

**T.C.  
PAMUKKALE ÜNİVERSİTESİ  
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ  
GIDA MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI**

**ERİŞTE ÜRETİMİNDE KAVUN ÇEKİRDEĞİ TOZU  
KULLANIMI VE BAZI ÖZELLİKLERİNİN BELİRLENMESİ**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**KÜBRA POZAN**

**DENİZLİ, MART - 2019**

**T.C.  
PAMUKKALE ÜNİVERSİTESİ  
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ  
GIDA MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI**



**ERİŞTE ÜRETİMİNDE KAVUN ÇEKİRDEĞİ TOZU  
KULLANIMI VE BAZI ÖZELLİKLERİNİN BELİRLENMESİ**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**KÜBRA POZAN**

**DENİZLİ, NİSAN - 2019**

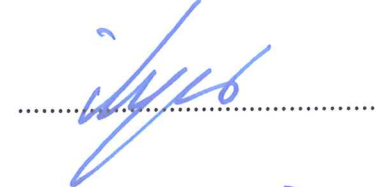
## KABUL VE ONAY SAYFASI

KÜBRA POZAN tarafından hazırlanan “ERİŞTE ÜRETİMİNDE KAVUN ÇEKİRDEĞİ TOZU KULLANIMI VE BAZI ÖZELLİKLERİNİN BELİRLENMESİ” adlı tez çalışmasının savunma sınavı 29.03.2019 tarihinde yapılmış olup aşağıda verilen jüri tarafından oy birliği ile Pamukkale Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi olarak kabul edilmiştir.

Jüri Üyeleri

İmza

Danışman  
Doç.Dr. İlyas ÇELİK



Üye  
Prof.Dr. Mustafa ERBAŞ



Üye  
Doç.Dr. Fatma IŞIK



Pamukkale Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulu'nun 17/04/2019 tarih ve 17/06..... sayılı kararıyla onaylanmıştır.



Prof. Dr. Uğur YÜCEL

Fen Bilimleri Enstitüsü Müdürü

**Bu tez çalışması Pamukkale Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri tarafından 2017 FEBE 057 nolu proje ile desteklenmiştir.**

**Bu tezin tasarımı, hazırlanması, yürütülmesi, araştırmalarının yapılması ve bulgularının analizlerinde bilimsel etiğe ve akademik kurallara özenle riayet edildiğini; bu çalışmanın doğrudan birincil ürünü olmayan bulguların, verilerin ve materyallerin bilimsel etiğe uygun olarak kaynak gösterildiğini ve alıntı yapılan çalışmalara atfedildiğine beyan ederim.**

**KÜBRA POZAN**



## ÖZET

### ERİŞTE ÜRETİMİNDE KAVUN ÇEKİRDEĞİ TOZU KULLANIMI VE BAZI ÖZELLİKLERİNİN BELİRLENMESİ YÜKSEK LİSANS TEZİ

KÜBRA POZAN

PAMUKKALE ÜNİVERSİTESİ FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ  
GIDA MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI

(TEZ DANIŞMANI: DOÇ.DR. İLYAS ÇELİK)

