

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

**ŞARAP İŞLETMELERİ ATIĞI OLAN ÜZÜM POSASININ ve
ÜZÜM ÇEKİRDEĞİNİN BİSKÜVİ KALİTESİ ÜZERİNE ETKİSİ**

Sultan ACUN

Danışman: Yrd. Doç. Dr. Hülya GÜL

**YÜKSEK LİSANS TEZİ
GIDA MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI
ISPARTA-2011**

TEZ ONAYI

Sultan ACUN tarafından hazırlanan “**Şarap işletmeleri atığı olan üzüm posasının ve üzüm çekirdeğinin bisküvi kalitesi üzerine etkisi**” adlı tez çalışması aşağıdaki jüri tarafından oy birliği/oy çokluğu ile Süleyman Demirel Üniversitesi Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı’nda **YÜKSEK LİSANS TEZİ** olarak kabul edilmiştir.

Danışman : Yrd. Doç. Dr. Hülya GÜL

Süleyman Demirel Üniversitesi Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı

Jüri Üyeleri :

Yrd. Doç. Dr. Alper KUŞÇU

Süleyman Demirel Üniversitesi Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı

Yrd. Doç. Dr. Mustafa ERBAŞ

Akdeniz Üniversitesi Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı

Doç.Dr.Mehmet Cengiz KAYACAN

Enstitü Müdür V.

Not: Bu tezde kullanılan özgün ve başka kaynaktan yapılan bildirişlerin, çizelge, şekil ve fotoğrafların kaynak gösterilmeden kullanımı, 5846 sayılı Fikir ve Sanat Eserleri Kanunundaki hükümlere tabidir.

İÇİNDEKİLER

	Sayfa
İÇİNDEKİLER.....	i
ÖZET.....	iii
ABSTRACT.....	iv
TEŞEKKÜR.....	v
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	vi
ÇİZELGELER DİZİNİ.....	vii
SİMGELERve KISALTMALAR DİZİNİ.....	viii
1. GİRİŞ.....	1
2. KAYNAK ÖZETLERİ.....	5
2.1. Üzüm.....	5
2.2. Diyet Lif.....	11
2.3. Bisküvi Üretiminde Kullanılan Maddelerin ve Çeşitli Doğal Lif Kaynaklarının Bisküvi Kalitesi Üzerine Etkisi.....	13
3. MATERYAL VE YÖNTEM.....	21
3.1. Materyal.....	21
3.2. Yöntem.....	21
3.2.1. Deneme planı.....	21
3.2.2. Bisküvi örneklerinin hazırlanması.....	22
3.2.3. Analiz metotları.....	23
3.2.3.1. Kurutulmuş ve öğütülmüş farklı posa formlarında yapılan analizler.....	23
3.2.3.1.1. Nem tayini.....	24
3.2.3.1.2. Kül tayini.....	24
3.2.3.1.3. Yağ tayini.....	24
3.2.3.1.4. Protein tayini.....	25
3.2.3.1.5. Toplam şeker tayini.....	25
3.2.3.1.6. Toplam fenolik madde tayini.....	26
3.2.3.1.7. Serbest radikal giderim (Antiradikal) aktivitesinin belirlenmesi.....	27
3.2.3.1.8. Renk.....	27
3.2.3.1.9. Toplam antosiyanin tayini.....	28
3.2.3.1.10. Toplam diyet lif analizi.....	28
3.2.3.2. Bisküvilik buğday ununda yapılan analizler.....	29
3.2.3.2.1. Nem tayini.....	29
3.2.3.2.2. Kül tayini.....	30
3.2.3.2.3. Protein tayini.....	30
3.2.3.2.4. Yaş ve kuru gluten tayini.....	30
3.2.3.2.5. Standart ve gecikmeli Zeleny sedimantasyon değerinin tayini.....	31
3.2.3.2.6. Düşme sayısı tayini.....	32
3.2.3.3. Bisküvilerde yapılan analizler.....	32
3.2.3.3.1. Nem tayini.....	33
3.2.3.3.2. Kül tayini.....	33
3.2.3.3.3. Yağ tayini.....	33
3.2.3.3.4. Protein tayini.....	33
3.2.3.3.5. Toplam şeker analizi.....	33
3.2.3.3.6. Bisküvilerde toplam fenolik madde ekstraksiyonu ve spektrofotometre ile analizi.....	34

3.2.3.3.7. Bisküvilerde serbest radikal giderim aktivitesinin (Antiradikal) belirlenmesi.....	34
3.2.3.3.8. Renk.....	34
3.2.3.3.9. Toplam antosiyanin miktarı.....	34
3.2.3.3.10. Toplam diyet lif analizi.....	35
3.2.4. Duyusal Analizler.....	35
3.2.5. İstatistiksel Analizler.....	35
4. ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA.....	37
4.1. Denemelerde Kullanılan Farklı Posa Formlarının Bazı Kimyasal Özellikleri	37
4.2. Denemelerde Kullanılan Farklı Posa Formlarının Renk Değerleri	42
4.3. Denemelerde Kullanılan Bisküvi Ununun Özellikleri	43
4.4. Denemelerde Üretilen Bisküvilerinin Bazı Kimyasal Özellikleri.....	49
4.5. Denemelerde Üretilen Bisküvilerinin Bazı Fiziksel Özellikleri	57
4.6. Denemelerde Üretilen Bisküvilerinin Renk Değerleri.....	61
4.7. Denemelerde Üretilen Bisküvilerin Duyusal Özellikleri.....	65
5. SONUÇ.....	71
6. KAYNAKLAR.....	74
ÖZGEÇMİŞ	82

ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

ŞARAP İŞLETMELERİ ATIĞI OLAN ÜZÜM POSASININ VE ÜZÜM ÇEKİRDEĞİNİN BİSKÜVİ KALİTESİ ÜZERİNE ETKİSİ

Sultan ACUN

Süleyman Demirel Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı

Danışman: Yrd. Doç. Dr. Hülya GÜL

Bu çalışmada, doğal antioksidan ve lif içeriği yüksek olan üzüm posasının bisküvi üretiminde kullanılması, bisküvinin teknolojik ve duyu kalite kriterleri üzerine etkisi ve posanın bisküvi üretiminde kullanılabilir üst sınırının belirlenmesi amaçlanmıştır. Bunun için, bisküvi ununa 3 farklı gruba ayrılmış posa (posanın tamamı, çekirdeksiz posa ve çekirdek) örneklerinden 4 farklı oranda (posanın tamamı ve çekirdeksiz posa için; % 0, 5, 10, 15; çekirdek için; % 0, 5, 7.5, 10) ilave edilmiş ve üretilen bisküvilerin bazı fiziksel, kimyasal, teknolojik, besinsel ve duyu özellikleri araştırılmıştır.

Bisküvilerin toplam diyet lif içerikleri artan posa ilavesi ile artış göstermiştir. En yüksek diyet lif içeriğine sahip olan bisküvi grubu ise % 15 oranında çekirdeksiz posa ilave edilen bisküviler olmuştur. Toplam fenolik madde içeriği ve antioksidan aktivitesi posa gruplarına göre değişim göstermiştir. En yüksek fenolik madde ve antioksidan aktivite gösteren grup çekirdek ilave edilerek üretilen bisküviler olmuştur. En yüksek protein ve yağ içeriğine sahip bisküviler ise posanın tamamının % 15 oranında ilave edilmesiyle üretilen bisküviler olmuştur. Bisküvilere uygulanan duyu analiz ve tüketici satın alma eğilimlerinin belirlenmesi amacıyla yapılan analiz sonucunda her grup kendi arasında değerlendirilmiş ve %10 posanın tamamı katkılı, % 10 çekirdeksiz posa katkılı ve % 5 çekirdek katkılı bisküviler diğer oranlara göre daha fazla tercih edilmiştir.

Elde edilen bulguların ışığında, üzüm posasının uygun spesifikasyonlarda kurutulup öğütüldükten sonra bisküvi üretiminde kullanılabileceği, bisküvi ununa en fazla %10 oranında ilave edildiğinde bisküvi özelliklerini olumsuz yönde etkilemeden tüketiciler tarafından beğenilebilir nitelikte bisküvi üretilebileceği sonucuna varılmıştır. Böylece doğal bir antioksidatif diyet lif kaynağı olan üzüm posasının hem farklı gelir gruplarına hem de her yaş grubuna hitap eden bisküvi gibi bir üründe kullanılması sağlanmış, toplumumuza hem sağlıklı hem de nispeten kalorisi düşük yeni bir bisküvi çeşidi kazandırılmıştır.

Anahtar Kelimeler: üzüm posası, üzüm çekirdeği, kalite, bisküvi

2011, 77 sayfa

ABSTRACT

M. Sc. Thesis

THE GRAPE WINE WASTE POMACE AND GRAPE SEED ENTERPRISES ON THE QUALITY OF BISCUITS

Sultan ACUN

**Süleyman Demirel Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı**

Supervisor: Asst. Prof. Dr. Hülya GÜL

In this study, grape pomace, which is rich in antioxidants and fibers, was used in cookie production and the contribution of this to technological and sensual qualities of cookies and also possible upper limit of grape pomace which could be added into cookie mix were determined. 3 samples of grape pomace with different contents were selected first: grape pomace with seeds, de-seeded grape pomace, and seeds only, which were added in varying rates: 0, 5, 10 and 15 % for the whole and deseeded grape pomace; 0, 5, 7.5, and 10 % for the seeds only. After that, physical, chemical, technological, nutritional and sensorial properties of the cookies produced were studied.

Total dietary fiber content of the cookies increased in proportion to the rate of grape pomace in the mix. Cookies with the highest fiber content were the ones with 15 % deseeded grape pomace. Total phenolic content and antioxidant activity changed depending on the grape pomace type added into the mix. Cookies with the highest protein and fat content were those which were added 15 % whole grape pomace. Following the sensorial analysis, another analysis was done in order to determine consumer buying trends. While doing this, each group of cookies-the whole grape pomace, the deseeded and seeds only- were analyzed and assessed separately. To conclude with, cookies with 10 % whole grape pomace, with 10 % deseeded grape pomace and with 5 % seeds only were found more preferable compared to the others.

In the light of the findings, it was concluded that dried and ground grape pomace could be added into cookie mix and when it was added at the right rate, which is specified above, consumers were more likely to like those cookies. Therefore, grape pomace, which is rich in dietary fibers and antioxidants, could be used as an ingredient in cookies, a new food product consumed by masses, in order to produce relatively low calorie, healthful sorts.

Key Words: grape pomace, grape seed, quality, cookie

2011, 77 pages

TEŞEKKÜR

Tez çalışmamın planlanması ve yürütülmesinde bilgi ve tecrübelerinden yararlandığım ve karşılaştığım sorunların çözümünde değerli görüş ve katkılarıyla beni yönlendiren, motive eden, değerli yardımlarını esirgemeyen saygıdeğer hocam Sayın Yrd. Doç. Dr. Hülya GÜL'e,

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

Değerli bilgilerinden yararlandığım değerli hocam Sayın Yrd. Doç. Dr. Gülcan ÖZKAN'a,

Analiz sonuçlarının istatistik analizlerinin yapılmasında değerli vaktini ayırarak yardımlarını esirgemeyen Yrd. Doç. Dr Hikmet ORHAN'a,

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

2099-YL-09 No' lu Proje ile tezimi maddi olarak destekleyen Süleyman Demirel Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Yönetim Birimi Başkanlığı'na,

Çalışmalarım sırasında beni motive eden ve yardımlarını esirgemeyen değerli arkadaşım Koray AKINCI'ya,

Desteğini hep yanımda hissettiğim rahmetli anneannem Emine BİTGEN'e,

Tezimin her aşamasında beni yalnız bırakmayan annem Fatma ACUN'a, babam Cemali ACUN'a ve aileme,

Sonsuz sevgi ve saygılarımla teşekkür ederim.

Sultan ACUN
ISPARTA, 2011

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 3.1. Hamurun yoğrulması.....	23
Şekil 3.2. Hamurun açılması.....	23
Şekil 3.3. Bisküvi kesme aparatıyla kesilmiş hamurlar.....	23
Şekil 3.4. Toplam şeker kalibrasyon grafiği.....	26
Şekil 3.5. Toplam fenolik madde kalibrasyon grafiği.....	27
Şekil 3.6. Bisküvi çapının kumpas ile ölçülmesi.....	33
Şekil 4.1. Denemelerde kullanılan bisküvilik unun alveograf grafiği.....	47
Şekil 4.2. Farklı oranlarda tam posa ilave edilerek üretilen bisküvi örnekleri.....	49
Şekil 4.3. Farklı oranlarda çekirdeksiz üzüm posası ilave edilerek üretilen bisküvi örnekleri.....	49
Şekil 4.4. Farklı oranlarda üzüm çekirdeği ilave edilerek üretilen bisküvi örnekleri.....	50
Şekil 4.5. Farklı oranlarda tam posa ilave edilerek üretilmiş bisküvilerin Lezzet profil grafiği.....	68
Şekil 4.6. Farklı oranlarda çekirdeksiz üzüm posası ilave edilerek üretilmiş bisküvilerin Lezzet profil grafiği.....	69
Şekil 4.7. Farklı oranlarda üzüm çekirdeği ilave edilerek üretilmiş bisküvilerin Lezzet profil grafiği.....	69

ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge 3. 1. Tel keski bisküvi formülasyonu.....	22
Çizelge 3.2. Duyusal değerlendirme formu.....	36
Çizelge 4.1. Denemelerde kullanılan farklı posa formlarının bazı kimyasal özellikleri	37
Çizelge 4.2. Denemelerde kullanılan farklı posa örneklerinin renk değerleri.....	43
Çizelge 4.3. Denemelerde kullanılan bisküvilik unun kimyasal ve fizikokimyasal özellikleri.....	43
Çizelge 4.4. Denemede kullanılan bisküvilik unun alveograf özellikleri.....	46
Çizelge 4.5. Denemelerde üretilen bisküvi örneklerinin bazı kimyasal özellikleri.....	51
Çizelge 4.6. Denemelerde üretilen bisküvi örneklerinin kimyasal analiz sonuçlarına ait varyans analiz sonuçları	52
Çizelge 4.7. Farklı formlarda ve farklı oranlarda posa ilave edilerek üretilmiş bisküvilerin bazı fiziksel özellikleri.....	58
Çizelge 4.8. Farklı formlarda ve farklı oranlarda posa ilave edilerek üretilmiş bisküvilerin bazı fiziksel özelliklerine ait varyans analiz sonuçları.....	59
Çizelge 4.9. Farklı formlarda ve farklı oranlarda posa ilave edilerek üretilmiş bisküvilerin renk değerleri.....	62
Çizelge 4.10. Farklı formlarda ve farklı oranlarda posa ilave edilerek üretilmiş bisküvilerin renk değerlerine ait varyans analiz sonuçları.....	63
Çizelge 4.11. Farklı formlarda ve farklı oranlarda posa ilave edilerek üretilmiş bisküvilerin duyusal özellikleri	66

SİMGELER ve KISALTMALAR DİZİNİ

WHO	World Health Organization (Dünya Sağlık Örgütü)
FAO	Food and Agriculture Organization (Gıda ve Tarım Örgütü)
GAE	Gallik Asit Eşdeğeri
TS	Türk Standartları
HPLC	High Performance Liquid Chromatography (Yüksek Basıncılı Sıvı Kromatografisi)
DPPH	Alfa difenil beta pikrilhidrazil (2,2-Diphenyl-1-picrylhydrazyl)
TDF	Toplam diyet lif
TFC	Toplam fenolik madde
Konsisto CH	% Neme göre su ilave edilen una uygulanan konsistograf analizi
W _a	% Neme göre su ilave edilen unda su kaldırma miktarı
HYD ₂₀₀₀	Chopin protokolüne göre su kaldırma miktarı
Alveo AH	Su kaldırma miktarı belirlenmiş unda yapılan Alveograf testi
P	Hamurun uzamaya karşı gösterdiği direnç
L	Hamurun uzama değeri
P/L	Gluten dengesi
W	Hamurun (Ekmeklik) enerji değeri
Iec	Hamurun elastikiyet indeksi
µl	Mikrolitre
ml	Mililitre
mg	Miligram
nm	Nanometre
µm	Mikrometre
mm	Milimetre
s	Saniye
λ _{vis-max}	Maksimum dalga boyu

1. GİRİŞ

Son yıllarda yapılan bilimsel çalışmalar diyet ve hastalıklar arasındaki ilişkiyi açık bir şekilde ortaya koymakta ve epidemiyolojik çalışmalar diyetin kronik hastalıkların önlenmesindeki rolüne işaret etmektedir. Beslenme alışkanlıklarının daha fazla meyve, sebze ve tahıl tüketecek şekilde değiştirilmesi kronik hastalıkların önlenmesinde etkin ve pratik bir yaklaşımdır. Tedaviden çok önleyici yaklaşımların üstün tutulduğu ise bilinen bir gerçektir. Son yıllarda bazı gıdaların “doğal” yollardan vücuda alınmasının bazı hastalıkları önlediği yada kısmen de olsa tedavi ettiği bilimsel olarak ortaya konulmuştur, sağlığımızın korunmasında beslenme desteğinin önemini arttırmıştır. Bu nedenle, fonksiyonel gıdalar ve doğal sağlık ürünleri günlük diyetlerde daha fazla tüketilir hale gelmiştir (Coşkun, 2005).

Modern hayat tarzı, dengesiz ve yanlış beslenme, yüksek kan lipit ve kolesterol seviyesi, yüksek tansiyon, şişmanlık, kalp ve sinir sistemi hastalıklarına neden olmaktadır. Temel besin öğelerini içererek bireylerin enerji ihtiyaçlarını karşılayan, sağlık açısından önemli maddeleri içeren, bireyleri hastalıklardan korumada destek sağlayan ve bazı hastalıkların tedavisine katkıda bulunan gıdalara “fonksiyonel gıda” adı verilmektedir. Fonksiyonel gıda bileşenlerinden birisi de diyet lifidir (Ekici ve Ercoşkun, 2007; Meral ve Doğan, 2009).

Diyet lifin eksikliğinden kaynaklanan sağlık sorunlarına karşı lifli gıdaların koruyucu etkisi açık bir şekilde bilinmekte ve bu hastalıklara karşı önlem olarak; diyetlerin dikkatle seçilip düzenlenmesi ve günlük diyetlerde lif içeriği yüksek gıdaların bulundurulması önerilmektedir (Gül, 2007).

Günümüzde gelişmiş ülkelerde yanlış beslenmeden dolayı ortaya çıkan kalp-damar hastalıklarının neden olduğu ölümler gün geçtikçe artmaktadır. Lif bakımından zengin bir beslenme alışkanlığı ile diyetinde yer alan enerji sağlayıcı madde yoğunluğu (örneğin şeker oranı) azaltılmakta dolayısı ile yağ ve şeker tüketimi daha az olmaktadır. Böylece kalp-damar hastalıklarında önemli bir risk oluşturan kolesterol seviyesi düşürülmektedir (Köksel ve Özboy, 1993).

Unlu mamullerin üretiminde fonksiyonel özelliğe sahip olan bileşenler kullanılarak, bu gıdaların tüketimi sırasında insan sağlığı üzerine faydalı olan bileşenlerin de vücuda alınması sağlanmış olur. Diyet lif katkısı ile ürünlerin fonksiyonel özelliği arttırılmakta ve bağırsak sistemi düzenlenerek sağlık üzerine olumlu katkılar sağlanmaktadır. Son yıllarda diyet lif katkısının yanı sıra antimikrobiyel ve antioksidan özelliğe sahip doğal gıda maddelerinin katkısıyla mamül ürünlerin fonksiyonel özellikleri geliştirilmektedir (Meral ve Doğan, 2009).

Günümüzde antioksidanlar gıda sanayinde çok yaygın bir kullanım alanına sahiptir ve hemen hemen tükettiğimiz her ürüne antioksidan maddeler katılmaktadır. Antioksidan ilavesi, gıdaları bozulmaya karşı korur ve onlara daha uzun süreli bir raf ömrü sağlar (Elmastaş ve Gerçekçioğlu, 2006). Son yıllarda doğal antioksidanlara, özellikle bitkisel kaynaklı antioksidanlara olan ilgi artış göstermiştir. Doğal antioksidanlar yaşlanmaya, kanser, kalp-damar hastalıkları ve katarakt gibi bazı kronik hastalıklara neden olan serbest radikallere karşı insan vücudunu koruyucu etkiye sahiptirler (Kinsella et al., 1993; Lai et al., 2001). Diğer taraftan diyet lifler kalp-damar hastalıkları, sindirim sistemi hastalıkları, aşırı şişmanlık, diyabet (şeker hastalığı) ve bağırsak hastalıkları gibi bazı rahatsızlıkların görülme olasılığını azaltırlar. Son yıllarda diyet uzmanları diyet lif içeriği yüksek aynı zamanda antioksidan aktivitesine sahip yani “antioksidatif diyet lif” olarak tanımlanan ürünlerin günlük tüketiminin arttırılmasını önermektedir.

Üzüm, bugün dünyada en fazla ve yaygın olarak yetiştirilen, tarihi çok eskilere dayanan bir meyvedir. Dünyada 7 milyon 502 bin hektarlık alanda yaklaşık 67 milyon ton üzüm üretilirken, bu değerler Türkiye için sırasıyla 479 bin hektar ve yaklaşık 4 milyon ton'dur (Anonymous, 2009). Üretilen şaraplık üzümlerden dünyada 27 milyon ton/yıl, Türkiye'de ise 23 bin ton/yıl şarap üretimi yapılmaktadır (Anonymous, 2009). Uygun ekolojik ve iklim özelliklerine sahip olması nedeniyle ülkemiz üzüm üretiminde dünyada 6. sırada yer almaktadır (Anonymous, 2009). Türkiye'de üretilen üzümlerin yaklaşık % 40'ı kurutulmakta, % 35'i sofralık olarak tüketilmekte, % 23'ü üzüm suyu, pekmez ve pestil gibi çeşitli ürünlerin yapımında

kullanılmakta, % 2-3'ü ise şaraba işlenmektedir (Çelik vd., 2000; Bozdoğan vd., 2007).

Üzümler preslendiğinde kalan posa yaklaşık % 25'tir. Bunun % 50'si kabuk, % 25'i sap ve çekirdektir (Kılıç, 1996). Kalan % 25 ise üzüm suyudur.

Çok sayıda araştırmacı (Kamel et al., 1985; Valiente et al., 1995; Bravo and Saura-Calixto, 1998; Baydar ve Özkan, 2006; Llobera and Canellas, 2007; Makris et al., 2007; Llobera and Canellas, 2008) tarafından üzüm posasının yüksek oranda doğal antioksidan maddeler (tokoferoller ve fenolik bileşikler) ve diyet lif içeriğine sahip olduğu, üzüm çekirdeğinin ise yüksek oranda doymamış yağ asitlerini içerdiği ve bu yağ asitlerinin yaklaşık % 80-85'lik kısmını linoleik asitin oluşturduğu ortaya konulmuştur (Kamel et al., 1985; Baydar vd., 2007).

Bisküvi dünyanın çeşitli bölgelerinde yaygın olarak tüketilen mamül bir üründür. Tüketime hazır, ucuz, besleyici özelliğinin iyi olması, farklı tatlar ile katkılanabilirliği ve uzun süre depolanabilmesi yaygın kullanım nedenlerinden bazılarıdır (Ajila et al., 2008). Birçok araştırmacı tarafından yulaf, pirinç ve buğday gibi hububatların kepekleri ve elma, limon, mango, soya, lahana gibi meyve-sebzelerin lifleri bisküvinin diyet lif içeriğini arttırması veya antioksidan özelliklerini iyileştirmesi amacıyla kullanılmıştır. Bu doğal katkı maddelerinin bisküvilerin besleyici ve fiziksel özelliklerine etkileri araştırmacılar tarafından incelenmiştir (Akubor and Onimawo, 2003; Uysal, 2005; Sudha et al., 2007; Vergara-Valencia et al., 2007; Ajila et al., 2008; Yanık, 2010).

Bu araştırma ile Uluğbey Karası üzüm çeşidinden cibre fermantasyonu sonunda yerel üreticiden toplanarak kurutulan ve öğütülen tam posanın, çekirdeksiz posanın ve üzüm çekirdeğinin bisküvinin fenolik bileşenlerinin, antioksidan özelliklerinin ve diyet lif oranının belirlenmesi amaçlanmıştır. Üretilen bisküvilerin fenolik bileşenleri, antioksidan özellikleri ve diyet lif içerikleri arttırılmaya çalışılmıştır. Bu çalışma, doğal bir antioksidatif diyet lif kaynağı olan üzüm posasının hem farklı gelir grubuna hem de her yaşına grubuna hitap eden bisküvi gibi bir üründe kullanılması

suretiyle toplumumuza hem sağlıklı hem de nispeten kalorisi düşük bir bisküvi çeşidinin üretimini hedef almıştır. Posanın kimyasal özelliklerinin farklılıklarının ve sağlık üzerine etkilerinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Ayrıca, farklı formlarda kullanılan üzüm posalarının bisküvilerin fiziksel, kimyasal ve teknolojik özellikleri üzerindeki etkilerinin belirlenmesi ile duysal olarak bisküvi tadı ve lezzeti üzerindeki etkisinin açığa çıkarılması çalışmanın diğer amacını oluşturmuştur.

Bu çalışma ile, doğal antioksidan ve lif içeriği yüksek olan üzüm posalarının bisküvi formülünde kullanılması suretiyle şarap endüstrisi atıklarının değerlendirilmesi ve bunların ekonomik olarak yararlı hale getirilmesi sağlanmıştır.

2. KAYNAK ÖZETLERİ

2.1. Üzüm

Üzüm (*Vitis vinifera* L.) dünyada (Llobera and Canellas, 2007) ve Türkiye’de en çok üretilen ürünlerden biridir (Gülcü ve ark., 2008). Türkiye coğrafi konumu ve ekolojik özellikleri nedeniyle bağcılığa elverişli bir coğrafyada yer almaktadır (Özden ve Vardin, 2009). Ülkemizde 2009 yılında 4 milyon 790 bin dekarlık alanda yaklaşık 4 milyon 265 bin ton üzüm üretimi yapılmıştır (Anonim, 2009). Bu değerlere göre ülkemiz üzüm üretimi bakımından dünyada 6. sırada yer almaktadır (Anonymous, 2009). Ülkemizde en geniş bağ alanları Ege Bölgesindedir. İkinci sırada ise Akdeniz Bölgesi yer almaktadır (Göktaş, 2008). Akdeniz Bölgesinin kıyı kesimlerinde erkenci sofralık üzüm yetiştiriciliği yaygındır. Bölgenin serin iklim koşullarına sahip yayla kesiminde geç olgunlaşan sofralık, şıralık ve şaraplık üzümler önem kazanmıştır (Çelik, 1998). Ülkemizde 1200’den fazla üzüm çeşidinin varlığı saptanmıştır. Üretilen üzümler pekmez, bulama, pestil, lokum, sirke veya içki yapımında kullanılmaktadır (Özden, 2008).

