T.C.
SÜLEYMAN DEMİREL ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

FARKLI ORANLARDA ÜZÜM ÇEKİRDEĞİ İÇEREN EKMEKLERİN EKMEK VERİMİ VE KALİTESİNİ GLİKOZ OKSİDAZ İLE İYİLEŞTİRME İMKÂNLARININ ARAŞTIRILMASI

Nahide ÖDEŞ

Danışman
Doç. Dr. Hülya GÜL

YÜKSEK LİSANS TEZİ
GIDA MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI
ISPARTA - 2018

© 2018 [Nahide ÖDEŞ]

TEZ ONAYI

Nahide ÖDEŞ tarafından hazırlanan **Farklı Oranlarda Üzüm Çekirdeği İçeren Ekmeklerin Ekmek Verimi ve Kalitesini Glikoz Oksidaz İle İyileştirme İmkânlarının Araştırılması"** adlı tez çalışması aşağıdaki jüri üyeleri önünde Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü **Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı**'nda **YÜKSEK LİSANS TEZİ** olarak başarı ile savunulmuştur.

Danışman	**Doç. Dr. Hülya GÜL** Süleyman Demirel Üniversitesi	
Jüri Üyesi	**Prof. Dr. Bedia ŞİMŞEK** Süleyman Demirel Üniversitesi	
Jüri Üyesi	**Prof. Dr. Burhan KARA** Isparta Uygulamalı Bilimler Üniversitesi	

Enstitü Müdürü **Doç. Dr. Şule Sultan UĞUR** .....

TAAHHÜTNAME

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

Nahide ÖDEŞ

İÇİNDEKİLER

Sayfa

İÇİNDEKİLER i
ÖZET iii
ABSTRACT v
TEŞEKKÜR vii
ŞEKİLLER DİZİNİ viii
ÇİZELGELER DİZİNİ ix
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ x
1. GİRİŞ 1
2. KAYNAK ÖZETLERİ 5
2.1. Ekmek 5
2.2. Diyet Lif 7
2.3. Ekmek Üretiminde Kullanılan Farklı Diyet Lif Kaynaklarının Ekmek Kalitesi Üzerine Etkisi 8
2.4. Üzüm 21
2.5. Üzüm Çekirdeği 25
2.6. Ekmek Katkı Maddesi Olarak Enzimler 29
2.6.1. Glikoz oksidaz 31
3. MATERYAL VE METOD 34
3.1. Materyal 34
3.2. Yöntem 35
3.2.1. Deneme planı 35
3.2.2. Analiz yöntemleri 35
3.2.2.1. Kurutulmuş ve öğütülmüş üzüm çekirdeği ile yapılan analizler 35
3.2.2.1.1. Nem tayini 35
3.2.2.1.2. Kül tayini 35
3.2.2.1.3. Protein tayini 36
3.2.2.1.4. Yağ tayini 36
3.2.2.1.5. Toplam şeker tayini 36
3.2.2.1.6. Toplam fenolik madde tayini 37
3.2.2.1.7. Serbest radikal giderim aktivitesinin (Antiradikal aktivite) belirlenmesi (DPPH) 37
3.2.2.1.8. Toplam diyet lif analizi 38
3.2.2.1.9. Mineral Madde Analizi 39
3.2.2.2. Ekmeklik buğday ununda yapılan analizler 39
3.2.2.2.1. Nem tayini 40
3.2.2.2.2. Kül tayini 40
3.2.2.2.3. Ham protein tayini 40
3.2.2.2.4. Yaş ve kuru gluten tayini 40
3.2.2.2.5. Sedimantasyon analizleri 40
3.2.2.2.6. Düşme sayısı tayini 40
3.2.2.3. Reolojik analizler 41
3.2.2.3.1. Farinograf analizleri 41
3.2.2.3.2. Hamur ve gluten uzayabilirlik (SMS/Kieffer dough and gluten extensibility rig) analizi 41

3.2.2.3.3. Hamur şişirme analizi (Dobraszczyk / Roberts dough inflation system)..... 42
3.2.3. Ekmek yapma yöntemi 43
3.2.4. Ekmek analizleri 45
3.2.4.1. Ekmek ağırlığının belirlenmesi 45
3.2.4.2. Ekmek hacmi ve spesifik hacim değerlerinin belirlenmesi..... 45
3.2.4.3. Ekmeklerin en, boy ve yükseklik değerlerinin belirlenmesi..... 46
3.2.4.4. Ekmeklerde renk değerlerinin belirlenmesi 46
3.2.4.5. Ekmeklerin tekstür özelliklerinin belirlenmesi 46
3.2.4.6. İstatistiksel analizler..... 47
4. ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA 48
4.1. Üzüm Çekirdeği Unlarının Bazı Kimyasal Özellikleri 48
4.2. Ekmeklik Buğday Ununun Bazı Özellikleri..... 52
4.3. Üzüm Çekirdeği Unu-Ekmeklik Buğday Unu Karışımları ile Hazırlanan Hamurların Reolojik Özellikleri 54
4.3.1. Farinogram değerleri 54
4.3.2. SMS/Kieffer hamur ve gluten uzayabilirlik testi sonuçları 56
4.3.3. Hamur şişirme testi (Dobraszczyk/Roberts dough inflation system) sonuçları..... 59
4.4. Ekmek analiz sonuçları..... 61
4.4.1. Ekmek örneklerinin ağırlık, hacim ve spesifik hacim değerleri 61
4.4.2. Ekmek örneklerinin en, boy ve yükseklik değerleri 63
4.4.3. Ekmek örneklerinin ekmek içi renk değerleri 65
4.4.4. Ekmek örneklerinin dış renk değerleri 67
4.4.5. Ekmek örneklerinin tekstürel özellikleri 68
4.4.6. Ekmek örneklerinin toplam diyet lif değerleri..... 70
5. SONUÇ 71
KAYNAKLAR 74
ÖZGEÇMİŞ 88

ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

FARKLI ORANLARDA ÜZÜM ÇEKİRDEĞİ İÇEREN EKMEKLERİN EKMEK VERİMİ VE KALİTESİNİ GLİKOZ OKSİDAZ İLE İYİLEŞTİRME İMKÂNLARININ ARAŞTIRILMASI

Nahide ÖDEŞ

Süleyman Demirel Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı

Danışman: Doç. Dr. Hülya GÜL

Bu çalışmada; doğal antioksidan ve lif içeriği bakımından yüksek olan üzüm çekirdeği ve glikoz oksidazın kullanımının ekmek hamurunun reolojik özellkleri ile ekmek kalitesi üzerine etkisi araştırılmıştır. Üzüm çekirdekleri ülkemizde şarap üretiminde yaygın olarak kullanılan Öküzgözü (kırmızı) ve Narince (beyaz) üzüm çeşitlerinin şaraba işlenmesi sonrasında açığa çıkan üzüm posasından çekirdeklerin ayrılması suretiyle elde edilmiştir. Elde edilen çekirdekler kurutularak öğütülüp toz formuna getirildikten sonra ekmeklik buğday unu ile yer değiştirme prensibine göre 0-5-10 % oranlarında, glikoz oksidaz ise (GO) 0, 50 ve 100 ppm düzeylerinde ilave edilmiş ve ekmek kalitesi üzerindeki etkileri belirlenmeye çalışılmıştır.

Öküzgözü Çekirdek Unu (ÖÇU) ve Narince Çekirdek Unu (NÇU) örneklerinin yüksek antioksidan kapasiteye (ortalama 102.5 ve IC50=µg/ml) ve diyet lif içeriğine sahip oldukları (ortalama %61. 2) ve bu özellikler bakımından aralarında önemli bir fark olmadığı belirlenmiştir. ÖÇU ve NÇU ilavesi farinogram stabilite ve yumuşama derecesi değerlerinde önemli düzeyde bir azalmaya ($p<0.01$) neden olmuştur. Ekmeklik buğday ununa ÖÇU veya NÇU'nun %5 seviyesinde ilave edilmesi ve GO'ın 50 ppm oranında kullanılması ile söz konusu ekmek hamurlarının reolojik özelliklerinin kontrol hamur örneğinin reolojik özelliklerine yakın değerlere yükseltilebileceği saptanmıştır. Diğer taraftan %10 üzüm çekirdeği unu katkılı örneklerde 100 ppm düzeyinde GO kullanılması hamurun reolojik özelliklerini olumlu yönde etkilemiştir.

Ekmek hamuruna ÖÇU ve NÇU ilavesi ekmek örneklerinin hacim değerlerinde gerilemeye neden olmuştur. ÖÇU NÇU'na göre daha iyi hacim değerleri göstermiştir. Bununla birlikte 100 ppm GO ilavesi kontrol örneğinde olduğu gibi üzüm çekirdeği unu katkılı örneklerde de hacim değerlerinde önemli düzeyde iyileşme sağlamıştır.

Ekmeklerin iç ve dış renk değerlerinden L ve b değerleri üzüm çekirdeği ilaveli örneklerde giderek azalırken, a değerleri artış göstermiş ve ekmeklerin rengi koyulaşmıştır. Üzüm çekirdeği unu ilavesi ve bu unun artan oranları ekmeklerin

sertlik değerlerinin de artmasına neden olurken ÖÇU'lu ekmeklerin NÇU ekmeklere göre daha yumuşak olduğu belirlenmiştir. 100 ppm GO kullanılması ile daha yumuşak ekmekler elde edilmiştir.

Sonuç olarak; her iki üzüm çekirdeğinin uygun spesifikasyonlarda kurutulup öğütüldükten sonra en fazla % 5 oranında ekmek üretiminde kullanılabileceği, ÖÇU'nun NÇU'na göre daha üstün özelliklere sahip ekmek üretimi sağladığı tesbit edilmiştir. Bununla birlikte üzüm çekirdeği katkılı ekmeklerin kalitelerinin iyileştirilebilmesi için GO'dan yararlanılabileceği saptanmıştır. %5 ÖÇU ve 100 ppm GO'ın birlikte kullanılması ile ekmek kalitesinden ödün verilmeden toplumumuza hem sağlıklı hem de nispeten kalorisi düşük yeni bir ürün çeşidi kazandırılabileceği sonucuna ulaşılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Ekmek, Üzüm çekirdeği, Öküzgözü, Narince, Glikoz Oksidaz

2018, 88 sayfa

ABSTRACT

M.Sc. Thesis

INVESTIGATING THE OPPURTUNITIES FOR IMPROVEMENT THE YIELD AND QUALITY OF BREADS CONTAINING VARIOUS CONCENTRATIONS OF GRAPE SEED BY USING GLUCOSE OXIDASE

Nahide ÖDEŞ

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

Supervisor: Assoc. Doç. Dr. Hülya GÜL

In the present study, the effects of using glucose oxidase and grape seed, which has rich in natural antioxidant and fiber content, on the rheological properties of bread dough and the quality of bread were investigated. The grape seeds were obtained by separating the seeds from the grape pomace that is the byproduct of processing Öküzgözü (red) and Narince (white) grape species, which are widely used in wine production in our country. After drying and grinding the seed flours obtained from grape pomace, they were added into bread wheat flour at 0, 5, and 10% concentrations in accordance with replacement. On the other hand, the glucose oxidase (GO) was added at 0, 50, and 100 ppm concentrations, and it was aimed to determine the effects on the bread quality.

It was determined that Öküzgözü Seed Flour (ÖÇU) and Narince Seed Flour (NÇU) samples had high antioxidant capacity (mean value= 102.5, IC50=µg/ml) and dietary fiber content (mean value: 61.2%), and that there was no statistically significant between them in terms of these properties. ÖÇU and NÇU addition caused a significant decrease in farinogram stability and softening degree values ($p<0.01$). It was determined that, the rheological properties of bread dough to be obtained by adding ÖÇU or NÇU into bread wheat flour at 5% concentration and using GO at 50 ppm would be close to those of control sample values. On the other hand, for the samples added with 10% grape seed flour, the use of 100ppm GO positively influenced the rheological properties of dough.

Addition of ÖÇU and NÇU into bread dough caused a decrease in volume of bread samples. When compared to NÇU, ÖÇU addition yielded better volume values. Moreover, as in control sample, adding 100 ppm GO also caused significant improvement in volume values of samples added with grape seed flour.

Among the inner and outer colors of breads, decreases were seen in “L” and “b” values of samples added with grape seed flour, whereas “a” values increased and the color of breads darkened. Adding grape seed flour and the increase of grape seed flour concentration caused an increase in hardness values. When compared to breads

added with NÇU, the samples added with ÖÇU were found to be softer. The softer breads were achieved by adding 100 ppm GO.

In conclusion, it was determined that both of grape seeds can be used in bread production at max. 5% concentration after drying and grinding in accordance with the specifications, and that ÖÇU yielded better results in bread quality when compared to NÇU. Besides that, it was also determined that GO could be used in improvement the quality of breads added with grape seed flour. It was concluded that, by using 5% ÖÇU and 100 ppm GO, it could be possible to provide our society with a healthier bread variety with relatively lower calorie without compromising on the bread quality.

Keywords: Bread, Grape seed, Öküzgözü, Narince, Glucose Oxidase

2018, 88 pages

TEŞEKKÜR

Bu araştırma için beni yönlendiren, karşılaştığım zorlukları bilgi ve tecrübesi ile aşmamda yardımcı olan, sabrı ve hoşgörülülüğü sayesinde beni hep destekleyen değerli Danışman Hocam Doç. Dr. Hülya GÜL'e,

3064-YL-12 No`lu Proje ile tezimi maddi olarak destekleyen Süleyman Demirel Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Birimi'ne,

Tezimin bitmesini en çok arzulayan, hep beni destekleyen canım babama ve aileme,

Hep yanımda olan ve beni hep destekleyen bitanecik eşime,

Yıllar sonra bu son aşamaları bitirmemde en büyük etken yakında doğacak bebeğim Egem'e sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Nahide ÖDEŞ
ISPARTA, 2018

ŞEKİLLER DİZİNİ

Sayfa

Şekil 3.1. Toplam şeker kalibrasyon grafiği 36
Şekil 3.2. Toplam fenolik madde kalibrasyon grafiği 37
Şekil 3.3. Antiradikal aktivite (DPPH) kalibrasyon grafiği 38
Şekil 3.4. Kieffer yöntemiyle hamur uzayabilirliğinin ölçülmesi 42
Şekil 3.5. Hamur şişirme yöntemiyle ekmek özelliklerinin ölçülmesi 43
Şekil 3.6. Ekmek üretim akım şeması 44
Şekil 3.7. Ekmek yapma yöntemi 45
Şekil 3.8. Renk Ölçüm cihazıyla L, a, b değerlerinin ölçülmesi 46
Şekil 3.9. Ekmek içi yumuşaklığının belirlenmesi 47
Şekil 4.1. Farklı oranlarda ÖÇU ve NÇU ilave edilerek hazırlanan hamurların farinograf grafikleri 56

ÇİZELGELER DİZİNİ

Sayfa

Çizelge 4.1. ÖÇU ve NÇU'nun bazı kimyasal özellikleri 48
Çizelge 4.2. Ekmeklik buğday ununun bazı kimyasal ve fizikokimyasal özellikleri 53
Çizelge 4.3. Farklı oranlarda ÖÇU ve NÇU ilave edilerek hazırlanan hamurların farinogram değerleri[1] 54
Çizelge 4.4.Farklı oranlarda ÖÇU ve NÇU ilave edilerek hazırlanan hamurların SMS/Kieffer hamur ve gluten uzayabilirlik değerleri(1) 57
Çizelge 4.5. Farklı oranlarda ÖÇU ve NÇU ilave edilerek hazırlanan hamurların hamur şişirme değerleri(1) 59
Çizelge 4.6. Denemelerde üretilen ekmeklerin ağırlık, hacim ve spesifik hacim 61
Çizelge 4.7. Farklı oranlarda ÖÇU ve NÇU ilave edilerek hazırlanan ekmeklerin en (mm), boy (mm) ve yükseklik (mm) değerleri 63
Çizelge 4.8. Farklı oranlarda ÖÇU, NÇU ve GO ilave edilerek hazırlanan ekmeklerin ekmek içi renk değerleri 65
Çizelge 4.9. Farklı oranlarda ÖÇU, NÇU ve GO ilave edilerek hazırlanan ekmeklerin dış renk değerleri(1) 67
Çizelge 4.10. Denemelerde üretilen ekmeklerin Tekstür profil (TPA) değerleri(1) ... 68

SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

A	Sarılık
AACC	American Association of Cereal Chemists
AAP	The American Academy of Pediatrics
ABF	Afrika Meyvesi Tohumları
AOAC	Official Methods of Analysis
ABD	Amerika Birleşik Devletleri
ARmax/ext	Kurve Altındaki Alan
B.U.	Brabender Ünitesi
BKT	Balkabağı Tozu
CO_2	Karbon Dioksit
℃	Santigrat Derece
DATEM	Mono ve Digliseritlerin Diasetil Tartarik Asit Esterleri
Dk	Dakika
DPPH	Anti-radikal aktivite
E	Uzayabilirlik
Ext	Uzayabilirlik
G	Gram
GAE	Gallik Asit Eşdeğeri
GO	Glikoz Oksidaz
H_2O_2	Hidrojen peroksit
HPLC	Yüksek Performanslı Sıvı Kromatografisi
IDF	Çözünemez Diyet Lif
kg	Kilogram
L	Parlaklık
LDL	Düşük Yoğunluklu Lipoprotein
Mg	Magnezyum
ml	Mililitre
mm	Milimetre
NÇU	Narince Çekirdeği Unu
O_2	Oksijen
ÖÇU	Öküzgözü Çekirdeği Unu
Ph	Power of Hydrogen
Ppm	Parts per million
R	Uzama Derecesi
Rmax	Hamurun Uzamaya Karşı Gösterdiği Maksimum Direnç
S	Saniye
SDF	Çözünebilir Diyet Lif
SPSS	Statistical Package for the Social Sciences
TDL	Toplam Diyet Lif
TGK	Türk Gıda Kodeksi
TMF	Toplam Fenolik Madde
TPA	Doku Profil Analizi
TS	Türk Standartları
TSE	Türk Standartları Enstitüsü
TUİK	Türkiye İstatistik Kurumu Başkanlığı
W	Mekaniksel Çalışma Deformasyonu

1. GİRİŞ

Buğdaygiller (graminea) familyası olarak adlandırılan arpa, yulaf, mısır, darı, çavdar ve pirinçarasında en önemli olarak sayılan buğdaydır. Dünya üzerinde bslenmee açısından gerekli görülen proteinin ve kalorinin oldukça büyük bir kısmı buğdaydan sağlanmakta ve buğday dünyadaki nüfusun %35'ini oluşturan 40 ülke için ana besin olarak kullanılan bir gıdadır. (Hoseney, 1994).

Ülkemizde dünya üzerindeki çok sayıda ülkede olduğu gibi, özellikle buğday unu kullanılarak elde edilen ekmek temel besin maddesi olarak geçmişten günümüze kadar süregelmektedir. Ekmek, içerdiği yüksek miktardaki karbonhidratlar sayesinde önemli bir enerji sağlayıcıdır ve bunun yanı sıra göz ardı edilemeyecek oranlarda protein, lipid ve mineral madde gibi besin için gerekli olan temel unsurları da içerir (Özer, 1998).

Ekmek üretimi yapılırkenesas maddeler olarak buğday unu, tuz, su ve maya belirlenen ölçülerde karıştırılırılarak yoğurma işlemi yapılır ve daha sonrasında hamur belirli bir süre fermentasyon işlemine tabi tutulduktan sonra şekil verileren hamurların pişirilmesi ile elde edilir. Ekmeğintemininin kolay olması ve fiyatının ucuz olması, doyurucu niteliği, besin değerinin yüksek olması, tat ve aroma açısından nötr olması ve insan beslenmesi açısından temel gıda maddesi olmasından dolayı beslenmemizdeki yeri çok fazladır (Dağlıoğlu, 2006).

Araştırma sonuçlarına bakıldığında, Türkiye günlük enerji ortalamasının %44'ünün sadece ekmekten, %58' inin ise ekmek ve diğer tahıl ürünlerinden kaynaklandığı görülmüştür (Anonim, 2016a).

Ekmek üretilirken çoğunlukla buğday unu kullanılarak yapılan üretimler tercih edilir. Elde edilen ekmekler; üretimde kullanılan un,üretim metotlarının farklılıkları ve katkı maddeleri göre farklı biçimlerde gruplara ayrılır (Özer, 1998). Tüketiciler son zamanlarda bilinçlendiği için farklı çeşitlerdeki ekmeklere olan ilgi artmış ve bununla birlikte son zamanlarda unun kalitesini artttırmaya yönelik olarak

doğalürünlerin ve lif içeren gıdaların kullanımında da artışlar görülmeye başlanmıştır. Bir takım sebeperden dolayı oluşan kusurları ortadan kaldırmak, ekmeğin niteliksel özelliklerini iyileştirmek, meydana gelen bayatlamanın süresini ertelemek ve iş gücünden tasarrufu sağlamak gibi çeşitli amaçlarla ilave edilen katkı maddelerinin kullanımı her geçen gün geçtikçe yaygınlaşmaktadır (Altan ve Özer, 1995).

Beslenmedeki dengesizlikler ve yanlışlar, şişmanlık, yüksek tansiyon, sinir sistemive kalp hastalıklarının oluşmasına neden olabilmektedir. Uygun bir beslenme şekliyle tüketilen, olumlu fizyolojik etkilerin ortaya çıkmasına katkı sağlayan ve kronik hastalıkların oluşma riskini en aza indirdiği belirlenmiş, içerindki biyoaktif bileşenler sayesinde insan sağlığı üzerine oldukça önemli katkı sağlayan gıdalara 'fonksiyonel gıda' deenilmektedir (Anonim, 2016b). Gıdaların diyet lif içerikleri arttırıldığında da bu gıdalara fonksiyonel gıdalar denilebilmektedir.

Tahıl ve bunların ürünlerininbeslenmedeki yeri oldukça önemlidir ve insanların sağlıkları üzerinde de önemli etkileri bulunmaktadır. Tahılların bünyesinde bulunan diyet lifi yüksek ve düşük yağlı bir diyet, felç kalp hastalıkları ve bazı kanser gibi kronik hastalıklara karşı vücudun korunmasına destek olur. Yüksek karbonhidrat oranlı diyetlerde ise, yüksek miktardaki kan lipit seviyesinin düşük seviyelere çekilmesinde ve bazı gastrointestinal hastalıkların tedavi edilmesinde önemli bir yer tutar (Gustafson, 1985).

Sağlık sorunlarının bazısınadiyet lifi eksikliğinin sebep olduğu ve lif içeren gıdaların bu tip hastalıklara karşı koruyucu etkisi olduğu bilinmektedir. Bu hastalıkların önüne geçmedeuygulanacak diyetlerin dikkatli bir şekilde seçilmesi ve günlük diyetlerde yüksek lif içeren ürünlerinyer alması tavsiye edilmektedir (Gül, 2007).

Fonksiyonel özellik taşıyan bileşenler kullanılarak üretilenunlu mamullerin tüketimi esnasında insan sağlığı için oldukça büyük bir öneme sahip olan bileşenlerinde böylece vücuda alındığı bilinmektedir. Ürünlere eklenen diyet lifleri, bu ürünlerin fonksiyonel özelliğinin artmasına katkı sağlamakta, bunun sonucunda da sağlık

üzerine olumlubir etki sağlanmakta vebağırsak sistemi düzenlenmektedir. Son zamanlarda diyet lif ilave edilmesinin yanı sıra antimikrobiyel ve antioksidan özellik taşıyan doğal gıda bileşenlerinin de sayesinde üretilen ürünlerin fonksiyonel özellikleri geliştirilmektedir (Meral ve Doğan, 2009).

Antioksidanların kullanımınıngıda sanayinde oldukça yaygın olduğu bilinir, hemen hemen tüketilen her üründe antioksidan içeren maddeler yer almaktadır. Antioksidan ilavesi gıdaların bozulmasını önlemek ve bu gıdaların raf ömrünün uzatılmasının sağlaması için yapılmaktadır (Elmastaş ve Gerçekçioğlu, 2006).

Doğal antioksidanlara bunlar içinde özellikle bitkisel kaynaklı antioksidanlarakarşı ilgi son yıllardaartış göstermektedir. Bu antioksidanlar kronik hastalıklara (kalp-damar hastalıkları, yaşlanma, kanser) sebebiyet veren serbest radikallarden insan vücudunu koruyan bir etkiye sahiptir. Ayrıca diyet lifler diyabet, kalp-damar hastalıkları, obezite, sindirim sistemi hastalıklarıve bağırsak hastalıkları gibi bazı hastalıkların ortaya çıkma riskini azaltmaktadır. Bundan dolayı diyetisyen kişiler hem diyet lif içeriği bakımından yüksek değere sahip hem de antioksidan aktivitesine sahip, "antioksidatif diyet lif" olarak tanımı yapılan ürünlerin günlük olarak tüketiminin arttırılmasını yönünde öneriler yapmaktadır(Gül, 2007).

Çok sayıda gıdanın üretimi yapılırken ticari enzim preparatları kullanılmaktadır. Enzim kullanımı en fazla unlu mamuller sektöründe, kimyasal katkılara ikame olarak yer aldığı için, enzimlere karşı duyulan ilgi her geçen artış göstermektedir. Fırın ürünlerinde en fazla tercih edilen enzimler amilaz, lipoksidaz, transglutaminaz, hemiselülaz, proteaz ve glukoz oksidazdır (Erem ve Certel, 2006).

Enzimlerin fırıncılık ürünlerinde kullanılması 1950'li yıllarla birlikte kendini göstermiş, enzimlerin fiyatlarını yüksek oluşu ve istenilen düzeyde temin edilememesi gibi nedenlerle 1990'lı yıllara kadar kullanımı yaygınlık göstermemiştir (Linko vd., 1997). Enzimler, gıdaarın üretiminde uygulanan süeci kolaylaştırmak ve ürünlerinkaliteli bir şekilde elde edilemesi için kullanılmaktadır. Amilaz ve proteaz

enzimleriilk olarak kullanılan enzimlerdir daha sonra 1995 yılında da hemiselülaz enzimi un ve ekmek üretimi için kullanılmaya başlamıştır (Cauvain ve Young, 1999).

Bu çalışmada kurutulup öğütülerek toz haline getirilmiş beyaz ve kırmızı üzüm çekirdeğinin kimyasal bileşiminin detaylı olarak belirlenmesi, söz konusu bitkisel katkıların ekmek yapımında kullanılmasıyla ekmek hamurunun reolojik ve tekstürel özellikleri ile üretilen ekmeklerin kalite kriterleri üzerine etkisinin araştırılması hedeflenmiştir. Doğal antioksidan ve diyet lif kaynağı açısından zengin olan üzüm çekirdeği ezilerek tüketildiği zaman ağızda acı bir tat oluşturduğu için genellikle tüketiciler tarafından tercih edilmemesine rağmen bu çekirdeğin sağlık üzerindeki olumlu etkileri oldukça fazladır. Üzüm çekirdeği tozu ekmek üretiminde kullanılarak, bu ilavenin ekmeklerin kimyasal ve tekstürel özellikleri ile duyusal olarak ekmek tadı ve lezzeti üzerindeki etkisinin belirlenmesi, ayrıca glukoz oksidaz enziminin ilavesinin de hamur reolojisi ve ekmek özelliklerine olumlu etki yapacağından kullanılması öngörülmüş ve bu durum da tezin diğer amacını oluşturmuştur.

2. KAYNAK ÖZETLERİ

2.1. Ekmek

Ekmek insan beslenmesi için vazgeçilemeyecek bir konumdadır. Unlu mamuller arasındadünya üzerindeki tüm ülkelerde ve Türkiye'deen yaygın tüketim oranına sahip olan gıda maddesidir. Ekmeğin tüketimi sosyal ve ekonomik koşullara bağlı olarak değişiklik gösterse de ekmek gelecekte de bu değerinidevam ettirecektir (Armero ve Collart, 1998).