DENİZLİ, MART - 2019

Bu çalışmada, kavun çekirdeği tozunun farklı katkılama oranlarında (%10, %20, %30 ve %40) erişte üretiminde kullanılmasıyla üretilen eriştelerin diyet lifi, mineral, protein içeriklerinin artırılması, atık değerlendirmenin öneminin vurgulanması ve erişte ürününe fonksiyonel özelliklerin kazandırılması amaçlanmıştır. Eriştelerin fiziksel, kimyasal, duyuşsal ve tekstürel özellikleri belirlenmiştir. Kavun çekirdeği tozu ilavesi ile eriştelerin diyet lifi, yağ ve mineral içeriklerinin önemli ölçüde artış gösterdiği gözlemlenmiştir. Bu durumun etkili olmasında kavun çekirdeğinin yapısında yüksek oranda diyet lifi, yağ ve mineral bulundurmasının olduğu düşünülmektedir. Kavun çekirdeği tozu kullanımı eriştelerin parlaklık değerlerini düşürmüş fakat kırmızılık ve sarılık değerlerini genel olarak artırmıştır. Erişte hamurlarındaki çekme kuvvetlerinde kavun çekirdeği tozu ilavesinin %40 ikameli örnek haricinde çekme kuvvetinde değişim göstermediği ve aynı değerleri gösterdiği tespit edilmiştir. Erişterde su absorpsiyon değeri kontrol örneğinde %124.25 iken kavun çekirdeği katkısına bağlı olarak artmış ve %171.87 değerine ulaşmıştır. Hacim artış değerlerine bakıldığında su absorpsiyon değerlerine paralel şekilde bir artış olduğu görölmektedir. Kontrol örneğinde suya geçen kuru madde miktarı %3.75 gibi bir değerde iken %40 ikameli örnekte %9.72 gibi yüksek değerlere çıkmıştır. Artan kavun çekirdeği tozu oranı ile birlikte suya geçen madde miktarının da arttığı tespit edilmiştir. Erişterde renk, koku, tekstür, lezzet ve genel beğeni anlamında en yüksek puanı kontrol örneği alırken en düşük puanı %40 kavun çekirdeği tozu katkılı erişter almıştır.

**ANAHTAR KELİMELEER:** Kavun çekirdeği tozu, erişte, diyet lifi

# **ABSTRACT**

## **THE USING OF THE MELON SEED POWDER IN PRODUCTION OF NOODLE AND INVESTIGATION OF SOME PROPERTIES MSC THESIS**

**KÜBRA POZAN**

**PAMUKKALE UNIVERSITY INSTITUTE OF SCIENCE  
FOOD ENGINEERING**

**(SUPERVISOR: ACOSS. PROF. DR. İLYAS ÇELİK)**

**DENİZLİ, MARCH 2019**

In this study, it was aimed to increase the dietary fiber, mineral and protein contents of the noodles produced by the use of melon seed powder in the production of noodles at different substitution rates (10%, 20%, 30% and 40%), to emphasize the importance of waste evaluation and to provide functional properties to the noodle product. Physical, chemical, sensory and textural properties of noodles were determined. Dietary fiber, fat and mineral contents of the noodles increased significantly with the addition of melon seed powder. It is thought that the presence of high levels of dietary fiber, fat and mineral in the structure of the melon seed is effective in this situation. The use of melon seed powder reduced the brightness of the noodles but generally increased the redness and yellowness values. It was determined that the addition of melon seed powder in the pulling force of the noodle paste did not show a change in the pulling force except for the 40% addition sample and showed the same values. The water absorption value of the noodles increased to 124.25% in the control sample and increased to 171.87% depending on the contribution of the melon seed. When the increase in volume values are considered, it is seen that there is an increase in parallel with water absorption values. In the control sample, the amount of dry matter passed to the water was 3.75% and in the 40% substituted sample it increased to 9.72%. It is the increase in the amount of the substance passing through the water with the ratio of increased melon seed powder. The highest score for noodles in terms of color, odor, texture, taste and total acceptability is taken as the control, while the lowest score is 40% melon seed powder added noodles.