Üzüm, besleyici bir gıda olmasının yanında gıda sanayine hammadde sağlaması, istihdam yaratması ve yüksek ihracat potansiyeline sahip olması nedenleriyle ülke ekonomisinde ve sosyal hayatta önemli bir yere sahiptir (Gülcü vd., 2008). Türkiye’de 2009 yılında üretilen üzümlerin 2 256 845 tonu sofralık, 475 888 tonu şaraplık ve 151 987 tonu kurutmalık olarak değerlendirilmiştir (Anonim, 2009). Türkiye, bağcılığa en uygun iklim kuşağında bulunmasına, dünyada ki en geniş bağ alanlarına sahip olmasına ve çok sayıda şaraplık üzüm çeşidine sahip olmasına rağmen dünyada şarap üretiminde en alt sıralarda yer almaktadır (Gümüş ve Gümüş, 2009).

Üzüm, yüksek şeker içeriğinden dolayı kalori değeri yüksek bir gıda maddesidir. Ayrıca mineral maddelerden kalsiyum, potasyum, sodyum, demir yönünden zengin olduğu gibi bazı vitaminler (A, B₁, B₂, B₃ ve C vitaminleri) bakımından da önemli bir kaynaktır (Göktaş, 2008; Gülcü vd., 2008). Üzümün besin maddesi içeriğiyle

ilişkili olarak karaciğer hastalıkları ve kansızlık tedavisinde etkili olduğu belirtilmiştir. Ayrıca içerdiği meyve asitleri ve lifli yapısının böbrek ve bağırsak sisteminin çalışmasını düzenlediği, kanın temizlenmesine yardımcı olduğu bildirilmiştir (Göktaş, 2008).

Üzüm gerek meyve gerekse sahip olduğu yüksek miktardaki fenolik bileşikler ve antosiyaninlerden dolayı doğal bir antioksidan kaynağı olarak kabul edilmiştir (Ames et al., 1993; Bravo and Saura-Calixto, 1998; Shrinkande, 2000; Yıldırım vd., 2005; Gülcü vd., 2008; Uylaşer ve İnce, 2008). Üzümlerin toplam fenolik bileşikler ve antosiyanin içerikleri ile antioksidan kapasiteleri ve fitokimyasal özelliklerinin üzüm çeşidine (Gülcü ve ark., 2008), üzümün yetiştirildiği iklim ve toprak koşullarına, olgunlaşma seviyesine, kültürel uygulamalara ve ürün miktarına göre değiştiği belirtilmiştir (Morris and Cawthon, 1982; Bravdo et al., 1985; Matthews and Anderson, 1988; Iland, 1989; Nadal and Arola, 1995; De La Orts et al., 2005; Bozdoğan vd., 2007).

Üzümde en yaygın bulunan flavonoidler; flavonoller (kuarsetin, kampferol, mirisetin), flavan-3-ol'ler (kateşin, epikateşin, tanenler) ve antosiyaninlerdir. Antosiyaninler (malvidin, peonidin, petunidin, siyanidin, delfinidin), siyah üzümlere ve bu üzümlerden elde edilen şaraplara karakteristik renklerini kazandıran flavonoidlerdir. Fenolik asitlerden üzümde yaygın olanları ise hidroksisinamik asit ve gallik asit türevleri ile trans-resveratrol'dür (Van De Wiel et al., 2001; Cemeroglu vd., 2004).

Üzüm posasından elde edilen doğal antioksidanlar ve fenolik bileşikler eczacılık ve kozmetik amaçlı bazı ürünlerin elde edilmesinde kullanılır. Çekirdek kabuğu ise tanen üretiminde kullanılır (Purithi, 1971). Ayrıca kırmızı renk maddeleri olan antosiyaninler; kırmızı üzümlerin kabuklarından asetik asitle ekstrakte edilmek suretiyle toz halinde veya alkolde erimiş olarak piyasaya sunulur. Doğal gıda boyalarına en güzel örnek oluşturan bu madde, çeşitli gıdaların, gazlı içeceklerin veya alkollü içkilerin boyanmasında kullanılır (Kılıç, 1996; Cemeroglu vd., 2004).

Üzüm tanesinde etli kısımdan ekstrakte olabilen fenolik madde miktarı % 10 veya daha azdır. Kalan % 90'lık kısmın 2/3'ünün çekirdekte ve 1/3'ünün ise üzüm kabuğunda bulunduğu bildirilmiştir (Gülcü vd., 2008). Üzüm ve üzüm posası fenolik maddelerce çok zengindir (Bravo and Saura-Calixto, 1998; Vinson vd., 2001). Fermantasyondan sonra üzüm posasında fenolik maddelerin yoğunluğu artar. Bu nedenle posa gıda katkısı ve yararlı gıda maddesi olarak teknolojik uygulamalarda antioksidan fenolik kaynağı olarak kullanılabilir (Bagchi et al., 2000; Shrinkande, 2000; Yıldırım vd., 2005).

Günlük hayatta maruz kalınan radyasyon, gazlar, ağır metaller, herbisitler, pestisitler ve alınan birçok ilaç vücutla etkileşime girerek aktif oksijen oluşumuna neden olmaktadır. Vücutta artan aktif oksijen; DNA, protein, karbonhidrat ve lipitlerde zararlanmaya neden olarak başta kanser, kardiyovasküler hastalıklar ve diyabet olmak üzere birçok hastalığa yol açmaktadır (Gülcü vd., 2008; Uylaşer ve İnce, 2008; İrkin vd., 2008).

Flavonoidler serbest radikal yakalayıcısı olmaları, enzim aktivitelerini düzenlemeleri, hücre çoğalmasını inhibe etmeleri, antibiyotik, antiallerjen, antidiyaretik, antiülser ve antiinflamatuvar ilaç gibi hareket etmelerinden dolayı araştırmacıların ilgisini çekmiştir. Son yıllarda yapılan çalışmalar flavonoidlerin oksidatif DNA zedelenmesini serbest radikal tutulması dışında mekanizmalarla önlediğini göstermektedir. Ayrıca, fenolik antioksidanlar, Ca^{+2} homeostasis'i üzerindeki etkileriyle, koroner kalp yetmezliğinde de önleyici role sahiptirler (Başer, 2002). Bu nedenle, gıda maddelerinde özellikle taze meyve ve sebzelerde antioksidan aktivite ve bu aktiviteye sahip sekonder metabolitlerinin saflaştırılması, karakterizasyonu ve aktivitelerinin belirlenmesi önem kazanmaktadır (Elmastaş ve Gerçekçioğlu, 2006).

Bir çok araştırmacı tarafından üzüm, üzüm posası, üzüm şırası ve şarabın antioksidan ve fenolik maddelerce çok zengin olduğu bildirilmiştir (Bonilla et al., 1999; Bakkalbaşı vd.,2005; Pinelo et al., 2005; Baydar vd., 2006). Kateşin ve resveratrol doğal ürünlerde en çok bulunan iki fenolik bileşendir. Kateşin üzüm, elma, çay gibi ürünlerde polimerik formda veya doğal olarak bulunabilir. Resveratrol ise daha çok

koruyucu ve farmokolojik özellik gösterir. Pinelo vd. tarafından yapılan çalışmada (2005); üzüm çekirdeğinde bulunan fenolik maddelerin HPLC (High Performance Liquid Chromatography; Yüksek Basıncılı Sıvı Kromatografisi) ile tanımlaması yapılmış ve araştırmacılar tarafından üzüm çekirdeğinde kateşin, gallik asit, epikateşin ve kuarsetin önde gelen fenolik maddeler olarak belirlenmiştir.

Hasandede, Kalecik Karası ve Emir üzüm çeşitlerinin fenolik madde içerikleri ve antibakteriyel özelliklerinin incelendiği bir çalışmada (Baydar vd., 2006); üzüm çekirdeklerinden aseton:su:asetik asit (90:9.5:0.5) ile ekstrakte edilen fenolik bileşenlerin miktarı 589.09 (Hasandede), 506.60 (Emir), 549.54 (Kalecik Karası) mg gallik asit eşdeğeri (GAE) /g örnek miktarı olarak belirlenmiştir. Ayrıca kullanılan *Aeromonas hydrophila*, *Bacillus cereus*, *Enterobacter aerogenes*, *Enterococcus faecalis*, *Escherichia coli*, *E. coli* O157:H7, *Klebsiella pneumoniae*, *Mycobacterium smegmatis*, *Proteus vulgaris*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Pseudomonas fluorescens*, *Salmonella enteritidis*, *Salmonella typhimurium*, *Staphylococcus aureus* ve *Yersinia enterocolitica* bakterilerinin tümünün üzüm çekirdeğinden elde edilen ekstraktlar ile inhibe edildiği bildirilmiştir.

Bakkalbaşı vd. Türkiye’de yetiştirilen 12 farklı üzüm çeşidinin üzümün antioksidan ve Major flavan-3-ol kompozisyonunu inceledikleri bir çalışmada (2005); gallik asit, kateşin, epikateşin ve toplam flavan-3-ol miktarlarının sırasıyla 18-101, 121-845, 85-893 ve 4507-13360 mg/100 g üzüm çekirdeği olarak bildirilmiştir. Papaz Karası, Alicante, Boushet ve Kalecik Karası çeşitlerinin çekirdeklerinin incelenen çeşitler arasında gallik asit, kateşin ve epikateşin açısından iyi birer kaynak olduğu tespit edilmiştir.

Narince üzüm çeşidinin antibakteriyel özelliklerinin incelendiği başka bir çalışmada (Özkan vd., 2003); Narince üzüm çeşidine ait cibrelere hazırlanmış ve bunun antibakteriyel etkisi ve fenolik madde miktarı belirlenmiştir. Ekstraktın toplam fenolik madde miktarı 218.4 mg/g GAE olarak verilmiştir.

Yapılan bir çalışmada (Bravo and Saura-Calixto, 1998); üzüm lifinin mineral madde miktarının 5.7-9.2 mg/100 g örnek, protein miktarının 11.6-14.4 g/100 g örnek, toplam diyet lif miktarının ise 54.1-64.6 g/100 g örnek aralıklarında olduğu bildirilmiştir

Bazı bitki ekstraktlarının antioksidan aktivitelerinin değerlendirilmesi ve bunların bisküviye uygulanması ile ilgili bir çalışmada (Reddy et al., 2005); örnek olarak sorgun yaprağı, amla ve kuru üzüm kullanılmıştır. Araştırmacılar kuru üzümün antioksidan aktivitesini % 88 olarak belirlemişlerdir. Bisküvide ise antioksidan miktarının başlangıçta % 57 olduğu ve depolama süresince azalarak 6. haftada % 36'ya düştüğü bildirilmiştir.

Üzümün yapısında bulunan azotlu maddelerden; glutamik asit, arginin, treonin ve prolin üzümde ki amino asitlerin % 85'ini oluşturur (Gülcü vd., 2008).

Taze üzümde arta kalan cibre olarak adlandırılan kısmın içerdiği tartaratlar, alkol, tanen, çekirdek yağı ve renk maddeleri gıda sanayi açısından çok değerli hammaddelerdir. Ancak bunlar ülkemizde daha çok yem ve gübre olarak kullanılmaktadır. Üzüm çekirdeğinden elde edilen yağ miktarı üzüm çeşidine bağlı olarak % 10-20 arasında değişir. Ayrıca tanen miktarı kırmızı üzüm cibresinde % 4-6 civarındadır. Tanence zengin olan kısım üzüm çekirdeğidir (Peker, 1994).

Çekirdek; salkım ağırlığının % 3.5'ini oluşturur. Çöp, kabuk ve çekirdek ise üzümün % 13'ünü oluşturur (Peker, 1994). Bu oran Llobera ve Canellas (2007) tarafından % 20 olarak bildirilmiştir.

Lu ve Foo üzüm posasının kimyasal kompozisyonunu belirledikleri bir çalışmada (1999); posadan 17 çeşit polifenol izole etmişlerdir. Bu fenolik bileşiklerin insan sağlığı üzerinde yukarıda da belirtildiği gibi çok sayıda yararlı etkileri vardır (Shrikhande, 2000). Yapılan klinik çalışmalar polifenol içeriği yüksek olan diyetlerin tercih edilmesi ile kalp damar hastalıklarının ve bazı kanser çeşitlerinin görülme

riskinin azaldığını ortaya koymuştur (Yang et al., 1997; Rice Evans and Packer, 1998).

Peker üzüm cibesinden tartarik asit eldesi ve tanen tayini üzerine yaptığı bir çalışmada (1994); kırmızı şarap cibesindeki tartarik asit miktarını % 9.16 olarak bulmuş ve kırmızı üzüm cibesinin tartarik asit miktarının ise % 11-16 arasında değiştiğini bildirmiştir. Araştırmada 10 numunenin tanen miktarının ortalaması ise % 4.62 olarak bildirilmiştir. Ayrıca tartarik asidin saf potasyum tuzu ile pasta yapımında kabartma tozu olarak kullanıldığı, fotoğrafçılık, tekstil endüstrisi, gümüşleme ve metal renklendirmede çok geniş bir kullanım alanının olduğu bildirilmiştir (Lowry, 1945).

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

12 farklı şaraplık üzüm çeşidi çekirdeklerinin yağ içerikleriyle yağ kalite özelliklerinin incelendiği bir çalışmada (Uslu, 2007); pres sonrası şaraphane atığı olarak ortaya çıkan cibrelerden (kabuk, çekirdek) elde edilen üzüm çekirdeklerinin bileşiminde, % 72.50-77.59 linoleik, % 11.62-16.10 oleik, % 6.5-8.4 palmitik, % 3.07-3.86 stearik, % 0.10-0.68 araşidik, % 0.11-0.46 oranında linolenik asit bulunduğu belirlenmiştir. Üzüm çekirdeği yağının doymamışlık oranı ise % 88.10-90.12 olarak saptanmıştır. Araştırmacı; elde edilen sonuçlar çerçevesinde üzüm çekirdeği yağının temel yağ içeriği açısından diyetlerde bulunması gereken önemli bir gıda kaynağı olduğunu ve bu atık materyalin değerlendirilmesinin şarap üretim masraflarının düşürülmesi açısından önemli yarar sağlayacağını bildirmiştir.

2.2 Diyet Lif

Modern hayat tarzı, dengesiz ve yanlış beslenme, yüksek kan lipid ve kolesterol seviyesi, yüksek tansiyon, şişmanlık, kalp ve sinir sistemi hastalıklarına neden olmaktadır. Enerji ve temel besin unsurlarını tamamlamanın yanında sağlık açısından önemli maddeleri içeren, hastalıklardan korumada destek sağlayan ve bazı hastalıkların tedavisinde katkıda bulunan gıdalara fonksiyonel gıda adı verilmektedir. Fonksiyonel gıda bileşenlerinden birisi de diyet liftir (Ekici ve Ercoşkun, 2007).

Bitki hücre duvarını oluşturan sindirilemeyen bileşenler ilk kez 1953 yılında Hispley tarafından “diyet lif” olarak adlandırılmıştır. Diyet lif; insan ince bağırsağında sindirim ve emilime; kalın bağırsağında ise tamamen veya kısmen fermentasyona karşı dayanıklı olan bitkilerin ya da karbonhidrat benzeri maddelerin yenilebilir kısımlarıdır (Gül, 2007).

Diyet lif, selüloz, lignin, hemiselüloz, pektik maddeler, zank (gam) ve diğer karbonhidratlardan meydana gelir (Uysal, 2005; Ekici ve Ercoşkun, 2007). Diyet lifler, insan vücudunda sindirilmedikleri halde sağlık üzerine olan olumlu etkileri nedeniyle pek çok araştırmaya konu olmuşlardır (Uysal, 2005).

Diyet lif, bileşenlerinin bazıları mumsu bileşikler, suberin ve kutindir. Hücre duvarı bileşeni olmayan arap gamı, depo gamları (keçiboynuzu gamı ve guar gam) ve deniz yosunu polisakkaritleri (karagenan, agar, alginatlar) gibi diğer polisakkaritler de diyet lif bileşenleridir (Prosky, 1999).

Diyet lifler, birçok alt gruba ayrılmış olmasına rağmen son yıllarda FAO (Gıda ve Tarım Örgütü) ve WHO (Dünya Sağlık Örgütü) tarafından sudaki çözünürlüklerine göre çözünür ve çözünmez diyet lif olarak 2 ana grupta değerlendirilmektedir. Pektin, gamlar ve musilajlar çözünür; selüloz, hemiselüloz, lignin ve modifiye selüloz ise çözünmeyen lifler grubunda yer alır (Ekici ve Ercoşkun, 2007). Meyve ve sebzeler pektin (çözünür) ve selüloz (çözünmez) içerirler. Bununla beraber, meyveler daha çok pektin, sebzeler ise selüloz içerirler (Samur ve Mercanlıgil, 2008).

Çözünür diyet lif, suyu bağlayarak jel ve sıkı yapı oluşturur. Çözünmeyen diyet lifler ise, ağırlıklarının yaklaşık 20 katı kadar suyu absorbe edebilir. Diyet lifin sindirilebilme derecesini lifin kaynağı, partikül iriliği, lignifikasyon derecesi, canlı türü ve fizyolojik durumu etkiler (Köksel ve Özboy, 1993).

Gıdalarda bulunan başlıca çözünür ve çözünmez olarak iki gruba ayrılan diyet lifin her iki grubu da birbirinden farklı fiziksel etkilere sahiptir. Dengeli beslenmede her iki lifte birbirini tamamlar % 50-70 çözünmez ve % 30-50 çözünür lifin dengelenmiş lif oranıdır. Çözünür ve çözünmez liflerin her ikisinin bir arada bulunması ise sağlık açısından daha avantajlıdır. Kanseri engellemede her iki lif türünün bir arada kullanılmasının, tek başına olmalarına göre daha etkili olduğu bildirilmiştir (Erbilir, 2006).

Çözünür olmayan lifler; dışkı hacmini arttırma, kalın bağırsakta dışkıların geçiş süresini kısaltma, bağırsak pH sını düşürme, glikoz emilimini geciktirme, kalın bağırsak ile ilişkili belirli hastalıkların nedeni olarak bilinen organik bileşikler bağlama veya seyreltme yeteneklerinden ötürü kalın bağırsak sağlığı ile ilişkilendirilirler (Nilüfer ve Boyacıoğlu, 2003).

Çözünür lifler; kalp sağlığını etkileme, kandaki kolesterol ve glikoz düzeylerini kontrol edebilme, mide boşalmasını geciktirme ve kandaki kolesterol düzeylerini azaltma, ince bağırsakta safra asitlerini bağlayarak karaciğerde yeniden emilmesini önleyerek vücuttan atılmasında rol oynarlar. Çözünür liflerin fermentasyonu sonucu oluşan kısa zincirli yağ asitleri kalın bağırsağın işlevini olumlu yönde etkiler (Nilüfer ve Boyacıoğlu, 2003).

Diyet lifler gıda endüstrisinde beslenme ile ilgili özelliklerinin yanında gıdanın fonksiyonel, ekonomik ve teknolojik özelliklerini geliştirmek için de kullanılmaktadır. Teknolojik olarak yapı oluşturma ve yağ ikamesi olarak, fırıncılık ürünlerinde ise ürünün kalori miktarının azaltılmasında kullanılırlar. Bisküvi üretiminde kullanılan lif; ürünün yüzey görünümünü, yayılmasını, nem içeriğini ve

tüm duyuşsal karakteristiklerini etkilemektedir. Bisküvide lif oranı arttıkça bisküvinin kuru, ufalanan ve daha uzun süre çığnenen yapıda olduğu tespit edilmiştir.

Prakongpan vd. (2002), ananasın çekirdek kısmında bulunan diyet lif ve selülozu ekstrakte edip fonksiyonel katkı maddesi olarak fırın ürünleri ve et ürünlerinde kullanmışlardır. Ananasın çekirdek kısmından elde edilen diyet lif ve selülozun toplam diyet lif içeriği sırasıyla % 99.8 ve % 95.2 (kuru ağırlıkta) olarak bulunmuştur. Büyük partiküllü lif ürünlerinin küçük partiküllü olanlara göre pH, su ve yağ tutma kapasitesi, posa hacmi ve emülsifiye aktivitesi açısından daha yüksek değerlere sahip olduğu bildirilmiştir. Araştırmacılar kek tarzı çöreklerin yağ içeriğinin azaltılması ve kek hacminin artması için ananasın çekirdek kısmından elde edilen 100-170 mesh boyutunda öğütülen selülozun daha uygun olduğunu bildirmişlerdir. Ananasın çekirdek kısmından elde edilen selüloz ve diyet lifin kullanımıyla çöreklerde yağdan gelen enerji değerleri 49.5 ve 87.3 kcal/100g azalmıştır ve selülozun diyet life oranla çöreklerle daha yumuşak bir yapı kazandırdığı belirtilmiştir. Yağ miktarının azalmasına liflerin su absorpsiyonunun neden olduğu belirtilmiştir.

2.3. Bisküvi Üretiminde Kullanılan Maddelerin ve Çeşitli Doğal Lif Kaynaklarının Bisküvi Kalitesi Üzerine Etkisi

Bisküvi Latince’de “bi costus”, Fransızca’da “bescoit” kelimelerinden türetilmiş olup “iki defa pişirilmiş” anlamına gelmektedir (Bilgin, 2006).

Türk Standartları Enstitüsü’nün hazırladığı TS 2383 nolu (Anonim, 2010) Bisküvi Standardında “Bisküvi, tahıl unu içine kabartıcı, beyaz şeker, yemeklik tuz, yemeklik bitkisel yağ ve gerektiğinde glikoz, invert şeker, süt tozu, yumurta, peynir altı suyu tozu, nişasta, mevzuatında katılmasına izin verilen maddeler ile gerektiğinde çeşni maddeleri katılarak, içilebilir su ile yoğrulduktan sonra, şekil verilip, pişirilerek hazırlanan mamul” şeklinde tanımlanmıştır.

Bisküvi üretiminde kullanılan maddelerin ve bu maddelerin bileşiminin kalite üzerine etkisi çeşitli araştırmacılar tarafından belirlenmiştir (Kissell, 1971; Clements and Donelson, 1981; Elgün, 1986; Kulp, 1994; Öztürk, 1998; Maache-Rezzoug et al., 1998; Doğan ve Küçüköner, 1998; Manley, 2000; Binici, 2003; Doğan ve Uğur, 2005; Pareyt et al., 2009).

Maache-Rezzoug ve ark. tarafından yapılan bir çalışmada (1998); bisküvi hamurunda su miktarının artması ile hamur viskozitesinin düştüğü ve dinlenme zamanında çok az bir azalma meydana geldiği bildirilmiştir. Ayrıca su miktarı arttıkça bisküvilerin uzunlamasına genişlediği ve daha az bir yüksekliğe sahip olduğu belirtilmiştir.

Doğan ve Küçüköner tarafından unlu mamullerde süt ve süt ürünlerinin kullanımının araştırıldığı bir çalışmada (1998); süt ürünlerinin ilave edildiği unlu mamullerde besinsel, duyuşsal ve fonksiyonel özelliklerin pozitif olarak arttığı, laktoz içeriğinden dolayı rengin daha koyu ve zengin olduğu, yoğurma zamanı ve gerekli absorpsiyonun ürün tipine bağılı olarak ayarlanması gerektiği bildirilmiştir.

Bisküvi üretiminde kullanılan yağ ve şeker oranının kalite üzerine etkisinin incelendiği çeşitli araştırmalarda (Kissell, 1971; Clements and Donelson, 1981; Maache-Rezzoug et al., 1998; Pareyt et al., 2009); yağ ve şeker oranının belirli bir seviyeye kadar artışının kaliteyi olumlu yönde etkilediği ancak ilave oranı arttıkça kalitenin düştüğü belirlenmiştir.

Doğan ve Uğur (2005); tarafından Van ve çevresinde yetiştirilen 10 buğday çeşit ve hatlarının bisküvilik kaliteleri, buğdayların fiziksel özellikleri ve unların partikül büyüklüğü, kül miktarları, protein miktar ve kalitesi, renk değeri ve reolojik özellikleri incelenmiştir. Çalışma sonucunda unun protein miktar ve kalitesinin yükselmesinin bisküvi yayılmasını ve yüzey çatlaklarının oluşumunu sınırladığı bildirilmiştir.

Özellikle son yıllarda diyet lifin öneminin artmasıyla ve tüketicilerin bu yönde değışen talepleri nedeniyle bisküvi üretiminde farklı kaynaklardan elde edilen diyet

liflerin kullanımı yönünde yapılan araştırmalar hız kazanmıştır. Çeşitli araştırcılar tarafından diyet lif kaynaklarından bazıları sorgum (Badi and Hosaney, 1976), selüloz, karboksi metil selüloz, pektin kaplı selüloz (Gorczyca and Zabik, (1979), pamuk tohumu (Vecchionacce and Setser,1980), deniz börölcesi (Jeltema et al., 1983), mısır kepeği (Jeltema et al., 1983), yeşil fasulye, susam tohumu (Hoojjat ve Zabik, 1984), elma lifi (Chen et al.,1988), buğday kepeği, yulaf kepeği (Chen et al.,1988), ekstrüde edilmiş ve edilmemiş mısır lifi (Artz et al., 1990), dirençli nişasta (Ranhotra et al., 1991), muz (Akubor et al, 2003), soya fasulyesi (Akubor and Onimawo, 2003), ekstrüde portakal pulpu (Larrea et al., 2005), arpa kepeği, pirinç kepeği (Sudha, 2007), mango (Vergara-Valencia et al., 2007), buğday lifi, limon lifi (Uysal vd., 2007), palm (Vieira et al., 2008), şeker pancarı (Özboy-Özbaş vd., 2010) ve kayısı çekirdeği içi (şeker vd., 2010) olarak sıralanabilir.

Bisküvi yapımında meyve ve sebze lifleri, zenginleştirme, kalorisini düşürme, yapıyı geliştirme ve kırılmayı önleme amacıyla kullanılmaktadır. Bazı lifler (yaban üzümü lifi) ise renk ve bazıları (elma ve portakal lifleri) ise doğal aroma verici olarak kullanılırlar (Uysal, 2005).

Yapılan çalışmalarda kepek ilavelisinin bisküvilerde bir kalite kriteri olan yayılma oranını düşürdüğü gözlenmiştir. Düşük seviyelerde (bisküvi karışımının % 20'si) bu etkilerin kabul edilebilir olduğu ancak artan seviyelerde bu özelliklerin olumsuz yönde etkilendiği bulunmuştur (Gorczyca and Zabik, 1979; Jeltema et al., 1983; Haque et al., 2002; Sudha et al., 2007).

Badi ve Hosaney tarafından sorgum ve kabuğu soyulmuş darı kullanılarak yapılan bisküvilerin kalite kriterlerinin araştırıldığı bir çalışmada (1976); bisküvilerin yayılma göstermediği, yüksekliklerinin düşük olduğu ve ayrıca kumsu bir yapıya sahip olduğu bildirilmiştir.

Mısır ununun bisküvide kullanılmasıyla ilgili yapılan bir çalışmada (Badi and Hosaney, 1978); mısır unu suyla muamele edilmiş ve hava ile kurutmuştur. Üretilecek bisküvilerin ununa soya fasulyesi yağı katılarak bisküvi üretimi yapmıştır.

