aktivitesi sonucunda proteinlerin bir kısmı parçalanır ve modifiye sedimantasyon değeri Zeleny sedimantasyon değerinden düşük çıkar. İki analiz arasında fark ne kadar fazla ise zarar o derece fazladır. Gecikmeli sedimantasyon analizinde; % 14 nem esasına göre 3.2 g un tartılmış ve sedimantasyon tüpleri içerisine aktarılarak üzerine 50 ml brom fenol mavisi çözeltisi ilave edilmiştir. Tüpler 5 dakika çalkalandıktan sonra 37 ºC'lik etüvde 2 saat inkübasyona bırakılmışlardır. Süre sonunda 25 ml test çözeltisi ilave edilmiş ve 5 dakika daha çalkalanmıştır. Çalkalama sonunda düz zemin üzerinde 5 dakika bekletilen tüplerin hacimleri okunarak gecikmeli sedimantasyon değeri kaydedilmiştir (Greenaway vd., 1965).

3.2.2.2.7. Düşme sayısı tayini

Analizin prensibi; un ve benzeri maddelerin su ile hazırlanmış süspansiyonlarının, kaynayan su banyosunda hızla çirişlendirilmesi ve örnekteki amilazın etkisi ile nişasta çirişinin sıvılaşmanın ölçülmesidir. Düşme sayısı cihazının su banyosunun üst kenarından 2-3 cm aşağı olacak şekilde saf su ilave edilmiş ve 96 °C'de kaynatıldıktan sonra %15 nem esasına göre 7 g un cam tüpe konulmuş üzerine 20-25 °C sıcaklıkta 25 ml saf su eklenerek iyi bir süspansiyon için tüpün ağzı lastik tıpa ile kapatılarak 20–30 kere çalkalanmıştır. Cam tüplerin ağzından lastik tıpa çıkartılarak vizkozimetrenin karıştırıcısı yerleştirilerek kaynayan su banyosu içine konulmuştur. 5 sn sonra cihaz karıştırmaya başlamış ve 60 sn'de serbest kalan karıştırıcı kendi ağırlığı ile süspansiyon içine batmıştır. Karıştırıcı belli derinliğe ulaştığında zaman otomatik olarak durmuş ve karıştırıcının belli aralığa kadar batması için geçen süre sn olarak düşme sayısını vermiştir (AACC Metod 56-81B, 2000).

3.2.2.3. Reolojik analizler

3.2.2.3.1. Farinograf analizleri

Farinograf cihazında unun yoğrulması aşamasında 500 BU çizgisini yakalaması için gerekli olan su miktarı ve yoğurma sırasında hamurun yoğurucu paletlere gösterdiği direnç neticesinde elde edilen grafik değerleri hesaplanarak belirlenmiştir. Farinograf testi için 300 g kapasiteli Farinograf (Brebender Inc., Almanya) cihazı kullanılmıştır (AACC Metot 54-21, 2000).

4 farklı oranda (0-%5-%7.5-%10) üzüm çekirdeği, nar çekirdeği ve kuşburnu çekirdeği tozu ve buğday unu karışımları ile hazırlanan hamurların; % su absorbsiyonu, stabilite, gelişme süresi ve yumuşama derecesi gibi farinografik özellikleri belirlenmiştir.

3.2.2.3.2. Hamur ve gluten uzayabilirlik (SMS/Kieffer dough and gluten extensibility rig) analizi

Farklı oranlarda (0-%5-%7.5-%10) üzüm çekirdeği, nar çekirdeği ve kuşburnu çekirdeği tozu-buğday unu karışımları ile hazırlanan hamurların reolojik özelliklerinin belirlenebilmesi amacıyla tekstür analiz cihazı (TA-XT Plus, Stable Micro Systems, İngiltere)'nda hamur ve gluten uzayabilirlik (SMS/Kieffer Dough and Gluten Extensibility Rig; Kieffer, 1998) probu kullanılarak hamurun reolojik özellikleri (uzamaya karşı direnç-Rmax, uzayabilirlik-Ext, kurve altındaki alan-ARmax/Ext) ile gluten kalitesi ortaya konulmuştur. Farklı oranlarda üzüm, nar ve kuşburnu çekirdeği içeren hamurların uzamaya karşı gösterdiği direnç ve uzayabilirlik özellikleri ile buğday ununun gluten kalitesi üzerinde meydana getirdikleri etkiler belirlenmiştir. Her bir formül için farinografta belirlenen oranda (500 BU konsistense göre) su ilave edilmiş daha sonra optimum hamur gelişimine kadar yoğrulmuştur. Kieffer hamur uzayabilirlik sisteminin kalıpları üzerine hazırlanan hamur örneği konulmuş, üzerine kalıbın üst kısmı kapatıldıktan sonra kalıbın alt ve üst parçaları plastik spatula ile temizlenmiştir. Nem kaybını önlemek ve hamurun dinlenmesi için kontrollü şartlarda hamur 40 dk dinlendirilmiştir. Dinlenme süresi sonrası üst kalıp geriye doğru yavaşça kaydırılmış, düzenekten spatula ile dikkatlice alınan şerit halindeki hamur parçaları Kieffer düzeneğine yerleştirilmiştir. Düzeneğin çengel şeklindeki ucu hamura ulaşınca hamur belli bir miktar uzamış ve

daha sonra kopmuştur. Bu yönteme ait parametrelerden ön test hızı: 1.0 mm/s, test hızı: 3.3 mm/s, son test hızı: 10.0 mm/s, mesafe: 75 mm, trigger kuvvet tipi 5 g ve veri elde etme oranı 200 pps şeklindedir.

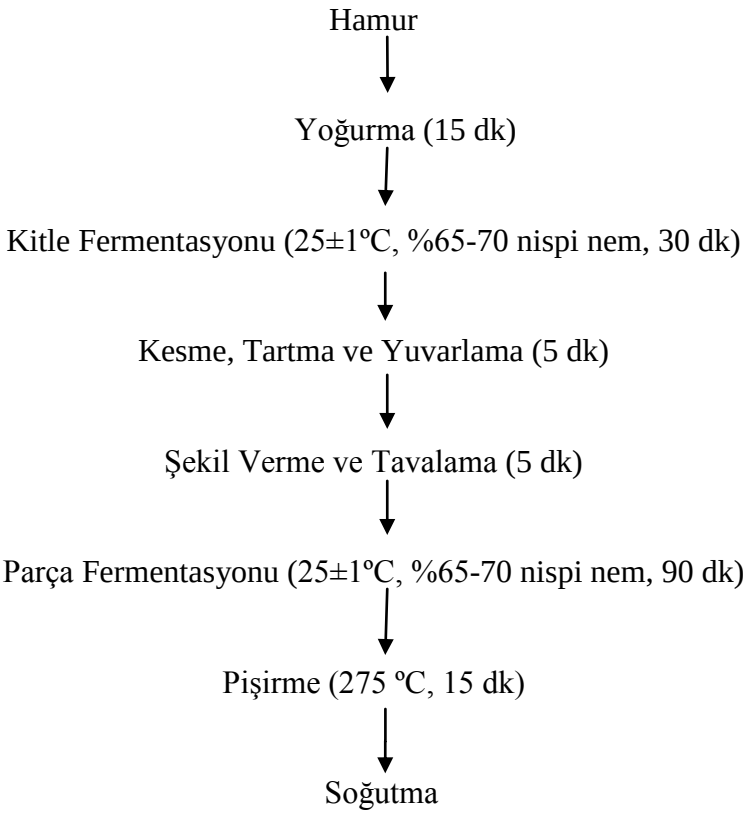
3.2.2.3.3. Hamur şişirme analizi (Dobraszczyk / Roberts dough inflation system)

Tekstür analiz cihazında (TA-XT Plus, Stable Micro Systems Ltd., Godalming, Surrey, İngiltere); farklı oranlarda (0-%5-%7.5-%10) üzüm çekirdeği, nar çekirdeği ve kuşburnu çekirdeği tozu-buğday unu karışımları ile hazırlanan hamurların fırınlama mukavemeti, direnç, elastikiyet, uzayabilirlik gibi reolojik özellikleri belirlenmiştir. D/R Hamur Şişirme sistemi hamurun pişirme sırasındaki genleşmede maruz kaldığı baskı ve zorlama koşullarına benzer bir uygulama sırasındaki reolojik özelliklerinin test edilmesinde kullanılmıştır. Çift eksenli gerilme sırasında aynı anda hem hamurun hem de glutenin reolojik özelliklerinin ölçülmesine olanak sağlamıştır. Bu açılmış bir hamur yaprağının tekstür analiz cihazına bağlanan bir pistonun hareketi ile itilen havanın hamuru şişirmesi ile gerçekleşmiştir (Dobraszczyk, 1997). 0-%5-%7.5-%10 oranlarında çekirdek unları ve buğday unu ile hazırlanan karışımlara 1000 g un esasına göre, 20 g tuz ve farinografta her bir formül için ayrı ayrı belirlenen oranlarda su ilave edilmiştir. Daha sonra bu karışımlar 6 dk 25±1 ºC'de yoğrulmuştur. Yoğurma sonrası hazırlanan hamurlar hamur şişirme sisteminin aparatları kullanılarak öncelikle 8 mm kalınlığında açılmış, daha sonra yuvarlak şekillendirici ile 55 mm çapında kesilmiştir. Hamur şişirme sisteminin diskleri arasında 30 sn süreyle basınç altında sıkıştırılan hamurlar 25±5ºC'de nem kaybını önleyecek şekilde kapalı sistemde 30 dk, dinlendirildikten sonra hamur şişirme sistemi (Ön test hızı: 8.63 cm^3/sn, test hızı: 26.70 cm^3/sn, hacim: 2.000.000 mm^3, Trigger hacmi: 30.000 mm^3, kırma hassasiyeti: suyun 0.8 inch'i) kullanılarak test edilmiştir (Chin ve Campbell, 2005).

3.2.3. Ekmek Yapma Yöntemi

Ekmekler AACC Method (10-10B)'ye göre yapılmıştır. Ekmek yapımında; un esasına göre %3 maya (Mauri marka-TS 3522, TSE, 1992- pres yaş maya standardına uygun), %1.5 tuz (TS 933, TSE, 1986, Yemeklik Tuz standardına uygun) ve farinograf analizlerinde belirlenen su tutma kapasitesine göre su kullanılmıştır. Farklı oranlarda (0-%5-%7.5-%10) üzüm çekirdeği, nar çekirdeği ve kuşburnu

çekirdeği tozu-buğday unu karışımları ile ekmek hamurları hazırlanmıştır. Ekmek denemelerinin her biri üçer tekerrürlü olarak gerçekleştirilmiştir. Ekmek yapımında laboratuar tipi spiral hamur yoğurma makinesi (Günsa, İzmir) kullanılmış ve her yoğurma işlemi 5 dakika yavaş konumda, 10 dakika hızlı konumda yapılmıştır. Yoğurucudan alınan ekmek hamuru tartılmış ve kitle fermentasyona (25±1ºC, %65-70 nispi nem, 30 dk) alınmıştır. Fermentasyondan çıkan ekmek hamuru 100 gr un esasına göre aynı gramajda 10 parçaya ayrılmıştır. Kesilen her bir ekmek hamur parçası yuvarlanarak 5 dakika dinlendirilmiştir. Dinlendirilen hamurlar şekil verilerek, pişirme tavalarına konulmuş ve parça fermentasyonu (25±1ºC, %65-70 nispi nem, 90 dakika) için fermentasyon kabinine konulmuştur. Ekmek pişirme işlemi taş tabanlı, elektrikli, borulu katlı fırında (Enkomak, Antalya) 275ºC'de 15 dakika gerçekleştirilmiştir. Tanımlanan formülasyonla hazırlanan ekmeklere Şekil 3.4'de verilen proses uygulanmıştır.



Şekil 3. 4. AACC Method (10-10B)'nin yöntemiyle hazırlanan ekmek üretim akış şeması

3.2.4. Ekmek analizleri

Denemelerde üretilen ekmeklerin hacimleri hardal tohumu ile yer değiştirme metoduna göre (Uluöz, 1965), yükseklikleri ve taban uzunlukları kumpas aleti yardımı ile test edilmiştir. Ekmeklerin ekmek içi yumuşaklık değerleri tekstür analiz cihazında, 36 mm'lik silindir prob kullanılarak AACC Method 74-09 (2000)'a göre belirlenmiştir. Üretilmiş olan ekmek örneklerinin rengi Minolta CR 400 cihazı ile saptanmıştır. Ekmeklerin toplam diyet lif içeriklerinin belirlenmesinde (AOAC, 2000) toplam diyet lif test kiti (Megazyme International Ireland) kullanılmıştır.

3.2.4.1. Ekmek içi yumuşaklık değerlerinin belirlenmesi

Ekmeklerin ekmek içi yumuşaklık değerleri tekstür analiz cihazında (TA.XT Plus, Stable Micro Systems Ltd., Godalming, Surrey, İngiltere) 36 mm'lik silindir prob kullanılarak AACC Method 74-09 (AACC, 2000)'a göre belirlenmiştir. Ekmek içi doku özelliklerin belirlenmesinde TPA (Doku Profil Analizi) analizi uygulanmıştır (ön test hızı: 1 mm/sn, test hızı: 1.7 mm/sn, son test hızı: 10 mm/sn, Strain: %40).

Farklı oranlarda (0-%5-%7.5-%10) üzüm çekirdeği, nar çekirdeği ve kuşburnu çekirdeği tozu-buğday unu karışımları ile elde edilen ekmekler 4 saat kontrollü koşullarda soğutulduktan sonra, elektrikli kesme bıçağı ile 2.5 cm kalınlığında dilimlenerek, dilimlenen ekmeklerin ekmek içi yumuşaklık değerleri ve doku özellikleri (ekmek sertliği, pik kuvveti, pikin pozitif alanı) tekstür cihazında analiz edilmiştir.

3.2.4.2. Renk analizi

Denemelerde üretilen ekmek örneklerinin rengi üç paralelli olarak Minolta CR 400 cihazı ile saptanmıştır. Ekmek içi rengi, ekmek dilimlendikten sonra dilim üzerinde yapılmıştır.

Renk yoğunluklarının ölçümü ve sonuçların değerlendirilmesi Uluslararası Aydınlatma Komisyonu (CIELAB; Comission Internationale de I'Eclairage) formülüne göre yapılmıştır. Bu formül üç boyutlu renk ölçümü esas alınmakta olup, Y eksenindeki L; 0=siyahtan, 100=beyaza kadar olan örneğin açıklık-koyuluk, X eksenindeki a; yeşil-kırmızı, Z eksenindeki b; sarı-mavi renk boyutunu veya rengini göstermektedir. L değeri örneğin renginin açıklık veya koyuluğu hakkında fikir

verirken, +a değeri kırmızı, -a değeri yeşil, +b değeri sarı, -b değeri ise mavi renk yoğunluğunu göstermektedir (Cemeroğlu, 2010).

3.2.4.3. Toplam diyet lif analizi

Ekmeklerin toplam diyet lif içeriklerinin belirlenmesinde (AOAC, 2000) toplam diyet lif test kiti (Megazyme International Ireland) kullanılmıştır.

3.2.4.4. Su aktivite (aw) analizi

Su aktivitesi, bir gıdanın içerisindeki toplam serbest ve elverişli su oranını göstermektedir. Gıdalarda su aktivitesi, 0 ile 1 rakamı arasında değerler alabilmektedir. Su aktivitesi değeri azaldıkça o gıdanın ram ömrü artmaktadır. Ekmeklerde su aktivitesi 0.95-0.96 değerlerindedir (Elgün vd., 2002).

3.2.4.5. Ekmek içi doku profil özelliklerinin belirlenmesi (TPA analizi)

Ekmek içi doku özelliklerin belirlenmesinde TPA (Doku Profil Analizi) kullanılmıştır. Tekstür analiz cihazında 36 mm çaplı silindir prob kullanılmıştır. TPA analizi 25 cm eninde kesilen ekmek dilimlerinin üzerine 36 mm çaplı probun iki defa baskı uygulaması sonucu elde edilen grafiğin değerlendirilmesi şeklinde yapılmıştır. Elde edilen grafikten aşağıda verilen parametreler AACC Method 74-09'a göre hesaplanmıştır (AACC, 2000).

Sertlik (hardness): İlk sıkıştırma çevrimi esnasında pik gücü (birinci eğrinin yüksekliği), sertlik değerini vermektedir.
Yapışkanlık (adhesiveness): Ekmeğin yapışkanlık değerini vermektedir.
Yaylanabilirlik (springiness): Ekmeğin sıkıştırması esnasında yaylanma, esneklik değerlerini vermektedir.
Yapışıklık- Kohezivilik (cohesiveness): Her iki çevrim için de sıkıştırmanın olmadığı alanlar hariç, ikinci sıkıştırma anındaki pozitif güç alanının birinci sıkıştırmadaki alana oranıdır (Alan 2/Alan 1), yapışıklık değerlerini vermektedir.
Sakızımsılık (gumminess) : Ekmeğin sakızımsı özelliğinin değerlerini vermektedir.
Çiğnenebilirlik (chewiness): Ekmeğin çiğnenebilirlik değerlerini göstermektedir.

3.2.5. Duyusal analizler

Ekmeklerin duyusal değerlendirmesi 15 kişilik eğitimli bir panelist grubu tarafından yapılmıştır. Duyusal değerlendirmede kullanılan ölçütler ve "Ekmek Değerlendirme Tablosu" Gül vd. (2012)'den yararlanılarak hazırlanmıştır. Duyusal değerlendirme öncesinde panelistlere iki defa ekmeklerin duyusal değerlendirme kriterleri hakkında bilgi verilerek ön denemeler yapılmıştır. Duyusal kalite kriterleri 1'den 5'e kadar puanlama sistemine göre yapılmıştır. 1. Çok zayıf (kötü), 2. Zayıf (yeterli değil) 3. Orta (kabul edilebilir), 4. İyi ve 5. Çok iyi şeklinde değerlendirmeler yapılmıştır.

Ekmekler görünüş, renk, ekmek içi rengi, gözenek yapısı, tekstür, ağızda hissedilen yumuşaklık, lezzet, genel kabul edilebilirlik ve satın alınabilirlik açısından değerlendirmeye tabi tutulmuştur.

3.2.6. İstatistiksel Analizler

Denemelerde farklı oranlarda (0-%5-%7.5-%10) üzüm çekirdeği, nar çekirdeği ve kuşburnu çekirdeği tozu ilave edilerek oluşturulan ekmek hamurlarının ve ekmeklerin ölçülen tüm özelliklerine ilişkin olarak elde edilen veriler, SPSS (Versiyon 16.0) paket programı ile Duncan çoklu karşılaştırma testine tabi tutulmuştur.

4. ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA

4.1. Denemelerde Kullanılan Üzüm Çekirdeği, Nar Çekirdeği ve Kuşburnu Çekirdeği Unlarının Bazı Kimyasal Özellikleri

Denemelerde kullanılan üzüm çekirdeği, nar çekirdeği ve kuşburnu çekirdeğinin nem, kül, protein, yağ, toplam şeker, toplam fenolik madde, antiradikal aktivite (DPPH) ve toplam diyet lif değerleri Çizelge 4.1'de verilmiştir.

4.1.1. Üzüm çekirdeği, nar çekirdeği ve kuşburnu çekirdeğinin nem ve kül değerleri

Üzüm çekirdeği, nar çekirdeği ve kuşburnu çekirdeğinin öğütülmesiyle elde edilen çekirdek unlarında nem ve kül değerleri ölçülmüştür. Çizelge 4.1'den görülebileceği gibi nem değerleri arasında önemli farklılıklar görülmüştür ($P<0.01$). Üzüm çekirdeğinde nem %3.78, nar çekirdeğinde nem %7.67 ve kuşburnu çekirdeğinde ise nem %5.89 değerinde bulunmuştur. Nem değeri en yüksek (%7.67) nar çekirdeğinde belirlenmiştir. Bu durum çekirdeğin öğütülmesi ve çekirdek ununun paketlenmesi sırasında bir miktar nem çekmesinden kaynaklanmış olabilir.

Çekirdek unları kül değerleri açısından karşılaştırıldığında; üzüm çekirdeğinde %3.54, nar çekirdeğinde %3.59 ve kuşburnu çekirdeğinde ise %2.26 kül değeri bulunmuştur. Çizelge 4.1'de de görüldüğü gibi çekirdek örneklerinin kül miktarları arasında istatistiksel olarak önemli derecede farklılık görülmüştür ($P<0.01$). Kül miktarı, en yüksek (%3.59) nar çekirdeğinde belirlenmiştir.

Gül vd. (2013) tarafından yapılan bir çalışmada; Narince üzüm çekirdeğinin kül değerinin %2.62 ve Öküzgözü üzüm çekirdeğinin kül değerinin %2.47 olduğu belirtmiştir. Basalan vd. (2011), Türkiye'deki şarap işletmelerinden aldıkları 28 farklı üzüm çeşidinde kül değerlerini belirlemişler ve kırmızı üzüm çekirdeğinin kül içeriğini %2.76 olarak bulmuşlardır. Uluğbey karası (Isparta) üzüm çeşidinde kül değerlerine bakılmış ve üzüm çekirdeğinin kül değeri %3.37 olarak tespit edilmiştir (Acun, 2011).

Gölükçü vd. (2005) tarafından yapılan bir çalışmada; nar çekirdeğinin kül değeri 2.44 g/100 g olarak bulunmuştur. Gölükçü vd. (2008) tarafından yapılan başka bir çalışmada; Türkiye'de ticari boyutta yetiştirilen 15 nar çeşidine ait meyvelerin

çekirdeklerinin bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri belirlenmiş ve nar çekirdeğinin kül içeriği %1.50-3.96 oranları arasında bulunmuştur.

Nichita vd. (1981) kuşburnu çekirdeğinin kimyasal kompozisyonu ve besin değerini saptamak amacıyla yapmış oldukları bir çalışmada; kuşburnu çekirdeğinin kül içeriğini % 1.86 olarak belirlemişlerdir.

Çizelge 4.1. Denemelerde kullanılan üzüm, nar ve kuşburnu çekirdeğinin bazı kimyasal özellikleri

	Üzüm çekirdeği	Nar çekirdeği	Kuşburnu çekirdeği
Nem (%)	$3.78^{c\ (1)}$	7.67^{a}	5.89^{b}
Kül (%)	3.54^{b}	3.59^{a}	2.26^{c}
Protein (%)	9.52^{b}	17.60^{a}	7.44^{c}
Yağ (%)	16.49^{b}	20.64^{a}	15.67^{c}
Toplam şeker (%)	1.52^{b}	2.22^{a}	1.30^{b}
Toplam fenolik madde (g/kg GAE)	315.54^{a}	40.60^{c}	97.60^{b}
Antiradikal aktivite (DPPH, IC_{50}=µg/ml)	166.62^{c}	1049.10^{a}	759.48^{b}
Toplam diyet lif (%)	84.61^{a}	69.65^{b}	88.43^{a}
L	36.17^{c}	48.80^{b}	65.17^{a}
a	5.58^{b}	5.57^{b}	6.74^{a}
b	3.69^{c}	10.83^{b}	14.43^{a}

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

Moure vd. (2001) yaptıkları çalışmada; kuşburnu (*Rosa rubiginosa*) çekirdeklerini kahve makinesinde öğüterek, farklı boyutlarda (0.5-1 mm ve < 0.5 mm) iki fraksiyon elde etmişlerdir. Öğütülmüş yağsız kuşburnu çekirdeklerinin kül içeriklerini %1.8 (<0.5 mm fraksiyon) ve %1.9 (0.5-1 mm) oranında bulmuşlardır. Denemeler sonucu elde edilen kül değerleri ile araştırmacılar tarafından bulunan kül değerleri arasındaki az miktardaki fark; meyve çeşidi, meyvenin yetiştirildiği yer (iklim koşulları) ve meyve hasat zamanının farklı olmasından kaynaklanmış olabilir.

Yıldız ve Nergiz (1996), kuşburnu meyvelerinin kül miktarını %2 olarak belirlerken; *Rosa canina* kuşburnu çeşidi için çekirdekteki kül miktarını %2.26±0.31 olarak bildirmişlerdir (Tokatlı, 2007). Araştırıcıların bulduğu bu değerler, denemelerde elde ettiğimiz değerlere yakın bulunmuştur.

4.1.2. Üzüm çekirdeği, nar çekirdeği ve kuşburnu çekirdeğinin protein değerleri

Denemelerde kullanılan üzüm çekirdeği, nar çekirdeği ve kuşburnu çekirdeği örnekleri protein değerleri açısından karşılaştırıldığında (Çizelge 4.1); en yüksek protein içeriğine nar çekirdeğinin (%17.60) sahip olduğu, üzüm çekirdeğinin protein içeriğinin (%9.52) ve kuşburnu çekirdeğinin protein içeriğinin (%7.44) nar çekirdeğinin protein içeriğine göre daha düşük olduğu tespit edilmiş ve üç farklı çekirdeğin protein değerleri arasında istatistiksel olarak önemli derecede faklılık ($P<0.01$) olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.1).

Özvural ve Vural (2011), Boğazkere üzümünden kırmızı şarap üretimi sonrasında açığa çıkan üzüm çekirdeğinin öğütülmesiyle elde edilen unun protein içeriğinin %11.53 olduğunu ifade etmişlerdir. Gül vd. (2013) tarafından yapılan bir çalışmada; Narince üzüm çekirdeğinin protein değerini %7.2, Öküzgözü üzüm çekirdeğinin protein değerini %9.64 olarak bulmuşlar, araştırıcıların Öküzgözü üzüm çekirdeğinde elde ettiği değer denemede kullanılan üzüm çekirdeğinin protein değerine (%9.52) yakın olarak bulunmuştur.

Gölükçü vd. (2005) tarafından nar çekirdeğinin kimyasal bileşimini belirlemek amacıyla yapılan bir çalışmada; nar çekirdeğinin protein değerinin 37.10±0.82 (g/100 g) olduğu bildirilmiştir. Gölükçü vd. (2008) tarafından yapılan başka bir çalışmada; Türkiye'de ticari boyutta yetiştirilen 15 nar çeşidine ait meyvelerin çekirdeklerinin bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri belirlenmiş ve nar çekirdeklerinin protein değerlerinin %12.35-21.28 oranları arasında olduğu ifade edilmiştir. Denemede kullanılan nar çekirdeğinin protein değeri (%17.60), araştırmacıların elde ettiği protein değer oranları (%12.35-21.28) arasında bulunmaktadır.

Nichita vd. (1981) kuşburnu çekirdeğinin kimyasal kompozisyonu ve besin değerini saptamak amacıyla yapmış oldukları bir çalışmada; kuşburnu çekirdeğinin protein değerini %8.68 olarak bulmuşlardır. Moure vd. (2001) yaptıkları çalışmada; kuşburnu (*Rosa rubiginosa*) çekirdeklerini kahve makinesinde öğütmüşler, elde

edilen çekirdek ununda protein değerinin %8.2 olduğunu belirtmişlerdir. Denemede kullanılan kuşburnu çekirdeği ununun protein değeri (%7.44) ile araştırıcıların elde ettikleri protein değerleri arasında az miktarda fark bulunmuştur. Çünkü protein içeriği; çeşide, yetiştirildiği yere ve iklim koşullarına göre değişen bir parametredir.

4.1.3. Üzüm çekirdeği, nar çekirdeği ve kuşburnu çekirdeğinin yağ değerleri

Denemelerde kullanılan üzüm çekirdeği, nar çekirdeği ve kuşburnu çekirdeği örneklerinin toplam yağ değerleri Çizelge 4.1'de gösterilmiştir. Nar çekirdeğinin toplam yağ değeri %20.64 olup, örnekler içinde en yüksek yağ değerine sahiptir. Üzüm çekirdeği %16.49 değeri ile yağ içeriği açısından ikinci sırayı almıştır. Kuşburnu çekirdeğinin toplam yağ değeri %15.67 olarak belirlenmiştir. Üç farklı çekirdeğin yağ değerleri arasında istatistiksel olarak önemli derecede faklılık ($P<0.01$) olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.1).

Baydar vd. (2007a), Kalecik Karası, Narince, Hasandede ve Emir üzüm çeşitlerine ait çekirdeklerin yağ içeriklerini incelemişler, çekirdeğin yağının %12.35-16.00 arasında değiştiğini; Maier vd. (2009) tarafından yapılan bir çalışmada; 'Müller-Thurgau' üzüm çeşidine ait çekirdeklerin toplam yağ miktarını %16.00 olarak belirlemişlerdir. Gül vd. (2013) iki farklı üzüm çeşidine ait çekirdeklerin toplam yağ değerini incelemiş ve Öküzgözü çekirdek ve Narince çekirdeğin toplam yağ değerlerini sırasıyla %17.34 ve %14.1 olarak tespit etmiştir.

Fonksiyonel özellik taşıdığı düşünülen üzüm çekirdeği yağı doymamış yağ asitlerince zengin olup, içerdiği linoleik asit oranı %72-76 düzeyindedir. Üzüm çekirdeği yağı geniş miktarda tanen içerir. Bu düzey diğer çekirdek yağlarından 100 kat daha fazladır. Bu durum üzüm çekirdeği yağını peroksidasyona karşı daha dirençli kılmaktadır. LDL oksidasyonuna karşı, trombosisin önlenmesi, kardiovasküler hastalıkların inhibisyonu, serum kolesterolünde düşüş, kan damarlarını genişlemesi ve otonom sinir sisteminin düzenlenmesine yönelik çalışmalar üzüm çekirdeği yağının farmasötik aktivitesi olduğunu göstermektedir (Cao ve Ito, 2003). Üzüm çekirdeği yağı aynı zamanda tokoferol içermektedir (900-1200 ppm). Tokoferoller yağda çözünebilen en güçlü antioksidanlardır ve vitamin E aktivitesine sahiptir. Antioksidan özelliği bakımından vitamin E'den 50 kat, vitamin C'den 20 kat daha fazla olduğu belirtilmektedir (Martinello vd., 2006).

Uslu (2007) tarafından elde edilen sonuçlar çerçevesinde üzüm çekirdeği yağının yüksek esansiyel yağ içeriği açısından diyetlerde bulunması gereken önemli bir besin kaynağı olduğunu ve bu atık materyalin değerlendirilmesinin şarap üretim masraflarının düşürülmesi açısından önemli bir alternatif olabileceğini bildirmiştir.

Nar çekirdeğinin yağ içeriğinin çeşit, yetiştirme koşulları, iklim gibi bir çok faktöre bağlı olarak %6.63-19.3 arasında değiştiği bildirilmektedir (Hernandez vd., 1998, Fadavi vd., 2005). Gölükçü vd. (2005) tarafından nar çekirdeğinin kimyasal bileşimi incelenmiş ve nar çekirdeğinin toplam yağ değeri 21.25±0.93 (g/100 g) olarak tespit edilmiştir.

İspanyanın 7 bölgesinden elde edilen nar çekirdeklerinin yağ asidi bileşiminin %4.16-26.5 oranında olduğu ve İran'da yetişen 25 çeşit narın çekirdek yağlarının yağ asidi bileşimi araştırılmış, ekşi türlerin %4.8-26.8 oranında yağ içerdiği belirtilmiştir (Fadavi vd., 2006). Gölükçü vd. (2008) Türkiye'de ticari boyutta yetiştirilen 15 nar çeşidine ait meyvelerin çekirdeklerinin toplam yağ içeriğinin %13.95-24.13 oranları arasında olduğunu bildirmiştir.

Nar çekirdeğinin, immun baskılayıcı etki gösterebileceği tespit edilmiştir. Ayrıca, nar çekirdeğinin eritrosit sayı ve çaplarının yanı sıra hemoglobin düzeyleri ve hematokrit değerini artırıcı özellikleri nedeniyle eritrositlerin korunması ve aneminin düzeltilmesinde destekleyici antioksidan madde olarak kullanılabileceği düşünülmüştür (Şimşek vd., 2009). Nar çekirdeği yağının sağlık açısından olumlu etkileri üzerine birçok araştırma yapılmıştır. Özellikle yapılan çalışmalar punikik asit üzerine yoğunlaşmıştır. Nar çekirdeği yağının prostat ve cilt kanserini önlemede (Albrecht vd., 2004), karaciğerde lipit seviyesini düşürmede etkili olduğunu bildirmektedirler (Hora vd., 2003).

Nichita vd. (1981) kuşburnu çekirdeğinin kimyasal kompozisyonu ve besin değerini saptamak amacıyla yapmış oldukları bir çalışmada; kuşburnu çekirdeğinin toplam yağ değerini %8.56 olarak belirlemişlerdir. Kuşburnunun, yağ bileşimi bakımından çekirdekleri %10 kadar yağ içerir (D'amelioi, 1999). *Rosa rugosa* kuşburnu çeşidinin çekirdeğinde yağ oranı %13.65±0.11 olarak belirlenmiştir (Tokatlı, 2007).