Nüfus artışı ve teknolojinin hızlı bir şekilde ilerlemesi ile birlikte ekmek talebinde de artış görülmektedir. Tüketim alışkanlıkları değişmekteve hayat standartları yükselmektedir. Bu tarz durumlar ekmeğinyüksek kalitede, çok daha kısa sürede ve düşük maliyetli olarak üretiminigerekli hale getirmiştir (Ünal, 1991).

Ülkemizdeki beslenme şekli tahıla dayalı olduğu için kişi başına alınan enerjinin %66'sı tahıldan ve bu miktarın da %56'lık bir dilim ekmekten sağlanmaktadır (Özkaya ve Özkaya, 2005).

İnsanlar için ortak tüketim ve temel besin maddeleri açısından ilk sıralarda yer alan ürün ekmektir. Ekmek üretimi belki de insanlığın bilinen en eski gıda üretim teknolojilerinden birisidir. Milattan yüzlerce yıl önce yapılan araştırmalar Yunan Mısır, Babil ve Romalı'ların ekmeği beslenmelerinin bir parçası olarak kullandıklarını göstermiştir (Matz, 1960).

Ekmek üretim süreci 8 bin yıl öncesinde insanoğlunun hububatı taşlar arasında kırarak ufaladığı, sonrasınsa da bu ufak tanelere su katıp elde ettiği hamuru yassı bir kaya üzerine yayarak ateşte pişirdiği günlere kadar uzanır (Anonim, 2016c).

Ekmek geleneksel anlamda un, tuz, su ve mayanın bir arada yoğrulup mayalandırılması, kesme işlemi yapıldıktan sonra tartılarakfermantasyona bırakılması ve pişirilme işlemi uygulanması ile elde edilir (Elgün ve Ertugay, 2002).

Türk Gıda Kodeksi Ekmek ve Ekmek Çeşitleri Tebliği'ne göre ise ekmek; buğday ununa; su, tuz, maya (*Saccharomyces cerevisiae*) gerektiğinde vitalgluten, enzimler, enzim kaynağı olarak malt unu, şeker ve ilavesine izin verilen katkı maddeleri eklenerek, tekniğine uygun biçimde yoğrulması, şekillendirilmesi, fermentasyona bırakılması ve pişirilmesi ile yapılan üründür(T.G.K, 2012).

Un, ekmeğin temel yapıtaşlarından biridir ve ekmekçilik bakımından önemli özellikleri; diastatik etkinlik, gluten içeriği, su kaldırma yeteneği ve glutenin kalitesidir. Hamurun iskeletini oluşturan bileşen glutendir. Mayalar CO_2gazınıoluşturur ve bu gazın hamurun içerisinde tutulmasıyla ekmeğin kabarık ve gözenekli bir yapı kazanmasınaolanak sağlar. Diastatik etkinlik**,** mayalı ekmek üretiminde CO_2 gazı ekmeğin kabarmasını sağlayan, unda bulunan zedelenmiş nişastadan amilaz etkinliği ile oluşan, basit şekerlerin mayalar tarafından parçalanması ile meydana gelir. Undaki enzimetkinliğinin ve enzim miktarının gereken seviyede olması ile CO_2 gazı oluşumu artar, ekmek içinin gözenekli yapısı iyi olur, kabuk rengi gelişir, ekmek hacmi artar ve hamurun gaz tutma kapasitesi artar. Unun su kaldırma özelliği, belli kıvamda hamura sahip olmak için una ilave edilmesi gereken su miktarıdır. Su, hamurun fermentasyonu için gerekli olan ortamı oluşturur. Tuz, gluteni yumuşatırve enzimlerin (proteazların) etkinliğini azaltır böylece hamurun yumuşamasının önüne geçer. Bunların yanısıra mayanın çalışmasını, yani gaz oluşumunu ve hamurun olgunlaşmasını düzenler. Mayalanmanın ortaya çıkması ise, hamurda hacim artışı ve karbondioksitin varlığı ile olur (Elgün vd., 2002).

Ekmeğin ortaya çıkması insanlık tarihi kadar çok eskiye dayanır. Ekmek yapmak için kullanılan ana maddeler günümüze gelene kadar çok az değişimiştir (Pomeranz, 1987). Ekmek üretimi esnasında yüksek miktarda buğday unu kullanılmaktadır. Bunların dışında soya, mısır, çavdar, arpa, yulaf, pirinç gibi tahılların unları ve kepekleri, patates, elma ve fasulye kabuğu, hindistan cevizi, biracılık ve kâğıt endüstrisi atığı gibi diyet lif bakımından zengin içerikli maddelerin ilave edildiği ekmekler bulunmaktadır. Ayrıca bunlarla birlikte az sayıda veya yerel olarak üretilen ekmekler de bulunmaktadır (Arat, 1949; Metin, 1986; Özkaya, 1992).

2.2. Diyet Lif

Fonksiyonel gıdalar, sağlık şartlarını iyileştirebilen, hastalıkların oluşmasını geciktirebilen, hastalıkları önleyebilen, ilerleyen hastalıkları tedavi edebilen maddeleridir. Fonksiyonel gıdalara olan talebin artış sebepleri, sağlık sektöründeki harcamaların her geçen gün artması, tüketici ilgisinin çoğalması, kişisel sağlığı korumadaki bilinç düzeyinin artışı, hastalıkların seyrini değiştirme etkisini ortaya koyan bilimsel çalışmaların artması ve gıdalar ile ilgili düzenlemelerde değişikliklerin olmasıdır (Luthria, 2006).

Diyet lifler sıklıkla gıda formülasyonlarında kullanılmaktadır. Bunun nedeni fonksiyonel ve teknolojik özelliklerinin olması ve sağlık üzerine de çok sayıda olumlu etkisininolmasıdır (Dülger ve Şahan, 2011).

Diyet lifi; insan ince bağırsağında sindirilimi yapılamayan polisakkaritler ve ligninler gibi karmaşık bitki hücre duvarlarından meydana gelen kısımdır. Tahıl, sebze ve meyvelerde bulunmaktadır (Özkaya, 1993).Zengin diyet lif içeren gıdalar her iki lif bileşenini de farklı miktarlarda içermektedir. Sert kabuklu yemişlerde,meyve, sebze, (Thebaudin vd., 1997) ve yulaf kepeğinde (Schneeman, 1987) çözünür lif miktarının, buğday kepeğinde ise çözünmez lif miktarının daha fazla olduğu tespit edilmiştir (Schneeman, 1987). Çözünür diyet lifine; pektin ile diğer jel benzeri polisakkaritler, gum maddeleri, (Jiménez-Escrig ve Sánchez-Muniz, 2000), β-glukan (BeMiller ve Whistler, 1996), inülin (Causey vd., 2000); çözünmez diyet lifine ise bitki hücre duvarındaki lignin selüloz ve hemiselüloz örnek olarak verilmektedir (Thebaudin vd., 1997).

Diyet liflerinin insan vücudu üzerindeki etkileri bileşimine, suda çözünürlüğüne ve kaynağına bağlıdır (Özkaya, 1993). Çözünür diyet lifi, kanda bulunan kolesterol oranının azaltılması ve glukozun bağırsaktaki emiliminin azaltılması ile bağlantılıdır. Çözünmeyen diyet lifi ise bağırsağın sağlığıyla ilişkilidir. Diyet lifi, kardiyovasküler rahatsızlıklar vebağırsak kanserine karşı olumlu etkilerine ek olarak gıda formulasyonlarında kullanılabilen teknolojik özelliklere de sahiptir. Diyet lifi enerji

değeri düşük ürünlerin de temel bileşenini oluşturmaktadır. Bundan dolayı bu tip gıdalar zamanla önemini arttırmaktadır (Burdurlu ve Karadeniz, 2003).

2.3. Ekmek Üretiminde Kullanılan Farklı Diyet Lif Kaynaklarının Ekmek Kalitesi Üzerine Etkisi

Ekmeğin besin değerinin arttırılması ile ilgili, hem lif hem de antioksidan madde bakımından zengin bitkisel kaynaklı katkı maddelerinin ilave edilmesi ile ilgili olarak literatürde çok sayıda araştırma (Ptitchkina vd., 1998; Seguchi vd., 2001; Masoodi vd., 2001; Wang vd., 2002;; Mariotti vd., 2006; Fan vd., 2006; Conforti ve Davis, 2006; Gül vd., 2007) yer almaktadır.

Günlük olarak tüketilen ve beslenmemizde yer edinen gıdalar; doğal maddeleri içermesi bakımından ve biyoyararlılık özelliği taşıması açısından aranılan ve istenen en önemli iki özelliktir. Organik ve temiz ortamlarda yetiştirilen aynı zamanda sağlıklı ve doğal nitelik taşıyan gıdalara talep artış göstermektedir (Ercişli, 2007). Üzüm çekirdeğinin antioksidan aktivitesi, mineral madde ve toplam fenolik içeriğiyle alakalı, beslenme ve sağlık yönündenfaydaları ile ilgili çok sayıda araştırma yapılmıştır. Ancak doğal bir gıda katkı maddesi olarak kullanımı mümkün olan üzüm çekirdeğinin ekmek yapımında kullanımı, ekmek hamurunun tekstürel ve reolojik özellikleri ve ekmek kalitesi üzerindeki etkileri üzerineaz sayıda bilimsel çalışma mevcuttur. Bunun yanı sıra çekirdeğin haricinde çeşitli diyet lif kaynaklarının ekmek hamuru ve ekmek kalitesi üzerindeki etkileri konusunda yapılan çok sayıda çalışma bulunmaktadır. Aşağıda da bu araştırmalardan bazılarına yer verilmiştir.

Knuckles vd. ekmeklik un ve buğday ununu değişen miktarlarda (%5, %20, %40) arpa unu ilavesiyle diyet lif bakımından (“B-glukan) zengin ekmek ve erişte üretimi üzerine yaptıkları bir çalışmalarında (1997), %20 oranındaki b-glukanla geliştirilmiş arpa unu katkılı ekmek ve eriştelerin kabul edilebilecek nitelikte yeme özelliklerinde olduklarını tespit etmişlerdir. Ayrıca artan lif ve porsiyon başına düşen az miktardaki kalorilerinden dolayı sağlıklı oldukları da rapor edilmiştir.

Asan (1998)'ın buğday ununa farklı miktarlarda fındık unu eklediği çalışmasında farinogram verilerine göre; fındık unu miktarındaki artışla birlikte hamur gelişme süresi ve su absorpsiyonu artış göstermiştir. Ekstensograma göre fındık unu oranınınartışı hamurun uzamaya karşı gösterdiği maksimum direnci arttırmış ve uzama kabiliyetini azaltmıştır. Ekmek formulasyonuna %3, %6, %9 ve %12 oranında yağı uzaklaştırılmış fındık unu ilavesi yapılmış ve ekmeğin kalite ve reolojik özelliklerini incelemiştir.

Ptitchkina vd. (1998), buğday ununa balkabağı unu ilave ederekelde ettikleri ekmeğin hacminde artışın meydana geldiğini, düzgün bir gözenek dağılımı oluşturduğunu ve kontrolle kıyaslandığındagörünüş bakımında daha fazla tercih edildiğini belirtmişlerdir.

Bir başka çalışmada (Doxastakis vd., 2002), buğday ununa acıbakla, tritikale ve soya ilave edilmesi ve bu bileşenlerin hamur reolojisine etkileri araştırılmıştır. Orta kuvvete sahip una tam yağlı acıbakla, tritikale vesoya unu %5-10 oranında katılmıştır. Bu karışımlardan elde edilen hamurların su kaldırması, ekmek yapısı, gelişme süresi, stabilitesi veiçyapı gibi kalite özelliklerine etkileri incelenmiştir. Acıbakla ve soya unu, hamurun stabilite ve yoğurma tolerans indeksini artırmış, bunların miktarı arttıkça ekmek hacmi azalmıştır. Bu durumun nedeni eklenen protein ile gluten yapısının seyrelmesi olarak açıklanmıştır. Ekmek hacminin tritikale unu ilave oranının artması ile artması undaki glüten yapısının kuvvetlenmesi ile açıklanmıştır.

Giami ve Amasisi (2003), kavrulmuş Afrika meyvesi-breadfruit (Treculia africana Decne) tohumları ile elde ettikleri unu (ABF) %0-25 miktarda buğday ununa ilave etmişlerdir ve bu karışımın ekmek hamuru ve ekmek özelliklerine ne gibi etkiler yaptığını araştırmışlardır. Karışımlardan hazırlanan hamurların uzama direnci (R), mekaniksel çalışma deformasyonu (W) ve uzayabilirlik (E) değerleri Chopin alveograf kullanılarak incelenmiştir. Somunlar, düz hamur yapımı ve ekmek pişirme prosedürü uygulanarak üretilmiş ve ekmek hacmi, yüksekliği, ağırlığı ve ekmeklerin duyusal özellikleri bakımından 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.

Seres vd. yaptıkları bir çalışmada (2005), şeker pancarından ürettikleri diyet lifini, H_2O_2 ile ağarttma işlemine tabi tutmuşlar ve ekmeklik buğday ununa ilave ederek, ekmek yapımı üzerine etkilerini araştırmışlar sonuçta ekmek kalitesinde artış belirlemişlerdir.

Karaoğlu tarafından yapılan araştırmada (2006),pelemir yağı, tam pelemir unu ve yağsız pelemir unu % 0.5, %1, %1.5, %2, %2.5 ve %3 oranında buğday ununa eklenerekhamurun reolojik özellikleri üzerinde etkisi araştırılmıştır. Pelemir yağı önemli bir etki yaratmamıştır. Daha az miktarda olmasına rağmen tam pelemir unu ve yağsız pelemir unu hamurun reolojik özelliklerini önemli bir şekilde geliştirmiştir. Eklenen 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 yükselttiği belirlenmiştir.

Anıl yaptığı çalışmada (2007), diyet lif açısından zengin bir ürün elde etmek için, buğday ununa fındık zarı ilavesi yapmıştır. Hamurun reolojik özelliklerini ve ekmeğin kalite özelliklerini incelenmiştir. Farinograf ve ekstensograf çalışmalarına göre karışımın su kaldırması, yumuşama derecesi, gelişme süresi (yalnız %5'lik hidratlanmış fındık zarı olan iyi) stabilitesi, uzama direnci, enerjisi (%5'lik oranda en yüksek), maksimum direnci fındık zarı miktarındaki artışa bağlı olarak artmıştır. Yumuşama derecesi, yoğurmaya tolerans indeksi ve uzayabilirlik, eklenen miktar %5'den %10'a çıktıkça düşmüştür. Fındık zarı katkısı olan ekmeklerin kontrol

gruplarına kıyasla daha çok benzerliğe sahip olduğu görülmüştür. Kontrol ekmeklerinin ve fındık zarı ilaveli ekmeklerin kabuk renkleri birbirinden farklı olduğu gözlenmiştir. Üretilen ekmekleruniform yapı, kabuk rengi, simetri, renk homojenizasyonu, tat, dokuve aroma bakımından duyusal değerlendirmeye tabi tutulmuştur. Fındık zarının miktarının artışı duyusal değerlendirme sonucunun azalmasına neden olmuştur. Ekmek örneklerinde %10'luk oranı kabul edilebilir nitelikte bulunmuştur.

Gül (2007), ekmek yapımında diyet lif miktarı zengin olan mısır kepeğinin hamur ve ekmeğin duyusal ve teknolojiközellikleri üzerine etkisini, buğday kepeği ile hamur ve ekmek niteliklerinin üzerindeki etkilerini araştırmışlardır. Aynı zamanda bu iki kepek çeşidini barındıran ekmeklerin niteliklerinin bazı katkı birleşimleri kullanılarak daha iyi hale getirme imkânlarını araştırmışlardır. Araştırmada mısır ve buğday kepeği katkılı ekmeklerin hamur ve ekmek niteliklerini iyileştirebilmek amacıyla, askorbik asit, DATEM veheksoz oksidazve glikoz oksidaz enzimlerini ilave ederek kepekli ekmek üretimindeki etkilerini belirlemiştir. Araştırıcı, katkı ilave edilmesinin ekmeğin özelliklerini olumlu yönde 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.

Polat tarafından yapılan çalışmada (2007), buğday ununa %0, %1, %2, %3 ve %4 oranlarında balkabağı tozu (BKT) katkısının ekmek yapımında nasıl etkisi olduğu araştırılmıştır. Farinograf denemelerinde BKT hamurun su kaldırma ve gelişme sürelerini önemli düzeyde etkilememiş, yoğurmaya tolerans indeksinde azalma, ekstensogram değerlerinde ve yumuşama derecesindeyse artış oduğu söylenmiştir. Ekmeklerde hacim değişimi belirlenmemiştir. Duyusal analizde %3 BKT katkılı ekmek BKT katkısız kontrol ekmeği ile kıyaslandığında daha fazla beğenilmiştir.

BKT ekmeklerdedaha sıkı bir yapının oluşmasını sağlaöıştır. Bayatlama özelliğine etki etmediği belirtilmiştir. Kül miktarı, BKT oranının artmasıyla artmıştır. Ekmeklerin hacminde çok fazla bir değişme olmadığı görülmüştür. Ekmek içinin renk analizi, L (parlaklık) değerinde, BKT miktarı arttıkça azalma, a (sarılık) değerinde ise artma olduğu saptanmıştır.

Boz (2008), pelemir (*Cephalaria syriaca*), kuşburnu, vital gluten ve malt unu ile organik ekmek üretimini araştırmıştır. Doğal özellikteki bitkisel katkılardan pelemir %0.5, kuşburnu (*Rosa canina*) %2.5-5, vital gluten %2.5-5 ve malt unu %2 düzeyinde ilave edilmiştir. Araştırıcı farklı doğal bitkisel katkıların özellikle ekstensograf ve farinograf değerlerini pozitif etki yaptığını, 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 analizi verilerine bakıldığında, bitkisel katkılar ve farklı bileşimlerinin ekmek içi sertlik değerleri üzerine azaltıcı etki yaptığını ve 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.

Yılmaz (2013),yulaf, soya, patates, malt ve çavdar unu kullanılarak doğal ekmekler yapılmıştır. Soya, patates, yulaf, çavdar ve malt unu gibi katkılar ekmek kalitesinin özelliklerinin artmasına neden olmuştur. Araştırıcı, ekmeklerin tatbakımından beğenildiğini ve mikrobiyolojik faaliyetlerin önlendiğini tespit etmiştir. Bu araştırma ile hem ekmeğin fonksiyonel özelliklerinin arttırılmasının, hem de ekonomik kayıpların engellenmesinin mümkün olduğunu belirtmiştir.

Mankan tarafından hamurun fiziksel özelliklerinin çavdar ekmeğinin kalitesi üzerine yapılan bir çalışmada (2008), iki farklı çavdar unu, %30 ve %50 oranlarında, kuvvetli ve zayıf buğday unları ile paçallanmış ve 8 farklı ekmek hamuru

hazırlanmıştır. Bu hamurların fiziksel özellikleri Farinograf, Ekstensograf ve Amilograf cihazları kullanılarak belirlenmiş ve çavdar ekmeğinin hacimi ve duyusal karakteristikleri ile olan ilişkisi incelenmiştir. Çavdar unu (%90 ve üzeri) buğday ununa (%70) göre daha yüksek randımanla öğütülmekte ve bu öğütme sonucu olarakta beyaz ekmeğe göre 3 kat daha fazla diyet lif içermektedir. Araştırmanın sonucu olarak; çavdar ekmeklerinin kalitesinde kullanılan çavdar oranlarının önemli bir etkisi olduğu, farklı tip çavdar unlarının kimyasal özelikleri arasında fark olmasa da ekmek karakteristikleri arasında önemli farklılıkların olduğu belirlenmiştir. Çavdar unu %30 oranında olan ekmeklerin hacimlerinin daha yüksek olduğu ve panelistler tarafından test edilmesi sonucunda da kabuk rengi, dokusu, ekmek içi rengi, elastikiyeti ve tat/aromasının da daha iyi olduğu bildirilmiştir.

Erdoğan (2010), farklı elmalardan eldesi yapılan posalar ve ticari posadan üretilen kurutulmuş posa tozu değirmende öğütülüp, farklı çaplarda eleklerden elenmesiyle paçal yapılmış ve buğday unu ile %5, %10 ve%15 oranlarında karıştırılarak ekmek üretilmiştir. Elma çeşitlerinin kabuklarında toplam antioksidan aktivitenin, toplam fenolik maddenin ve fenolik bileşenlerin elma etine, posaya ve suyuna göre daha fazla olduğunu belirlemiştir. Ticari posanın ham lif miktarı elma etine ve kabuklarına göre daha yüksek bulunmuştur. Bu özellikleri nedeniyle ekmek üretiminde kullanılmasının mümkün olduğu ve özellikle ekmeğin lif içeriğini artırdığı belirlenmiştir. Sonuçlar değerlendirildiğinde %5 elma posası tozu ilaveli olarak üretilen ekmeklerin duyusal açıdan kabul edilebilir niteliğe sahip olduğu tespit edilmiştir. Fakat elma posasınınbesleyici özelliklerinin ve %10 elma posası katkılı ekmeklerin yenilebilir niteliklerinin daha fazla olduğu belirlenmiştir.

Escalada Pla vd. (2011), balkabağından (*Cucurbita moschata Duchesne ex Poiret*) üretilen değişik liflerle geliştirilen ekmeklerin kalitesi ve bu liflerin ekmek yapımında etkisi araştırılmıştır. Ekmek verimi ve 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. Çalışmalara göre, 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 katkılı ekmeklerin yumuşak olma eğiliminde olduğunu, 10 g (fraksiyon C) lif ilave edilen ekmeklerin önemli derecede 9 gün depolanması sırasında yumuşak olduğunu belirtmişlerdir.

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 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, B1 ve B2, 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.

Meral ve Doğan tarafından yapılan çalışmada (2012a), 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. tarafından yapılan çalışmada (2012), 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.

Meral ve Doğan yaptıkları bir çalışmada (2012b),uzun yıllardır farklı tüketim şekilleri olan karadutu ekmek formülasyonuna ekleyerek, ekmeğin toplam fenolik madde konsantrasyonunun, antioksidan özelliklerinin ve fenolik kompozisyonunun gösterdiği değişimleri incelemişlerdir. İnceleme sonucunda, ekmek formülasyonuna ilave edilen karadut'un ekmekteki toplam fenolik madde konsantrasyonunu arttırdığı, antioksidan aktivite si üzerinde pozitif etki yarattığı ve ilave edildiği en düşük seviyede dahi Karadut'un serbest radikallerin inhibisyonunu sağlayarak ekmeğin fonksiyonelliğini arttırdığı gözlemlenmiştir. HPLC analizleri sonucunda ise karadut içeren ekmeklerin gallik asit ve kateşin miktarlarında artış olduğu rapor edilmiştir.

Yılmaz tarafından meyve suyu ve reçel gibi ürünlerde hammadde olarak kullanılan vişnenin işlenmesi esnasında atık materyal olarak ortaya çıkan çekirdeğin gıda bileşeni olarak değerlendirilmesinin araştırıldığı bir çalışmada (2013), vişne çekirdeğinin kimyasal kompozisyonu, besinsel lif (% 30), protein (% 29) ve yağ (% 17) olarak belirlenmiştir. Sonuçlara göre vişne çekirdeğinin bir yan ürün olarak değerlendirilebileceği karar verilmiştir.

Almeida vd. tarafından ekmekte diyet lif kullanımı üzerine yapılan bir çalışmada (2013), farklı diyet lifi kaynakları (buğday kepeği, dirençli nişasta ve keçiboynuzu zamkı) kullanılaraktava ekmeğinin proses ve kalite parametreleri üzerindeki etkileri incelenmiştir. Bazı parametreler için (kabuk rengi, kabuk görünüm, tat ve aroma kabulü gibi) lif ilavesinin önemli bir etkisinin olmadığı tespit edilmiştir. Buğday kepeği ilavesinin, ekmek hacmi, kabuk rengi parlaklığı ve renk tonu açısını etkileyen tek lif kaynağı olduğu, ayrıca buğday kepeği ve keçiboynuzu zamkı ilavesinin de depolama süresi boyunca kabuk nemini korumak için katkıda bulunduğu tespit edilmiştir.

Hayıt ve Gül tarafından karabuğdayın sağlıksal önemi ve unlu mamüllerde kullanımının araştırıldığı bir çalışmada (2015), karabuğdayın sağlıkla olan ilişkisi değerlendirilmiş ve ekmek, makarna, bisküvi gibi farklı unlu mamuller üretiminde kullanımı ve bu ürünlerin tekstürel, fiziksel, kimyasal ve duyusal özellikleri üzerine etkileri incelenmiştir. Karabuğdayın işleme basamakları ile fonksiyonel ve propiyoonik bileşenlerini kaybetmemesi sebebiyle ilave edildiği ürünü besinsel ve fonksiyonel olarak zenginleştirdiği, gluten içermemesi sebebiyle de çölyak hastaları için bir kullanım alanı bulabileceği ve unlu mamüllerin üretiminde de besin değerini arttırmak için kullanılırken, ürünlerin fiziksel ve tekstürel özelliklerinde ortaya çıkan bir takım olumsuzlukların da giderilmesi için yeni formülasyonlar geliştirilebileceği rapor edilmiştir.

Diedericks ve Jideani tarafından Bambara Fıstığından izole edilen çözünmez diyet liflerinin fonksiyonel ve fizikokimyasal özelliklerinin araştırıldığı bir çalışmada (2015),4 adet Bambara Fıstığı çeşitleri (kahverengi, kırmızı, siyah göz ve kahverengi göz) çözünmez diyet lifi fraksiyonu elde etmek için santrifüj yoluyla birbirini takip eden ardışık enzimatik muamelelere maruz bırakılmıştır. Çözünmez diyet lifleri, vakumla kurutulmuş ve renk, hidrasyon özellikleri, yağ emilimi, polifenolik bileşikler, doğal şekerler ve üronik asitler açısından değerlendirilmiştir. Optimize edilmiş beyaz ekmek formülasyonuna, en uygun karışım tasarımı, kahverengi Bambara Fıstığı-çözünmez lif olarak belirlenmiştir. Karışımın üç bileşeninin alt ve üst limitlerinde (su:% 57-60, maya,% %2.3 -5.3 oranında ve bambara fıstığı-çözünmez lif % 7 ila % 10 oranında) somun hacmi, yapışkanlık, çiğnenebilirlik ve somunların esneklik değerleri üzerindeki etkileri değerlendirilmiş. Bambara Fıstığı-çözünmez lif karışımlarının tüm renk parametreleri arasında ($p \leq 0.05$) anlamlı farklılık görülmüştür.

Ekmek hamurunda farklı doğal bitkisel katkı maddelerinin kullanılabilirliği ve bu doğal bitkisel katkı maddelerin kimyasal, fiziksel, reolojik, besinsel ve tekstürel özellikleri üzerinde etkilerinin araştırıldığı çalışmalardan bazıları şunlardır:

Seguchi vd. (2001), mantar tozunun ekmek yapımına etkisi üzerine çalışmışlardır. Mantar oranının artmasına bağlı olarak hamurun zayıfladığını ve ekmek hacminde azalma meydana geldiğini belirlemişlerdir. Mantarın kaynatılmasıyla birlikte bu etkinin ortadan kalktığını, zayıflatma etkisinin proteaz enzimleri sonucu ortaya çıktığını gözlemlemişlerdir.

Masoodi vd. (2001), farklı parçacık büyüklüğündeki elma lifini, farklı miktarlarda buğday ununa besinsel lif kaynağı olarak eklemiş ve karışımların reolojik özelliklerini incelemiştir. Elma lifi artışıyla, hamurun yoğrulmasında gerekli olan enerji ihtiyacı artmış, yoğurma süresi uzamıştır.