Muamele edilmiş mısır unu ve soya yağı ilave edilerek yapılan bisküvilerin işlem görmeyen mısır unu ile yapılan bisküvilere oranla daha büyük çaplı ve daha gelişmiş üst yüzey yapısına sahip olduğu bulunmuştur.

Gorczyca ve Zabik tarafından (1979) farklı partikül büyüklüğüne sahip selülozlar hamura % 0-30 oranında ilave edilerek bisküvi üretiminde kullanılmıştır. Yüksek oranda selüloz ilavesinin kırılma, genişlik, renk ve duyu olarak kabul edilebilirliği düşürdüğü bildirilmiştir. En iyi sonucun % 10 selüloz ilavesinde alındığı belirtilmiştir.

Vecchionacce ve Setser tarafından yapılan bir çalışmada (1980); bisküvinin proteince zenginleştirilmesi için pamuk tohumu unu (% 0, 12, 24, 36, 48) kullanılmış ve protein düzeyinde meydana gelen artış ve yeme kalitesi araştırılmıştır. Düşük seviyelerde yapılan katkı ilavesinin (% 12-24) olumlu olduğu ancak oran arttıkça kabul edilebilirlik değerinin düştüğü belirlenmiştir. Ayrıca çalışmada yapılan katkılama sonrasında protein oranının % 6'dan % 15.6'ya çıktığı belirlenmiştir.

Jeltema vd. farklı diyet lif kaynaklarının (buğday kepeği, yulaf kepeği, mısır kepeği, deniz börülcesi kabuğu, soya kavuzu) bisküvi kalitesi üzerine etkilerini belirledikleri bir çalışmada (1983); lif oranının artmasıyla bisküvilerin, kırılma ve nem içeriklerinin arttığı, yayılma oranlarının azaldığı, gözenek yapısı ve gözenek özelliklerin gerilediğini belirlemişlerdir.

Hoojjat ve Zabik tarafından buğday ununa, % 20 ve 30 oranlarında yeşil fasulye, susam tohumu unu karışımı ikame ederek yapılan bir çalışmada (1984); araştırmacılar % 20 ikame için kuru ağırlıkta 20:0, 15:5, 10:10, 5:15, 0:20 ve % 30 ikame için 30:0, 20:10, 15:15, 10:20 ve 0:20 oranlarında yeşil fasulye ve susam tohumu unu kombinasyonlarını içeren bisküviler hazırlamışlardır. Bisküvinin yayılması ve üst yüzey görünüşünün yeşil fasulye ve susam tohumu karışımının oranı arttıkça düştüğü, % 20 ikameli bisküvilerin pişirme ve organoleptik özellikler bakımından % 30 ikameli bisküvilerden daha iyi olduğu bildirilmiştir.

Elma lifinin pişirme, kimyasal ve fiziksel özelliklerinin buğday ve yulaf kepeği ile karşılaştırdığı bir çalışmada (Chen et al.,1988); fiziksel ve kimyasal metotlarla nitelenen elma lifinin iyi bir diyet lif kaynağı olduğu, ayrıca buğday ve yulaf kepeğine göre üstün su bağlama özelliğine sahip olduğu bulunmuştur.

Artz vd. tarafından yapılan bir çalışmada (1990); ekstrüde mısır lifi ve ekstrüde olmayan mısır lifi bisküvi hamuruna % 15 oranında ilave edilmiş ve bu kullanım oranında mısır lifinin bisküvi kalitesi üzerinde olumsuz etkide bulunduğu belirlenmiştir.

Ranhotra vd. (1991), otoklavlanarak dirençli nişasta miktarı dolayısıyla diyet lif oranı arttırılmış olan un ile muamele görmemiş buğday ununu farklı oranlarda (% 0, % 50, % 75, % 100) karıştırarak çikolatalı ve yulafli kuru üzümlü bisküviler yapmışlardır. Bisküvilerde dirençli nişasta katkısı arttıkça bisküvilerin yayılma oranında azalma görülmüştür. Yapılan bisküvilerde katkı oranı arttıkça lif oranı artmış, enerji değeri azalmıştır.

Bisküvi üretiminde diyet lif kaynağı olarak buğday kepeğinin (un esasına göre % 8'in üzerindeki ilavelerde) kullanıldığı çalışmalarda (Özboy ve Köksel, 1997; Sudha et al., 2007) buğday kepeğinin bisküvi kalitesi üzerine etkileri araştırılmış ve kepek katkısının genel olarak bisküvi karakteristikleri üzerine zararlı etkiye sebep olduğu bulunmuştur.

Haque vd. buğday kepeğinin bisküvinin pişirme kalitesi üzerine etkisini araştırdıkları bir çalışmada (2002); ekstrakte edilmiş ve edilmemiş kepekler % 2, 4, 6, 8, 10, 12, 16 ve 20 seviyelerinde bisküvilik un ile ikame edilmiş ve çeşitli kalite parametreleri (yayılma, organoleptik özellikler vb.) ölçülmüştür. Bisküvi kalitesinin kontrol örneği ile karşılaştırılmasında kontrol örneğine benzer özellik gösteren örneğin kritik değerinin % 6 ikame oranına sahip olan bisküviler olduğu bulunmuştur.

Soya fasulyesi unu ve mısır ununun kullanıldığı bir çalışmada (Akubor and Onimawo, 2003); lif ve kül içeriği fazla olan soya fasulyesi ununun oranının artmasıyla protein, yağ, ham lif ve kül gibi besinsel özellikleri artmıştır. Bisküvilerin renk, aroma ve tat açısından çok farklı olmadığı ancak yapı ve toplam kabul edilebilirlik değerleri açısından değişiklikler gösterdiği bulunmuştur. Araştırmacılar % 60 soya unu ve % 40 mısır unu karışımları ile hazırlanan bisküvilerin en fazla kabul gördüğünü bildirmişlerdir.

Bisküvi üretiminde kurutulmuş öğütülen börülce ve bir çeşit muzun (*Musa paradisiaca*) un karışımlarının fonksiyonel ve kimyasal kompozisyonlarının belirlendiği bir çalışmada (Akubor et al, 2003) muz karışımı ile hazırlanan unların protein, yağ, ham lif ve kül içeriğinin daha fazla olduğu belirtilmiştir. Hazırlanan bisküvilerin buğday unu ile hazırlanan kontrol grubuyla karşılaştırılmasında buğday ununa benzer yayılma ve duyu özellik gösterdiği belirtilmiştir.

Buğday kepeği, pirinç unu ve tam buğday ununun ilave edildiği bisküvilerin tekstür profil analizinin yapıldığı ve duyu özelliklerinin belirlendiği bir çalışmada (Gujral et al., 2003); buğday kepeğinin diğer çalışmalarda olduğu gibi bisküvi yayılma faktörünü azalttığı ve kırılma direncini arttırdığı, tam buğday ununun ise yayılma faktörünü artırırken kırılma direnci azalttığı bildirilmiştir.

Portakal pulunun lif kaynağı olarak kullanıldığı bir çalışmada (Larrea et al., 2005); portakal pulunun 80 °C'de kurutulması ve 4.2 mm den küçük olacak şekilde öğütülerek ağırlıkça % 15 oranında bisküvilere katılmasıyla üretilen bisküvilerin iyi bir teknolojik kaliteye ve kabul edilebilirliğe sahip olduğu bulunmuştur. Ayrıca katkı oranı arttıkça toplam kalorinin de artan oranlarda azaldığı bildirilmiştir.

Doğal lif katkılı hamurun ekstensiyonel akış özelliklerinin ve hamurun yapı ve özellikleri ile ilgisinin incelendiği bir çalışmada (Piteria et al., 2006); yulaftan, portakaldan ve bezelyeden elde edilen lifler bisküvilik una % 0, 4, 6, 8 ve % 10 oranlarında ilave edilmiştir. Portakal ve yulaf lif seviyelerinin oranı 8 g'ın üzerine

çıkmasının; bezelyede de 9-10 g olmasının hamurun işlenebilirliği açısından ciddi zorluklara neden olduğu bildirilmiştir.

Diyet lifi ve ksilinaz enzimi katkılı bisküvilerin seçilen özellikleri (bisküvilerin yaklaşık kimyasal kompozisyonlarını, yayılma oranı, sertlik, selüloz, enerji ve duyuşal özellikleri) üzerine etkisinin incelediği bir araştırmada (Uysal vd., 2007); buğday ununa % 0, 15, 20 ve % 30 oranında elma, limon, buğday lifi ve buğday kepeği, % 0.4 oranında ksilinaz enzimi ilave edilmiştir. Sonuçta lif içeriği arttıkça yayılma oranının azaldığını, enzim ilavesinin kontrol örneğine göre yayılmayı arttırdığını, enzim katkısının sertliği genel olarak düşürdüğünü, limon lifinin sertliği arttırırken buğday lifinin limon lifine oranla daha yumuşak ürünler üretilmesini sağladığını ve duyuşal olarak buğday lifi ve buğday kepeği katkılı bisküvilerin daha tercih edilebilir olduğunu belirlemiştir.

Bilgiçli vd. tarafından yapılan bir çalışmada (2007); farklı lif katkılarının (elma, limon ve buğday lifi, ve buğday kepeği) farklı oranlarda kullanılmasının (% 0-30), bisküvilerin protein sindirilebilirliği, fitik asit içeriği, toplam antioksidan kapasitesi, toplam fenolik bileşenleri verme etkisi araştırılmıştır. Belirtilen özellikleri açısından elma, limon ve buğday lifinin besin değerini çok arttırmadığı; buğday kepeği katılan bisküvilerde ise besin değerinin önemli derecede düştüğü saptanmıştır. Azalmanın nedeni olarak buğday kepeğinde fitik asit içeriğinin yüksek olması ve fitik asitin protein ve mineralleri bağlayarak işlevselliklerini yitirmesine yol açması gösterilmiştir.

Vergara-Valencia vd. mango meyvesinden elde edilen lif konsatresinin fırın ürünü katkı maddesi olarak uygulanması ve antioksidan kapasitesinin ve karakteristiğini incelediği bir araştırmada (2007); mango diyet lifi ile pişirilen bisküvilerin toplam diyet lif oranını 17.4, antiradikal aktivitesini 9.1, çözünür lif oranını 6.0, çözünmez lif oranını ise 11.4 olarak bulunmuştur. Bu değerler kontrol örneği ile karşılaştırıldığında toplam diyet lifin, çözünebilir lif değerinin antiradikal aktivitesinin önemli derecede arttığı bildirilmiştir.

Diğer bir lif kaynağı olarak Palm bitkisinin ununun kullanıldığı araştırmada (Vieira et al., 2008) ise bisküvilerin toplam diyet lifi içeriği kuru madde bazında % 4' ten % 7' ye kadar arttırdığı belirlenmiştir.

3. MATERYAL VE YÖNTEM

3.1 Materyal

Vitis vinifera L. familyasından Isparta ili ve bölgesinde yetiştirilen Uluğbey karası üzüm çeşidinin kırmızı şaraba işlenmesi sonrasında atık olarak açığa çıkan üzüm posası materyal olarak kullanılmıştır. Posa Isparta ili Uluğbey ilçesinden şarap üretimi yapan yerel üreticiden 2009 yılı Ağustos-Eylül aylarında toplanmıştır. Toplanan posalar aynı gün içerisinde Süleyman Demirel Üniversitesi Gıda Mühendisliği Bölüm Laboratuvarına getirilerek ön denemeler ile belirlenen sıcaklık ve sürede (55°-60°C'de nem seviyesi % 8-9'a düşene kadar yaklaşık 6-8 saat) kurutulmuştur. Kurutma sıcaklığı önceden yapılan ön denemeler sonucunda belirlenmiştir. Kurutulan posa örnekleri tam posa, çekirdeksiz posa ve çekirdek olmak üzere 3 farklı forma ayrılmıştır. Posa örnekleri 375 µm partikül boyutuna kadar çekiçli kırıcı değirmende (Tekpa, Ankara) öğütülmüştür. Öğütülen posalar analizlerde kullanılana kadar 500 g'lık kısımlar halinde, bariyer özellikte PET/ALOX/OPA/OPP, 80 µm kalınlığındaki torbalarda vakum altında paketlenmiş ve -18°C'de derin dondurucuda muhafaza edilmiştir.

Araştırmada kullanılan tip 650 bisküvilik un (Sosyete Un, Karaman); sodyum bikarbonat (Şişecam Kimyasallar Grubu Soda Sanayi, Mersin); mısır şurubu (HFCS % 42) (Sunar Mısır Entegre Tesisleri A.Ş., Adana); pudra şekeri Saray Bisküvi ve Gıda San. A.Ş. (Karaman), hidrojene bitkisel yağ (Mustanoğlu Gıda, Isparta)'dan temin edilmiştir.

3.2. Yöntem

3.2.1. Deneme planı

Deneme, kurutulup öğütülmüş 3 farklı formdaki üzüm posası örneğinin (tam posa, çekirdeksiz posa ve çekirdek), 4 farklı ikame oranında (çekirdek için % 0, 5, 7.5, 10;

tam posa ve çekirdeksiz posa için % 0, 5, 10, 15) bisküvi ununa ilave edilmesiyle üç tekerrürlü (3x4x3) olarak yürütülmüştür.

3.2.2. Bisküvi örneklerinin hazırlanması

Bisküviler AACC Metot, 10-50D (Anonymous, 2000)'de belirtilen tel keski bisküvi metodunun modifiye edilmesi suretiyle üretilmiştir. Tel keski bisküvi formülasyonu Çizelge 3.1'de verilmiştir.

Çizelge 3.1. Tel keski bisküvi formülasyonu

Bisküvi Üretiminde Kullanılan Maddeler	Miktar (g)
Shortening ⁽¹⁾	64.0 g
Şeker ⁽²⁾	130.0 g
Tuz	2.1 g
Sodyum bikarbonat	2.5 g
HFCS % 42	33 ml
Destile Su	16.0 g
Un (% 14 nem esasına göre)	225 g

⁽¹⁾: Formülasyonda shortening % 50 oranında azaltılmıştır.

⁽²⁾: Formülasyonda shortening % 23 oranında azaltılmıştır.

Formülasyona un ile yer değiştirme esasına göre çekirdek % 0-5-7.5 ve % 10 oranlarında; tam posa ve çekirdeksiz posa % 0-5-10 ve % 15 oranında ilave edilmiştir. Ayrıca toplam formülasyona alveografta belirlenen oranda su ilave edilmiştir. Yoğurma (Planet elektrikli mikser ile) işlemi (Şekil 3.1) tamamlanan hamurlar çapı 5.0-6.0 mm arasında olan tahta oklava ile 5 mm kalınlığında olacak şekilde inceltmiş (Şekil 3.2) ve iç çapı 60 mm olan bisküvi kesme aparatı ile yuvarlak bir şekilde kesilmiştir (Şekil 3.3). Bisküviler 205 °C'de 10 dakika süreyle gazlı döner tabanlı fırında pişirilmiştir.



Şekil 3.1. Hamurun yoğrulması



Şekil 3.2. Hamurun açılması



Şekil 3.3. Bisküvi kesme aparatıyla kesilmiş hamurlar

3.2.3. Analiz metotları

3.2.3.1. Kurutulmuş ve öğütülmüş farklı posa formlarında yapılan analizler

Kurutulmuş ve öğütülmüş tam posa, üzüm çekirdeği ve çekirdeksiz posa örneklerinde; nem (Özcan, 2006), kül (Anonymous, 1967), yağ (Anonymous, 1990), protein (Kjeldahl Yöntemi, Cemeroğlu, 2007) toplam fenolik madde (Singleton and Rossi, 1965); antiradikal aktivite (DPPH yöntemi ile, Dorman et al., 2003), toplam şeker (Praznik et al., 1999), renk (Minolta CR 400 cihazı ile) analizleri yapılmıştır.

3.2.3.1.1. Nem tayini

Analizin prensibi, örneği normal atmosfer basıncında belirli süre kurularak su kaybını saptamak ve bunu % olarak hesaplanmaktır. Örneklerin nem tayini Özcan (2006)'a göre yapılmıştır. Daha önce 105 °C'de kurutulup desikatörde soğutulmuş darası alınmış kuru madde kaplarına 1 mg hassasiyetle 3 g örnek tartılmıştır. Sonra 105 °C'de ayarlı etüvde (Nüve, FN 500) 3 saat kurutulmuş ve desikatörde oda sıcaklığına kadar soğutulmuş tartılmıştır. Sabit tartıma gelene kadar kurutma işlemine devam edilmiştir. Örneklerin nem miktarı % olarak hesaplanmıştır.

3.2.3.1.2. Kül tayini

Kül, yöntemin uygulanmasından sonra geriye kalan, yanmayan mineral maddelerdir. Örneklerin kül miktarlarının tayini Özcan (2006)'a göre yapılmıştır. Analizde kullanılacak krozeler 550 °C'de kül fırınında (Nüve, MF 120) sabit ağırlığa getirilmiş ve desikatörde soğutulduktan sonra tartılıp darası alınmıştır. Kroze içerisine 2-5 g öğütülmüş örnek konulmuştur. Örnekler etil alkol (Merck) ile ön yakma işlemi uygulanmıştır. Örnekler kül fırınında 550 °C'de hiçbir siyah renk kalmayana kadar yakılmış, desikatörde soğutulduktan sonra tartılmış ve kül miktarı % olarak hesaplanmıştır.

3.2.3.1.3. Yağ tayini

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

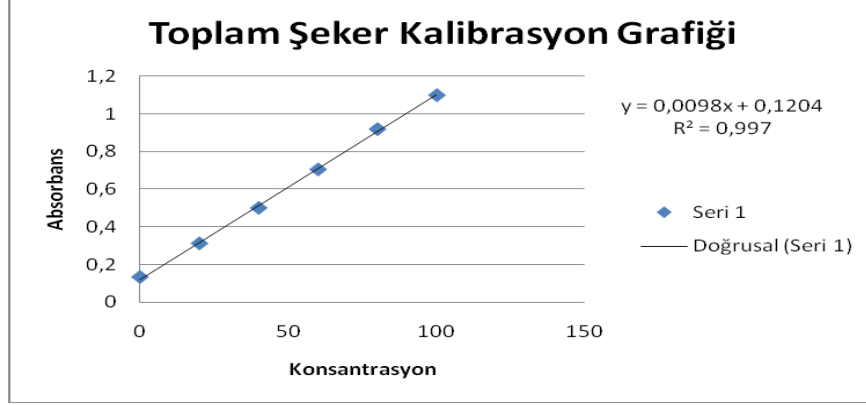
3.2.3.1.4. Protein tayini

Prensip, materyali derişik sülfürik asit ile sıcakta tahrip etmek ve içerisinde bulunan azotu $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ halinde bağladıktan sonra bunu derişik (% 32'lik) NaOH çözeltisi ile muamele ederek meydana gelen NH_4OH den azotlu maddeler miktarını hesaplamaktır. Örneklerin protein analizi Cemeroğlu (2007)'na göre yapılmıştır. Protein tayini için Kjeldahl metodu uygulanmıştır. Bu metoda göre Kjeldahl tüpüne 0,5 g numune konulmuş ve örnek üzerine 15 g potasyum sülfat (Merck), 1 ml bakır sülfat (Merck) ve 15 ml sülfürik asit (Merck) sırasıyla ilave edilmiştir. Daha sonra örnekler yakma ünitesinde (Gerhardt, Königswinter, Almanya) kademeli olarak sıcaklık arttırılmış ve nötralizasyon düzeneğine (% 16'lık NaOH) bağlı olarak 3 saat yakma işlemine tabi tutulmuştur. Yakma işlemi tamamlandıktan sonra tüpler oda sıcaklığına gelinceye kadar soğutulmuştur. Destilasyonda (Gerhardt, Königswinter, Almanya) % 4'lük indikatörlü borik asitten (Merck) her örnek için 25 ml kullanılmıştır. Örneklerin destilasyonu için % 32'lik NaOH (Merck) kullanılmış ve destilasyondan sonra distilat 0.05 N HCl (Merck) ile titre edilmiş ve harcanan miktar kaydedilerek % protein miktarı hesaplanmıştır. Protein çevrim faktörü olarak 6.25 değeri kullanılmıştır.

3.2.3.1.5. Toplam şeker tayini

Toplam şeker analizi Praznik vd. (1999)'ne göre yapılmıştır. Kurutulup öğütülmüş posalardan 1 g örnek tartılmıştır. Tartılan örneklere 100 ml saf su ilave edilerek 3 saat 95 °C'de ara ara karıştırılarak su banyosunda (Selecta) bekletilmiştir. Daha sonra örnekler kaba filtre kağıdından süzölmüş ve filtrat 100 ml'ye tamamlanmıştır. Filtrattan gerekli oranda seyreltme yapılarak ve bu seyreltmelerden 1 ml alınmış tüplere konulmuştur. Üzerine antron (Sigma) çözeltisi ilave edilmiş ve 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 absorbands değerleri kaydedilmiştir. D-glikoz'a göre çizilen konsantrasyon grafiğinden ($R^2= 0,997$) elde edilen formölde ($y=0,0098x+0,1204$) değeri yerine konularak toplam şeker

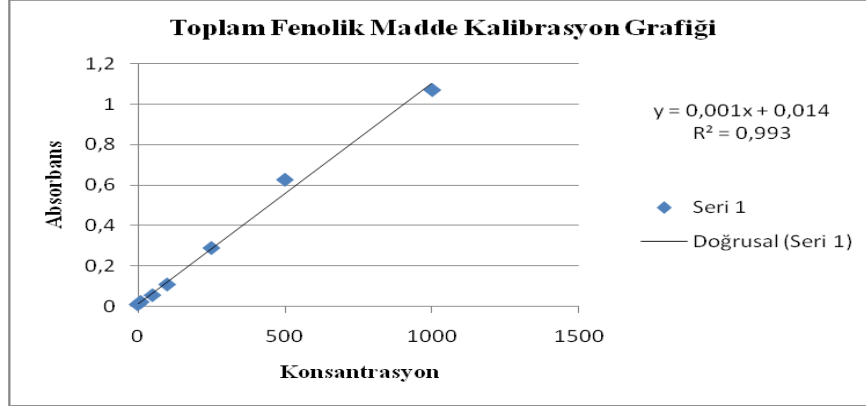
g şeker/100 g örnek olarak hesaplanmıştır. Kalibrasyon grafiği Şekil 3.4'te verilmiştir.



Şekil 3.4. Toplam şeker kalibrasyon grafiği

3.2.3.1.6. Toplam fenolik madde tayini

Tam posa, çekirdeksiz üzüm posası ve üzüm çekirdeği örneklerinden toplam fenolik madde ekstraksiyonu Özkan vd. (2003)'nden modifiye edilerek yapılmıştır. Önceden yağı ayrılmış örnekler Soxhlet 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 kullanılabildiği 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-Ciocalteu 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 gallik asit çözeltisi kullanılarak hazırlanan kalibrasyon grafiğine göre hesaplanmıştır ($y=0,001x+0,014$). Sonuçlar g/kg GAE olarak ifade edilmiştir. Kalibrasyon grafiği Şekil 3.5'te gösterilmiştir.



Şekil 3.5. Toplam fenolik madde kalibrasyon grafiği

3.2.3.1.7. Serbest radikal giderim aktivitesinin (Antiradikal) belirlenmesi (DPPH)

Antiradikal aktivite (Dorman et al., 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. Sonuçlar IC₅₀= µg/ml olarak verilmiştir. Hesaplama sonucunda bulunan IC₅₀ değerinin sayısal veri olarak yüksek olması antiradikal aktivitenin düşük olduğunun göstergesidir.

3.2.3.1.8. Renk

Renk ölçümü Minolta Tristumulus Colorimeter (CR-400) ile yapılmıştır. Numunelerde üç farklı bölgeden ölçüm yapılmış ve renk bileşenleri L, a ve b değerleri tespit edilmiştir. Renk skalası; L değeri [(0)Siyah – (100) Beyaz], a değeri [(+) kırmızı, (-) yeşil] ve b değeri [(+) sarı, (-) mavi] olarak kullanılmıştır.

3.2.3.1.9. Toplam antosiyanin tayini

Farklı posa formlarının toplam antosiyanin içeriği Cemeroglu (2010)'nda verilen yonteme g6re yapılmıştır. Antosiyaninin, kurutulup 6g6t6lm6ř 6z6m posası 6rneklerinden ekstrakte edilmesi için solvent olarak % 95'lik etil alkol ile 1,5 N HCl 6zeltisinin 85:15 oranında karıştırılması ile hazırlanan 6zelti (ekstraksiyon 6zeltisi) kullanılmıştır. Belirli oranlarda tartılan 6rneklerin 6zerine 250-300 ml ekstraksiyon 6zeltisi ilave edildikten sonra beherin ağzı parafilm ile kapatılmış ve +4  C'de bir gece bekletilmıştir. S6re sonunda beher içeriği Buchner hunisi yardımıyla Whatman No 1 filtre kağıdından s6z6l6p filtre 6zerinde ki kalıntı aynı 6zelti ile filtreden s6z6len 6zelti renksiz oluncaya kadar defalarca yıkanmıştır. Hacim ayarlaması yapıldıktan sonra bu ekstrakt 6zeltisinin yaklaşık 25 ml si alınarak 0.45  m g6zenek çapındaki filtreden, vakum pompası yardımıyla filtre edilmiş ve s6z6nt6 hacmi 25 ml olacak şekilde ekstraksiyon 6zeltisi ile tamamlanmıştır. Bu 6rnekten analiz için $\lambda_{vis-max}$ dalga boyundaki absorbans okumaları için linear sınırdaki kalacak şekilde KCl (pH 1.0) ile seyreltme yapılmıştır. 6rneklerin biri KCl ile diğeri ise Na-asetat (Merck) tampon ile belirlenen seyreltme oranına g6re seyreltilmiş ve seyreltilen 6rnekler 45 dakika sonra belirlenen $\lambda_{vis-max}$ da ve 700 nm de spektrofotometrede okuma yapılarak ve 6rneklerin toplam antosiyanin içeriği mg Malvidin-3-glukozid/kg 6rnek olarak hesaplanmıştır.

3.2.3.1.10. Toplam diyet lif analizi

Tam posa, 6z6m çekirdeği ve ekirdeksiz posa 6rneklerinin toplam diyet lif içeriklerinin belirlenmesinde (Anonymous, 2000; Lee, Prosky and DeVries 1992; Prosky, Asp., Schweizer, DeVries and Furda 1998; Prosky, Asp., Schweizer, DeVries and Furda, 1992) toplam diyet lif test kiti (Megazyme International Ireland) kullanılmıştır. Partik6l b6y6kl6đ6 0.5 mm den k66k olan kurutulmuş yağsız veya yağı azaltılmış 6rnekten falkon t6p6ne 0,25g tartıldıktan sonra 6rnek 6zerine pH (pH 8.2, 24  C)'sı ayarlanmış MES-TRIS (Sigma) 6zeltisi ilave edilmiş ve vorteks karıştırıcıda 1 dakika karıştırılmıştır. 6rnek 6zerine 12.5  l sıcaklığa dayanıklı  -amilaz sol6syonu ilave edilmiş ve 6rnek karıştırıldıktan sonra 95-100  C'de

çalkalamalı su banyosunda inkübasyona bırakılmıştır. Süre sonunda su banyosundan alınan örnekler hızla 60 °C'ye soğutulmuş ve tüp içerisine 2.5 ml destile su ve 40 µl proteaz solüsyonu eklendikten sonra 60±1 °C'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 °C'de 30 dakika inkübe edildikten sonra inkübasyondan alınan tüpler erlene aktarılmış ve 60 °C'deki % 95'lik etanol ile yıkanarak çökeltme 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. Falcon 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 105 °C'de bir gece kurutulduktan sonra soğutulularak tartılmış ve örnekler daha sonra 525 °C'de 2 saat yakılarak kül içerikleri belirlenmiştir. Hesaplama sonucu % toplam diyet lif olarak verilmiştir.