Kuşburnu meyvesinin yağ bileşimi bakımından ise çekirdekleri %10 kadar yağ içerir. Bunların % 0.3 esansiyel yağlardır. Yüksek oranda doymamış yağ asitleri (%15-20

oleik, %44-50 linoleik, %30-35 linolenik ve %2 araşidonik asit) içerdikleri anlaşılmıştır. Bu yağ asitleri yaşlanmadan kaynaklanan yüzdeki lekelerin, beneklerin, akne izlerinin kaybolmasına/azalmasına yardımcı olur ve yaşlanma belirtilerini azaltır (D'amelioi, 1999). Kuşburnu çekirdeği yağının herhangi bir yan etkisi olmadığı araştırıcılar tarafından belirtilmektedir. Kuşburnu yağı makyaj ürünlerinde cildin yenilenmesinde yardımcı olarak kullanılır. Kozmetik firmaları kuşburnu çekirdek yağının kullanıldığı birçok ürün geliştirmiş ve bunları piyasaya sunmuşlardır.

4.1.4. Üzüm çekirdeği, nar çekirdeği ve kuşburnu çekirdeğinin toplam şeker değerleri

Denemelerde kullanılan üzüm çekirdeği ve kuşburnu çekirdeğinin sırasıyla toplam şeker değerleri %1.52 ve %1.30 olarak belirlenmiş ve bu değerler arasında istatistiksel olarak önemli derecede fark olmadığı Çizelge 4.1'de görülmektedir. Nar çekirdeğinin toplam şeker değeri %2.22 olarak tespit edilmiştir.

Üzüm çekirdeğinin toplam şeker oranının belirlendiği bir çalışmada; Öküzgözü çekirdeğinin ve Narince çekirdeğinin toplam şeker değeri sırasıyla %7.07 ve %6.9 olarak bildirilmiştir (Gül vd., 2013).

Moure vd. (2001) tarafından yapılan bir çalışmada; kuşburnu çekirdeklerinden elde edilen izolatlarda %7.85-14.20 oranında karbonhidrat bulunduğu bildirilmiştir. Yağsız *Rosa rugosa* çekirdek için kuru maddede %77.00±0.96 ve *Rosa canina* çekirdekte ise %84.91±1.10 toplam karbonhidrat bulunmuştur (Tokatlı, 2007).

El-Nemr vd. (1990) tarafından nar çekirdeğinin toplam şeker değeri %4.7, indirgen şeker değeri %1.6 olarak belirlenmiştir. Parashar vd. (2009) tarafından yapılan bir çalışmada; nar çekirdeğine çeşitli ayırma teknikleri uygulandığını ve nar çekirdeğinin toplam şeker değerinin %7.1 (±0.1)-7.9 (±0.4) olduğunu bildirmişlerdir. Taze nar suyunda toplam şeker %14.1 oranında tespit edilmiştir (Al-Maiman ve Ahmad, 2002). Narda ana şeker olan fruktoz (6.4 g/100 ml) ve glukoz (6.8 g/100 ml) bulunduğu belirtilmiştir (Özgen vd., 2008). Nar suyunda yapılan başka bir çalışmada; toplam şeker 16.88-22.76 (g/100g) bulunmuştur (Zarei vd.,2010). Poyrazoğlu vd. (2002) nar suyunda toplam şeker değerini 13.9-16.06 (g/100g) olarak tespit etmişlerdir.

Toplam şeker değerlerinin arasındaki önemli derecede fark çıkmasının sebebi tamamen çeşide bağlı bir özellik olmasıdır. Toplam şeker değerini; iklim, yetiştirilme koşulları vb. faktörlerinde etkilediği düşünülmektedir.

4.1.5. Üzüm çekirdeği, nar çekirdeği ve kuşburnu çekirdeğinin toplam fenolik madde (TFM) değerleri

Folin-Ciocalteu kalorimetrik metodu (Singleton ve Rossi, 1965), örnekler içerisinde bulunan fenolik maddelerin tamamımın (flavonoidler, antosiyaninler dışındaki fenolik maddeler) belirlendiği bir yöntemdir. Çekirdek unlarının toplam fenolik madde değerinde istatistiksel olarak önemli derecede fark olduğu ($P<0.01$) Çizelge 4.1'de görülmektedir. Özellikle üzüm çekirdeklerinin TFM içeriği bakımından zengin bir bileşime sahip olduğu (315.54 g/kg GAE), kuşburnu çekirdeğinin TFM miktarının (97.60 g/kg GAE), nar çekirdeğinin TFM miktarından (40.60 g/kg GAE) daha fazla olduğu saptanmıştır.

Baydar vd. (2004), Narince üzüm çekirdeğinin TFM miktarını iki farklı ekstraksiyon yöntemi ile belirlemişler ve uyguladıkları iki farklı yöntemde TFM miktarını sırasıyla 627.98 mg GAE/g ve 667.87 mg GAE/g olarak tespit etmişlerdir. Gül vd. (2013) tarafından yapılan bir çalışmada; Öküzgözü çekirdekte TFM miktarı 552.1 g/kg GAE, Narince çekirdekte TFM miktarı 563.27 g/kg GAE olarak bulunmuştur.

Lutterodt vd. (2011)'nin dört farklı üzüm çeşidi çekirdeklerinin yağlarında ve yağı alınmış çekirdek unlarında TFM değerlerini karşılaştırmak amacıyla yaptıkları bir çalışmada; çekirdek yağlarının TFM miktarının çekirdek unlarına göre 100 kat daha az ve bulunan değerin çekirdek yağlarında 0.16-0.80 mg GAE/g, yağı alınmış çekirdek unlarında ise 5.93-89.6 mg GAE/g olduğunu tespit etmişlerdir.

Baydar vd. (2011) tarafından yapılan bir araştırmada; Cabernet Sauvignon, Kalecik Karası ve Narince üzüm çeşitlerine ait üzüm çekirdeğinin fenolik bileşik içerikleri tespit edilmiştir. Toplam fenolik içeriği Folin Ciocalteu metodu ile fenolik bileşiklerin tanımlanması ise HPLC ile gerçekleştirilmiştir. Toplam fenolik içeriğinin çekirdek ekstraktlarında 522.49 ile 546.50 mg GAE g^{-1} arasında değiştiği belirlenmiştir.

Emir, Gök üzüm ve Kara dimrit üzümlerinde toplam fenolik madde miktarları 71192.96-87031.32 mg GAE/kg arasında değişmektedir. En yüksek fenolik madde miktarı Gök üzüm çeşidi çekirdeğinde (87031.32 mg GAE/kg), en düşük miktar ise Emir (71192.96 mg GAE/kg) çeşidinde belirlenmiştir (Akın ve Altındişli, 2010). Denemelerde elde edilen TFM miktarı araştırıcıların elde ettiği değerlere göre daha düşük çıkmıştır. Bu durum üzümün yetiştirildiği bölgenin ve üzüm tozunun alındığı işletmede uygulanan işlem basamaklarının farklı olmasından kaynaklanmış olabilir.

Gölükçü vd. (2005) tarafından Hicaznar çeşidinin çekirdeğinin kimyasal bileşimi belirlenmiş ve TFM miktarı 7.20±0.08 mg/g olarak belirlenmiştir. Gölükçü vd. (2008) tarafından Türkiye'de ticari boyutta yetiştirilen 15 nar çeşidine ait meyvelerin çekirdeklerinin toplam fenolik madde içerikleri belirlenmiş ve TFM miktarı 1535-3701 mg/kg değerleri arasında dağılım göstermiştir.

Nar kabuğu ve nar çekirdeklerinin TFM içeriğinin karşılaştırılmasında kabuklar için genel ortalama 135.37 mg KE/g ve 217.17 mg TAE/g olarak bulunurken çekirdekler için 1.58 mg KE/g ve 2.53 mg TAE/g olarak bulunmuştur. Genel olarak kabukların TFM içeriğinin çekirdeklerden yaklaşık 86 kat daha yüksek olduğu belirlenmiştir (Çam, 2009).

Dalimov vd. (2003), nar çekirdeğinde toplam fenolik asit miktarını 0.0224 g/5g olarak belirlemiştir. Yılmaz vd. (2007) tarafından nar meyvesi melasının toplam fenolik madde içeriği 52.6 mg GAE/g olduğu bildirilmiştir. Schubert vd. (1999) nar çekirdeği yağının toplam fenolik madde içeriğini %0.015 olarak tespit etmişlerdir. Nar çekirdeği ekstraktlarında toplam fenolik içeriği 0.353±0.002 $GAE.L^{-1}$ bulunmuştur (Pedriali vd., 2010).

Nar çekirdeğindeki toplam fenolik madde miktarı araştırmalarının sonucundan anlaşıldığı gibi; nar meyvesinin çeşidine, iklime, yetiştirildiği yere ve meyveden çekirdeğin ayrılması sırasında uygulanan işlemlerin (ekstraksiyon, ısıl işlem vb.) farklılığına göre değişmektedir.

Kuşburnunun fenolik maddeler açısından zengin olduğunu son yıllarda yapılan çalışmalar doğrulamaktadır. Kuşburnundaki temel fenolik maddelerin miktarı 84.6-174.8 mg/g olarak belirlenmiştir (Heinonen vd., 1998).

Kuşburnu meyvesi birçok antioksidan maddenin kaynağıdır. Kuşburnu meyveleri vitamin C, vitamin E, karotenoidler ve fenolik bileşikler (flavonoid ve proantosiyanidin aglikonları) bakımından oldukça zengindir. Kurutulmuş *Rosa rugosa* meyvelerindeki toplam fenolik madde miktarı 24.03±0.24 mg fenol/g, çekirdek kısımlarında 17.38±0.16 mg fenol/g, meyve eti kısımlarında ise 31.27±0.31 mg fenol/g; kurutulmuş *Rosa canina* meyvelerinde 39.46±0.24 mg fenol/g, çekirdek kısımlarında 16.49±0.24 mg fenol/g, meyve eti kısımlarında ise 58.60±0.24 mg fenol/g olarak bulunmuştur (Tokatlı, 2007).

Yağsız çekirdek ve meyve eti kısımlarındaki toplam fenolik madde miktarı *Rosa rugosa* türü için sırasıyla 21.71±0.08 ve 32.16±0.24 mg fenol/g, *Rosa canina* türü için ise 16.49±0.16 ve 58.04±0.16 mg fenol/g olarak bulunmuştur. Yağsız kuşburnu çekirdeklerinden elde edilen protein konsantratları incelendiğinde, toplam fenolik madde açısından *R. canina* örneğinin 29.49±0.16 mg fenol/g değeriyle *R. rugosa* örneğinden (22.16±0.24 mg fenol/g) daha yüksek değere sahip bulunduğu görülmüştür (Tokatlı, 2007).

Toplam fenolik madde içeriği kuşburnu örneklerinin yapraklarında 57-152 mg GAE/g (kuru maddede) değerleri arasında belirlenmiştir (Nowak ve Gawlik-Dziki, 2007).

Kuşburnu türlerinde toplam fenolik madde içeriği 73 mg GAE/g kuru madde (*Rosa villosa*) ve 96 mg GAE/g k.m (*Rosa canina*) olarak tespit edilmiştir (Ercişli, 2007).

Denemelerde bulduğumuz kuşburnu çekirdeğindeki fenolik madde içeriği (97.60 g/kg GAE) bazı araştırma sonuçlarına göre daha düşük değerde bazı araştırma sonuçlarına göre ise yüksek değerde bulunmuştur. TFM içeriğindeki bu farklılık, çeşide, iklime ve uygulanan teknik yöntemlere göre değişmektedir.

4.1.6. Üzüm çekirdeği, nar çekirdeği ve kuşburnu çekirdeğinin antiradikal aktivite değerleri

Denemelerde kullanılan çekirdek unlarının antiradikal aktivite değerleri arasında farklar Çizelge 4.1'de görüldüğü gibi istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ($P<0.01$). Antiradikal aktivite değerinin en yüksek olduğu çekirdek unu üzüm çekirdeği (166.62 IC_{50}=µg/ml) olup, antioksidan özellik için ikinci sırayı kuşburnu

çekirdeği unu (759.48 IC_{50}=µg/ml) almaktadır. Nar çekirdeği, antioksidan özellik (1049.10 IC_{50}=µg/ml) açısından son sırayı almaktadır. Öküzgözü ve Narince üzüm çeşitlerine ait çekirdeklerin antiradikal aktivite değerleri sırasıyla 101.71 IC_{50}=µg/ml ve 104.44 IC_{50}=µg/ml olarak bulunmuştur (Gül vd., 2013).

Lutterodt vd. (2011)'nin dört farklı üzüm çeşidi çekirdeklerinin yağlarında ve yağı alındıktan sonra geriye kalan çekirdek unlarında antiradikal aktivite değerlerini karşılaştırmak amacıyla yaptıkları bir çalışmada; antiradikal aktivite değerini çekirdek yağında 0.07-2.22 mmol trolex eşdeğeri (TE)/g, çekirdek ununda ise 11.8-15.0 mmol trolox eşdeğeri (TE)/g olarak belirlemişlerdir.

Çölkesen vd. (2006) tarafından yapılan bir çalışmada; 16 farklı üzüm çeşidinin çekirdeklerinde antiradikal aktivite değerleri belirlenmiş ve farklı çeşitlerin çekirdek ekstraktlarında antiradikal aktivite, 66.6±1.7-183.8±6.4 EC_{50} mg/L değerleri arasında bulunmuştur.

Akbarpour vd. (2009) tarafından yapılan bir çalışmada; nar kabuğunda toplam antioksidan aktivite 225.17-705.50 mmol/100 g değerleri arasında bulunmuştur. 9 farklı nar türünün çekirdeklerinde antiradikal ve antioksidan aktivite değeri belirlenmiş ve % antiradikal aktivite 16.76-37.33, % antioksidan aktivite 82.42-88.51 olarak bulunmuştur (Çam, 2009). Çekirdeklerin % antiradikal aktivite değerlerine ilişkin literatürde daha fazla çalışmaya rastlanmamıştır.

Literatürde kuşburnu (*Rosa canina L.*) meyvelerinin çekirdeklerinde antioksidan aktivite ve antiradikal aktivite değerleriyle ilgili yapılmış bir çalışmaya rastlanamadığı için sonuçları karşılaştırmak mümkün olmamıştır. Genellikle kuşburnu meyvesinde bu tür çalışmalara yer verildiği görülmüştür.

4.1.7. Üzüm çekirdeği, nar çekirdeği ve kuşburnu çekirdeğinin toplam diyet lif değerleri

Denemelerde üç farklı meyvenin çekirdeğinde toplam diyet lif değerleri incelenmiş olup, üzüm, nar ve kuşburnu çekirdeğinin toplam diyet lif değerleri Çizelge 4.1'de verilmiştir.

Üzüm çekirdeği ve kuşburnu çekirdeğinin toplam diyet lif değerleri arasında istatistiksel olarak önemli bir fark bulunmadığı ($P>0.01$) tespit edilmiştir. Üzüm

çekirdeği ve kuşburnu çekirdeğinin toplam diyet lif değerleri sırasıyla; %84.61 ve %88.43 olarak belirlenmiştir. Nar çekirdeğinin toplam diyet lif değeri (%69.65) diğer çekirdeklerle kıyaslandığında; istatistiksel olarak önemli bir fark olduğu ($P<0.01$) ve nar çekirdeğinin daha düşük toplam diyet lif içerdiği tespit edilmiştir.

Gül vd. (2013) tarafından yapılan bir çalışmada; Öküzgözü ve Narince üzüm çeşitlerinin çekirdek unlarında toplam diyet lif değerleri incelenmiş ve bu değerler sırasıyla %72.78 ve %72.45 oranında bulunmuştur. Denemelerde kullanılan üzüm çekirdeğinin toplam diyet lif değeri (%84.61), araştırmalara göre daha yüksek çıkmıştır.

Literatürde nar çekirdeği ve kuşburnu çekirdeğinin toplam diyet lif içeriği ile ilgili olarak yapılmış bir çalışmaya rastlanılmadığı için, sonuçları karşılaştırmak mümkün olmamıştır.

Saura-Calixto (1998); özel bir üzüm çeşidi olan Cencibel çeşidinden şarap üretimi ve sonrasında açığa çıkan üzüm kabuklarından elde ettikleri posanın toplam diyet lif içeriğinin %64.6 olduğunu bildirmişler ve bir sebze materyalinin antioksidan diyet lif olarak tanımlanabilmesi için AOAC yöntemi ile ölçülen diyet lif içeriğinin kuru madde bazında %50'den daha fazla olması gerektiğini bildirmişlerdir. Yazarların görüşüne göre araştırmada materyal olarak kullanılan üzüm çekirdeği unu (%84.61), nar çekirdeği unu (%69.65) ve kuşburnu çekirdeği unu (%88.43) gıda sanayide toplam diyet lif içeriği yüksek bir besin maddesi olarak kullanılabilinir.

4.1.8. Üzüm çekirdeği, nar çekirdeği ve kuşburnu çekirdeğinin renk değerleri

Üzüm çekirdeği, nar çekirdeği ve kuşburnu çekirdeğinde renk (L, a, b) değerleri incelenmiş, Çizelge 4.1'de bu değerler verilmiştir. L (parlaklık) değeri en yüksek (65.17) kuşburnu çekirdeğindeyken, ikinci sırayı L değeri 48.80 olan nar çekirdeği almaktadır. Üzüm çekirdeğinin L değeri 36.17 olup, en düşük parlaklık değerine üzüm çekirdeği sahiptir. Bu üç farklı çekirdek unlarının L değerleri arasında istatistiksel olarak önemli derecede fark bulunmaktadır ($P<0.01$).

Çekirdek unlarında a (kırmızılık) değerlerine bakıldığında, üzüm ve nar çekirdeği a değerleri arasında istatistiksel olarak önemli derecede bir fark olmadığı ($P>0.01$) Çizelge 4.1'de görülmektedir. Üzüm ve nar çekirdeğinde a değerleri sırasıyla 5.58 ve

5.57 olarak bulunmuştur. Kuşburnu çekirdeğinde a değeri 6.74 olup, kırmızılık değerinin en yüksek değer bulunduğu çekirdek unudur.

Çekirdek unlarında b (sarılık) değerlerine bakıldığında; üzüm, nar ve kuşburnu çekirdeği b değerleri arasında istatistiksel olarak önemli derecede fark olduğu ($P<0.01$) Çizelge 4.1'de görülmektedir. Üzüm çekirdeğinde b (kırmızılık) değeri 3.69, nar çekirdeğinde b değeri 10.83 ve kuşburnu çekirdeğinde b değeri 14.43 olarak belirlenmiştir. Kuşburnu çekirdeğinde en yüksek kırmızılık değeri görülmüştür.

Farklı kuşburnu türlerinde yapılan bir çalışmada; yağlı ve yağsız çekirdeklerde renk değerleri incelenmiş *Rosa canina* yağlı çekirdekte L, a, b değerleri sırasıyla; 61.33±3.06, 11.11±0.58, 43.91±0.67 olarak bulunmuştur. *Rosa canina* yağsız çekirdekte L, a, b değerleri sırasıyla; 71.51±2.80, 5.75±0.51, 25.88±0.62 olarak bulunmuştur. *Rosa rugosa* yağlı çekirdekte L, a, b değerleri sırasıyla; 48.57±0.75, 12.85±0.57, 44.46±0.56 ve yağsız çekirdekte L, a, b değerleri sırasıyla; 63.99±0.69, 7.32±0.33, 27.93±0.92 olarak bulunmuştur (Tokatlı, 2007).

Nar çekirdeğinin çeşitli uygulamalar geçirilmesiyle elde edilen Anardana ürünlerinde renk değerleri incelenmiş; L değeri 29.11 (±5.2)- 33.92 (±2.9), a değeri 10.18 (±0.4)-11.70 (±1.3), b değeri 12.42 (±2.9)-15.15 (±1.4) değerleri arasında bulunmuştur (Parashar vd., 2009).

4.2. Denemelerde Kullanılan Tip 650 Ekmeklik Buğday Ununun Bazı Özellikleri

Denemelerde kullanılan ekmeklik buğday ununun nem, kül, protein, yağ, yaş ve kuru gluten, gluten indeks, zeleny sedimantasyon ve gecikmeli sedimantasyon analiz değerleri, düşme ve sıvılaşma sayısı, su aktivitesi, renk değerleri ve farinograf değerleri Çizelge 4.2'de verilmiştir.

Tip 650 ekmeklik buğday unu; genel özellikler bakımından buğday unu standardında belirtilen kriterlere (tat ve koku, kendine özgü tat ve kokuda olmalı, ekşime, küflenme, kokuşma ve bozulma sonucu yabancı tat ve koku olmamalı, kendine özgü renk ve görünüşte olmalı, gözle görülen yabancı madde bulunmamalı, böcek ve diğer

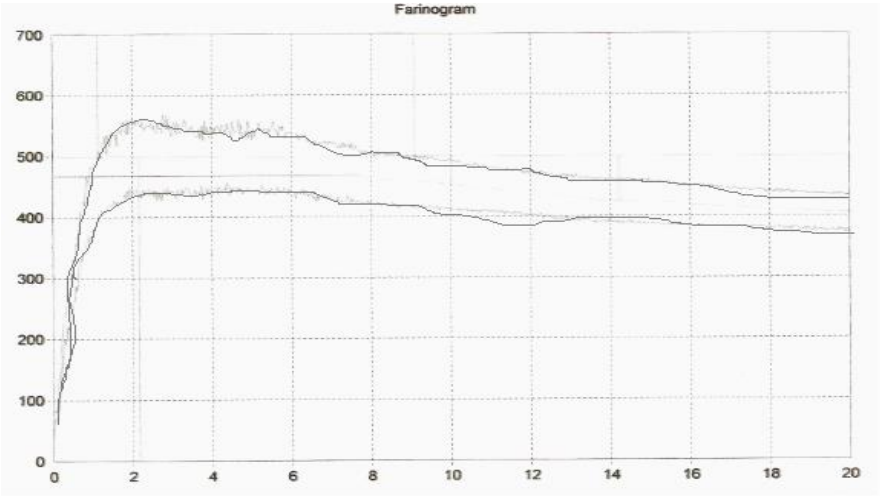
depo zararlıları ile bunların kalıntıları, yumurtaları ve parçaları bulunmamalı, ağartma işlemi uygulanmamış olmalı) uygun bulunmuştur.

Denemelerde kullanılan ekmeklik buğday unu nem (%14.5), kül (%0.61), protein miktarı (%10.47) bakımından standartta belirtilen değerden (en az %10.5) çok az da olsa düşük bulunmuştur. Kuru glüten değeri (%9.30) bakımından TS 4500 (TSE, 2011) Buğday Unu Standardına uygun görülmüştür. Unun yağ değeri %1.05, yaş gluteni %29.93, gluten indeksi %96.23, sedimantasyon değeri (31 ml) incelendiğinde un örneğinin iyi kalitede olduğu, gecikmeli sedimantasyon değerine bakıldığında (40.3 ml) unda süne zararı olmadığı, düşme sayısı değeri bakımından ise kullanılan unun ekmeklik unlarda olması istenilen 250±25 sn değerinden daha yüksek bir değere (362±0) sahip olduğu, sıvılaşma sayısının 19.2 ve su aktivitesi (aw) değerinin 0.624 olduğu görülmüştür. Farinogram değerleri Çizelge 4.2'de verilmiştir.

Çizelge 4.2. Denemelerde kullanılan Tip 650 ekmeklik buğday ununun bazı kimyasal ve fizikokimyasal özellikleri

Özellik	Tip 650 Ekmeklik Katkısız Buğday Unu
Nem (%)	14.5±0
Kül (%)	0.61±0.003
Protein (%)	10.47±0.03
Yağ (%)	1.05±0.001
Yaş Gluten (%)	29.93±0.12
Kuru Gluten (%)	9.30±0.1
Gluten İndeks (%)	96.23±0.20
Sedimantasyon (ml)	31±0
Gecikmeli Sedimantasyon (ml)	40.3±1.15
Düşme Sayısı (sn)	362±0
Sıvılaşma Sayısı	19.2±0
Su Aktivitesi (a_w)	0.624±0.003
Renk Değerleri	
L	91.40±1.72
a	-0.39±0.02
b	9.03±0.18
Farinograf Değerleri	
Su Absorbsiyonu (%)	58.7
Gelişme Süresi (dk)	2.2
Stabilite (dk)	7.9
Yumuşama Derecesi (12 dk. sonra)	73

Denemelerde kullanılan ekmeklik unun renk değerleri incelendiğinde; L değeri 91.40±1.72, a değeri -0.39±0.02, b değeri 9.03±0.18 olarak bulunmuştur. Ekmeklik buğday ununun su absorbsiyonu %58.7, gelişme süresi 2.2 dakika, stabilite süresi 7.9 dakika, yumuşama derecesi (12 dk. sonra) 73 BU olarak belirlenmiştir. Denemelerde kullanılan unun farinogram grafiği Şekil 4.1'de verilmiştir.



Şekil 4.1. Denemelerde kullanılan unun farinogramı

4.3. Tip 650 Ekmeklik Buğday Unu ile Üzüm Çekirdeği, Nar Çekirdeği ve Kuşburnu Çekirdeği Unları ile Hazırlanan Hamurlarda Yapılan Reolojik Analizler

4.3.1. Farinogram değerleri

Üzüm çekirdeği, nar çekirdeği ve kuşburnu çekirdeğinin öğütülmesiyle elde edilen unların %5, %7.5 ve %10 oranlarında ekmeklik buğday ununa ilave edilmesi ile elde edilen karışımlar kullanılarak hazırlanan hamurların farinografik özellikleri Çizelge 4.3'de, farinogramları ise EK C'de verilmiştir.

Su absorbsiyonu: Çizelge 4.3 incelendiğinde de görülebileceği gibi çekirdek unu içermeyen kontrol örneğinin su absorbsiyonu %58.7, farklı oranlarda (%5, %7.5, %10) üzüm çekirdeği unu içeren örneklerin su absorbsiyon değerleri sırasıyla %57.8, %57.1, %56.8, nar çekirdeği unu içeren örneklerin su absorbsiyon değerleri sırasıyla %58.6, %59.2, %59.7, kuşburnu çekirdeği unu içeren örneklerin su absorbsiyon değerleri sırasıyla %57.5, %57.4, %57.4 olarak bulunmuştur. Çizelge 4.3'de de

görüldüğü gibi kuşburnu çekirdeği unu su absorbsiyon değerini azaltmıştır. Nar çekirdeği unu su absorbsiyonu değerinde arttırıcı etki oluştururken, üzüm çekirdeği unu %5, %7.5 ve %10 oranında ilave edildiğinde su absorbsiyonunda azaltıcı etki oluşturmuştur.

Çizelge 4.3. Farklı oranlarda üzüm çekirdeği, nar çekirdeği ve kuşburnu çekirdeği unu ilave edilerek hazırlanan hamurların farinogram değerleri

Örnek Çeşidi	Katkı oranı (%)	Su absorbsiyonu (%)	Gelişme süresi (dk)	Stabilite (dk)	Yumuşama derecesi (12 dk. sonra)
Kontrol	0	58.70$^{c\ (1)}$	2.2^{d}	7.9^{f}	73^{c}
Üzüm çekirdeği	5	57.80^{d}	4.5^{c}	5.6^{h}	120^{a}
	7.5	57.10^{f}	4.7^{b}	6.0^{g}	111^{b}
	10	56.80^{g}	4.5^{c}	5.2^{i}	121^{a}
Nar çekirdeği	5	58.60^{c}	1.8^{ef}	9.2^{b}	52^{h}
	7.5	59.20^{b}	1.8^{ef}	9.3^{b}	55^{g}
	10	59.70^{a}	7.3^{a}	10.4^{a}	69^{d}
Kuşburnu çekirdeği	5	57.50^{e}	1.9^{e}	8.3^{e}	63^{e}
	7.5	57.40^{e}	1.7^{f}	9^{c}	57^{f}
	10	57.40^{e}	1.9^{e}	8.5^{d}	63^{e}

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

Nişasta dışı polisakkaritlerin (pentozanlar) kendi ağırlıklarının 6-10 katı kadar su absorbe ettikleri (Jeleca ve Hlynka, 1971; Kim ve D'Appolonia, 1977) göz önüne alındığında un-çekirdek unu karışımının su absorbsiyonu değerlerinin artan posa oranına paralel olarak yükselmesi mümkün bir sonuçtur. Çok iyi bilindiği üzere lif veya gluten olmayan proteinlerin ilavesi ile buğday ununun su absorbsiyonu artmaktadır.

Bu çalışmaya benzer çalışmalarda ilave edilen diyet lif kaynakları ile birlikte su absorbsiyonunun arttığını ve azaldığını belirten çalışmalar mevcuttur. Aşağıda bu çalışmalardan bazılarına örnekler verilmiştir.

Pomeranz vd. (1977), bir değirmenden sağladıkları %73 randımanlı buğday ununa 7 farklı tipte selüloz, 2 adet yulaf kavuzu (orta ve ince özellikte) ve 5 değişik irilikte buğday kepeğini (kaba, kaba-orta, kaba-ince, ince, daha da inceltilmiş ince) %3, 5, 7, 10, 15 oranlarında karıştırarak hamur özellikleri ile ekmek özellikleri üzerine

etkilerini araştırmışlardır. Çalışma sonunda su absorbsiyonunun %15 yulaf kavuzu ilavesiyle bir dereceye kadar azaldığı, aynı oranda buğday kepeğinin su absorbsiyonunun %4, selülozunda yaklaşık %10 artırdığı tespit edilmiştir. Ayrıca yoğurma süresini yulaf kavuzunun çok az, selülozlun ise bir hayli artırdığı, buğday kepeğinin yoğurma süresini üzerine tutarsız etkilerinin olduğu ve %5'den daha fazla lifli materyalin ekmek hacmini azalttığı belirlenmiştir.

Shogren vd. (1981), buğday ununa %5, %10, %15 oranında buğday, mısır, soya kepeği ve Hindistan cevizi artığı ilave ederek ekmek üretmişlerdir. %15 mısır kepeği katkısı ile su absorbsiyonunun %67'den %74.3'e yükseldiğini belirtmişlerdir.

Tamerler (1983) tarafından yapılan bir çalışmada; buğday ununa %5, 10 ve 15 oranında katılan buğday kepeği, yulaf kabuğu ve biracılık küspesinin unun su kaldırma miktarına, hamurun yoğurma niteliğine ve ekmek niteliklerine etkileri incelenmiştir. %15 yulaf kabuğu ilavesi unun su kaldırma miktarını biraz azaltmış, %4 buğday kepeği ve %2.5 biracılık küspesi ise su kaldırma miktarını arttırmıştır.

Özkaya (1997), iki farklı una değişik oranlarda katılan farklı partikül iriliğine sahip şeker pancarı liflerinin hamur reolojik özellikleri üzerine ve ekmek kalitesine etkisini incelemiştir. Araştırıcı, şeker pancarı liflerinin katıldığı orana bağlı olarak unun su absorbsiyonunu, hamurun gelişme süresini ve hamurun uzamaya karşı gösterdiği direnci artırdığını fakat genel olarak ekmek kalitesini düşürdüğünü belirtmiştir. Ayrıca iri partiküllü lif örneklerinin ekmekte benekli bir görüntü oluşturduğunu fakat bunların ekmek kalitesine olumsuz etkilerinin ince partiküllü örneklere kıyasla daha az olduğunu ifade etmiştir.

Asan (1998)'ın buğday ununa belli oranlarda fındık unu ilave ettiği çalışmasında farinogram sonuçlarına göre; fındık unu oranı (%3, 6, 9 ve 12) arttıkça hamurun su absorbsiyonu artmıştır.

Anıl (2007), fındık testası; Mohamed vd. (2010) %10, %15, %20, %25 ve %30 oranlarında muz tozu; Mohammed vd. (2012), %10, %20 ve %30 oranlarında nohut unu; Rieder vd. (2012) %40 oranında yulaf ya da arpa ilave ettiği unların artan ilave düzeyine paralel olarak su absorbsiyonunun artış gösterdiğini rapor etmişlerdir.

Gelişme süresi (dk): Farklı oranlarda ve farklı çekirdek unları kullanılan un-çekirdek unu karışımlarının gelişme süreleri Çizelge 4.3'de verilmiştir. Kontrol örneğinde gelişme süresi 2.2 dk iken üzüm çekirdeği unu %5, %7.5, %10 oranları ilaveli karışımlarda gelişme süresi sırasıyla; 4.5, 4.7, 4.5 dk bulunmuştur. Nar çekirdeği unu karışımlarda %5 ve %7.5 oranlarının ilavesinde gelişme süresi 1.8 dk, %10 oranında ilave edilmesiyle gelişme süresi 7.3'e yükselmiştir. Kuşburnu çekirdeği unu karışımlarının gelişmesi süresi sırasıyla 1.9, 1.7, 1.9 dk olarak bulunmuştur.