**KEYWORDS:** Melon seed powder, noodle, dietary fiber

# İÇİNDEKİLER

Sayfa

<b>ÖZET.....</b>	<b>i</b>
<b>ABSTRACT .....</b>	<b>ii</b>
<b>İÇİNDEKİLER .....</b>	<b>iii</b>
<b>ŞEKİL LİSTESİ.....</b>	<b>v</b>
<b>TABLO LİSTESİ .....</b>	<b>vi</b>
<b>SEMBOL LİSTESİ.....</b>	<b>vii</b>
<b>ÖNSÖZ.....</b>	<b>viii</b>
<b>1. GİRİŞ.....</b>	<b>1</b>
1.1 Tezin Amacı ve Gerekçesi .....	2
<b>2. GENEL BİLGİLER VE LİTERATÜR ÖZETLERİ.....</b>	<b>4</b>
2.1 Erişte.....	4
2.2 Kavun ve Kavun Çekirdeği .....	12
<b>3. MATERYAL VE METOT .....</b>	<b>22</b>
3.1 Materyal.....	22
3.2 Metot .....	22
3.2.1 Deneme Planı .....	22
3.2.2 Kavun Çekirdeği Tozu Üretimi .....	23
3.2.3 Erişte Üretimi.....	23
3.2.4 Hammadde ve Eriştelere Yapılan Analizler .....	24
3.2.4.1 Nem Analizi .....	24
3.2.4.2 Kül Analizi .....	24
3.2.4.3 Protein Analizi .....	24
3.2.4.4 Yağ Analizi .....	25
3.2.4.5 Mineral Analizi .....	25
3.2.4.6 Diyet Lifi Analizi .....	25
3.2.4.7 Renk Analizleri .....	27
3.2.4.8 Tekstürel Analizler.....	27
3.2.4.9 Pişirme Analizleri.....	27
3.2.4.10 Duyusal Analiz Özellikleri.....	28
3.2.4.11 İstatistiksel Analizler.....	28
<b>4. ARAŞTIRMA SONUÇLARI VE BULGULAR .....</b>	<b>29</b>
4.1 Hammadde Analiz Sonuçları.....	29
4.1.1 Buğday Ununa Ait Kimyasal Analiz Sonuçları .....	29
4.1.2 Kavun Çekirdeği Tozuna Ait Kimyasal Analiz Sonuçları.....	30
4.2 Erişte Analiz Sonuçları.....	31
4.2.1 Eriştelere Ait Kimyasal Analiz Sonuçları.....	31
4.2.2 Hammadde ve Eriştelere Ait Renk Analiz Sonuçları .....	36
4.2.3 Eriştelere Ait Tekstürel Analiz Sonuçları .....	37
4.2.4 Eriştelere Ait Pişirme Analiz Sonuçları .....	38
4.2.5 Eriştelere Ait Duyusal Analiz Sonuçları .....	39
<b>5. SONUÇ.....</b>	<b>41</b>
<b>6. KAYNAKLAR.....</b>	<b>45</b>



<b>7. EKLER.....</b>	<b>53</b>
<b>8. ÖZGEÇMİŞ.....</b>	<b>54</b>

## ŞEKİL LİSTESİ

### Sayfa

Şekil 2.1: Erişte üretim akış şeması .....5

## TABLO LİSTESİ

### Sayfa

Tablo 2.1: Tüketilen Asya eriřtelерinin başlıca tipleri. ....	6
Tablo 2.2: Ülkelere göre kavun üretim miktarları .....	13
Tablo 2.3: Türkiye’de kavun üretiminin yıllara göre miktarları. ....	14
Tablo 2.4: Türkiye’de kavun üretiminin illere göre miktarları. ....	14
Tablo 2.5: 100 g kavunda bulunan bileşenler .....	16
Tablo 2.6: Ülkelere göre kavun çekirdeği üretim miktarları.....	17
Tablo 2.7: 100 g kavun çekirdeğinde bulunan bileşenler. ....	18
Tablo 3.1: Farklı oranlarda kavun çekirdeği tozu kullanılarak hazırlanan eriște formülasyonları .....	22
Tablo 3.2: Tekstür analizinde kullanılan parametreler. ....	27
Tablo 4.1: Buğday ununa ait kimyasal analiz sonuçları .....	29
Tablo 4.2: Kavun çekirdeği tozuna ait kimyasal analiz sonuçları. ....	30
Tablo 4.3: Kavun çekirdeği tozuna ait mineral madde analiz sonuçları. ....	31
Tablo 4.4: Eriştelere ait kimyasal analiz sonuçları .....	33
Tablo 4.5: Eriştelere ait mineral analiz sonuçları.....	34
Tablo 4.6: Eriştelere ait diyet lifi analiz sonuçları .....	35
Tablo 4.7: Hammadde ve eriştelere ait renk analiz sonuçları. ....	36
Tablo 4.8: Eriştelere ait tekstürel analiz sonuçları .....	38
Tablo 4.9: Eriştelere ait pişme analiz sonuçları .....	39
Tablo 4.10: Eriştelere ait duyuşsal analiz sonuçları .....	40