3.2.3.2. Bisküvilik buğday ununda yapılan analizler

Bisküvilik buğday ununda; nem (Anonymous, 1967), kül (Anonymous, 1967), ham protein (Anonymous, 1967), yağ ve kuru gluten miktarı (Anonymous, 2000), zeleny sedimentasyon testi (Anonymous, 2000), gecikmeli zeleny sedimentasyon testi (Greenaway vd., 1965), amilaz aktivitesi - düşme sayısı olarak - (Anonymous, 2000) analizleri yapılmıştır.

3.2.3.2.1. Nem tayini

ICC Standart No. 110/1, (Anonymous, 1967)'e göre yapılmıştır. Prensip, örneğin normal atmosfer basıncı altında 130-133°C'de belirli süre kurutularak su kaybını saptamak ve bunu % olarak hesaplamaktır. Daha önceden 130-133°C'de kurutulup desikatörde soğutulan kapların darası alınmıştır. 5 g örnek tartılarak 130-133°C'ye

ayarlı etüvde 2 saat kurutulmuş ve desikatörde soğutulup tartılmıştır. Sabit ağırlığa gelen örneklerin nem miktarı % olarak hesaplanmıştır.

3.2.3.2.2. Kül tayini

ICC Standart No. 104, (Anonymous, 1967)'e göre yapılmıştır. Yakma kapları 900 °C'de sabit ağırlığa kadar kurutulmuştur. Soğutulup darası alınan kaplara 5 g örnek tartılmış ve etanol ile ön yakma işlemi uygulanmıştır. Daha sonra 900 °C'ye ayarlanmış kül fırınında siyah renk kalmayınca kadar yakma işlemi uygulanmış ve soğutulduktan sonra tartılan örneklerin kül miktarı % olarak hesaplanmıştır.

3.2.3.2.3. Protein tayini

Protein tayini ICC Standart No. 105/1 (Anonymous, 1965)'e göre yapılmıştır. Kaynatma balonuna 0,5 g örnek tartılmış, üzerine katalizör ve 25 ml sülfürik asit ilave edilmiştir. Yakma ünitesine yerleştirilen balonlarda şeffaf renk gözlenene kadar yakılmıştır. Soğutulan balonlar destilasyon ünitesine alınmış ve indikatörlü borik asit ilave edilmiş erlen içerisinde destilatın toplanması sağlanmıştır. İşlem sonunda titrasyon yapılarak % azot miktarı ve % protein miktarı belirlenmiştir. Protein çevrim faktörü olarak 5.7 değeri kullanılmıştır.

3.2.3.2.4. Yaş ve kuru gluten tayini

Yaş gluten, buğday bileşiminde bulunan gliadin ve glutenin proteinlerinin su alarak şişmesi suretiyle meydana getirdiği elastik bir maddedir. Yöntemin prensibi, belli konsistenste hamur haline getirilen buğday kırmısı veya unun seyreltik tuz çözeltisiyle yıkanarak nişasta, suda çözünen proteinler (albumin) ve seyreltik tuz çözeltilerinde çözünen proteinlerin (globulin) uzaklaştırılması ve geriye kalan çözünmeyen materyalin miktarının tespit edilmesidir (Özkaya ve Özkaya, 2005).

10 g un örneği tartılarak yoğurma kabına aktarılmıştır. Örnek üzerine 5,5 ml % 2'lik NaCl çözeltisi ilave edilmiştir ve hamur haline getirilmiştir. Yoğurma işleminden

sonra hamur dinlenmeye bırakılmıştır ve daha sonra damla damla akan tuzlu suyun altında önce 3-5 dakika kadar avuç içinde daha sonra parmaklar arasında yıkama işlemi yapılmıştır. Yıkama işlemi daha sonra musluk suyu altında sürdürülmüştür. Örnekte nişasta kalmadığı kontrol edildikten sonra cam levha arasında sıkıştırılmıştır ve daha sonra tartılmıştır. Yaş öz miktarı % olarak hesaplanmıştır.

Kuru gluten analizinin prensibi yaş glutenin kurutulması ve elde edilen kuru glutenin tartılması prensibine dayanır. Darası alınan kap içerisine yaş öz konulmuş ve tartılmıştır. Etüve yerleştirilen örnekler 130 °C'de 4 saat kurutulmuştur. Örnekler soğutulduktan sonra tartılmış ve miktar % olarak hesaplanmıştır.

3.2.3.2.5. Standart ve gecikmeli Zeleny sedimentasyon değerlerinin tayini

Prensip, un ve laktik asit çözeltisi ile hazırlanmış süspansiyondaki un partiküllerinin gluten kalitesine göre şişmesi ve şişen partikülün belirli zaman içindeki çöken miktarının ölçülmesidir (Özkaya ve Özkaya, 2005). Örnekten % 14 nem esasına göre 3.2 g tartılmış ve sedimentasyon tüpleri içerisine alınmıştır. Üzerine 50 ml bromfenol mavi çözeltisi ilave edilmiştir. Silindir yatay konumda 5 s içinde 12 kez sallanarak karıştırma yapılmıştır. Çalkalama işlemi toplam 5 dakika sürdürülmüş ve daha sonra tüplere 25 ml sedimentasyon test çözeltisi ilave edilerek 5 dakika daha çalkalanmıştır. Çalkalama sonunda düz bir zemin üzerine alınan örnek 5 dakika bekletildikten sonra çöküntü hacmi 1/10 ml hassasiyetle okunmuştur. Sedimentasyon değeri ml olarak verilmiştir.

Buğdayın süne ve kımlı tarafından zarar görüp görmediği gecikmeli sedimentasyon değeri ile belirlenir. Bu testte zararlıların taneye bıraktığı proteolitik enzimlerin un proteinlerini etkilemesi için belirli bir süre inkübe edilmesi öngörülür. Enzim aktivitesi sonucunda proteinlerin bir kısmı parçalanır ve modifiye sedimentasyon değeri Zeleny sedimentasyon değerinden düşük çıkar. İki analiz arasında fark ne kadar fazla ise zarar o derece fazladır (Özkaya ve Özkaya, 2005). Gecikmeli sedimentasyon analizi için % 14 nem esasına göre 3.2 g un tartılmış ve sedimentasyon tüpleri içerisine aktarılarak üzerine 50 ml brom fenol mavisi çözeltisi

ilave edilmiştir. Tüpler 5 dakika çalkalandıktan sonra 37 °C'lik etüvde 2 saat inkübasyona bırakılmışlardır. Süre sonunda 25 ml test çözeltisi ilave edilmiş ve 5 dakika daha çalkalanmıştır. Çalkalama sonunda düz zemin üzerinde 5 dakika bekletilen tüplerin hacimleri okunarak gecikmeli sedimentasyon değeri kaydedilmiştir.

3.2.3.2.6. Düşme sayısı tayini

Yöntemin prensibi, un ve benzeri maddelerin su ile hazırlanmış süspansiyonlarının, kaynayan su banyosunda hızla çirşlendirilmesi ve örnekteki amilazın etkisi ile nişasta çirşinin sıvılaşmanın ölçülmesidir (Özkaya ve Özkaya, 2005). Düşme sayısı, nem miktarına göre tartılan un ve su ile hazırlanmış sıcak jel belirli bir süre karıştırılmış sonra, içerisine bırakılan viskozimetre karıştırıcısının sıvılaştırılmakta olan jel içerisinde belirli süre batması için geçen süre (s) ölçülmüştür.

3.2.3.3. Bisküvilerde yapılan analizler

Denemelerde farklı posa örneklerinden değişik oranda posa karıştırılarak üretilen bisküvilerde nem (Anonymous, 1967), kül (Anonymous, 1967), yağ (Anonymous, 1990), protein (Kjeldahl Yöntemi, Cemeroğlu, 2007), toplam fenolik madde ekstraksiyonu ve spektrofotometre ile analizi (Singleton and Rossi, 1965), serbest radikal giderim aktivitesinin (antiradikal) belirlenmesi (DPPH) (Dorman et al., 2003; Francisco et al., 2009) ve renk analizleri yapılmıştır.

Ayrıca bisküvilerin fiziksel kalite özelliklerini belirlemek amacıyla (her denemede 6 bisküvi örnek alınmıştır) üretilen bisküvilerin genişliği (W) (Şekil 3.6.) ve yükseklik (T) kumpas kullanılarak ölçülmüş, yayılma oranı (W/T) bisküvi genişliğinin yüksekliğine oranlanması ile hesaplanmıştır.



Şekil 3.6. Bisküvi genişliğinin kumpas ile ölçülmesi

3.2.3.3.1. Nem tayini

Nem tayini 3.2.3.2.1.'de belirtildiği gibi yapılmıştır.

3.2.3.3.2. Kül tayini

Kül tayini 3.2.3.2.2.'de belirtildiği gibi yapılmıştır.

3.2.3.3.3. Yağ tayini

Bisküvilerde yağ tayini 3.2.3.1.3'te olduğu gibi yapılmıştır.

3.2.3.3.4. Protein tayini

Protein tayini 3.2.3.2.3.'te belirtildiği gibi yapılmıştır.

3.2.3.3.5. Toplam şeker analizi

3.2.3.1.5.'e göre yapılmıştır.

3.2.3.3.6. Bisküvilerde toplam fenolik madde ekstraksiyonu ve spektrofotometre ile analizi

Farklı oranlarda posa ilave edilerek hazırlanan bisküvi örneklerinden fenolik madde ekstraksiyonu Francisco vd. (2009)'ne göre yapılmıştır. Bu amaçla 1 g bisküvi örneği alınarak 40-50 °C'de ki 5 ml deionize suyla 5 dakika kuvvetlice çalkalanmıştır. Örnekler 30 dakika 4 °C'de bekletildikten sonra 10000g de 10 dakika 4 °C'de santrifüj edilmiştir (Biolab, Sigma 3K 30). Üstte toplanan süpernatant alınmıştır. Aynı işlem 2 defa daha önceden ısıtılmış 2 ml su ile tekrarlanmış ve süpernatantlar alınmıştır. Toplanan süpernetantlar 45 µm'lik selüloz asetat filtre kağıdından geçirilerek fenolik maddeler elde edilmiştir. Analiz edilene kadar elde edilen fenolik maddeler -80 °C'de depolanmıştır.

Örneklerin fenolik maddelerinin analizi Singleton ve Rossi, (1965)'ye göre yapılmıştır. Toplam fenolik maddelerin belirlenmesi için 3.2.3.1.6'da verilen yöntem kullanılmıştır.

3.2.3.3.7. Bisküvilerde serbest radikal giderim aktivitesinin (Antiradikal) belirlenmesi (DPPH)

Bisküvilerde antiradikal aktivitenin belirlenmesi 3.2.3.1.7'de olduğu gibi yapılmıştır.

3.2.3.3.8. Renk

Renk ölçümü Minolta Tristumulus Colorimeter (CR-400) ile yapılmıştır. Her denemeden üç örnek alınmıştır. Alınan bisküvi örneklerinin üç farklı bölgesinden renk ölçümü yapılmıştır.

3.2.3.3.9. Toplam antosiyanin miktarı

3.2.3.1.9.'a göre yapılmıştır.

3.2.3.3.10. Toplam diyet lif analizi

3.2.3.1.10'a göre yapılmıştır.

3.2.4. Duyusal Analizler

Duyusal değerlendirmede kullanılan "Duyusal Değerlendirme Formu" Sertakan (2006) ve Eti Gıda San. ve Tic. A.Ş'den yararlanılarak hazırlanmış ve bisküviler 15 kişilik eğitimli bir panelist grubu tarafından değerlendirilmiştir. Değerlendirmede kullanılan ölçütler ve değerlendirme tablosu Çizelge 3.2.'de verilmiştir.

Duyusal değerlendirme öncesinde panelistlere iki defa bisküvilerin duyusal değerlendirme kriterleri hakkında bilgi verilerek ön denemeler yapılmıştır. Rastgele numaralandırılan örnekler panelistlere ayrı ayrı sunulmuş, bir bisküvi örneğinden diğerine geçerken panelistlere soğuk içme suyu verilmiştir. Duyusal kalite kriterleri 1'den 5'e kadar puanlama sistemine göre yapılmıştır (5 puan: çok iyi, 4 puan: iyi, 3 puan: kabul edilebilir, 2 puan: yeterli değil, 1 puan: kötü). Bisküviler yüzey görünüm özellikleri (parlaklık-matlık, renk, yüzey düzgünlüğü), kesit özellikleri (kesit yapısı: sıkı-compakt yapı, gözenek dağılımı, kabuk inceliği, kesit rengi: iç renk, kabuk iç renk farkı), tadım özellikleri (ısırış: sertlik, gevreklik, çığneme ve yutma: kumlu-kuru olma, ağızda dağılıma, çözünürlük-erime, lezzet) ve satın alınabilirlik açısından değerlendirmeye tabi tutulmuştur.

3.2.5. İstatistiksel Analizler

Araştırma sonunda farklı posaların ilave edilmesiyle hazırlanan bisküvilerin ölçülen tüm özellikleri ve posaların özelliklerine dair ölçülen tüm değerler SPSS (Versiyon 16.0) istatistik programı ile Duncan Çoklu Karşılaştırma Testine tabi tutulmuştur (Orhan, 2004). İstatistiksel analiz sonuçları tablolar halinde özetlenmiş, önemli olan farklılıklar şekiller üzerinde tartışılmıştır.

Çizelge 3.2. Duyusal Değerlendirme Formu

1. YÜZEY GÖRÜNÜM ÖZELLİKLERİ	Örnek			
Parlaklık-Matlık (Yüzeyin bisküvi çeşidine bağlı olarak arzu edilen (standarda göre) parlaklık ve matlık durumunu ifade eder)				
Renk (Yüzeyin bisküvi çeşidine bağlı olarak arzu edilen (standarda göre) renk durumunu ifade eder)				
Yüzey Düzgünlüğü (Bisküvi yüzeyinin bisküvi çeşidine bağlı olarak arzu edilen yüzey özelliklerine sahip olup olmadığını ifade eder)				
2. KESİT ÖZELLİKLERİ				
2.1. Kesit Yapısı				
Sıkı (Compact) yapı (Bisküvi iç yapısında gerekli kabarmanın olmadığı ve gözeneklerin yeterli oluşmadığı durumlarda gözlenir. İyi bir bisküvide iç yapı				
Gözenek Dağılımı (Bisküvi iç yapısında kabarma esnasında oluşan gözeneklerin büyüklük ve dağılımlarının yeknesaklığını ifade eder. İyi bir bisküvide gözenek				
Kabuk inceliği (Bisküvide kabuk oluşumunun arzu edilen incelikte olup olmadığını ifade eder. İyi bir bisküvide kabuğun kalın olmaması gereklidir)				
2.2. Kesit Rengi				
İç renk (Bisküvilerin iç renklerinin standarda göre koyuluğunu ifade eder)				
Kabuk iç renk farkı (Bisküvilerde kabuk ve iç rengin farkının fazla olup olmadığını ifade eder. Bisküvide kabuk ve iç renk arasında belirgin bir renk geçiş çizgisi (çok				
3. TADIM ÖZELLİKLERİ				
3.1. Isırış				
Sertlik (Bisküvinin ilk ısırışta dişe gösterdiği direnci ifade eder. Bisküvinin tatla ilgili özelliklerinin ilk aşamasıdır bisküvinin dişe uyguladığı direncin çok veya az olması				
Gevreklik (Bisküvinin kırılma direncini ifade eder. Bisküvi ambalajlama ve nakliyede kırılmayacak kadar dayanıklı ancak ısırma esnasında da dağılacak bir kırılmalıkta				
3.2. Çiğneme ve yutma				
Kumlu-Kuru olmama (Ağızda küçük parçalara ayrılan bisküvinin ağızda kum tanecikleri gibi sert bir yapı göstermemesi. Dişlerle bisküvi ezildiğinde ağızda pütürlü				
Ağızda dağılma (Bisküvinin çiğneme sırasında ağızda dağılma özelliklerini ifade eder. Bisküvi ağızda kısa sürede fazla çiğneme gerektirmeden dağılabilmelidir)				
Çözünürlük (erime) (Bisküvinin fazla tükürük salgısı gerektirmeden erime ve yutulma özelliğini ifade eder)				
Lezzet (Tatma sırasında algılanan, dokunma ısı, acı ve hatta kasla ilgili etkilenebilen tada ve kokuya ilişkin duyguların karmaşık bir bileşenidir)				
4. SATIN ALINABİRLİLİK				
1. Kesinlikle satın alırım				
2. Satın alırım				
3. Kararsızım				
4. Satın almam				
5. Kesinlikle satın almam				

4. ARAŞTIRMA BULGULARI ve TARTIŞMA

4.1. Denemelerde Kullanılan Farklı Posa Formlarının Bazı Kimyasal Özellikleri

Denemede kullanılan tam posa, çekirdeksiz posa ve çekirdek örneklerinin nem, kül, protein, şeker, toplam yağ, toplam fenolik madde, antiradikal aktivite, toplam antosiyanin ve toplam diyet lif değerleri Çizelge 4.1.'te verilmiştir.

Çizelge 4.1. Denemelerde kullanılan farklı posa formlarının bazı kimyasal özellikleri

Posa Formları	Nem (%)	Kül (%)	Toplam yağ (%)	Protein (%)	Şeker (g/100g)	TDL ⁽¹⁾ (%)	TFM ⁽²⁾	DPPH ³	Toplam antosiyanin ⁴
Tam posa	6.94 ^{b(5)}	9.10 ^a	7.16 ^b	11.01 ^b	10.25 ^a	88.69 ^a	357.52 ^b	50.49 ^c	193.87 ^b
Çekirdeksiz posa	6.74 ^c	10.06 ^a	7.73 ^b	13.23 ^a	8.03 ^b	68.67 ^c	61.59 ^c	1119.89 ^a	508.92 ^a
Çekirdek	9.21 ^a	3.37 ^b	16.34 ^a	8.30 ^c	11.34 ^a	82.98 ^b	542.77 ^a	121.36 ^b	155.98 ^c

⁽¹⁾ : Toplam diyet lif

⁽²⁾ : Toplam fenolik madde, g/kg GAE

⁽³⁾ : Antiradikal aktivite, IC₅₀, µg/ml

⁽⁴⁾ : Toplam Antosiyanin, mg Malvidin-3-glukozid/kg

⁽⁵⁾ : Aynı sütunda aynı harfle gösterilen ortalamalar arasında istatistiksel olarak fark yoktur (p<0,05).

Denemelerde Isparta ili Uluğbey ilçesinden 2009 yılı Ağustos-Eylül aylarında cibre fermantasyonundan hemen sonra toplanarak % 8- 9 nem değerine kadar 55-60 °C'de kurutulmuş ve üç bölüme (tam posa, çekirdeksiz posa ve çekirdek) ayrılmış üzüm posasının analizleri yapılmıştır. Çizelge 4.1.'de verilen değerlere göre posa kaynakları arasında nem değerleri açısından istatistiksel olarak önemli derecede farklılık gözlenmiştir. % 9.21 oranında nem içeren üzüm çekirdeği en yüksek nem değerine sahiptir. % 3.37 oranında kül içeren üzüm çekirdeği diğer posa gruplarına göre en düşük kül içeriğine sahip bulunmuştur. Chen vd. tarafından elma lifinin kimyasal, fiziksel ve pişirme özelliklerinin buğday ve yulaf kepeği ile karşılaştırıldığı bir çalışmada (1998); elma lifinin % 1.27, buğday kepeğinin % 5.95 ve yulaf kepeğinin % 2.81 oranında kül içerdiği belirlenmiştir. Bu değerlere göre posa kaynakları karşılaştırıldığında çekirdeksiz posa (% 10.06) ve tam posa (% 9.10) kül içeriği bakımından araştırmacılar tarafından incelenen örneklerden daha yüksek kül

içeriğine sahiptirler. Çekirdek (% 3.37) ise elma lifi ve yulaf kepeğinden yüksek ancak buğday kepeğinden daha düşük kül içeriğine sahiptir.

Baydar vd. üzüm çekirdeği ve üzüm posası yağı ekstraktının özelliklerinin incelediği bir çalışmada (2007); araştırmacılar tarafından Kalecik Karası, Narince, Hasandede ve Emir çeşidi üzümlerin posaları ve üzüm çekirdeğinin yağı hekzan kullanılarak ekstrakte edilmiş ve özellikleri incelenmiştir. Araştırmacılar tarafından çekirdeğin yağının % 12.35-16.00 arasında, posanın yağının % 5.47-8.66 arasında değiştiği bildirilmiştir. Verilen bu değerlere göre denemelerde kullanılan tam posa (% 7.16) ve çekirdekten (% 16.34) elde edilen yağ oranının literatürle benzerlik gösterdiği görülmüştür.

Bravo ve Saura-Calixto tarafından üzüm posasının bileşiminin incelendiği bir çalışmada (1998); posanın yağ değeri 6.87-7.78 g/100 g kuru örnek, üzüm kabuğunda protein içeriği 11.6-14.4 g/100 g kuru örnek ve üzüm kabuğunda kül içeriği 5.7-9.2 g/100 g kuru örnek olarak bildirilmiştir. Ayrıca araştırmacılar üzüm kabuğunun toplam diyet lif içeriğini 54.1-64.6 g/100 g kuru örnek olarak bildirmişlerdir. Bu araştırmaya göre tam posanın yağ (% 7.16), protein (% 11.01) ve kül (% 9.10) içeriğinin araştırmacılar ile benzer olduğu görülmektedir (Çizelge 4.1). Ayrıca çekirdeksiz posa (% 13.23) da protein değeri bakımından araştırmacılar ile benzerlik göstermektedir. Çekirdek (% 8.30) ise diğer posa örneklerine göre daha düşük protein içeriğine sahiptir. Her üç posa kaynağının diyet lif içeriği (tam posa % 88.69; çekirdeksiz posa % 68.67; çekirdek % 82.98) ise araştırmacıların diyet lif içeriğinden daha yüksek bulunmuştur.

Larrea vd. tarafından yapılan başka bir çalışmada (2005); ekstrüde portakal pulpunun özellikleri ve pulpun bisküvi kalitesi üzerine etkisi araştırılmış ve portakal pulpunun protein içeriği 9.79 g/100 g, diyet lif içeriği 74.87 g/100 g, yağ içeriği 2.43 g/100 g ve kül içeriği 2.66 g/100 g olduğu bildirilmiştir. Bu değerlere göre tam posanın portakal pulpuna göre mineral madde miktarı, yağ içeriği ve toplam diyet lif değeri bakımından zengin olduğu gözlenmiştir. Protein miktarı açısından ise tam posa ve

çekirdeksiz posa portakal pulpuna göre zengin olmasına karşın çekirdek protein içeriği bakımından portakal pulpuna göre fakirdir.

Şeker vd. tarafından kayısı çekirdeği içinin bisküvide yağ ikamesi olarak kullanılma olanaklarının araştırıldığı çalışmada (2010); kayısı çekirdeği içinin protein değeri % 21.8, kül içeriği % 2.71, toplam yağ % 40.2, toplam diyet lif içeriği % 35.8 olarak belirlenmiştir. Kayısı çekirdeği içi tam posaya göre protein ve yağ içeriği bakımından zengin olmasına rağmen kül ve diyet lif içeriği bakımından fakirdir.

Grigelmo-Miguel ve Martin-Belloso tarafından farklı meyveler (elma, portakal, şeftali, kayısı armut), ve bazı tahılların (buğday ve yulaf kepeği) işlenmesinden kalan yan ürünlerin diyet lif içeriklerinin karşılaştırıldığı bir çalışmada (1999); meyve ve tahıl kepeklerinin toplam diyet lif içeriklerinin 35-59 g/100 g olduğu bildirilmiştir. Araştırmacıların değerleri denemelerde kullanılan posa grupları ile karşılaştırıldığında posa grupları arasında en düşük toplam diyet lif içeriğine sahip olan çekirdeksiz posanın (% 68.67) araştırmacıların örneklerinden daha yüksek toplam diyet lif içeriğine sahip olduğu Çizelge 4.3.'te görülmektedir. Ayrıca tam posanın diyet lif içeriği birçok araştırmacı tarafından belirlenen farklı lif kaynaklarına göre daha yüksek bulunmuştur. Llobella ve Canellas (2008) bir çeşit beyaz üzümün posasının toplam diyet lif içeriğini 716 g/kg kuru madde, saplarının toplam diyet lif içeriğini 790 g/kg kuru madde, Vieira vd., (2008) palm bitkisinin diyet lif içeriğini % 70.56, Uchoa vd., (2009) Amerikan elmasının toplam diyet lif içeriğini % 26, Guavo meyvesinin toplam diyet lif içeriğini ise % 24.29; Ajilata vd. (2008) mango kabuğu tozunun toplam diyet lif içeriğini % 51.2 olarak belirlemişlerdir.

Llobera ve Canellas tarafından yapılan Manto Negro türü kırmızı üzüm posasının ve saplarının diyet lif ve antioksidan içeriklerinin incelendiği bir çalışmada (2007) ise; posanın protein içeriği % 12.2, yağ içeriği % 13.5, şeker içeriği % 3.27 ve toplam diyet lif içeriği % 74.5 olarak bildirilmiştir. Sapların toplam diyet lif oranı ise % 77.2 olarak açıklanmıştır. Araştırmacılar tarafından posanın toplam çözünebilir polifenol içeriği 2.63 g GAE/100g kuru örnek olarak açıklanmıştır. Ayrıca araştırmacılar posa ve sapların antioksidan içeriklerini DPPH yöntemi ile belirlemişlerdir. Araştırmacılar

üzüm posasının IC₅₀ değerini 1.41 mg kuru madde/mg DPPH; sapların IC₅₀ değerini ise 0.46 mg kuru madde/mg DPPH olarak bildirilmiştir.

Özkan vd., Narince üzüm posası ekstraktının antibakteriyel etkisini araştırdıkları bir çalışmada (2003); üzüm posasının toplam fenolik madde miktarı gallik asit eşdeğeri olarak 218.54 mg/g olarak belirlenmiştir. Uluğbey Karası çeşidinin çekirdeksiz posası (61.59 g/kg GAE) , beyaz üzüm çeşidi olan Narincenin toplam fenolik madde miktarından yaklaşık % 28 az olmasına rağmen posanın tamamı (357.52 g/kg GAE) ve çekirdek (542.77 g/kg GAE) toplam fenolik madde miktarı narince çeşidinin fenolik madde miktarından daha fazla çıkmıştır.