Özkaya (1997), iki farklı una değişik oranlarda farklı partikül iriliğine sahip şeker pancarı liflerinin hamur reolojik özellikleri ve ekmek kalitesine etkisini incelemiştir. Araştırıcı şeker pancarı kaynaklı liflerin katıldığı orana bağlı olarak hamurun gelişme süresini artırdığını tespit etmiştir.

Asan (1998)'ın buğday ununa belli oranlarda fındık unu ilave ettiği çalışmasında farinogram sonuçlarına göre; fındık unu oranı arttıkça hamur gelişme süresi de artmıştır.

Stabilite süresi: Denemeler sonucu elde edilen stabilite süreleri Çizelge 4.3'de verilmiştir. Kontrol örneğinde stabilite süresi 7.9 dk iken, üzüm çekirdeği unu ilave edilen karışımlarda (5.6 dk, 6 dk, 5.2 dk) stabilite süresi kontrol örneğin göre azalmıştır. Nar çekirdeği unu ilave edilen karışımlarda stabilite süresi kontrol örneğine göre (9.2 dk, 9.3 dk, 10.4 dk) artmıştır. Kuşburnu çekirdeği unu ilave edilen karışımlarda (8.3 dk, 9 dk, 8.5 dk) stabilite süresi kontrol örneğine göre artmıştır. Nar çekirdeğinin stabilite süresindeki artış, toplam şeker oranının ve protein oranının diğer çekirdeklere göre biraz daha fazla olmasından kaynaklanabilir. Bu araştırma sonucunda da olduğu gibi farklı diyet liflerin ilavesi ile stabilite değerinin arttığını ve azaldığını gösteren birçok çalışma mevcut olup, aşağıda bu araştırmalardan bazılarına yer verilmiştir.

Shogren vd. (1981), buğday ununa %5, %10, %15 oranında buğday, mısır, soya kepeği ve Hindistan cevizi artığı ilave ederek ekmek üretmişler ve lif oranı arttıkça yoğurma süresinin arttığını belirtmişlerdir.

Diğer bir çalışmada; buğday unundan yapılmış hamurlara acıbakla, soya ve tritikal eklenmesi ve bunların hamur reolojisi üzerine etkileri araştırılmıştır. Orta kuvvetteki una tam yağlı acıbakla, soya ve tritikal unu, buğday ununu % 5-10 ikame edecek

şekilde eklenmiş ve acıbakla ve soya unu (%5-10 ilave miktar) hamurun stabilite ve yoğurma tolerans indeksini artırmıştır (Doxastakis vd., 2002).

Mis vd. (2012) havuç lifi (%1-5) ve tam yulaf ununun (%5-25) farinografik özellikler üzerine etkisini inceledikleri bir çalışmada; havuç lifinin %2 tam yulaf ununun ise %5 düzeyine kadar stabiliteyi arttırdığını, daha fazla oranlarda ilave edildiklerinde ise stabilite değerini azalttıklarını belirtmiştir.

Yumuşama derecesi: Farklı oranlarda üzüm çekirdeği, nar çekirdeği ve kuşburnu çekirdeği kullanılan un-çekirdek unu karışımlarının yumuşama derecelerine ait ortalama değerler Çizelge 4.3'de verilmiştir. Çekirdek unu örneklerini yumuşama derecesi değerleri arasında istatistiksel olarak önemli derecede farklılık vardır ($P<0.01$). Değişik düzeylerde çekirdek unu kullanılan hamur karışımlarında üzüm çekirdeği unu-un karışımı, ekmeklik buğday ununa göre yumuşama derecesini arttırmıştır. Kontrol örneğinin farinografta 12 dk sonra ölçülen yumuşama derecesi değeri 73 B.U iken bu değer %5 oranında üzüm çekirdeği ununun kullanıldığı örneklerde 120 B.U' ya yükselmiş, %7.5 oranına çıkıldığı zaman 111 B.U olup ve %10 oranında yumuşama derecesi 121 B.U değerinde bulunmuştur. Örneklerde %5 ve %10 oranında kullanılan üzüm çekirdeği unlarının yumuşama derecesi değerleri arasında istatistiksel olarak önemli bir farklılık yoktur ($P>0.01$).

Nar çekirdeği unu örneklerinde yumuşama derecesi, kontrol örneklerine göre daha düşük değerde belirlenmiş olup; yumuşama derecesi %5 oranında nar çekirdeği ununun kullanıldığı örneklerde 52 B.U, %7.5 ve %10 oranına çıkıldığı zaman yumuşama derecesi sırasıyla 55 B.U ve 69 B.U değerinde bulunmuştur. Nar çekirdeği unu kullanılan hamur karışımlarının farinografta 12 dk sonra ölçülen yumuşama derecesi değeri çekirdek unu oranı arttıkça artmıştır.

Kuşburnu çekirdeği unu örneklerinde, %5 ve %10 oranında kuşburnu çekirdeği kullanılan hamur karışımlarının yumuşama derecesi değerleri (63 B.U) arasında istatistiksel olarak önemli derecede bir farklılık yoktur ($P>0.01$). %7.5 oranında kuşburnu çekirdeği unu kullanılan örneklerde ise yumuşama derecesi 57 B.U değerinde tespit edilmiştir.

Polat (2007) tarafından yapılan çalışmada; buğday ununa % 0, 1, 2, 3 ve 4 oranlarında balkabağı tozu (BKT) ikamesinin ekmek yapımına etkisi incelenmiştir.

Farinograf denemelerinde BKT katkısı hamurun su kaldırma ve gelişme sürelerini önemli derecede etkilememiş, yoğurmaya tolerans indeksinde azalma, yumuşama derecesi değerlerinde artış gözlenmiştir. Bu araştırmaya benzer şekilde denemelerde kullanılan üzüm çekirdeği unu da hamurun yumuşama derecesini arttırmıştır.

Biracılık yan ürünlerinin (Stojceska ve Ainsworth, 2008) ve muz tozunun (Mohamed vd., 2010) diyet lif olarak kullanıldığı çalışmalarda yumuşama derecesinin kontrol örneğine göre daha düşük olduğu belirtilmiştir. Hamurum reolojik özellikleri üzerinde en olumsuz etkiyi %5 oranında kullanılan nar çekirdeği oluşturmuştur (52 B.U).

Nar çekirdeği unu ve kuşburnu çekirdeği unu hamur karışımlarının yumuşama derecelerindeki düşme, glüten elastikiyetinin ve hamur yapışkanlığının azaldığını göstermektedir (Sivaramakrishnan vd., 2004; Roberts vd., 2012).

4.3.2. SMS/ Kieffer hamur ve gluten uzayabilirlik testi sonuçları

Farklı oranlarda üzüm çekirdeği, nar çekirdeği ve kuşburnu çekirdeği unu-buğday unu karışımları ile hazırlanan hamurların reolojik özelliklerinin belirlenebilmesi amacıyla tekstür analiz cihazı (TA-XT Plus, Stable Micro Systems, İngiltere)' nda hamur ve gluten uzayabilirlik (SMS/Kieffer Dough and Gluten Extensibility Rig; Kieffer, 1998) probu kullanılarak hamurun uzamaya karşı direnç (Rmax), uzayabilirlik (Ext) ve kurve altındaki alan (ARmax/Ext) değerleri ölçülerek (Kieffer vd., 1998), hamurun reolojik özellikleri ile gluten kalitesi ortaya konmuştur. Denemelerdeki bulgular Çizelge 4.4'te ve EK D'de verilmiştir.

Çizelge 4.4. Farklı oranlarda üzüm çekirdeği, nar çekirdeği ve kuşburnu çekirdeği unu ilave edilerek hazırlanan hamurların uzayabilirlik değerleri

Örnek çeşidi	Katkı oranı (%)	Uzamaya karşı direnç (g)	Alan (g.s)	Uzama (mm)
Kontrol	0	$20.71^{ef\ (1)}$	239.54^{cde}	22.57^{abc}
Üzüm çekirdeği	5	18.31^{f}	194.30^{f}	19.26^{bcd}
	7.5	38.56^{a}	423.12^{a}	17.94^{cd}
	10	28.69^{bc}	302.64^{b}	18.53^{bcd}
Nar çekirdeği	5	23.33^{de}	256.31^{cd}	26.27^{a}
	7.5	26.62^{cd}	270.29^{c}	21.11^{bcd}
	10	31.95^{b}	238.32^{cde}	17.85^{cd}
Kuşburnu çekirdeği	5	19.27^{f}	218.03^{ef}	23.11^{ab}
	7.5	24.83^{d}	218.73^{ef}	20.08^{bcd}
	10	30.13^{bc}	230.47^{de}	16.85^{d}

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

Uzamaya karşı direnç (Rmax): Üzüm çekirdeği ununun kullanıldığı örneklerde %5 oranının (18.31 g) uzamaya karşı gösterdiği direnç, kontrol örneğine (20.71 g) göre daha düşük bulunmuştur. Buna karşılık %7.5 ve %10 oranında üzüm çekirdeği ununun kullanıldığı örneklerde uzamaya karşı gösterdiği direnç sırasıyla 38.56 g ve 28.69 g olarak bulunmuş olup, kontrol örneğine göre daha yüksek bir değer elde edilmiştir. Çizelge 4.4'e bakıldığı zaman, %7.5 oranında üzüm çekirdeği unu kullanılan örneklerin uzamaya karşı gösterdiği direnç (38.56 g) en yüksek değer olarak belirlenmiştir.

Nar çekirdeği ununun kullanıldığı örneklerde ilave düzeyinin artışıyla doğru orantılı olarak uzamaya karşı direnç değerleri artmıştır. %5, %7.5 ve %10 oranında nar çekirdeği ununun kullanıldığı örneklerde uzamaya karşı direnç değerleri (sırasıyla 23.33 g, 26.62 g ve 31.95 g), kontrol örneğine (20.71 g) göre daha yüksek bulunmuştur. Hamur karışım örneklerinde besinsel diyet lif içeriğinin artmasıyla hamurların uzamaya karşı gösterdikleri direnç değerleri de artış göstermektedir.

Kuşburnu çekirdeği ununun kullanıldığı örneklerde %5 oranı hariç (19.27 g), %7.5 ve %10 oranlarında (24.83 g ve 30.13 g) uzamaya karşı direnç kontrol örneğine göre daha yüksek değerde tespit edilmiştir.

Üzüm çekirdeği ve kuşburnu çekirdeği unlarının %5 oranında kullanıldığı örneklerde; hamurun uzamaya karşı gösterdiği direnç değerleri 18.31 g ve 19.27 g olarak, %10 oranında kullanıldığı örneklerde uzamaya karşı direnç değerleri 28.69 g ve 30.13 g olarak belirlenmiş ve istatistiksel olarak önemli derecede bir farklılık bulunmamıştır (P>0.01).

Alan (g.s): Farklı oranlarda çekirdek unları ile hazırlanan hamurların Tekstür Analiz cihazında SMs/Kieffer hamur ve gluten uzayabilirlik probu kullanılarak ölçülen kurve altındaki alan (ARmax/Ext) değerlerine bakıldığında (Çizelge 4.4 ve EK D) en yüksek kurve alanı (423.12 g.s) %7.5 oranında üzüm çekirdeği unu kullanılan örneklerde belirlenmiştir. Ekmeklik buğday ununa çekirdek unu ilave edilmesi ile kurve alanında genellikle önemli ölçüde bir artış gözlemlenmiştir.

Kontrol örneğinde kurve altında kalan alan 239.54 g.s iken, %10 oranında nar çekirdeği unu kullanılan örneklerde kurve altındaki alan 238.32 g.s değerinde olup, bu değerler arasında istatistiksel olarak önemli derecede bir farklılık yoktur (P>0.01).

Üzüm çekirdeği unu kullanılan örneklerde kurve altındaki alan; kontrol örneğine göre (239.54 g.s); %5 oranında üzüm çekirdeği unu ilaveli örneklerde (194.30 g.s) azalma, %7.5 oranında ise alan değerinde yaklaşık olarak 2 kat (423.12 g.s) artma olurken, %10 oranında üzüm çekirdeği unu ilavesinde alan değerinde artma (302.64 g.s) görülmüştür.

Nar çekirdeği unu kullanılan örneklerde kurve altındaki alan %5 ve %7.5 oranlarında sırasıyla 256.31 g.s ve 270.29 g.s olarak belirlenmiştir. Kuşburnu çekirdeği unu örneklerinde ise alan, kontrol örneğine göre biraz daha düşük ölçülmüş, %5 ve %7.5 oranları arasında (218.03 g.s ve 218.73 g.s) istatistiksel olarak bir farklılık bulunmamıştır (P>0.01). Denemelerde %10 oranında kuşburnu çekirdeği unu kullanılan örneklerde kurve altında kalan alan kontrol örneğine göre biraz azalma göstermiş ve 230.47 g.s olarak belirlenmiştir. Genel olarak Çizelge 4.4'e bakıldığı zaman kuşburnu çekirdeği unu kullanımı kontrol örneğine göre uzamaya karşı direnci artırmasına rağmen alanı azaltmıştır, hamurun reolojik özelliklerini olumsuz yönde etkilemiştir.

Viskoelastiklik uzun zincirli moleküllerin diğer moleküller ile bağ yapması sonucu meydana gelir. İdeal elastik maddeler kendilerine uygulanan baskının ortadan

kalkması ile tekrar orijinal şekillerine geri dönerler. İdeal viskoz maddeler ise uygulanan baskının kalkması ile tekrar eski şeklini alamazlar ve yapılarında deformasyon oluşur. İdeal elastik ve ideal viskoz davranışların kombinasyonu olan viskoelastik maddeler enerjiyi depolarlar ve orijinal şekillerinin bir kısmını geri kazanma davranışı gösterirler. Materyale uygulanan toplam deformasyondan daha az kalıcı deformasyon gösterirler (Gül vd., 2012).

Üzüm çekirdeği ununun %5 oranı hariç %7.5 ve %10 oranı, nar çekirdeğinin her üç oranı (%5, %7.5, %10) da hamurun reolojik özelliklerini olumlu etkilemiş, viskoelastik yapıyı bozmamıştır.

Uzama (mm): Farklı oranlarda ve farklı çeşitlerde hazırlanan hamurların uzama (mm) değerleri Çizelge 4.4'te verilmiştir. Kontrol örneğinde uzama değeri 22.57 mm değerindeyken, en fazla uzama değerine (26.27 mm) %5 nar çekirdeği unu ilaveli örnekler sahip olurken, ikinci sırayı %5 kuşburnu çekirdeği unu içeren örnekler (23.11 mm) almıştır. Kontrol örneği ile kıyaslandığı zaman %5 oranında kullanılan nar ve kuşburnu çekirdeği unu hamurun reolojik yapısını olumlu şekilde etkilemiş ve hamurun viskoeslatik yapısını bozmamıştır.

Üzüm çekirdeği ununun %5, %7.5 ve %10 oranında kullanıldığı örneklerde uzama değerleri kontrol örneğine göre azalma göstermiş olup, bu değerler sırasıyla 19.26 mm, 17.94 mm, 18.53 mm olarak bulunmuştur.

Nar çekirdeği ununun %7.5 ve %10 oranında kullanıldığı örneklerde uzama kontrol örneğine göre daha düşük (21.11 mm ve 17.85 mm) değerlerde ölçülmüştür. Kuşburnu çekirdeği unu örneklerinde ise %7.5 ve %10 oranlarında uzama değeri 20.08 mm ve 16.85 mm olarak tespit edilmiştir. Denemelerde nar ve kuşburnu çekirdeği unlarının artan oranlarda kullanımı hamurun reolojik yapısını olumsuz etkilemiş ve uzama değeri kontrol değerine göre azalma göstermiştir. Bunun sebebi çekirdeğin yapısındaki nişasta dışı polisakkaritler olabilir ve artan oranlarda çekirdek unu kullanımında buğday proteini olan glütenin ağ yapısında deformasyon etkisi yapmış olabilir.

Çizelge 4.4'e bakıldığı zamanda görülebileceği gibi %5 ve %10 üzüm çekirdeği unu, %7.5 oranında nar çekirdeği ve kuşburnu çekirdeği unu ilaveli hamurların uzama değerleri arasında; %7.5 oranında üzüm çekirdeği unu ve %10 nar çekirdeği unu

katkılı hamur karışımlarının uzama (mm) değerleri arasında önemli derecede istatistiksel bir fark yoktur (P>0.01).

Jeffers vd. (1978)'nin yaptıkları çalışmada; ekmek ununa %5, 10, 15 ve 20 oranlarında ham ve pişmiş bezelye unu veya soya unu ilave edilmiştir. Zenginleştirme oranları arttıkça, özellikle %10, 15 ve 20 oranlarında soya unu katılması, hamurun reolojik yapısını olumsuz etkilemiş ve hamurda zayıflatıcı etki yapmıştır.

Keten tohumunun ilave edildiği ekmeklere arzulanan fındık tat ve aromasıyla beraber ekmeklerde iyi bir tekstür ve hacim oluşturduğu, hamur özelliklerini iyileştirici etkilerinin olduğu belirtilmiştir (Anon, 1997).

Özkaya (1997), iki farklı una değişik oranlarda katılan farklı partikül iriliğine sahip şeker pancarı liflerinin hamur reolojik özellikleri üzerine ve ekmek kalitesine etkisini incelemiştir. Araştırıcı, şeker pancarı liflerinin katıldığı orana bağlı olarak hamurun uzamaya karşı gösterdiği direnci artırdığını fakat genel olarak ekmek kalitesini düşürdüğünü belirtmiştir.

Asan (1998) buğday ununa belli oranlarda fındık unu ilave ettiği çalışmasında; fındık unu oranı arttıkça hamurun uzamaya karşı gösterdiği maksimum direncin arttığını, uzama kabiliyetinin ise azaldığını belirtmiştir.

Farklı kaynaklardan elde edilmiş diyet liflerinin (portakal, nohut, kakao, kahve, buğday, mikro kristalin selüloz) buğday unundan elde edilen hamurda reolojik etkileri ve son ürün olan ekmekte kalite özellikleri araştırılmıştır. Kahve ve kakaodan elde edilen liflerin buğday ununa %5 oranında ilavesi ile hamurun reolojik özelliklerini olumlu etkilediği gözlenmiştir (Gomez vd., 2003).

Karaoğlu (2006) tarafından yapılan araştırmada; tam pelemir unu, yağsız pelemir unu ve pelemir yağı % 0.5, 1, 1.5, 2, 2.5, 3 oranında buğday ununa ilave edilerek hamurun reolojik özelliklerine etkisi incelenmiştir. Pelemir yağı önemli derecede etkili olmazken, ilave seviyesi çok az olmasına rağmen tam pelemir unu ve yağsız pelemir unu hamurun reolojik özelliklerini önemli derecede geliştirmiştir. İlave edilen pelemir miktarı arttıkça hamurun uzamaya karşı direnci, hamur enerjisi ve oran sayısı önemli derecede artış göstermiştir.

Anıl (2007)'ın yaptığı bir çalışmada; diyet lif özelliğini artırmak için, buğday ununa fındık zarı ilave edilmiş, elde edilen unun reolojik ve ekmek özellikleri incelenmiş ve uzama direnci, maksimum direnci fındık zarı miktarı arttıkça artmıştır. Hamurun uzayabilirliği, katılım oranı %5'den %10'a arttıkça düşmüştür.

Boz (2008) tarafından yapılan bu çalışmada; doğal bitkisel katkılardan pelemir %0.5, kuşburnu (*Rosa canina*) %2.5-5, vital gluten %2.5-5 ve malt unu %2 düzeyinde kullanılmıştır. Araştırıcı; kuşburnu, pelemir ve vital gluten içeren formülasyonlarda maksimum direnç ve oran sayısının oldukça artış gösterdiğini, uzama kabiliyetinin azaldığını belirtmiştir.

Gül vd. (2009); %10, %20 ve %30 oranlarında buğday kepeği, %10 ve %20 oranlarında mısır kepeği ilavesi ile hazırlanan hamurların stabilite, uzamaya karşı direnç, enerji ve uzama gibi reolojik özelliklerinin olumsuz yönde etkilendiğini, mısır kepeğinin olumsuz etkisinin buğday kepeğine göre daha fazla olduğunu bildirmiştir. Mohammed vd. (2012) buğday ununa %10, %20 ve %30 oranlarında nohut unu ilave ederek hazırladıkları hamurların reolojik özelliklerini belirlediklerini çalışmada; artan nohut unu oranı ile hamur yapısının daha zayıf bir yapısı oluştuğunu tespit etmişlerdir.

4.3.3. Hamur şişirme testi (Dobraszczyk / Roberts dough inflation system) sonuçları

Farklı çekirdek unları ile üç farklı oranda (%5, %7.5, %10) hazırlanan hamurların reolojik özellikleri Tekstür Analiz cihazında Dobraszczyk / Roberts hamur şişirme sistemi ile test edilmiştir. Test sonucunda hamurları şişirmek için uygulanan basınç (P:mm), hamurların uzama değerleri (L:mm) ve enerji (W:Joules * 10000) değerleri ölçülmüştür (Kieffer vd., 1998). Elde edilen bulgular Çizelge 4.5'de ve EK E'de verilmiştir.

En yüksek basınç değerini (mm) üzüm çekirdeği ununun %5 ve %10 oranı göstermiştir (269.60 mm ve 284.33 mm). Çekirdek unu ilave edilen örneklerde, maksimum direnç değerinde artış görülmüştür (Çizelge 4.5 ve EK E).

Üzüm çekirdeği ununun %5, %7.5, %10 oranında ilave edildiği örneklerde basınç değerleri sırasıyla 269.60 mm, 195.87 mm, 284.33 mm olarak bulunmuş; %5 ve %10

Çizelge 4.5. Farklı oranlarda üzüm çekirdeği, nar çekirdeği ve kuşburnu çekirdeği unu ilave edilerek hazırlanan hamurların hamur şişirme değerleri

Örnek çeşidi	Katkı oranı (%)	P (mm)	L (mm)	W (Joules * 10000)
Kontrol	0	90.48$^{e\ (1)}$	32.10^{a}	91.39^{d}
Üzüm çekirdeği	5	269.60^{a}	19.28^{bc}	197.20^{a}
	7.5	195.87^{c}	20.56^{bc}	154.37^{c}
	10	284.33^{a}	15.46^{cd}	190.57^{a}
Nar çekirdeği	5	153.50^{d}	18.57^{bc}	93.78^{d}
	7.5	158.27^{d}	17.23^{bcd}	94.32^{d}
	10	139.37^{d}	12.22^{d}	76.02^{d}
Kuşburnu çekirdeği	5	206.37^{bc}	21.59^{b}	166.73^{bc}
	7.5	222.97^{b}	20.44^{bc}	176.30^{ab}
	10	211.87^{bc}	15.65^{cd}	146.33^{c}

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

oran ilaveli örneklerin basınç değerleri arasında istatistiksel olarak önemli derecede bir fark yoktur (P>0.01).

Nar çekirdeği ununun %5, %7.5, %10 ilave edildiği örneklerin basınç değerleri arasında istatistiksel olarak önemli bir fark bulunmamış (P>0.01), bu değerler sırasıyla 153.50 mm, 158.27 mm, 139.37 mm olarak ölçülmüştür. Kuşburnu çekirdeği ununun %5 ve %10 oranında ilave edildiği hamurların basınç değerleri arasında istatistiksel olarak önemli derecede bir fark yoktur (206.37 mm, 211.87 mm).

Çekirdek unu ilaveli hamurların uzama değerlerinde, kontrol örneğine (32.10 mm) göre azalma görülmüş, kontrol örneğinden sonra en yüksek uzama değeri %5 oranında kuşburnu çekirdeği ilaveli hamurlarda (21.59 mm) ölçülmüştür. %7.5 üzüm çekirdeği unu (20.56 mm) ve %7.5 kuşburnu çekirdeği unu (20.44 mm) ilaveli hamurlarda uzama değerlerinin diğer çekirdek unlarına göre daha yüksek olduğu tespit edilmiştir. Belirtilen çekirdek unlarının hamur özelliklerini nispeten daha az olumsuz etkilediği söylenebilir. Çekirdek unu ilaveli hamurların uzama değerlerindeki azalmanın sebebi, gluten ağlarının yapısının deformasyona uğraması olabilir.

Çizelge 4.5'deki hamurların ekmeklik kalitelerini gösteren alan değerlerine bakıldığı zaman; kontrol örneğinin alan değerinin 91.39 Joules*10000 olduğu, nar çekirdeğinin her üç oranının (%5, %7.5, %10) alan değerlerinin kontrol örneğinin alan değeri arasında önemli bir fark olmadığı belirlenmiştir (P>0.01). Nar çekirdeği unu ilaveli hamurların kontrol örneğine benzer bir yapı gösterdiği, ekmeklik kalitesinin iyi olduğu söylenebilir. Üzüm çekirdeği ve kuşburnu çekirdeği unu ilaveli hamur örneklerinin alan değerleri kontrol örneği ile karşılaştırıldığı zaman; daha yüksek bulunmuş olup, ekmeklik kalitelerinin arttığı tespit edilmiştir. En yüksek alan değerleri; üzüm çekirdeği %5 ve %10 oranında görülmüştür (197.20 ve 190.57 Joules*10000). Bu değerler kontrol örneği alan değerinin 2 katından daha fazla bulunmuş ve iki oran arasında önemli bir fark olmadığı saptanmıştır (P>0.01).

Denemelerde kullanılan üzüm, nar ve kuşburnu çekirdeği unu ilavesi ile hazırlanan hamur örneklerinin basınç değerleri karşılaştırıldığında; kontrol örneğinin 90.48 mm basınç gösterdiği, çekirdek unlarının farklı oranda (%5, %7.5, %10) kullanıldığı örneklerde ise basınç değerinin artış gösterdiği belirlenmiştir. Bunun nedeni olarak; çekirdek unu ilavesi ile selüloz ve hemisellüloz gibi nişasta haricindeki polisakkaritlerin ortamdaki su için gluten proteinleri ile yarışa girmesiyle beraber hamurda daha sıkı ve sert bir yapı oluşturduğu ve bu yüzden basınç değerinin arttığı düşünülmektedir.

4.4. Ekmek Analiz Sonuçları

%0, %5, %7.5 ve %10 oranlarında üzüm, nar ve kuşburnu çekirdeği unu kullanılarak üretilen ekmeklerin fotoğrafları EK F'de verilmiş olup, ekmek niteliklerine ilişkin bulgular aşağıda başlıklar altında verilmiştir.

4.4.1. Ekmek örneklerinin hacim, en, boy ve yükseklik değerleri

Denemelerde üretilen ekmeklerin hacim, en, boy ve yükseklik değerlerine ilişkin elde edilen sonuçlar Çizelge 4.6'da verilmiştir. Çizelgeye bakıldığı zaman; her üç çekirdek ununun buğday ununa ilavesi ile ekmeklerin hacim verimleri azalmış ve hamur bileşimine giren çekirdek unu miktarı arttıkça ekmekler daha fazla küçülmüştür (Çizelge 4.6). Özellikle üzüm ve nar çekirdeği unu kullanım düzeyi %5'in üzerine çıktığı zaman hacim değerlerinde önemli oranda (P<0.01) bir azalma görülmüştür. Kuşburnu çekirdeği unu kullanılan ekmeklerde, kontrol ekmeğine

(561.67 cm^3) göre bir azalma görülürken; %5, %7.5 ve %10 oranında kuşburnu çekirdeği unu kullanılan ekmeklerin hacim değerlerinde tutarsız artma ve azalmalar saptanmış, bu değerler sırasıyla 404.44 cm^3, 434.17 cm^3, 420.56 cm^3 olarak bulunmuştur.

Kontrol ekmeğinden (561.67 cm^3) sonra en yüksek hacim değeri %5 oranında üzüm çekirdeği unu ilaveli ekmeklerde (478.89 cm^3) tespit edilirken, hacim verimi bakımından %7.5 oranında üzüm çekirdeği unu (462.22 cm^3) ilaveli ekmekler üçüncü sırayı almaktadır. Üzüm ve nar çekirdeği unu ilaveli ekmelerde %5 oranından sonra hacim verimlerinde, çekirdek oranı artıkça bir azalma görülmüştür. Nar çekirdeği katkılı ekmeklerin hacim verimleri oran artışına göre; 439.45 cm^3, 396.11 cm^3, 357.78 cm^3 olarak tespit edilmiştir. Üzüm çekirdeği ununun %10 oranında ilave edildiği ekmekler ile nar çekirdeği ununun %7.5 oranında ilave edildiği ekmeklerin hacim verimleri (sırasıyla 395.56 cm^3 ve 396.11 cm^3) arasında önemli bir fark yoktur ($P>0.01$).

Un içerisine çekirdek unu gibi gluten proteinlerini içermeyen farklı bir bileşen katıldığında gluten ağı yeterince gelişemez ve zayıflar. Bu yüzden hamurda yeterli düzeyde gaz oluşmaması ve hamur elastikiyetinin az olması sebebiyle, gluten proteinleri ekmeğin pişirilmesi esnasında yeterince genleşemezler ve ekmekler arzu edilen şekilde kabaramazlar, neticede ekmeklerde belirgin bir hacim azalışı görülür.

Una ilave edilen kepekte bulunan pentozanlar, hamurdaki suyu absorbe etmek için nişasta ve gluten proteinleriyle yarış yaparak gluten kompleksinin yeterince hidrate olmasını engeller, böylece öz yapısını tam teşekkül edemez. Çünkü gluten ancak tamamen hidrate olduğu zaman kendine özgü nitelikler (elastik ve plastik) kazanmaktadır. Bu sayede hamurun düzenli bir şekilde kabarmasını ve gaz tutma kabiliyetinin artmasını sağlar. Kepek içeren karışımlarda ortamda bulunan su için belirtilen bileşenler arasında rekabet olması sebebiyle hamurun görünüşü değişir, gluten tam olarak hidrate olmadığı ve gelişemediği için hamur ve ekmek özellikleri olumsuz yönde etkilenir (Gül, 2007).

Ekmek örneklerinin en, boy ve yükseklik değerleri dijital kumpas ile ölçülmüş ve elde edilen ortalama değerler Çizelge 4.6'da verilmiştir.

Çizelge 4.6. Farklı oranlarda üzüm çekirdeği, nar çekirdeği ve kuşburnu çekirdeği unu eklenerek üretilen ekmeklerin hacim, en, boy, yükseklik değerleri

Örnek	Katkı oranı (%)	Hacim (cm^3/100g un ya da un-çekirdek unu karışımı)	En (mm)	Boy (mm)	Yükseklik (mm)
Kontrol	0	$561.67^{a\ (1)}$	75.88^{a}	131.42^{a}	66.65^{a}
Üzüm çekirdeği	5	478.89^{b}	72.68^{b}	130.52^{ab}	56.25^{cd}
	7.5	462.22^{c}	70.47^{c}	129.66^{c}	55.16^{de}
	10	395.56^{h}	69.14^{d}	130.01^{bc}	48.53^{g}
Nar çekirdeği	5	439.45^{d}	72.67^{b}	130.67^{ab}	55.42^{de}
	7.5	396.11^{h}	69.77^{cd}	129.61^{c}	53.53^{e}
	10	357.78^{i}	70.08^{cd}	129.53^{c}	50.68^{f}
Kuşburnu çekirdeği	5	404.44^{g}	72.97^{b}	131.30^{a}	59.31^{b}
	7.5	434.17^{e}	73.15^{b}	130.67^{ab}	57.67^{bc}
	10	420.56^{f}	73.09^{b}	131.27^{a}	55.00^{de}

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

Çizelgeye bakıldığı zaman görülebileceği gibi kontrol ekmeğinin en değeri 75.88 mm iken; üzüm ve nar çekirdeği unu ilaveli ekmeklerin en değerleri çekirdek unu oranı artıkça azalmıştır. Kuşburnu çekirdeği ununun %5, %7.5 ve %10 oranında ilave edildiği ekmelerin en değerleri (72.97 mm,73.15 mm,73.09 mm) arasında ve bu ekmeklerle %5 oranda üzüm ve nar çekirdeği ilaveli ekmekler arasında istatistiksel olarak önemli derecede bir fark görülmemiştir ($P>0.01$). Ayrıca nar çekirdeğinin %7.5 ve %10 oranında ilave edildiği ekmeklerin en değerleri (69.77 mm ve 70.08 mm) arasında önemli bir fark tespit edilmemiştir ($P>0.01$).

Ekmekler boy ölçüleri açısından karşılaştırıldığında kontrol örneği ile üzüm çekirdeği örneklerinin %5 ve %10 oranı, nar çekirdeği örneklerinin %5 örneği ve kuşburnu çekirdeği örneklerinin tüm oranlarının kullanıldığı ekmeklerin boy değerleri arasında istatistiksel olarak önemli bir fark bulunmamıştır ($P>0.01$). Kontrol ekmeğine göre çekirdek unu katkılı ekmeklerin en ve boy değerlerinin az da olsa farklı olması ekmek üretimi sırasında ekmek hamuruna elle şekil verilmesinden kaynaklandığı düşünülmektedir.