Wang vd. (2002),inulin, keçiboynuzu ve bezelye lifiyle ekmek yapımı ve bunların reolojik özelliklere etkisi araştırılmıştır. Lif katkısı su absorbsiyonunu değiştirmiş, en yüksek su absorbsiyonu sırasıyla bezelye lifi, keçiboynuzu lifi ve inulin katkılı hamurlar ile elde edilmiştir. Bu lifler hamur gelişim zamanı ve stabiliteyi değiştirmemiş, keçiboynuzu lifi ise stabiliteyi arttırmıştır. Muhtemelen lifler ile gluten interaksiyonundan dolayı yoğurma tolerans indeksi ve elastikiyette azalma gözlenmiştir. Alveogramdan elde edilen ve hamurun deformasyona gösterdiği direnç olarak ifade edilen P değeri lif katkısıyla artış göstermiştir. Bezelye ve keçiboynuzu lifi katkılı hamurlarda ise uzayabilirlik değeri azalmış, inulin katkılı hamurlarda uzayabilirlik değerinde değişiklik olmamıştır.

Tuncer vd. tarafından yapılan, ekmek yapım formüllerinde sık bir şekilde kullanılan katkı maddelerinin (L-askorbik asit, mono ve digliseridlerin diasetil tartarik asit esterleri [DATEM] ve vital buğday gluteni) farklı miktararda ayrı ayrı ve çeşitli kombinasyonlarının kullanıldığı bir çalışmada (2002), süneli un ile üretilen ekmeklerin kalitesinde belirli ölçüde düzelme meydana geldiği gözlenmiştir. Bu maddelerden DATEM'in etkisinin, vital buğday glutenininve L-askorbik asitetkisi ile kıyaslandığında daha iyi olduğu bildirilmiştir.

Boskov-Hansen vd. çavdar ekmeğine besinsel lif ve fenolik bileşiklerin eklenmesiyle ortaya çıkan değişimini inceledikleri çalışmalarında (2003), suda eksrakte edilebilen

besinsel lifler ve arabinoksilan oranının ekmek edilmesi esnasında değişikliğe uğramadığını, ester bağlı fenolik asit miktarında azalış olduğunu ortaya koymuşlardır.

Ünal (2003), kepekli ekmeğin bağırsak fonksiyonları ve mineral madde açısından daha sağlıklı ve besleyici olduğunu bildirmişlerdir. Kişinin günlük olarak bir ekmek yediğinde 600–700 kalori alındığını açıklamışlardır. Bu durumun şişmanlığa neden olmadığını ve ekmekte yağın bulunmadığını ifade etmişlerdir. Kepekli ekmeğin uzun yıllardır bilinen bir ekmek türüdür. Anadolu'daki eski yazıtlarda ve arkeolojik kazılarda kepekli ekmek üretiminin yaygın olduğunun görüldüğü, çünkü öğütme teknolojilerinin gelişmesi üzerine undaki kepeğin ayrılabildiği, buğday ya da arpa ununa %5 ile %25 arasında kepek ilave edilerek maya, tuz ve suyla karıştırılması sonucu hazırlanan kepekli ekmekte bunun önemli olduğunu açıklamıştır.

Mariotti vd. (2006),farklı miktarlarda yulaf unu barındıran hamurun fermantasyon özellikleri reofermentometreyle belirlemişlerdir. Yulaf ununun artışıyla birlikte hamur yüksekliği kötü yönde etkilenmiş ve kabarma özelliği %40 oranında bir azalma göstermiştir. Hamurun gelişmesi için gerekli olarak belirlenen sürede azalmıştır. Yulaf unundaki artışla hamurdan gaz kaçış zamanı, hamurda gaz geçirgenliğinin artmasına bağlı olarak azalmıştır. Bu veriler kısa süreli fermantasyonun, hamurdan aşırı derecede gaz kaçışının engellenmesine yardımcı olabileceğini göstermiştir.

Fan vd. (2006), *Auricularia auricula* mantarınından elde edilen polisakkarit (AAP) ununu, çeşitli oranlarda (%0, 3, 6, 9 ve 12) ekmek üretimi için ilave ederek ekmeğin fiziksel ve antioksidan özelliklerini belirlemişlerdir. Katkı miktarının artmasıyla ekmek hacminde kayda değer bir düşüş meydana gelmiştir. Un ve AAP'nin birlikte kullanılması ile antioksidan aktiviteyi artmıştır. AAP %9 ilave seviyesine kadar ekmeğin duyusal açıdan kabul edilebilirliğini etkilememiştir.

Conforti ve Davis (2006), soya unu ve keten tohumundan elde edilen un kombinasyonunun sekiz hafta boyunca depolanan ekmeğin fiziksel ve duyusal

özelliklerine etkisini incelemişlerdir. Keten ve soya unu gluten gelişimini olumsuz etkilemiş ve ekmek hacminde azalmaya neden olmuştur. Bu tip kötü etkilerin önüne geçmek içinkarışıma gluten ilave edilebilmektedir. Depolama süresince keten ve soya unu eklenmeyen kontrol örnekleri, %5 soya unu, %10 soya unu %15 keten tohumu unu ve %15 keten tohumu unu içeren ekmeklerle karşılaştırıldığında daha yumuşak halde kalmıştır. Depolama boyunca nem miktarı kontrol örneklerinde diğer ekmeklere göre daha yüksek bulunmuştur. Kabuk rengi; keten tohumu unu içeren ekmeklerde diğer ekmeklere göre daha açık renkliyken, %10 soya unu içeren ekmekler en koyu kabuk rengine sahiptir. Bu durum, soya ununun içerdiği proteinlerin maillard reaksiyonuna olan katkısından ileri gelmektedir.

Gül vd. (2007), ekmek hamuruna mısır ve buğday kepeği ilavesi yapılmış. Kepekli ekmek yapımında; buğday kepeği ile katkı ilave edilmeksizin %10 düzeyine kadar kabul edilebilir nitelikte, katkı (15 mg/kg) düzeyinde glikoz oksidaz ya da 30 mg/kg düzeyinde heksoz oksidaz ile birlikte sabit olarak %1 DATEM, 75 mg/kg askorbik asit, %0.5 glikoz ve SGPT düzeyde kuru gluten) ilave edilmesi durumunda ise %20 kepek düzeyine kadar beğenilir nitelikte ekmek yapılabildiği, mısır kepeğinin ise hamur ve ekmeğin teknolojik ve duyusal özellikleri üzerindeki etkisi bakımından kabul edilebilir en üst sınırının %10 olduğu, %20 düzeyine çıkıldığı zaman ekmeklerin tüm bu özellikler bakımından kabul edilemeyecek derecede olumsuz yönde etkilendiği ve ilave edilen katkıların bu olumsuz etkileri ortadan kaldıramadığı belirtilmiştir.

Çelik (2008), ekmek üretmek için kullanılan bazı katkı maddelerinin ekmek kalitesi ve bayatlamasıüzerine etkilerini incelendiği bir çalışma yapmıştır. Buna göre piyasadansatın alınan una %1 oranında yabani mercanköşk (marjoram), tarçın (cinnamic acid) ve yenibahar (allspice) gibi antimikrobiyal katkılar ile %5 oranında haşhaş ezmesi ve patates nişastası gibi diğer doğal katkılar eklenerek yapılan ekmekler analiz edilmiştir. Genel olarak, düşme sayısı hariç protein oranı, Zeleny sedimantasyon değeri, Alveograf W değeri, yumuşama derecesi, renk değeri ve spesifik hacim yönünden her katkının bir veya birden çok özellik bakımından ekmekte kaliteyi olumlu yönde etkilediği belirlenmiştir.

Chlopicka vd. (2012), ekmeğe Amarant eklenmesinin, ekmeğin fenolik madde, flovanoid ve antioksidan içeriklerini zenginleştirmesi açısından olumlu sonuçlar ortaya çıkardığını ifade etmişlerdir.

Sanz-Penella vd. (2013), *Amaranthus cruentus*'un ekmek formülasyonlarında %10-20 oranlarında eklenmesi ile ekmeğin protein, mineral ve diyet lifi içeriğini artırabileceği ancak %30-40'dan daha yüksek miktarlarda eklenmesininise yüksek fitik asit içeriğinden dolayı çinko, kalsiyum ve demir gibi minerallerin emilimini azaltabileceği belirtilmiştir.

2.4. Üzüm

Bağcılık Dünya'da çok geniş bir alanda yapılmaktadır. Bağcılıkta asma veya omca (*Vitis sp.)* ismi verilen bitki yetiştirilmektedir. Çok eski zamanlara dayanan asmanın anavatanı ile ilgili olarakçeşitli görüşler bulunmaktadır. Ancak anavatanı olarak Kafkasya, Hazar Denizi'nin güneyi ve Kuzey Doğu Anadolu bölgeleri gösterilmektedir. 20. yüzyılda bununla alakalı yapılan jeolojik ve arkeolojik araştırmalar neticesinde günümüzden yaklaşık 60 milyon yıl öncesinde bile asmanın dünyanın birçok yöresinde yetişmekte olduğu tespit edilmiştir (Anonim, 2016d).

Türkiye Dünyada bağcılık için en elverişli iklim kuşağında yer alır; asmanın gen merkezlerinin kesiştiği ve ilk kez kültüre alındığı coğrafyanın merkezindeki konumu sebebiyle yüksek kalitede üzüm üretme potansiyeline sahiptir (Kara, 2012).

Üzüm (*Vitis viniferea L.*) dünyada ve Türkiye'de en çok üretilen ürünlerden biridir (Gülcü vd., 2008). Dünya üzüm üretimin yarıdan fazlası Avrupa Kıtasında gerçekleştirilir. Bu ülkelerden Fransa ve İspanya şaraplık üzüm üretimi ile ön plana çıkarken, İtalya sofralık ve şaraplık, ABD ve Çin sofralık, kurutmalık ve şaraplık ve Türkiye ise hem sofralık hem de kurutmalık üzüm üretimi ile öne çıkmaktadır. Arjantin, Şili ve Güney Afrika Cumhuriyeti Güney yarım kürede bağcılığın gelişmiş olduğu ülkelerdir ve buralarda da sofralık, şaraplık ve kurutmalık amaçlı üretim sırasıyla önem taşımaktadır. Dünya yaş üzüm üretiminde İtalya, Fransa, ABD,

İspanya, Çin ve Türkiye, başlıca ülkelerdir. 2013 yılı verilerine göre dünyada 7 milyon 155 bin 186 ha alanda 77 milyon ton üzüm üretilmiştir. Aynı yıl içerisinde bu dünya ülkeleri arasında; Çin 11.6 milyon ton üzüm üretimi ile ilk sırada yer almaktadır. Bu ülkeyi sırasıyla 8 milyon ton üretim ile İtalya, 7.7 milyon ton üretim ile Amerika Birleşik Devletleri (ABD), 7.4 milyon ton üretim ile İspanya, 5.5 milyon ton üretim ile Fransa ve 4 milyon ton üretim ile Türkiye izlemiştir. 2013 yılında Türkiye 4 milyon ton üzüm üretimi ile dünyada 6. sırada yer almış ve dünya üretiminin %6.3'ünü karşılamıştır (Anonim, 2016e).

Ülkemiz 2015 yılında 4 619 557 dekar bağ alanı ile dünyanın belli başlı üretici ülkeleri arasında yer alıp, 3 650 000 ton yaş üzüm üretimi gerçekleştirmiştir. 2015 yılında ülkemizde üretilen üzümlerin 1 891 910 tonu sofralık, 1 334 563 tonu kurutmalık, 423 527 tonu ise şaraplık olarak üretilmiştir (TUİK, 2016). Üzümün diğer değerlendirme ürünlerinden pekmez, sucuk, reçel, köfter, bastık, samsa, pestil vb. yoğun olarak iç pazarda tüketilmektedir. Ülkemizde üretilen üzümün yaklaşık 2/3'si (2 235 000 tonu) çekirdekli, 1/3'i (1 365 000 tonu) ise çekirdeksiz üzümden oluşmaktadır (Anonim, 2016f).

Ülkemizde yer alan 9 tarım bölgesi içinde hem alan, hem de üretim yönünden Ege Bölgesi birinci sırada gelmektedir. Sadece bu bölgemiz de bağ alanlarının %31.38'i üzüm üretiminin % 49.15'ine sahiptir. Modern bağcılık tekniği sayesinde dekara düşen ortalama kuru üzüm verimi bazı yerlerde 1.000 kg'ın üzerine çıkmıştır (Anonim, 2016f).

Akdeniz Bölgesi bağ alanı ve üretim bakımından ikinci sırada yer alan özellikle erkenci üzüm yetiştiriciliği açısından önemlidir.Kıyı bölgelerde erkenci sofralık üzüm yetiştiriciliği yaygındır. Bölgede yayla kesimlerinin serin iklim koşullarına sahip olması sebebiyle geç olgunlaşan sofralık, şıralık ve şaraplık üzümler önem arz etmektedir (Çelik, 1998). Orta ve Güneydoğu Anadolu Bölgelerinde de sofralık,şaraplık, şıralık ve çekirdekli kurutmalık üzüm yetiştiriciliği görülmektedir. Ülkemizde 1200'den fazla üzüm çeşidinin olduğubilinmektedir. Elde edilen üzümler

lokum, pekmez, pestil, bulama, sirke veya içki yapımında kullanılmaktadır (Özden, 2008).

Üzüm besleyicilik açısından önemli bir gıdadır ve yüksek ihracat potansiyeline sahip olması,gıda sanayine hammadde sağlaması ve istihdam yaratması gibi sebeplerden dolayı ülke ekonomisinde ve sosyal yaşamda önemli bir yere sahiptir (Gülcü vd., 2008).

Üzümün yüksek şeker oranına sahip olduğu için kalori değeri de yüksektir. Üzüm sodyum,kalsiyum, potasyum ve demir gibi mineral maddeler bakımından zengindir ve C, A, B1, B2 ve B3 vitaminleri açısındanönemli bir içeriğie sahiptir(Göktaş, 2008; Gülcü vd., 2008). Üzümün içerdiği meyve asitleri ve lifli yapısının böbrek ve bağırsak sisteminin çalışmasını düzenler, kanın temizlenmesine yardımcı olur ve besin maddesi içermesiyle de karaciğer hastalıkları ve kansızlığın tedavisinde de etkilidir (Göktaş, 2008).

Üzüm, antioksidan, antikarsinojenik,antimikrobiyel ve antiinflamatuvar özellikleri sahip olan çok sayıda fayda barındıran bir meyvedir (Xia vd., 2010). Üzüm hem meyve oluşu hem de içeriğinde yer alan yüksek orandaki fenolik bileşikler ve antosiyaninler sayesinde doğal bir antioksidan kaynağı olarak kabul edilmektedir (Ames vd., 1993; Bravo ve Saura-Calixto, 1998; Shrinkande, 2000; Yıldırım vd., 2005; Gülcü vd., 2008; Uylaşer ve İnce, 2008).

Üzümün toplam fenolik bileşikler ve antosiyanin içerikleri ile antioksidan kapasiteleri ve fitokimyasal özelliklerinin; üzümün çeşidine (Gülcü vd., 2008), üzümün yetiştiği iklim ve toprak koşullarına, kültürel uygulamalara,olgunlaşma derecesine ve ürün miktarına bağlı olarak değişiklik gösterdiği belirlenmiştir (Morris ve Cawthon, 1982; Bravdo vd., 1985; Matthews ve Anderson, 1988; Iland, 1989; Nadal ve Arola, 1995; De La Orts vd., 2005; Bozdoğan vd., 2007).

Üzümde en çok bulunan flavonoidler; flavonoller (kuarsetin, kampferol, mirisetin), flavan-3-ol'ler (kateşin, epikateşin, tanenler) ve antosiyaninlerdir. Antosiyanlar

(malvidin, peonidin, petunidin, siyanidin, delfinidin), siyah üzümlere ve şaraplara kendilerine has renklerini veren flavonoidlerdir. Üzümde yaygın olan fenolik asitler ise hidroksisinamik asit ve gallik asit türevleri ile trans-resveratroldür (Van De Wiel vd., 2001; Cemeroğlu vd., 2004).

Üzüm posasının içeriği, %8-14 ham protein,%25-35 ham selüloz, %30-45 azotsuz öz madde ve %4-10 ham yağdır. Ek olarak yüksek miktarda biyolojik aktif maddeleri de (polifenolleri) bünyesinde barındırmaktadır (Özdüven vd., 2005; Jayaprakasha vd., 2001).Üzüm posasından elde edilen doğal antioksidanlar ve fenolik bileşikler eczacılık ve kozmetik sanayisinde kullanılır. Çekirdek kabuğunun kullanımı ise tanen üretimi içindir (Purithi, 1971).

Özkan vd. (2003), Narince üzümünün antibakteriyel özelliklerini incelemiştir. Narince üzüm çeşidine ait cibreler hazırlanarak, bunun antibakteriyel etkisi ve fenolik madde oranları tespit edilmiştir. Ekstraktın toplam fenolik madde miktarı 218.4 mg/g gallik asit eşdeğeri (GAE) olarak bulunmuştur.

Baydar vd. (2006), Hasandede, Emir ve Kalecik Karasıüzümlerinin fenolik madde içeriklerini ve antibakteriyel özelliklerini araştırmışlardır. Üzüm çekirdeklerinden aseton: su: asetik asit (90:9.5:0.5) ile ekstrakte edilen fenolik bileşenlerin miktarları 589.09 (Hasandede), 506.60 (Emir), 549.54 (Kalecik Karası) mg gallik asit eşdeğeri (GAE) /g örnek miktarı olarak bildirilmiştir.

Özkaya vd. (2014), Adıyaman ilinde güneşte kurutulan üzüm ve işlenmiş kuru üzümlerin yağ asitlerinin karşılaştırmalı olarak değerlendirdiği bir çalışma yapmıştır. Bu çalışmaya göre üzüm çekirdek ve meyvelerinin yağ asidi seviyeleri belirlenmiştir. Peygamber üzümü meyvesinin oleik asit miktarının, tekli doymamış yağ asidi, toplam doymamış yağ asidi düzeyinin kuru üzüm meyvesi ile kıyaslandığında yüksek çıktığı, çoklu doymamış yağ asidi içeriğinin isedüşük bir seviyede olduğu gözlemlenmiştir. Kuru üzüm çekirdeğinin toplam doymuş yağ asidi düzeyinin ise peygamber üzümü çekirdeğinden yüksek çıktığı bildirilmiştir.

2.5. Üzüm Çekirdeği

Üzüm çekirdeği, üzüm prosesleriyle elde edilen önemli bir yan üründür. Fermentasyona uğramamış çekirdek, sonrasında polifenol ekstraksiyonu için kıymetli bir ürün haline gelmiştir (Shrikhande, 2000). Meyve ağırlığının yaklaşık %20'siniçekirdekleroluşturmaktadır (Clifford, 2006).

Üzüm çekirdeğinin içeriği, %40 lif, %16 yağ, %11 protein ve %7 oranında da fenolik maddelerden, geri kalan kısım ise şeker ve mineral maddeden oluşmaktadır. Üzüm çekirdekleri, fenolik bileşiklerce zengin olup. Bu fenolik bileşikler güçlü biyolojik etkileri ile bilinen flavonoidler (antosiyanin, flavonol ve flavanoller) ve fenolik asitlerden (kateşin, proantosiyanidin) oluşmaktadır (Bagchi vd., 2002).

Üzüm çekirdeği zamanla popülerliği artan bir ürün haline gelmiştir. İnsanların üzüm çekirdeği konusunda daha da bilinçli olması ve modern şartlarda hazırlanmış ticari ürünlerin pazarda yer alması gibi sebeplerle, günümüzün önemli diyet katkı maddelerinden biri olmuştur. Üzüm çekirdeği birçok polifenol yapıyı içermekte olup bunlardan en önemli ve hakkında en çok araştırma yapılanı proantosiyanidinlerdir. Proantosiyanidinler kondanse taninler olarak da bilinen polimerik bileşiklerdir (Peterlongo, 2000).

Üzüm çekirdeğinden elde edilen proantosiyanidinler, kapiler duvarını stabilize eder ve geçirgenlikteki (permeabilite) artıştan koruyarak, ödem oluşumunu baskılar (Robert, 1990). Prosiyanidolik oligomerler kolajen liflerinin çapraz bağlanmasını sağlayarak, damar bağ dokusundaki kolajen oluşumunu destekler. Proantosiyanidinlerin kemoprotektif özellikleri, serbest radikaller ve oksidatif hasara karsı aktivitelerinden kaynaklanır. Bileşiğin güçlü antioksidan etkinliğinden kaynaklanan anti-tümör destekleyici etkisi kanıtlanmıştır (Zhao, 1999).

Onhishi vd. tarafından 5 farklı üzüm çekirdeğinin yağ asidi içeriğini araştırdığı bir çalışmada (1990), üzüm çekirdeği yağının %1.1-5.3 stearik,%6.7-8.9 palmitik, %9.7-

17.5 oleik, %0.1 palmito oleik, %69.2-80.5 linoleik ve linolenik asit bulundurduğunu belirtmişlerdir.

Üzüm çekirdeği farmakolojik olarak oldukça faydalıdır ve besleyici özelliğe sahiptir. Bu nitelikler yapısında bulunan polifenollerin serbest radikal yakalama özelliğinden kaynaklanmaktadır. Üzüm çekirdeği polifenollerinin düşük yoğunluklu lipoproteinlerin (LDL) oksidasyonunu inhibe ederek kansere yakalanma riskini ve kalp rahatsızlıklarını azaltıcı yönde etki yaptığı birçok çalışmada bildirilmiştir (Shi vd., 2003).

Polifenoller (prosiyanidinler), antioksidatif, serbest radikal yakalayıcı (Fuleki ve Silva, 1997),antikanserojen, kalp koruyucu (Yılmaz ve Toledo, 2004), antiviral, antihipertansiyon, antimutajenik, (Fuleki ve Silva, 1997), bağışıklık sistemini destekleyici,antialerjik özellik gösterirler ve bir takım arzu edilmeyen enzim aktivitelerini de yok etmektedirler (Bagchi vd., 2000). Aynı zamanda üzüm çekirdeği polifenolleri antibakteriyel (Jayaprakasha vd., 2003) ve antiülser aktivite göstermektedir (Saito vd., 1998).

Taze üzümden geriye kalan kısma cibre adı verilir ve bu kısmın içerdiği çekirdek yağı, tartaratlar, tanen, alkol ve renk maddeleri gıda sektöründe çok kıymetli hammaddelerdir. Bunlar ülkemizde çoğunlukla yem ve gübre biçiminde değerlendirilir. Üzüm çekirdeğinden çıkarılan yağ oranı üzüm çeşidine göre %10-20 oranında değişiklik gösterir. Ayrıca tanen miktarı kırmızı üzüm cibresinde %4-6 civarındadır. Tanence zengin olan kısım ise üzüm çekirdeğidir. Çekirdek; salkım ağırlığının %3.5'ini oluşturur. Çöp, kabuk ve çekirdek ise üzümün % 13'lük bölümünü oluşturur (Peker, 1994).

Üzüm çekirdeği yağı üretiminde sadece çekirdekler kullanılır ve kuru madde bazında çekirdeğin yaklaşık %7-20'sini yağ oluşturur (Matthäus, 2008). Fonksiyonel özelliğe sahip olan üzüm çekirdeği yağı doymamış yağ asitleri bakımından zengindir ve içerdiği linoleik asit oranı %72-76 değerleri arasında değişkenlik göstermektedir. Üzüm çekirdeği yağı fazla miktarda tanen içerir. Bu miktar diğer çekirdek

yağlarından 100 kat daha fazladır. Bu sebeple üzüm çekirdeği yağının peroksidasyona karşı direnci de fazladır. LDL (Low Density Lipoprotein-Düşük Yoğunluklu Lipoprotein) oksidasyonuna karşı, trombosisin önlenmesi, kardiovasküler hastalıkların azaltılması, serum kolesterolünde azalma, kan damarlarının genişlemesi ve otonom sinir sisteminin düzenlenmesi üzerine yapılan araştırmalar sonucunda üzüm çekirdeği yağının farmasötik (ilaç benzeri) etkisi olduğunu göstermiştir (Cao ve Ito, 2003). Üzüm çekirdeğinin içerdiği linoleik asit miktarı, aspir yağı (%70-72), ayçiçeği yağı (%60-62) ve mısır yağının (%52) içerdiği linoleik asit oranına göre fazladır (Ghisalberti, 2001).

Üzüm çekirdeği yağı 900-1200 ppm oranında tokoferol de içerir. Tokoferoller yağda çözünebilen en güçlü antioksidanlardır ve E vitamini aktivitesine sahiptirler. Tokoferoller antioksidan özelliği bakımından E vitamininden 50 kat, C vitamininden ise 20 kat daha fazla etki gösterdiği bildirilmiştir (Martinello vd., 2006). Bu nedenlerle üzüm çekirdeği ve üzüm çekirdeği yağı günlük beslenmede sağlığımızı korumak amacıyla iyi bir antioksidan gıda maddesi olarak kullanılabilir. Üzüm çekirdeği yağı; salata sosunda, çeşni şeklinde, masaj yağı olarak, güneş yanığı koruyucu losyonu olarak, saç ürünlerinde, dudak kremi ve el kremi olarak kullanılır (Khanna vd., 2002).

Üzüm çekirdeğinin, E ve C vitaminine oranla sırasıyla, yirmi ve elli kat daha fazla antioksidan potansiyeline sahip olduğu bildirilmiştir (Shi vd., 2003).

Uslu (2007), 12 çeşit şaraplık üzümün çekirdeklerinin yağ içeriklerini ve kalite özelliklerini araştırmıştır. Pres sonrasında şaraphane atığı cibrelerden (kabuk, çekirdek) ortaya çıkarılan üzüm çekirdeklerinin bileşiminde, %6.5-8.4 palmitik, %72.50-77.59 linoleik, %0.10-0.68 araşidik , % 11.62-16.10 oleik, %3.07-3.86 stearik, %0.11-0.46 oranında linolenik asit bulunduğu bildirilmiştir. Üzüm çekirdeği yağının doymamışlık oranı ise %88.10-90.12 bulmuştur. Üzüm çekirdeği yağının temel yağ içeriği açısından diyetlerde yer edinmesi gereken önemli bir gıda maddesi olduğu ve değerlendirilmesi ile şarap üretim masraflarının azatılması bakımından önemli faydası olacağı bildirilmiştir.

Bozan vd. (2008), Türkiye'deki 11 farklı üzüm çeşidine (Hamburg misketi, Papaz Karası, Ada karası, Alphonse Lavallée, Cabernet sauvignon, Merlot, Cinsault, Muscat, Öküzgözü, Kalecik Karası ve Boğazkere) ait çekirdeklerintoplam polimerik prosiyanidin,toplam fenolik, toplam flavonol ve antiradikal aktivite içeriklerini belirlemişlerdir.Toplam fenolik madde miktarlarının çeşitlere göre gallik asit eşdeğeri olarak 79.2–154.6 mg/g arasında olduğunu belirlemişlerdir.

Mandic vd.(2008), İtalya'da yetiştirilen üzümlerin çekirdek ekstraktlarının antioksidan değerlerinin incelenmişlerdir. Üzüm çekirdeği ekstraktlarında IC50 değerlerinin 0.0599 mg/mL ile 0.1045 mg/mL arasında değiştiği saptanmıştır.

Rababah vd. tarafından yapılan bir çalışmada (2008), farklı çeşitlerdeki yeşil ve siyah üzümlerden elde edilen çekirdek ekstraktlarının bazı kimyasal özellikleri incelenmiş ve üzüm çekirdekleri arasında en yüksek yağ içeriği bakımından Baladi siyah ve Asbani siyah üzümleri (14.22 g ve 14.52 g/100 g çekirdek) belirlenmiş, bunları Baladi yeşil ve Ajloni yeşil üzüm çekirdeklerinin yağ konsantrasyonunun (12.24 g ve 13.28 g/100 g çekirdek) izlediği görülmüştür. Üzüm çekirdeği ekstraktlarının toplam fenolik madde içeriğinin 4.66-5.12 g/100 g ekstrakt, antioksidan aktivitesinin ise %66.4-81.40 değerleri arasında olduğu saptanmıştır.