Baydar vd. Narince üzüm ekstraktlarının toplam fenolik ve antibakteriyel etkilerini araştırdıkları bir çalışmada (2004); üzüm çekirdeği ve çekirdeksiz posanın fenolik madde içeriklerini farklı solventlerle (90:9.5:0.5 aseton:su:asetikasit; 60:30:10 etilasetat: metanol:su) ekstrakte etmişlerdir. Araştırmacılar çekirdeklerin fenolik madde miktarlarını farklı solventlere göre 627.98 mg GAE/g ve 667.87 mg GAE/g olarak belirlemişlerdir. Çekirdeksiz posanın fenolik madde içerikleri ise 45.44 mg GAE/g ile 29.55 mg GAE/g olarak belirlenmiştir. Bu değerlere göre denemelerde kullanılan çekirdeksiz posanın toplam fenolik madde miktarının (61.59 g/kg GAE) araştırmacıların değerlerinden daha yüksek olduğu, çekirdeğin (542.77 g/kg GAE) ise toplam fenolik madde miktarının araştırmacılarından daha düşük olduğu Çizelge 4.1.'de görülmektedir. Denemelerde kullanılan çekirdeksiz posa ile araştırmacıların çekirdeksiz posa örneklerinin toplam fenolik madde değerleri arasındaki farklılığın çeşitten; denemede kullanılan Uluğbey Karası çeşidinin çekirdekleri ve araştırmacıların kullandığı Narince çeşidinin çekirdekleri arasındaki toplam fenolik madde miktarları açısından oluşan farklılığında ekstraksiyon yöntemindeki farklılıktan meydana geldiği düşünülmektedir.

Baydar vd. tarafından üzüm ekstraktının antiradikal ve antioksidan değerini belirlemek amacıyla yapılan bir çalışmada (2005); farklı ekstraksiyon çözeltileri ile üzüm çekirdeğinden ekstraktlar elde edilmiş ve antioksidan ve antiradikal içerikleri belirlenmiştir. Çalışmada posa, çekirdek ve çekirdeksiz kısım olarak ayrılmış ve her

gruba farklı ekstraksiyon uygulaması yapılmıştır. Araştırmacılar 100 ppm de radikal yakalama aktivitesinin aseton:su:asetik asit (90:9.5:0.5) ile elde edilen çekirdek ekstraktının % 92.64; asetat:metanol:su (60:30:10) ile elde edilen ekstraktın % 91.56, çekirdeksiz posanın ise % 22.73 olduğunu bildirmişlerdir. Yani çekirdeğin antioksidan içeriğinin çekirdeksiz posaya göre daha yüksek olduğunu bildirmişlerdir. Denemelerde kullanılan çekirdeksiz posanın toplam fenolik madde miktarı çekirdeğin toplam fenolik madde miktarından yaklaşık 9 kat daha azdır. Araştırmacılar tarafından elde edilen değerler bu sonucu desteklemektedir.

Yıldırım vd. tarafından üzüm, üzüm posası, üzüm suyu, şıra, şarap ve bunların fenolik içeriklerinin belirledikleri bir çalışmada (2005); üzüm posasının toplam fenolik madde miktarı 1211 mg/L GAE, antioksidan içeriği % 82.30 olarak belirlenmiştir.

Baydar vd. tarafından yapılan üzüm çekirdeği ekstraktının toplam fenolik madde ve antibakteriyel etkilerinin araştırıldığı başka bir çalışmada (2005); Hasandede, Emir ve Kalecik Karası üzüm çeşitlerini incelemişlerdir. Bu üzümlerin toplam fenolik madde miktarları sırasıyla 589.09 mg GAE/g, 506.60 mg GAE/g ve 549 mg GAE/g olarak belirlenmiştir.

Üzüm çekirdeğinin toplam fenolik madde miktarı (542.77 g/kg GAE) diğer araştırmacılar tarafından belirlenen toplam fenolik madde miktarlarına uygun olarak bulunmuştur.

Llobera ve Canellas tarafından yapılan bir tür beyaz üzümün yan ürünlerinin diyet lif ve antioksidan içeriklerinin belirlendiği bir çalışmada (2008); posanın IC₅₀ değeri 1.32 g kuru madde/g DPPH, sapların IC₅₀ değeri ise 0.79 g kuru madde/g DPPH olarak belirlenmiştir. Ayrıca araştırmacılar tarafından toplam çözünebilir polifenollerin posadaki değerinin 35 g/kg olduğu bildirilmiştir.

De Campos vd. (2008) Cabernet Sauvignon çeşidi üzüm posasından farklı yöntemler (süper kritik akışkan, klasik organik solvent ekstraksiyonu ve solvent

ekstraksiyonu) ve farklı solventler kullanılarak ekstraksiyon yapmışlar ve antiradikal giderim aktivitesi belirlemişlerdir. Soxhalet ekstraksiyonunda etanol ile yapılan ekstraksiyonda IC₅₀ değeri 49.5 (µg/ml) DPPH; etil asetat ile yapılan ekstraksiyonda IC₅₀ değeri 80 (µg/ml) DPPH ve hekzan ile yapılan ekstraksiyonda IC₅₀ değeri 250 (µg/ml) DPPH'den yüksek çıktığı bildirilmiştir.

Özden ve Vardin tarafından yapılan bir çalışmada (2009); Şanlıurfa koşullarında yetiştirilen bazı şaraplık üzüm çeşitleri kalite ve fitokimyasal özellikler açısından değerlendirmişlerdir. Araştırmacılar Merlot (kırmızı), Chardonnay (beyaz), Cabernet Sauvignon (kırmızı) ve Şiraz (kırmızı) üzüm çeşitlerini değerlendirmiş ve en yüksek antiradikal aktiviteyi 0.165 mg/ml ile Chardonnay'in gösterdiği, en düşük aktiviteyi ise 0.22 mg/ml ile Şiraz'ın gösterdiği belirtilmiştir. Araştırmacılar ayrıca üzümlerin toplam fenolik ve antosiyanin içeriklerini de belirlemişlerdir. Çeşitler arasında fenolik madde miktarının 1805 mg/kg ile 3170 mg/kg arasında değiştiği, antosiyanin içeriklerinin ise Merlot, Chardonnay, Cabernet Sauvignon ve Şiraz çeşitlerinde sırasıyla 1144.9, 39.48, 723.3 ve 1011.6 mg/kg olarak değiştiği bildirilmiştir. Bu değerlere göre Uluğbey Karası çeşidinden elde edilen posa gruplarının toplam antosiyanin içeriği literatüre uygunluk göstermiştir. Posa grupları antosiyanin içeriğine göre çekirdeksiz posa (508.92), tam posa (193.87) ve çekirdek (155.98) şeklinde sıralanmıştır.

4.2. Denemelerde Kullanılan Farklı Posa Formlarının Renk Değerleri

Posa gruplarının renk değerleri Çizelge 4.2.'de verilmiştir. Verilen değerlere göre L parlaklık (siyah-beyaz), a kırmızılık (kırmızı-yeşil), b değeri ise sarılık (sarı-mavi) değerlerini göstermektedir. L değerinin küçük olması örneğin renginin koyulaştığını gösterir. Posa grupları arasında L, a ve b değerleri açısından istatistiksel olarak önemli derecede farklılık olduğu Çizelge 4.2'de görülmektedir. Çekirdeksiz posa en yüksek L değerine (52.65) sahip iken çekirdek gruplar içerisinde en düşük (47.78) parlaklık değerine sahiptir. a değeri ise çekirdek, tam posa ve çekirdeksiz posada sırasıyla 10.67, 8.18 ve 8.02 olarak belirlenmiştir. Örneklerin sarılık değeri

sıralaması ise a değerine benzerlik göstermiştir. Posa gruplarının b değeri sıralaması çekirdek, tam posa ve çekirdeksiz posa şeklindedir.

Çizelge 4.2. Denemelerde kullanılan farklı posa örneklerinin renk değerleri

Posa Formları	L	a	b
Tam posa	50.40 ^{ab(1)}	8.18 ^b	8.94 ^b
Çekirdeksiz posa	52.65 ^a	8.02 ^b	8.36 ^c
Çekirdek	47.78 ^b	10.67 ^a	12.33 ^a

⁽¹⁾: Aynı sütunda aynı harfle gösterilen ortalamalar arasında istatistiksel olarak fark yoktur (p<0,05).

4.3. Denemelerde Kullanılan Bisküvi Ununun Özellikleri

Denemelerde kullanılan bisküvilik buğday ununun nem, kül, protein, yaş gluten, kuru gluten, gluten indeks, zeleny sedimantasyon ve gecikmeli sedimantasyon testi ve düşme sayısı gibi kimyasal ve fizikokimyasal analizleri sonucunda elde edilen değerler üç tekerrürün ortalaması olarak Çizelge 4.3.'te verilmiştir.

Çizelge 4.3. Denemelerde kullanılan bisküvilik unun kimyasal ve fizikokimyasal özellikleri

	Nem (%)	Kül (%)	Protein (%)	Yaş gluten (%)	Kuru gluten (%)	Sedimantasyon (ml)	Gecikmeli sedimantasyon (ml)	Düşme sayısı (s)
Bisküvilik un	12.74	0.64	8.5	20.89	6.94	15.5	12	355

Bisküvi yapımında Tip 650 *Triticum compactum* (Topbaş) buğdaydan elde edilen bisküvilik un kullanılmıştır. Çizelge 4.3.'te görüldüğü gibi bisküvilik unun kül miktarı % 0.64, protein oranı % 8.5, yaş gluten değeri % 20.89, kuru gluten değeri % 6.94, sedimantasyon değeri 15.5 ml, gecikmeli sedimantasyon değeri 12 ml ve düşme sayısı 355 s olarak belirlenmiştir.

Bisküvilik buğday unu TS 4500 (Anonim, 2002) buğday unu standardında özel amaçlı unlar sınıfına girmektedir. Araştırmada kullanılan bisküvilik un genel özellikler bakımından TS 4500 (Anonim, 2002) buğday unu standardında belirtilen kriterlere –tat ve koku (kendine özgü yabancı tat ve kokuda olmalı, ekşime, küflenme, kokuşma, bozulma sonucu yabancı tat ve koku olmamalı), renk ve görünüş (kendine özgü renk ve görünüşte olmalı, gözle görülen yabancı madde bulunmamalı), nem oranı en çok % 14.5 olmalı, özel amaçlı unlarda protein miktarı en az % 7.0 (m/m) olmalı, böcek ve diğer depo zararlıları ile bunların kalıntıları, yumurtaları ve parçaları bulunmamalı, ağartma işlemi uygulanmamış olmalı- uygun bulunmuştur.

Buğdayın fiziksel özellikleri, unların partikül büyüklüğü, kül miktarı, protein miktar ve kalitesi, renk değeri ve reolojik özellikleri bisküvi kalitesi açısından önemlidir (Yanık, 2010). Doğan ve Uğur (2005), tarafından yapılan bir çalışmada Van ve çevresinde yetiştirilen 10 buğday çeşit ve hatlarının bisküvilik kaliteleri, buğdayların fiziksel özellikleri ve unların partikül büyüklüğü, kül miktarı, protein miktar ve kalitesi, renk değeri ve reolojik özellikleri incelenmiştir. Araştırmacılar tarafından unların protein miktarı % 8.2-9.9, kül miktarı % 0.81-0.93, alkali su tutma kapasitesi % 50.8-66.7, sedimentasyon değeri ise 23.5-40 ml arasından bulunmuştur. Araştırmacılar ayrıca unun protein miktar ve kalitesinin yükselmesinin bisküvi yayılmasını ve yüzey çatlaklarının oluşumunu sınırlandırdığı bildirilmiştir.

Uysal tarafından farklı lif kaynaklarının bisküvi kalitesi üzerine etkisinin karşılaştırılması amacıyla yapılan çalışmada (2005); kullanılan bisküvi ununun kül içeriği % 0.58, protein içeriği % 8.53, yaş gluten değeri % 22.72 olarak bulunmuştur.

Buğdayın süt olum evresinde süne ve kımlı gibi tarla zararlıları taneyi hasara uğratarlar ve salgılarında bulunan proteolitik aktivite nedeniyle buğday kalitesi olumsuz yönde etkilenir. Gecikmeli sedimentasyon süne zararı görmüş buğdayların veya bu buğdaylardan elde edilen unların belirlenmesinde kullanılan bir yöntemdir (Özkaya ve Özkaya, 2005). Süneli buğdaydan elde edilen unlarda yoğurma sırasında farklılık gözlenmez ancak fermantasyon sırasında hamurların nitelikleri bozulur.

Süne ve kımıl zararı görmüş buğdaylardan üretilen unların protein, gluten ve sedimantasyon değerleri zarar görmemiş buğdaylara yakın çıkabilir. Ancak gecikmeli sedimantasyon yönteminde inkübasyon sırasında proteolitik aktivite sonucunda sedimantasyon değerinde azalmalar meydana gelecektir (Gül, 2010). Araştırmada kullanılan unun sedimantasyon değeri 15.5 ml gecikmeli sedimantasyon değeri ise 12 ml olarak bulunmuştur. İki değer arasındaki fark 5 ml' den az olduğundan dolayı denemelerde kullanılan bisküvilik unun süne zararına uğramadığı söylenebilir.

Sertakan tarafından bisküvi ve tritikale ununun kullanım olanakları üzerine yapılan bir çalışmada (2006); bisküvilik un örneğinin kül içeriği % 0.45, protein değeri % 7.92, yaş gluten değeri % 23, sedimantasyon değeri 21 ml, gecikmeli sedimantasyon değeri 16 ml ve düşme sayısı 271 s olarak tespit edilmiştir.

Hoojjdat ve Zabik'in yeşil fasulye ve susam tohumu ununun kimyasal kompozisyonu, pişme özellikleri ve organoleptik özelliklerini belirledikleri bir çalışmada (1984); bisküvilik buğday ununa farklı oranlarda (% 20, 30) yeşil fasulye ve susam tohumu karışımı ikame etmişlerdir. Araştırmacılar kullandıkları bisküvilik buğday ununun nem değerini % 10.5, protein değerini % 10.8, kül içeriğini % 0.4 olarak belirlemişlerdir.

Kayısı çekirdeği içinin yağ ikamesi olarak kullanılabilirliğinin araştırıldığı bir çalışmada (Şeker vd., 2010) ise; bisküvilik unun protein değeri % 9.8, kül miktarı % 0.65 ve yaş gluten değeri % 28 olarak belirlenmiştir.

Bisküvi üretiminde genellikle düşük glutenli zayıf unlar kullanılır. Ancak bisküvi yapımında kullanılan katkı maddeleri artırılıp çeşitlendirildikçe değişik miktar ve yapıda glutene sahip unlarda kullanılabilir. Bisküvinin çeşidine göre de gluten miktarı ve kalitesi değişebilir. Miktar olarak % 7-12 arasında gluten içeriğine sahip unlar çeşitli bisküviler için kullanılabilir (Öztürk, 1998). Bisküviler tatlı, yarı-tatlı ve fermente tipi olarak sınıflandırılırsa; tatlı çeşidine giren bisküvilerde % 7-8 (kuru öz),

yarı-tatlı çeşitlerde % 8-10 arasında ve nispeten daha sıkı gluten yapısına sahip olması istenir (Binici, 2003).

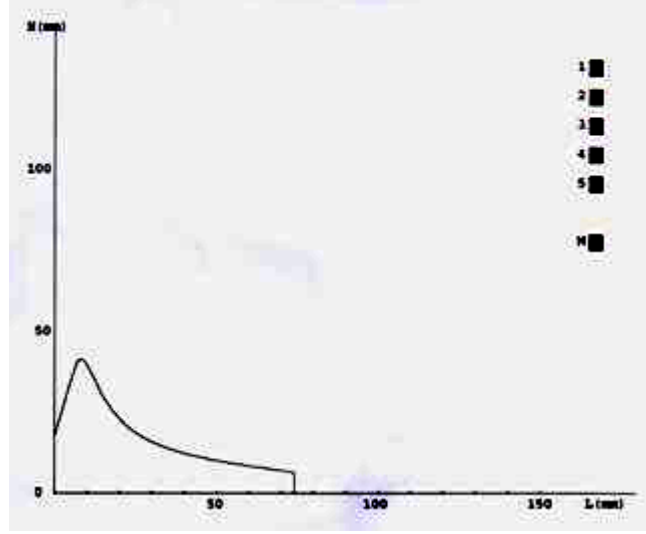
Denemelerde kullanılan bisküvilik unun konsistograf ve alveograf değerleri Çizelge 4.4.'te verilmiştir. Çizelgeden de görülebileceği gibi unun W_a (% rutubete göre su ilave edilen unda su kaldırma miktarı) değeri 52.05, HYDA(Choplin protokolüne göre su kaldırma miktarı) değeri ise % 49.55 olarak belirlenmiştir. Bisküvilik unun alveograf grafiği ise Şekil 4.1.'de verilmiştir.

Çizelge 4.4. Denemelerde kullanılan bisküvilik unun alveograf özellikleri

Örnek Adı	KONSİSTO CH ⁽¹⁾			ALVEO AH ⁽²⁾				
	W_a ⁽³⁾ (%)	HYD ₂₀₀₀ ⁽⁴⁾ (%)	P ⁽⁵⁾ (mm H ₂ O)	L ⁽⁶⁾ (mm)	G	W ⁽⁷⁾ (10 ⁻⁴ J)	P/L ⁽⁸⁾	Ie ⁽⁹⁾ (%)
Un	52.05	49.55	44	71.5	18.8	77.5	0.66	29.8

Konsisto CH⁽¹⁾ : % Neme göre su ilave edilen unda uygulanan konsistograf analizi
Alveo AH⁽²⁾ : Su kaldırma miktarı belirlenmiş unda yapılan Alveograf testi
 W_a ⁽³⁾ : % Neme göre su ilave edilen unda su kaldırma miktarı
HYD₂₀₀₀⁽⁴⁾ : Chopin protokolüne göre su kaldırma miktarı
P⁽⁵⁾ : Hamurun uzamaya karşı gösterdiği direnç
L⁽⁶⁾ : Hamurun uzama değeri
P/L⁽⁷⁾ : Gluten dengesi
W⁽⁸⁾ : Hamurun (Ekmeklik) enerji değeri
Iec⁽⁹⁾ : Hamurun elastikiyet indeksi

W değeri unların kalitesi hakkında önemli bilgiler verir ve ekmeklik enerji değeri olarak adlandırılır. Enerji değeri, un örneğinin ekmeklik kalitesinin bir ifadesidir. Gluten miktarı ve gluten kalitesi bu değeri etkileyen en önemli faktörlerdir.



Şekil 4.1. Denemelerde kullanılan bisküvilik unun alveograf grafiği

P değeri direnç ve L değeri elastikiyet hakkında bilgi verir (Çiftçi vd., 2010). Hamurun uzamaya karşı gösterdiği direncin, hamur uzama (elastikiyet) değerine oranı olan P/L değerinin ekmeklik unlarda ideal kabul edildiği oran 1'dir. 1 ile 2 aralığındaki P/L değerleri kabul edilebilir bir aralık ifade ederken bu oran 1'den daha düşük olduğunda unun fermentasyon toleransının zayıf olabileceği ve bu oran 2'den daha büyük olduğunda ise sıkı hamur yapısı ile ilgili sorunların ortaya çıkabileceği beklenmektedir. Bu oran aynı zamanda hamurun işlenebilirliği ile ilgili olarak sonuçlar vermesi nedeni ile teknolojik olarak çok önemli bir değerdir (Faridi et al., 1987).

Çiftçi vd. tarafından bazı tritikale hatlarının kalite özellikleri ve ekmek yapımında kullanılma olanaklarının belirlenmesi için yapılan çalışmada (2010); araştırmacılar tarafından deneme materyali olarak 6 farklı anaç ve bu anaçların melezlenmesi sonucu ortaya çıkan 28 melezden üstün özellik gösteren 5 melez hat ile Nötringen ve Eronga-83 çeşitleri olmak üzere toplam 13 tritikale çeşidi kullanılmıştır. Araştırmacılar 2005-2006 ve 2006-2007 yıllarında elde ettikleri tritikale örnekleri üzerinde yaptıkları analizler sonucunda iki yıllık ortalamalara göre enerji (W) değerinin $30.67 \cdot 10^{-4} \text{ J} - 74.17 \cdot 10^{-4} \text{ J}$ arasında, direnç (P) değerinin 36.17-77.34 mm arasında, elastikiyet (L) değerinin 25.51-50.01 mm arasında ve direnç/elastikiyet (P/L)

değerinin 0.91-3.01 arasında değiştiğini bildirmişlerdir. Bu sonuçlara göre araştırmacılar tritikale örneklerinin ekmek yapımında kullanım olanağının zayıf olduğunu, bu nedenle tritikale unlarının bisküvi, kahvaltılık tahıllar, kadayıf gibi kabarma istenmeyen ürünlerde kullanılmasının uygun olacağını bildirmişlerdir. Bu değerlere göre denemelerde kullanılan bisküvilik unun enerji ($77.5 \cdot 10^{-4}$ J) ve elastikiyet değeri (71.5 mm) tritikale unundan yüksek, direnç/elastikiyet değeri (0.66) ise düşük bulunmuştur. P/L oranının bisküvi çapı ile negatif korelasyon gösterdiği bildirilmiştir (Labuschagne et al.,1997).

Bisküvilik unlar zayıf ve yayılma yeteneği fazla olan unlardır. Simmonds (1974); Yamazaki ve Donelson (1983); Miller vd. (1983), bisküvi ve benzeri ürünlerin genelde yumuşak ekmeklik buğdaydan üretildiklerini, yumuşak buğdaydan yapılan ürünlerin içlerinin daima üniform, yumuşak ve arzu edilen yayılma özelliğinde olduğunu ve bunun nedeninin de yumuşak buğday unlarının düşük su absorpsiyon özelliğinde, ince granülasyona ve düşük protein miktarına sahip olmalarından kaynaklandığını öne sürmüşlerdir. Doğan ve Uğur Van ve çevresinde yetiştirilen bazı buğdayların bisküvi kalitesi üzerine etkisini inceledikleri çalışmada (2005); Kutluk-94 çeşidinden % 66.2 oranında 90-150 μ partikül büyüklüğünde öğütülen unla üretilen bisküvilerin, % 52.3 oranında 90-150 μ partikül büyüklüğünde Çukurova-86 çeşidinden elde edilen unla üretilen bisküvilere göre daha fazla yayılma gösterdiğini bildirilmiştir. Araştırmacılar yayılma oranlarını sırasıyla % 88.0 ve % 64.0 olarak bildirmişlerdir. Buğday çeşidinin sertliğinin ise genetiğe bağlı olduğunu ve tanedeki protein ile doğrudan bağlantılı olmadığını bildirmişlerdir.

Atlı vd. Orta Anadolu Bölgesinde yetiştirilen bazı ekmeklik buğday çeşitlerinin bisküvilik kalitesini belirlemek amacıyla yaptıkları çalışmada (1993); 4 lokasyonda üretilen 5 çeşide ait 20 buğday örneğini protein miktarı, sedimentasyon değeri, farinograf, alveograf, miksograf ve bisküvi pişirme özellikleri açısından analiz etmişler ve protein oranının % 8.1-11.7 arasında, sedimentasyon değerinin 18.8 ml ile 57.6 ml ve su absorpsiyon değerinin % 50.7-62.7 arasında değiştiğini tespit etmişlerdir.

Karababa ve Ozan, Orta Anadolu'da yaygın olarak yetiştirilen Bezostaya, Bolal, Gerek-79, Kırkpınar-79, Atay-85 ekmeklik buğday çeşitleri ile bazı ıslah materyallerini bisküvilik kalite yönünden değerlendirdikleri çalışmada (1995); inceledikleri çeşitler arasında, genelde yumuşak tane yapısına sahip çeşitlerin bisküvi kalitesinin iyi, sert tane yapısına sahip çeşitlerin ise bisküvilik kalitesinin düşük bulunduğunu ortaya koymuşlardır.

4.4. Denemelerde Üretilen Bisküvilerinin Bazı Kimyasal Özellikleri

Denemede üretilen tam posa, çekirdeksiz posa ve çekirdek ilaveli bisküvilerin fotoğrafları Şekil 4.2., Şekil 4.3. ve Şekil 4.4.'de; bisküvilerin nem, kül, protein, toplam yağ, şeker, toplam diyet lif, toplam fenolik madde ve antiradikal aktivite değerleri Çizelge 4.5.'te verilmiştir. Bisküvilerin kimyasal analiz sonuçlarına ait varyans analiz tablosu ise Çizelge 4.6' da verilmiştir.



Şekil 4.2. Farklı oranlarda (soldan sağa doğru % 0; kontrol, % 5, % 10, % 15) tam posa ilave edilerek üretilen bisküvi örnekleri



Şekil 4.3. Farklı oranlarda (soldan sağa doğru % 0; kontrol, % 5, % 10, % 15) çekirdeksiz üzüm posası ilave edilerek üretilen bisküvi örnekleri



Şekil 4.4. Farklı oranlarda (soldan sağa doğru % 0; kontrol, % 5, % 7.5, % 10) üzüm çekirdeği ilave edilerek üretilen bisküvi örnekleri

Çizelge 4.5. Denemelerde üretilen bisküvi örneklerinin bazı kimyasal özellikleri

Posa Formları	Oran	Nem (%)	Kül (%)	Protein (%)	Yağ (%)	Şeker (g/100g)	TDL ⁽¹⁾ (%)	TFM ⁽²⁾ (g/kg GAE)	DPPH ⁽³⁾ (IC ₅₀ , µg/ml)
Tam posa	0	8.31 ^{a(4)}	1.34 ^c	5.86 ^b	16.82 ^c	14.47 ^b	4.78 ^d	0.00 ^d	- ^c
	5	6.86 ^a	1.48 ^{bc}	5.89 ^{ab}	19.47 ^b	12.93 ^c	7.58 ^c	63.87 ^c	- ^c
	10	6.85 ^a	1.63 ^b	6.09 ^a	18.24 ^{bc}	13.01 ^c	10.45 ^a	75.11 ^b	9556.80 ^a
	15	7.89 ^a	1.98 ^a	6.18 ^a	23.20 ^a	15.07 ^a	9.26 ^b	85.88 ^a	9105.08 ^b
Çekirdeksiz posa	0	7.22 ^{a(4)}	1.31 ^d	5.78 ^b	18.95 ^a	14.30 ^a	4.73 ^d	0.00 ^d	- ^a
	5	6.73 ^a	1.73 ^c	5.93 ^b	18.65 ^a	12.82 ^c	6.49 ^c	10.19 ^c	- ^a
	10	5.62 ^a	2.04 ^b	5.79 ^b	18.56 ^a	12.76 ^c	9.56 ^b	11.52 ^b	- ^a
	15	5.99 ^a	2.31 ^a	6.14 ^a	18.75 ^a	13.04 ^b	10.94 ^a	12.62 ^a	- ^a
Çekirdek	0	6.44 ^{a(4)}	1.31 ^b	5.72 ^a	18.86 ^a	14.18 ^a	4.69 ^c	0.00 ^d	- ^d
	5	5.90 ^a	1.43 ^b	5.75 ^a	19.21 ^a	12.42 ^c	6.27 ^b	81.38 ^c	8981.34 ^a
	7,5	5.84 ^a	1.43 ^b	5.58 ^a	19.08 ^a	12.96 ^b	6.68 ^b	107.25 ^b	7971.12 ^b
	10	5.51 ^a	1.70 ^a	5.59 ^a	18.79 ^a	12.00 ^d	9.50 ^a	153.10 ^a	5605.33 ^c

⁽¹⁾: Toplam diyet lif

⁽²⁾: Toplam fenolik madde

⁽³⁾: Antiradikal aktivite

⁽⁴⁾: Her bir posa formunda aynı sütunda aynı harfle gösterilen ortalamalar arasında istatistiksel olarak fark yoktur (p<0,05).