Ekmeklerin yükseklik değerlerine bakıldığı zaman (Çizelge 4.6), hacim değerlerinde olduğu gibi un içerisine çekirdek unu ilave edilmesi ve çekirdek unu oranının artması

ile yükseklik değerlerinde azalma görülmüştür. Kontrol ekmeği ile çekirdek unu katkılı ekmeklerin yükseklik değerleri arasında önemli derecede fark belirlenmiştir ($P<0.01$).

Kontrol örneğinin yüksekliği 66.65 mm iken, bundan sonra en yüksek değer olarak %5 oranında kuşburnu çekirdeği unu ilave edildiği (59.31 mm) örneklere ait olduğu, bunu aynı çekirdeğin %7.5 oranı (57.67 mm) ve üzüm çekirdeği örneklerinin %5 oranının takip ettiği tespit edilmiştir. Üzüm çekirdeği örneklerinin %7.5 oranı, nar çekirdeği örneğinin %5 oranı ile kuşburnu çekirdeği örneğinin %10 oranı arasında istatistiksel olarak önemli derece bir fark bulunmamıştır ($P>0.01$).

Shogren vd. (1981), buğday ununa %5, %10, %15 oranında buğday, mısır, soya kepeği ve Hindistan cevizi artığı ilave ederek ekmek üretmişlerdir. Ekmek hacminin kontrol ekmeğinde 1077 cm^3 iken mısır kepeği katkılı ekmeklerde %5, %10 ve %15 oranlarında sırasıyla 978, 903 ve 858 cm^3 olduğunu bildirmiştir.

Chen vd. (1988), %4, %8 ve %12 oranlarında elma lifi, %4 ve %8 oranlarında hidrate edilmiş elma lifi, buğday kepeği, hidrate edilmiş buğday kepeği, yulaf kepeği ve hidrate edilmiş yulaf kepeği içeren karışımlardan elde edilen ekmeklerde ekmek hacmini incelemiş ve %4 oranında hidrate edilmiş elma lifinin ekmek hacmini %14 oranında azalttığını belirtmiştir. Denemelerde üretilen ekmeklerin hacim değerlerindeki azalma bu çalışmaya benzerdir.

Sosulski ve Wu (1988) tarafından yapılan bir çalışmada; buğday ununa %5, %10, %15 ve %20 oranlarında bezelye kabuğu, buğday, mısır ve yulaf kepeği ilave edilerek üretilen ekmeklerin kaliteleri incelenmiş ve kontrol ekmeklerinin hacminin 993 cm^3 olduğunu, mısır kepeği ilave edilen ekmeklerin hacimlerinin ise %5, %10, %15 ve %20 düzeylerinde sırasıyla; 960, 908, 860 ve 773 cm^3 olduğunu belirlemiştir.

Malcolmson ve Fyfe (1989), farklı keten tohumu çeşitlerini %10, 20 ve 30 oranlarında içeren ekmekler yapmışlar ve %10 ve %20 oranlarında keten tohumu içeren ekmeklerin kabul edilebilir olduğunu, %30 kullanım oranında ise ekmeklerin daha düşük hacim değerleri verdiğini; diğer bir çalışmada buğday unundan yapılmış hamurlara acıbakla, soya ve tritikale eklenmiş olup, acıbakla ve soya unu (%5-10 oranında ilave) katılım oranı arttıkça ekmek hacminin düştüğünü belirtmişlerdir.

Buna neden olarak eklenen protein ile glüten yapısının seyrelmesi gösterilmiştir (Doxastakis vd., 2002). Denemelerde bu çalışmayla aynı sonuca varılmıştır.

Wang vd. (2002b), ekmeklerin yapımında keçiboynuzu ve bezelye lifi ilavesinin (çok az keçiboynuzu lifi ilavesine rağmen), ekmeklerin özgül hacmini azalttığını; Masoodi ve Chauhan (2007), ekmek karışımlarındaki elma posası %0 oranından %11 oranına kadar arttıkça, ekmek hacminde % 42.8 oranında bir azaldığını fakat hamurdaki posanın asitliğinin nötrleştirilmesiyle benzer koşullar altında ekmek hacminin sadece %26.6 azaldığını tespit etmişlerdir.

Collar vd. (2009), kakao kabuk örneklerinden hazırlanan çözünebilir diyet lifleri artan oranlarda (%0'dan %8'e kadar) ekmek yapımında kullanmışlar ve alkali uygulaması yapılan kakao liflerinin %6 oranında ekmek formülüne ilave edilmesi ile elde edilen ekmeklerin spesifik hacminde %5 azalma görülmüştür.

Bouaziz vd. (2010), yağı alınmış hurma çekirdeği lifini %0, %1, %3 oranlarında ekmek formülüne ilave etmişler ve ilave düzeyinin artmasına paralel olarak elde edilen ekmeklerin hacimlerinde kontrole göre azalma görüldüğünü belirtmişlerdir.

Hoye vd. (2011) tarafından yapılan bir çalışmada; üzüm çekirdeği ununun ekmek hamuruna %5 oranında ilavesi ile kontrol ekmeğine göre ekmeklerin hacmini azalttığını bildirmişlerdir.

Korus vd. (2012)'nin yaptığı bir çalışmada; yağı alınmış frenk üzümü ve çilek çekirdeği unu (%5, 10, 15 oranlarında) gluten içermeyen ekmek yapımında kullanılmıştır. Araştırmada çilek çekirdeği unu ilavesi (%5, 10, 15) ile ekmek hacminde kontrol ekmeğine göre artma ve frenk üzümünün %15 oranında ilavesi ile ekmek hacminde azalma olduğu tespit edilmiştir.

4.4.2. Ekmek örneklerinin ekmek içi sertlik değerleri

Tekstür analiz cihazında 36 mm çaplı silindir prob kullanılarak ekmek sertliği (g), pikin pozitif kuvveti (g) ve pikin pozitif alanı (g×s) ölçülmüş ve elde edilen ortalama değerler Çizelge 4.7'de ölçüm sonucu elde edilen grafikler ise EK G'de verilmiştir. Ekmeklerin sertlik değerleri ekmek hamuruna çekirdek unu ilave edilmesi ve artan çekirdek oranına paralel olarak önemli derecede ($P<0.01$) artmıştır.

Çizelge 4.7. Farklı oranlarda üzüm çekirdeği, nar çekirdeği ve kuşburnu çekirdeği unu ilave edilerek üretilen ekmeklerin ekmek içi sertlik değerleri

Örnek	Katkı oranı (%)	Sertlik (g)	Pik kuvveti (g)	Alan (g.s)
Kontrol	0	434.69$^{e\ (1)}$	701.92^{e}	2699.4^{f}
Üzüm çekirdeği	5	715.63^{d}	1115.8^{d}	4111.9^{de}
	7.5	976.57^{c}	1468.0^{c}	5591.0^{c}
	10	1177.8^{b}	1792.5^{b}	7093.6^{b}
Nar çekirdeği	5	876.43^{c}	1384.9^{c}	5314.1^{c}
	7.5	1176.8^{b}	1773.4^{b}	7077.7^{b}
	10	1606.3^{a}	2335.8^{a}	9699.9^{a}
Kuşburnu çekirdeği	5	633.16^{d}	1012.6^{d}	3550.7^{ef}
	7.5	927.35^{c}	1349.4^{c}	4840.9^{cd}
	10	950.67^{c}	1424.0^{c}	5627.2^{c}

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

Kontrol örneğinin sertlik değeri 434.69 g iken; kontrole en yakın olarak nitelendirilebilecek %5 çekirdek unu içeren örneklerinin sertlik değerlerinin kontrol ekmeğine göre yaklaşık %150-%200 oranında daha fazla bir sertlik (633.16 g ile 876.43 g arasında) gösterdiği saptanmıştır. Denemelerde üretilen ekmeklerden %5 kuşburnu çekirdeği unu kullanılan ekmeklerin sertliği en düşük (633.16 g), %10 nar çekirdeği unu ilaveli ekmeklerin sertliği en yüksek (1606.30 g) değerlerde bulunmuştur.

Üzüm çekirdeğinin %5 oranı ile kuşburnu çekirdeğinin %5 oranı kullanılarak üretilen ekmeklerin sertlik değerleri arasında; üzüm çekirdeğinin %7.5 oranı, nar çekirdeğinin %5 oranı, kuşburnu çekirdeğinin %7.5-%10 oranlarının kullanıldığı ekmeklerin sertlik değerleri arasında; üzüm çekirdeğinin %10 oranı ve nar çekirdeğinin %7.5 oranının kullanıldığı ekmeklerin sertlik değerleri arasında önemli derecede bir fark yoktur ($P>0.01$).

Denemelerde üretilen ekmeklerin sertliklerini ölçmek için uygulanan kuvvet (g) değerleri Çizelge 4.7'de verilmiştir. Kuvvet değerleri sertlik değerleri ile paralellik göstermektedir. Ekmek sertliğinde olduğu gibi çekirdek çeşidinin, çekirdek unu oranının ekmeklere uygulanan pik pozitif kuvveti üzerine etkilerinin önemli ($P<0.01$)

olduğu belirlenmiştir. Çekirdek unu oranı arttıkça kuvvet değeri de artış göstermekte ve bu artış %5 oranından sonra daha belirgin hale gelmiştir. Kuşburnu ve üzüm çekirdeği ununun %5 oranında (1012.60 g ve 1115.80 g) kullanıldığı ekmeklerin kuvvet değerleri arasında; üzüm çekirdeğinin %7.5 oranı, nar çekirdeğinin %5 oranı, kuşburnu çekirdeğinin %7.5-%10 oranlarının kullanıldığı ekmekler arasında; %10 üzüm çekirdeği ve %7.5 nar çekirdeği ilave edilen ekmekler arasında önemli bir fark bulunmamıştır ($P>0.01$). Kontrol ekmeğinin (701.92 g) kuvvet değeri en düşük değerde, %10 oranında nar çekirdeği unu içeren örneklerin kuvvet değeri (2335.8 g) en yüksek değerde bulunmuş bunu %10 oranında üzüm çekirdeği içeren örneklerin kuvvet değeri (1792.5 g) takip etmiştir.

Ekmeklerin sertlik ölçümleri esnasında çizilen grafiğin altında kalan alan değerleri Çizelge 4.7'de verilmiştir. EK G'de verilen grafik şekillerinden de görülebileceği gibi alan değerleri sertlik ve uygulanan kuvvet değerlerinde olduğu gibi ekmek hamuruna çekirdek unu ilave edilmesi ile önemli derecede artış göstermiştir. Bunun nedeni çekirdek unu ilavesi ile ekmeklerin sertlik ve kuvvet değerlerinin artmasıdır. Sertlik ve kuvvet değerlerine paralel olarak en düşük alan değeri kontrol örneğinden (2699.40 g.s) sonra kuşburnu ve üzüm çekirdeğinin %5 oranında (3550.70 g.s ve 4111.90 g.s) kullanıldığı örneklerde belirlenmiştir. Sonuç olarak; üzüm çekirdeği ve kuşburnu çekirdeğinin %5 oranında ilave edildiği ekmeklerin daha yumuşak bir ekmek yapısı oluşturdukları söylenebilir.

Tamerler (1983) tarafından yapılan bir çalışmada; buğday ununa %5, 10 ve 15 oranında katılan buğday kepeği, yulaf kabuğu ve biracılık küspesini ilave etmişler ve buğday kepeği ekmek yumuşaklığını azaltmış, yulaf kabuğu ise biraz yumuşatmıştır.

Özkaya (1997), iki farklı una değişik oranlarda katılan farklı partikül iriliğine sahip şeker pancarı liflerinin ekmek kalitesine etkisini incelemiş, söz konusu liflerin ekmek kalitesini düşürdüğünü belirtmiştir.

Uzunkaya ve Ercan (1999) tarafından yapılan bir çalışmada; Bezostaya ve Gerek-79 buğday unlarına farklı oranlarda katılan yulaf unu (%7, %14, %21, %28, %35), tam buğday unu (%5, %10, %15, %20, %25) ve ince kepeğin (%4, %8, %12, %16, %20) hamburger ekmeklerinin; ekmek içi gözenek yapılarının hızla bozulduğu ve ekmek içlerinin sertleşmeye başladığı tespit edilmiştir.

Sadowska vd. (2003), buğday unu-çimlenmiş bezelye unu karışımından ekmekler üretmişler ve ekmek kalitesinin bezelye unlarının takviye düzeyi ile ters ilişkili olduğu saptanmıştır. Masoodi ve Chauhan (2007), elma posası-un karışımları %2, %5, %8 ve %11 oranında posanın buğday ununa ilave edilmesiyle hazırlanmış ve ekmek karışımlarındaki elma posası oranının %11'e kadar artmasıyla, ekmek sertlikleri artmıştır.

Szkudlarz vd. (2011) tarafından yapılan bir çalışmada; ekşi hamurlu çavdar ekmeğine üzüm yan ürünlerini ilave etmişler, ekmekteki üzüm yan ürünlerinin oranı arttıkça ekmeklerin sertliğinin arttığını belirtmişlerdir.

4.4.3. Ekmek örneklerinin renk (L, a, b) değerleri

0, %5, %7.5 ve %10 oranlarında üzüm çekirdeği, nar çekirdeği ve kuşburnu çekirdeği ilave edilerek üretilen ekmeklerin; ekmek içi renk değerleri (L, a, b) belirlenmiş ve elde edilen bulgular Çizelge 4.8'de verilmiştir. L parlaklık (siyah-beyaz), a kırmızılık (kırmızı-yeşil), b değeri ise sarılık (sarı-mavi) değerlerini göstermektedir. Çizelgeden de görülebileceği gibi ekmeklerin parlaklıklarını gösteren L değeri ekmek formülüne çekirdek unu ilave edilmesiyle azalmıştır. Ekmek renklerinde oluşan bu farklılık EK F'de verilen ekmek resimlerinden de açıkça görülebilmektedir.

Kontrol örneği en parlak (65.60) ekmek grubu olurken, bunu %5 oranında kuşburnu çekirdeği unu (56.07) ilave edilen ekmek örnekleri izlemiş, parlaklık değerinin en düşük bulunduğu ekmek çeşidi %10 oranında üzüm çekirdeği unu içeren ekmek örnekleri olmuştur. Kuşburnu çekirdeğinin her üç oranında da ekmek parlaklığı (L), çekirdek unu içeren ekmek grupları içinde en yüksek değerde bulunmuştur. Üzüm çekirdeğinin %7.5 ve %10 oranını içeren ekmeklerin L değerleri arasında istatistiksel olarak önemli bir fark bulunmamıştır ($P>0.01$).

Çizelge 4.8. Farklı oranlarda üzüm çekirdeği, nar çekirdeği ve kuşburnu çekirdeği unu ilave edilerek üretilen ekmeklerin ekmek içi renk (L, a, b) değerleri

Örnek çeşidi	Katkı oranı (%)	L (Parlaklık)	a (Yeşil-kırmızılık)	b (Sarılık)
Kontrol	0	65.60$^{a\ (1)}$	-0.23^{f}	7.53^{e}
Üzüm çekirdeği	5	44.94^{e}	4.71^{b}	6.39^{f}
	7.5	41.73^{f}	5.28^{ab}	6.26^{fg}
	10	40.44^{f}	5.07^{ab}	5.44^{g}
Nar çekirdeği	5	48.58^{d}	4.94^{ab}	10.24^{a}
	7.5	46.37^{de}	5.21^{ab}	9.77^{a}
	10	44.39^{e}	5.49^{a}	9.66^{ab}
Kuşburnu çekirdeği	5	56.07^{b}	2.46^{e}	7.75^{de}
	7.5	53.91^{bc}	3.4^{d}	8.53^{cd}
	10	51.68^{c}	4.06^{c}	8.84^{bc}

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

Denemelerde üretilen ekmeklerin a (-a: yeşil, +a: kırmızı) değerleri kontrol örneğinde -0.23 iken; çekirdek unu ilavesi ile birlikte artış göstermiştir. Üzüm çekirdeği ve nar çekirdeğinin her bir oranının a değerleri arasında önemli bir fark olmadığı ($P>0.01$), en yüksek a değerini %10 oranında nar çekirdeği unu (5.49) ilaveli ekmek örnekleri vermiştir. Kuşburnu çekirdeği ilaveli ekmek örneklerin a değerleri arasında önemli derecede fark bulunmuştur ($P<0.01$).

Ekmeklerin b (sarılık) değerleri incelendiği zaman; kontrol ekmeğinin b değeri 7.53 iken, bu değer üzüm çekirdeği ilaveli ekmeklerde (%10 oranında) 5.44'e kadar düşerken, nar çekirdeği ilaveli ekmeklerde (%5 oranında) 10.24'e yükselmiştir. Üzüm çekirdeği unu katkılı ekmeklerin b değerleri oran artıkça azalırken, nar çekirdekli ekmeklerde 10.24'den 9.66'ya düşmüş (%5-%10), kuşburnu çekirdeği ilaveli ekmeklerde ise %5'den %10'a çıktıkça b değeri artmıştır (sırasıyla 7.75, 8.53, 8.84). Kontrol örneğine (7.53) en yakın değeri %5 oranında kuşburnu çekirdeği ilave edilmiş ekmeklerin verdiği (7.75) saptanmıştır. Her bir çekirdek çeşidini kendi içinde değerlendirecek olursak, ekmeklerin b değerleri arasında önemli bir fark yoktur ($P>0.01$).

Tamerler (1983), tarafından yapılan bir çalışmada buğday ununa %5, 10 ve 15 oranında katılan buğday kepeği, yulaf kabuğu ve biracılık küspesini ekmek üretiminde kullanmışlar, besin liflerinin ekmek rengini koyulaştırdığı ifade etmişlerdir.

Anıl (2007) tarafından yapılan bir çalışmada; farklı oranlarda fındık testası ilave edilerek üretilen ekmeklerin ekmek içi L değerlerinin fındık testası ilave oranı arttıkça arttığını, rengin beyazdan griye doğru değiştiğini tespit etmiştir.

Polat (2007) tarafından yapılan çalışmada; buğday ununa % 0, 1, 2, 3 ve 4 oranlarında balkabağı tozu (BKT) ikamesinin ekmek yapımına etkisi incelenmiş, ekmek içinin renk analizi, L (parlaklık) değerinde, BKT miktarı arttıkça azalma, a (sarı) değerinde artma olduğu tespit edilmiştir.

Menteş vd. (2008), öğütülmüş keten tohumunu ekmek üretiminde kullanmış ve keten tohumu unu ile yapılan ekmeklerin kontrol örneğine göre daha düşük L ve b değerlerine sahip olduğunu, keten tohum ununun ilave oranı arttıkça L değerlerinin azaldığını bildirmiştir.

Bouaziz vd. (2010), hurma çekirdeği lifini (%0, 1, 3) ekmek hamuruna ilave etmiş, hurma çekirdeği lifi ilave oranının artmasıyla birlikte ekmek örneklerinin L ve b değerlerinin kontrol ekmeğine göre azaldığını, a değerlerinin arttığını belirtmişlerdir.

Hoye vd. (2011) tarafından yapılan bir çalışmada; üzüm çekirdeği ununun ekmek hamuruna %5 ilavesi ile ekmek parlaklığının azaldığı; Hayta vd. (2012) tarafından yapılan bir çalışmada; %2, %5 ve %10 oranında üzüm posası tozu ilave edilen ekmek örneklerinin kabuk ve ekmek içi renginin L, a ve b değerlerinin önemli derece değiştiği belirtilmiştir.

Korus vd. (2012) tarafından yapılan bir çalışmada; ekmek formülüne %5, %10 ve %15 oranında frenk üzümü ve çilek çekirdeği diyet lifi ilave edilmiş, ilave düzeyinin artmasıyla beraber L değerlerinin azaldığını, a ve b değerlerinin arttığını saptamışlardır.

4.4.4. Ekmek örneklerinin toplam diyet lif içerikleri

Denemelerde üretilen ekmeklerin diyet lif içeriği, çekirdek unu oranı arttıkça artmıştır (Çizelge 4.9). Kontrol ekmeğinin toplam diyet lif içeriği %5.43 iken, en yüksek diyet lif içeriğine %10 üzüm çekirdeği unu (%12.33) ilaveli ekmekler sahip

Çizelge 4.9. Farklı oranlarda üzüm çekirdeği, nar çekirdeği ve kuşburnu çekirdeği unu ilave edilerek üretilen ekmeklerin toplam diyet lif değerleri

Örnek Çeşidi	Katkı oranı (%)	Toplam Diyet Lif (%)
Kontrol	0	$5.43^{d\,(1)}$
Üzüm çekirdeği	5	9.5^{b}
	7.5	11.67^{a}
	10	12.33^{a}
Nar çekirdeği	5	7.3^{c}
	7.5	8^{c}
	10	9.7^{b}
Kuşburnu çekirdeği	5	9.17^{b}
	7.5	9.4^{b}
	10	10.87^{b}

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

olmuştur. Kontol ekmeğinde toplam diyet lif %5.43 olarak bulunmuş, üzüm çekirdeği unu (%5, %7.5, %10 oranında) ilave edilen ekmeklerin toplam diyet lif değeri sırasıyla %9.5, %11.67, %12.33 olarak; nar çekirdeği unu ilave edilen ekmeklerin toplam diyet lif değeri sırasıyla %7.3, %8, %9.7 olarak; kuşburnu çekirdeği unu ilave edilen ekmeklerin toplam diyet lif değeri sırasıyla %9.17, %9.4, %10.87 olarak tespit edilmiştir. Çekirdek unu ilave düzeyinin artmasıyla ekmeklerin toplam diyet lif içeriği artmış ve çekirdek çeşitlerinin kendi grubundaki her üç oranında (%5, %7.5, %10) üretilmiş ekmeklerin toplam diyet lif içerikleri arasında önemli bir fark bulunmamıştır ($P>0.01$). Üzüm çekirdeği unu ilaveli ekmeklerin diyet lif içerikleri, diğer çekirdeklere göre daha yüksek bulunmuştur.

Üzüm çekirdeği, nar çekirdeği ve kuşburnu çekirdeği ununun %10 oranında ilave edildiği ekmeklerin toplam diyet lif içeriği, kontrol ekmeğine göre yaklaşık 2-2.5 kat artmıştır (Çizelge 4.9). Bu yüzden çekirdek unu kullanım oranı daha fazla oranlara çıkarılabilirse ekmeğin diyet lif içerikleri daha da fazla arttırabilir. Dolayısıyla

tüketicilerin günlük diyet lif alımlarının artması ve insanların daha sağlıklı beslenmesi sağlanabilir.

Yerfıstığı ununun buğday ununa %12.5 oranında katılmış ve ekmek kalite özellikleri incelenmiştir. Yerfıstığı unu %12.5 oranında buğday ununa katıldığında, ekmeklerin diyet lif miktarının (%0.1-0.3 oranında) arttığı gözlenmiştir (Ory ve Conkerton, 1983).

Wang vd. (2002b) tarafından yapılan bir çalışmada; ekmek formülüne %3 oranında keçiboynuzu ve bezelye lifi ilave edilmiştir. Toplam diyet lif içeriği kontrol ekmeğinde %2.96, keçiboynuzu lifi ilaveli ekmeklerde %5.06, bezelye lifi ilaveli ekmeklerde %5.38 oranında bulunmuştur.

Bouaziz vd. (2010) yağı alınmış hurma çekirdeği ununu %1 ve %3 oranında ekmek formülüne ilave etmiş ve her iki oranın ilavesi ile elde edilen ekmeklerin toplam diyet lif içeriğinin kontrole göre yüksek olduğunu ve hurma çekirdeği unu ilavesinin ekmeklerin kalitesini olumlu etkilediğini belirtmiştir.

Erdoğan (2010) tarafından yapılan bir çalışmada; çeşitli elmalardan elde edilen posalar ve ticari posadan elde edilen kurutulmuş posa tozları buğday unu ile %5, 10, 15 oranlarında karıştırılarak ekmek üretiminde kullanılmış ve bu posa tozlarının ekmek yapımında katkı olarak kullanım imkânının olduğu, özellikle ekmeğin lif oranını artırdığı tespit edilmiştir.

Szkudlarz vd. (2011)'nin yaptıkları bir çalışmada; ekşi hamurlu çavdar ekmeği hamuruna %4, %6, %8, %10 oranında üzüm yan ürünü ilave edilmiştir. Üzüm yan ürünlerinin %10 oranında ilavesi ile elde edilen ekmeklerin (çözünemeyen diyet lif içeriği %39, çözünebilen diyet lif içeriği %37) toplam diyet lif içeriği en yüksek değerde bulunmuştur.

Korus vd. (2012) tarafından yapılan bir çalışmada; çilek ve frenk üzümü çekirdeği lifi %5, %10, %15 oranında ekmek yapımında kullanılmıştır. Toplam diyet lif değeri kontrol ekmeğinde 2.99±0.01 g/100 g; %5, %10, %15 oranında frenk üzümü çekirdeği lifi ilave edilen ekmeklerin toplam diyet lif değerleri sırasıyla 4.53±0.10, 5.74±0.03, 7.41±0.05 g/100 g; çilek çekirdeği lifi ilave edilen ekmeklerin toplam diyet lif değerleri sırasıyla 5.43±0.02, 6.78±0.14, 8.71±0.02 g/100 g olarak tespit

edilmiştir. Araştırıcılar, çekirdek lifi ilave oranının artmasına paralel olarak ekmeklerin toplam diyet lif (%) oranının arttığını belirtmişlerdir.

4.4.5. Ekmek örneklerinin su aktivite (aw) değerleri

Çizelge 4.10'un incelendiği zaman görülebileceği gibi, kontrol ekmeğinin su aktivitesi 0.945 olarak bulunmuştur. Üzüm çekirdeği unu kullanılan ekmeklerin su aktivitesi kontrol ekmeğine göre daha yüksek değerde (%5, %7.5, %10 oranları sırasıyla; 0.947, 0.947, 0.948) bulunmuş, oranlar arasında istatistiksel olarak bir fark görülmemiştir (P>0.01). Nar çekirdeği unu ilaveli ekmeklerin %5 oranı (0.943), kontrole göre (0.945) daha düşük bulunmuştur. Nar çekirdeği ununun %7.5 ve %10 oran ilaveli ekmeklerinin su aktivite değerleri (0.951, 0.949) arasında önemli bir fark yoktur (P>0.01).

Çizelge 4.10. Farklı oranlarda üzüm çekirdeği, nar çekirdeği ve kuşburnu çekirdeği unu ilave edilerek üretilen ekmeklerin su aktivite (a_w) değerleri

Örnek	Katkı oranı (%)	Su aktivitesi (a_w)
Kontrol	0	$0.945^{cd\ (1)}$
Üzüm çekirdeği	5	0.947^{bc}
	7.5	0.947^{bc}
	10	0.948^{b}
Nar çekirdeği	5	0.943^{d}
	7.5	0.951^{a}
	10	0.949^{ab}
Kuşburnu çekirdeği	5	0.937^{e}
	7.5	0.927^{f}
	10	0.944^{d}

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

Denemelerde üretilen ekmeklerde en düşük su aktivitesine (0.927) sahip ekmek çeşidi; %7.5 oranında kuşburnu çekirdeği unu ilave edilmiş ekmek olup, bayatlama süresinin diğer ekmeklere göre daha fazla olduğu belirlenmiştir. Kuşburnu çekirdeği ilave edilmiş (%5, %7.5, %10 oranında) ekmeklerin su aktivitesi değerleri arasında biraz fark (P<0.01) bulunmuş, %10 oranlı ekmeğin su aktivite değeri kontrole benzer bulunmuştur (P>0.01).

Baykara (2006) tarafından yapılan bir çalışmada; üç farklı maya çeşidi kullanılmış ve elde edilen ekmeklerin kalite özellikleri araştırılmıştır. Kontrol ekmeğinin su aktivite (a_w) değeri ortalama 0.969, nohut ekmeğinin (%0.5 pres maya+ nohut mayalı) su aktivite değeri 0.966 ve %100 nohut mayasından yapılan ekmeğin su aktivite değeri 0.970 olarak ölçülmüştür.

Kotancılar vd. (2009) tarafından yapılan bir çalışmada; beyaz ve geleneksel Vakfıkebir ekmeklerinin kalite özellikleri incelenmiş, ufalanmış ekmeklerin su aktivite değeri 0.967, ekmek kabuklarının su aktivite değeri 0.925±0.003 olarak bulunmuştur.

4.4.6. Ekmek içi doku profil özelliklerinin belirlenmesi (TPA analizi)

Ekmek içi doku özelliklerin belirlenmesinde TPA (Doku Profil Analizi) kullanılmıştır. Tekstür analiz cihazında 36 mm çaplı silindir prob kullanılmıştır. Ekmeklerin TPA değerleri Çizelge 4.11 ve 4.12'de, analiz sonucu çizilen grafikler EK H'de verilmiştir.

Sertlik: Kontrol ekmeğinde sertlik değeri 2488.7 g iken, kuşburnu çekirdeği ununun %5 oranda (2194.9 g) ilaveli ekmeği hariç diğer grup ve oranlarda ekmek sertliğinde artış gözlenmiştir. Kontrol ekmeği ve %5 oranında kuşburnu çekirdeği ilaveli ekmeklerin sertlik değerleri arasında önemli bir fark yoktur ($P>0.01$). Çekirdek unu ilave oranı arttıkça, ekmek içi sertlik değerlerinin arttığı tespit edilmiştir.

Ekmeklerin sertlik değerlerinde en yüksek sertlik değerini, %10 oranında nar çekirdeği unu ilaveli ekmek vermiştir (5311.1 g). Üzüm çekirdeğinin %10 oranı ile nar çekirdeğinin %7.5-%10 oranları arasında istatistiksel olarak önemli bir fark ($P>0.01$) görülmemiştir (sırasıyla 5236.0 g, 4980.8 g, 5311.1g). Nar çekirdeğinin %5 oranında ve kuşburnu çekirdeğinin %7.5 oranında kullanıldığı ekmeklerin sertlik değerleri arasında istatistiksel olarak önemli derecede bir fark bulunmamıştır ($P>0.01$).

Yapışkanlık: Kontrol ekmeğinde yapışkanlık -9.02 g.sec bulunurken; bu değer nar çekirdeğinin %7.5 ve %10 oranında azalma (-40.07 g.sec, -41.20 g.sec) göstermiştir. Kuşburnu çekirdeğinin %10 oranında da biraz azalma görülmüştür (-27.17 g.sec).

Çizelge 4.11'de de görüldüğü gibi kontrol ekmeği ile %5, %7.5 oranında üzüm çekirdeği, %5 nar çekirdeği, %5 kuşburnu çekirdeği ilaveli ekmeklerin yapışkanlık değerleri arasında istatistiksel olarak önemli bir fark yoktur (P>0.01).

Yaylanma (esneklik): Ekmeklerin yaylanım (esneme) değerleri arasında istatistiksel olarak önemli derece bir fark bulunmamıştır (P>0.01).

Kohezivilik (Yapışıklık): Kontrol ekmeğinin kohezivilik değeri 0.60 iken; en düşük değer %10 oranında kuşburnu çekirdeği (0.53) ilaveli ekmeklerde, en yüksek değer ise %5 oranında kuşburnu çekirdeği (0.65) ilaveli ekmeklerde bulunmuştur. Üzüm çekirdeği ununun %10 oranlı ekmeğinin, nar çekirdeği ununun %5, %7.5, %10 oranlı ekmeklerinin ve kuşburnu çekirdeği ununun %7.5 oranlı ekmeğinin kohezivilik değerleri arasında istatistiksel olarak önemli derecede bir fark görülmemiştir (P>0.01).

Sakızımsılık: Kontrol ekmeğinin sakızımsılık değeri 1489.5 iken, %5 oranında ilave edilen kuşburnu çekirdeği unlu ekmeklerin sakızımsılık değeri (1429.3), sertlik değerinde olduğu gibi kontrol ekmeğine benzer (P>0.01) bulunmuştur. Ekmeklerin sakızımsılık değerleri için en yüksek değer; %10 oranında ilave edilen nar çekirdeği unlu ekmeklerde (2911.5) bulunurken, en düşük değer; %5 oranında kullanılan kuşburnu çekirdeği unu (1429.3) içeren ekmeklerde tespit edilmiştir.