Baydar vd. tarafından Cabernet Sauvignon, Kalecik Karası ve Narince üzüm çeşitlerine ait üzüm çekirdeği ve kabuk ekstraktları ile şarapların antioksidan özellikleri ile fenolik bileşik içeriklerinin incelendiği bir çalışmada (2011), çeşitler arasında toplam fenolik bileşik içeriklerinin çekirdek ekstraktlarında 522.49 ile 546.50 mg GAE / g; kabuk ekstraktlarında 22.73 ile 43.75 mg GAE / g ve şaraplarda 217.06 ile 1336.21 mg / l arasında değiştiği gözlemlenmiştir. Örneklerin radikal bağlama aktivitelerinin ve indirgeme gücünün üzüm çeşitlerine, üzümün kısımlarına ve şarabın tipine bağlı olarak değişiklik gösterdiği görülmüştür. 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 saptanmıştır.

Üzüm çekirdeği yağı, sofralık üzümün muhafazasında kimyasal kullanımını azaltması, yenilebilir doğal bir yüzey kaplama maddesi olması gibi nedenlerle organik yetiştiricilik açısından büyük bir önem taşımaktadır. Üzüm çekirdeği yağı sofralık üzüm muhafazasında organik bir çözüm sunmaktadır (Yazar, 2013).

Üzüm *(Vitis Vinifera L.)* çekirdeği yağının sofralık üzüm muhafazasına etkilerinin incelendiği bir çalışmada (Yazar, 2013), Alphonse Lavallée ve 'Antep Karası' iki sofralık üzüm çeşidi kullanılarak, organik yetiştiricilik ve muhafazaya uygun olabileceği ve bunun yanı sıra SO_2 uygulamalarına alternatif bir yöntem olabileceği düşünülen üzüm çekirdeği yağının geleneksel yöntem olan salkım halindeki ürünle özellikle son yıllarda talebi hızla artan tüketime hazır halde tanelenmiş ürüne muhafaza sürecindeki etkileri belirlenmiştir.

Sarıçam tarafından üzüm çekirdeği ekstraktlarının antioksidan ve antmikrobiyal özelliklerinin belirlenmesi amacıyla yapılan çalışmada (2014),bütün ya da toz formda etüvde veya liyofilizatörde kurutulmuş Besni ve Horoz Karası üzüm çekirdeklerinin antioksidan ve antimikrobiyel aktivitesi üzerine kurutma yöntemlerinin etkisi incelenmiştir. Elde edilen sonuçlara göre; toplam fenolik madde içeriğinin Besni üzüm çeşidine ait üzüm çekirdeği ekstraktı örneklerinde, Horoz Karası çeşidine ait örneklere göre daha yüksek olduğu gözlenmiştir. Ayrıca bütün halde ve etüvde kurutmaya karşılık toz halde liyofilizatörde kurutma işleminin antioksidan aktivitedeki kayıpları en aza indirgediği kanaatine varılmıştır.

2.6. Ekmek Katkı Maddesi Olarak Enzimler

Ekmek yapımında unun bileşiminden ve özelliklerinden kaynaklı bazı kusurların ve eksikliklerin giderilerek kalitenin iyileştirilmesi, hamur ve ekmek niteliklerinin daha fazla geliştirilmesi, zaman ve işgücü tasarrufu sağlanarak işletmelerin verimliliklerinin arttırılması gibi amaçlarla çeşitli katkı maddeleri günümüzde yaygın şekilde kullanılmaktadır. Bu amaçla kullanılan katkı maddelerini; başta L-Askorbik Asit (L-AA) olmak üzere diğer oksidan maddeler, yüzey aktif maddeler, çeşitli enzim preparatları, şeker ve benzeri tatlandırıcılar, proteince zengin katkılar (gluten,

süt ve süt ürünleri, soya unu, malt unu vb.), katı ve sıvı yağlar oluşturmaktadır (Özer ve Altan, 1995).

Enzimlerden endüstriyel olarak, gıda sanayinin hemen hemen tüm dallarında, işlemleri hızlandırmak ve kullanılan enerjiyi azaltıp tasarruf sağlamak amacıyla yararlanılır. Buna bağlı olarak da kullanım alanı giderek artış göstermektedir (Dönmez, 1986).

Fırıncılık sektöründe enzimler yaygın şekilde kullanılmaktadır. Üretilecek ekmeğin çeşidine, ekmek yapım yöntemine ve kullanılan unun kalitesine göre çeşitli enzimler ayrı ayrı veya çoğunlukla bir kombinasyon halinde formülasyonda kullanılarak; ürünün hacmini, tadı ve aromasını ayrıca kabuk ve ekmek içi yapısını, ekmeğin tazeliğini ve raf ömrünü olumlu yönde etkilerler. Enzimler elde edilecek son ürünün sadece kalitesini değil hamur işleme özelliklerini de iyileştirirler (Güner ve Dağlıoğlu, 2008).

Oksidatif enzimler hamur thiol-disülfit sistemleri ve hamur nitelikleri üzerinde güçlü bir etkiye sahiptir. Oksidazlar, protein molekülünde bulunan sülfidril (-SH) gruplarını etkileyerek disülfit (S-S) bağlarının oluşmasını sağlarlar (Simoinen ve Tenkanen, 1999; Caballero vd., 2005; Kaya, 2007). Böylece protein zincirlerinde çapraz bağlantıların meydana gelmesini sağlayarak daha stabil bir protein yapısı oluştururlar. Hamurun uzamaya karşı gösterdiği direncini ve elastikiyetini artırırken, uzama kabiliyetini düşürürler. Böylece işleme kalitesini de arttırmış olurlar. Oksidanlar ayrıca undaki pigment maddelerini de okside ederek ağartıcı etki yaparlar ve ekmek içi renginin daha açık olmasına sebebiyet verirler (Kaya, 2007).

Olgunlaştırıcı ajan olarak kullanılan oksidanların hamur ve ekmek özellikleri üzerindeki başlıca etkileri 4 grupta toplanır. Protein yapısını kuvvetlendirir. Hamurun işleme özelliklerini geliştirir. Ürün hacmini artırır. Ürünün gözenek ve tekstürünü düzeltir. (Elgün ve Ertugay, 2002).

Gıda proseslerin de yaygın olarak kullanılan oksidatif enzimler glukoz oksidaz, heksoz oksidaz, lipoksidaz (lipoksigenaz), askorbik asit oksidaz, polifenol oksidaz ve sülfidril oksidaz ve lakkazdır. (Rakotozayfy vd., 1999). Bu tez kapsamında glikoz oksidaz kullanıldığı için aşağıda bu enzim ile ilgili bilgilere yer verilmiştir.

2.6.1. Glikoz oksidaz

Glikoz oksidaz enzimi, glikozu oksijen varlığında glikonik asit ve hidrojen peroksit'e indirger. Açığa çıkan hidrojen peroksit ekmek yapımında glikoz oksidaz'ın hamuru geliştirici etkisinden sorumludur. Glikoz oksidaz hamur stabilitesinin artmasını, işlenebilirliğinin kolaylaşmasını, duyusal ve görünüş özelliklerinin iyileşip gelişmesini sağlamaktadır (Temiz, 1998; Vemulapalli vd., 1998) .

Glikoz oksidaz enzimi ekmek yapımında yeni kullanılan bir enzim olmasına rağmen, ilk kez 1904 yılında N. A. Maximov tarafından *Aspergillus niger*'in misellerinde saptanmıştır (Karatekin, 2008; Bankar vd., 2009). Glikoz oksidazın hamur (yoğurma işleminden 2 dakika sonra) özellikleri üzerine etkisi araştırılmış ve hamurun kuruluğunda, kabarmasında ve elastikiyetinde belirgin bir artış sağladığı, ancak uzayabilirliği üzerinde herhangi bir etkisinin olmadığı saptanmıştır. Ancak fermentasyon aşaması süresince maya hızlı bir şekilde mevcut tüm glikozu kullandığı için hamurda enzim substratı kalmadığı bildirilmiştir (Karatekin, 2008).

Glikoz oksidaz ve glikoz ilavesi ile hazırlanan hamurların deformasyon ve uzamaya karşı dirençlerinin daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Bu durum, glikoz oksidazın disülfit bağları oluşturucu etkisine, dolayısıyla da hamurun kuvvetlenmesine bağlanır. Aynı çalışmada, edinilen bulgular incelendiğinde; glikoz oksidazın tek başına hamurun fermentasyon stabilitesini ve ekmek (yuvarlak) şeklini belirgin ölçüde geliştirdiği, özgül hacim üzerinde çok az (%4) bir artış sağladığı, fakat ekmek içi strüktürü üzerinde belirgin bir iyileştirici etkisinin olmadığı gözlemlenmiştir (Kaur, 2008).

Nicolas ve Potus fırıncılıkta lipoksigenazlar ve diğer oksidoredüktazlar arasındaki interaksiyon konulu çalışmalarında (1999), katalaz ve hemiselülazın katkısıyla

glikoz oksidaz ve sülfidril oksidazın kombine kullanımının, hem hamur yoğurma özellikleri hem de ekmek tekstürü ve hacim gelişimi üzerine olumlu etki yarattığını ileri sürmüşlerdir.

Miller ve Hoseney (1999), glikoz oksidaz ihtiva eden hamurların, reolojik özelliklerinde herhangi bir değişime neden olmaksızın su absorbsiyon değerlerinin %5 oranında arttığını, muhtemelen bu artışın da oksidatif jelatinizasyon olayı ile oluşan jel içerisinde suyun hareketinin sınırlanması nedeniyle hamurun kuru bir hal almasından kaynaklanmış olabileceğini bildirmişlerdir.

Tilley vd. (2001), peroksidazların fenolik bağların oluşumunu katalize ettiklerini ifade etmişlerdir. Glikoz oksidazın hem hamurda protein çapraz bağlarını oluşturduğu, hem de hamur ve ekmek özelliklerini geliştirdiği düşünülmektedir.

Dunnewind vd. (2002), hamura glikoz oksidaz enzimi eklenmesi sonucunda hamurun sertlik derecesinin ve direncinin arttığını belirlemişlerdir. Glikoz oksidaz katkısı buğday hamurunu kuvvetlendirmiştir.

Garcia vd. yaptıkları bir çalışmada (2004), hamura glikoz oksidaz ilavesi ile farklı enzimatik sistemler arasındaki dengeyi araştırmışlar, çalışma sonunda hamuru karıştırma sırasında glikoz oksidaz ilavesiyle birlikte lipoksigenaz aktivitesinde azalma olduğunu bildirmişlerdir. Oksijen miktarındaki azalmanın lipoksigenaz aktivitesini sınırlandırdığı ve bu sebeple yoğurma sırasında katalitik denatürasyon meydana geldiği bildirilmiştir.

Gujral ve Rosell (2004), hamura glikoz oksidaz ilavesi ile ekmek hacmi ve ekmek içi yapısında iyileşme meydana geldiğini ve bu iyileşmenin pirinç unu ilave edilerek üretilen ekmeklerde de söz konusu olduğunu rapor etmişlerdir.

Rasiah vd. tarafından yapılan bir çalışmada (2005), glikoz oksidazın ekmek içi gözenek yapısını iyileştirdiği ve en iyi ekmek içi yapısına glikoz oksidaz ve glikozun birlikte kullanıldığı denemelerde ulaşılabildiği bildirilmiştir.

Cabellero vd. (2005b),süne tarafından zarara uğramış buğday unlarının ekmeklik kalitelerini glikoz oksidaz enzimi yardımıyla iyileştirilmesi amaçlanmıştır. Glikoz oksidaz enziminin oksidatif etkisinin, süne zararının hamurun reolojik özellikleri üzerine istenmeyen etkilerini azalttığı ve böyle unlarla yapılan ekmeklerin içyapı özelliklerinde sınırlı ölçüde bir iyileşme sağladığı bildirilmiştir.

Bonet vd. (2006), hamura çeşitli miktarlarda glikoz oksidaz ilave ederek, 50 mg/kg kullanım seviyesinde su absorbsiyon değerini önemli düzeyde arttırdığını belirlemişlerdir.

Ertaş vd. (2006),aktif soya unu, lipaz ve glikoz oksidaz enzimlerinin un, hamur ve ekmek üzerine etkisiniaraştırmışlardır. Bu araştırmaya göre aktif soya unu ilave edilen (%0.5) ve ilave yapılmayan unlara, glikoz oksidaz (%0 ve 0.0016) ve lipaz (%0 ve 0.002) enzimleri eklenerek un, hamur ve ekmek özellikleri araştırılmıştır. Aktif soya unu ve lipaz enzimi katkısının ekmek özelliklerini olumlu etkisi görülmüştür. Glikoz oksidaz ekmeklik unlarda ekmek içi beyazlığını olumlu yönde etkilemiştir ve kabuğun kırmızı renk yoğunluğunda arttırıcı bir etki göstermiştir.

Karatekin (2008), glikoz oksidazın, hamurun yoğrulma toleransı üzerinde arttırıcı bir etkiye sahip olduğunu, ekmek hacmini ve yapısını olumlu yönde geliştirdiğini, iyi bir fırın sıçraması sağladığını bundan dolayı bromatların ve yüzey aktif maddelerin yerlerine kullanımının mümkün olduğunu tespit etmişlerdir.

3. MATERYAL VE METOD

3.1. Materyal

Araştırmada kullanılan materyalin ayrıntılı özellikleri aşağıda ifade edilmiştir.

Üzüm Çekirdeği Unu: Narince üzüm posası örnekleri Denizli ili Çal ilçesinde bulunan Şarap Fabrikasından (Biricilik Şarapçılık) beyaz şarap üretimi sırasında beyaz üzümler preslendikten sonra direk olarak atılan posadan, Öküzgözü üzüm çeşidine ait olan posa örnekleri ise Denizli ili Çal ilçesinde üretim yapan şarap fabrikasından (Küp Şarapçılık) kırmızı şarap üretimi sırasında cibre fermantasyonu uygulandıktan sonra preslenerek atılan posadan alınmıştır. Üzüm posası örnekleri şarap işletmelerinden alındıktan sonra aynı gün içerisinde SDÜ Gıda Mühendisliği Bölümü Tahıl İşleme Teknolojisi laboratuarına getirilmiş ve ön denemeler ile belirlenen sıcaklık ve sürede (55 ºC'de nem seviyesi %7-8'e düşene kadar yaklaşık 8-9 saat) SDÜ fırın işletmesinde bulunan döner tabanlı fırında konveksiyonel olarak kurutulmuştur. Kurutulması tamamlanmış olan posa örneklerinden üzüm çekirdekleri manuel olarak ayrılmıştır. Ayrılan üzüm çekirdekleri partikül büyüklüğü 300 µm'nin altında olacak şekilde çekiçli kırıcılı değirmende (Tekpa, Ankara) öğütme işlemine tabi tutulmuştur. Öğütülmesi tamamlanmış olan örnekler 500 g'lık kısımlar halinde, bariyer özellikteki torbalarda vakum altında paketlenmiş ve kullanılıncaya kadar -18 ºC'deki derin dondurucuda muhafaza altına alınmıştır.

Ekmeklik buğday unu: Berberoğlu un fabrikası (Burdur)'ndan temin edilen katkısız 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.

Glikoz Oksidaz: İstanbulda bulunan Novozymes firmasından sağlanan "Gluzyme Mono 10000 BG" marka glikoz oksidaz kullanılmıştır.

3.2. Yöntem

3.2.1. Deneme planı

Deneme; 2 farklı materyal; narince çekirdek unu (NÇU) ve öküzgözü çekirdek unu (ÖÇU) x 3 farklı ilave oranı (0-%5-%10) x glikoz oksidazın 3 farklı ilave oranı (0-50ppm-100 ppm) x 3 tekerrür(2x3x3x3) olmak üzere toplam 54 deneme şeklinde faktöriyel deneme desenine göre yürütülmüştür.

3.2.2. Analiz yöntemleri

3.2.2.1. Kurutulmuş ve öğütülmüş üzüm çekirdeği ile yapılan analizler

Kurutulmuş ÖÇU ve NÇU örneklerinde; nem (AACC Metod, 44-01.01, 2000), kül (AACC Metod, 08-01.01, 2000), protein (AACC Metod, 46-12,01, 2000), toplam diyet lif (AACC Metod, 32-05.01, 2000), Soxhalet yağ tayin cihazı ile ham yağ tayini (AOAC Metod 30-25,01), toplam fenolik madde tayini (Singleton ve Rossi, 1965), serbest radikal giderim aktivitesinin belirlenmesi DPPH analizleri yapılmıştır.

3.2.2.1.1. Nem tayini

Örneklerin nem tayini AACC Metod, 44-01.01(AACC, 2000)'e göre yapılmıştır. Nem miktarı tespitinde ürün normal atmosfer basıncında 130-133°C'de etüvde (Wiseven, Won-105, Kore) sabit tartıma gelinceye kadar yaklaşık 2 saat kurutulup su kaybı belirlenerek % nem miktarı hesaplanmıştır.

3.2.2.1.2. Kül tayini

Kül tayini AACC Method 08-01. 01(AACC, 2000)'e göre kül fırını (Nüve, MF10, Ankara)'nda 900°C'de yakma işlemi uygulanarak gerçekleştirilmiştir.

3.2.2.1.3. Protein tayini

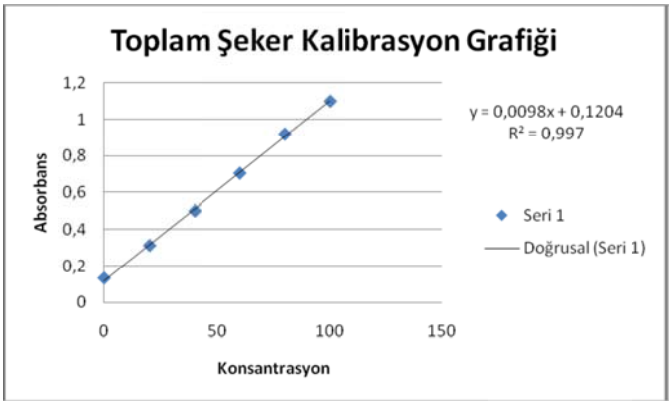
Protein içeriğinin belirlenmesi Kjeldahl metoduna göre AACC Metod 46–30.01 (AACC, 2000)'a uygun olarak yapılmıştır.

3.2.2.1.4. Yağ tayini

Yağ miktarının tayini AOAC (1990)'a göre yapılmıştır.

3.2.2.1.5. Toplam şeker tayini

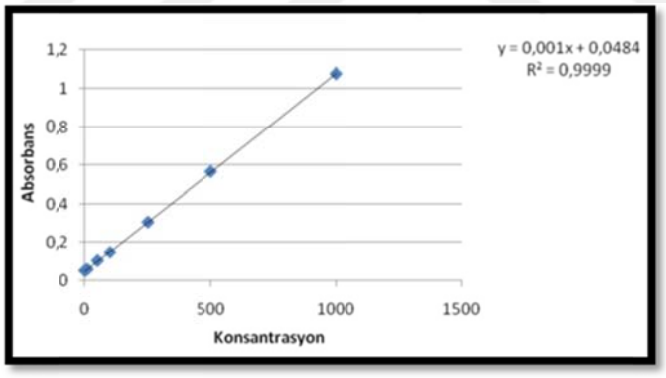
Toplam şeker analizi Praznik vd. (1999)'ne göre belirlenmiştir. Öğütülen çekirdeklerden 1 g örnek tartılarak, üzerlerine 100 ml saf su ilave edilmiş ve 3 saat süreyle 95 ºC'deki su banyosunda ara ara karıştırılarak dinlendirilmiştir. Daha sonra örnekler kaba filtre kâğıdından süzülmüş ve filtrat 100 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 (R2=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 gösterilmiştir.



Şekil 3.1. Toplam şeker kalibrasyon grafiği

3.2.2.1.6. Toplam fenolik madde tayini

Üzüm çekirdeği örneklerinden toplam fenolik madde ektraksiyonu Singleton ve Rossi, 1965'den modifiye edilerek yapılmıştır. Önceden yağı ayrılmış örnekler Soxhalet sisteminde 6 saat 250 mL metanol ile tekrar ekstrakte edilmiş ve ekstrakte edilen örnekler 50˚C' de vakum altında rotary evaporatör kullanılarak konsantre edilmiştir. Elde edilen fenolik maddeler kullanılana kadar derin dondurucu da saklanmıştır. Örneklerin fenolik maddelerinin analizi Singleton ve Rossi (1965)'ye göre yapılmıştır. Fenolik maddelerin analizi için 10 mg/10mL konsantrasyonları hazırlanmış ve hazırlanan konsantrasyonlardan 40 µL alınarak üzerlerine 2,4 mL su, daha sonra 200 µL Folin-Ciocalteau çözeltisi 30 s sonra da 600 µL doymuş sodyum karbonat ve 760 µL su eklenmiş ve içerik hızlıca çalkalanarak karıştırılmıştır. 2 saat sonra spektrofotometrede (UV-1601 Shimadzu) 650 nm'de (standart gallik asit çözeltisi kullanılarak) absorbans değerleri ölçülmüştür. Analiz sonuçları standart gallik asit çözeltisi kullanılarak hazırlanan kalibrasyon grafiğine göre (Şekil 3.2) hesaplanmıştır (y=0.001x+0.014). Sonuçlar g/kg GAE olarak ifade edilmiştir.

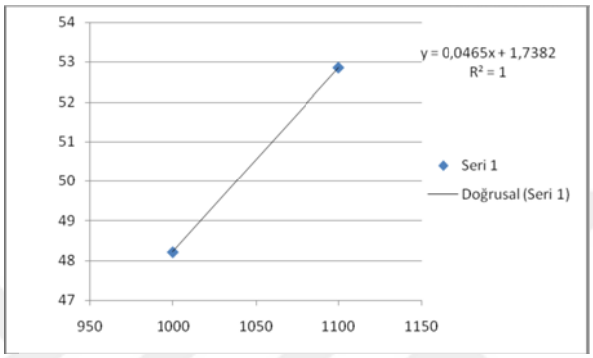


Şekil 3.2. Toplam fenolik madde kalibrasyon grafiği

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

Antiradikal aktivite (Dorman vd., 2003), için ekstrakte edilen örneklerin fenolik maddelerinin uygun konsantrasyonları hazırlanmış ve hazırlanan bu konsantrasyonlardan 50 µL alınarak üzerine pH'sı 7.4'e ayarlanmış olan 450 µL Tris-HCL (Merck) ve 1 mL DPPH (Sigma) çözeltisi eklenmiştir. 30 dakika sonra spektrofotometrede (UV-1601 Shimadzu) 517 nm'de absorbans değerleri

ölçülmüştür. Ekstrakt konsantrasyonunun % 50 inhibisyonu sağlayan miktarı (IC50) ise Excel'de ekstrakt konsantrasyonuna karşı % inhibisyon değerlerinin ortalamalarının yerleştirilmesiyle elde edilen grafik kullanılarak hesaplanmıştır (Şekil 3.3). Sonuçlar IC50= µg/mL olarak verilmiştir. Hesaplama sonucunda bulunan IC50 değerinin sayısal veri olarak yüksek olması antiradikal aktivitenin düşük olduğunun göstergesidir(Şekil 3.3.).



Şekil 3.3. Antiradikal aktivite (DPPH) kalibrasyon grafiği

3.2.2.1.8. Toplam diyet lif analizi

Üzüm çekirdeği ve çekirdek unu katkılı ekmek örneklerinin toplam diyet lif içeriklerinin belirlenmesi (AACC Metod, 32-05.01'e göre yapılmıştır. Parçacık boyutu 0.5'mm den küçük olan kurutulmuş yağsız veya yağı azaltılmış örnekten falkon tüpüne 0.25g tartıldıktan sonra örnek üzerine pH (pH 8.2, 24ºC)'sı ayarlanmış MES-TRIS (Sigma) çözeltisi ilave edilmiş ve vorteks karıştırıcıda 1 dakika karıştırılmıştır. Örnek üzerine 12.5 µL sıcaklığa dayanıklı α-amilaz solüsyonu ilave edilmiş ve örnek karıştırıldıktan sonra 95-100ºC'de çalkalamalı su banyosunda inkübasyona bırakılmıştır. Süre sonunda su banyosundan alınan örnekler hızla 60 ºC'ye soğutulmuş ve tüp içerisine 2.5 mL destile su ve 40 µL proteaz solüsyonu eklendikten sonra 60±1 ºC'de 30 dakika inkübasyona bırakılmıştır. Süre sonunda örneklerin üzerine 1.25 mL 0.561 N HCl eklenerek örnek karıştırılmış ve üzerine 60 µL amiloglukozidaz solüsyonu ilave edilmiştir. Örnekler 60 ºC'de 30 dakika inkübe edildikten sonra inkübasyondan alınan tüpler erlene aktarılmış ve 60 ºC'deki % 95'lik etanol ile yıkanarak çökelme olması için oda sıcaklığında 60 dakika bekletilmiştir. Çökelen enzim çözeltisi darası alınmış Gooch krozelerine aktarılmış

ve Buchner hunisi ve erleni kullanılarak vakum pompası tarafından uygulanan vakum altında filtrasyon işlemi gerçekleştirilmiştir. Falkon tüpleri içerisinde kalan parçacıklar % 78'lik alkol çözeltisi ile Gooch krozesi içerisine yıkanmış ve vakum uygulanarak kalıntılar 7'şer mL % 78'lik etanol, % 95'lik etanol ve aseton ile yıkanmıştır. Kalıntı içeren gooch krozeleri 105ºC'de bir gece kurutulduktan sonra soğutularak tartılmış ve örnekler daha sonra 525ºC'de 2 saat yakılarak kül içerikleri belirlenmiştir. Hesaplama sonucu % toplam diyet lif olarak verilmiştir.

Toplam Diyet Lif (g) = (T1-D) – (T2-D) (3.1)

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

T1: Etüv sonrası tartım

T2:Kül fırını sonrası tartım

D: Goche krozelerinin darası

C: Örnek miktarı (g)

3.2.2.1.9. Mineral Madde Analizi

ÖÇU ve NÇU örneklerinde mineral madde (fosfor, potasyum, magnezyum, demir) analizleri SDÜ Deneysel ve Gözlemsel Öğrenci Uygulama ve Araştırma Merkezi'ne hizmet alımı karşılığında yaptırılmıştır. Mineral madde analizlerinde merkez laboratuarında bulunan Perkin-Elmer marka Optima 5300 DV model ICP-OES cihazı kullanılmıştır. Çalışma dalga boyları demir için (Fe) 238, 204 nm, fosfor için (P) 213, 617 nm, potasyum için (K) 766, 490 nm ve magnezyum için (Mg) 285,213 nm, Dedeksiyon limitleri ise Fe 0,001 ppm, P 0,009 ppm, K 0,115 ppm, Mg 0,001 ppm'dir.

3.2.2.2. Ekmeklik buğday ununda yapılan analizler

Ekmeklik buğday ununda; nem, kül, protein, yaş ve kuru gluten miktarı, gluten indeks değeri, sedimantasyon ve gecikmeli sedimantasyon testi ile düşme sayısı analizleri yapılmıştır. Analizlerde kullanılan yöntemler aşağıda alt başlıklar şeklinde verilmiştir.

3.2.2.2.1. Nem tayini

AACC Metod, 44-01.01(AACC, 2000)'e göre yapılmıştır.

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. Yaş ve kuru gluten tayini

Yaş öz (gluten) miktarı tayini, AACC Method 38-10.01 (AACC, 2000)'e göre yapılmıştır. Kuru gluten miktarı tayini, glutork cihazı (Ekin Gıda, Ankara) ile yapılmıştır. Yaş öz örnekleri 5 dakika cihazda bekletilmiş ve örnekler desikatörde soğutulmuştur. Örnekler tartılarak kuru gluten miktarı % olarak hesaplanmıştır. Yaş gluten tayin edildikten sonra gluten indeksi gluten indeks cihazı (Ekin Gıda, Ankara) ile belirlenmiş ve % olarak ifade edilmiştir.

3.2.2.2.5. Sedimantasyon analizleri

Sedimantasyonanalizi AACC Method 56-60.01 (AACC, 2000)'e göre yapılmış ve sonuçlar ml olarak değerlendirilmiştir.