Çizelge 4.6. Denemelerde üretilen bisküvi örneklerinin kimyasal analiz sonuçlarına ait varyans analiz sonuçları

	VK	SD	Nem		Kül		Protein		Yağ		Şeker		TDL		Toplam fenolik		DPPH	
			KO	F	KO	F	KO	F	KO	F	KO	F	KO	F	KO	F	KO	F
			Tam Posa	Oran	3	1.63	2.24	0.19	16.58**	0.08	3.86	19.00	18.72**	2.13	238.32**	15.91	51.40**	4455.78
	Hata	8	0.73		0.01		0.02		1.01		0.01		0.31		2.17		3.52	
	Genel	11	0.97		0.06		0.03		5.92		0.59		4.56		1216.79		0.23E8	
	VK	SD	Nem		Kül		Protein		Yağ		Şeker		TDL		Toplam fenolik		DPPH	
			KO	F	KO	F	KO	F	KO	F	KO	F	KO	F	KO	F	KO	F
			Çekirdeksiz Posa	Oran	3	1.56	1.86	0.51	57.27**	0.09	11.27**	0.36	0.99	1.10	100.94**	21.82	235.73**	101.16
	Hata	8	0.84		0.01		0.08		0.36		0.01		0.09		0.31		0,00	
	Genel	11	1.03		0.14		0.03		0.36		0.31		6.02		27.81		0,00	
	VK	SD	Nem		Kül		Protein		Yağ		Şeker		TDL		Toplam fenolik		DPPH	
			KO	F	KO	F	KO	F	KO	F	KO	F	KO	F	KO	F	KO	F
			Çekirdek	Oran	3	0.45	0.35	0.08	11.67**	0.02	1.65	0.11	0.28	2.13	285.29**	10.95	113.52**	12370.6
	Hata	8	1.29		0.01		0.01		0.40		0.01		0.09		0.05		0.84	
	Genel	11	1.06		0.03		0.02		0.32		0.59		3.05		3373.85		0.13E8	

*p<0.05 seviyesinde önemli, **p<0.01 seviyesinde önemli

Tam posanın, çekirdeksiz posanın ve çekirdeğin ilave edildiği bisküvilerde nem değeri açısından grupların oranları arasında istatistiksel olarak fark bulunmamıştır (Çizelge 4.5). Tam posa ilave edilerek üretilen bisküvi örneklerinin nem değeri kontrol grubunda % 8.31 iken % 15 posa ilave edilerek üretilen bisküvilerde nem değeri % 7.89'a düşmüştür. Çekirdek ilave edilerek üretilen bisküvilerin nem değeri ise % 6.44 (kontrol) ile % 5.51 (% 10 çekirdek katkılı) arasında değişmiştir. Bu değerler göz önünde bulundurulduğunda ilave edilen posa grupları arasında en düşük nem değerine sahip olan bisküvi örnekleri çekirdek ilave edilerek üretilen bisküvilerdir. Çekirdek ilave edilerek üretilen bisküvi örneklerinde % 5 oranında katkı yapıldığında nem değeri % 5.90 iken % 10 oranında katkı yapıldığında nem değeri % 5.51'e düşmüştür.

Vierira vd. palm işlenmesinden kalan atıkların bisküvinin fizikokimyasal ve duyuşal özellikleri üzerine etkisini belirlemek amacıyla yaptıkları araştırmada (2008); araştırmacılar, yıkanmış öğütölmüş ve elenerek iki bölüme ayrılmış (60 mesh ve 42 mesh) palm bitkisi artıklarını bisküvi üretiminde farklı oranlarda (% 0, 15, 20, 25) kullanmışlardır. Üretilen bisküvilerin nem değerlerinin 60 mesh'lik palm bitkisi ilave edilen bisküvilerde % 5.13 (kontrol) ile % 5.50 (% 25) arasında değiştiğı, 42 mesh'lik plam bitkisinin % 25 oranında ilave edildiğı bisküvilerde ise % 5.45 olarak belirlendiğı bildirilmiştir. Bu değerler % 10 oranında çekirdek ilave edilen bisküvi örneğinin nem değeri (% 5.51) ile benzerlik göstermektedir.

Uysal tarafından yapılan ve farklı lif kaynaklarının (elma lifi, limon lifi, buğday lifi ve buğday kepeğı) bisküvi kalitesi üzerine etkisinin araştırdığı çalışmada (2005); lif çeşitlerinin bisküvilerin nem oranını önemli derecede etkilediğı bildirilmiştir. Araştırmacı elma lifi ile üretilen bisküvilerde nem değerini % 5.41, limon lifi ile üretilen bisküvilerin nem değerini % 7.17, buğday lifi ile üretilen bisküvilerin nem değerini % 5.71 ve buğday kepeğı ile üretilen bisküvilerin nem değerini % 3.89 olarak bildirmiştir.

Bisküvilerin kül içerikleri, her bir posa grubunun oranları arasında % 5 önem düzeyinde birbirlerinden farklı bulunmuştur. Çekirdeksiz posa ilave edilerek üretilen

bisküvilerin kül değeri % 1.31 (kontrol) ile % 2.31 (% 15 çekirdeksiz posa ilaveli) arasında değişmiştir. % 15 oranında çekirdeksiz posa ilave edilerek üretilen bisküvilerin kül değeri diğer bisküvilere göre daha yüksek bulunmuştur. Tam posa ilave edilerek üretilen bisküvi örneklerinin kül değerleri, kontrol grubuyla % 15 oranında tam posa ilave edilen bisküvi örneklerinde sırasıyla % 1.34 ile % 1.98 olarak belirlenmiştir. % 10 oranında çekirdek ilave edilerek üretilen bisküvi örneklerinin kül miktarı ise % 1.70 bulunmuştur.

Farklı oranlarda katkı ilave edilerek yapılan bisküvilerin protein değerleri karşılaştırıldığında çekirdek, çekirdeksiz posa ve tam posa ilave edilerek yapılan bisküvilerde en yüksek protein değeri, tam posanın % 15 oranında ilave edildiği bisküvilerde (6.18 g/100g kuru madde) bulunmuştur. Tam posa ilave edilerek yapılan bisküvilerde ilave edilen posanın oranı % 15 'ten % 0'a düşüldükçe bisküvilerin protein miktarı da % 6.18'den % 5.86'ya düşmüştür. Çekirdeksiz posanın % 15 oranında ilave edilmesiyle üretilen bisküvilerin protein değeri % 6.14 olarak belirlenirken % 0, % 5, % 10 oranlarında yapılan ilavelerde bu üç oranın protein değerleri (% 5.78, % 5.93, % 5.79) arasında istatistiksel olarak farklılık gözlenmemiştir ($p>0.05$). Çekirdek ilave edilerek üretilen bisküvi örneklerinde ise protein değeri % 0, % 5, % 7.5 ve % 10 oranındaki ilavelerde sırasıyla % 5.72, % 5.75, % 5.58 ve % 5.59 olarak belirlenmiştir (Çizelge 4.5). Çekirdek ilave edilerek üretilen bisküvilerde katkı oranının artması bisküvilerin protein değerinde azalmaya neden olmuştur.

Bisküvilerin yağ içerikleri bakımından çekirdeksiz posa ve çekirdek ilave edilerek üretilen bisküvi gruplarında, her grubun oranları arasında istatistiksel olarak fark bulunmamıştır. Tam posanın bisküviye ilave edilmesi durumunda ise % 0, % 5, % 10 ve % 15 oranları arasında istatistiksel olarak fark bulunmuştur ($p<0.05$). Tam posanın ilave edilmesiyle üretilen bisküvilerde oranlar arasında en yüksek yağ içeriğine sahip olan % 15 oranında tam posa ilave edilen bisküvi örnekleridir, en düşük yağ içeriğine sahip olan ise kontrol grubudur. Tam posanın % 0, % 5, % 10 ve % 15 oranında ilave edilmesiyle üretilen bisküvilerde yağ değeri sırasıyla % 16.82, % 19.47, % 18.24 ve % 23.20 bulunmuştur. Çekirdeksiz posa ilave edilerek üretilen bisküvi örneklerinin oranları arasında yağ değeri açısından % 5 önem düzeyinde

farklılık gözlenmemiştir. Çekirdeksiz posanın kontrol grubunda yağ içeriği % 18.95 iken denemede çekirdeksiz posa için en yüksek katkı oranı olan % 15 için yağ oranı % 18.75 olarak belirlenmiştir.

Şeker içeriği bakımından bisküvi örnekleri değerlendirildiğinde, çekirdeksiz posa ve çekirdek ilave edilen grupların en yüksek şeker içeriği kontrol grubu bisküvileri (sırasıyla % 14.40 ve % 14.18) iken tam posa ilave edilerek üretilen bisküvi örneklerinde en yüksek şeker içeriği % 15 oranında posa ilavesi yapılan bisküvi örnekleri (% 15.07) olmuştur.

Posa gruplarının oranları dikkate alındığında, diyet lif açısından her bir posa grubunda oranlar arasında istatistiksel olarak farklılıklar gözlenmiştir ($p<0.05$). Katkı yapılan bisküvi örneklerinin toplam diyet lif içeriği kontrol grubuna göre artmıştır. Çekirdeksiz posa ve çekirdek ilave edilerek yapılan bisküvilerde en yüksek toplam diyet lif oranının en yüksek oranda katkı yapılan bisküvi örneklerinde olduğu gözlenmiştir (Çizelge 4.5). Tam posa ilave edilerek yapılan örneklerde ise en yüksek toplam diyet lif içeriği % 10 oranında posa ilave edilerek yapılan bisküvi örneklerinde bulunmuştur. % 10 posa ilavesi yapılan örneklerin toplam diyet lif içeriğinin % 15 posa ilavesine oranla yüksek çıkmasına alınan örneklerde çekirdeksiz posanın fazla bulunmasının neden olduğu düşünülmektedir. Posa formlarında en yüksek toplam diyet lif içeriği çekirdeksiz posa formunda gözlenmiştir. % 15 oranında çekirdeksiz posa ilave edilen bisküvilerin toplam diyet lif içeriği % 10.94 olarak bulunmuştur. Kontrol grubunda ise toplam diyet lif oranı % 4.73 olarak bulunmuştur. Bu değere göre % 15 oranında çekirdeksiz posa ilavesi yapılan bisküvilerin diyet lif içeriği kontrol grubuna göre yaklaşık % 43 oranında artmıştır.

Larrea vd. (2005) portakal pulpunu kullanarak ürettikleri bisküvilerde en yüksek katkı oranı olan % 25 portakal pulpu ilavesinde toplam diyet lif içeriğini % 14.71 olarak bildirmişlerdir. Araştırmacılar % 15 oranında portakal pulpu ilave edilen bisküvi örneklerinde toplam diyet lif içeriğini % 11.25 olarak bildirmişlerdir. Araştırmacıların sonuçları üzüm posasına göre karşılaştırıldığında ise, % 15 oranında çekirdeksiz posa ilave edilen bisküvi örneklerinin toplam diyet lif içeriği (% 10.94) portakal

pulpu ile benzer toplam diyet lif içeriğine sahiptir. Vieira vd. (2008) ise, palm bitkisinin artıklarını kullanarak yaptıkları bisküvi örneklerinde 60 mesh'lik palm bitkisi artıklarını % 25 oranında kullanarak elde ettikleri bisküvilerde toplam diyet lif içeriğini % 7.10; 42 mesh'lik palm bitkisi artıklarını % 25 oranında kullanarak elde ettikleri bisküvilerde ise toplam diyet lif içeriğini % 6.71 olarak bildirmişlerdir. Tam posanın % 5, çekirdeksiz posanın % 10 ve çekirdeğin % 10 oranında ilave edilmesiyle elde edilen toplam diyet lif içerikleri sırasıyla % 7.58, % 9.56 ve % 9.50 olarak belirlenmiştir. Bu değerler ile palm bitkisi artıklarının ilave edilmesiyle üretilen bisküvi örneklerinin toplam diyet lif içerikleri karşılaştırıldığında, üzüm posasının düşük oranlarda ilave edilmesiyle bile ürünün toplam diyet lif içeriğinin palm bitkisi artıklarına göre daha fazla arttıracağı belirlenmiştir.

Posa formları kendi içinde oransal olarak toplam fenolik madde miktarı açısından karşılaştırıldığında, posa formlarının oranları arasında toplam fenolik madde miktarına göre % 5 önem düzeyinde istatistiksel olarak fark olduğu bulunmuştur. En yüksek toplam fenolik madde içeriğine sahip olan oran ise çekirdek, çekirdeksiz posa ve tam posa gruplarında en yüksek oranda yapılan katkılarda bulunmuştur. Kontrol grubunda toplam fenolik madde bulunamamıştır. Hammaddede en çok fenolik maddeye sahip olan çekirdeğin bisküviye ilave edilmesi diğer posa formlarının ilave edilmesine oranla toplam fenolik madde miktarını arttırmıştır. % 10 oranında çekirdek ilave edilen bisküvilerin toplam fenolik madde miktarı 153.10 g/kg GAE olarak belirlenmiştir. Çekirdeksiz posa ilave edilen bisküvi örnekleri ise beklenildiği gibi toplam fenolik madde miktarını önemli derecede arttıramamıştır. % 15 oranında çekirdeksiz posa ilave edilen bisküvilerin toplam fenolik madde miktarı % 12.62 olarak belirlenmiştir.

Farklı posa formlarının oranlarına göre istatistiksel açıdan değerlendirme yapıldığında tam posanın ve çekirdeğin ilave edildiği bisküvi örneklerinde oransal açıdan bisküvilerin DPPH değerleri farklılık göstermiştir. Çekirdeksiz posa ilave edilerek yapılan bisküvilerde ise antioksidan aktivite belirlenmemiştir. Tam posa ilave edilerek üretilen bisküvilerde ise % 5 düzeyinde yapılan posa ilavesinde antioksidan aktiviteye rastlanmaz iken % 10, % 15 oranında az da olsa antioksidan

aktivite gözlenmiştir. Tam posanın % 10 ve % 15 oranında ilave edilmesiyle üretilen bisküvilerin IC₅₀ değeri sırasıyla 9556.80 ve 9105.08 µg/ml dir. En yüksek antioksidan aktivite % 10 oranında çekirdek ilave edilerek üretilen bisküvilerde bulunmuştur. % 10 oranında çekirdek ilave edilerek üretilen bisküvilerin IC₅₀ değeri 5605.33 µg/ml olarak belirlenmiştir. Hammaddede antioksidan aktivitesi yüksek olan çekirdek grubunun bisküvi üretiminde kullanılması bisküvilerinde antioksidan aktivitelerini arttırmıştır. Pişirme sırasında uygulanan ısı işlem antioksidan etki gösteren maddelerin parçalanmasına neden olmuştur. Bu nedenle hammaddede de düşük antioksidan etkiye sahip çekirdeksiz posa grubu bisküviye ilave edildiğinde bisküvilerde antioksidan etki gözlenmemiştir.

Farklı posa formlarının her bir oranında, yapılan analiz sonucunda antosiyanin bulunamamıştır. Pişirme sırasında uygulanan sıcaklığın etkisiyle antosiyaninlerin parçalandığı düşünülmektedir. Uluğbey karası üzüm çeşidinin antosiyanin içeriği hammaddede en çok çekirdeksiz posa grubunda gözlenmiştir. Ancak katkı oranının az olması (en fazla % 15) ve uygulanan ısı işlem nedeniyle bisküvilerde antosiyanin içeriği belirlenmemiştir.

4.5. Denemelerde Üretilen Bisküvilerinin Bazı Fiziksel Özellikleri

Denemelerde üretilen tam posa, çekirdeksiz posa ve çekirdek ilaveli bisküvilerin genişlik ve yükseklik değerleri kumpas kullanılarak ölçülmüş, yayılma oranı bisküvi genişliğinin yüksekliğe oranlanması ile bulunmuştur. Her denemede 6 bisküvi örnek olarak alınmış ölçüm sonuçları Çizelge 4.7.'de verilmiştir. Bisküvilerin ölçülen fiziksel özelliklerine ait varyans analiz tablosu ise Çizelge 4.8' de verilmiştir.

Çizelge 4.7. Farklı formlarda ve farklı oranlarda posa ilave edilerek üretilmiş bisküvilerin bazı fiziksel özellikleri

Posa Formları	Oran	Genişlik (mm)	Yükseklik (mm)	Yayıllma
Tam posa	0	59.57 ^{a(1)}	11.98 ^a	4.98 ^a
	5	60.26 ^a	11.86 ^a	5.09 ^a
	10	58.97 ^a	11.47 ^a	5.15 ^a
	15	59.89 ^a	11.11 ^a	5.39 ^a
Çekirdeksiz posa	0	59.08 ^a	12.12 ^a	4.88 ^b
	5	58.06 ^a	11.12 ^b	5.23 ^{ab}
	10	58.56 ^a	10.74 ^{bc}	5.45 ^a
	15	58.06 ^a	10.29 ^c	5.64 ^a
Çekirdek	0	59.53 ^a	11.45 ^a	5.22 ^a
	5	59.70 ^a	11.72 ^a	5.10 ^a
	7,5	60.55 ^a	11.69 ^a	5.18 ^a
	10	59.80 ^a	11.58 ^a	5.17 ^a

⁽¹⁾: Her bir posa formunda aynı sütunda aynı harfle gösterilen ortalamalar arasında istatistiksel olarak fark yoktur ($p < 0.05$).

Çizelge 4.8. Farklı formlarda ve farklı oranlarda posa ilave edilerek üretilmiş bisküvilerin bazı fiziksel özelliklerine ait varyans analiz sonuçları

	VK	SD	En		Boy		Yayıllma	
			KO	F	KO	F	KO	F
Tam Posa	Oran	3	0,89	2,14	0,47	1,57	0,09	1,49
	Hata	8	0,42		0,30		0,06	
	Genel	11	0,55		0,35		0,07	
Çekirdeksiz posa	Oran	3	0,71	1.03	1.79	10.59**	0.32	6.41*
	Hata	8	0.69		0.17		0.05	
	Genel	11	0.69		0.61		0.12	
Çekirdek	Oran	3	0.61	1.89	0.05	0.13	0.01	0.11
	Hata	8	0.32		0.36		0.07	
	Genel	11	0.39		0.27		0.05	

*p<0.05 seviyesinde önemli, **p<0.01 seviyesinde önemli

Her bir posa grubunun farklı ilave oranları ile üretilen bisküvilerin genişlik değeri istatistiksel olarak birbirine benzer bulunmuştur (Çizelge 4.7). Posa gruplarının oranları kendi aralarında yükseklik değeri açısından karşılaştırıldığında, tam posa ve çekirdek ilave edilerek üretilmiş olan bisküvi örneklerinin istatistiksel olarak farklı olmadığı ancak çekirdeksiz posa ilave edilerek üretilen bisküvi örneklerinin oranları arasında % 5 önem düzeyinde farklılık bulunduğu görülmüştür. Yapılan ilave oranının artması ile tam posa ve çekirdek ilave edilerek üretilen bisküvilerin yükseklik değerinde istatistiksel olarak önemli olmasa da bir miktar azalma görülmüştür. Çekirdeksiz posa ilave edilerek üretilen bisküvilerin yükseklik değeri ise oranlar arasında istatistiksel olarak birbirinden farklı bulunmuştur. Çekirdeksiz posa grubunda kontrol örneğinin yükseklik değeri 12.12 mm iken % 15 oranında çekirdeksiz posa ilave edilerek üretilen bisküvilerin yükseklik değeri 10.29 mm olarak bulunmuştur. Buna neden olan etmenin liflerin gluten ağları arasına girerek kabarmayı önlemesi olarak düşülmüştür. Yine yayılma değeri açısından tam posa ve çekirdek ilave edilerek üretilen örneklerin oranları arasında istatistiksel olarak fark bulunmazken çekirdeksiz posa ilave edilen bisküvilerin oranları arasında istatistiksel olarak farklılık gözlenmiştir. Çekirdeksiz posa ilave edilerek üretilen bisküvilerin yayılma değeri kontrol grubunda 4.88 iken % 15 oranında posa ilave edilen

örneklerde 5.64'tür. Tam posa ve çekirdeksiz posa ilave edilerek üretilen bisküvi örneklerinde en düşük yayılma değerine kontrol grubunda rastlanırken çekirdek ilave edilerek üretilen örneklerde en düşük yayılma % 5 çekirdek ilave edilen örneklerde görülmüştür. Çekirdeksiz posa ve tam posanın ilave edildiği bisküvi örneklerinde yayılma katkı oranı arttıkça artmış ancak çekirdek ilave edilen örneklerde yayılma katkı oranı arttıkça azalmıştır. Çekirdekte bulunan liflerin partiküllerin diğer posa örneklerine göre iri olması ve su kaldırma oranının yüksek olması çekirdek ilave edilerek üretilen bisküvilerin yayılma oranının düşmesinin nedeni olarak açıklanabilir.

Uysal tarafından yapılan farklı lif kaynaklarının bisküvi kalitesi üzerine etkisinin araştırıldığı bir çalışmada (2005); farklı lif kaynaklarının yayılma oranını önemli oranda etkilediği bildirilmiştir. Araştırmada elma lifinin yayılma oranı 7.49, limon lifinin yayılma oranı 6.58, buğday lifinin yayılma oranı 5.56, buğday kepeğinin yayılma oranı 8.74 olarak bildirilmiştir. Ayrıca % 20'ye kadar yapılan lif ilavelerinde yayılma oranının arttığı ancak bu oranın üzerinde yapılan lif ilavelerinde yayılma oranının düştüğü bildirilmiştir.

Sudha vd. tarafından farklı hububat lif kaynaklarının hamurun reolojik özellikleri ve bisküvi kalitesine etkisinin incelendiği bir çalışmada (2007); araştırmacılar buğday kepeği, pirinç kepeği, yulaf kepeği ve arpa kepeği kullanmışlardır. Her bir posa grubu araştırmacılar tarafından % 10, % 20, % 30 ve % 40 oranında ilave edilmiştir. Araştırmacılar buğday, pirinç ve arpa ilave edilen bisküvilerin genişlik değerlerinin katkı oranı arttıkça azaldığını; yulaf ilave edilen bisküvi örneklerinin genişlik değerinin ise katkı oranı arttıkça arttığını belirlemişlerdir. % 10 oranında buğday kepeği ilave edilen bisküvilerin genişlik değeri 55.0 mm iken % 30 oranında buğday kepeği ilave edilen bisküvilerin genişlik değeri 52.8 mm olarak bildirilmiştir. Yulaf kepeğinde ise % 10 oranında katkı yapılan bisküvilerin genişlik değeri 54.8 mm olarak bildirilirken % 30 oranında katkı yapılarak üretilen bisküvilerin genişlik değeri 56.0 mm olarak bildirilmiştir. Araştırmacılar yükseklik değerlerinin ise buğday, yulaf ve pirinç kepeklerinde ve bu katkıların oranları arasında istatistiksel olarak fark oluşturmadığını bildirmişlerdir. Ancak arpa kepeği ilave edilerek üretilen

bisküvilerin katkı oranının arttıkça yükseklik değerinin 6.0 mm (% 10) den 5.5 mm (% 30) ye düştüğünü bildirmişlerdir. Araştırmacılar bisküvi gruplarının ve oranlarının yayılma değeri açısından önemli derecede farklılık gösterdiğini bildirmişlerdir. Araştırmacılar buğday ve pirinç kepeği ilave edilerek üretilen bisküvilerin yayılma oranlarının katkı miktarı arttıkça azaldığını, yulaf ve arpa kepeği ilave edilerek üretilen bisküvilerde ise katkı oranı arttıkça yayılma değerinin arttığını bildirmişlerdir. Yayılma değerlerinin buğday kepeği ilave edilen örneklerde (%10-% 40) 8.30 ile 7.73 arasında, pirinç kepeği ilave edilen bisküvilerde 8.02 ile 7.52 arasında, yulaf kepeği ilave edilen örneklerde 7.60 ile 8.24 arasında ve arpa kepeği ilave edilen bisküvilerde 8.99 ile 9. 34 arasında değiştiği bildirilmiştir.

Vieira vd. tarafından palm bitkisi artıklarının kullanarak bisküvilerin fizikokimyasal ve duyuşal özelliklerini inceledikleri çalışmada (2008) ise, araştırmacılar % 10, %15, % 20 ve % 25 oranında 60 mesh ve 42 mesh'lik palm bitkisi artığı ilave etmişlerdir. 60 mesh'lik palm bitkisi artıklarının kullanıldığı bisküvi örneklerinin genişlik değerinin 3.17 ile 2.84 cm arasında, yükseklik değeri 0.60 ile 0.55 cm arasında, yayılma değeri ise 5.28 ile 5.21 arasında değişiklik gösterdiği bildirilmiştir. 42 mesh'lik palm bitkisi artığı kullanılarak üretilen bisküvilerin genişlik, yükseklik ve yayılma değerlerinin sırasıyla 3.41 ile 3.10 cm, 0.63 ile 0.59 cm ve 5.41 ile 5.25 arasında değiştiği belirtilmiştir. Her iki grubunda kontrol örneğine göre katkı miktarı arttıkça genişlik, yükseklik ve yayılma değerinde azalma gözlemlendiği bildirilmiştir. Araştırmacılar bunun sebebini katkı maddelerinin su tutma kapasitesi ile açıklamışlardır. Yüksek su tutma kapasitesinin yayılma oranını düşürdüğünü belirtmişlerdir.

4.6. Denemelerde Üretilen Bisküvilerinin Renk Değerleri

Üretilen bisküvilerin rengi Minolta CR 400 cihazı ile belirlenmiştir. Renk ölçümleri üç bisküvi örneğinin 5 farklı bölgesinden yapılmıştır. Renk ölçümleri sonucunda elde edilen değerler Çizelge 4.9' da verilmiştir. Bisküvilerin renk değerlerine ait varyans analiz tablosu ise Çizelge 4.10' da verilmiştir.