Çizelge 4.11. Farklı oranlarda üzüm çekirdeği, nar çekirdeği ve kuşburnu çekirdeği unu ilave edilerek üretilen ekmeklerin TPA değerleri

Örnek	Katkı oranı (%)	Sertlik (g)	Yapışkanlık (g.sec)	Yaylanma (Esneklik)
Kontrol	0	$2488.7^{d\,(1)}$	-9.02^{a}	0.97^{a}
Üzüm çekirdeği	5	3000.0^{bcd}	-10.11^{a}	0.99^{a}
	7.5	2746.8^{cd}	-5.86^{a}	0.95^{a}
	10	5236.0^{a}	-16.80^{ab}	0.95^{a}
Nar çekirdeği	5	3878.4^{b}	-14.77^{a}	0.95^{a}
	7.5	4980.8^{a}	-40.07^{bc}	0.93^{a}
	10	5311.1^{a}	-41.20^{c}	0.93^{a}
Kuşburnu çekirdeği	5	2194.9^{d}	-6.43^{a}	0.98^{a}
	7.5	3938.2^{b}	-16.87^{ab}	0.87^{a}
	10	3673.7^{bc}	-27.17^{abc}	0.96^{a}

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

Üzüm çekirdeği ununun %5 ile %7.5 oranında ilave edildiği ekmeklerin sakızımsılık değerleri arasında, nar çekirdeği ununun %5 oranı ile kuşburnu çekirdeği ununun %7.5 oranın ilave edildiği ekmeklerin sakızımsılık değerleri arasında istatistiksel olarak önemli derecede bir fark yoktur (P>0.01).

Çizelge 4.12. Farklı oranlarda üzüm çekirdeği, nar çekirdeği ve kuşburnu çekirdeği unu ilave edilerek üretilen ekmeklerin TPA değerleri

Örnek	Katkı oranı (%)	Yapışıklık-Kohezivilik	Sakızımsılık	Çiğnenebilirlik
Kontrol	0	$0.60^{abc\ (1)}$	1489.5^{d}	1445.6^{d}
Üzüm çekirdeği	5	0.59^{bcd}	1889.3^{cd}	1866.2^{bcd}
	7.5	0.63^{ab}	1834.9^{cd}	1788.0^{cd}
	10	0.57^{cd}	2638.1^{abc}	2520.8^{abc}
Nar çekirdeği	5	0.57^{cd}	2228.3^{abcd}	2117.4^{abcd}
	7.5	0.55^{cd}	2761.1^{ab}	2577.3^{ab}
	10	0.55^{cd}	2911.5^{a}	2693.5^{a}
Kuşburnu çekirdeği	5	0.65^{a}	1429.3^{d}	1397.1^{d}
	7.5	0.55^{cd}	2159.8^{abcd}	1883.4^{bcd}
	10	0.53^{d}	2025.9^{bcd}	1830.4^{cd}

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

Çiğnenebilirlik: Çizelge 4.12'de de görüldüğü gibi kontrol ekmeği ile %5 oranında ilave edilen kuşburnu çekirdeği unu içeren ekmeklerin çiğnenebilirlikleri (1445.6, 1397.1) benzerdir (P>0.01). Ekmek bileşimine ilave edilen çekirdek unu oranı arttıkça, çiğnenebilirlik değeri artmıştır. Çiğnenebilirliğin en yüksek değerini %10 oranında nar çekirdeği unu (2693.5) içeren ekmek verirken, en düşük değeri %5 oranında kuşburnu çekirdeği unu (1397.1) içeren ekmekler vermiştir. Üzüm çekirdeği ununun %5 oranını içeren ekmekler ile kuşburnu çekirdeği ununun %7.5 oranını içeren ekmeklerin çiğnenebilirlik değerleri (1866.2, 1883.4) arasında önemli bir fark yoktur (P>0.01). Üzüm çekirdeği ununu %7.5 oranında içeren ekmeklerin ve kuşburnu çekirdeği ununu %10 oranında içeren ekmeklerin çiğnenebilirlik değerleri (1788.0, 1830.4) arasında istatistiksel olarak önemli derecede bir fark görülmemiştir (P>0.01).

Wang vd. (2002) tarafından yapılan bir çalışmada; %3 oranında keçiboynuzu lifi, inülin ve bezelye lifi ekmek yapımında kullanılmış ve TPA ile bu ekmeklerin bazı özellikleri belirlenmiştir. Kontrol ekmeğinde sertlik değeri 249.3 g, keçiboyuzu lifi ilaveli ekmeklerin sertlik değeri 205.7 g, inülin ilaveli ekmeklerin sertlik değeri 268.4 g, bezelye lifi ilaveli ekmeklerin sertlik değeri 207.3 g olarak saptanmıştır. Çiğnenebilirlik değeri kontrol ekmeğinde 192.4, keçiboynuzu lifi ilaveli ekmeklerde 157.8, inülin ilaveli ekmeklerde 198.4, bezelye lifi ilaveli ekmeklerde 158.3; yapışıklık-kohezivilik değeri kontrol ekmeğinde 0.797, keçiboynuzu ilaveli ekmeklerde 0.799, inülin ilaveli ekmeklerde 0.792, bezelye lifi ilaveli ekmeklerde 0.797; yaylanma-esneklik değeri kontrol ekmeğinde 0.969, keçiboynuzu ilaveli ekmeklerde 0.973, inülin ilaveli ekmeklerde 0.962, bezelye lifi ilaveli ekmeklerde 0.972 olarak tespit edilmiştir.

Baykara (2006) tarafından yapılan bir çalışmada; ekmek örneklerinin (taze haldeki) sertlik değerleri kontrol ekmeğinde 167.44 g, %0.5 pres maya+nohut mayasından yapılan ekmekte 173.26 g ve %100 nohut mayasından yapılan ekmek örneğinde ise 179.54 g olarak belirlenmiştir.

Liu vd. (2007) tarafından yapılan bir çalışmada; tatlı patates yapraklarını ve köklerini kurutmuşlar, araştırıcılar yaprak ve kökleri öğüterek un haline getirdikten sonra bu unları %5, %10, %15 oranında ekmek yapımında kullanmışlardır. Sertlik değeri kontrol ekmeğinde 311.03 ± 54.2 g; %5, 10, 15 oranında yaprak unu ilaveli ekmeklerde sırasıyla 366.34±11.3 g, 1179.54± 18.6 g, 1134.70±18.1 g; %5, 10, 15 oranında tatlı patates köklerinin unu ilaveli ekmeklerde ise sırasıyla 329.97±46.1 g, 511.22±14.1 g, 1708.38 ±11.3 g olarak tespit edilmiştir. Yapışkanlık değeri kontrol ekmeğinde 0.55±0.02 gs; %5, 10, 15 oranında yaprak unu ilaveli ekmeklerde sırasıyla 0.53±0.13 gs, 0.50±0.02 gs, 0.48±0.01 gs; kök unu ilaveli ekmeklerde sırasıyla 0.55±0.01 gs, 0.48±0.04 gs, 0.47±0.02 gs olarak belirlenmiştir. Çiğnenebilirlik değeri kontrol ekmeğinde 64.87±3.20; yaprak unu ilaveli ekmeklerde (%5, 10, 15 oranda) sırasıyla 179.12±8.24, 534.53±5.20, 520.89±6.65; kök unu ilaveli ekmeklerde ise sırasıyla 175.61±2.65, 234.92±4.29, 698.89±1.60 olarak saptanmıştır.

Korus vd. (2012) tarafından yapılan bir çalışmada; çilek ve frenk üzümü çekirdeği unu %5, %10 ve %15 oranında ekmek formülüne ilave edilmiştir. Kontrol ekmeğinin sertlik değeri en yüksek değerde tespit edilmiş, %5 oranında frenk üzümü çekirdeği unu ilaveli ekmeklerin sertlik değeri bunu takip etmiştir. %10 ve %15 oranında çilek çekirdeği unu ilaveli ekmeklerin sertlik değeri en düşük değerde bulunmuştur.

4.5. Duyusal Analiz Sonuçları

Ekmeklerin duyusal değerlendirmesi 15 kişilik eğitimli bir panelist grubu tarafından yapılmıştır. Duyusal değerlendirmede sonucunda elde edilen bulgular EK I'da, duyusal değerlendirmede kullanılan ''Ekmek Değerlendirme Tablosu'' EK A'da verilmiştir.

Kontrole göre artan çekirdek unu ile ekmeklerin hacim puanları azalma göstermiş, %5 oran ilavesinin arttırılması ile ekmeklerin hacim puanları düşmüştür. Kontrole en yakın hacim puanını kuşburnu çekirdeği ununun %5 oranında ilave edildiği ekmekler almış olup, üçüncü sırayı %5 oranında ilave edilen üzüm çekirdeği unu içeren ekmekler izlemiştir. Nar çekirdeğinin %5 oranı ile kuşburnu çekirdeğinin %10 oranını içeren ekmeklerin hacim puanları arasında önemli bir fark yoktur ($P>0.01$). Diğer çekirdek çeşitleri ve oranları arasında istatistiksel fark bulunmuştur ($P<0.01$). Genel olarak çekirdek unlarında %5 oranın üzerine çıkıldığı zaman ekmeklerin hacimlerinin gelişmediği, hacim ölçümleri sonucunda da düşük değerler aldıkları, buna paralel olarak duyusal değerlendirme sonucunda puanlarının düşük olduğu, hiçbir ekmek katkısı kullanılmadığı sürece üzüm, nar ve kuşburnu çekirdeğinin ancak %5 oranına kadar ilave edilebileceği sonucuna varılmıştır.

Ekmek örnekleri şekil simetrisi açısından karşılaştırıldığında; %5 oranında üzüm ve kuşburnu çekirdeği içeren ekmeklerin kontrol ile aynı puanı aldığı belirlenmiştir. Üzüm çekirdeğinin %7.5 ve %10 oranları ile nar çekirdeğinin %5, %7.5 ve %10 oranlarının şekil simetrisi puanları arasında önemli bir fark bulunmamıştır ($P>0.01$). Kuşburnu çekirdeğinin %7.5 ve %10 oranlarını içeren ekmeklerin şekil simetrisi puanları arasında istatistiksel olarak önemli bir fark yoktur ($P>0.01$). Ekmek bileşimine ilave edilen çekirdek oranı arttıkça (%5, %7.5, %10) şekil simetrisi puanları azalmıştır. Yani %5 oranının üzerindeki oranlarda ekmeklerin hacim

değerlerinin azalması ile birlikte şekil vermede zorluklar yaşanmış, ekmeklerin simetrik şekillerinde de bozulmalar oluşmuştur.

Ekmeklerin kabuk rengi puanlarına bakıldığı zaman; en beğenilen ekmek kontrol olurken, buna en yakın puanları %5 oranında üzüm ve kuşburnu çekirdeği ilaveli ekmekler alırken, diğer ekmeklerin kabuk rengi puanları arasında önemli bir fark görülmemiştir (P>0.01).

%5 oranında üzüm çekirdeği, nar çekirdeği ve kuşburnu çekirdeği içeren ekmekler ile %10 oranında üzüm ve nar çekirdeği içeren ekmeklerin kabuk yapısı puanları ile kontrol ekmeği arasında önemli bir fark bulunmazken, diğer ekmek grupları daha düşük puanlar almış bu gruplar arasında da kabuk yapısı açısından önemli bir fark belirlenememiştir. EK F'de verilen ekmek resimlerinden de görülebileceği gibi %5 oranından sonra ekmeklerin kabuklarında yer yer düzensizlikler ve çatlamalar görülmeye başlanmıştır.

Ekmek içi renklerinin genellikle homojen olduğu, ekmek gözenek yapısı puanları arasında çok önemli bir fark olmadığı, ekmeklerin tamamında iç renk açısından istatistiksel olarak önemli derece bir fark bulunmadığı saptanmıştır (P>0.01).

Ekmeklerin elastikiyet değerleri incelendiğinde, kontrol örneği ile çekirdek unu içeren ekmekler arasında önemli derecede bir fark bulunmamış (%5 nar çekirdeği, %5-%10 kuşburnu çekirdeği hariç), bu ekmekler genel olarak elastik yumuşak ile sert elastik, hafif yumuşak kriterleri arasında bir puan almışlardır. Puanlamada düşük puan alan ekmeklerin elastikiyetlerini kaybetmeye başladıkları zayıf elastik, pürüzlü ve hafif çatlamış yapılı yani kolay deforme olup, ekmeklerin eski halini yavaş ve gecikmeli olarak aldığı gözlenmiştir.

Kontrol örneği ile çekirdek unu içeren ekmekler arasında ağızda hissedilen yumuşaklık puanları açısından önemli bir fark bulunmamıştır (%7.5 üzüm çekirdeği, %10 kuşburnu çekirdeği hariç). Kontrol ekmeği en yüksek puanı alırken, çekirdek içeren ekmeklerin ağızda hissedilen yumuşaklık puanları benzerdir.

Kontrol ekmeğinin kokusu en yüksek puanı alırken %10 oranında üzüm çekirdeği, %7.5-%10 oranında nar çekirdeği, %7.5-%10 oranında kuşburnu çekirdeği içeren

ekmeklerin kokusu daha düşük puan almıştır. Genel olarak %5 oranında çekirdek unu içeren ekmeklerin kokuları panelistlerce yadırganmamış beğenilmiştir.

Kontrol ekmeğinin aroması zaten tüketiciler tarafından bilinen bir tat olduğundan, panelistlerce de yadırganmamış, üzüm çekirdeğinin ve kuşburnu çekirdeğinin %5 oranını içeren ekmeklerin aroması kontrol ekmeğine yakın olarak bulunmuştur. Çekirdek oranının artması ile ekmeklerin aroma özelliği için panelistlerin beğenisi azalırken, %5 oranından sonra çekirdek çeşidi ve oranının aroma açısından önemli derece bir fark oluşturmadığı belirlenmiştir.

Panelistler tarafından kontrol ekmeğine tat olarak en yüksek puanlama yapılırken; %5 oranında ilave edilmiş kuşburnu çekirdeği, %5-%7.5 oranında nar çekirdeği içeren, %5 oranında üzüm çekirdeği içeren ekmeklerin biraz değişik hoşa gidebilir nitelikte olduğu çekirdek oranı arttıkça bu hissedilen tadın yoğunlaştığı şeklinde değerlendirmeler ve puanlamalar yapılmıştır.

Genel kabul açısından kontrol ekmeği en yüksek puanı alırken, kontrol ekmeğinden sonra %5 oranında üzüm ve kuşburnu çekirdeği içeren ekmekler genel kabul açısından en yüksek puanları almışlar ve diğer ekmekler biraz beğendim seçeneğinde değerlendirilmiştir. Çekirdek oranı arttıkça ekmeklerin genel kabul edilebilirliği azalmış, ekmeklerin genel kabul açısından aldıkları puan değerleri arasında istatistiksel olarak önemli derecede bir fark görülmemiştir. Değerlendirmede panelistler tarafından hiç beğenmedim seçeneğine uygun görülen bir ekmek çeşidi olmamıştır.

Satın alınabilirlik açısından kontrol ekmeğinden sonra yine en yüksek puanı %5 oranında üzüm ve kuşburnu çekirdeği içeren ekmekler almıştır. %5 oran ilavesinden sonra ekmeklerin satın alınabilirlik puanları azalmaya başlamasına rağmen, bu puanlar arasında istatistiksel olarak önemli bir fark bulunmamıştır. Yani satın alınabilirlik üzerinde çekirdek çeşidinin önemli bir etkisinin olmadığı saptanmıştır. Panelistler tarafından kesinlikle satın almam ya da satın almam seçeneğine uygun görülen bir ekmek çeşidi olmamış, genel olarak ekmeklerin satın alınabilir olduğu yönünde puanlar verilmiştir.

5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Fonksiyonel gıdalar, temel beslenmeye ilaveten sağlık üzerine olumlu etkiler de gösteren gıda veya gıda bileşenleridir. Yüksek konsantrasyonda biyoaktif bileşenler içeren fonksiyonel gıdalara olan talep son 20 yılda ciddi şekilde artış göstermiştir. Fonksiyonel gıdalar genel anlamda sağlık koşullarını geliştirebilen, hastalıkları önleyebilen, hastalıkların başlamasını geciktirebilen, ilerleyen hastalıkları tedavi edebilen gıdalardır (Luthria, 2006).

Önceki yıllarda besin değeri olmadığı düşünülen ve posa, çekirdek vb. besinsel lifler fonksiyonel gıdalar içerisine girmektedir. Diyet liflerin sağlık üzerindeki yararlarının tamamen açığa çıkarılması ve teknolojik özelliklerinin belirlenmesi, diyet lif içeriği yüksek gıdalara olan talebi arttırmıştır. Diyet lif alımının arttırılması yollarından biri; lif içeriği yüksek olan gıdaları doğal olarak tüketmek; bir diğeri ise lif içeriği arttırılarak tüketime daha uygun hale getirilen veya doğal kaynaklardan farklı bir formda lifçe zenginleştirilmiş gıdaları tüketmektir.

Bu çalışmada doğal antioksidan ve diyet lif içeriği bakımında zengin bir bileşime sahip olan üzüm çekirdeği, nar çekirdeği ve yüksek miktarda C vitamini içeren kuşburnu çekirdeğinin ekmek hamurunun reolojik özellikleri ile ekmek kalitesi üzerindeki etkileri araştırılmıştır. Çalışma sonucunda elde edilen sonuç ve öneriler aşağıda verilmiştir.

1. Farklı oranlarda üzüm, nar ve kuşburnu çekirdeği unu ilavesi ile hazırlanan un karışımlarının farinograf analizlerinde; üzüm çekirdeği oranı arttıkça su absorbsiyonunun azaldığı, gelişme süresinde çok fazla değişme olmadığı, stabilite süresinin azaldığı, yumuşama derecesinde düzenli bir artış ya da azalış olmadığı, nar çekirdeği oranı arttıkça su absorbsiyonunun, gelişme süresinin, stabilite süresinin ve yumuşama derecesinin arttığı, kuşburnu çekirdeği oranı arttıkça su absorbsiyonunun, gelişme süresinin, yumuşama derecesinin çok fazla değişmediği fakat stabilite süresinin arttığı tespit edilmiştir.

2. Farklı oranlarda üzüm çekirdeği, nar çekirdeği ve kuşburnu çekirdeği unu ilave edilerek hazırlanan hamurların SMS/ Kieffer hamur ve gluten uzayabilirlik testinde; üzüm çekirdeği oranı arttıkça hamurların uzamaya karşı direncinin arttığı ve elastikiyetinin azaldığı, nar çekirdeği oranı arttıkça hamurların uzamaya karşı

direncinin arttığı ve (%5 oranı hariç) %7.5-%10 oranlarında hamur elastikiyetinin azaldığı, kuşburnu çekirdeği oranı arttıkça hamurların uzamaya karşı direncinin arttığı (%5 oranı hariç) ve elastikiyetinin azaldığı (%5 oranı hariç), kuşburnu çekirdeği oranının %10'a çıkmasıyla hamurların en düşük elastikiyeti gösterdiği, genel olarak %5 oranında çekirdek unu ilave edilen hamurların elastikiyetinin kontrole göre daha iyi olduğu, çekirdek unu oranı arttıkça hamurların reolojik özelliklerinin olumsuz etkilendiği ve ekmeklik kalitelerinin azaldığı belirlenmiştir.

3. Üzüm, nar ve kuşburnu çekirdeği unlarının buğday ununa ilavesi ile üretilen ekmeklerin hacimleri çekirdek oranı arttıkça azalmış, çekirdek unu ilave oranının artmasıyla ekmekler küçülmüş ve ekmek içi renkleri koyulaşmıştır. Denemelerde üretilen ekmeklerin hacim değerleri incelendiğinde; %5 ve %7.5 oranında üzüm çekirdeği, %5 oranında nar çekirdeği ve %5 ve %7.5 oranında kuşburnu çekirdeği ilavesiyle ekmeklerin hacim değerlerinde çok fazla bir düşme olmadığı ve kabul edilebilir nitelikte bir ekmek üretilebileceği ayrıca ekmek yapısını düzeltici ve geliştirici ekmek katkı maddelerinin katılması ile ekmek hacimlerinin daha iyi bir düzeye getirilebileceği tespit edilmiştir.

4. Ekmeklerin ekmek içi sertlik değerleri, ilave edilen her üç çekirdek oranı arttıkça artmıştır. %10 oranında nar çekirdeği unu ilavesiyle üretilen ekmeklerin sertlik değeri en yüksek değer olarak bulunmuştur. Ekmeklerin doku özelliklerinin belirlenmesinde (TPA analizi ile); ekmek formülüne ilave edilen çekirdek oranı arttıkça ekmeklerin yapışkanlığının arttığı, ekmeklerin esnekliğinde değişme olmadığı, kohezivilik-yapışıklığın çok fazla değişmediği, sakızımsılık değerinin arttığı, ekmeklerin çiğnenebilirliğinin azaldığı sonucuna varılmıştır.

5. Üzüm, nar ve kuşburnu çekirdeği unu ilavesi ile ekmeklerin toplam diyet lif içeriği artmıştır. Özellikle %10 oranında üzüm çekirdeği unu kullanımı ile ekmeklerin toplam diyet lif içeriğinde yaklaşık 2.5 kat artma gözlenmiştir. Ekmeklerin su aktivite değerleri çekirdek oranı arttıkça artmış, %5 oranında nar çekirdeği ve kuşburnu çekirdeğinin her üç oranının kullanımı su aktivite değerini azaltmış, ekmeklerin bayatlama süresini biraz daha uzatmıştır.

6. Ekmeklerin duyusal olarak değerlendirilmesinde; kontrol ekmeğinden sonra %5 oranında üzüm çekirdeği, nar çekirdeği ve kuşburnu çekirdeği içeren ekmeklerin dış

ve iç görünüş özellikleri, koku, tat ve aroma özellikleri, genel kabul edilebilirlik ve satın alınabilirlik açısından daha yüksek puan aldığı ve daha çok beğenildiği saptanmıştır.

KAYNAKLAR

AACC 2000. Method, 08-01, Method 10-10B, Method 38-10, Method 38-12, Method, 44-01, Method 54-21A, Method 56-60, Method 56-81B, Method 74-09A, Third Edition. American Association of Cereal Chemists, Inc, St. Paul, Minnesota, USA.

Acun, S., 2011. Şarap İşletmeleri Atığı Olan Üzüm Posasısının ve Üzüm Çekirdeğinin Bisküvi Kalitesi Üzerine Etkisi. Süleyman Demirel Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 93s, Isparta.

Akbarpour, V., Hemmati, K., Sharifani, M., 2009. Physical and Chemical Properties of Pomegranate (*Punica granatum* L.) Fruit in Maturation Stage. American-Eurasian J. Agric. & Environ. Sci., 6 (4), 411-416.

Akgün N., Akgün M., 2006. Üzüm Çekirdeğinin Süperkritik Karbondioksit Ortamında Ekstraksiyonu. Mühendislik ve Fen Bilimleri Dergisi, Sigma, (4), 49-58.

Akın, A., Altındişli, A., 2010. Emir, Gök Üzüm ve Kara Dimrit Üzüm Çeşitlerinin Çekirdek Yağlarının Yağ Asidi Kompozisyonu ve Fenolik Madde İçeriklerinin Belirlenmesi. Akademik Gıda 8(6), 19-23.

Albrecht, M., Jiang, W., Kumi-Diaka, J., Lansky, E.P., Gommersall, L.M., Patel, A., Mansel, R.E., Neman, I., Geldof, A.A., Campbell, M.J., 2004. Pomegranate Extracts Potently Suppress Proliferation, Xenograft Growth, and Invasion of Human Prostate Cancer Cells. Journal of Medicinal Food, 7(3), 274-283.

Al-Maiman, S.A., Ahmad D., 2002. Changes in Physical and Chemical Properties During Pomegranate (*Punica granatum* L.) Fruit Maturation. Food Chemistry, 76(4), 437–441.

Altan, A., 1986. Tahıl İşleme Teknolojisi. Çukurova Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Yayınları, Ofset Atölyesi, Adana, 107s.

Altan, A., Özer, M.S., 1995, Küçük Ekmek Yapımında Bazı Katkı Maddelerinin Kullanılması. Gıda Dergisi. 31, 43-47.

Ames, B., Mark, K.S., Hagen, T.M., 1993. Oxidants, Antioxidants, and The Degenerative Diseases of Aging. Proc. Natl. Acad. Sci. USA, 90, 7915-7922.

Andlauer, W., Fürst, P., 1998. Antioxidative Power of Phytochemicals with Special Reference to Cereals. Cereal Foods World, 43(5), 356-360.

Anesini, C., Perez, C., 1993. Screening of Plants Used in Argentine Folk Medicine for Antimikrobiyal Activitiy. J. Ethonopharmacol, 39, 119-128.

Anıl, M., 2007. Using of Hazelnut Testa as a Source of Dietary Fibre in Breadmaking. Journal of Food Engineering, 80, 61-67.

Anonim, 1983. Gıda Maddeleri Muayene ve Analiz Metodları. TS-Tarım Orman ve Köy İşleri Bakanlığı, Gıda İşleri Genel Müdürlüğü, Genel Yayın No:65, 7965, Ankara.

Anonim,2006."Diyet Lifler ve Beslenmedeki Önemleri". Erişim Tarihi: 15.02.2013. www.gidaraporu.com/lifligida_g.htm.

Anonim, 2006. Erişim Tarihi: 15.05.2013. www.tuik.gov.tr, TÜİK.

Anonim, 2007. Erişim Tarihi: 15.05.2013. http://www.tzob.org.tr.

Anonim, 2009. Erişim Tarihi: 15.05.2013. www.gap-dogu.kalkınma.com/agaclandırma.

Anonim, 2011. Ekmek (TSE 5000/T1), Türk Standartları Enstitüsü, Ankara.

Anonim, 2012. Erişim Tarihi: 15.05.2013. www.tuik.gov.tr, TÜİK.

Anonim, 2013. Erişim Tarihi: 15.05.2013. http://www.gidahatti.com.

Anonymous, 1979. Dietary Fiber a Scientific Status Summary by the Institute of Food Technologists' Expert Panel on Food Safety & Nutrition and the Committee on Public Information. Food Technology, January, 35-39.

Anonymous, 1997. Flax. Flax Council of Canada, Manitoba, Canada.

Anonymous, 2005. Erişim Tarihi: 15.05.2013. www. who.int.

Anonymous, 2008. Erişim Tarihi: 15.05.2013. http://www.fao.org/statistics/yearbook/vol_1_1/site_en.asp.

Anonymous, 2011. Erişim Tarihi: 29.05.2013. www.fao.org.

Anonymous, 2013. Erişim Tarihi: 29.05.2013. www.fao.org.

AOAC, 1990. Official Methods of Analysis (15th ed.). Association of Official Analytical Chemists, Washington DC.

AOAC, 2000. Official, A.O.A.C. Methods of analysis 991.43, 17th Edition, Method 991.43. Total, Soluble, and Insoluble Dietary Fiber in Foods: Enzymatic Gravimetric Method, MES-TRIS Buffer. AOAC, Arlington, VA.

Arat, O., 1949. Buğday Teknolojisi. Tarım Bakanlığı Neşriyatı, Yayın No:654, İstanbul, 227s.

Arao, K., Wang, Y.M., Inoue, N., Hirata, J., Cha, J.Y., Nagao, K., Yanagita, T., 2004. Dietary Effect of Pomegranate Seed Oil Rich in 9cis, 11trans, 13cis Conjugated Linolenic Acid on Lipid Metabolism in Obese, Hyperlipidemic OLETF Rats. Lipids in Health and Disease, 3, 24-31.

Armero, E., Collart, C., 1998. Crumb Firming Kinetics of Wheat Breads with Antistaling Additives. Journal of Cereal Science, 28, 165-174.

Asan, Ş., 1998. Buğday Ekmeğinin Yağı Alınmış Fındık Unu İle Zenginleştirilmesi ve SSL(Sodyum Stearol-2-Laktilat) Katkısının Zenginleştirilmiş Ekmeğin Reolojik Özelliklerine Etkisi. Yüksek Lisans Tezi, İTÜ.

Aviram, M., Volkova, N., Coleman, R., Dreher, M., Reddy, M.K., Ferreira, D., 2008. Pomegranate Phenolics from the Peels, Arils, and Flowers are Antiatherogenic:Studies in Vivo in Atherosclerotic Apolipoprotein E-deficient [E 0] Mice and in vitro in Cultured Macrophages and Lipoproteins. J Agric Food Chem., 56, 1148–1157.

Ayar, A., 2006. Diyet Lifler ve Beslenmedeki Önemleri. http://www.gidaraporu.com/lifligida_g.htm 2010.

Ballaster, D., Zacarias, I., Garcia, E., Yanez, E., 1984. Baking Studies and Nutritional Value of Bread Supplemented with Full-fat Sweet Lupine Flour. Journal of Food Science, 49, 14-16.

Basalan, M., Güngör, T., Owens, F.N., Yalçınkaya, I., 2011. Nutrient Content and inVitroDigestibility of Turkish Grape Pomaces. Anim Feed Sci Tech, 169, 194-198.

Bavaresco, L., Vezzulli, S., 2006. Stilben Phytoalexin Physiology in Grapevine (*Vitisspp*) as Affected by Viticultural Factors. P: 389-410. In: Recent Progress in Medicinal Plants, 11, Drug Development from New Molecules. Eds. Govil J.N., Singh,V.K. and Arunachalam, C., Studium Pres, LLL, Houston, TX, USA.

Baydar, N.G., Özkan, G., Sağdıç, O., 2004. Total Phenolic Contents and Antibacterial Activities of Grape *(Vitis vinifera L.)* Extracts. Food Control, 15, 335-339.

Baydar, N.G., Çetin, S., Hallaç, F., Babalık, Z., 2005. Üzümlerde Fenolik Madde İçeriklerinin Spektrofotometrik Yöntemlerle Belirlenmesi. VI. Bağcılık Sempozyumu, 329–324 s, 9-23 Eylül 2005, Tekirdağ.

Baydar, N.G., Sağdıç, O., Özkan, G., Çetin, S., 2006a. Determination of Antibacterial Effects and Total Phenolic Contents of Grape (*Vitis vinifera L.*) Seed Extracts. International Journal of Food Science and Technology, 41, 799–804.

Baydar, N.G., 2006b. Organic Acids, Tocopherols and Phenolic Compositions of Some Turkish Grape Cultivars. Chemistry of Natural Compounds, 42(2), 156–159.

Baydar, N.G., Özkan, G., Çetin, E.S., 2007a. Characterization of Grape Seed and Pomace Oil Extracts. Grasas Y. Aceites, 58 (1), 29-33.

Baydar, N.G., Özkan, G., Yaşar, S., 2007b. Evaluation of the Antiradical and Antioxidant Potential of Grape Extracts. Food Control, 18, 1131–1136.

Baydar, N.G., Babalık, Z., Türk, F.H., Çetin, E.S., 2011. Üzüm Ekstraktları ve Şarapların Fenolik Kompozisyonları ve Antioksidan Aktiviteleri. Tarım Bilimleri Dergisi-J. Journal of Agricultural Sciences, 17(1).

Baykara, P., 2006. Geleneksel Nohut Mayasının Endüstriyel Beyaz Buğday Unu Ekmeği Üretiminde Kullanılması. Trakya Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 87s, Tekirdağ.

Bayram, M., Aslan, Ö., 1996. Kuşburnunun Farklı Ürünlere İşlenmesi**.** Kuşburnu Sempozyumu. 5–6 Eylül, 329-338, Gümüşhane.

Blades, M., 2000. Functional Foods or Nutraceuticals. Nutrition&Food Science, 30(2), 73-75.

Blanshard, J.M.V., Frazier, P.J., Galliard, T., 1988. Chemistry and Pysics Baking. Royal Society of Chemistry, England, 276 s.

Block, G., Patterson, B., Subar, A., 1992. Fruit, Vegetables, and Cancer Prevention: a Review of The Epidemiological Evidence. Nutr Cancer, 18, 1-29.

Blumenthal M., 1998. The Complete Getman Commission E Monography. The American Botanical Council: Austin Texas, 368-369.

Bouaziz, M. A., Amara, W. A., Attia, H., Blecker, C., and Besbesi, S., 2010. Effect of the Addition of Defatted Date Seeds on Wheat Dough Performance and Bread Quality. Journal of Texture Studies, 41, 511–531.

Boz, H., 2008. Farklı Doğal Bitkisel Katkıların Organik Ekmek Üretiminde Kullanılması ve Kalite Üzerine Etkileri. Atatürk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 79s, Erzurum.

Bozan, B., Tosun, G., Özcan, D., 2008. Study of Poyphenol Content in the Seeds of Red Grape (*Vitis vinifera L.*) Varieties Cultivated in Turkey and Their Antiradical Activity. Food Chemistry, 109(2), 426–430.

Bravo, L., Saura-Calixto, F., 1998. Characterization of Dietary Fiber and *in vitro* Indigestible Fraction of Grape Pomace. American Journal of Enology and Viticulture, 49, 135-141.

Brenes, A., Viveros, A., Goni, I., 2010. Effect of Grape Seed Extract on Growth Performance, Protein and Polyphenol Digestibilities, and Antioxidant Activity in Chickens. Span C. Agric Res. 8, 326-333.

Bulduk, S., 1986. Üzüm ve Üzümden Yapılan Besinlerin Beslenmemizdeki Yeri ve Önemi. Tarım Orman ve Köyiş. Bak. Dergisi (TOK), 3, Ankara.

Burdurlu, H.S., Karadeniz, F., 2003. "Gıdalarda Diyet Lifinin Önemi." Gıda Mühendisliği Dergisi, 7(15), 18-25.