Buğdayın süne ve kımıl tarafından zarar görüp görmediği gecikmeli sedimantasyon değeri ile belirlenir. Bu testGreenaway vd.(1965)'e göre yapılmıştır.

3.2.2.2.6. Düşme sayısı tayini

Düşme sayısı değeri AACCI Method 56-81.03(AACC, 200)'e göre düşme sayısı cihazı (Ekin Gıda, Ankara) kullanılarak yapılmış ve sonuçlar sn olarak ifade edilmiştir.

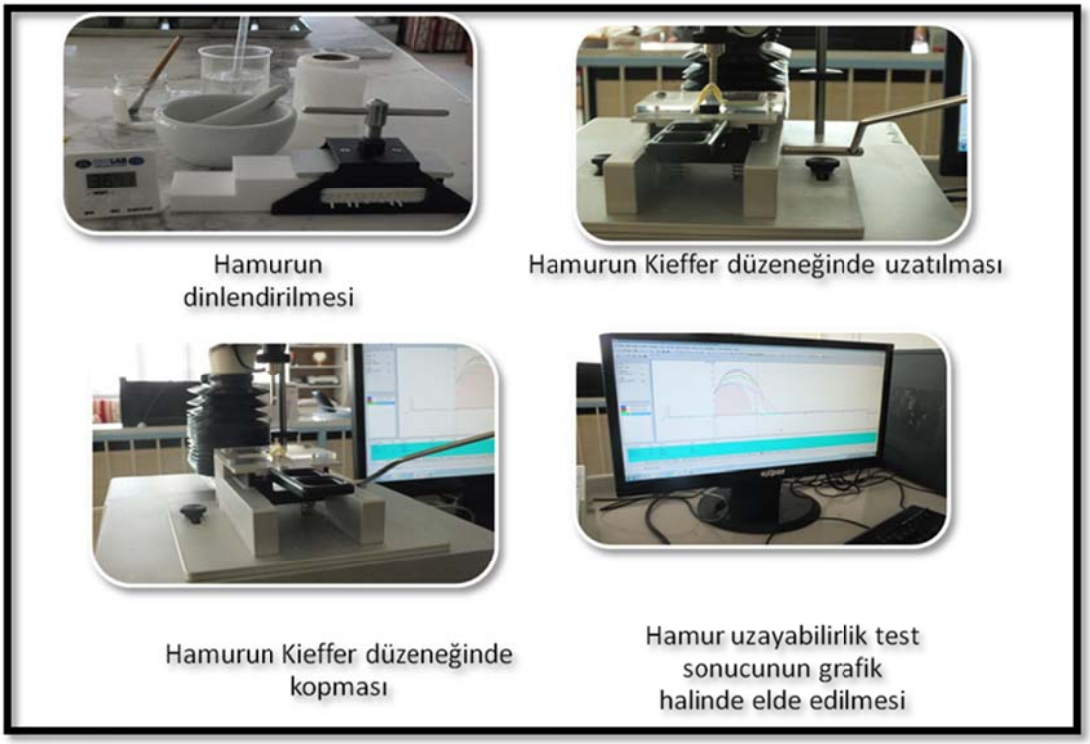
3.2.2.3. Reolojik analizler

3.2.2.3.1. Farinograf analizleri

Farklı oranlarda ÖÇU ve NÇU içereren buğday unu örneklerinin su absorbsiyon değerleri (%) ve stabilite, gelişme süresi ve yumuşama derecesi gibi farinografik özellikleri 300 g kapasiteli Brabender Farinograf (Brebender Inc., Almanya) cihazı kullanılarak AACC Metot 54-21, (AACC, 2000)'e göre yapılmıştır.

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

Farklı oranlarda (0-%5-%10) ÖÇU veya NÇU-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. 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 (Şekil 3.4).

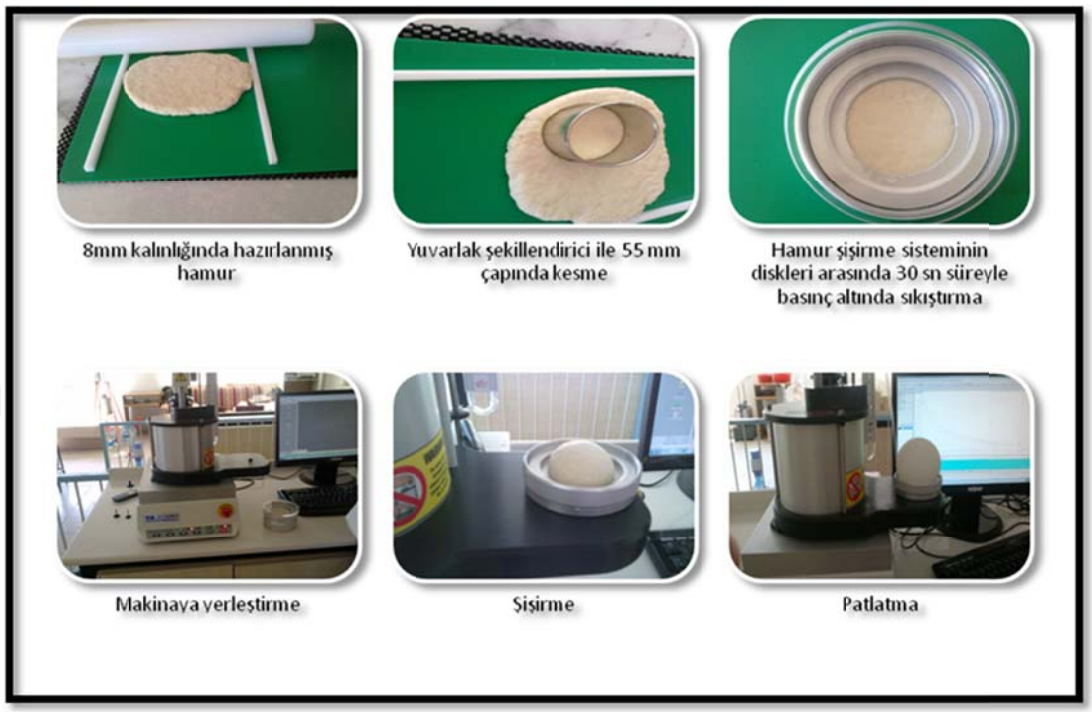


Şekil 3.4. Kieffer yöntemiyle hamur uzayabilirliğinin ölçülmesi

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-%10) ÖÇU ve NÇU-buğday unu karışımları ile hazırlanan hamurların fırınlama mukavemeti, direnç, elastikiyet, uzayabilirlik gibi reolojik özellikleri D/R Hamur şişirme sistemi kullanılarak belirlenmiştir. Bu analiz açılmış bir hamur yaprağının tekstür analiz cihazına bağlanan bir pistonun hareketi ile itilen havanın hamuru şişirmesi ile gerçekleşmiştir (Dobraszczyk, 1997). 0-%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 cm3/sn, test hızı: 26.70 cm3/sn, hacim: 2.000.000

mm3, Trigger hacmi: 30.000 mm3, kırma hassasiyeti: suyun 0.8 inch'i) kullanılarak test edilmiştir (Chin ve Campbell, 2005). Hamur şişirme analizi sırasında uygulanan işlemler Şekil 3.5'te verilmiştir.

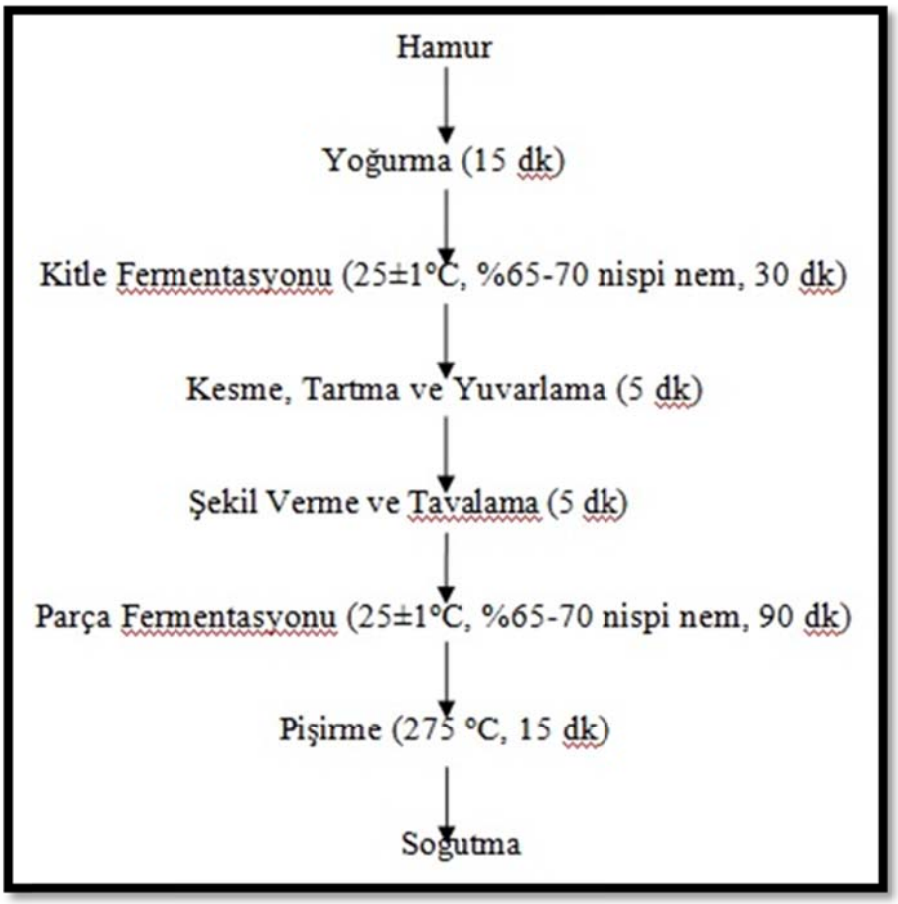


Şekil 3.5.Hamur şişirme yöntemiyle ekmek özelliklerinin ölçülmesi

3.2.3. Ekmek yapma yöntemi

Ekmekler AACC Method (10-10B)'ye göre yapılmıştır. Ekmek yapımında; un esasına göre %3 maya, %1.5 tuz ve farinograf analizlerinde belirlenen su tutma kapasitesine göre su kullanılmıştır. Farklı oranlarda (0-%5-%10) üzüm çekirdeği tozu-buğday unu karışımlarına farklı oranlarda (50ppm ve 75ppm) glikoz oksidaz ilave edilerek ekmek hamurları hazırlanmıştır. Yoğurma işlemi için laboratuar tipi spiral hamur yoğurma makinesi (Günsa, İzmir) kullanılmıştır. 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. 5 dakika dinlendirilen hamurlara şekil verilerek, pişirme tavalarına konulmuş ve parça fermentasyonu (25±1ºC, %65-70 nispi nem, 90 dakika) tabi tutulmuştur. Ekmek pişirme işlemi taş tabanlı, elektrikli, borulu katlı fırında (Enkomak, Antalya) 275ºC'de 15 dakika süreyle gerçekleştirilmiştir. Ekmek

yapımı sırasında uygulanan işlem basamakları Şekil 3.6'da, işlemlerin göreselleri ise Şekil 3.7'de verilmiştir.



Şekil 3.6. Ekmek üretim akım şeması



Şekil 3.7. Ekmek yapma yöntemi

3.2.4. Ekmek analizleri

Üretilen ekmeklerde aşağıda alt başlıklar şeklinde verilen ekmek analizleri yapılmıştır.

3.2.4.1. Ekmek ağırlığının belirlenmesi

Ekmek ağırlıkları (g), ekmek fırından çıktıktan 1 saat sonra yapılmıştır (Elgün vd., 2002).

3.2.4.2. Ekmek hacmi ve spesifik hacim değerlerinin belirlenmesi

Ekmeklerin hacimleri hardal tohumu ile yer değiştirme prensibine göre yapılmıştır. Spesifik hacim de belirlenen hacim değerlerinin (cm^3) ekmeğin ağırlığına

bölünmesiyle bulunmuştur. %14 nem esasına göre 100 g undan yapılan ekmeğin hacmi hacim verimi olarak hesaplanmıştır (Elgün vd., 2002).

3.2.4.3. Ekmeklerin en, boy ve yükseklik değerlerinin belirlenmesi

Farklı buğday unları ile üretilen ekmeklerin en, boy ve yükseklik değerleri dijital kumpas aleti ile ölçülmüştür. Her bir değer için bir ekmeğin üç farklı noktasından ölçüm alınmıştır.

3.2.4.4. Ekmeklerde renk değerlerinin belirlenmesi

Denemelerde üretilen ekmek örneklerinin rengi üç paralelli olarak Minolta CR 400 cihazı ile saptanmıştır. Ekmek içi rengi, ekmek dilimlendikten sonra dilim üzerinde yapılmıştır. 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). Renk ölçümü Şekil 3.8'de gösterildiği gibi uygulanmıştır.

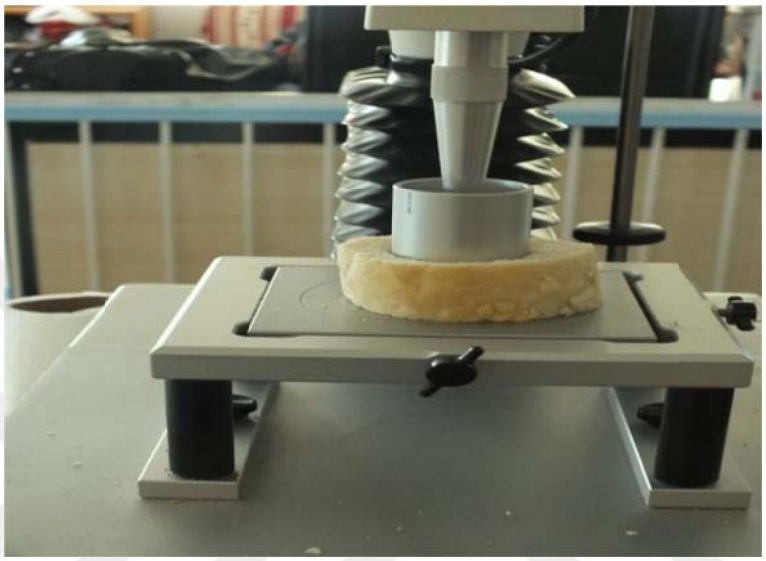


Şekil 3.8. Renk Ölçüm cihazıyla L, a, b değerlerinin ölçülmesi

3.2.4.5. Ekmeklerin tekstür özelliklerinin belirlenmesi

Ekmekler fırından çıktıktan 6 saat sonra, 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). Tekstür analizi AACC Metod 74-09.01'e göre belirlenmiştir.

Ekmekler 6 saat kontrollü koşullarda soğutulduktan sonra, elektrikli kesme bıçağı ile 2.5 cm kalınlığında dilimlenerek, dilimlenen ekmeklerin ekmek içi yumuşaklık değerleri (sertlik), elastikiyet, sakızımsılık ve çiğnenebilirlik gibi doku özellikleri test edilmiştir. TPA analizi Şekil 3.9'da gösterildiği gibi uygulanmıştır.



Şekil 3.9. Ekmek içi yumuşaklığının belirlenmesi

3.2.4.6. İstatistiksel analizler

Denemelerde farklı oranlarda (0-%5-%10) ÖÇU ve NÇU ve glikoz oksidaz 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. Üzüm Çekirdeği Unlarının Bazı Kimyasal Özellikleri

ÖÇU ve NÇU örneklerinde; nem, kül, protein, yağ, toplam şeker, toplam fenolik madde, antiradikal aktivite, toplam antosiyanin, toplam diyet lif ve mineral madde (fosfor, potasyum, magnezyum, demir) değerleri ölçülmüştür. Analizler sonucunda elde edilen sonuçlar Çizelge 4.1'de verilmiştir. Çizelge 4.1'den de görülebileceği gibi Öküzgözü çekirdek unu (ÖÇU) ve Narince çekirdek unu (NÇU) örneklerinin nem, kül, toplam şeker ve antiradikal aktivite değerleri arasında istatistiksel olarak önemli bir fark bulunmamıştır.

Çizelge 4.1. ÖÇU ve NÇU'nun bazı kimyasal özellikleri

Özellik	ÖküzgözüÇekirdek	NarinceÇekirdek
Nem (%)	8.55 $^{a(1)}$	8.87 ^{ab}
Kül (%)	2.56 ^{a}	2.68 ^{a}
Protein (%)	9.94 ^{a}	7.19 ^{b}
Yağ (%)	16.95 ^{a}	13.98 ^{b}
Toplam şeker (%)	6.97 ^{a}	6.89 ^{a}
Toplam fenolik madde(g/kg GAE)	527.30 ^{b}	574.14 ^{a}
Antiradikal aktivite(DPPH, IC_{50}=µg/ml)	101.19 ^{a}	103.84 ^{a}
Toplam diyet lif (%)	62.00 ^{b}	60.47 ^{a}
Fosfor	1801.05 ^{b}	2298.95^{a}
Potasyum	3214.38 ^{b}	4603.03^{a}
Magnezyum	1105.21 ^{b}	1235.16^{a}
Demir	29.36 ^{b}	50.13 ^{a}

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

Basalan vd. (2011), Türkiye'de bulunan şarap işletmelerinden temin ettikleri 28 çeşitüzümden, kırmızı üzüm çekirdeğinin %2.76, Acun (2011) ise Uluğbey karası (Isparta) üzüm çeşidinin çekirdeğinin %3.37 miktarında kül içeriğine sahip olduğunu ifade etmişlerdir.

Elde edilen bulgular ile çeşitli araştırıcılar tarafından bulunan değerler arasındaki az miktardaki farklılıklar hasat zamanının ve/ya da üzüm çeşitlerinin farklı olmasından kaynaklanmış olabileceği düşünülmektedir.

ÖÇU'nun protein ve yağ içeriği (sırasıyla %9.94 ve %16.95) NÇU'nun protein ve yağ içeriğinden (sırasıyla %7.19 ve %13.98) daha yüksek bulunmuştur. Özvural ve Vural (2011) Boğazkere üzümünden kırmızı şarap üretimi sonrasında açığa çıkan üzüm çekirdeği ununun protein içeriğinin %11.53 olarak bildirmişlerdir. Bu durumda Öküzgözü ve Narince çekirdek unlarının protein içeriğinin Boğazkere çeşidine göre daha düşük olduğu sonucuna varılabilir.

Baydar vd. (2007), Kalecik Karası, Narince, Hasandede ve Emir üzüm çeşitlerine ait çekirdeklerin yağ içeriklerini incelemişler ve söz konusu değerlerin %12.35-16.00 arasında değiştiğini; Maier vd (2009), iki farklı üzüm çeşidi; "Schwarzriesling ve Müller-Thurgau" çekirdeklerinin toplam yağ yüzdelerinin sırasıyla %7.6 ve %16.0 olduğunu bildirmişlerdir. Toplam yağ içeriği sonuçları genel anlamda araştırıcıların sonuçları ile yakın değerler arasındadır. Bununla birlikte elde edilen sonuçlar Akın ve Altındişli (2010) tarafından bildirilen değerlere göre (beyaz; Emir ve Gök Üzüm ve siyah; Kara Dimrit üzüm çeşidi çekirdekleri için sırasıyla %8.50, %6.31 ve %6.80) daha yüksek bulunmuştur. Bu önemli farklılık daha önce de belirtildiği gibi çeşitlerin genetik yapılarından, yetiştirildikleri iklim ve toprak şartları ile hasat zamanlarının farklı olmasından kaynaklanmış olabileceği düşünülmektedir.

Üzüm çekirdekleriendüstriyel olarak yağ üretimi için kullanılmaktadır. Üzüm çekirdeklerinin doymamış yağ asidi oranı %84.88-87.16 gibi yüksek değerdedir. Yağ asitleri içinde ise en yüksek yağ asidi linoleik asit (C18:2), bunu oleik asit (C18:1), palmitik asit (C16:0) ve stearik asit (C18:0) takip etmektedir (Akın ve Altındişli, 2010). Üzüm posası çekirdekleri yüksek yağ içerikleri ile gıda ve kozmetik gibi pek çok alanda kullanılabilmektedir (Prado vd., 2012). Katı yağlardan çokbitkisel yağların tüketilmesi insan sağlığının korunmasında oldukça önemli bir yere sahiptir. Özellikle, soğuk pres uygulanmış üzüm çekirdeği yağı, yüksek miktarda esansiyel yağ asidi ve çok sayıda diğer biyoaktik maddeler içermesinden dolayı yaygın olarak kullanılan bitkisel yağlara uygun bir alternatif oluşturmaktadır. Diğer kısım ise şarap, üzüm suyu, pekmez gibi gıdaların üretiminde meydana gelen yan ürünlerin değerlendirilmesi ile ortaya çıktığı için çevreye dost bir yağdır (Shinagawa vd., 2015).

ÖÇU ve NÇU'nun toplam şeker içerikleri arasında istatistiksel bir fark olmadığı ve bu değerin ortalama %6.93 olduğu test edilmiştir. Sonuçlar Prado vd., (2014) ile uyum göstermektedir. Söz konusu araştırıcılar yağı alınmış üzüm çekirdeğinin toplam indirgen şeker içeriğinin %6.94 olarak bildirmişlerdir.

Folin-Ciocalteu kalorimetrik metodu (Singleton ve Rossi, 1965), örnekler içerisinde bulunan fenolik maddelerin tamamının (flavonoidler, antosiyaninler ve flavonoidler dışındaki fenolik maddeler) belirlendiği bir yöntemdir. ÖÇU ve NÇU arasında toplam fenolik madde (TFM) bakımından istatistiksel olarak ($p<0.01$) fark olduğu, NÇU'nun TFM içeriğinin (574.14 g/kg GAE), ÖÇU'nun bileşimine göre (527.30 g/kg GAE) biraz daha fazla olduğu saptanmıştır (Çizelge 4.1). Bu sınırlı düzeydeki farklılık kırmızı ve beyaz şarap üretimi sırasında uygulanan işlemlerin farklı olmasından kaynaklanmış olabilir. Narince üzüm çeşidine ait olan posa, beyaz şarap üretimi sırasında beyaz üzümler preslendikten sonra direk olarak atılan posadan alınmıştır. Posa herhangi bir fermantasyon işlemine tabi tutulmadan alındığı için toplam fenolik maddelerin büyük bir kısmının posa bileşiminde kaldığı dolayısıyla çekirdeğin de zengin bir fenolik miktarına sahip olduğu söylenebilir. Kırmızı şarap üretiminde ise Öküzgözü üzüm posası yaklaşık bir haftalık süre ile polifenollerin ve kırmızı renk maddelerinin şaraba geçmesi için cibre fermantasyonuna tabi tutulduktan sonra açığa çıkan posadan alınmıştır. Dolayısıyla cibre fermantasyonu süresince Öküzgözü üzüm çeşidinin bileşiminde bulunan diğer maddeler gibi TFM de büyük bir bölümü meyve suyuna geçmiştir. Bu nedenle Öküzgözü üzüm çekirdeklerinin TFM içeriği Narince üzüm çekirdeklerine göre göre daha düşük bulunmuştur.

Üzüm çekirdeğinin fenolik madde içeriği (minör bileşenlerin yaklaşık %60-70'i) meyvenin diğer kısımlarına göre, örneğin üzüm kabuğuna (%28-35) ve pulpa göre (yaklaşık %10) oldukça yüksektir (Revilla vd., 1997).

Üzüm çekirdeğinin fonksiyonel bileşenleri çok sayıda flavonoidleri örneğin monomerik flavoneller (kateşin ve epikateşin), dimerik, trimerik ve polimerik prosiyanidinler ve fenolik asitleri (gallik asit ve ellagik asit) içerir. Bu flavonoidlerin

yapılan çok sayıda çalışma ile antioksidan aktivite gösterdikleri rapor edilmiştir (Yılmaz ve Toledo, 2004).

Baydar vd. (2004),Narince üzüm çekirdeğinin TFM içeriğini iki farklı ekstraksiyon yöntemi ile belirlemişler ve uyguladıkları iki farlı yöntemde TFM miktarını sırasıyla 627.98 mg GAE/g ve 667.87 mg GAE/g olarak tespit etmişlerdir. Araştırıcıların sonuçları ile elde edilen sonuçlar arasındaki oluşan çok az farklılığın uygulanan ekstraksiyon yöntemindeki farklılıktan kaynaklandığı düşünülmektedir. Diğer yandan Jares vd. (2015) İspanyada kültüre edilen 11 farklı beyaz üzüm çekirdeğinin fenolik madde içeriğinin kuru maddede 99-121 mg·GAE/g·arasında değiştiğini belirlemişlerdir. Araştırıcıların sonuçları tezde elde edilen sonuçlara göre çok daha düşüktür. Bu durum üzüm çekirdeklerinin fenolik madde ve diğer bileşenlerinin çeşit ve yetiştirildiği yere göre çok fazla değişkenlik sergileyebileceğinin bir göstergesidir.

Lutterodt vd. (2011), dört farklı üzüm çeşidi çekirdeklerinin yağlarında ve yağı alındıktan sonra geriye kalan çekirdek unlarında TFM değerlerini karşılaştırmak amacıyla yaptıkları bir çalışmada; çekirdek yağlarının TFM miktarının çekirdek unlarına göre 100 kat daha az ve söz konusu değerin çekirdek yağı örneklerinde 0.16 - 0.80 mg GAE/g yağı alınmış çekirdek unu örneklerinde ise 5.93-89.6 mg GAE/g olduğunu saptamışlardır.

Öküzgözü ve Narince üzüm çeşitlerine ait çekirdeklerin yüksek antioksidan özellik gösterdiği (sırasıyla 101,19 IC50=µg/m ve 103,84 IC50=µg/m) ve antiradikal aktivite değerleri açısından bu iki çekirdek arasında istatistiksel olarak önemli bir fark olmadığı (P>0.01) saptanmıştır (Çizelge 4.1). Jares vd. (2015), üzümün çeşidi ne olursa olsun üzüm çekirdeği ekstraktlarının yüksek miktarda polifenollere ve antioksidan aktiviteye sahip olduklarını belirtmişlerdir.

Araştırmada analizi yapılan iki farklı üzüm çekirdeğinin toplam diyet lif (TDL) değerleri Çizelge 4.1 de verilmiştir. Her iki çekirdeğin TDL miktarları (ÖÇU ve NÇU için sırasıyla %62.0 ve %60.47) oldukça yüksek ve birbirine yakın değerlerde bulunmuştur. ÖÇU'nun TDL değeri NÇU'nuna göre çok az bir fazlalık göstermiştir.

Saura-Calixto (1998), özel bir üzüm çeşidi olan Cencibel çeşidinden şarap üretimi sonrasında açığa çıkan üzüm kabuklarından elde etikleri posanın toplam diyet lif içeriğinin %64.6 olduğunu bildirmişler ve bir sebze materyalinin antioksidan diyet lif olarak tanımlanabilmesi için diyet lif içeriğinin kuru madde bazında %50'den daha fazla olması gerektiğini bildirmişlerdir. Yazarların görüşüne göre bu tezde materyal olarak kullanılan Öküzgözü ve Narince üzüm çeşitlerine ait çekirdek örnekleri gıda sanayi için iyi birer antioksidan diyet lif kaynağı olarak önerilebilir.

Walker vd., (2014) da ekmek, mufin, browni gibi fırın ürünlerinin zenginleştirilmesi için üzüm posasının antioksidan diyet lif kaynağı olarak kullanılabileceğini ve bu şekilde sağlık üzerinde katkıda bulunabileceğini yaptıkları çalışma ile ortaya koymuşlardır.

NÇU'nun mineral madde değerlerinden olan fosfor, potasyum, magnezyum ve demir miktarları ÖÇU'na göre istatistiksel olarak daha fazla bulunmuştur. Günlük alınması gereken fosfor miktarının yaklaşık 1.5-1.7 g olması gerektiği dikkate alındığında her iki üzüm çekirdeğinin de iyi birer fosfor kaynağı olduğu söylenebilir.