Çizelge 4.9. Farklı formlarda ve farklı oranlarda posa ilave edilerek üretilmiş bisküvilerin renk değerleri

Posa Formları	Oran	L	a	b
Tam posa	0	62.43 ^a	6.71 ^a	17.63 ^a
	5	52.42 ^b	6.42 ^{ab}	12.03 ^b
	10	49.24 ^c	5.99 ^{ab}	9.98 ^c
	15	45.82 ^d	5.66 ^b	8.77 ^d
Çekirdeksiz posa	0	62.47 ^a	6.40 ^a	16.73 ^a
	5	54.29 ^b	5.20 ^b	12.09 ^b
	10	49.09 ^c	4.99 ^b	9.55 ^c
	15	44.95 ^d	5.11 ^b	7.64 ^d
Çekirdek	0	63.66 ^a	6.29 ^b	16.86 ^a
	5	57.97 ^b	7.39 ^{ab}	15.23 ^b
	7,5	56.99 ^b	7.09 ^{ab}	14.84 ^b
	10	53.89 ^b	7.51 ^a	12.94 ^c

⁽¹⁾: Her bir posa formunda aynı sütunda aynı harfle gösterilen ortalamalar arasında istatistiksel olarak fark yoktur (p<0.05).

Çizelge 4.10. Farklı formlarda ve farklı oranlarda posa ilave edilerek üretilmiş bisküvilerin renk değerlerine ait varyans analiz sonuçları

	VK	SD	L		a		b	
			KO	F	KO	F	KO	F
Tam Posa	Oran	3	153,93	115,24**	0,64	2,448	46,14	372,4**
	Hata	8	1,34		0,26		0,12	
	Genel	11	42,95		0,36		12,67	
	VK	SD	En		Boy		Yayıma	
			KO	F	KO	F	KO	F
Çekirdeksiz posa	Oran	3	171.19	141.81**	1.29	8.65**	46.41	973.1**
	Hata	8	1.21		0.15		0.05	
	Genel	11	47.56		0.46		12.69	
	VK	SD	En		Boy		Yayıma	
			KO	F	KO	F	KO	F
Çekirdek	Oran	3	49.79	7.86**	0.91	2.64	7.77	18.93**
	Hata	8	6.34		0.35		0.41	
	Genel	11	18.19		0.49		2.42	

*p<0.05 seviyesinde önemli, **p<0.01 seviyesinde önemli

Farklı oranlarda yapılan posa ilavelerinde çekirdek, çekirdeksiz posa ve tam posanın ilave edildiği grupların her birinde en yüksek parlaklık değerine sahip olan örneğin kontrol grubu olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.9). Tam posa ilave edilerek üretilen bisküvi örneklerinde katkı miktarı % 0'dan % 15'e çıktığında L değeri 62.43'ten 45.82'ye düşmüştür. Çekirdeksiz posa ilave edilerek üretilen bisküvilerde de % 0'da 62.47 olarak belirlenen parlaklık değeri % 15 katkı oranında 44.95; çekirdek ilave edilen bisküvilerde ise % 0'da 63.66 olarak belirlenen L değeri % 10 katkı oranında 53.89 olarak belirlenmiştir. Parlaklık değerinde meydana gelen bu farklılık Şekil 4.2, 4.3 ve 4.4'te de açıkça görülmektedir (Bkz. Şekil4.2, 4.3, 4.4). Parlaklık-matlık açısından tüketiciler tarafından en çok kabul edilebilir olan her grupta kontrol grubu iken katkı oranı arttıkça kabul edilebilirlik azalmıştır. En düşük kabul edilebilirlik ise % 15 oranında çekirdeksiz posa ilave edilerek üretilen bisküviler olmuştur (Çizelge 4.9).

Posa formlarında ilave oranı arttıkça parlaklık değerinde ve tam posa ve çekirdeksiz posa ilave edilen örneklerin sarılık değerinde azalma görülmüştür. Üzüm polifenol oksidaz enzimi (Önez, 2006) ve yüksek oranda bu enzimin substratı olan fenol bileşiklerini içermektedir. Bisküvilerin parlaklık ve sarılık değerlerinin düşmesine bu etmen sebep olmuş olabilir. En yüksek kırmızılık değerine sahip olan bisküvi grubu

7.51 ile % 10 oranında çekirdek ilave edilen bisküvilerdir. Çekirdek katkısının azalması ile a değerinde de azalma gözlenmiştir. a değeri çekirdek ilave edilen bisküvilerde 7.51' (% 10) den 6.29'(% 0) a düşmüştür. Tam posada ise kontrol grubunda 6.71 olan a değeri % 15 oranında katkı yapılan bisküvilerde 5.66 olarak bulunmuştur. Aynı şekilde çekirdeksiz posa ilave edilen bisküvi örneklerinde de kontrol grubunda yüksek olan a değeri (6.40) % 15 oranında çekirdeksiz posa ilave edilerek üretilen bisküvilerde 5.11' e düşmüştür. Sarılık değerinde ise, tam posa (17.63'ten 8.77'ye), çekirdeksiz posa (16.73'ten 7.64' e) ve çekirdek (16.86'dan 12.94'e) ilave edilen bisküvi örneklerinde oran arttıkça azalma görülmüştür.

Sudha vd. (2007) farklı hububat lifleri ilave ederek ürettikleri bisküvi örneklerinde renk farklılığını incelemişlerdir. Araştırmacılar buğday kepeği, yulaf kepeği, pirinç kepeği ve arpa kepeğinin oranlarının arttıkça (% 0-40) renk farklılığının arttığını bildirmişlerdir. Yapılan katkılar arasında kontrol ile % 40 katkı arasında en yüksek renk farklılığını gösteren grubun pirinç kepeği ilave edilen bisküvi örnekleri olduğu belirtilmiştir. Kontrol grubunda renk farklılığı 46.84 olarak belirtilirken % 40 pirinç katkısı yapılan bisküvi örneklerinin renk farkının 57.09 olduğu bildirilmiştir

Özbaş vd. tarafından kayısı çekirdek içinin bisküvilerde yağ ikamesi olarak kullanımının incelendiği bir çalışmada (2010); L*, a* ve b* değerleri incelenmiştir. Araştırmacılar kayısı çekirdek içinini % 0, % 10, % 20, % 30 ve % 40 oranında ilave etmişlerdir. Araştırmacılar katkı oranları arasında L*, a* ve b* değeri açısından istatistiksel olarak farklılık gözlenmediğini belirtmişlerdir. Kontrol grubunda ve % 40 katkı ilave edilen bisküvi örneklerinde L* değeri araştırmacılar tarafından sırasıyla 70.39 ve 71.84 olarak belirlenmiştir. Kontrol grubunda ve % 40 katkı ilave edilen bisküvi örneklerinde a* değeri 8.35 ve 8.05, b* değeri ise sırasıyla 36.56 ve 34.77 olarak bildirilmiştir.

4.7. Denemelerde Üretilen Bisküvilerin Duyusal Özellikleri

Denemelerde üretilen bisküviler 15 kişilik bir panelist grup tarafından duyusal olarak değerlendirilmiştir. Duyusal değerlendirme sonuçları Çizelge 4.11.'de verilmiştir.

Çizelge 4.11. Farklı formlarda ve farklı oranlarda posa ilave edilerek üretilmiş bisküvilerin duyusal özellikleri

Posa Formları	Oran	P-M ⁽¹⁾	YR ⁽²⁾	YD ⁽³⁾	KY ⁽⁴⁾	GD ⁽⁵⁾	Kİ ⁽⁶⁾	İR ⁽⁷⁾	K-İ ⁽⁸⁾	Isırış ⁽⁹⁾	Isırış ₍₁₀₎	Ç-Y ⁽¹¹⁾	AD ⁽¹²⁾	Çözü nürlük	Lezzet	SA ⁽¹³⁾
Tam posa	0	4.38 ^a	4.38 ^a	4.38 ^a	3.77 ^a	4.00 ^a	4.08 ^a	4.36 ^a	4.00 ^a	3.92 ^a	4.00 ^a	4.46 ^a	4.08 ^a	4.15 ^a	4.08 ^a	3.31 ^a
	5	3.69 ^b	3.92 ^{ab}	4.23 ^a	3.77 ^a	3.85 ^a	4.15 ^a	4.09 ^{ab}	3.92 ^a	4.00 ^a	4.00 ^a	3.85 ^{ab}	4.00 ^a	4.00 ^a	4.00 ^a	3.54 ^a
	10	3.38 ^b	3.46 ^{bc}	4.15 ^a	3.46 ^a	3.77 ^a	4.23 ^a	4 ^{ab}	4.00 ^a	3.77 ^a	3.85 ^a	3.54 ^b	3.69 ^a	3.85 ^a	3.42 ^a	2.85 ^a
	15	3.15 ^b	2.92 ^c	4.00 ^a	3.31 ^a	3.61 ^a	3.69 ^a	3.45 ^b	3.85 ^a	3.38 ^a	3.85 ^a	3.38 ^b	3.69 ^a	3.69 ^a	3.42 ^a	3.00 ^a
Çekirdeksiz posa	0	4.21 ^a	4.50 ^a	3.86 ^a	3.92 ^a	4.00 ^a	3.43 ^a	4.50 ^a	4.14 ^a	3.71 ^a	3.71 ^a	3.78 ^a	3.78 ^a	3.86 ^a	3.86 ^a	3.93 ^a
	5	3.50 ^{ab}	3.43 ^b	3.78 ^a	3.92 ^a	4.00 ^a	3.50 ^a	3.50 ^b	3.78 ^a	4.07 ^a	4.00 ^a	3.71 ^a	3.92 ^a	3.93 ^a	3.93 ^a	3.50 ^{ab}
	10	3.43 ^{ab}	3.43 ^b	3.57 ^a	3.69 ^a	3.64 ^a	3.50 ^a	3.33 ^b	3.78 ^a	3.57 ^a	3.50 ^a	3.64 ^a	3.92 ^a	3.93 ^a	3.21 ^{ab}	2.92 ^{bc}
	15	2.64 ^b	3.50 ^b	3.64 ^a	3.69 ^a	3.78 ^a	3.86 ^a	3.33 ^b	4.07 ^a	3.28 ^a	3.50 ^a	3.28 ^a	3.78 ^a	3.64 ^a	2.5 ^b	2.64 ^c
Çekirdek	0	4.00 ^a	3.71 ^{ab}	4.36 ^a	3.86 ^a	3.78 ^a	3.86 ^a	3.92 ^a	3.71 ^a	3.64 ^a	3.71 ^a	4.00 ^a	3.93 ^{ab}	3.86 ^{ab}	3.57 ^{ab}	2.71 ^a
	5	4.14 ^a	4.07 ^a	4.36 ^a	3.93 ^a	4.21 ^a	4.07 ^a	4.08 ^a	4.00 ^a	4.14 ^a	4.28 ^a	3.71 ^a	4.21 ^a	4.00 ^a	4.21 ^a	2.43 ^a
	7.5	3.57 ^{ab}	3.43 ^{ab}	3.71 ^a	3.93 ^a	4.14 ^a	4.00 ^a	3.93 ^a	3.78 ^a	3.78 ^a	4.00 ^a	3.64 ^a	3.35 ^b	3.14 ^b	3.71 ^{ab}	3.36 ^a
	10	2.92 ^b	3.21 ^b	4.07 ^a	3.86 ^a	3.57 ^a	3.93 ^a	3.83 ^a	3.50 ^a	3.57 ^a	3.93 ^a	3.28 ^a	3.57 ^{ab}	3.50 ^{ab}	3.42 ^b	2.57 ^a

(1): Parlaklık-Matlık. (2):Yüzey rengi. (3):Yüzey düzgünlüğü. (4):Kesit yapısı (sıkı yapı). (5):Gözenek dağılımı. (6):Kabuk inceliği. (7):İç renk. (8):Kabuk iç renk farkı. (9):Isırış (sertlik). (10):Isırış(gevreklik). (11):Çiğneme-yutma(Kuru-kumlu olmama). (12):Ağızda dağılımı. (13):Satın alınabilirlik. (14): Her bir posa formunda aynı sütunda aynı harfle gösterilen değerler arasında istatistiksel olarak fark yoktur (p<0.05).

Tam posanın farklı oranlarda ilave edilmesiyle yapılan bisküvilerin duyusal değerlendirmesi sonucunda yüzey düzgünlüğü, kesit yapısı, gözenek dağılımı, kabuk inceliği, kabuk-iç renk farkı, sertlik, gevreklik, ağızda dağılma, çözünürlük ve lezzet bakımından oranlar arasında istatistiksel olarak önemli bir farklılık gözlenmemiştir. Yüzey rengi ve parlaklık açısından ise en yüksek puanı kontrol grubu almıştır. Likert ölçeği kullanılarak yapılan satın alınabilirlik testinde 1'den 5'e kadar puanlama sistemi (1. Kesinlikle satın alırım, 2. Satın alırım, 3. Kararsızım, 4. Satın almam, 5. Kesinlikle satın almam) kullanılmıştır. Buna göre 15 farklı eğitim ve gelir seviyesindeki tüketicilerin üretilen bisküvilere verdikleri satın alınabilirlik puanları Çizelge 4.11.'de gösterilmiştir. Buna göre satın alınabilirlik açısından farklı oranlar arasında istatistiksel olarak farklılık görülmemiştir. Kontrol grubu, tam posanın % 5 ve % 15 oranında ilavesi ile üretilen bisküviler tüketiciler tarafından kararsızım ve % 10 oranında tam posanın ilave edildiği bisküviler ise satın alamam puanları almıştır.

Çekirdeksiz posanın farklı oranlarda ilave edilmesiyle yapılan bisküvilerin duyusal değerlendirmesi sonucunda yüzey düzgünlüğü, kesit yapısı, gözenek dağılımı, kabuk inceliği, kabuk-iç renk farkı, sertlik, gevreklik, ağızda dağılma ve çözünürlük bakımından oranlar arasında istatistiksel olarak önemli bir farklılık gözlenmemiştir. Yüzey rengi ve iç renk açısından ise en yüksek puanı kontrol grubu almıştır. Parlaklık değeri açısından en düşük değeri ise % 15 çekirdeksiz posa ilave edilerek üretilen bisküviler almıştır. Lezzet açısından en yüksek puanı kontrol grubu alırken % 15 çekirdeksiz posa ilave edilerek üretilen örnekler en düşük lezzet puanını almışlardır.

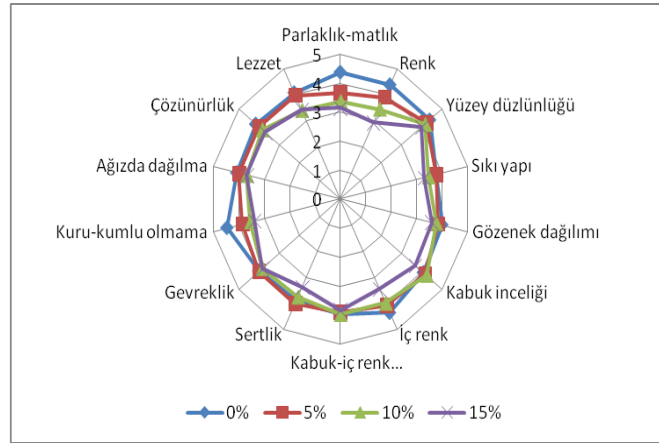
Satın alınabilirlik testinin sonuçlarına göre kontrol grubu ve % 5 çekirdeksiz posa ilave edilen bisküviler tüketici tarafından kararsızım olarak puanlanırken, % 10 ve % 15 oranında çekirdeksiz posa ilave edilerek üretilen bisküviler satın almam şeklinde puanlanmıştır.

Çekirdeğin farklı oranlarda ilave edilmesiyle yapılan bisküvilerin duyusal değerlendirmesi sonucunda ise yüzey düzgünlüğü, kesit yapısı, gözenek dağılımı,

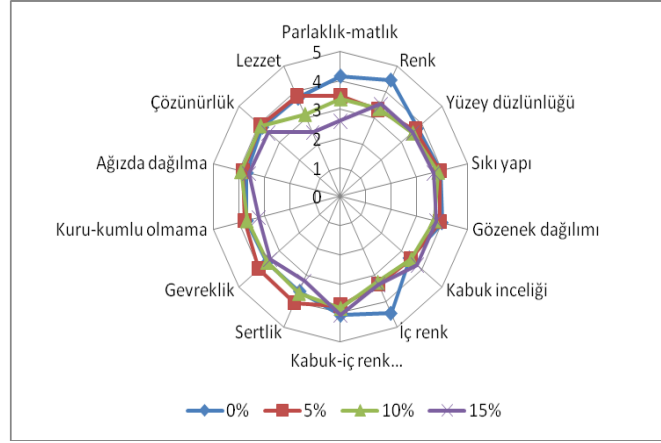
kabuk inceliği, iç renk, kabuk-iç renk farkı, sertlik ve gevreklik bakımından oranlar arasında istatistiksel olarak önemli bir farklılık gözlenmemiştir. Ağızda dağılma, çözünürlük ve lezzet açısından ise en yüksek puanı % 5 çekirdek katkılı bisküvi grubu almıştır. Lezzet açısından en düşük değeri % 10 oranında çekirdek ilave edilerek yapılan bisküviler almıştır.

Satın alınabilirlik testinde Likert ölçeği kullanılmıştır. Satın alınabilirlik testinde tam posa ve çekirdeksiz posa ilave edilen oranlar arasında satın alınabilirlik açısından önemli bir farklılık görülmemiştir. Tam posa ilave edilerek üretilen bisküvilerde en yüksek satın alınabilirlik değeri % 10 oranında posa ilavesi yapılan bisküvilerdir. Oranlar arasından % 7.5 oranında çekirdek katkısı içeren bisküvi örnekleri kararsızım puanı alırken diğer oranlar satın almam puanı almışlardır.

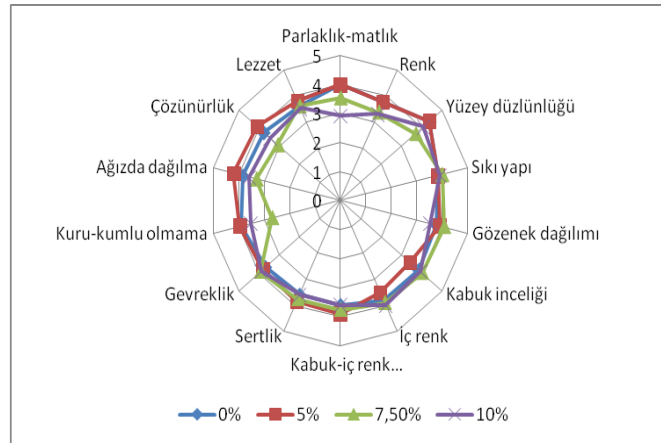
Bisküvilerin duyuşal özelliklerinin grafiksel gösterimi ise Şekil 4.5., Şekil 4.6. ve Şekil 4.7.'de verilmiştir.



Şekil 4.5. Farklı oranlarda tam posa ilave edilerek üretilmiş bisküvilerin Lezzet profili grafiği



Şekil 4.6. Farklı oranlarda çekirdeksiz üzüm posası ilave edilerek üretilmiş bisküvilerin Lezzet profili grafiği



Şekil 4.7. Farklı oranlarda üzüm çekirdeği ilave edilerek üretilmiş bisküvilerin Lezzet profili grafiği

Larrea vd. tarafından portakal pulpunun bazı fonksiyonel özelliklerinin ve bisküvi kalitesi üzerine etkisinin incelendiği çalışmada (2005); araştırmacılar % 0, % 5, % 10 ve % 15 oranında pulp ilavesi yapmışlardır. Araştırmacılar duyu analizi üretimden 5 gün sonra 47 panelist ile gerçekleştirmişlerdir. Panelistlerin bisküvileri aroma, tekstür ve genel kabul edilebilirlik açısından değerlendirdiği bildirilmiştir. Araştırmacılar aroma, tekstür ve genel kabul edilebilirlik değerinin katkı oranı arttıkça düştüğünü bildirmişlerdir. Kontrol grubunun aroma açısından panelistlerden 6.62 puan aldığı % 25 oranında pulp ilave edilmiş örneklerin ise 4.96 puan aldığı bildirilmiştir.

Uysal vd. diyet lif ve ksilinaz enzim katkısının bisküvilerin bazı özelliklerine etkisi inceledikleri bir çalışmada (2007); elma, limon, buğday lifi ve buğday kepeğinin bisküvilerin duyuşal özellikleri üzerine etkisini belirlemişlerdir. Araştırmacılar renk, tat, yapı ve toplam kabul edilebilirlik açısından bisküvileri değerlendirmişler ve renk, tat, yapı ve toplam kabul edilebilirliğin her posa grubunda oran arttıkça (% 0, % 15, % 20, % 30) düştüğü bildirilmiştir. Toplam kabul edilebilirliğin elma lifi katkısı yapılan bisküvilerde 4.3' (% 0) ten 2.2' (% 30) ye, limon lifi katkısı yapılan bisküvilerde 4.3' ten (% 0) 1.1' (% 30) e, buğday lifinde 4.1' (% 0) den 2.2' (% 30) ye ve buğday kepeğinde 4.4' (% 0) ten 3.5' (% 30) e düştüğü araştırmacılar tarafından bildirilmiştir.

5. SONUÇ

Son yıllarda diyet lif kullanımını da bilim adamları tarafından tavsiye edilmiş ve tüketicilerin bilinçlenmesiyle bu yöndeki talepleri artmıştır. Bisküvi üretiminde de diyet lif kullanımını son zamanlarda artmıştır. Tüketicilerin sağlıklı beslenmek ve istemesi üreticileri bu tarz üretime yönlendirmiştir. Bu amaçla bisküvi üretiminde lif kaynağı olarak çeşitli bitkilerin atıkları da kullanılabilir.

Bisküvi birçok yaş grubu tarafından sevilen ve tüketilen bir besin maddesidir. Doğan vd. (2004) bisküvi tüketim alışkanlığının belirlenmesi için yaptıkları araştırmada bisküvinin kolayca bulunabilmesi ve doyurucu olması dolayısıyla tüketicilerin % 50'sinin her gün bisküvi tükettiğini % 39.5'inin en az haftada bir gün bisküvi tükettiğini bildirmişlerdir. Ayrıca en fazla bisküvi tüketenlerin 21-35 yaş grubu ve 0-6 yaş grubu arasında olduğu ifade edilmiştir.

Araştırmalarda da bisküvileri en çok tüketenlerin 21-35 yaş grubu çalışanlar ve öğrenciler olduğu ayrıca 0-6 yaş grubu çocuklar olduğu bildirilmiştir. Bisküvi ucuz olmasından dolayı her gelir seviyesinde ki tüketicilerce tercih edilmektedir. Bu nedenle bisküviye yapılan protein ve lif katkılamalarının insanların sağlığını olumlu yönde etkileyeceği düşünülebilir.

Bisküviye yapılan lif katkısı bisküvilerde daha az yağ kullanımına neden olacağından bisküvinin yağ miktarının düşmesiyle tüketici tarafından daha az kalori alınacak, lif içeriğinin artmasıyla liflerin sağlığa olan pozitif etkilerinden faydalanacak ve az yağ içermesinden dolayı pişirme sırasında oluşabilecek trans yağ alımı da azalacaktır.

Ayrıca bisküviye yapılan protein, diyet lif gibi katkıları ile çocukların ve çeşitli hastalığı bulunan ve belirli bir diyetle uyması gereken hastaların ihtiyacı olan enerji ve besin değeri sağlanabilir.

Bu çalışma doğal antioksidan ve diyet lif açısından zengin olan üzüm posasının sağlık üzerinde yararlı etkileri nedeniyle bisküvi üretiminde kullanılması, bisküvinin

teknolojik ve duyuşal kalite kriterleri üzerine etkisinin araştırılması ve farklı posa formlarının unlarının bisküvi üretiminde kullanım oranının kabul edilebilirlik üst sınırının belirlenmesi amacıyla yapılmıştır.

Denemenin değişik basamaklarında elde edilen bulguların bir arada incelenmesi ile aşağıdaki sonuçlara varılmıştır.

1. Toplam diyet lif analizi sonuçlarına göre, katkı maddesi artıkça diyet lif oranı da artmıştır. Katkı yapılan farklı posa formlarından üretilen bisküvilerde en yüksek toplam diyet lif içeriği % 15 oranında çekirdeksiz posa ilave edilerek üretilen bisküvi örneklerinde belirlenmiştir. Posa katkısı yapılan bütün bisküvi örneklerinde toplam diyet lif içeriği kontrol grubuna göre artmıştır.
2. Posa formlarından toplam fenolik madde ve antioksidan özelliğe sahip olan çekirdeğin ilavesi, üretilen bisküvilerin toplam fenolik madde ve antioksidan özelliklerini arttırmıştır. Çekirdeksiz posa ilave edilerek üretilen bisküvilerde diğer gruplara oranla toplam fenolik madde içeriği düşük bulunmuştur ve antioksidan aktivite belirlenememiştir. Çekirdek ilave edilerek üretilen bisküvilerde ise toplam fenolik madde ve antioksidan aktivite diğer posa formlarına oranla daha yüksek bulunmuştur. En yüksek toplam fenolik madde ve en yüksek antioksidan aktivite % 10 oranında çekirdek ilave edilerek üretilen bisküvilerde belirlenmiştir.
3. Bisküvilerde lif oranı artıkça çaplarda bir miktar azalma görüldüğü ancak oranların artmasının çekirdeksiz posa ilave edilerek üretilen bisküviler haricinde yayılma üzerine istatistiksel olarak önemli derecede etki yapmadığı belirlenmiştir. Tam posa ve çekirdeksiz posa ilave edilerek üretilen bisküvilerde yayılma katkı oranı artıkça artarken, çekirdek ilave edilen bisküvilerde katkı oranı artıkça yayılmada azalma görülmüştür.
4. Daha düşük enerjili ve lif içeriği yüksek bisküvi üretimi için kullanılan formülasyon modifiye edilmelidir. Bu amaçla şeker yerine tatlandırıcı ve şekerin tekstürel fonksiyonunu ikame etmek için oligofruktosakkaritler gibi katkı maddeleri kullanılabilir. Bisküvilerin yağ oranını azaltıldığında ise tüketici daha az kalori alacak, lif içeriğinin artmasıyla liflerin sağlığa olan pozitif etkilerinden

yararlanacak ve az yağ içerdiğinden dolayı pişme sırasında oluşacak trans yağ alımı azalacaktır.

5. Duyusal olarak incelendiğinde posaların oranları arasında kesit yapısı, kabuk inceliği, iç renk farkı, sertlik, çiğneme yutma özellikleri istatistiksel olarak birbirinden farksız bulunmuştur. Ancak çekirdek, çekirdeksiz ve tam posa ilave edilerek yapılan bisküvilerde % 5 katkı oranı daha lezzetli olarak bulunmuştur. Elde edilen bulgulara göre tüketici satın alma testi sonucunda tüm özellikler bakımından tam posa ilave edilen bisküvilerde % 5 katkı yapılan, çekirdeksiz posa ilave edilen bisküvilerde katkısız ve çekirdek ilave edilen bisküvilerde % 10 oranında katkı yapılan bisküvileri daha fazla tercih edilmiştir.