Cabı, O., 1992. Ekmek Yapımında Kullanılan Katkı Maddelerinin Gelişimi ve Ekmek Kalitesine Etkileri. Unlu Mamuller Dünyası, 1(6), 16-22.

Cao, X., Ito, Y., 2003. Supercritical Fluid Extraction of Grape Seed Oil and Subsequent Separation of Free Fatty Acids by High-Speed Counter-Current Chromatography. Journal of Chromatography A:1021, 117-124.

Cemeroğlu, B., Özkan, M., Yemenicioğlu, A., Kırca, A., Yemiş, O., 2007. Gıda Analizleri. Ed: Cemeroğlu B., Bizim Büro Basımevi, Ankara, 535s.

Cemeroğlu B., 2010. Gıda Analizleri 2. Baskı. Gıda Teknolojisi Derneği Yayınları, 34, 657s. Ankara.

Chai, J.T., Ding, Z.H., 1995. Nutrients Composition of *Rosa Laevigata* Fruits. Science Technology in Food Industry, 3, 26–29.

Chaudhari, R., 1999. Foods of the Future: The Impact of Functional Foods in the Cereal Industry. Cereal Foods World, 44(2), 94-95.

Chen, H., Rubenthaler, G.L., Kleung, H., Baranowski, J.D., 1988. Chemical, Physical and Baking Properties of Apple Fiber Compared with Wheat and Oat Bran. Cereal Chemistry, 65(3), 244-247.

Chin, N.L., Campbell, G.M., 2005. Dough Aeration and Rheology: Part 2. Effects of Flour Type, Mixing Speed and Total Work Input on Aeration and Rheology of Bread Dough. Journal of the Science of Food and Agriculture, 85, 2194-2202.

Chrubasic, C., Duke, R.K., Chrubasik, S., 2006. The Evidence for Clinical Efficacy of Rose Hip and Seed: A Systemitic Review. Phytotherapy Research Phytother Res., 20, 1-3.

Clifford, M. N., 2000. Anthocyanins-nature, Occurrence and Dietary. Journal Science Food Agriculture, 80(7), 1063-1072.

Collar, C., Santos., E, Rosell, C.M., 2007. Assesment of the Rheological Profile of Fibre-Enriched Bread Doughs by Response Surface Methodology. Journal of Food Engineering, 78(3), 820-826.

Collar, C., Rosell, C.M., Muguerza, B., Moulay, L., 2009. Breadmaking Performance and Keeping Behavior of Cocoa-soluble Fiber-enriched Wheat Breads. Food Science and Technology International, 15(1), 79-87.

Collins, J.L., Kalantari, S.M., Post, A.R., 1982. Peanut Hull Flour as Dietary Fiber in Wheat Bread. Journal of Food Science, 47, 1899-1902.

Coşkun, T., 2005. Fonksiyonel Besinlerin Sağlığımız Üzerine Etkileri. Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Dergisi, 48, 69-84.

Coşkuner, Y., 2003. Çukurova Bölgesinde Yetiştirilen Bazı Buğday Çeşitlerinin Tek ve İki Katlı Düz Ekmek Üretimine Uygunluğu ile Ekşi Hamurun Kalite Üzerine Etkisinin Araştırılması. Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, 149s, Adana.

Curry, S.C., 2004. Breast Enhancement System. US pat. 6673366.

Çam, M., 2009. Basınçlı Solvent Ekstraktörü Kullanılarak Nar Kabuğu ve Çekirdeğinin Antioksidan Bileşiklerin Su ile Ekstraksiyonu. Ege Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, 271s, İzmir.

Çınar, İ., Çolakoğlu, A.S., 2005. Potential Health Benefits of *Rose Hip* Products. Proceedings of the First International Rose Hip Conference. Acta Hort. 690, 253–257.

Çölkesen, A., Aydın, A., Işımer, A., Orhan, İ., Şener, B., 2006. Comparative Free Radical Scavenging Capacity of The Seed Extracts Obtained from The White and Red Grape Berries Used for Wine-Making İn Turkey. Turkish J. Pharm. Sci. 3(3), 177-185.

Dağlıoğlu, O., Gündoğdu, S., 1999. Ekmek Yapımında Tam Yağlı Stabilize Pirinç Kepeğinin Kullanımı. Unlu Mamüller Teknolojisi, 7(4), 74-85.

Dalimov, D.N., Dalimova, G.N., Bhatt, M., 2003. Chemical Composition and Lignins of Tomato and Pomegranate Seeds. Chemistry of Natural Compounds, 39, 37-40.

D'Amelio, S.R., Franks, S., 1999. Botanicals: A Phytocosmetic Desk Refernce, CRC Press.

Deals-Rakotoarison, D.A., Gressier, B., Trotin, F., 2002. Effects of *Rosa canina* Fruit Extract on Neutrophil Respiratory Burst Phytother Res 16, 157-161.

Dean, P.D.G., Exley, D., Goodwin, T.W., 1971. Steroid Oestrogens in Plants: Re-estimation of Oestrone in Pomegranate Seeds. Phytochemistry, 10, 2215-2216.

Defelice, S.L., 1995. The Time Has Come for Nutraceutical Cereals. Cereal Foods World, 4, 40(2), 51-52.

Deryaoğlu, A., 1997. Elazığ Yöresinde Yetişen Siyah Şaraplık Boğazkere ve Öküzgöz Üzümlerinin Olgunlaşması Sırasında Meydana Gelen Fiziksel ve Kimyasal Değişmeler. Ç.Ü., Fen Bilimleri Ens. Gıda Müh. Anabilim Dalı Doktora Tezi, 148s, Adana.

Dildard, C. J., German, J.B., 2000. Phytochemicals: Nutraceuticals and Human Health. J. Sci. Food Agric., 80, 1744-1756.

Di Mascio, P., Kaiser, S., and Sies, H., 1989. Lycopene as The Most Eficient Biological Carotenoid Singlet Oxygen Quencher. Arch. Biochem. Biophys. 274, 532-538.

Dobraszczyk, B. J., 1997. Development of A New Dough Inflation System to Evaluate Doughs. Cereal Foods World, 42(7), 516-519.

Dokuzoğuz, M., Mendilcioğlu, K., 1978. Ege Bölgesi Nar Çeşitleri Üzerinde Pomolojik Çalışmalar. Ege Üniv. Zir. Fak. Derg., 15(12), 133-159.

Dorman, H.J.D., Peltoketo, Hiltunen, M.J., 2003. Characterization of Antioxidant Proeperties of De-Odorised Aqueous Extracts from Selected Lamiaceae Herbs. Food Chem., 83, 255-262.

Doxastakis, G., Zafiriadis, I., Irakli, M., Marlani, H., Tananaki, C., 2002. Lupin, Soya ve Triticale Adddition to Wheat Flour Doughs and Their Effect on Rheological Properties. Food Chemistry, 77(2), 219-227.

Duell, P.B., 1996. Prevention of Atherosclerosis with Dietary Antioxidants: Fact or Fiction? J.Nutr. 126S, 1067-1071.

Elgün, A., Ertugay, Z. 1995. Tahıl İşleme Teknolojisi. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, Erzurum.

Elgün, A., Ertugay, Z., 1997. Tahıl İşleme Teknolojisi. Atatürk Üniversitesi Yayınları No:718, Ziraat Fakültesi No:297, Ders Kitapları Serisi No:52, Erzurum, 376s.

Elgün, A., Ertugay, Z., 2002. Tahıl İşleme Teknolojisi. Atatürk Üniversitesi Yayınları No: 718, Ziraat Fakültesi No: 297, Ders Kitapları Serisi No: 52, 407 s.

El- Nemr, S.E., Ismail, I.A., Ragab, M., 1990. Chemical Composition of Juice and Seeds of Pomegranate Fruit. Die Nahrung 34(7), 601-606.

Erenberk H., 1989. Kuşburnu. Tübitak Bilim ve Teknik Dergisi, 22 (265), 42-43.

Erbilir, Özel, F., 2006. Değişik Meyveler ve Bu Meyvelerden Yapılan Reçellerde NDF, ADF ve Hemiselüloz İçeriğinin Belirlenmesi. Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Fen Bilimleri Ana Bilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, 38s, Kahramanmaraş.

Ercan, R., Seçkin, R., 1986. Bazı Katkı Maddelerinin Hamurun Fiziksel Özellikleri ile Ekmeğin Kalitesi ve Bayatlaması Üzerinde Araştırmalar. Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Yıllığı, 35 (1-2-3-4), 111-122.

Ercişli, S., Güleryüz, M., 2005. *Rose Hip* Utilization in Turkey. Acta Horticulturae, 490, 77–83.

Ercişli, S., 2007. Chemical Composition of Fruits in Some Rose (*Rosa ssp.*) Species. Food Chemistry, 104, 1379–1384.

Erdoğan, S.S., 2010. Elma Posası Tozunun Antioksidan Aktivitesi ile Fenolik Bileşenlerinin Belirlenerek Ekmek Yapımında Kullanım Olanaklarının Araştırılması. Namık Kemal Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, 140s, Tekirdağ.

Escalada Pla, M., Rojas, A.M., Gerschenson L.N., 2011. Effect of Butternut (*Cucurbita moschata* Duchesne ex Poiret) Fibres on Bread Making, Quality and Staling. Chemistry and Materials Science, Food and Bioprocess Technology, December.

Eyyüboğlu, Y., 2000. Nutrasetikler Fonksiyonel Besinler. Gıda (Dünya Yayıncılık), Ekim Sayısı, 92.

Fadavi, A., Barzegar, M., Azizi, M.H., 2005. Determination of Fatty Acids and Total Lipid Content in Oilseed of 25 Pomegranates Varieties Grown in Iran. Journal of Food Composition and Analysis (in pres).

Fadavi, A., Barzegar, M. and Azizi, M.H., 2006. Determination of Fatty Acids and Total Lipid Content in Oilseed of 25 Pomegranates Varieties Grown in Iran, Journal of Food Coposition and Analysis, 19, 676-680.

Fernandez, M.L., Berry, J.W., 1989. Rheological Properties of Flour and Sensory Characteristics of Bread Made from Germinated Chickpea. International Journal of Food Science And Technology, 24, 103-110.

Fernandez-Gines, J.M., Fernandez-Lopez, J., Sayas-Barbera, E., Sendra, E., Perez-Alvarez, J.A., 2004. "Lemon Albedo as a New Source of Dietary Fiber: Application to Bologna Sausages." Meat Science, 67, 7-13.

Fidan, Y., Yavaş, İ., 1986. Üzümün İnsan Beslenmesindeki Değeri. Gıda Sanayinin Sorunları ve Serbest Bölgenin Gıda Sanayine Etkileri Sempozyumu Bildirileri, 225-235, Adana.

Fisheris, L.E., Benyushite, S.T. Vaicenavichenei M.I., 1969. New Products Made of Unusal Raw-materyals. Konservnayai Ovoshchesushil'naya Promyshlennost, 8, 16-19.

Frei, B., 1994. Natural Antioxidants in Human Health and Disease. Academic Press, San Diego.

Ghisalberti, C., 2001. PCT International Application WO Patent WO/2001/085, 104.

Giami, S.Y., Amasisi, T., 2003. Performance of African Breadfruit (*Treculia africana* Decne) Seed Flour in Bread Making. Chemistry and Materials Science, Plant Foods for Human Nutrition (Formerly Qualitas Plantarum), 58(3), 1-8.

Gladine, C., Morand, C., Rock, E., Bauchart, D., Durand, D., 2007a. Plant Extracts Rich in Polyphenols (PERP) are Efficient Antioxidants to Prevent Lipoperoxidation in Plasma Lipids from Animals Fed n-3 PUFA Supplemented Diets. Anim.Feed Sci.Tech., 136, 281-296.

Gladine, C., Morand, C., Rock, E., 2007b. The Antioxidative Effect of Plant Extracts Rich in Polyphenols Differs Between Liver and Muscle Tissues in Rats Fed n-3 PUFA Rich Diets. Anim. Feed Sci. Tech., 139, 257-272.

Gomez, M., Ronda, F., A. Blanco, C., A. Cabellero, P., Apesteguıa, A., 2003. Effect of Dietary on Dough Rheology and Bread Quality. European Food ResearchTechnology, 216(1), 51–56.

Goni, I., Brenes, A., Centeno, C., 2007. Effect of Dietary Grape Pomace and Vitamin E on Growth Performance, Nutrient Digestibility, and Susceptibility to Meat Lipid Oxidation in Chickens. Poult Sci., 86, 508-516.

Gonzales, I.I, Celedon, G., Montalar, Y., Lutz, M., 1989. Dietary Rose Hip and Corn Oils Effects on Biliary and Plasma Lipid Patterns, and Hepatocyte Membranes Fluidity in Rats. Nutrition Reports International 40(2), 271-279.

Gök Tangolar, S., Özoğul, Y., Tangolar, S., Torun, A., 2009. Evaluation of Fatty Acid Profiles and Mineral Content of Grape Seed Oil of Some Grape Genotypes. International Journal of Food Sciences and Nutrition 60(1), 32-39.

Gölükçü M., Tokgöz H., Çelikyurt M.,A., 2005. Nar Çekirdeğinin Bazı Özellikleri ve Nar Çekirdeği Yağının Yağ Asiti Bileşimi. Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü, Antalya.

Gölükçü, M., Tokgöz, H., Kıralan, M., 2008. Ülkemizde Yetiştirilen Önemli Nar (*Punica granatum*) Çeşitlerine Ait Çekirdeklerin Bazı Özellikleri. Gıda Dergisi, 33(6), 281-290.

Greenaway, W., Neustadt, M.H., Zeleny, L., 1965. Communication to the Editor: A Test for Stink Bug Damage in Wheat, Cereal Chemistry, 42(6), 577-579.

Gustafson, N.J., 1985. Wheat Foods in The American Diet. Cereal Foods World, 30(12), 831-835.

Gül, H., 2007. Mısır ve Buğday Kepeğinin Hamur ve Ekmek Nitelikleri Üzerindeki Etkilerinin İncelenmesi. Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı, Doktora Tezi, 232s, Adana.

Gül, H., Özer, M.S., Dizlek, H., 2009. Improvement of the Wheat and Corn Bran Bread Quality by Using Glucose Oxidase and Hexose Oxidase. J., Food Quality, 32(2), 209-223.

Gül, H., Acun, S., Türk, S., Nayır, N., Şen, H., 2012. Doğal Antioksidan ve Diyet Lif Kaynağı Olarak Şarap İşletmeleri Atığı Olan Üzüm Posasının Fonksiyonel Ekmek Üretiminde Kullanılabilme Olanaklarının Araştırılması. Proje, Tarım Bakanlığı, TAGEM.

Gül, H., Acun, S., Şen, H., Nayır, N., Türk, S., 2013. Antioxidant Activity, Total Phenolics and Some Chemical Properties of Öküzgözü and Narince Grape Pomace and Grape Seed Flours. Journal of Food, Agriculture & Environment-JFAE, 11 (2) April.

Halliwell, B., 1996. Antioxidants in Human Health and Disease. Ann. Rev. Nutr. 16, 33-50.

Halliwell B., 1997. Antioxidant and Human Disease: Ageneral Introduction. Nutr Rev., 55, 44-52.

Harris, P.J., and Ferguson L.R., 1993. Dietary Fiber: Its Composition and Role in Protection Against Colorectal Cancer. Mutation Research/Fundamental and Molecular Mechanism of Mutagenesis, 290(1), 97-110.

Hashidoko Y., 1996. The Phytochemistry of *Rosa rugosa*. Phytocchemistry, 43, 535-549.

Hayta, M., Özuğur, G., Etgü, H., Şeker, İ., T., 2012. Effect of Grape (*Vitis Vinifera* L.) Pomace on the Quality, Total Phenolic Content and Anti-Radical Activity of Bread. Journal of Food Processing and Preservation, December.

Heinonen M., Meyer A., and Frankel E., 1998. Antioxidant Activity of Some Oxidation . J. Agric Food Chem 46, 4107- 4112.

Hernandez, F., Melgarejo, P., Olias, J.M., Artes, F., 1998. Fatty Acid Composition and Total Lipid Content of Seed Oil from Three Commercial Pomegranate Cultivars. Symposium on Production, Processing and Marketing of Pomegranate in The Mediterranean Region: Advances in Research and Technology, 15-17 October, 205-209.

Hora, J.J., Maydew, E.R., Lansky, E.P., Dwivedi, C., 2003. Chemopreventive Effects of Pomegranate Seed Oil on Skin Tumor Development in CD1 Mice. Journal of Medicinal Food, 6(3), 157-161.

Hoye, J., C., Ross, C., F., 2011. Total Phenolic Content, Consumer Acceptance, and Instrumental Analysis of Bread Made with Grape Seed Flour. Journal of Food Science, 76(7), 428–436.

İlisulu, K., 1992. İlaç ve Baharat Bitkileri. A.Ü.Z.F.Yay. 1250, Ders Kitabı No:360, 302s.

James, C.S., 1995. Analytical Chemistry of Foods. Blackie Academic Professional, England, 178s.

Jayaprakasha, G.K., Singh, R.P., Sakariah, K.K., 2001. Antioxidant Activity of Grape Seed *(Vitis vinifera)* Extracts on Peroxidation Models in vitro. Food Chemistry, 73, 285-290.

Jeffers, H.C., Rubenthaler, G.L., Fınney, P.L., Anderson, P.D., Bruınsma B.L., 1978.Pea: A Highly Functional Fortifier in Wheat Flour Blends. The Bakers Digest, 52, 36-40.

Jeleca, S.L., Hlynka, I., 1971. Water-Binding Capacity of Wheat Flour Crude Pentosans and Their Relation to Mixing Characteristics of Dough, Cereal Chemistry, 48, 211-222.

Kaack, K., Kühn, B.F., 1991. Evoloation of Rose Hip Species for Processing of Jam, Jelly and Soup. Tidsskr.Planteavl., 353–358.

Kahlon, T.S., Chow, F.I., Hudson, C.A., Lındgren, F.T., and Betschart, A.A., 1989. Influence of Wheat Bran Particle Size on Vitamins A and E and Cholesterol in Rats. Cereal Chemistry, 66(2), 103-106.

Kamel, B.B., Dawson, H., Kakuda, Y., 1985 Charecteristics and Composition of Melon and Grape Seed Oils and Cakes. Jaocs 62(5), 881-883.

Karadeniz, F., 2000. Turunçgil Meyveleri ve Meyve Sularında Kanser Önleyici Fitokimyasallar. Gıda (Dünya Yayıncılık), Aralık Sayısı, 85-89.

Karaoğlu, M.M., 2006. Cephalaria Syriaca Addition to Wheat Flour Dough and Effect on Rheological Properties. International Journal of Food Science and Technology, 41, 37–46.

Kathryn, S., Claire, L., Holloway, L., 1987. Absorption of Chromium as Affected by Wheat Bran. Cereal Chemistry, 64(4), 352-355.

Kayahan, M., 2004. Yağlı Tohumlardan Ham Yağ Üretim Teknolojisi. TMMOB Gıda Mühendisleri Odası Kitaplar Serisi:7, Ankara, 234 s.

Kent, N.L., 1984. Technology of Cereals. Pergamon Press, No: 2143 U. S. A., 220 p.

Keskioğlu, C., 1989. Gümüşhane Çevresi Kuşburnu Türleri Meyvelerinin Çay Olarak Değerlendirilmesi Üzerinde Çalışmalar. Ankara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Ankara.

Khanna, S., Venojarvi, M., Roy, S., Sharma, N., Trikha, P., Bagchi, D., Bagchi, M., Sen, C.K., 2002. Dermal Wound Healing Properties of Redox-active Grape Seed Proanthocyanidins. Free Radic Biol Med. 33(8), 1089-1096.

Kılıç O., 1996. Alkollü İçkiler Teknolojisi, Uludağ Üniversitesi Basımevi, Bursa 263s.

Kieffer, R., Wieser, H., Henderson, M.H., Graveland, A., 1998. Correlations of the Bread- Making Performance of Wheat Flour with Rheological Measurements on a Micro-Scale, J., Cereal, Sci., 27, 53-60.

Kim, S.K., D'appolonia, B.L., 1977. Bread Stailing Studies. 3. Effect of Pentosans on Dough, Bread and Bread Stailing Rate. Cereal Chemistry, 54 (2), 225-229.

Kinsella, J.E., Frankal, E., German, B., Kanner, J., 1993. Possible Mechanisms for the Protective Role of Antioxidants in Wine and Plant Foods. Food Technology, 47, 85-89.

Korus, J., Juszczak, L., Ziobro, R., Witczak, M., Grzelak, K., Sojka, M., 2012. Defatted Strawberry and Blackcurrant Seeds as Functional Ingredients of Gluten-Free Bread. Journal of Texture Studies, 43, 29–39.

Kotancılar, H., G., Gerçekaslan, K., E., Karaoğlu, M., M., 2009. Crumb Pasting and Staling Properties of White and Traditional Vakfıkebir Breads. Turk J Agric For, 33, 435-443.

Köksel, H., 1998. Karbonhidratlar (İ. Saldamlı editör). Gıda Kimyası, Hacettepe Üniversitesi Yayınları, Ankara, 37-104.

Kutbay, H.G., Kılınç, M., 1996. Taxonomic Properties of Rose Hip Species are Grown in Turkey. In Proceedings Of Rose Hip Symposium, Gümüşhane, 75-83.

Kwak, N. S., Jukes, D.J., 2001a. Funcitonal Foods. Part 1: The Development of a Regulatory Concept. Food Control, 12, 99-107.

Kwak, N. S., Jukes, D.J., 2001b. Funcitonal Foods. Part 2: The Impact on Current Regulatory Terminology. Food Control, 12, 109-117.

Lai, L.S., Chou ST, Chao W.W. 2001. Studies on the Antioxidative Activities of Hsian-tsao (Mesona procumbens hemsl) Leaf Gum. Journal Agriculture Food Chemistry, 49, 963-968.

Lansky, E.P., Jiang, W., Mo, H., Bravo, L., Froom, P., Yu, W., Haris, N.M., Neman, I., Campbell, M.J., 2005. Possible Synergistic Prostate Cancer Suppression by Anatomically Discrete Pomegranate Fractions. Investigational New Drugs, 23, 11-20.

Lansky, E.P., Newman, R.A., 2007. *Punica granatum* (pomegranate) and its Potential for Prevention and Treatment of Inflammation and Cancer. J Ethnopharmacol, 109, 177-206.

Lazsisty, R., 1986. The Chemistry of Cereal Proteins. CRC Press. U. S. A. , 203 p.

Lihua-Zhang, Y.G., Zhang, Y., Liu, J., Yu, J., 2010. Changes in Bioactive Compounds and Antioxidant Activities in Pomegranate Leaves. Sci Horticult, 123, 543-556.

Liu, R.H., 2003. Health Benefits of Fruit and Vegetables are from Additive and Synergistic Combinations of Phytochemicals. The American Journal of Clinical Nutrition, 78, 517-520.

Liu, L., Y., Wu, K., L., Jen, Y., W., and Yang, M., H., 2007. Effect of Sweet Potato Leaf and Stem Addition on Dough Properties and Bread Quality. Food Science and Technology International, 13, 239.

Llobera, A., Canellas, J., 2007. Dietary Fibre and Antioxidant Activitiy of Manto Negro Red Grape (*Vitis vinifera*): Pomace and Stem. Food Chemistry, 101, 659-666.

Llobera, A., Canellas, J., 2008. Antioxidant Activitiy and Dietary Fibre of Prensal Blanc White Grape (*Vitis vinifera*) By-products. International Journal of Food Science and Technology, 43, 1953-1959.

Lu,Y., Foo, L.Y., 1999. The Polyphenol Constituents of Grape Pomace. Food Chemistry, 65, 1- 8.

Luthria, D.L., 2006. Significance of Sample Preparation in Developing Analytical Methodologies for Accurate Estimation of Bioactive Compounds in Functional Foods. Journal of the Science of Food and Agriculture, 86, 2266-2272.

Lutterodt, H., Slavin, M., Whent, M., Turner, E., Yu, L., 2011. Fatty Acid Composition, Oxidative Stability, Antioxidant and Antiproliferative Properties of Selected Cold Pressed Grape Seed Oils and Flours. Food Chemistry, 128, 391-399.

Mackerras, D., 1995. Antioxidants and Health. Fruits and Vegetables or Supplements. Food Australia, 47S, 3-23.

Maier, T., Schieber, A., Kammerer, D.R., Carle, R., 2009. Residues of Grape (*Vitis vinifera L.*) Seed Oil Production as a Valuable Source of Phenolic Antioxidants. Food Chemistry, 112, 551-559.

Makris, D.P., Boskou, G., Andrkopoulos, N.K., 2007. Polyphenolic Content and in vitro Antioxidant Characteristics of Wine Industry and Other Agri-food Solid Waste Extracts. Journal of Food Composition and Analysis, 20, 125-132.

Malcolmson, L.J., Fyfe, B., 1989. Sensory Properties of Bread Prepared from Different Varieties of Flaxseed. Unpublished Report, Flax Council of Canada. Winnipeg, MB, July.

Mandic, A., I., Sonja, M., Đilas, G.S., Ćetković, J., M., Čanadanović-runet, Vesna, T., T., 2008. Polyphenolic Composition and Antioxidant Activities of Grape Seed Extract. International Journal of Food Properties, 11(4), 713-726.

Marki-Fisher, E., Marti, V., Buchecker, R., Eugster, C.H., 1983. Carotanoids from the Hip of Rosa pomifera. Acta, 66(2), 494-513.

Martinello, M., Hecker, G., Pramparo, M.D.C., 2006. Grape Seed Oil Deacidification by Molecular Distillation:Analysis of Operative Variables İnfluence Using The Responce Surface Methodology. Journal of Food Engineering 81(1), 60-64.

Masoodi, F. A., Chauhan, G.S., 2007. Use of Apple Pomace as a Source of Dietary Fiber in Wheat Bread. Journal of Food Processing and Preservation, 22(4), 255-263.

Matthäus, B., 2008. Virgin Grape Seed Oil: Is It Really a Nutritional Highlight? Eur. J. Lipid Sci. Technol., 110(7), 645-650.

Mavlyanov, S.M., Islambekov, S.Y., Karimdzhanov, A.K., Ismailov. A.I., 1997. Polyphenols of Pomegranate Peels Show Marked Antitumor and Antiviral Action. Khim Prir Soedin., 33, 124-126.

Mehta, R., Lansky, E.P., 2004. Breast Cancer Chemopreventive Properties of Pomegranate (*Punica granatum*) Fruit Extracts in a Mouse Mammary Organ Culture. Eur J Cancer Prev., 13(4), 345–348.

Menteş, Ö., Bakkalbaşı, E., Ercan, R., 2008. Effect of the Use of Ground Flaxseed on Quality and Chemical Composition of Bread. Food Sci., Technology Int., 14(4), 299-306.

Meral, R., Doğan, İ., S., 2012a. Karadut (*Morus nigra*) Katkılı Ekmeğin Antioksidan Aktivitesi ve Fenolik Kompozisyonu. Iğdır Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi, 2(4), 43-48, Ağustos.

Meral, R., Doğan, İ., S., 2012b. Grape Seed as a Functional Food Ingredient in Bread-making. International Journal of Food Sciences and Nutrition, November.

Metin, D., 1986. Ekmek Katkı Maddelerinin İstanbul Bölgesinde Uygulamaları. Standard Dergisi, Özel Sayı, VII/TSE, 58-63.

Mironeasa, S., Codina, G., G., Mironeasa, C., 2012. The Effects of Wheat Flour Substitution with Grape Seed Flour on the Rheological Parameters of the Dough Assessed by Mixolab. Journal of Texture Studies, 43(1), 40–48, February.

Miś, A., Grundas, S., Dziki, D., Laskowski, J., 2012. Use of Farinograph Measurements for Predicting Extensograph Traits of Bread Dough Enriched with Carob Fibre and Oat Wholemeal. Journal of Food Engineering**,** 108(1),1–12.

Mohamed, A., Xu, J., Singh, M., 2010. Yeast Leavened Banana-Bread: Formulation, Processing, Colour and Texture Analysis. Food Chem., 118, 620-626.

Mohammed, A., Ahmed, A.R., Senge, B., 2012. Dough Rheology and Bread Quality of Wheat-Chickpea Flour Blends. Ind.Crop. Prod, 36, 196-202.

Mongeau, R., Brassard, R., Malcolm, S., Shah, B.G., 1991. Effect of Dietary Cereal Brans on Body Weight and Blood Lipids in a Long-Term Rat Experiment. Cereal Chemistry, 68(5), 448-453.

Moure, A., Rua, M., Sineiro, J., Dominguez, H., 2001. Extraction and Functionality of Membrane-Concentrated Protein from Defatted *Rosa rubiginosa* Seeds. Food Chemistry, 74: 327-339.

Muller, N., Alteheld, B., Stehle, P., 2003. Tomato Products and Lycopene Supplements: Mandatory Components in Nutritional Treatment of Cancer Patients? Curr Opin Clin Nutr Metab Care, 6, 657-660.

Nakamura, Y., Watanabe, S., Miyake, N., Kohno, H.,Osawa, T., 2003. Dihydrochalcones: Evaluation as Novel Radical Scavenging Antioxidants. Journal Agriculture Food Chemistry, 51, 3309–3312.

Nazlı, C., 2007. Üzüm. Tarım ve Köy işleri Bakanlığı Kampüsü, Tarımsal Ekonomi Araştırma Enstitüsü, Mayıs, 9(11), Ankara.

Nerantzis, E.T., Tataridis, P., 2006. Integrated Ecnology- Utilization of Winery By-products into High Added Value Products. e-Journal of Science (e-JST). pp:1-12. http://ejst.teiath.gr/issue_3_2006/Nerantzis_3.pdf Erişim tarihi: 04.05.2010.

Nergiz, C., Kadakal, Ç., Gürsoy, O. 1999. Gümüşhane Yöresinde Doğal Olarak Yetişen Kuşburnu (*Rosa canina L.*) Bitkisinin Meyve ve Çekirdeğinin Bazı Fiziksel ve Kimyasal Özellikleri. Gıda Bilimi ve Teknolojisi, 4(4), 34-41.

Nichita, G., Horea, S., Padeanu, I., Casaleanu, I., Gogoloiu, G., 1981. Eglantine (*Rosa Canina*) Seeds for Feeding Broiler Chickens and Lambs. Lucrari Stiinfice Institutul Agronomic, Timisoara Zootechnie, 18, 53-59.

Nicklas, T.A., L.Myers , G.S. Berenson, 1994. Impact of Ready to Eat Cereal Consumption on Total Dietary Intake of Children: The Bogalusa Heart Study. Journal of The American Dietetic Association 94(3), 316-318.

Nilson, Ö., 1972. Flora of Turkey and Tisst Aegean Islands. (Ed.P.H. Davis) 4, Edinburgh Univ. Press, Edinburgh. 106-128.

Nowak, R., Gawlik-Dziki, U., 2007. Polyphenols of *Rosa* L. Leaves Extracts and Their Radical Scavenging Activity. Z. Naturforsch, 62, 32-38.

Oladunmoye, O.O., Akinoso, R., Olapade, A.A., 2010. Evaluation of Some Physical-Chemical Properties of Wheat, Cassava, Maize and Cowpea Flours for Bread Making. Journal of Food Quality, 33, 693–708.

Onur, C., 1983. Akdeniz Bölgesi Narlarının Seleksiyonu (Doktora tezi). Alata Bahçe Kültürleri Araştırma Eğitim Merkezi. Yayın No:46, Mersin.

Oraman, M.N., 1972. Bağcılık Tekniği II. Ankara Üniv. Ziraat Fak. Yayınları: 470, Ders Kitabı:162, Ankara.

Ory, R.L., Conkerton, E.J., 1983. Supplementation of Bakery Items with High Protein PeanutFlour. Journal of the American Oil Chemists Society (JAOCS), 60(5), 986-989.

Osnishi, M., Hirose, S., Kawaguchi, M., Ito, S., Fujine, Y.,1990. Chemical Composition of Lipids, Especially Triacylglycerol, in Grape Seeds. Agric. Biol. Chem. 54(4), 1035 1042.

Oszmianski, J., Chomin, W., 1993. Experimental Commericial Manufacture of High-vitamin Cloudy Juice from Rosa Rugosa Fruits. Przemysel Fermentac. Owo. War, 37(1), 16-17.

Öten, M., Ünsal, S., 2006. Şanlıurfa Yöresine Özgü "Tırnaklı ve Açık Ekmeklerin Bazı Kimyasal Bileşimlerinin Belirlenmesi Üzerine Bir Araştırma", HR. Ü. Z. F. Dergisi, 10(3/4), 57-62.

Ötleş, S., Çolakoğlu, M., 1987. Vitaminler Yönünden Önemli Bulunan Gıdalar. Ege Ün. Müh. Fak. Seri: B, Gıda Müh. 5(2), 119-131.