Hücrelerin ve kasların iyi çalışması için gerekli olan potasyum için günlük ihtiyaç 4.7 gramdır (Özata, 2008). NÇU'nun potasyum içeriği günlük alınması önerilen miktara yakın bir değerdedir. ÖÇU ise NÇU kadar olmasa da yine de günlük beslenmede iyi bir potasyum kaynağı olarak değerlendirilebilir.

4.2. Ekmeklik Buğday Ununun Bazı Özellikleri

Denemelerde kullanılan ekmeklik buğday ununun nem, kül, protein, yaş ve kuru gluten, gluten indeks, zeleny sedimantasyon ve gecikmeli sedimantasyon ve düşme sayısı değerleri Çizelge 4.2'de verilmiştir.

Çizelge 4.2. Ekmeklik buğday ununun bazı kimyasal ve fizikokimyasal özellikleri

Özellik	**Ekmeklik Katkısız Buğday Unu**
Nem (%)	13.23 ± 0.07
Kül (%)	0.61 ± 0.01
Protein (%)	10.44 ± 0.13
Yaş Gluten (%)	30.65 ± 0.03
Kuru Gluten (%)	10.29 ± 0.26
Gluten İndeks (%)	93.74 ± 1.28
Sedimantasyon (ml)	32.3 ± 0.58
Gecikmeli Sedimantasyon (ml)	35.7 ± 0.58
Düşme Sayısı (sn)	305 ± 7

Ekmeklik buğday unu; genel özellikler bakımındanTS 4500 (TSE, 2011) 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.

Ekmeklik buğday unu nem (%13.23), kül (%0.61) kuru gluten (%10.29) değerleri bakımından da TS 4500 (TSE, 2011) Buğday Unu Standardına uygun bulunmuş, protein miktarı bakımından ise (%10.44) standartta belirtilen değere (en az %10.5) yakın bir değerde olduğu saptanmıştır. Sedimantasyon değeri (sırasıyla 32.3 ml) incelendiğinde un örneğinin iyi kalitede olduğu, gecikmeli sedimantasyon değeri (35.7 ml) ile normal sedimantasyon değeri arasındaki fark 5 ml den fazla olmadığı için unda süne zararı olmadığı, düşme sayısı değeri bakımından ise kullanılan unun ekmeklik unlarda olması istenilen 250 ± 25 sn değerinden daha yüksek bir değere (305 ± 7) sahip olduğu görülmüştür.

4.3. Üzüm Çekirdeği Unu-Ekmeklik Buğday Unu Karışımları ile Hazırlanan Hamurların Reolojik Özellikleri

4.3.1. Farinogram değerleri

ÖÇU ve NÇU'nunun ayrı ayrı %0, %5 ve %10 oranlarında ekmeklik buğday ununa ilave edilmesi ile elde edilen karışımlar kullanılarak hazırlanan hamurların farinografik özellikleri Çizelge 4.3'te, farinogramları ise Şekil 4.1'de verilmiştir.

Çizelge 4.3. Farklı oranlarda ÖÇU ve NÇU ilave edilerek hazırlanan hamurların farinogram değerleri[1]

Örnek çeşidi	Oran (%)	Su absorbsiyonu (%)	Gelişme Süresi(dk)	Stabilite (dk)	Yumuşama derecesi (12 dk. Sonra)
Kontrol		62.0 $^{b(1)}$	1.7 ^{a}	12.3 ^{a}	35.0 ^{d}
	5	60.2 ^{c}	1.6 ^{a}	1.6 ^{b}	84.0 ^{c}
ÖÇU[2]	10	59.9 ^{c}	1.5 ^{a}	1.0 ^{c}	222.0 ^{a}
	5	61.7 ^{b}	1.6 ^{a}	1.1 ^{c}	217.3 ^{a}
NÇU[3]	10	63.7 ^{a}	1.8 ^{a}	1.2 ^{c}	185.3 ^{b}

[1]Çizelgede aynı sütunda, aynı harfle gösterilen değerler arasındaki farklar 0.01 güven sınırına göre önemsizdir.
[2]Öküzgözü çekirdeği unu
[3]Narince çekirdeği unu

Çizelge 4.3'ün incelenmesi ile de görülebileceği gibi ekmeklik buğday ununun (kontrol) su absorbsiyonu %62, gelişme süresi 1.7 dakika, stabilite süresi 12.3 dakika, yumuşama derecesi (12 dk. sonra) 35 BU olarak belirlenmiştir. ÖÇU ilavesi su absorbsiyonunda yaklaşık %2 oranında bir azalmaya sebep olurken, NÇU %5 düzeyinde ilave edildiğinde su absorbsiyonu üzerinde önemli bir fark oluşturmamıştır. Ancak NÇU ilavesi %10 düzeyine çıkarıldığı zaman su absorbsiyonunda yaklaşık %1.7'lik bir artışa neden olmuştur. Genel bir eğilim olarak lif içeriği yüksek olan katkılar buğday unu ile yer değiştirme prensibine göre buğday ununa ilave edildiği zaman su absorbsiyonunun yükselmesi beklenen bir sonuçtur. Ancak bu durum sadece %10 NÇU katkılı örnekler için geçerli olmuş diğerlerinde önemli bir artış kaydedilmemiştir. Bu duruma ÖÇU bileşiminde bulunan diyet liflerin kimyasal yapılarının farklı olması örneğin su absorbe eden kimyasal uçların bulunmaması ve/veya yetersiz olması, diyet lif bileşenlerinin kısa zincirli olması vs. neden olmuş olabilir. Diğer bir neden ise ilave düzeyinin az olması olabilir, %10'dan

daha yüksek ilave oranlarına çıkılması bu değer üzerinde daha değişken bir etki oluşturabilir.

Çekirdek unlarının yağ içeriklerinin yüksek olması da su absorbsiyon değerinin beklenildiği gibi artmamasına neden olmuş olabilir. D'Appolonia ve Kunerth (1984) %2, %4 ve %6 oranlarında ilave edilen yağın su absorbsiyonunu sınırlandırdığını bildirmişlerdir. Öküzgözü üzüm çekirdeğinin yağ içeriği de diğerlerinden fazla olduğu için muhtemelen su absorbsiyon değerinin azalmasında etkili olmuştur. Diğer taraftan su absorbsiyonunun değişmemesi çekirdek örneklerinde hemisellülozların daha az oranda bulunmasından kaynaklanmış olabilir. Ancak kesin bir hükme varabilmek için her bir üzüm posası formunun diyet lif bileşenleri daha ileri çalışmalar ile ayrıntılı bir şekilde ortaya konmalıdır.

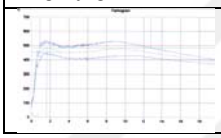
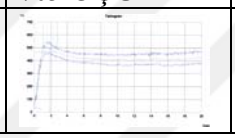
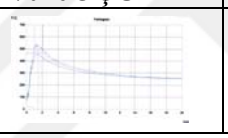
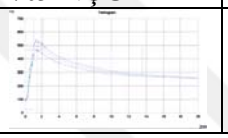
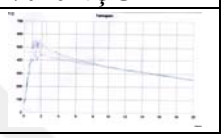
Bu çalışmada NÇU ilavesi örneğinde olduğu gibi ilave edilen diyet lif kaynağı ile birlikte su absorbsiyonunun arttığını bildiren çeşitli araştırmalar mevcuttur. Anıl (2007), fındık testası; Mohamed vd. (2010) %10, %15, %20, %25 ve %30 oranlarında muz tozu; Mohammed vd. (2012), %10, %20 ve %30 oranlarında nohut unu; Rieder vd. (2012) %40 oranında yulaf ya da arpa, Mis vd. (2012), havuç lifi ve tam yulaf unu ilave ettiği unların artan ilave düzeyine paralel olarak su absorbsiyonunu arttırdığını rapor etmişlerdir.

ÖÇU ve NÇU'nun farklı oranlarda ilave edilmesi ile oluşturulan hamurların farinogram değerlerinden biri olan gelişme süresi ile kontrol örneğinin gelişme süresi değerleri arasında istatistiksel olarak önemli bir fark olmadığı görülmüştür.

Üzüm çekirdeği unu ilavesi hem Çizelge 4.3 hem de Şekil 4.1'den de görülebileceği gibi stabilite üzerinde istatistiksel olarak anlamlı bir azalmaya ($p<0.01$) neden olmuştur. Kontrol örneğinin stabilitesi 12.3 dakika iken çekirdek unu ilavesi ile 1.6-1.0 dakikaya kadar gerilemiştir. Hamurun yoğrulma özelliklerini etkileyen etmenlerin başında gluten miktarı ve kalitesi gelmektedir. Gluten miktarı ve kalitesi yüksek olan unların stabiliteleri de yüksek olur. Ancak karışımlara ilave edilen üzüm çekirdeği, öz oluşturan gliadin ve glutenin proteinlerini içermez. Bununla birlikte

hamurda bulunan ve öz yapısının oluşumunda sorumlu olan, matriks oluşturacak gluten moleküllerinden daha büyük boyutlu olan üzüm çekirdeği parçacıkları hamurun yoğrulması sırasında tesadüfî olarak gluten moleküllerinin arasına girerek moleküller arasındaki mesafeleri arttırırlar, dolayısıyla hamura üzüm posası katılmasıyla gluten proteinleri oransal olarak seyrelir, gluten ağının oluşumu engellenir veya sınırlandırılır. Buna bağlı olarak da hamurun stabilitesi azalır (Gül, 2007).

Değişik düzeylerde üzüm çekirdeği kullanılan un-posa karışımlarının yumuşama derecelerine ait ortama değerler Çizelge 4.3'te verilmiştir. Kontrol örneğinin farinografta 12 dakika sonra ölçülen yumuşama derecesi değeri 35.0 B.U. iken bu değer üzüm çekirdeği unu ilave edilen örneklerde 84 B.U. ile 222 B.U. arasında bulunmuştur. Üzüm çekirdeği unu ilavesi stabilite üzerindeki olumsuz etkisine paralel olarak yumuşama derecesini de olumsuz yönde etkilemiştir.

Kontrol	%5 ÖÇU	%10ÖÇU	%5 NÇU	%10NÇU
				

Şekil 4.1. Farklı oranlarda ÖÇU ve NÇU ilave edilerek hazırlanan hamurların farinograf grafikleri

4.3.2. SMS/Kieffer hamur ve gluten uzayabilirlik testi sonuçları

Farklı oranlarda ÖÇU ve NÇU karışımları ile bu karışımlara 0, 50 ve 100 ppm glikoz oksidaz ilave edilmesi suretiyle hazırlanan hamurların Tekstür Analiz cihazında SMS/Kieffer hamur ve gluten uzayabilirlik probu kullanılarak uzamaya karşı direnç (Rmax), uzayabilirlik (Ext) ve kurve altındaki alan (ARmax/Ext) değerleri ölçülmüştür (Kieffer vd., 1998). Elde edilen bulgular Çizelge 4.4'te verilmiştir.

Çizelge 4.4.Farklı oranlarda ÖÇU ve NÇU ilave edilerek hazırlanan hamurların SMS/Kieffer hamur ve gluten uzayabilirlik değerleri[1]

GO oranı (ppm)	Uzamaya karşı direnç (g)	Uzama (mm)	Alan (g.s)
Kontrol			
0	46.10^{d}	14.49^{ef}	250.14^{ef}
50	53.00^{c}	16.02^{d}	470.98^{ab}
100	61.98^{b}	16.06^{d}	497.10^{a}
%5 ÖÇU[2]			
0	45.17^{d}	12.80^{gh}	164.57^{h}
50	35.72^{fg}	20.92^{a}	325.18^{cd}
100	34.21^{g}	12.67^{gh}	200.46^{fgh}
%10 ÖÇU			
0	37.86^{ef}	13.57^{fg}	194.53^{fgh}
50	38.54^{ef}	17.90^{c}	210.41^{fgh}
100	38.34^{ef}	12.22^{h}	179.95^{gh}
%5 NÇU[3]			
0	37.26^{efg}	19.55^{b}	279.03^{de}
50	48.07^{d}	21.27^{a}	366.18^{c}
100	65.20^{a}	17.24^{c}	425.95^{b}
%10 NÇU			
0	39.97^{e}	13.55^{fg}	155.45^{h}
50	34.27^{g}	14.94^{de}	191.26^{fgh}
100	46.43^{d}	13.26^{gh}	240.60^{efg}

[1]: Çizelgede aynı sütunda, aynı harfle gösterilen değerler arasındaki farklar 0.01 güven sınırına göre önemsizdir.
[2]:Öküzgözü çekirdeği unu
[3]Narince çekirdeği unu

Çizelge 4.4'ye incelendiğinde; hiç üzüm çekirdeği içermeyen kontrol örneğine GO ilave edilmesi ile uzamaya karşı direnç değerinin önemli düzeyde artış gösterdiği belirlenmiştir. Enzim ilave düzeyinin 50 ppm'den 100 ppm düzeyine çıkarılması uzamaya karşı direnç değerinde daha fazla artış sağlamıştır. GO ilavesi alan değerini de önemli düzeyde arttırmış ve 250.14 g.s'den 50 ve 100 ppm enzim eklenmesi ile sırasıyla 470.98 g.s ve 497.10 g.s değerlerine yükselmiştir. Uzama değeri de GO ilavesi ile bir miktar artış göstermiştir. Ancak GO'ın 50 ve 100 ppm eklenmesi bu değer üzerinde istatistiksel bir fark oluşturmamıştır.

Kontrol örneği (46.10g) ile karşılaştırıldığı zaman %5 ÖÇU ilavesi hamurun uzamaya karşı direnç değerini (45.17g) değiştirmezken, ilave oranının %10'a arttırılması bu değerin azalmasına (37.86g) sebep olmuştur. NÇU katkısı ise hamurun uzamaya karşı direnç değerlerinin daha da azalmasına sebep olmuştur.

Ancak NÇU'nun %5 ve %10 oranları arasında istatistiksel olarak bir fark bulunmamıştır.

ÖÇU içeren unlara GO ilave edilmesi hamurun uzamaya karşı direnç değerlerinde önemli bir değişikliğe yol açmamış hatta %5 ÖÇU'lu örneklerde enzim kullanımı direnç değerinin bir miktar gerilemesine neden olmuştur.

Hem %5 hem de %10 ÖÇU içeren hamurlara GO hamurun uzamaya karşı direnç değerlerinde önemli bir iyileşme sağlamamıştır. Özellikle 50 ppm düzeyinde GO ilavesi hamurların alan ve uzama değerlerinde artış sağlamıştır. Ancak 100 ppm GO ilavesi bu yönde olumlu bir katkıda bulunmamıştır. Bu duruma GO'nun yüksek seviyelerde kullanılması sonucu oluşabilecek aşırı oksidasyonun neden olduğu ve bu aşırı oksidasyon sonucunda hamurun elastikiyetinde azalma meydana geldiği söylenebilir.

Genel olarak %5 ve %10 ÖÇU içeren hamurların viskoelastik özelliklerinin 50 ppm düzeyine kadar GO ilavesi ile iyileştirilebileceği, 50 ppm'den daha yüksek oranlarda GO kullanımının sıkı ve sert bir hamur oluşuma neden olduğu yargısına ulaşılmıştır.

NÇU içeren hamurların Kieffer sonuçları değerlendirildiğinde ise; NÇU ilavesi hamurun uzamaya karşı direnç değerini azaltmış, uzama değerini ise sadece %10 ilave düzeyinde önemli düzeyde azaltmıştır. GO kullanılması NÇU içeren hamurların uzamaya karşı direnç değerlerini önemli seviye de arttırmış, enzim kullanım miktarının 50 ppm'den 100 ppm'e yükseltilmesi bu değerde istatistiki olarak önemli artış sağlamıştır. Alan değerleri de benzer şekilde enzim kullanımı ile birlikte artmıştır.

Sonuç olarak ÖÇU eklenmesi NÇU eklenmesine göre hamurun reolojik özellikleri üzerinde daha az olumsuz etkide bulunduğu için, ÖÇU içeren hamurlarda 50 ppm GO kullanılması reolojik özelliklerde iyileşme sağlamıştır. Ancak NÇU hamur yapısı üzerinde daha fazla olumsuz etkide bulunduğu için bu olumsuz etkinin bir nebze de olsa iyileştirilebilmesi 100 ppm GO ilavesi ile mümkün olmuştur.

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

Kırmızı ve beyaz üzüm çekirdekleri ile üç farklı oranda (0-%5-%10) GO ilave edilerek hazırlanan hamurların reolojik özellikleri Tekstür analiz cihazında Dobraszczyk/Robertshamur 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 verilmiştir.

Çizelge 4.5. Farklı oranlarda ÖÇU ve NÇU ilave edilerek hazırlanan hamurların hamur şişirme değerleri[(1)]

GO oranı (ppm)	P (mm)	L (mm)	W (Joules*10000)
Kontrol			
0	238.4 ^{cd}	52.0 ^{a}	512.2 ^{a}
50	602.60^{a}	8.19^{e}	270.82^{de}
100	402.60^{def}	19.21^{bc}	291.97^{cde}
%5 ÖÇU[2]			
0	217.9 ^{cd}	13.4 ^{cd}	131.9 ^{def}
50	445.43^{cde}	21.38^{b}	421.58^{ab}
100	514.83^{abc}	10.55^{de}	361.90^{bcd}
%10 ÖÇU			
0	174.7 ^{ef}	7.7 ^{de}	78.8^{defg}
50	347.43^{f}	6.13^{e}	125.24^{fg}
100	478.20^{bcd}	8.75^{e}	234.29^{ef}
%5 NÇU[3]			
0	235.4^{cd}	13.3^{cd}	150.4^{de}
50	514.58^{abc}	15.53^{cd}	402.99^{abc}
100	443.90^{cde}	14.72^{cd}	402.72^{abc}
%10 NÇU			
0	79.2^{g}	9.0^{de}	40.1^{fg}
50	438.56^{cdef}	5.42^{e}	139.74^{fg}
100	556.48^{ab}	8.68^{e}	257.35^{de}

(1): Çizelgede aynı sütunda, aynı harfle gösterilen değerler arasındaki farklar 0.01 güven sınırına göre önemsizdir.
(2): Öküzgözü çekirdeği unu
(3): Narince çekirdeği unu

Ekmeklik buğday unu ile hazırlanan kontrol hamurlarına GO ilave edilmesi hamurların basınç, uzama ve enerji değerlerinin her üçünü de önemli düzeyde arttırmıştır. GO 50 ppm'den 100'e yükseltildiğinde hamur örneklerinin basınç değeri azalırken, uzama artmış, enerji değeri ise değişmemiştir. Hamurların W değeri enzim ilavesi yapılmayan gruplar içerisinde en yüksek değer kontrol hamurlarında belirlenmiştir. En yüksek W değeri %5 ÖÇU ve 50 ppm enzim ilaveli hamurlarda

421.58 J*1000 olarak ölçülmüştür. Tüm örnekler içerisinde en yüksek basınç değeri (P) kontrol örneklerinin 50 ppm GO içeren seviyelerinde (602.60mm) bulunmuştur.

Üzüm çekirdeği unu katkısı ekmek hamur örneklerinin basınç değerlerini önemli düzeyde azaltmıştır. Bu azalma artan çekirdek unu ilavesi ile daha da belirgin hale gelmiştir. Ancak %5 NÇU kontrol ile karşılaştırıldığı zaman basınç değeri bakımından aralarında istatistiki bir fark görülmemiştir. Bu sonuca bakılarak %5NÇU'nun hamurun reolojik özelliklerini olumsuz yönde etkilemediği kanatine varılmıştır. Ancak her iki çekirdek unu çeşidinde de %10 kullanım düzeyi reolojik özellikleri olumsuz yönde etkilemiştir. Tezin amacı olan ve üzüm çekirdeği ununun ekmeklik buğday ununa ilave edilmesi ile oluşabilecek olumsuzlukların bir nebze olsun iyileştirilebilmesi adına oksidatif enzimlerden biri olan GO kullanılmasının avantajlı hamur şişirme değerleri'nde net bir şekilde ortaya çıkmıştır. Nitekim Çizelge 4.5'den de görülebileceği gibi GO ilavesi ile hamurların hem basınç hem de enerji değerleri hiç GO içermeyen benzerlerine göre önemli düzeyde artış sağlamıştır. Özellikle %5 ÖÇU ve NÇU katkılı hamurların enerji değerleri 50 ppm GO kullanılması ile kontrol örneği ile benzer sonuçlar vermiştir. Diğer taraftan %10 üzüm çekirdeği katkılı örneklerde 100 ppm düzeyinde GO kullanılması durumunda daha olumlu sonuçlar elde edilebilmiştir.

Genel olarak hamur şişirme testi sonuçları toplu olarak ele alındığında üzüm çekirdeği ununun gluten ağını kesintiye uğratması nedeniyle hamurun reolojik özelliklerinde gerilemeye neden olduğu, ancak %5 ilave seviyesinde bu durumun daha az, ilave oranı arttıkça olumsuz etkinin daha da arttığı görülmüştür. Bu olumsuz etkinin %5 ÖÇU ve NÇU katkılı örnekler için 50 ppm GO kullanılması ile önemli ölçüde iyileştirebileceği belirlenmiştir. %10 NÇU ve ÖÇU'nun olumsuz etkilerinin ise enzim oranı 100 ppm'e çıkarıldığı zaman azaltılabileceği, ancak yine de ne kontrol örneğine ne de %5 çekirdek unu+50 ppm GO içeren hamurların enerji değerlerine ulaşılamadığı saptanmıştır.

Bu sonuçlar ışığında; ekmeklik buğday ununa ÖÇU veya NÇU'nun %5 seviyesinde ilave edilmesi ve GO'ın 50 ppm oranında kullanılması ile söz konusu ekmek

hamurlarının reolojik özelliklerinin kontrol hamur örneğinin reolojik özelliklerine yakın değerlere yükseltilebileceği yargısına ulaşılmıştır.

4.4. Ekmek analiz sonuçları

4.4.1. Ekmek örneklerinin ağırlık, hacim ve spesifik hacim değerleri

Araştırmada üretilen ekmekler pişirme fırınından çıkarıldıktan sonra 1 saat süreyle oda sıcaklığında soğumaya bırakılmıştır. Bu süre sonunda ekmek ağırlıkları tartılmış ve elde edilen ölçüm sonuçlarının ortalama değerleri Çizelge 4.6'da verilmiştir. Genel olarak ÖÇU ilavesi yapılan ekmeklerin ağırlıklarının kontrole ve NÇU katkılı ekmeklere göre daha düşük olduğu dikkat çekmiştir. En yüksek değeri 148.22 g ile %10 NÇU+100ppm GO ilave edilmiş örnekler vermiştir.

Çizelge 4.6. Denemelerde üretilen ekmeklerin ağırlık, hacim ve spesifik hacim

GO oranı(ppm)	Ağırlık(g)	Hacim(cm^3)	Spesifik hacim (cm^3/g)
Kontrol			
0	140.85^{de}	650^{d}	4.60^{d}
50	141.42^{cd}	680^{c}	4.79^{c}
100	144.24^{b}	750^{a}	4.91^{b}
%5 ÖÇU[2]			
0	137.42^{fg}	613.33^{e}	4.463^{e}
50	136.71^{g}	666.67^{d}	4.876^{bc}
100	138.92^{defg}	730.0^{b}	5.254^{a}
%10 ÖÇU			
0	137.68^{fg}	386.67^{i}	2.808^{i}
50	138.41^{efg}	$400.00^{ı}$	2.889^{i}
100	139.42^{def}	$413.33^{ı}$	$2.964^{ı}$
%5 NÇU			
0	140.69^{de}	446.67^{h}	3.174^{h}
50	143.66^{bc}	496.67^{g}	3.457^{g}
100	144.71^{b}	546.67^{f}	3.777^{f}
%10 NÇU[3]			
0	145.20^{b}	356.67^{j}	2.456^{j}
50	145.46^{b}	360.00^{j}	2.474^{j}
100	148.22^{a}	366.67^{j}	2.473^{j}

(1): Çizelgede aynı sütunda, aynı harfle gösterilen değerler arasındaki farklar 0.01 güven sınırına göre önemsizdir.
(2): Öküzgözü çekirdeği unu
(3) Narince çekirdeği unu

Ekmeklerde önemli kalite kriterlerinden biri olan hacim değerleri bakımından örnekler karşılaştırıldığında (Çizelge 4.6); kontrol örneklerine enzim ilave edilmesi hacim değerini önemli ölçüde arttırmıştır. GO miktarının 50 ppm'den 100 ppm'e

çıkarılması hacim değerinde daha da fazla iyileşme sağlamıştır. 100 ppm GO ilavesi bütün ekmeklerde en iyi hacim sonucunu vermiştir.

ÖÇU ve NÇU ilavesi ekmeklerin hacim değerlerinde önemli düzeyde azalmaya neden olmuştur. Kontrol ekmeğinin hacmi ortalama 650 cm^3 iken %5 ve %10 ÖÇU ilavesi ile sırasıyla 613.33 cm^3 ve 386.67 cm^3 değerlerine doğru bir azalma göstermiştir. NÇU ilaveli ekmek örneklerinde de benzer bir eğilim görülmüş ve hacim değerleri benzer şekilde kontrol örneğinde 650 cm^3 iken %5 ve %10 NÇU katkısı ile 446.67 cm^3 ve 356.67 cm^3 değerlerine doğru bir gerileme göstermiştir. Her iki çekirdek unu çeşidi karşılaştırıldığında ise ÖÇU'nun hacim değerleri NÇU ilaveli ekmeklerin hacim değerlerinden daha yüksek bulunmuştur.

GO ilavesi kontrol örneğinde olduğu gibi üzüm çekirdeği unu katkılı örneklerin hacim değerlerinde önemli düzeyde iyileşme sağlamıştır. GO ın 50 ppm'den 100 ppm'e çıkartılması hacim değerlerinde daha fazla bir iyileşme sağlamıştır. ÖÇU'nun %5 düzeyinde kullanıldığı ekmeklerde GO'ın olumlu etkisi daha belirgin olmuştur. Hatta %5 ÖÇU + 100 ppm GO içeren ekmeklerin hacimleri 100 ppm GO içeren kontrol ekmeklerinin hacim değerlerine yakın sonuçlar vermiştir. Ekmeklerin spasifik hacim değerleri de hacim değerleri ile paralellik göstermiştir.

Ptitchkina vd. (1998), balkabağı unu ilavesi ile ürettikleri ekmeğin hacminde artış meydana geldiğini söylemiştir. Buğday ununa % 0, %1, %2, %3 ve %4 oranlarında bal kabağı tozu ekleyerek ekmek hazırlamıştır. Ancak %1- 2 düzeyindeki katkının ekmeklerde hacim artışını sebep oldığunu gözlemlemiştir.

Gujral ve Rosell (2004), hamura glikoz oksidaz ekleyerek ekmek hacmi ve ekmek içi yapısında olumlu değişim meydana geldiğini ve bu durumun pirinç unu katkısıyla üretilen ekmeklerde de söz konusu olduğunu rapor etmişlerdir.

Rasiah vd (2004), glikoz oksidazın hamur ve ekmek özelliklerinin, gluten ağındaki disülfit çapraz bağlarının oluşması ile geliştiğini düşünmektedir. Bu enzim, O_2 varlığında D-glukozun, D-glukonik asit ve hidrojen perokside (H_2O_2) dönüşümünü

sağlar. Meydana gelen H2O2 de 2 sistein molekülündeki thiol gruplarını okside ederek disülfit bağlarını oluşturur.

Bonet vd (2006), GO ilave edilmesinin hamur reolojisi ve ekmek özelliklerine etkisi üzerine çelışma yapmışlardır. Fazla miktarda ekleme yapmanın olumsuz etki yapmasına karşın uygun dozda katkı yapılması durumunda hamuru güçlendirmede ve ekmek özelliklerini iyileştirmede olumlu etki sağladığını bildirmişlerdir.

Boz (2008), ekmek hamuruna kuşburnu, vital gluten, malt unu gibi bitkisel katkılar eklemiş ve bitkisel katkıların tüm kombinasyonlarından üretilen ekmelerin kontrolden daha hacimli olduğunu belirtmiştir.