6. KAYNAKLAR

- Ajila, C. M., Leelavathi, K., Prasada Rao, U. J. S., 2008. Improvement of dietary fiber content and antioxidant properties in soft dough biscuits with the incorporation of mango peel powder. *Journal of Cereal Science*, 48, 319-326.
- Akubor P. I., Onimawo I. A., 2003. Functional properties and performance of Soybean and Maize Flour Blend in Cookies. *Plant Foods for Human Nutrition*, 58, 1–12.
- Akubor P. I., Adamolekun F. O., Oba C. A., Obarivh., Abudu I. O., 2003. Chemical composition and functional properties of cowpea and plantain flour blends for cookie production. *Plants Foods for Human Nutrition*, 58, 1-9.
- Ames, B. N., Shigena, M. K., Hagen, T. M., 1993. Oxidants, antioxidants and the degenerative diseases of aging. *The Proceedings of The National Academy of Sciences (USA)*. 90,7915-7922.
- Anonymous, 1967. ICC Standart No. 104, 105/1, 110/1. International Association for Cereal Science and Technology
- Anonymous, 1990. Official methods of analysis (15th ed.). Association of Official Analytical Chemists. Washington DC.
- Anonymous, 2000. Official, A.O.A.C. Methods of Analysis 991.43, 17th Edition, Method 991.43. Total, soluble, and insoluble dietary fiber in foods: Enzymatic gravimetric method, MES-TRIS Buffer. AOAC, Arlington, VA.
- Anonymous, 2000. AACC Method 08,-01, 10-50D, 38-10, 56-60, 56-81B. Third Edition. American Association of Cereal Chemists, Inc, St. Paul, Minnesota, USA.
- Anonymous, 2009. Food and Agriculture Statistics, www.fao.org.tr.
- Anonim, 2002. Türk Standartları Enstitüsü TS 4500 Ekmeklik Un Standardı.
- Anonim, 2010. Türk Standartları Enstitüsü TS 2383 Bisküvi Standardı.
- Artz W. E., Warren C. C., Mohring AE., Villota R., 1990. Incorporation of corn fiber in to sugar snap cookies, *Cereal Chemistry*, 67, 303-305.
- Badi S. M., Hosney R.C., 1976. Use of sorghum and pearl millet flours in cookies, *Cereal Chemistry*, 53(5), 733-738
- Badi S. M. And Hosney R. C., 1978. Corn flour: Use in cookies, *Cereal Chemistry*. 55(4):495-504.
- Bagchi, D., Bagchi, M., Stohs, S.J., Das, D. K., Ray, S.D., Kuszynski, C. A., 2000. Free radicals and grape seed proanthocyanidin extract: Importance in human health and disease prevention. *Toxicology*, 148, 187-197.
- Bakkalbaşı, E., Yemiş, O., Aslanova, D., Artık, N., 2005. Major flavan-3-ol composition and antioxidant activity of seeds from different grape cultivars grown in Turkey. *European Food Research and Technology*, 10.1007.
- Başer K.H.C., 29-31 Mayıs 2002. Fonksiyonel gıdalar ve nutrasötikler. 14. Bitkisel İlaç Hammaddeleri Toplantısı, Bildiriler, Eskişehir.
- Baydar, N. G., Özkan G., Sağdıç, O., 2004. Total phenolic contents and antibacterial activities of grape (*Vitis vitifera* L.) extracts. *Food Control*. 15, 335-339.
- Baydar, N. G., Özkan, G., Yaşar, S., 2005. Evaluation of the antiradical and antioxidant potential of grape extracts. *Food Control*, 24p.
- Baydar N. G., Özkan G., 2006. Tocopherol contents of some Turkish wine by-products. *European Food Research and Technology*, 223, 290–293.

- 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. Grassy Aceites, 58 (1), 29-33.
- Bilgin M., 2006. Bisküvi sektör profili, İstanbul Ticaret Odası Dış Ticaret Şubesi Uygulama Servisi, 11s.
- Bilgiçli N. İbanoğlu Ş., Herken E. N., 2007. Effect of dietary fibre addition on the selected nutritional properties of cookies. Journal of Food Engineering, 78, 86-89.
- Binici A., 2003, Bisküvi değerlendirme raporu. Orta Anadolu İhracatçıları Birlikleri, Ekim.
- 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.
- Bonillia, F., Mayene, M., Merida, J., Mulina, M., 1999. Extraction of phenolic compounds from red grape marc for use as food lipid antioxidant. Food Chemistry, 66, 209-215.
- 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-Calixto., 1998. Characterization of dietary fiber and in vitro indigestible fraction of grape pomace. American Journal of Enology and Viticulture, 49, 135-141.
- Cemeroğlu B., Yemenicioğlu A., Özkan, M., 2004. Meyve ve sebzelerin bileşimi. Meyve ve sebze işleme teknolojisi (ed: B. CEMEROĞLU), Bizim Büro Basımevi, ss: 1-188. Ankara.
- Cemeroğlu B., Özkan, M., Yemenicioğlu A., Kırca A., Yemiş O., 2007. Gıda Analizleri (ed:B. CEMEROĞLU). Bizim Büro Basımevi, 535s. Ankara.
- Cemeroğlu B. 2010. Gıda analizleri 2. Baskı. Gıda Teknolojisi Derneği Yayınları No: 34, 657s. Ankara.
- Chen H., Rubenthaler G.L., Leung H. K. And Baranowski J. D., 1988. Chemical, physical, and baking properties of apple fiber compared with wheat and oat bran. Cereal Chemistry, 65 (3), 244-247.
- Clements R. L. And Donelson J.R.,1981. Functionality of spesific flour lipits in cookies, Cereal Chemistry, 58 (3), 204-206.
- Coşkun T., 2005. Fonksiyonel besinlerin sağlığımız üzerine etkileri. Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Dergisi, 48, 69-84.
- Çelik, H., Marsalı, B., Söylemezoğlu, G., Tangolar, S., ve Gündüz, M., 2000. Bağcılıkta üretim hedefleri. V. Türkiye Ziraat Mühendisliği Teknik Kongresi Bildirileri, 17-21 Ocak, I. Cilt, 645-678, Ankara.
- Çelik, S., 1998. Bağcılık. Cilt-1. Anadolu Matbaa Ambalaj Sanayii ve Ticaret Limited Şirketi, 426s. Tekirdağ.
- Çiftçi, E. A., Kınabaş, S., Yelbey, S., Yağdı, K., 2010. Bazı tritikale hatlarının kalite özellikleri ve ekmek yapımında kullanılma olanaklarının araştırılması. Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 24 (2), 93-102.

- De Compos, L. M. S., Leiman, F. V., Pedrosa, R. C., Ferreira, S. R. S., 2008. Free radical scavenging of grape pomace extracts from cabernet sauvignon (*Vitis vinifera*). *Bioresource Technology*, 99, 8413-8420.
- 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.
- Doğan İ. S., Küçüköner E., 1998. Süt ürünlerinin unlu mamüllerde kullanımı, *Gıda*, 23(1), 43-47.
- Doğan İ. S., Meral R., Söylemez G., 2004. Bisküvi tüketim alışkanlığının belirlenmesi üzerine bir araştırma, *Gıda*, 1, 60-64.
- Doğan İ. S. Ve Uğur T., 2005. Van ve çevresinde yetiştirilen bazı buğdayların bisküvilik kalitesi üzerine bir araştırma. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Tarım Bilimleri Dergisi*, 15(2), 139-148.
- Dorman, H. J. D, Peltoketo, Hiltunen, M. J., 2003. Characterization of antioksidant properties of de-odourised aqueous extracts from selected lamiaceae herbs. *Food Chemistry*, 83, 255-62.
- Elgün A., 1986. Fırın ürünlerinin zenginleştirilmesi açısından peynir altı suyuna bakış. *Gıda*, 11(3), 145-152.
- Ekici L. Ve Ercoşkun H., 2007. Et ürünlerinde diyet lif kullanımı. *Gıda Teknolojileri Elektronik Dergisi*, 1, 83-90.
- Elmastaş M., Gerçekçioğlu, R., 2006. Bazı üzümü meyve türlerinin antioksidan aktiviteleri. II.Ulusal Üzümü Meyveler Sempozyumu, 14-16 Eylül, 295-298.
- Erbilir, F., 2006. Değişik meyveler ve bu meyvelerden yapılan reçellerde ndf (nötral deterjan lif), adf(asit deterjan lif) ve hemiselüloz içeriğinin belirlenmesi. *Yüksek Lisans Tezi*, 51s, Kahramanmaraş.
- Faridi, HA, Finley, J. W. and Leveille, G. A., 1987. Wheat hardness: A user's view. *Cereal Food World*, 32, 327-329.
- Francisco, J.M, Martin, S., Açar, Ö. Ç., Arribas-Lorenzoz., Gökmen V., 2009. Antioksidant activity of cookies and its relationship with heat-processing contaminants: a risk/benefit approach. *European Food Research and Technology*, 228:345-354.
- Greenaway W., Neustadt Mh., and Zeleny L., 1965. Communication to the editor: A test for stink bug damage in wheat. *Cereal Chemistry*, 42(6), 577-579.
- Gorczyca C. G. Ve Zabik M. E., 1979. High fiber sugar-snap cookies containing cellulose and coated cellulose products. *Cereal Chemistry*, 56(6), 537-540.
- Göktaş, A., 2008. Üzüm yetiştiriciliği. Eğirdir Bahçe Kültürleri Araştırma Enstitüsü. Yayın no:18, Isparta.
- Grigelmo-Miguel, N., Martin-Belloso, O., 1999. Comparison of dietary fibre from by-products of processing fruits and greens and from cereals. In *Lebensmittel.-Wissenschaft & Technologie*, 32, 503-508.
- Gujral Hs., Mehta S., Samra Is., Goyal P., 2003. Effect of wheat bran, coarse wheat flour, and rice flour on the instrumental texture of cookies. *International Journal of Food Properties*, 6(2), 329-340.
- Gül H., 2007. Mısır ve buğday kepeğinin hamur ve ekmek nitelikleri üzerindeki etkilerinin incelenmesi. *Doktora Tezi, Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı*, 232 s, Adana.
- Gül, H., 2010. Tahıl dersleri ders notları. 75s, Isparta.

- Gülcü, M., Demirci, A. Ş., Güner, K. G., 2008. Türkiye 10. Gıda Kongresi, 21-23 Mayıs 2008, Erzurum.
- Gümüş, S.G. ve Gümüş A. H., 2009. Avrupa birliğine üyelik sürecinde Türkiye şarap sektörünün sorunları. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 46(1), 43-51.
- Haque A. Md., Shams-Ud-Din Md., Haque A., 2002. The effect of aqueous extracted wheat bran on the baking quality of biscuits. International Journal of Food Science and Technology, 37: 453-462.
- Hispley E. H., 1953. Dietary 'fibre' and pregnancy toxæmia. British Medical Journal 2, 420-422.
- Hoojjat P. And Zabık M. E., 1984. Sugar-snap cookies prepared with wheat-navy bean-sesame seed flour blends. Cereal Chemistry, 61(1), 41-44.
- Iland, P., 1989. Grape berry composition- the influence of enviromental and viticulture factors. Australian Grapegrower&Winemaker, 302, 13-15.
- İrkin,R., Ertürk, Ü., Korukluoğlu, M., 2008. Meyvelerdeki fenolik bileşiklerin sağlık yönünden önemi. Türkiye 10. Gıda Kongresi, 21-23 Mayıs, Erzurum.
- Jeltema M. A., Zabık M. E., Thiel L. J., 1983. Prediction of cookie quaility from dietary fiber compenents. Cereal Chemistry, 60(3), 227-230.
- Kamel B. S., Dawson H., Kakuda, Y., 1985. Characteristic and composition of melon and grape seeds oils and cakes. Journal Of American Oil Chemists Society 62(5), 881-883.
- Karababa, E., Ozan, A.N.,1995. Çesit ve çevrenin bisküvi kalitesi üzerine etkisi. Un Mamulleri Dünyası, 26-35.
- Kılıç O., 1996. Alkollü içkiler teknolojisi, Uludağ Üniversitesi Basımevi, 263s, Bursa.
- Kinsella, J. E., Frankel E, German B, Kanner J. 1993. Possible mechanisms for the protective role of antioxidants in wine and plant foods. Food Technology, 47, 85-89.
- Kissell L. T., Pomeranz Y. And Yamazaki W. T., 1971. Effects of flour lipits on cookie quality. Cereal Chemistry, 48, 655-662.
- Köksel H., Özboy Ö., 1993. Besinsel liflerin insan sağlığındaki rolü. Gıda, 18(5), 309-314.
- Kulp K., 1994. Cookie chemistry and technology, The American Institute of Baking, 489s.
- Labuschagne, M.T., Claassen, A., Van Deventer, C.S. 1997. Biscuit-making quality of backcross derivatives of wheat differing in kernel hardness. Euphytica 96, 263-266,
- Lai, L.S., Chou ST, Chao W.W. 2001. Studies on the antioxidative activities of hsian-tsoo (mesona procumbens hemsl) leaf gum. Journal Agriculture Food Chemistry, 49, 963-968.
- Larrea M. A., Chang Y. K., Bustos F. M., 2005. Some functional properties of extruded orange pulp and its effect on the quality of cookies. Swiss Society Food Science and Technology, 38, 213-220.
- Lee, S.C., Prosky, L. And Devries, J.W., 1992. Determination of total, soluble, and insoluble dietary fiber in foods-enzymatic-gravimetric method, MES-TRIS Buffer: Collaborative Study. Journal Association of Official Analytical Chemists., 75, 395-416.

- Llobera, A. And Canellas, J., 2007. Dietary fibre content and antioxidant activity of manto negro red grape (*vitis vinifera*): pomace and stem. *Food Chemistry*, 101, 659-666.
- Llobera, A. And Canellas, J., 2008. Antioxidant activity and dietary fibre of prensal blanc white grape (*vitis vinifera*) by-products. *International Journal of Food Science and Technology*, 43, 1953-1959.
- Lowry, H. H., 1945. National council comittie, John Wiley And Sons, Incorporated Company, New York.
- Lu, Y. And Foo, Y. L., 2001. Antioxidant activities of polyphenols from sage (*Salvia officinalis*). *Food Chemistry*. 75, 197-202.
- Maache-Rezzoug Z., Bouvier J. M., Allaf K., Patras C., 1998. Effect of principal ingredients on rheological behaviour of biscuit dough and on quality of biscuits. *Journal of Food Engineering*, 35, 23-42
- Makris D. P., Boskou G., Andrikopoulos N. K., 2007. Polyphenolic content and in vitro antioxidant characteristics of wine industry and other agri-food solid waste extracts. *Journal of Food Composition and Analysis*, 20, 125-132.
- Manley D, 2000. *Technology of biscuits, crackers and cookies*, Woodhead Publishing Limited, 3 rd. Edition, 499 s.
- 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.
- Meral, R., Doğan, İ. S., 2009. Fonksiyonel öneme sahip doğal bileşenlerin unlu mamüllerin üretiminde kullanımı. *Gıda*, 34(3), 193-198
- Miller, T. E J., Hutchinson And S. M. Reader, 1983. The identification of the nucleolus organiser chromosomes of diploid wheat. *Theory Application Genetic* 65, 145-147
- 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.
- Nilüfer D., Boyacıoğlu D, 2003. Süt ürünlerinde diyet liflerinin ingrediye olarak kullanımı, Süt Ürünlerinde Yeni Eğilimler Sempozyumu, 22- 23 Mayıs, İzmir.
- 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.
- Orhan, H., Efe, E. ve Şahin, M. 2004. SAS Yazılımı ile İstatistiksel Analizler. ISBN : 975-270-435-2. Tuğra Ofset, Isparta.
- Önez, Z., Üzümden (*Vinis Vitifera* L.) izole edilen polifenol oksidaz enziminin özelliklerinin belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Kimya Anabilim Dalı. 100s, Ankara.
- Özbaş Ö. Ö., Gökbulut I., Öztürk S., Köksel H., 2008. Utilization of apricot kernel flour as fat replacer in cookies. *Journal of Food Processing and Preservation*, 34, 15-26.

- Özboy-Özbas O, Hancer A, Gokbulut I., 2010. Utilization of Sugarbeet Fiber and Brewer's Spent Grain in the Production of Tarhana, Sugar Industry, 135 (60); 496-501.
- Özboy Ö., Köksel H., 1997. Comparison of the effects of two wheat cultivars on the quality of high fiber bran cookies. Gıda, 22 (1), 9-14.
- Özcan E., 2006. Fenolik maddelerin, üzüm cibresinden ultrason destekli özütlenmesi, Yüksek Lisans Tezi, Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Kimya Mühendisliği, 69 s, Ankara.
- Özden, Ç., 2008. Kuru üzüm. T.C. Başbakanlık Dış Ticaret Müsteşarlığı İhracat Geliştirme Etüd Merkezi, 5s.
- Özden, M. ve Vardin, H., 2009. Şanlıurfa koşullarında yetiştirilen bazı şaraplık üzüm çeşitlerinin kalite ve fitokimyasal özellikleri. Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 13(2), 1:27
- Özkan, G., Sağdıç, O., Göktürk-Baydar, N., 2003. Antibacterial effect of Narince grape (*Vitis vinifera l.*) Pomace extract. S.Ü. Ziraat Fakültesi Dergisi. 17 (32), 53-56.
- Özkaya H. Ve Özkaya B., 2005. Tahıl ve ürünleri analiz yöntemleri. Gıda Teknolojisi Derneği Yayınları No:31. 2. Baskı, 157s., Ankara.
- Öztürk S., 1998. Bisküvi üretiminde kullanılan hammaddeler ve özellikleri, Un Mamulleri Dünyası, 7 (2), 76-78.
- Pareyt B., Talhaoui F., Kerckhofs G., Brijs K., Goesaert H., Wevws M., 2009. The role of sugar and fat in sugar-snap cookies: structural and textural properties. Journal of Food Engineering, 90, 400-408.
- Pinelo, M., Rubilar, M., Sineiro, J., Nunez, M. J., 2005. A thermal treatment to increase the antioxidant capacity of natural phenols: catechin, resveratrol and grape extract cases. European Food Research and Technology. 221, 284-290.
- Prakongpan T., Nitithamyong A., Luangpituksa P. 2002. Extraction and application of dietary fiber and cellulose from pineapple cores. Food Chemistry and Toxicology, 67(4), 1308-1313.
- Praznik, W., Mundigler, N., Kogler, A., Wollerdorfer, M., Pelzl, B., Huber, A., 1999. Molecular background of technological properties of selected starches: Starch/Starke, 51 (6), 197-211.
- Prosky L., 1999. What is fibre? Current Controversies, Trends in Food Science and Technology, 10, 271-275.
- Peker, İ., 1994. Üzüm cibresinden tartarik asit eldesi ve tanen tayini. Gıda, 19 (1), 23-25.
- Piteria M. F., Maia J. M., Raymundo A., Sousa I., 2006. Extensional flow behaviour of natural fibre-filled dough and its relationship with structure and properties. Journal Non-Newtonian Fluid Mechanics, 137, 72-80.
- Prosky, L., Asp., N.-G., Schweizer, T.F., Devries, J.W. And Furda, I., 1988. Determination of insoluble, soluble and total dietary fiber in foods and food products. Interlaboratory Study. Journal Association of Official Analytical Chemists Chemistry, 71, 1017-1023.
- Prosky, L., Asp., N.-G., Schweizer, T.F., Devries, J.W. And Furda, I., 1992. Determination of insoluble and soluble dietary fiber in foods and food products, collaborative study. Journal Association of Official Analytical Chemists, 75, 360-367.

- Purithi J. S., 1971. Processing of grape juice, juice products and by-products. *Indian Food Packer*, 25(1), 38-44.
- Ranhotra G. S., Gelroth J.A., Eisenbraun G.J., 1991. High-fibre white flour and its use in cookie products. *Cereal Chemistry*, 68(4), 432-434
- Reddy, V., Urooj, A., Kumar, A., Evaluation Of Antioksidant Activity of Some Plant Extracts and Their Application in Biscuits. *Food Chemistry*, 90, 317-321.
- Rice-Evans, C. A. And Packer, L., 1998. *Flavonoids in health and disease*. New York: Marcel-Dekker, 541p., New York.
- Samur G., Mercanlıgil S. M., 2008. *Diyet posası ve beslenme*, Sağlık Bakanlığı Yayın No: 727, 20s.
- Sertakan, G. S., 2006. Bisküvi ve kraker üretiminde tritikale ununun kullanım olanakları, *Doktora Tezi*, 219s.
- Shrikhande, A. J., 2000. Wine by-products with health benefits. *Food Research International*, 33, 469-474.
- Simmonds, D.I.(1974). Chemical basis of hardness and vitreosity in the wheat kernel. *Bakers Dignotes* 48 (5), 16-18.
- Singleton VL., Rossi JA., 1965. Colorunetry of total phenolics with phosphomolybdic-phosphotungstic acid reagents. *American Journal Enology Viticulture*, 16, 144-58, 1965.
- Sudha M. L., Vetrmani R., Leelavathi K., 2007. Influence of fibre from different cereals on the reolojical characteristics of wheat flour dough and on biscuit quality, *Food Chemistry*, 100, 1365-1370.
- Şeker, İ.T., Özboy-Özbaş, O., Gökbulut, ., Öztürk, S., Köksel, H., 2010. Utilization of apricot kernel flour as fat replacer in cookies. *Journal of Food Processing and Preservation* 34, 15-26.
- Uchoa, A. M. A., Correia Da Costa, J. M., Maia, G. A., Meira, T. R., Sousa, P. H. M., Brasil, I. M.. Formulation and physicochemical and sensorial evaluation of biscuit-type cookies supplemented with fruit powders. *Plant Foods Human Nutrition*,64, 153-159.
- Uslu, A., 2007. Bazı şaraplık üzüm çeşidi çekirdeklerinin yağ içerikleriyle 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.
- Uysal, H., 2005. Farklı kaynaklardan elde edilen besinsel liflerin bisküvi kalitesi üzerine etkilerinin karşılaştırılması. *Yüksek Lisans Tezi*, 71s., Konya.
- Uysal H., Bilgiçli N., Elgün A., İbanoğlu Ş., Herken E. N., Demir M. K., 2007. Effect of dietary fibre and xylanase enzyme addition on the selected properties of wire-cut cookies. *Journal of Food Engineering*, 78, 1074-1078.
- 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.
- Valiente C., Arrigoni E., Esteban R. M., Amado R., 1995. Grape pomace as a potential food fiber. *Journal of Food Science*, 60, 818-820.
- Vecchionacce L. M. And Setser C.S., 1980. Quality of sugar cookis fortified with liquid cyclone processed cottonseed flour with stabilizing agents. *Cereal Chemistry*, 57(5), 303-306.

- Vergara-Valencia N., Granados-Perez E., Agama-Acevedo E., Tovar J., Ruales J., Bello-Perez L.A., 2007. Fibre concentrate from mango fruit: characterization, associated antioksidant capacity and application as a bakery product ingrediyeht. Swiss Society of Food Science and Technology, 40, 722-729.
- Vieira M.A., Tramonte K.C., Podesta R., Avancini S. R. P., Amboni R. D. De M.C., Amante E., 2008. Physicochemical and sensory characteristics of cookies containing residue from king palm (archontophoenix alexandrae) processing. International Journal of Food Science and Technology., 43, 1534-1540.
- Vinson, J. A., Jihong, Y., Proch, J., And Xiquan, L., 2001. Grape juice, but not orange juice, has in vitro, ex vivo and in vivo antioxidant properties. Journal of Medicinal Food. 3, 167-171.
- Yang, C. S., Lee, M. J., Chen, L. And Yang, G. Y., 19997. Polyphenols as inhibitors of carcinogenesis. Enviromental Health Perspectives. 105, 971-976.
- Yamazaki, W.T., Donelson D.H.(1983). Kernel hardness of some us wheats. Cereal Chemistry, 60, 344-350.
- Yanık, A., 2010. Bisküvi üretiminde beyaz lahananın kullanım olanakları, Mezuniyet Tez Çalışması, 48s, Isparta.
- Yıldırım ,H. K., Akçay, Y. D., Güvenç, U., Altındışli, 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.

ÖZGEÇMİŞ

Adı Soyadı: Sultan Acun

Doğum yeri ve Yılı: İzmir-18.02.1985

Medeni Hali: Bekar

Yabancı Dili: İngilizce



Eğitim Durumu (Kurum ve Yıl):

Lise : Torbalı Yabancı Dil Ağırlıklı Lisesi, 1998-2002

Lisans : Süleyman Demirel Üniversitesi Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı,
2003-2008

Çalıştığı Kurum/Kurumlar ve Yıl:

Ücretli Öğretim Elemanı, Şarkikaraağaç Meslek Yüksek Okulu, ISPARTA, 2011-...

Ücretli Öğretim Elemanı, Gelendost Meslek Yüksek Okulu, ISPARTA, 2009-...

Sorumlu Yönetici, Cankıymaz Alışveriş Merkezi, ISPARTA, 2009-2011

Sorumlu Yönetici, Dizayn Yemek Şirketi, İZMİR, 2008-2009

Kimya Laboratuvar Sorumlusu Balkan Süt ve Süt Ürünleri, İZMİR, 2008-2008

Yayınlar:

1. GÜL H., YANIK A., ACUN S. 2011. Effects of white cabbage powder on cookie quality, International Food Congress, Novel Approaches in Food Industry, NAFİ 2011, 26-29 May, 2011. s:174.

2. ACUN S., GÜL H. 2011. Some Functional Properties of Grape Seed and its Effect on the Quality of Cookies, International Food Congress, Novel Approaches in Food Industry, NAFİ 2011, 26-29 May, 2011.

3. GÜL, H., KILIÇ, G.B., ACUN, S., 2010. Göller Bölgesine Özgü Bazı Geleneksel Unlu Mamuller. 1. International Symposium on "Traditional Foods From Adriatic to Caucasus" Symposium, April, 15-17, Tekirdağ, Turkey, s:496-498.

4. ACUN, S., GÜL, H., DİZLEK, H., 2010. Geçmişten Günümüze "Bollos'tan Boyoz'a", 1. International Symposium on "Traditional Foods From Adriatic to Caucasus" Symposium, April, 15-17, Tekirdağ, Turkey, s:493-495.

5. GÜL, H., ACUN, S., BIÇAKÇI, S., 2010. Gül Lokumlu, Gül Reçelli ve Gül Yapraklı Gül Tatlısı. 1. International Symposium on "Traditional Foods From Adriatic to Caucasus" Symposium, April, 15-17, Tekirdağ, Turkey, s:802-803.
- 6, ACUN S., 2009. Bisküvi Üretiminde Kullanılan Katkı Maddeleri. Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı Yüksek Lisans Semineri, Isparta, 32s.
7. ACUN S., GÜL H., DİZLEK H., 2009. Arapaşı Çorbasının Üretim Yöntemi. Yüzüncüyıl Üniversitesi II. Geleneksel Gıdalar Sempozyumu, Van Türkiye.
8. GÜL H., ÖZÇELİK S., ACUN S., 2009. Isparta Yöresine Özgü “İslamköy Ekmeği'nin” Geleneksel Üretim Yöntemi. Yüzüncüyıl Üniversitesi II. Geleneksel Gıdalar Sempozyumu, Van Türkiye.
9. ACUN S, 2008. Salamura Beyaz Peynirlerde Aroma Oluşturan Mikroorganizmalar ve Aroma Oluşumunu Etkileyen Faktörler, Süleyman Demirel Üniversitesi Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı Bitirme Tezi, Isparta, 58s.