Özavar, Ş., 1999. Fonksiyonel Gıdalarda İnülin ve Oligofruktoz. Gıda (Dünya Yayıncılık), Mart Sayısı, 6-7.

Özboy, Ö., 1992. Değişik Oranlarda Buğday Kepeği İçeren Unların Ekmek Verimi ve Kalitesini Düzeltme İmkânları. Hacettepe Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi (yayınlanmamış), Ankara, 84s.

Özdüven, M.L., Coşkuntuna, L., Koç, F., 2005. Üzüm Posası Silajının Fermentasyon ve Yem Değeri Özelliklerinin Saptanması. Trakya Univ. J. Sci., 6, 45-50.

Özer, M.S., 1998. Kepekli Ekmeklerin Bazı Niteliklerinin İncelenmesi ve Kalitelerinin İyileştirilmesi Olanakları. Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı, Doktora Tezi (yayınlanmamış), Adana, 152s.

Özgen, M., Durgaç, C., Serçe, S., Kaya, C., 2008. Chemical and Antioxidant Properties of Pomegranate Cultivars Grown in The Mediterranean Region of Turkey. Food Chemistry. 111(3), 703–706.

Özkan, G., Sağdıç, O., Baydar, N.G., 2003. Antibacterial Effect of Narince Grape (*Vitis vinifera L.*) Pomace Extraxt. Süleyman Demirel Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 17(32), 53-56.

Özkan, G., Sağdıç, O., Göktürk Baydar, N., Kurumahmutoglu, Z., 2004. Antibacterial Activities and Total Phenolic Contents of Grape Pomace Extracts. J.Sci. Food Agric, 84, 1807-1811.

Özkaya, H., 1992. Ekmeğin Beslenmedeki Önemi ve Ekmek Türlerinin Sağlık Açısından Farklılıkları. Un Mamulleri Dünyası, 1(5), 9-15.

Özkaya, B., 1993. Bitkisel Lif Kaynağı Olarak Yulafın Önemi. Un Mamulleri Dünyası, 2(2), 19-23.

Özkaya, B., Özkaya, H., 1993. Farklı Isıl İşlem Uygulanarak Stabilize Edilmiş Yulaf Ununun Ekmeklik Unlarının Kalitesine Etkileri. Standard Dergisi, 20-25.

Özkaya, B., 1995. Ekmek Teknolojisinde Fermantasyon ve Önemi. Un Mamulleri Dünyası, 4, 1-16.

Özkaya, B., 1997. Farklı Partikül İriliğine Sahip Şeker Pancarı Kaynaklı Diyet Liflerinin Hamur Reolojik Özellikleri ve Ekmek Kalitesine Etkileri. Gıda Teknolojisi, 2(9), 57-64.

Özkaya, H., Özkaya, B., 2005a. Öğütme Teknolojisi. Gıda Teknolojisi Derneği Yayınları, Ankara.

Özkaya, H., Özkaya, B. 2005b. Analysis Methods of Cereal and Cereal Products. P 157, Ankara.

Özvural, E.B., Vural, H., 2011. Grape Seed Flour is a Viable Ingredient to Improve the Nutritional Profile and Reduce Lipid Oxidation of Frankfurters. Meat Sci, 88, 179-83.

Pala, M., 1999. Geleceğin Gıdaları: Fonksiyonel Gıdalar. Gıda (Dünya Yayıncılık), Mart Sayısı, 49-50.

Parashar, A., Gupta, S.K., Kumar, A., 2009. Studies on Separation Techniques of Pomegranate Seeds and Their Effect on Quality of *Anardana.* African Journal of Biochemistry Research, 3(10), 340-343, October.

Park, H., Seib, P.A., Chung, O.K., 1997. Fortifying Bread with a Mixture of Wheat Fiber and Psyllium Husk Fiber Plus Three Antioxidants. Cereal Chemistry, 74(3).

Ptitchkina, N., Novokreschonova, L., Piskunova, G., Morris, E., 1998. Large Enhancementsin Loaf Volume and Organoleptic Acceptability of Wheat Bread by Small Additions of Pumpkin Powder: Possible Role of Acetylated Pectin in Stabilising Gascell Structure. Food Hydrocolloids, 12(3), 333-337.

Polat, Y., 2007. Buğday Ununa Balkabağı Tozu İlavesinin Unun Ekmeklik Kalitesi Üzerine Etkisi. İstanbul Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 51s, İstanbul.

Pomeranz, Y., Shogren, M.D., Fınney, K.F. and Bechtel, D.B., 1977. Fiber in Breadmaking- Effects on Functional Properties. Cereal Chemistry, 54(1), 25-41.

Pomeranz, Y., 1987. Modern Cereal Science and Technology. VCH Publishers Inc. USA, 485s.

Ponce-Macotela, M., Navarro-Algeria, L., Martinez-Gordillo, M.N., Alvarez-Chacon, R., 1994. In vitro Effect Againist Giardia of 14 Plant Extracts. Rev. Invest. Clin. 45, 343- 347.

Poyrazoğlu, E., Gökmen, V., Artik, N., 2002. Organics Acids and Phenolic Compounds in Pomegranates (*Punica granatum L.*) Grown in Turkey. J. Food Composit. Anal., 15, 567-575.

Praznik, W., Mundigler, N., Kogler, A., Wollerdorfer, M., Pelzl, B., Huber, A., 1999. Moleculer Background of Technological Properties of Selectes Straches:Starch/Starke, 51(6), 197-211.

Pyler, E .J., 1988. Baking Science and Technology, Sosland Publishing Co. U.S.A., 1345 s.

Rababah, T., M., Ereifej, K., I., Al-Mahasneh, M., A., Ismaeal, K., Hidar' A., Yang, W., 2008. Total Phenolics, Antioxidant Activities, and Anthocyanins of Different Grape Seed Cultivars Grown in Jordan. International Journal of Food Properties, 11(2), 472-479.

Ranhotra, G., Janette Gelroth, M.S., 1998. Bakery Products as Functional Foods. Technical Bulletin, 20(10).

Riaz, M.N., 1999. Soybeans as Functional Foods. Cereal Foods World, 44(2), 88-92.

Riboli, E., Norat, T., 2003. Epidemiologic Evidence of The Protective Effect of Fruit and Vegetables on Cancer Risk. Am J Clin Nutr, 78, 559S-569S.

Rice-Evans, C.A., Miller, N.J., Paganga, G., 1997. Antioxidant Properties of Phenolic Compounds. Trends Plant Sci., 2, 152–159.

Rice-Evans, C.A., Packer, L., 1998. Flavonoids in Health and Disease S:541, New York: Marcel-Dekker.

Rieder, A., Holstekjolen, A.K., Sahlstrom, S., Moldestad, A., 2012. Effect of Barley and Oat Flour Types and Sourdoughs on Dough Rheology and Bread Quality of Composite Wheat Bread, J. Cereal Sci., 55, 44-52.

Riemersma, R.A., 1994. Epidemiology and The Role of Antioxidants Preventing Coronary Heart Disease: a Brief Overview. Proc. Nutr. Soc. 53, 59-65.

Roberts, K.T., Cui, S.W., Chang, Y.H., Ng, P.K.W., Graham, T., 2012. The Influence of Fenugreek Gum and Extrusion Modified Fenugreek Gum on Bread. Food Hydrocolloid, 26, 350-358.

Ross, J.A., Kasum, C.M., 2002. Dietary Flavonoids: Bioavailability, Metabolic Effects, and Safety. Annu Rev Nutr., 22, 19-34.

Russell, R.M., 2000. Functional Food Fables. Nutr. Clin. Care, 3(5), 259-260.

Sadowska, J., Blaszczak, W., Fornal, J., Vidal-Valverde, C., Frias, J., 2003. Changes of Wheat Dough and Bread Quality and Structure as a Result of Germinated Pea Flour Addition. European Food Research and Technology, 216(1), 46-50.

Saldamlı, İ., 1998. "Gıda Kimyası." Hacettepe Üniversitesi Yayınları, Ankara.

Saleh, M.A., Amer, M.K., Radwan, A., 1964. Experiment on Pomegranate Seeds and Juice Preservation. Agric. Res. Rev., 42(4), 54-64.

Sangnark, A., Noomhorm, A., 2004. Effect of Dietary Fiber from Sugarcane Bagasse and Sucrose Ester on Dough and Bread Properties. Lebensmittel-Wissenschaft und Technologie, 37(7), 697-704.

Sayago-Ayerdi, S.G., Brenes, A., Viveros, A., Goni, I., 2009. Antioxidative Effect of Dietary Grape Pomace Concentrate on Lipid Oxidation of Chilled and Long-Term FrozenStored Chicken patties. Meat Sci., 83, 528-533.

Saura-Calixto, F., 1998. Antioxidant Dietary Fiber Product: A New and a Potential Food Ingredient, Journal, Agr. Food Chem, 46, 4303-4306.

Saxena, A.K., Manan, J.K., Berry, S.K., 1987. Pomegranates: Post-Harvest Technology, Chemistry & Processing. Indian Food Packer, 4, 43-60.

Schieber, A., Müller, D., Röhrig, G., Carle, R., 2002. Influence of Grape Cultivar and Processing Method on The Quality of Cold-pressed Grape Seed Oils. Mitteilungen Klosterneuburg 52(1-2), 29–33.

Schubert, S.Y., Lansky, E.P., Neeman, I., 1999. Antioxidant and Eicosanoid Enzyme Inhibition Properties of Pomegranate seed Oil and Fermented Juice Flavonoids. Journal of Ethnopharmacology, 66, 11-17.

Schwartz, J.L., 1996. The Dual Roles of Nutrients as Antioxidants and Prooxidants: Their Effects on Tumor Cell Growth. J. Nutr. 126, 1221-1227.

Seres, Z., Gyura, J., Filipovic, N., Simovic, D.S., 2005. Application of Decolorization on Sugar Beet Pulp in Bread Production. European Food Resarch Technology, 224, 54-60.

Serna, S.O., Lopez, S.G., Ortega, A.R., Dominguez, RA.,1988. Effecet of Sodium Stearoyl-2-laktylate on The Rheological and Baking Properties of Wheat Bread Fortified with Defatted Soybean and Sesame Meal. Journal of Food Science, 53(1), 211-230.

Shahidi, F., 2009. Nutraceuticals and Functional Foods: Whole Versus Processed Foods. Trends in Food Science and Technology, 20, 376-387.

Shi, J., Yu, J., Pohorly, J.E., Pohorly, Y., 2003. Polyphenolics in Grape Seeds-biochemistry and Functionality. J. Med. Food, 6, 291-299.

Shogren, M.D., Pomeranz, Y., Finney, U.S., 1981. Counteracting the Deleterious Effects of Fiber in Bread Making. Cereal Chemistry, 58(2), 142-144.

Shrinkhande A.J., 2000. Wine by-Products with Health Benefits. Food Research International, 33, 469-474.

Singleton, V.L., Rossi, J.A., 1965. Colorunetry of Total Phenolics with Phosphomolybdic-Phosphoyungstic Acid Reagents. Am., J., Enol., Viticult, 16, 144-58.

Sivaramakrishnan, H.P., Senge, B., Chattopadhyay, P.K., 2004. Rheological Properties of Rice Dough for Making Rice Bread. J., Food Eng., (62), 37-45.

Sosulski, F.W., Wu, K.K., 1988. High-Fiber Breads Containing Field Pea Hulls, Wheat, Corn and Wild Oat Brans. Cereal Chemistry, 65(3), 186-191.

Stojceska, V., Ainsworth, P., 2008. The Effect of Different Enzymes on the High-Fibre Enriched Brewer's Spent Grain Breads. Food Chem., 110, 865-872.

Su, L., Yin, J.J., Charles, D., Zhou, K., Moore, J., Yu, L.L., 2005. Total Phenolic Contents, Chelating Capacities, and Radical-scavenging Properties of Black Peppercorn, Nutmeg, Rosehip Cinnamon and Oregano Leaf. Food Chemistry, 100(3), 990–997.

Sudha, M.L., Baskaran, V., Leelavathi, K., 2007. Apple Pomace as a Source of Dietary Fiber and Polyphenols and its Effect on the Rheological Characteristics and Cake Making, Food Chem., 104, 686-692.

Sullivan, K.R.O., 1998. Fiber and Its Role in Health and Disease. International Journal of Food Sciences and Nutrition, 49, 9-12.

Suzuki, R., Noguchi, R., Ota, T., Abe, M., Miyashita, K. And Kawada, T., 2001. Cytotoxic Effect of Conjugated Trienoic Fatty Acids on Mouse Tumor and Human Monocytic Leukemia Cells, Lipids, 36, 477-482.

Syed, D.N., Afaq, F., Mukhtar, H., 2007. Pomegranate Derived Products for Cancer Chemoprevention. Sem Cancer Biol, 17, 377-385.

Szkudlarz, S.M., Wojtasiak, R.Z., Szwengiel, A., Pacyński M., 2011. Use of Grape by-product as a Source Of Dietary Fibre and Phenolic Compounds in Sourdough Mixed Rye Bread. International Journal of Food Science Technology, 46(7), 1485-1493.

Şanal, İ.S., 2004. Süper Kritik CO_2 ile Kayısı Posasından Ekstraksiyonla Karoten Eldesi. Ankara Üniversitesi, Doktora Tezi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

Şen, S.M., Güneş, M., 1996. Kuşburnunun Beslenme Değeri, Kullanım Alanları ve Tokat Yöresi Açısından Önemi. Kuşburnu Sempozyumu, 5–6 Eylül, Gümüşhane, 41–46.

Şimşek, N., Karadeniz, A., Bayraktaroğlu, A.G., 2009. Ratlarda Periferal Kan Hücreleri Üzerine L–karnitin, Arı Sütü ve Nar Çekirdeğinin Etkileri. Kafkas Üniversitesi, Veterinerlik Fakültesi Dergisi, 15(1), 63-69.

Tamerler, T., 1983. Ekmek Yapımından Bazı Besin Liflerinin Kullanılması ve Ekmek Niteliğine Etkisi. Gıda Dergisi, 8(5), Eylül-Ekim.

Tapiero, H., Tew, K.D., Ba, G.N., Mathe, G., 2002. Polyphenols: Do They Play a Role in the Prevention of Human Pathologies. Biomedicine and Pharmacotheraphy, 56**,** 200–207.

Tasaki, M., Umemura, T., Maeda, M., Ishii, Y., Okamura T., Inoue, T., Kuroiwa, Y., Hirose,M., Nishikawa, A., 2008. Safety Assessment of Ellagic Acid, a Food Additive, in a Subchronic Toxicity Study Using F344 Rats. Food Chem Toxicol, 46, 1119-1124.

Tekeli, S.T., 1964. Hububat Teknolojisi. Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Yayınları, Yayın No:72, Ankara, 270s.

Teko, Ş., 1999. Beslenmede Fonksiyonel ve Alışılagelmişin Dışında Üretilen (Novel) Gıdaların Gelişimi. Gıda (Dünya Yayıncılık), Mart Sayısı, 51-52.

Thompson, J., Manore, M., 2005. Fiber, Nutrition; an Applied Approach. Publishing at Benjamin Cummings, 1302 Sansome, St., San Francisco, 123-139.

Tokatlı, M., 2007. Kuşburnu Proteinlerinin Bazı Kimyasal ve Fonksiyonel Özelliklerinin Belirlenmesi. Gazi Osmanpaşa Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 90s, Tokat.

TSE, 1986. Yemeklik Tuz. TS 933, Ankara.

TSE, 1992. Ekmek Mayası. TS 3522, Ankara.

Tulukçu, E., 1998. Konya Ekolojik Şartlarında Bazı Makarnalık Buğday Genotiplerinin Kuru ve Sulu Şartlardaki Performanslarının Belirlenmesi. Selçuk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Konya.

Türkben, C., 2003. Kuşburnu. Uludağ Üniversitesi Basımevi, ISBN: 975–6958–70–7, Bursa. 53s.

Türkben, C., Uylaşer, V., İncedayı, B., Çelikkol, I., 2010. Effects of Different Maturity Periods and Processes on Nutritional Components of Rose hip (*Rosa canina L.*) Journal of Food Agriculture Environment, 8(1), 26-30.

Uggla, M., Gao, X., Werlemark, G., 2003. Variation Among and within Dog Rose Taxa (*Rosa sect. caninae*) in Fruit Weight, Percentages of Fruit Flesh and Dry Matter, and Vitamin C Content. Acta Agriculturae Scandinavica Section B, Soil and Plant Science, 53, 147–155.

Uggla, M., Gustavsson, K.E., Olsson, M.E., Nybom, H., 2005. Changes in Colour and Sugar Content in Rose Hips (*Rosa dumalis* L. and *Rosa rubiginosa* L.) During Ripening. Journal of Horticultural Sciences and Biotechnology, 80(2), 204–208.

Uluöz, M., 1965. Buğday, Un ve Ekmek Analiz Metotları. Ege Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Yayınları, İzmir, 71s.

User, E.T., 1967. Memleketimizde Orta ve Kuzey Anadolu'da Yetişen Kuşburnunun C Vitamini Bakımından Durumu, Bununla İlgili Halk Gelenekleri Hakkında bir Araştırma. Türk Hijyen ve Tecrübî Biyoloji Dergisi, 27(1), 39–60.

Uslu, A., 2007. Bazı Şaraplık Üzüm Çeşidi Çekirdeklerinin Yağ İçerikleriyle Yağ Kalite Özelliklerinin Belirlenmesi. Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, 67s.

Uygun, Ü. ve Saldamlı, İ., 2000. Fonksiyonel Gıdalar ve Etik Yaklaşımlar. Gıda (Dünya Yayıncılık), Kasım Sayısı, 66-67.

Uzunkaya, D.F., Ercan, R., 1999. Hamburger Ekmeklerinde Yüksek Lifli Katkıların Kullanım Olanakları. Gıda, 24(6), 369-377.

Ünal, S., 1991. Hububat Teknolojisi. Ege Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi Yayınları, 29, 62s.

Ünal, Ç., Velioğlu, S., Cemeroğlu, B., 1995. Türk Nar Sularının Bileşim Öğeleri. Gıda, 20(6): 339-345.

Yamankaradeniz, R. 1983. Farklı Oluşum Aşamalarındaki Kuşburnunun (*Rosa sp*.) Fiziksel ve Kimyasal Nitelikleri. Gıda 8(4), 151-156.

Yamasaki, M., Kitagawa, T., Koyanagi, N., Chujo, H., Maeda, H., Kohno-Murase, J.,Imamura, J., Tachibana, H., Yamada, K., 2006. Dietary Effect of Pomegranate Seed Oil on İmmune Function and Lipid Metabolism in Mice. Nutr, 22, 54-59.

Yang, C.S., Lee, M.J., Chen, L., Yang, G.Y., 1997. Polyphenols as Inhibitors of Carcinogenesis. Enviromental Health Perspectives, 105, 971-976.

Yıldız, H., Nergiz, C., 1996. Bir Gıda Maddesi Olarak Kuşburnu. Kuşburnu Sempozyumu. 5–6 Eylül, Gümüşhane, 309–318.

Yılmaz, H., Ayanoğlu, H., Yıldız, A., 1995. Ege Bölgesinde Selekte Edilen Bazı NarGenotiplerinin Erdemli Koşullarında Adaptasyonu Üzerine Araştırmalar. Türkiye ll. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi, Ekim 3-6, Adana, 691-695.

Yılmaz, Y., Toledo, R.T., 2006. Oxygen Radical Absorbance Capacities of Grape/Wine Industry by-products and Effect of Solvent Type on Extraction of Grape Seed Polyphenols. J. Food Compos Anal, 19, 41-48.

Yılmaz, Y., Çelik, I., Işik, F., 2007. Mineral Composition and Total Phenolic Content of Pomegranate Molasses. Journal of Food Agriculture Environment, 5(3-4), 102-104.

Yiğit, V., 1996. Diyet Besin Tanımları. Gıda ve Teknoloji, 1(4), 5-6.

Yüce, A., Aksakal, M., 2007. Ratların Karaciğer ve Testis Dokusundaki Antioksidan Aktivite Üzerine Nar Suyunun Etkisi. Fırat Üniv. Sağ. Bil. Derg., 21, 253-256.

Valiente, C., Arrigoni, E., Esteban, R.M., Amado, R., 1995. Grape Pomace as a Potential Food Fiber. Journal of Food Science, 60, 818-820.

Vardin, H., 2000. Narın Gıda Sanayinde Değerlendirme Olanakları. Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü Gıda Müh. ABD, Doktora Tezi,117s, Adana.

Vardin, H., Abbasoğlu, M., 2004. Nar Ekşisi ve Narın Diğer Değerlendirilme Olanakları. Geleneksel Gıdalar Sempozyumu, 165-169, Van.

Velioğlu, S., Poyrazoğlu, E.S. 1988. Kuşburnu Bitkisinin İnsan Beslenmesi ve Sağlığı Açısından Önemi. Tarım Orman Köy Dergisi, Ekim; 36-37.

Vetter. J.L,, 1990. Fiber As a Food İngredient. Food Technology. January.

Vroegrijk, I.O., Van Diepen, J.A., Van den Berg, S., Westbroek, I., Keizer, H., Gambelli, L., 2011. Pomegranate Seed Oil, a Rich Source of Punicic Acid, Prevents Diet-induced Obesity and Insulin Resistance in Mice. Food Chemistry, Toxicol., 49, 1426–30.

Wang, J., Rosell, C.M., Barber, C.B., 2002a. Effect of The Addition of Different Fibres on Wheat Dough Performance and Bread Quality. Food Chemistry, 79(2), 221-226.

Wang, J., Rosell, C.M., Barber, C.B., 2002b. Effect of The Addition of Different Fibres on Wheat Dough Performance and Bread Quality. Food Chemistry, 79(2), 221–226.

Wang, M.L., Suo, X., Gu, J.H., 2008. Influence of Grape Seed Proanthocyanidin Extract in Broiler Chickens: Effect on Chicken Coccidiosis Antioxidant Status. Poult Sci., 87, 2273-2280.

Westwood, M.N., 1993. Temperate-Zone Pomology. Physiology and Culture. Timber PressInc. Portland, Oregon, 523p.

Willett, W.C., 2002. Balancing Life-Style and Genomics Research for Disease Prevention. Science, 296, 695-698.

Woods, R.K., Walters, E.H., Raven, J.M., Wolfe, R., Ireland, P.D., Thien, F.C.K., Abramson, M.J., 2003. Food and Nutrient Intakes and Asthma Risk in Young Adults. The American Society of Clinical Nutrition, 78, 414-21.

Zarei, M., Azizi, M., Bashiri-Sadr, Z., 2010. Studies on Physico-Chemical Properties and Bioactive Compounds of Six Pomegranate Cultivars Grown in Iran. Journal of Food Technology, 8 (3), 112-117,

Zhang, J., Zhan, B., Yao, X., Gao, Y., Shong, J., 1995. Antiviral Activitiy of Tanin from the Percirap of *Punica granatum L*. aganist Herpes Virus in vitro. Chung Kuo Chung, Yao Tsa Chih. 20, 556-558.

EKLER

EK A. Duyusal Değerlendirme Formu

EK B. Duyusal Analiz Fotoğrafları

EK C. Farklı Oranlarda Üzüm, Nar ve Kuşburnu Çekirdeği İlave Edilerek Hazırlanan Hamurların Farinograf Grafikleri

EK D. Farklı Oranlarda Üzüm Çekirdeği, Nar Çekirdeği ve Kuşburnu Çekirdeği Unu İlave Edilerek Hazırlanan Hamurların Uzayabilirlik Testi (Kieffer) Grafikleri

EK E. Farklı Oranlarda Üzüm Çekirdeği, Nar Çekirdeği ve Kuşburnu Çekirdeği Unu İlave Edilerek Hazırlanan Hamurların Hamur Şişirme Testi (Dough Inflation) Grafikleri

EK F. Farklı Oranlarda Üzüm Çekirdeği, Nar Çekirdeği ve Kuşburnu Çekirdeği Unu İlave Edilerek Üretilen Ekmeklerin Bütün ve Kesit Resimleri

EK G. Farklı Oranlarda Üzüm Çekirdeği, Nar Çekirdeği ve Kuşburnu Çekirdeği Unu İlave Edilerek Üretilen Ekmeklerin Ekmek İçi Sertlik Değerlerinin Grafikleri

EK H. Farklı Oranlarda Üzüm Çekirdeği, Nar Çekirdeği ve Kuşburnu Çekirdeği Unu İlave Edilerek Üretilen Ekmeklerin TPA Değerlerinin (Ekmek Doku Özellikleri) Grafikleri

EK I. Farklı Oranlarda Üzüm Çekirdeği, Nar Çekirdeği ve Kuşburnu Çekirdeği Unu İlave Edilerek Üretilen Ekmeklerin Duyusal Analiz Sonuçları

EK I. Farklı Oranlarda Üzüm Çekirdeği, Nar Çekirdeği ve Kuşburnu Çekirdeği Unu İlave Edilerek Hazırlanan Ekmeklerin Duyusal Analiz Sonuçları

EK A. Duyusal Değerlendirme Formu

Panelist Cinsiyeti: Yaşı: Tarih:

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

5 puan: Çok iyi

4 puan: İyi

3 puan: Orta (kabul edilebilir)

2 puan: Zayıf (Yeterli değil)

1 puan : Çok zayıf (Kötü)

DIŞ ÖZELLİKLER

a- Hacim	Örnek Kodu			
	108	247	369	471
Kontrol ile hemen hemen aynı hacimde, çok iyi kabarmış (5 puan)				
Kontrolden biraz küçük, iyi kabarmış (4 puan)				
Kontrolden 2/3'ü kadar, kabarmış (3 puan)				
Kontrolün yarısı kadar, yeterince kabarmamış (2 puan)				
Kontrolün yarısından küçük, kabarmamış, basık (1 puan)				
b- Şekil Simetrisi	Örnek Kodu			
	108	247	369	471
Çok düzgün simetriye sahip (5 puan)				
Düzgün simetriye sahip (4 puan)				
Bazı kenar ve yüzey kısımlarında düzensizlik var (3 puan)				
Ortası çukur veya eğimli görünümde (2 puan)				
Kenarları buruşuk ve kabukları patlamış veya basık görünümde (1 puan)				
c- Kabuk Rengi	Örnek Kodu			
	108	247	369	471

Parlak, açık kahverengi, renk dağılımı ve parlaklığı üniform (5 puan)				
Kahverengi, renk dağılımı büyük oranda üniform (4 puan)				
Renk dağılımı ve parlaklığı üniform değil, koyu kahverengi (3 puan)				
Rengi çok açık veya çok koyu, parlak değil (2 puan)				
Koyu kahverengi, kararmış mat veya çizgili görünümde (1 puan)				
d- Kabuk Yapısı	Örnek Kodu			
	108	247	369	471
Düzgün ve pürüzsüz (kabukta belirgin bir hata yok) (5 puan)				
Hafif pürüzlü (4 puan)				
Kabukta çatlamalar ve/ya da az sayıda kabarcık var (2-3 puan)				
Yaygın kabarcıklar ve kabuk-iç ayrılması var (1 puan)				

İÇ ÖZELLİKLERİ

a- Ekmek İçi Rengi	Örnek Kodu			
	108	247	369	471
Renk homojen dağılmış (5 puan)				
Renk dağılımı yer yer düzensiz (4 puan)				
Çizgili ya da hafif dalgalı görünümde (4 puan)				
Belirgin dalgalı ya da halkalı görünümde, çok koyu renkte (2 puan)				
Yer yer unsu görünümlü bölgeler var yada renk çok koyu (1 puan)				
b- Gözenek Yapısı	Örnek Kodu			
	108	247	369	471
Homojen: Çoğunlukla küçük-orta büyüklükte, elipsoidal, ince çeperli gözenekler; gözenekler dilimin her tarafında eşit az sayıda iri ve çok küçük gözenekler				

var (5 puan)				
Homojen ve Küçük Gözenekli: Çoğunlukla küçük gözeneklerin gelişmiş olduğu yapı, gözenek cidarlarının kalınlığı düzensiz (4 puan)				
Heterojen: İri, orta ve çok küçük gözenekler, kalın ve ince gözenek çeperleri ile yer yer oyuklar var, gözeneklerin dağılımında ve büyüklüğünde yer yer düzensizlik var (3 puan)				
Az gelişmiş: Yer yer belirsiz delikler, çok küçük gözenekler ile oyuklar var (2 puan)				
Gelişmemiş: Genellikle deliksiz düz bir yapı, seyrek olarak çok küçük gözenekler ve oyuklar var ya da büyük delikler mevcut, gözenekler kaba ve büyüklüğü tutarsız ve gözenek cidarlarının kalınlığı da düzensiz (1 puan)				

c-Tekstür	Örnek Kodu			
	108	247	369	471
Elastik, yumuşak (Kolay deforme olup, hemen eski halini alıyor) (5 puan)				
Sert-elastik, hafif yumuşak (Deformasyona hafif bir direnç gösteriyor, ama hemen eski halini alıyor) (4 puan)				
Zayıf elastik, pürüzlü (Kolay deforme oluyor, eski halini yavaş-gecikmeli dönüyor) (3 puan)				
Plastik-Elastik, sert pürüzlü, ıslak (Kolay deforme oluyor, bir süre deforme halde kalıp eski halini tam alamıyor) (2 puan)				
Plastik, çok sert (Eski haline dönemiyor) (1 puan)				

d. Ağızda Hissedilen Yumuşaklık	Örnek Kodu			
	108	247	369	471
Yumuşak kolay çiğnenebilir (5 puan)				
Kolay çiğnenebiliyor ancak yer yer kuruluk hissediliyor (4 puan)				
Biraz sert ve çiğnemesi biraz zor (3 puan)				
Sert, çiğnemesi zor, ağızda kuruluk ya da çok ıslak bir his uyandırıyor (2 puan)				
Çok sert zor çiğnenebilen, ağızda kuruluk hissi uyandıran, kumsu yapı, dişe gelen sert parçacıklar var (1 puan)				

LEZZET

a- Koku	Örnek Kodu			
	108	247	369	471
Hoşa giden, güçlü belirgin ekmek kokusu (5 puan)				
Hoşa giden meyve(üzüm, nar, kuşburnu) kokusu (4 puan)				
Belirgin çekirdek (üzüm, nar, kuşburnu) kokusu (3 puan)				
Yabancı koku (2 puan)				
Kabul edilemez yabancı koku (1 puan)				
b-Aroma	Örnek Kodu			
	108	247	369	471
Hoş bir ekmek aroması (5 puan)				
Biraz değişik (hoşa gidebilir) (4 puan)				
Kabul edilebilir bir ekmek aroması (3 puan)				
Zayıf, değişik (yabancı) (2 puan)				
Çok değişik (istenmeyen) (1 puan)				
c-Tat	Örnek Kodu			
	108	247	369	471
Çok hoş yabancı gelmeyen (5 puan)				
Biraz değişik (hoşa gidebilir) (4 puan)				
Biraz (üzüm, nar, kuşburnu) çekirdeği tadı (3 puan)				
Belirgin, Yavan tat (2 puan)				
Yabancı istenmeyen tat (1 puan)				
d-Genel Kabul	Örnek Kodu			
	108	247	369	471
Çok beğendim (5 puan)				
Beğendim (4 puan)				
Biraz beğendim (3 puan)				
Beğenmedim (2 puan)				
Hiç beğenmedim (1 puan)				

e-Satın alınabilirlik	Örnek Kodu			
	108	247	369	471
Kesinlikle satın alırım (5 puan)				
Satın alırım (4 puan)				
Kararsızım (3 puan)				
Satın almam (2 puan)				
Kesinlikle satın almam (1 puan)				

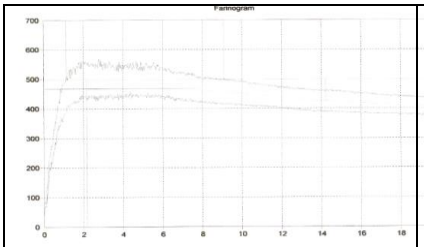
Not: Ekmekler ile ilgili yukarıda belirtilen özelliklerin dışında daha farklı görüşleriniz varsa lütfen belirtiniz.

Göstermiş olduğunuz ilgiye teşekkür ederiz.