4.4.2. Ekmek örneklerinin en, boy ve yükseklik değerleri

Ekmek örneklerinin en, boy ve yükseklik değerleri dijital kumpas ile ölçülmüş ve elde edilen ortalama değerler Çizelge 4.7'de gösterilmiştir.

Çizelge 4.7. Farklı oranlarda ÖÇU ve NÇU ilave edilerek hazırlanan ekmeklerin en (mm), boy (mm) ve yükseklik (mm) değerleri

GO oranı (ppm)	En (mm)	Boy (mm)	Yükseklik (mm)
Kontrol			
0	71.79^{b}	128.85^{ef}	77.38^{c}
50	72.71^{b}	132.54^{cd}	82.36^{b}
100	74.87^{a}	134.47^{a}	85.60^{a}
%5 ÖÇU[2]			
0	$64.56^{f(1)}$	122.20^{j}	60.53^{g}
50	65.06^{f}	125.29^{i}	57.84^{h}
100	69.62^{c}	127.84^{fgh}	61.77^{fg}
%10 ÖÇU			
0	56.35^{g}	134.23^{ab}	34.27^{n}
50	55.63^{g}	132.34^{d}	40.91^{m}
100	55.41^{g}	133.39^{bc}	43.75^{l}
%5 NÇU[3]			
0	69.60^{c}	129.66^{e}	62.56^{f}
50	68.50^{cd}	127.15^{h}	68.33^{e}
100	69.67^{c}	129.45^{e}	71.13^{d}
%10 NÇU			
0	66.75^{e}	128.34^{fg}	47.36^{k}
50	67.64^{de}	127.55^{gh}	49.09^{j}
100	67.66^{de}	127.73^{gh}	51.44^{i}

(1): Çizelgede aynı sütunda, aynı harfle gösterilen değerler arasındaki farklar 0.01 güven sınırına göre önemsizdir.
(2): Öküzgözü çekirdeği unu
(3) Narince çekirdeği unu

Çizelge 4.7'ye bakıldığı zaman en yüksek en, boy ve yükseklik değerinin kontrol örneğine ait olduğu görülmektedir. Ekmek hamuruna GO katılması ve GO'nun artan oranları her üç değerinde yükselmesine katkıda bulunmuştur. Hacim değerlerinde olduğu gibi 100 ppm GO ilavesi daha olumlu sonuçlar vermiştir.

Ekmeklik buğday ununa farklı oranlarda üzüm çekirdeği unu ilave edilmesi hacim değerlerine paralel olarak ekmeklerin fiziksel kalite parametreleri arasında yer alan en, boy ve yükseklik değerlerinin de azalmasına dolayısıyla ekmeklerin küçülmesine neden olmuştur. %10 ÖÇU ve NÇU eklenmesi en, boy ve yükseklik değerlerinin daha fazla düşürmüştür. ÖÇU ve NÇU içeren hamurlara GO eklenmesi bu özelliklerde olumlu yönde bir değişim sağlamıştır. 100 ppm GO en, boy ve yükseklik değerlerinin artışında daha fazla etkin rol oynamıştır.

Mariotti vd.(2006) farklı oranlarda yulaf unu içeren hamurun fermantasyon özelliklerini incelemiştir. Yulaf unu miktarının artmasıyla hamur yüksekliği olumsuz etkilenmiş ve kabarmada %40'lık bir azalma meydana gelmiştir. Yulaf unu miktarının artmasıyla hamurdan gaz kaçış zamanı, hamurda gaz geçirgenliğinin artmasına bağlı olarak azalmıştır. Bu sonuçlar kısa süreli fermantasyonun, hamurdan aşırı derecede gaz kaçışının engellenmesine yardımcı olabileceğini göstermiştir.

Seguchi ve Abe (2003) tarafından yapılan bir çalışmada; ekmek yapım aşamasında soğan tozu ilavesi yapılarak ekmek yapısı incelenmiştir. %1-2 oranında soğan tozu içeren ekmeklerde, ekmek yüksekliği ve ekmek hacmi artmıştır. En yüksek hacme ve yüksekliğe %2 oranında ulaşılmıştır. Daha fazla oranlarda yükseklik ve hacimde azalma görülmüştür.

Masoodi ve Chauhan (1998) tarafından yapılan başka bir çalışmada ise; ekmek üretiminde elma lifi kullanılmıştır. Elma lifi artmasıyla hacimde azalma meydana gelmiştir. Ekmek içi sertliğinin artması lif ilave seviyesinin artmasına bağlanmıştır. Ekmek içi ve ekmek kabuğu rengi ve tekstür gibi duyusal özellikler ilave seviyesinin %2'den %11'e çıkmasıyla azalmıştır. Lifin %5 seviyesindeki ilavesiyle elde edilen

ekmeklerde koku ve lezzet, diğer karışımlardan daha iyi ve üretilen ekmeklerin kabul edilebilirliği daha yüksek bulunmuştur.

4.4.3. Ekmek örneklerinin ekmek içi renk değerleri

NÇU ve ÖÇU ilave edilerek üretilen ekmeklerin ekmek içi renkleri L^*, a^*, b^* olarak belirlenmiş ve elde edilen bulgular Çizelge 4.8'de gösterilmiştir. L^* parlaklık değerini (siyah-beyaz), a^* kırmızılık (kırmızı-yeşil), b^* değeri sarılık (sarı-mavi) değerini göstermektedir.

Çizelge 4.8. Farklı oranlarda ÖÇU, NÇU ve GO ilave edilerek hazırlanan ekmeklerin ekmek içi renk değerleri

GO oranı (ppm)	L^* (iç)	a^* (iç)	b^* (iç)
Kontrol			
0	$63.60^{c(1)}$	1.08^{h}	10.20^{a}
50	68.02^{b}	$0.93^{hı}$	10.11^{a}
100	70.61^{a}	$0.56^{ı}$	8.90^{b}
%5 ÖÇU[2]			
0	53.21^{e}	2.82^{g}	7.69^{d}
50	54.55^{e}	3.16^{fg}	7.41^{d}
100	56.58^{f}	3.29^{ef}	5.64^{g}
%10 ÖÇU			
0	44.44^{h}	4.29^{c}	5.93^{fg}
50	46.14^{gh}	4.37^{c}	7.41^{d}
100	50.03^{f}	4.66^{bc}	5.64^{g}
%5 NÇU[3]			
0	51.14^{f}	3.80^{d}	7.59^{d}
50	53.54^{e}	3.60^{de}	8.28^{c}
100	57.50^{d}	3.83^{d}	8.28^{c}
%10 NÇU			
0	44.42^{h}	4.91^{ab}	6.87^{e}
50	45.16^{h}	5.26^{a}	7.69^{d}
100	43.33^{g}	5.06^{a}	7.41^{d}

(1): Çizelgede aynı sütunda, aynı harfle gösterilen değerler arasındaki farklar 0.01 güven sınırına göre önemsizdir.
(2): Öküzgözü çekirdeği unu
(3) Narince çekirdeği unu

Çizelge 4.8'i incelediğimizde, kontrol örneğine GO ilavesi ile ekmeklerin L parlaklık değerleri artmıştır. GO ilave miktarının 100 ppm'e çıkartılması ekmeklerin iç renklerinin daha da fazla açılmasına neden olmuştur. Üzüm çekirdeği unu ilaveli örneklerde çekirdek unu ilave oranı arttıkça ekmeklerin L parlaklık değerlerinin

önemli ölçüde azaldığı saptanmıştır. Ancak burada iki farklı üzüm çekirdeği ilavesinin ekmeklerin parlaklık değerleri arsında önemli bir fark oluşturmaması dikkat çekici olmuştur. Kontrol örneği 100 ppm GO seviyesinde en parlak (70.61) ekmek grubu olurken %5 NÇU içeren 100 ppm enzim ilaveli örnek (57.50) ikinci sırayı almıştır. Üzüm çekirdeği unu ilaveli ekmeklerde 50 ppm GO eklenmesi ekmek içi L değerinde önemli bir değişikliğe yol açmazken enzim miktarının 100 ppm'e çıkarılması bu değerde sınırlı düzeyde de olsa bir artışa neden olmuştur.

Kontrol ekmeğine GO ilavesinin artan oranları ile birlikte ekmek içi a kırmızılık değeri azalmıştır. Buna karşın üzüm çekirdeği unu ilavesi ekmek içi a değerlerinin önemli oranda artmasına neden olmuştur. Üzüm çekirdeği oranı arttıkça kırmızılık değerindeki artış daha da belirgin hale gelmiştir. ÖÇU ve NÇU'nun farklı oranları kendi arasında karşılaştırıldığında ise, her iki eklenme oranında da NÇU'nun ekmek içi kırmızılık değeri üzerinde daha etkili olduğu ve bu değeri daha fazla arttırdığı tesbit edilmiştir. Ekmeklerin ekmek içi a kırmızılık (kırmızı-yeşil) değeri kontrol örneğinde 0.56 iken üzüm çekirdek tozlarının ilavesiyle bu değer en yüksek %10 NÇU içeren 50 ppm enzim ilaveli örnekte 5.26 olmuştur. Çekirdek unu ilavesiyle ekmek içi a değerleri artış göstermiş ve ekmeklerin rengi koyulaşmıştır. Üzüm çekirdeği unu katkılı ekmek örneklerine GO eklenmesi ise ekmek içi a kırmızılık değeri üzerinde istatistiksel olarak önemli bir farka neden olmamıştır.

Üretilen ekmeklerin b sarılık değerleri incelendiğinde (Çizelge 4.8); kontrol ekmeğine 50 ppm GO eklenmesi ekmek içi sarılık değerinde önemli bir değişikliğe yol açmazken, 100 ppm GO bu değerde azalmaya neden olmuştur. Benzer şekilde üzüm çekirdeği unu ilavesi de ekmek içi b sarılık değerlerinin azalmasına neden olmuştur. Kontrol ekmeğinde ekmek içi sarılık değeri 10.20 iken %5 ve %10 ÖÇU ilavesinde sırasıyla 7.69 ve 5.93, %5 ve %10 NÇU ilavesinde ise sırasıyla 7.59 ve 6.87 olarak kaydedilmiştir. Çekirdek unu oranındaki yükselme ekmek içi sarılık değerlerinde önemli düzeyde azalmaya neden olmuştur. NÇU ve ÖÇU'nun %5 oranında sarılık değerleri arasında fark oluşmazken, %10 ÖÇU ilavesi %10 NÇU ilavesine göre sarılık değerinde daha fazla düşüşe yol açmıştır.

GO ilavesi ÖÇU ve NÇU katkılı ekmeklerde farklı etkiye neden olmuştur. ÖÇU'nda özellikle 100 ppm ilavesi ile sarılık değerlerinde düzgün olmayan bir azalma saptanırken, NÇU içeren ekmeklere GO eklenmesi ekmek içi sarılık değerlerinin artmasına yol açmış ama farklı enzim oranlarının önemli bir etkisi bulunmamıştır. NÇU ve ÖÇU ilaveli ekmeklerin kontrol ekmeğine göre L parlaklık ve b sarılık değerleri düşerken a kırmızılık değeri artmıştır. Peng vd (2009) çalışmasında üzüm çekirdeği ekstraktı ilave etmenin ekmeğin antioksidan kapasitesini, duyusal özelliklerini ve rengini iyileştirdiğini belirtmiştir.

4.4.4. Ekmek örneklerinin dış renk değerleri

Üretilen ekmeklerin dış renk ölçümlerine ait veriler Çizelge 4.9'da verilmiştir.

Çizelge 4.9. Farklı oranlarda ÖÇU, NÇU ve GO ilave edilerek hazırlanan ekmeklerin dış renk değerleri(1)

GO oranı (ppm)	L* (dış)	a* (dış)	b* (dış)
Kontrol			
0	65.24$^{b(1)}$	2.25^{g}	16.04^{cd}
50	69.28^{a}	2.33^{g}	14.36^{fg}
100	62.85^{c}	5.22^{f}	17.40^{b}
%5 ÖÇU[2]			
0	47.93^{h}	9.79^{cd}	17.94^{ab}
50	48.31^{gh}	10.40^{bc}	18.56^{a}
100	47.56^{h}	10.66^{b}	18.16^{a}
%10 ÖÇU			
0	45.57^{i}	9.32^{d}	15.37^{de}
50	39.74^{j}	12.23^{a}	14.62^{ef}
100	44.60^{i}	9.45^{d}	16.16^{c}
%5 NÇU[3]			
0	49.57^{fg}	10.36^{bc}	13.45^{h}
50	56.07^{d}	8.52^{e}	14.66^{ef}
100	55.43^{d}	9.36^{d}	13.75^{gh}
%10 NÇU			
0	50.36^{f}	7.95^{e}	10.88^{i}
50	51.90^{e}	8.38^{e}	11.58^{i}
100	55.42^{d}	8.41^{e}	13.08^{h}

(1): Çizelgede aynı sütunda, aynı harfle gösterilen değerler arasındaki farklar 0.01 güven sınırına göre önemsizdir.
(2): Öküzgözü çekirdeği unu
(3): Narince çekirdeği unu

Ekmeklerin iç renklerinde olduğu gibi dış renklerinde de ekmeklerin kontrol ekmeğine göre L parlaklık ve b sarılık değerleri düşerken a kırmızılık değeri artmıştır.

4.4.5. Ekmek örneklerinin tekstürel özellikleri

Ekmekler fırından çıktıktan 6 saat sonra tekstür profil analizleri (TPA) yapılmış ve elde edilen sonuçlar Çizelge 4.10'da verilmiştir.

Çizelge 4.10. Denemelerde üretilen ekmeklerin Tekstür profil (TPA) değerleri[(1)]

GO oranı (ppm)	Sertlik (g)	Esneklik	Kohezif yapışkanlık	Sakızımsılık	Çiğnenebilirlik
Kontrol					
0	264.9^{k}	1.42^{cd}	0.84^{ab}	231.88^{j}	714.52^{i}
50	235.50^{l}	0.96^{d}	0.68^{d}	243.50^{i}	553.00^{j}
100	154.40^{m}	0.93^{d}	0.66^{d}	230.20^{j}	576.8^{j}
%5 ÖÇU[2]					
0	476.24^{i}	1.89^{bc}	0.83^{ab}	397.56^{i}	738.55^{i}
50	297.27^{j}	2.81^{a}	0.86^{a}	261.65^{i}	731.30^{i}
100	273.53^{k}	1.61^{cd}	0.85^{a}	239.14^{j}	325.51^{k}
%10 ÖÇU					
0	1207.80^{e}	1.00^{d}	0.77^{c}	898.97^{e}	898.06^{f}
50	1313.90^{d}	0.98^{d}	0.84^{ab}	1029.30^{d}	1014.60^{e}
100	996.41^{g}	0.99^{d}	0.76^{c}	766.67^{f}	764.19^{h}
%5 NÇU[3]					
0	1004.30^{f}	1.74^{cd}	0.84^{ab}	791.32^{f}	847.49^{f}
50	686.24^{h}	1.27^{cd}	0.85^{a}	631.91^{g}	804.93^{g}
100	565.34^{i}	2.65^{ab}	0.84^{ab}	490.64^{h}	1252.90^{c}
%10 NÇU					
0	1458.00^{c}	0.96^{d}	0.75^{c}	1165.40^{c}	1174.60^{d}
50	2170.40^{a}	0.96^{d}	0.76^{c}	1652.70^{a}	1594.50^{a}
100	1867.30^{b}	0.97^{d}	0.72^{cd}	1443.80^{b}	1404.2^{b}

(1): Çizelgede aynı sütunda, aynı harfle gösterilen değerler arasındaki farklar 0.01 güven sınırına göre önemsizdir.
(2): Öküzgözü çekirdeği unu
(3): Narince çekirdeği unu

Sertlik: Kontrol örneklerinde artan GO miktarı ile birlikte sertlik düşüş göstermiş yani ekmekler daha yumuşak olmuştur. Diğer taraftan GO kullanılması ekmeklerin sertlik değerlerini önemli düzeyde azaltarak daha yumuşak ekmekler elde edilmesini sağlamıştır. GO'ın artan oranlarına bağlı olarak sertlik değerleri daha da azalmış ve 100 ppm GO eklenen ekmekler diğerlerine göre daha yumuşak bulunmuştur. ÖÇU ve NÇU kendi arasında karşılaştırıldığında ise; her iki ilave düzeyinde de ÖÇU katkısı daha yumuşak ekmekler elde edilmesini sağlamıştır.

Esneklik: Yapılan ekmeklerin esneklik değerleri incelendiğinde ise üzüm çekirdeği unu beklenildiği üzere bu değerin azalmasına neden olmuştur.

Kohezif yapışkanlık: %5 düzeyinde üzüm çekirdeği ilavesi kontrole göre kohezif yapışkanlık değeri üzerinde önemli bir etkide bulunmazken %10 oranına yükseltildiği zaman bu değerin bir miktar azalmasına neden olmuştur. GO ilavesi ise bu değer üzerinde anlamlı bir değişime neden olmamıştır.

Sakızımsılık: Artan oranlarda ÖÇU ve NÇU ilavesi aakızımsılık değerini arttırmıştır. Aynı ilave oranlarında NÇU'lu ekmeklerin sakızımsılık değerleri ÖÇU'lu ekmeklerinkine göre daha fazla bulunmuştur. %5 ÖÇU ve NÇU ktkılı ekmeklerde artan GO ilavesi sakızımsılık değerinin azalmasına neden olurken, %10 ÖÇU ve NÇU katkılı ekmeklerde 100 ppm GO eklendiği zaman bu değerde düşüş belirlenmiştir.

Çiğnenebilirlik: Sakızımsılık değerlerine benzer olarak artan üzüm çekirdeği oranı ekmeklerin çiğnenebilirlik değerlerinin artmasına neden olmuştur. Benzer şekilde aynı oranlardaki ÖÇU ve NÇU içeren ekmeklerin çiğnenebilirlik değerlerine bakıldığı zaman ÖÇU katkılı ekmeklerin çiğnenebilirlik değerlerinin daha düşük olduğu tesbit edilmiştir. 100 ppm GO ilavesi %5 ve %10 ÖÇU ve %5 NÇU katkılı ekmeklerin çiğnenebilirlik değerinde önemli seviyede bir azalmaya neden olmuştur. %10 NÇU içeren ekmeklerde ise 100 ppm GO'ın iyileştirici etkisi yetersiz kalmıştır.

Lagrange ve Payne (1988), kuru üzüm içeren unlu mamüllerin daha uzun süre tazeliğini koruduğunu söylemiştir. Kuru üzüm tozunun % 12 oranında katıldığı buğday ekmeklerinde küf gelişiminin önlendiği, raf ömrünün ise 1-3 gün arttığını söylemişlerdir.

Demir vd. (2009) çalışmalarında peyniraltı suyu, yayık altı suyu ve süzme yoğurt suyunu ekmek üretiminde su yerine kullanmışlar ve ürünleri pastörize edip % 1, % 2 ve % 3'lük kuru madde değerlerine getirerek formulasyona eklemişlerdir. % 1 oranında kuru madde içeren yayık altı suyunun ve diğer ürünlerin % 2'lik bileşimlerinin hamur reolojik özellikleri, ekmek hacmi, spesifik hacim, iç ve dış renk ve tekstürel özellikler üzerine, diğer katkı oranlarına ve kontrole göre daha olumlu sonuçlar verdiğini bulmuşlardır.

4.4.6. Ekmek örneklerinin toplam diyet lif değerleri

Farklı oranlarda ÖÇU ve NÇU içeren ekmeklerin toplam diyet lif değerleri Çizelge 4.11'de verilmiştir. Çizelgeden de görülebileceği gibi ÖÇU ve NÇU oranının artmasına paralel olarak ekmeklerin diyet lif içerikleri de önemli oranda artış göstermiştir.

Çizelge 4.11. Farklı oranlarda ÖÇU, NÇU ve GO ilave edilerek hazırlanan ekmeklerin toplam diyet lif değerleri (%)

Örnek Çeşidi	Toplam diyet lif (%)
Kontrol	5.4
%5 ÖÇU[2]	8.5
%10 ÖÇU	12.3
%5 NÇU[3]	8.7
%10 NÇU	13.0

(1): Çizelgede aynı sütunda, aynı harfle gösterilen değerler arasındaki farklar 0.01 güven sınırına göre önemsizdir.
(2): Öküzgözü çekirdeği unu
(3) Narince çekirdeği unu

5. SONUÇ

Bu çalışmada; ekmeklik buğday ununa iki farklı üzüm çekirdeği (narince ve öküzgözü) unu üç farklı ilave oranı (0, %5, %10) ve glikoz oksidaz 0, 50 ve 100 ppm oranlarında kullanılarak üretilen ekmeklerin verimi ve kalitesinin ölçülmesi amaçlanmıştır. Çalışma sonucunda elde edilen bulgular aşağıda verilmiştir.

Hamurların uzamaya karşı direnç değerlerine bakıldığında %5 ve%10 ÖÇU ilavesi yapılan hamurlarda glikoz oksidaz eklenmesi hamurun uzamaya karşı direnç değerlerinde önemli bir iyileşme sağlamasa da özellikle 50 ppm düzeyinde GO ilavesi hamurların alan ve uzama değerlerinde artış sağlamıştır. NÇU içeren hamurların Kieffer sonuçları değerlendirildiğinde ise; NÇU ilavesi hamurun uzamaya karşı direnç değerini azaltmış, uzama değerini ise sadece %10 ilave düzeyinde önemli düzeyde azaltmıştır. GO kullanılması NÇU içeren hamurların uzamaya karşı direnç değerlerini önemli seviye de arttırmış, enzim kullanım miktarının 50 ppm'den 100 ppm'e yükseltilmesi bu değerde istatstiki olarak önemli artış sağlamıştır.

Ekmeklik buğday unu ile hazırlanan kontrol hamurlarına GO ilave edilmesi hamurların basınç, uzama ve enerji değerlerinin her üçünü de önemli düzeyde arttırmıştır. GO 50 ppm'den 100 ppm'e yükseltildiğinde hamur örneklerinin basınç değeri azalırken, uzama artmış, enerji değeri ise değişmemiştir. Hamurların deformasyon W değeri enzim ilavesi yapılmayan gruplar içerisinde en yüksek değer kontrol hamurlarında belirlenmiştir. %NÇU'nun hamurun reolojik özelliklerini olumsuz yönde etkilemediği kaatine varılmıştır. Ancak her iki çekirdek unu çeşidinde de %10 kullanım düzeyi reolojik özellikleri olumsuz yönde etkilemiştir. Tezin amacı olan ve üzüm çekirdeği ununun ekmeklik buğday ununa ilave edilmesi ile oluşabilecek olumsuzlukların bir nebze olsun iyileştirilebilmesi adına oksidatif enzimlerden biri olan GO kullanılmasının avantajlı hamur şişirme değerlerinde net bir şekilde ortaya çıkmıştır.

Genel olarak hamur şişirme testi sonuçları toplu olarak ele alındığında üzüm çekirdeği ununun gluten ağını kesintiye uğratması nedeniyle hamurun reolojik

özelliklerinde gerilemeye neden olduğu, ancak %5 ilave seviyesinde bu durumun daha az, ilave oranı arttıkça olumsuz etkinin daha da arttığı görülmüştür. % 5 ÖÇU ve NÇU katkılı örnekler için 50 ppm GO kullanılması ile önemli ölçüde iyileştirebileceği belirlenmiştir. %10 NÇU ve ÖÇU'nun olumsuz etkilerinin ise enzim oranı 100 ppm'e çıkarıldığı zaman azaltılabileceği sonucuna varılmıştır.

Ekmekler hacim değerleri bakımından karşılaştırıldığında kontrol örneklerine enzim ilave edilmesi hacim değerini önemli ölçüde arttırmıştır. GO miktarının 50 ppm'den 100 ppm'e çıkarılması hacim değerinde daha da fazla iyileşme sağlamıştır. 100 ppm GO ilavesi bütün ekmeklerde en iyi hacim sonucunu vermiştir. Fakat narince ve öküzgözü çekirdeği ilave oranlarının %5'in üzerine çıkması hacim değerlerinin azalmasına yol açmıştır.

Ekmeklik buğday ununa farklı oranlarda üzüm çekirdeği unu ilave edilmesi hacim değerlerine paralel olarak ekmeklerin fiziksel kalite parametreleri arasında yer alan en, boy ve yükseklik değerlerinin de azalmasına dolayısıyla ekmeklerin küçülmesine neden olmuştur. %10 ÖÇU ve NÇU eklenmesi en, boy ve yükseklik değerlerinin daha fazla düşürmüştür. ÖÇU ve NÇU içeren hamurlara GO eklenmesi bu özelliklerde olumlu yönde bir değişim sağlamıştır. 100 ppm GO en, boy ve yükseklik değerlerinin artışında daha fazla etkin rol oynamıştır.

Kontrol ekmeğine GO ilavesinin artan oranları ile birlikte ekmek içi a kırmızılık değeri azalmıştır. Buna karşın üzüm çekirdeği unu ilavesi ekmek içi a değerlerinin önemli oranda artmasına neden olmuştur. Üzüm çekirdeği oranı arttıkça kırmızılık değerindeki artış daha da belirgin hale gelmiştir. Üzüm çekirdeği unu ilavesi de ekmek içi b sarılık değerlerinin azalmasına neden olmuştur. GO ilavesi ÖÇU ve NÇU katkılı ekmeklerde farklı etkiye neden olmuştur. ÖÇU'nda özellikle 100 ppm ilavesi ile sarılık değerlerinde düzgün olmayan bir azalma saptanırken, NÇU içeren ekmeklere GO eklenmesi ekmek içi sarılık değerlerinin artmasına yol açmış ama farklı enzim oranlarının önemli bir etkisi bulunmamıştır

Sonuçlar genel olarak değerlendirildiğinde ÖÇU ve NÇU ilavesiyle birlikte üretilen ekmeklerin toplam diyet lif, kül ve fenolik madde açısından zenginleştirildiği ve

böylece besleyicilik değerinin arttırıldığı söylenebilir. Üzüm çekirdeklerinin ve glikozoksidaz enziminin ekmeklik buğday ununa eklenmesinin ekmeğin duyusal, tekstürel, fonksiyonel ve teknolojik özelliklerinin gelişmesine katkı sağladığı tespit edilmiştir.

KAYNAKLAR

AACC 2000. Method, 08-01, Method 10-10B, Method 26-95, Method 38-10, Method, 44-01, Method 56-60, Method 56-81B, Method 74-09. Third Edition. American Association of Cereal Chemists, Inc. St. Paul, Minnesota, USA.

Acun, S., 2011. Şarap İşletmeleri Atığı Olan Üzüm Posasının ve Üzüm Çekirdeğinin Bisküvi Kalitesi Üzerine Etkisi. Süleyman Demirel Üniversitesi. Fen Bilimleri Enstitüsü. Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı. Isparta.

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

Almeida, E. L., Chang, Y. K., Steel, C. J., 2013. Dietary Fibre Sources in Bread: Influence On Technological Quality. Food Science and Technology, 50, 545-553.

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

Altan, A., Yağcı, S., Maskan, M., Göğüş, F., 2006. Arpanın Ürün Bazında Değerlendirilmesi. Türkiye 9. Gıda Kongresi, 495-498, 24-26 Mayıs, Bolu.

Ames, B. N., Shigena, M. K., Hagen, T. M., 1993. Oxidants, Antioxidants and The Degenarative Diseases Of Aging. The Proceedings of The National Academy of Sciences, 90,7915-7922,USA.

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

Anonim, 2016a. Türkiye'de Ekmek Tüketimi ve Sağlık İlişkisi. Erişim Tarihi: 10.04.2016. http://docplayer.biz.tr/12368970-Turkiye-de-ekmek-tuketimi-ve-saglik-iliskisi-dyt-elvan-odabasi-kanar.html.

Anonim, 2016b. Fonksiyonel Gıda Nedir? Erişim Tarihi: 20.04.2016. http://kefirnatural.com/fonksiyonel-gida-nedir/.