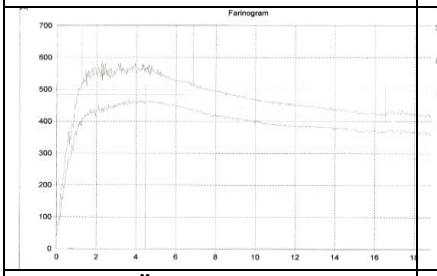
EK B. Duyusal Analiz Fotoğrafları



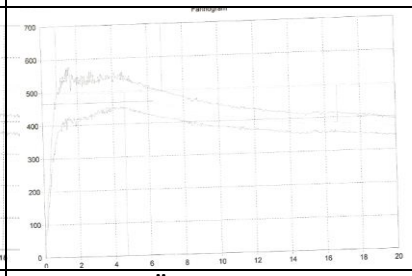
EK C. Farklı Oranlarda Üzüm, Nar ve Kuşburnu Çekirdeği İlave Edilerek Hazırlanan Hamurların Farinograf Grafikleri



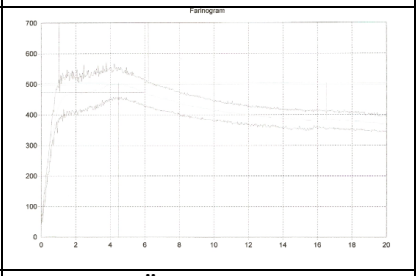
Kontrol



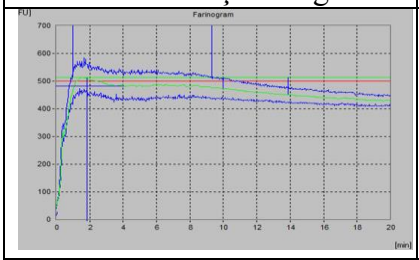
%5 Üzüm çekirdeği



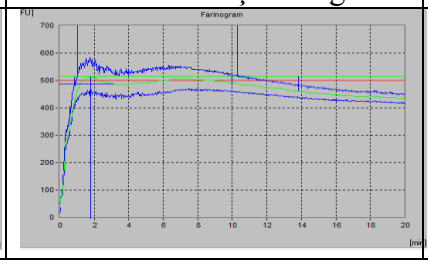
%7.5 Üzüm çekirdeği



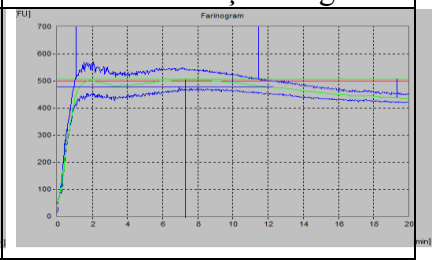
%10 Üzüm çekirdeği



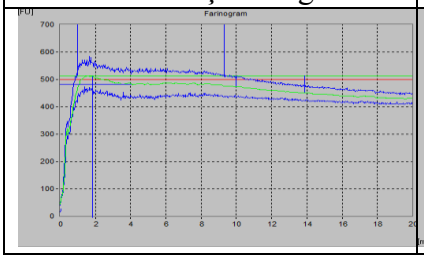
%5 Nar çekirdeği



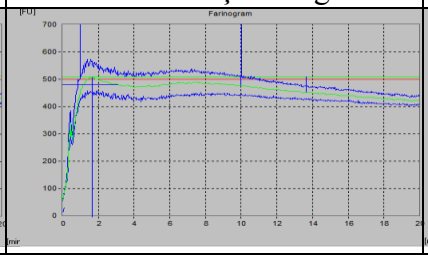
%7.5 Nar çekirdeği



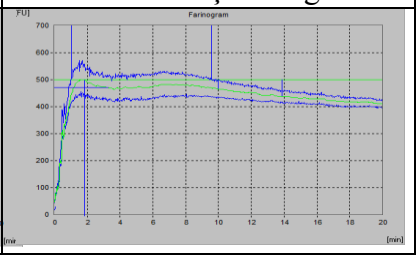
%10 Nar çekirdeği



%5 Kuşburnu çekirdeği

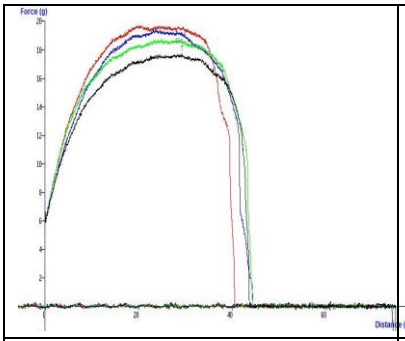
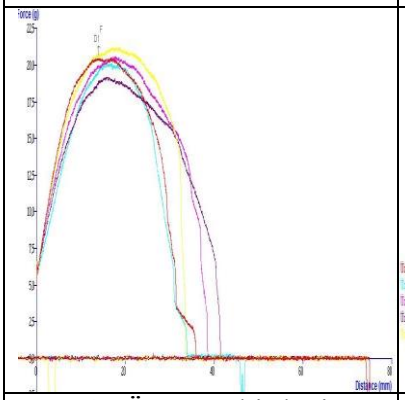
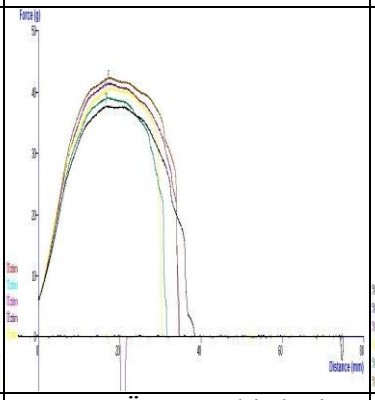
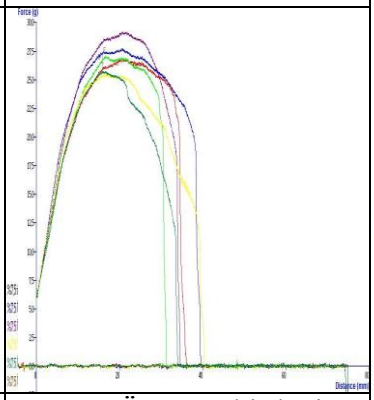
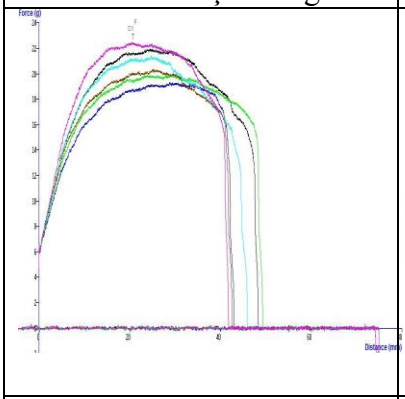
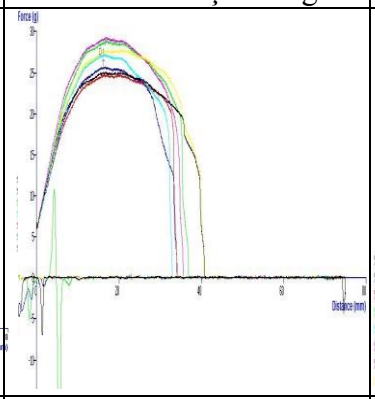
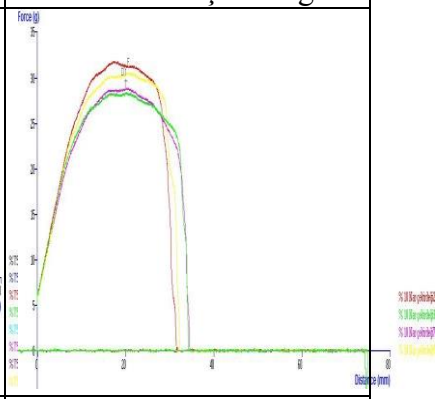
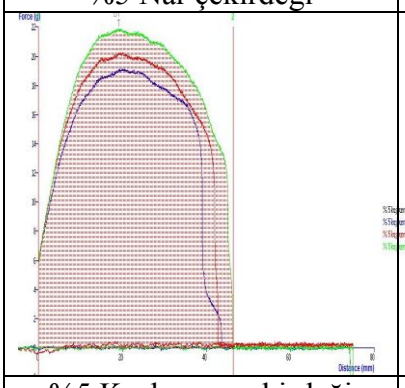
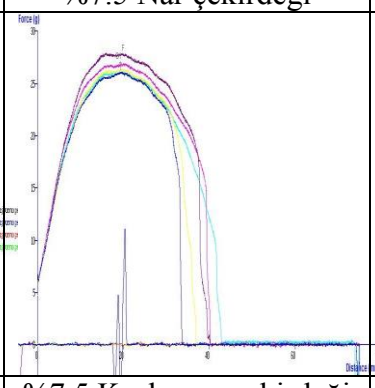
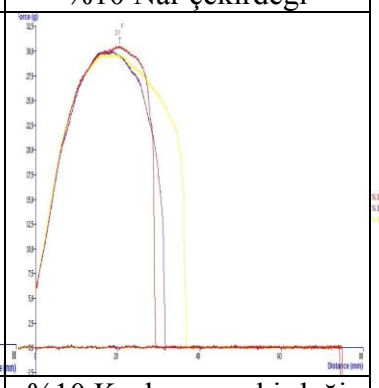


%7.5 Kuşburnu çekirdeği

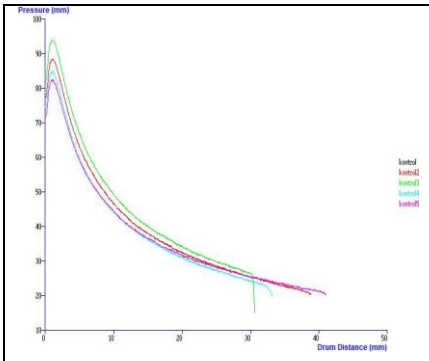
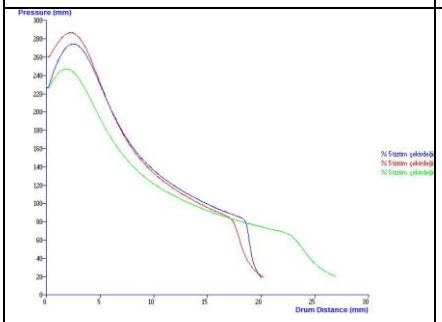
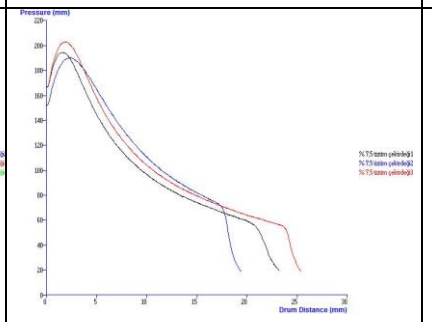
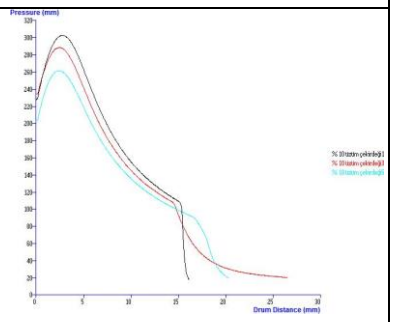
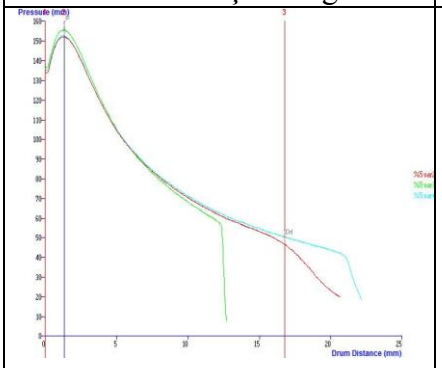
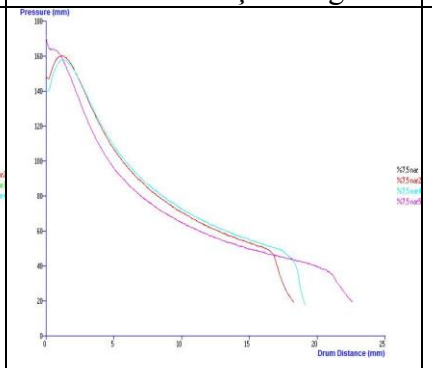
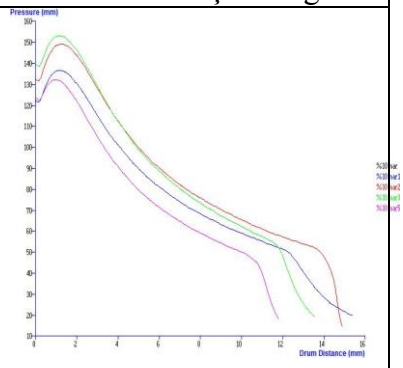
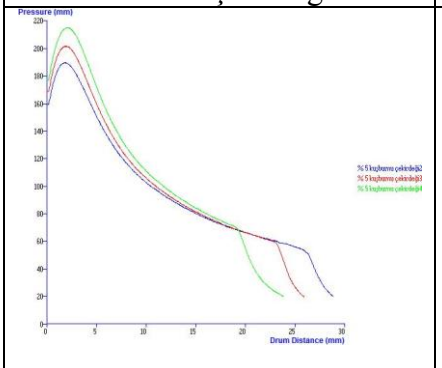
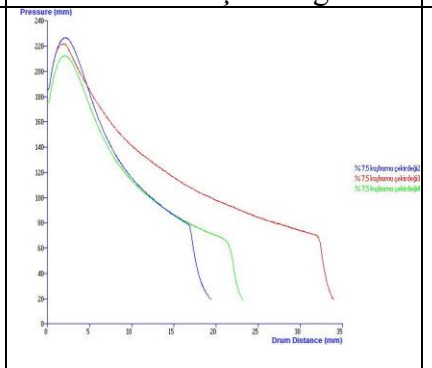
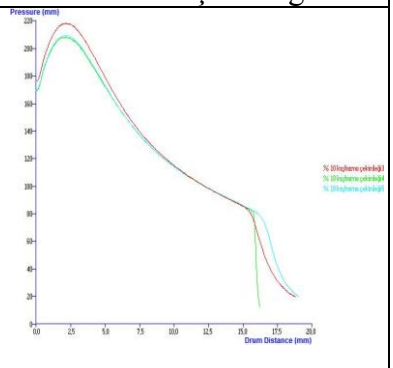


%10 Kuşburnu çekirdeği

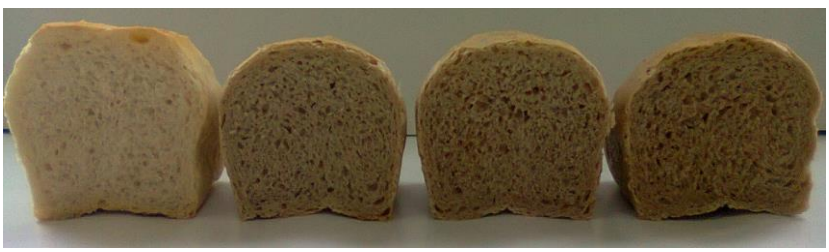
EK D. Farklı Oranlarda Üzüm Çekirdeği, Nar Çekirdeği ve Kuşburnu Çekirdeği Unu İlave Edilerek Hazırlanan Hamurların Uzayabilirlik Testi (Kieffer) Grafikleri

		
Kontrol		
		
%5 Üzüm çekirdeği	%7.5 Üzüm çekirdeği	%10 Üzüm çekirdeği
		
%5 Nar çekirdeği	%7.5 Nar çekirdeği	%10 Nar çekirdeği
		
%5 Kuşburnu çekirdeği	%7.5 Kuşburnu çekirdeği	%10 Kuşburnu çekirdeği

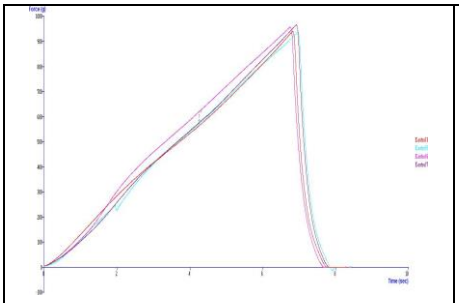
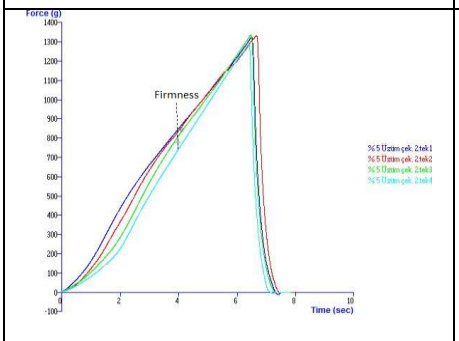
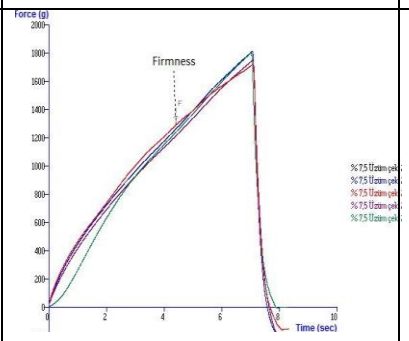
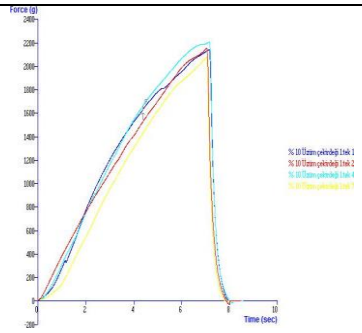
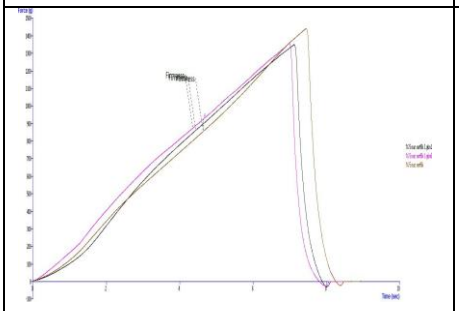
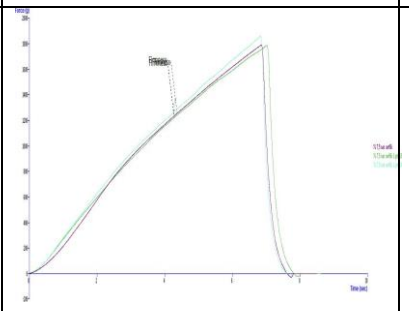
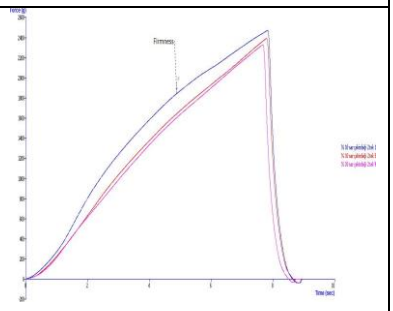
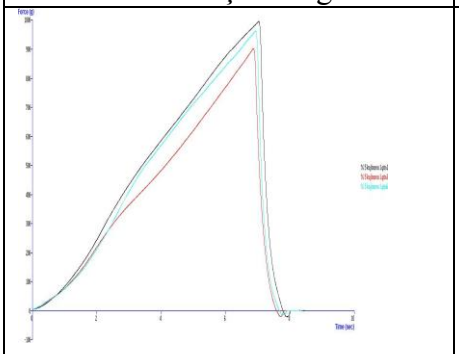
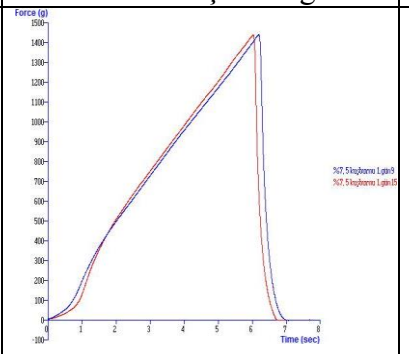
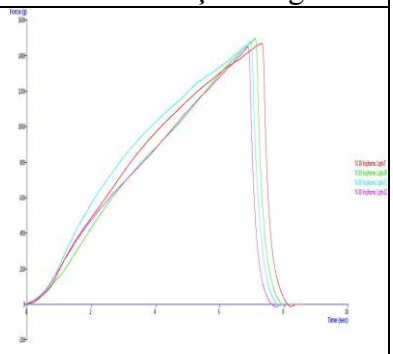
EK E. Farklı Oranlarda Üzüm Çekirdeği, Nar Çekirdeği ve Kuşburnu Çekirdeği Unu İlave Edilerek Hazırlanan Hamurların Hamur Şişirme Testi (Dough Inflation) Grafikleri

		
Kontrol		
		
%5 Üzüm çekirdeği	%7.5 Üzüm çekirdeği	%10 Üzüm çekirdeği
		
%5 Nar çekirdeği	%7.5 Nar çekirdeği	%10 Nar çekirdeği
		
%5 Kuşburnu çekirdeği	%7.5 Kuşburnu çekirdeği	%10 Kuşburnu çekirdeği

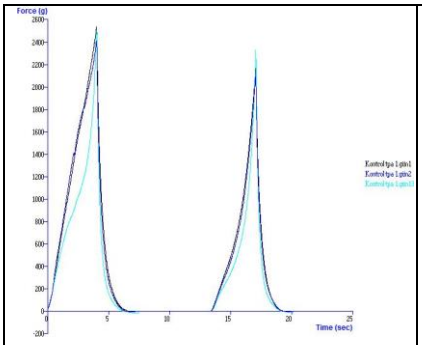
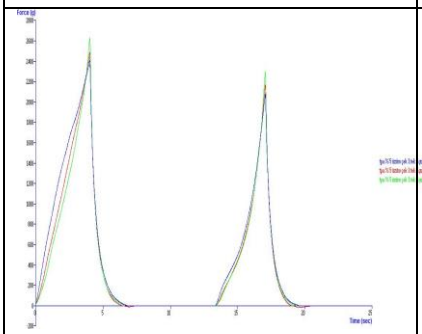
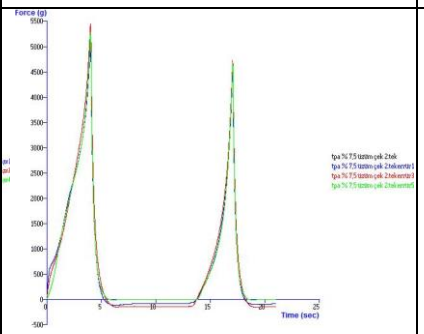
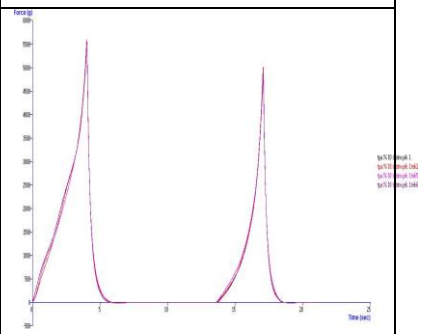
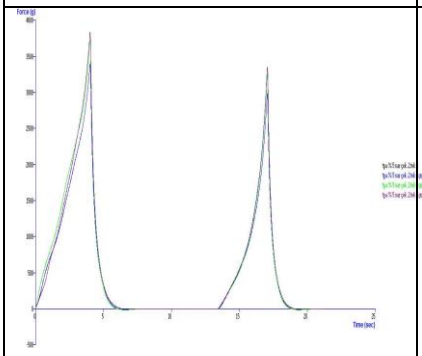
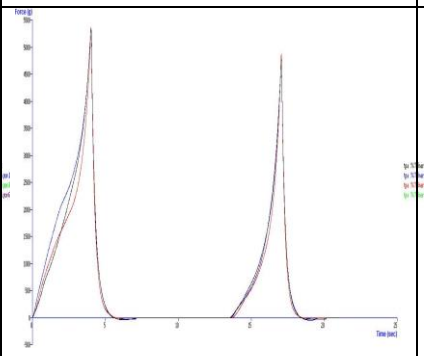
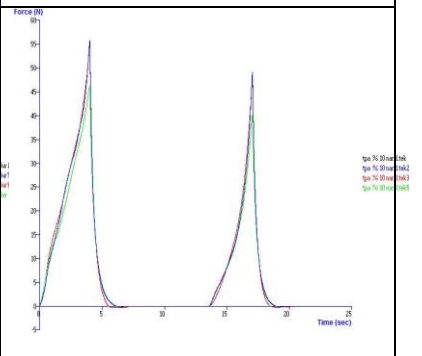
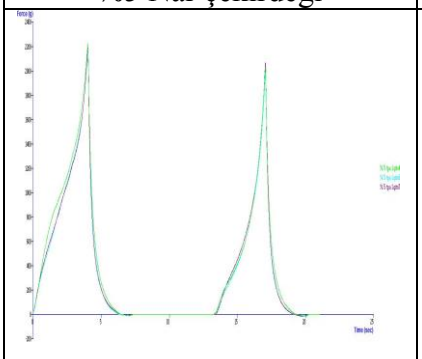
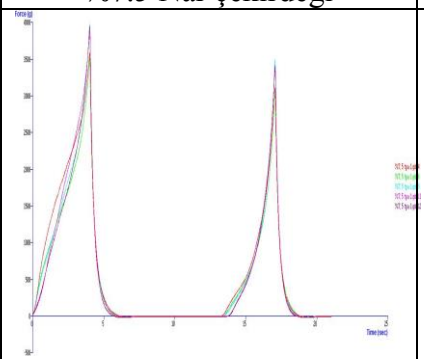
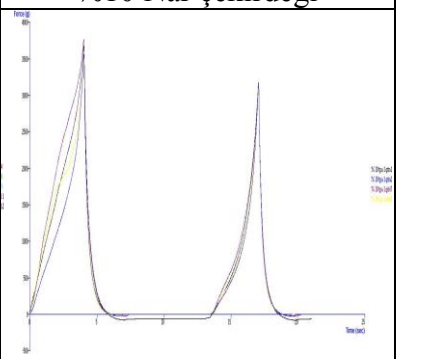
EK F. Farklı Oranlarda Üzüm Çekirdeği, Nar Çekirdeği ve Kuşburnu Çekirdeği Unu İlave Edilerek Üretilen Ekmeklerin Bütün ve Kesit Resimleri

Çekirdek çeşidi	Çekirdek İlave Oranı			
	%0	%5	%7.5	%10
Üzüm çekirdeği				
Üzüm çekirdeği				
Nar çekirdeği				
Nar çekirdeği				
Kuşburnu çekirdeği				
Kuşburnu çekirdeği				

EK G. Farklı Oranlarda Üzüm Çekirdeği, Nar Çekirdeği ve Kuşburnu Çekirdeği Unu İlave Edilerek Üretilen Ekmeklerin Ekmek İçi Sertlik Değerlerinin Grafikleri

		
Kontrol		
		
%5 Üzüm çekirdeği	%7.5 Üzüm çekirdeği	%10 Üzüm çekirdeği
		
%5 Nar çekirdeği	%7.5 Nar çekirdeği	%10 Nar çekirdeği
		
%5 Kuşburnu çekirdeği	%7.5 Kuşburnu çekirdeği	%10 Kuşburnu çekirdeği

EK H. Farklı Oranlarda Üzüm Çekirdeği, Nar Çekirdeği ve Kuşburnu Çekirdeği Unu İlave Edilerek Üretilen Ekmeklerin TPA Değerlerinin (Ekmek Doku Özellikleri) Grafikleri

		
Kontrol		
		
%5 Üzüm çekirdeği	%7.5 Üzüm çekirdeği	%10 Üzüm çekirdeği
		
%5 Nar çekirdeği	%7.5 Nar çekirdeği	%10 Nar çekirdeği
		
%5 Kuşburnu çekirdeği	%7.5 Kuşburnu çekirdeği	%10 Kuşburnu çekirdeği

EK I. Farklı Oranlarda Üzüm Çekirdeği, Nar Çekirdeği ve Kuşburnu Çekirdeği Unu İlave Edilerek Üretilen Ekmeklerin Duyusal Analiz Sonuçları

Örnek Çeşidi	Oran (%)	Hacim	Şekil simetrisi	Kabuk rengi	Kabuk yapısı	Ekmek içi rengi	Gözenek yapısı	Tekstür
Kontrol	0	$5^{a\,(1)}$	4.92^{a}	4.92^{a}	4.85^{a}	4.92^{a}	4.62^{a}	4.77^{a}
	5	4.23^{abc}	4.38^{a}	4^{ab}	4.38^{ab}	4.92^{a}	4.08^{ab}	4.69^{a}
Üzüm çekirdeği	7.5	3.69^{cd}	3.54^{bc}	3.62^{bc}	3.77^{b}	4.69^{a}	3.46^{b}	4.23^{ab}
	10	2.85^{ef}	3.69^{bc}	3.85^{bc}	3.92^{ab}	4.62^{a}	3.77^{ab}	4.15^{ab}
	5	3.31^{def}	3.77^{bc}	3.69^{bc}	3.92^{ab}	4.54^{a}	4.08^{ab}	3.08^{c}
Nar çekirdeği	7.5	3.77^{bcd}	3.77^{bc}	3.54^{bc}	3.54^{bc}	4.54^{a}	3.54^{b}	4.23^{ab}
	10	2.62^{f}	3.62^{bc}	3.38^{bc}	3.92^{ab}	4.69^{a}	3.92^{ab}	4.15^{ab}
	5	4.54^{ab}	4.69^{a}	4.38^{ab}	4.15^{ab}	4.62^{a}	4.15^{ab}	3.69^{bc}
Kuşburnu çekirdeği	7.5	3.54^{cde}	3.15^{c}	2.92^{c}	3.38^{bc}	4.69^{a}	4^{ab}	4^{abc}
	10	3.07^{def}	2.92^{c}	2.85^{c}	2.62^{c}	4.46^{a}	3.23^{b}	3.46^{bc}

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

EK I. Farklı Oranlarda Üzüm Çekirdeği, Nar Çekirdeği ve Kuşburnu Çekirdeği Unu İlave Edilerek Hazırlanan Ekmeklerin Duyusal Analiz Sonuçları

Örnek Çeşidi	Oran (%)	Ağızda hissedilen yumuşaklık	Koku	Aroma	Tat	Genel kabul	Satın alınabilirlik
Kontrol	0	$4.62^{a\,(1)}$	5^{a}	5^{a}	4.92^{a}	4.77^{a}	4.69^{a}
Üzüm çekirdeği	5	3.92^{ab}	4.23^{abc}	4.23^{ab}	4.08^{abc}	4^{ab}	4^{ab}
	7.5	3.23^{b}	4.08^{abc}	3.77^{bc}	3.77^{bc}	3.46^{b}	3.46^{b}
	10	3.46^{ab}	3.69^{bc}	3.54^{bc}	3.54^{bc}	3.69^{ab}	3.69^{ab}
Nar çekirdeği	5	3.46^{ab}	4.46^{ab}	3.92^{bc}	4.31^{abc}	3.92^{ab}	3.85^{ab}
	7.5	3.85^{ab}	3.92^{bc}	3.77^{bc}	4^{abc}	3.92^{ab}	3.92^{ab}
	10	3.62^{ab}	3.31^{c}	3.08^{c}	3.31^{c}	3.15^{b}	3.23^{b}
Kuşburnu çekirdeği	5	3.77^{ab}	4.15^{abc}	4.08^{abc}	4.46^{ab}	4.23^{ab}	4.08^{ab}
	7.5	3.46^{ab}	3.69^{bc}	3.23^{bc}	3.92^{bc}	3.62^{b}	3.92^{ab}
	10	2.77^{b}	3.77^{bc}	3.15^{c}	3.46^{bc}	3.31^{b}	3.46^{b}

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

ÖZGEÇMİŞ



Adı Soyadı : Hicran ŞEN

Doğum Yeri ve Yılı : Antalya, 13.05.1986

Medeni Hali : Bekar

Yabancı Dili : İngilizce

E-posta : hicran.sen07@hotmail.com

Eğitim Durumu

Lise : Alanya Süper Lisesi, 2004

Lisans : Selçuk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Gıda Mühendisliği, 2009

Yüksek Lisans : Süleyman Demirel Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Gıda Mühendisliği

Mesleki Deneyim

Al-Et Entegre Et Tesisleri, Antalya	2008-2008
Keskin Unlu Mamuller/Sorumlu Yönetici, Antalya	2010-2010
SDÜ Fırın İşletmesi ve Tahıl Laboratuvarı, Isparta	2012-2012
White City Otel/ Kalite ve Kontrol Asistanı, Antalya	2013-……

Yayınları

Şen, H., 2009. Ultrasonun Gıda Endüstrisinde Kullanımı. Selçuk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Gıda Mühendisliği Ana Bilim Dalı, Lisans Tezi, 48s, Konya.

Şen, H., 2011. Unlu Mamullerde Pestisit Kalıntıları. Süleyman Demirel Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Gıda Mühendisliği Ana Bilim Dalı, Yüksek Lisans Semineri, 32s, Isparta.

Gül, H., Acun, S., Türk, S., Nayır, N., Şen, H., 2012. Doğal Antioksidan ve Diyet Lif Kaynağı Olarak Şarap İşletmeleri Atığı Olan Üzüm Posasının Fonksiyonel Ekmek Üretiminde Kullanılabilme Olanaklarının Araştırılması. Tarım Bakanlığı, TAGEM Proje, Yardımcı Araştırmacı.

Gül, H., Acun, S., Şen, H., Nayır, N., Türk, S., 2013. Antioxidant Activity, Total Phenolics and Some Chemical Properties of Öküzgözü and Narince Grape Pomace and Grape Seed Flours. Journal of Food, Agriculture & Environment-JFAE, 11 (2) April.