Anonim, 2016c. Ekmeğin Tarihçesi. Erişim Tarihi: 07.05.2016. http://www.mauri.com.tr/ekmek_yapimi.asp.

Anonim, 2016d. Dünya ve Türkiye Bağcılığı Erişim Tarihi: 14.05.2016. http://www.apelasyon.com/Yazi/33-dunya-ve-turkiye-bagciligi

Anonim, 2016e. Dünya ve Türkiye Üretimi. Erişim Tarihi: 14.05.2016. http://www.okuluzumu.gov.tr/page_47.html

Anonim, 2016f. T.C. Gümrük ve Ticaret Bakanlığı Kooperatifçilik Genel Müdürlüğü, 2015 Yılı Çekirdeksiz Kuru Üzüm Raporu. Erişim Tarihi:

14.05.2016.
http://koop.gtb.gov.tr/data/56e95ad41a79f5b210d9176e/2015%20Kuru%20%C3%9Cz%C3%BCm%20Raporu.pdf

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

Armero, E., Collart, C., 1998. Crumb Firming Kinetics of WheatBreads with Antistaling Addivites. 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. , İstanbul Teknik Üniversitesi, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul.

Bagchı, D., Bagchı, M., Stohs, S. J., Das, D. K., Ray, S. D., Kuszynskı, C. A., Pruess, H. G. Free Radicals and Grape Seed Proanthocyanidin Extract: İmportance In Human Health and Disease Prevention. Toxicology, 148(2): 187-197,

Bagchı, D., Bagchı, M., Stohs, S. J., Ray, S. D., Sen, C. K., & Preuss, H. G. Cellular Protection With Proanthocyanidins Derived From Grape Seeds. Annals of the New York Academy of Sciences, 957(1): 260-270, 2002.

Bankar, S. B., Blue, M. V., Singhal, R.S., Ananthanarayan, L., 2009. Glucose Oxidase-An Overview. Biotechnology Advances. 27, 4, 489-501.

Basalan, M., Güngör, T., Owens, F.N., Yalçınkaya, I., 2011. Nutrient Content and in Vitro Digestibility of Turkish Grape Pomaces. Animal Feed Science and Technology, 169, 194-198.

Baydar, G. N., Sağdıç, O., Özkan, G., Çetin, S., 2006. 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, G.N., Özkan, G., Çetin, E.S., 2007. Characterization of Grape Seed and Pomace Oil Extracts. Grasas Aceites, 58 (1), 29-33.

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

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

BeMiller, J.N., Whistler, R.L., 1996. Dietary Fiber and Carbonhydrate Figestibility. In Food Chemistry. 157-224, New York.

Bonet, A., Rosell, C.M., Caballero, P.A., Gomez, M., Perezmunuera, I.,Lluch, M.A., 2006. Glucose Oxidase Effect on Dough Rheology and Bread Quality: A Study from Macroscopic to Molecular Level. Food Chemistry, In press.

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.

Bozdoğan, A., Erten, H., Ünal, M. Ü., Özdemir, G., Cabaroğlu, T., Tangolar, S., Canbaş, A., 2007. Pozantı'da Yetiştirilen Bazı Beyaz Üzüm Çeşitlerinin Şarap Üretimine Uygunlukları Üzerine Bir Araştırma, Gıda, 32(6), 269-275.

Bravdo, B. A., Hepner, Y., Loigner, C., Cohen, S., Tabacman, H., 1985. Effect of Irrigation and Chop Level of Growth, Yield and Wine Quality of Cabernet Sauvignon. Amerikan Journal of Enology and Viticulture, 36, 132-139.

Bravo, L., Saura-Calıxto., 1998. Characterization of Dietary Fiber and in Vitro Indigestible Fraction Of Grape Pomace. American Journal of Enology and Viticulture, 49, 135-141, USA.

Burdurlu, H. S., Karadeniz, F., 2003. Gıdalarda Diyet Lifinin Önemi. Tmmob Gıda Mühendisleri Odası, Gıda Mühendisliği Dergisi, 15, 18-25.

Caballero, P.A., Gomez, M., Rosell C.M., Blanco, C.A., Ronda, F., 2005. Enzymatic Treatment to Counteract the Proteolytic Activity of Bug-Damaged Wheat Flours. Innovations in Traditional Foods (Proceedings Edited by Pedro Fito and Fidel Toldra), Volume I, 25-28 October 2005, Pages 265-268, Valencia/Spain

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.

Causey, J.L., Feirtag, J.M., Gallaher, D.D., Tungland, B.C., Slavin, J.L. 2000. Effects of Dietary Inulin on Serum Lipids, Blood Glucose and the Gastrointestinal Environment in Hypercholesterolemic Nutrient Research, 20; 191-201.

Cauvain, SP., Young, LS., 1999. Technology of Breadmaking. An Apsen Publication Biotechnology Advances. 18:355-383.

Cemeroğlu, B., Yemenicioğlu, A., Özkan, M., 2004. Meyve ve Sebzelerin Bileşimi. Meyve ve Sebze İşleme Teknolojisi, Bizim Büro Basımevi, ss: 1-188. Ankara.

Chlopicka, J., Pasko, P., Gorinstein, S., Jedryas, A., Zagrodzki, P. 2012. Total Phenolic and Total Flavonoid Content, Antioxidant Activity and Sensory

Evaluation of Pseudo Cereal Breads. LWT Food Science and Technology, 46:548–55.

Clıfford, M. N. Conforti FD, Davis SF. 2006. Anthocyanins–nature, Occurrence and Dietary Burden. Journal of The Effect of Soya Flour and Flaxseed as a Partial Replacement for Bread Flour in Yeast Bread. International Journal of Food Science Technology, 41: 95-101.

Conforti, F.D., Davis, S.F. 2006. The Effect of Soya Flour and Flaxseed as a Partial Replacement for Bread Flour in Yeast Bread. International Journal Food Science Techonology 41: 95-101.

Çelik, E., 2008. Ekmek Yapımında Kullanılan Bazı Katkı Maddelerinin Ekmek Kalitesi ve Bayatlama Özellikleri Üzerine Etkileri.Afyon Kocatepe Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü,Yüksek Lisans Tezi,Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı, 57 s, Afyon.

Çelik, S., 1998. Bağcılık. Cilt-1. Anadolu Matbaa Ambalaj Sanayii ve Ticaret Limited Şirketi, 426s. Tekirdağ.

D'appolonia, B.L., Kunerth W.H., 1984. The Farinograph Handbook., Minnesota: American Association of Cereal Chemists, 3.

Dağlıoğlu, O., 2006. Ekmeğin Önemi ve Beslenmemizdeki Yeri. Unlu Mamüller Teknolojisi, 7(2): 38-44.

De La Hera Orts, M. L., Martinez-Cutillas, A., Lopez-Roca, J. M., Gomez-Plaza, E.,2005. Effect of Moderate Irrigation on Grape Composition During Ripening. Spanish Journal of Agricultural Research, 3, 352-361.

Demir, M. K., Elgün, A., Argun, M. Ş., 2009. Sütçülük Yan Ürünlerinden Peynir Altı, Yayık Altı ve Süzme Yoğurt Suları Katkılarının Bazı Ekmek Özelliklerine Etkileri Üzerine Bir Araştırma, Gıda, 34 (2), 99-106.

Diedericks, C. F., Jideani, V. A., 2015. Physicochemical and Functional Properties of Insoluble Dietary Fiber Isolated from Bambara Groundnut (Vigna subterranea [L.] Verdc.) 80(9), Journal of Food Science, 1933-1944.

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.

Dönmez, S., 1986. Gıda Sanayinde Kullanılan Enzimler ve Ülkemizdeki Durumu. 11 (4),215-220.

Dunnewind, B., Van, Vliet, T., Orsel, R., 2002. Effect of Oxidative Enzymes on Bulk Rheological Properties of Wheat Flour Dough. Journal of Cereal Science. 36: 357–366.

Dülger, D., Şahan, Y., 2011. Diyet Lifin Özellikleri ve Sağlık Üzerindeki Etkileri. Uludağ Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Dergisi, 25(2), 147-157, Bursa.

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

Elgün, A., Ertugay, Z., Certel, M., Kotancılar, H.G., 2002. Tahıl ve Ürünlerinde Analitik Kalite Kontrolü ve Laboratuvar Uygulama Klavuzu. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Ofset Tesisleri, Yay. No:867, 245. Erzurum.

Elmastaş, M., Gerçekçioğlu, R., 2006. Bazı Üzümsü Meyve Türlerinin Antioksidan Aktiviteleri. II. Ulusal Üzümsü Meyveler Sempozyumu, 295-298, Tokat.

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.

Erem, F., Certel, M., 2006. Fırın Ürünlerinde Enzim Uygulamaları. Türkiye 9. Gıda Kongresi; 24-26 Mayıs, Bolu.

Ertaş, N., 2013. Baklagil ve Baklagil Ürünlerinin Gıda Endüstrisinde Kullanımı, Ulusal Kop Bölgesel Kalkınma Sempozyumu, Konya.

Ertaş, N., Bilgiçli, N., Türker, S., 2006. Aktif Soya Unu, Glikoz Oksidaz ve Lipaz Enzim Katkılarının Un, Hamur ve Ekmek Özelliklerine Etkisi. Gıda Teknolojisi Derneği, 31(3), 143-149.

Escalada 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.

Fan, L., Zhang, S., Yu, L., Ma, L. 2006. Evaluation of An-tioxidant Property and Quality of Breads Containing Au-ricularia Auricula Plysaccahide Flour. Food Chem 101:1158-1163.

Fulekı, T., Rıcardo Da Sılva, J. M. 1997. Catechin and Procyanidin Composition of Seeds from Grape Cultivars Grown in Ontario. Journal of Agricultural and Food Chemistry, 45(4), 1156-1160.

Garcia, R., Rakotozafy, I., Nicolas, J., 2004. Analysis and Modeling of the Ferulic Acid Oxidation by A Glucose Oxidase-Peroxidase Association, Comparison with a Hexose Oxidase-Peroxidase Association. Journal of Agricultural and Food Chemistry, 52, 3946-3953.

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.

Göktaş, A.,2008. Üzüm yetiştiriciliği. Eğirdir Bahçe Kültürleri Araştırma Enstitüsü. Yayın no:18, Isparta.

Gujral, H.S, Rosell, C.M., 2004. Improvement of the Breadmaking Quality of Rice Flour by Glucose Oxidase. Food Research International, 37: 75-81.

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, 232 s, Adana.

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, 80s, Adana.

Gülcü, M., Demirci, A. Ş., Güner, K. G., 2008. Türkiye 10. Gıda Kongresi, 21-23 Mayıs, Erzurum.

Güner, G., K., Dağlıoğlu, O., 2008. Ksilanaz Enziminin Ekmek Yapımında Kullanımı. Türkiye 10. Gıda Kongresi; 443-446, 21-23 Mayıs, Erzurum.

Hayıt, F., Gül, H., 2015. Karabuğdayın Sağlık Açısından Önemi ve Unlu Mamüllerde Kullanımı. Uludağ Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Dergisi, 29(1), 123-131, Bursa.

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.

Hoseney, RC., 1994, Wheat hardness, Cereal Foods World, 32(4):320

Iland, P., 1989. Grape Berry Composition- the İnfluence of Enviromental and Viticulture Factors. Australian Grapegrower&Winemaker, 302, 13-15.International, 33(6), 469-474, 2000.

Jares, C.G., Vazquez, A., Lamas, J.P., Pajaro, M., Casas, M.A., Lores, M., 2015. Antioxidant White Grape Seed Phenolics: Pressurized Liquid Extracts from Different Varieties. Antioxidants, 4, 737-749.

Jayaprakasha, G., Selvı, T., Sakarıah, K.2003. Antibacterial and Antioxidant Activities of Grape Vitis Vinifera Seed Extracts. Food Research International, 36(2), 117-122.

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.

Jiménez-Escrig, A., Sánchez-Muniz, F.J., 2000. Dietary Fibre from Edible Seaweeds: Chemical Structure, Physicochemical Properties and Effects on Cholesterol Metabolism. 20; 585-598.

Kara, Z., 2012 . Üzüm Hasadı ve Değerlendirilmesi, Tarım Türk 2012, 5p.

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.

Karatekin, E., 2008. Süne Zararına Uğramış Buğday Ununun Katkı Maddeleri Kullanılarak Ekmeklik Kalitesinin İyileştirilmesi. Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 71s, Adana.

Kaur, H., 2008. Baking Enzymes and Microencapsulation Strategies for Retardation of Staling. School of Applied Sciences of RMIT University, A Thesis of Master, 119, Melborne.

Kaya, E., 2007. Ekmek Üretiminde Kimyasal Oksidanlar Yerine Enzim Sistemlerinin Kullanımının Araştırılması. Hacettepe Üniversitesi Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı, 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.

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. Journal of Cereal Science, 27, 53–60.

Kotancılar, H. G., Çelik, İ., Ertugay, Z.,1995. Ekmeğin Besin Değeri ve Beslenmedeki Önemi. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 26 (3), 431-441.

Lagrange, V., Payne, T. J., 1988. Shelf Life Extension of Food Products Containing Raisins & Raisin Products. Cereal Foods World, 33(2), 211–214.

Linko, Y., Javanainen, P., Linko, S., 1997. Biotechonology of Bread Baking. Trends Foods Science Technology. 8:339-344.

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.

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.

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

Mankan, E., 2008. Hamurun Fiziksel Özelliklerinin Çavdar Ekmeğinin Kalitesi Üzerine Etkisi. İstanbul Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 55s, İstanbul.

Mariotti, M., Lucisano, M., Pagani, A. 2006. Development of a Baking Procedure for the Production of Oat-supplemented Wheat Bread. International Journal Food Science Techonology 41: 151.157.

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

Masoodi, FA, Chauhan, GS, Tyagi, SM, Kumbhar, BK, Kaur, H. 2001. Effect of Apple Pomace Incorporation on Rheological Charecterictic of Whet Flour. International Jourrnal of Food Prop 4: 2156-223.

Matthäus, B., 2008. Virgin Grape Seed Oil: Is It Really a Nutritional Highlight Europe Journal Lipid Science Technology, 110(7), 645-650.

Matthews, M.A., Anderson, M.M., 1988. Fruit Ripening in Vitis Vinifera l: Responses to Seasonal Water Deficits. Amerikan Journal of Enology and Viticulture. 39, 313-320, USA.

Matz, S.A., 1960. Bakery Technology and Engineering, The AVI Publihing Company, Inc. Vestport, Connectiat, USA.

Meral, R., Doğan, İ. S.,2009. Fonksiyonel Öneme Sahip Doğal Bileşenlerin Unlu Mamüllerin Üretiminde Kullanımı. Gıda, 34(3), 193-198

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

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

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

Miller, K. A., Hoseney, R. C., 1999. Effect of Oxidation on the Dynamic Rheological Properties of Wheat Flour-Water Doughs. American Association of Cereal Chemistry, St. Paul, MN, 76, 1, 100–104., USA.

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 Chemistry, 118, 620-626.

Monagas, M., Gómez-Cordovés, C., Bartolomé, B., Laureano, O., Rıcardo Da Sılva, J. M. 2003 Monomeric, Oligomeric, and Polymeric Flavan-3-ol Composition of Wines and Grapes from Vitis Vinifera L. Cv. Graciano, Tempranillo, and Cabernet Sauvignon. Journal of Agricultural and Food Chemistry, 51(22), 6475-6481,

Morris, J. R., Chawthon, D. L., 1982. Effect of Irrigation, Fruit Load, and Potassium Fertilization on Yield, Quality, and Petiole Analysis of Concord (Vitis vivifera L.) Grapes. American Journal of Enology and Viticulture. 33, 145-148.

Nadal, M., Arola, L., 1995. Effect of Limited Irrigation on the Composition of Must and Wine of Cabarnet Sauvignonunder Semi-arid Conditions. Vitisfera 34, 151-154.

Nicolas, J., Potus, J., 1999. İnteractions Between Lipoxygenase and Other Oxidoreductases in Baking. 2nd European Symposium on Enzymes in Grain Processing; 8-10 December, 104-120,Helsinki, Finland.

Ohnishi, M., Hirose, S., Kawaguchi, M., Ito, S., Fujino, Y.,1990. Chemical Composition of Lipids, Especially Triacylglycerol, in Grape Seeds. Agriculture Biology Chemistry, 54(4):1035-1042.

Özata, M., 2008. Kan Potasyum ve Sodyum Seviyesinin Önemi, Potasyum Düşüklüğü ve Sodyum Azlığı. Vitamin, Mineral ve Bitkisel Ürün Kullanım Rehberi, Gürer Yayınları.

Özden, Ç., 2008. Kuru üzüm. T.C. Başbakanlık Dış Ticaret Müsteşarlığı İhracat Geliştirme Etüd Merkezi, 5s.

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

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), 152s.Adana.

Özer, M.S., Altan, A., 1995. Küçük Ekmek Yapımında Bazı Katkı Maddelerinin Kullanılmasının Ekmek Nitelikleri Üzerindeki Etkileri. Gıda Dergisi, 20(6):357-363.

Özkan, G., Sağdıç, O., Göktürk-Baydar, N., 2003. Antibacterial effect of Narince grape (Vitis vinifera l.) Pomace extract. Sakarya Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Dergisi. 17 (32), 53-56, Sakarya.

Özkaya, A., Bakır, C., Şahin, Y., Uzun, K., 2014. Adıyaman'da Güneşte Kurutulan Üzüm ve İşlenmiş Kuru Üzümlerin Yağ Asitlerinin Karşılaştırmalı Değerlendirilmesi. Adıyaman Üniversitesi, Fen Bilimleri Dergisi, 4(1), 18-26,Adıyaman.

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

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

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

Özvural, EB., Vural, H., 2008. Kırmızı Üzüm Çekirdeği Unu ve Yağının Sosislerin Kalite Kriterleri Üzerine Etkisi. Türkiye 10. Gıda Kongresi, 21-23 Mayıs 2008, Erzurum.

Peker, İ.,1994. Üzüm Cibresinden Tartarik Asit Eldesi ve Tanen Tayini. Gıda, 19 (1), 23-25.

Peterlongo, F., Gabetta, B., Fuzzati, N., Griffini, A., Lolla, E., Pace, R., Rufilli, T., 2000. Characterization of Proanthocyanidins from Grape Seeds, Fitoterapia 71, 162-175.

Polat, Y., 2007. Buğday Ununa Balkabağı Tozu İlavesinin Unun Ekmeklik Kalitesi Üzerine Etkisi. Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü,Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı, 43 s, İstanbul.

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

Prado, J.M., Carneiro, T.F., Mauricio A.R., Luis, A., Romero, F., Filho, F.M., Angela, M.A., Meireles, F., 2014. Obtaining Sugars from Coconut Husk, Defatted Grape Seed and Pressed Palm Fiber by Hydrolysis With Subcritical Water. Journal of Supercritical Fluids,89, 89–98.

Ptitchkina, N., Novokreschonova, L., Piskunova, G., Morris, E.,1998. Large Enhancements in 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.

Purithi, J. S., 1971. Processing of Grape Juice, Juice Products and By-products. Indian Food Packer, 25(1), 38-44.

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.

Rakotozayfy, L., Mackova, B., Delcros, J.F., Boussard, A., Davidou, S., Potus, J., Nicolas, J., 1999. Effect of Adding Exogenous Oxidative Enzymes on the Activity of Three Endogenous Oxidoreductases During Mixing of Wheat Flour Dough.American Association of Cereal Chemists, Vol. 76, No. 2, 213-218.

Rasıah, I.A., Sutton, K.H., Low, F.L., Lin, H.M., Gerrard, J.A., 2005. Crosslinking of Wheat Dough Proteins by Glucose Oxidase and the Resulting Effects on Bread and Croissants. Food Chemistry, 89: 325-332.

Revilla, E., Alonso, E., Kovac, V., Watkins T. R. 1997. The Content of Catechins and Procyanidins in Grape and Wines as Affected by Agroecological Factors and Technological Practices. Wine: Nutritional and Therapeutic Benefits, American Chemical Society, 69-80, Washington.

Robert, L., Godeau, G., Gavignet, C., 1990. The Effect of Proanthocyanidolic Oligomers on Vascular Permeability a Study Using Quantitative Morphology. Pathol Biol (Paris) (6):608-16.

Saıto, M., Hosoyama, H., Arıga, T., Kataoka, S., Yamajı, N., 1998.Antiulcer Activity of Grape Seed Extract and Procyanidins. Journal of Agricultural and Food Chemistry, 46(4), 1460-1464.

Sanz-Penella, J.M., Wronkowska, M., Soral-Smietana, M., Haros, M. 2013. Effect of Whole Amaranth Flour on Bread Properties and Nutritive Value. LWT - Food Science and Technology, 50: 679-685.

Sarıçam, A., 2014. Üzüm Çekirdeği Ekstraktlarının Antioksidan ve Antmikrobiyal Özelliklerinin Belirlenmesi. Sakarya Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, 96s, Sakarya.

Schneeman, B., 1987. Soluble vs Insoluble Fiber-different Physiological Responses Food Technology, 41; 81- 82.

Seguchi, M., Abe, M. 2003. Effect of Welsh Onion (Allium fistulosum L.) on Bread Making Properties. Journal Food Science Techonology 68: 1810-1813

Seguchi, M., Norimoto, N., Abe, M., Yoshino, Y. 2001. Effect of Maitake (Grifola frondosa) Mushroom Powder on Bread Properties. J Food Sci 66 (2) :261-264.

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.

Shınagawa, F.B., Santana, F.C.D., Torres, L.R.O., Fılho, J.M., 2015. Grape Seed Oil: a Potential Functional Food. Food Science and Technology, 35(3), 399-406.

Shi, J., Yu, J., Pohorly, J. E., Kakuda, Y.2003 Polyphenolics in grape seeds biochemistry and functionality. Journal of Medicinal Food, 6(4), 291-299.

Shrikhande, A. J., 2000. Wine By-products with Health Benefits. Food Research International, 33, 469-474.

Simoinen, T., Tenkanen, M., 1999. Identification and Micro Sequence Analysis of Proteins Extracted from Barley Seeds.Proceedings of The 2nd European Symposium on Enzymes in Grain Processing ESEPG-2., 223-231.

Singleton, V. L., Joseph, A., Rossi,Am., Enol Vitic, J.,1965Colorimetry of Total Phenolics with Phosphomolybdic-Phosphotungstic Acid Reagent. 16: 144-158.

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.

Temiz, A., 1998. Enzimler. Gıda Kimyası, Hacettepe Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi Yayınları, Ankara.

Thebaudin, J.Y., Lefebvre, A.C., Harrington, M., Bourgeois, C.M., 1997. Dietary Fibres: Nutritional and Technological Interest Trends Food Science Technology, 8; 41-48.

Tilley, KA., Benjamin, RE., Baogoraza, KE., Mosses Okot-Kotber, B., Praskash, O., Kwen, H. 2001 Tyrosine cross-links: Molecular basis of gluten structure and function. Journal of Agricultural and Food Chemistry; 49: 2627–2632.

Tuncer, T., Atlı, A., Köksel, H., Ozan, A.N., Sivri, D., Çinkaya, N., Köşker, S., Çelik, S., Özderen, T., 2002. Süne (Eurygaster spp.) ve Kımıl (Aelia spp.) Zararı Görmüş Buğdayın Kullanılabilirliği ve Kalitesinin Arttırılması.

Hububat 2002 Hububat Ürünleri Teknolojisi Kongre ve Sergisi. Sayfa 141-155.Gaziantep

Türk Gıda Kodeksi Ekmek ve Ekmek Çeşitleri Tebliği 04.01.2012. Tebliğ No: 2012/2.

Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK), 2016. Erişim Tarihi: 14.05.2016 http://www.tuik.gov.tr/VeriBilgi.do?alt_id=45.

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., Çanakkale.

Uylaşer, V., İnce, K., 2008. Şaraptaki Antioksidanlar ve Fenolik Bileşikler. Türkiye 10.Gıda Kongresi, 21-23 Mayıs, Erzurum.

Ünal, S., 1991. www.gunes.com/2003/03/15/kadin/k2.html - 6k - Ek Sonuç, Ege Üniversitesi

Van De Wiel, A., Van Golde, P. H. M., Hart H. C.H., 2001. Blessing of the grape. European Journal of Internal Medicine, 12, 484-489.

Vemulapalli, V., Miller, K.A., Hoseney, R.C., 1998. Glucose Oxidase in Bread Making Systems. Cereal Chemistry, 75(4): 439-442.

Walker, R., Tseng, A., Cavender, G., Ross, A., Zhao, Y., 2014. Physicochemical, Nutritional, and Sensory Qualities of Wine Grape Pomace Fortified Baked Goods. Journal of Food Science, 79, 1811-1821.

Wang, J., Rosell, C., De Barber, C., 2002. Effect of the Addition Different Fibres on Wheat Dough Performance and Bread Quality. Food Chemical 79: 221-226

Xia, E.Q., Deng, G.F., Guo, Y.J., & Li, H.B. 2010. Biological Activities of Polyphenols from Grapes. International Journal of Molecular Sciences, 11(2), 622- 646.

Yazar, K.,2013. Üzüm (Vitis vinifera L.) Çekirdeği Yağının Sofralık Üzüm Muhafazasına Etkileri. Selçuk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, 169s, Konya.

Yıldırım,H. K., Akçay, Y. D., Güvenç, U., Altındişli, A., Sözmen, E.Y., 2005. Antioksidant Activities of Organic Grape, Pomace, Juice, Must, Wine and Their Correlation with Phenolic Content. International Journal of Food Science and Technology, 40, 133-142.

Yılmaz, C., 2013. Vişne Çekirdeği Atıklarının Gıda İngrediyeni Olarak Değerlendirilmesi Hacettepe Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 61s, Ankara.

Yılmaz, Y., Toledob, R.T., 2004. Health Aspects of Functional Grapeseed Constituents. Trends in Food Science Technology,15, 422–433.

Zhao J., Wang J., Chen Y., Agarwal R. 1999.Anti-Tumor promoting Activity of a Polyphenolic Fraction Isolated from Grape Seeds in the Mouse Skin Two-stage Initiation-promotion Protocol and Identification of Procyanidin B5-3-Gallate as the Most Effective Antioxidant Constituent, Carcinogenesis Vol.20, No.9, PP.1737-1745.

ÖZGEÇMİŞ

Adı Soyadı : Nahide ÖDEŞ

Doğum Yeri ve Yılı : Isparta, 1987

Medeni Hali : Evli

Yabancı Dili : İngilizce

E-posta : nahide87@gmail.com

Eğitim Durumu

Lise : Isparta Anadolu Lisesi, 2005

Lisans : SDÜ, Mühendislik Mimarlık Fakültesi, Gıda Mühendisliği

Mesleki Deneyim

SDÜ Gelendost Meslek Yüksek Okulu 2011-2015

Sağlam İş Sağlığı ve Güvenliği Tic. Ltd. Şti. 2016-(halen)

Yayınlar

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 Floursjournal Of Food, Agriculture & Environment Vol.11 (2): 28 -34 .

Gül H., Gül M., Türk Aslan S., Acun S., Nayır N., Şen H., 2016. Consumer acceptability of Breads Fortified with the Grape Pomace and Grape Seed Flours. 15th International Cereal and Bread Congress, April 18-21, 2016, İstanbul, Turkey. p:174.

Gül, H., Gül, M., Türk Aslan, S., Acun, S., Nayır, N.,Şen, H., 2017. Consumer acceptability of bread produced from by-products of wine industry. Volume 26. Fresenius Environmental Bulletin, No. 11/2017. pages 6924-6931.

Gül H., Gül M., Acun S., Türk Aslan S., Nayır N., Şen H., 2017. Influence of Grape Pomace Powder on Rheological Characteristics of Wheat Flour Dough. Abstract Proceeding Book of International Conference on Agriculture, Forest, Food Sciences and Technologies (ICAFOF 2017) Conference, May 15 - 17, 2017, Cappadocia / Turkey, 25p.