## SEMBOL LİSTESİ

<b>°C</b>	:	Santigrat derecesi
<b>N</b>	:	Newton
<b>mm</b>	:	Milimetre
<b>cm</b>	:	Santimetre
<b>g</b>	:	Gram
<b>mg</b>	:	Miligram
<b>kg</b>	:	Kilogram
<b>Kcal</b>	:	Kilokalori
<b>µm</b>	:	Mikrometre
<b>ml</b>	:	Mililitre
<b>s</b>	:	Saniye

## ÖNSÖZ

Tez çalışmam boyunca bilgi ve deneyimlerinden faydalandığım, hiçbir konuda yardımlarını esirgemeyen danışman hocam Doç. Dr. İlyas ÇELİK'e, tezimin analiz aşamalarında gerek tecrübe gerekse bilgileriyle bana yardımcı olan arkadaşlarıma, Pamukkale Üniversitesi Gıda Mühendisliği Bölümü'ndeki hocalarıma, bugünlere gelmemi sağlayan aileme ve desteğini hiçbir zaman esirgemeyen sevgili eşime teşekkürlerimi borç bilirim.

# 1. GİRİŞ

Canlıların yaşamlarını sürdürebilmek için gereksinim duyduğu temel ihtiyaçlarının başında enerji gelmektedir. İnsanlar, vücutlarında kullandıkları enerjiyi tükettikleri bitkisel ve hayvansal gıda kaynaklarından rahatlıkla temin edebilmektedirler. Bu kaynaklardan bitkisel gıda kaynakları hayvansal gıda kaynaklarına oranla yetiştirilmesi, elde edilmesi, saklanması, taşınması ve maliyetinin düşük olması gibi birçok yönden avantaj sağlamaktadır (Aktaş 2012).

Bitkisel gıda kaynakları arasında tahıl ve tahıl ürünleri önemli bir yere sahiptir. Tahıllar, kişinin aldığı günlük enerjinin %70'ini karşılayabilmektedirler. Kolay elde edilebilir olması ve maliyetinin düşük olması tahılların en ucuz enerji kaynağı olduğunu doğrulamaktadır. Ayrıca tahıllar düşük gelir düzeyine sahip toplumların en önemli gıda kaynağı olarak bilinmektedir (Kalkan ve Özarık 2017).

Tahıl çeşitliliği ve tahılların yetiştirilmesi bakımından ülkemiz oldukça zengindir. Öyle ki ülkemizde tahıl ekim alanları da buna bağlı olarak oldukça geniş yer tutmaktadır. İstatistiksel verilerine göre Türkiye'de ekilen yaklaşık 37 milyon tarım alanının 15 milyonunun tahıl ve diğer bitkisel ürünlere ait olduğu görülmektedir (TUİK 2018°).

Tahıl, *Poaceae* familyası bitkilerin yenebilen tohumları olarak adlandırılmaktadır. Tahıl denildiğine akla gelen tohumlar; buğday, arpa, yulaf, çavdar, mısır, pirinç ve darıdır. Buğday, bu tahıllar arasında en çok üretim payına sahip olan tahıldır. Buğdaydan sonra sırasıyla mısır ve arpa gelmektedir (Şahin 2001; Emeksizoğlu 2016).

Beslenmemizin neredeyse her anında bulunan tahıl ve tahıl ürünlerinin insan sağlığı üzerine etkileri de oldukça fazladır. Tahıl tüketimine bağlı olarak vücuda alınan diyet lifi ile kalp rahatsızlıkları, felç ve kanser gibi hastalıkların önüne geçildiği bilinmektedir. Ayrıca karbonhidrat tüketiminin, yükselmiş kan lipid seviyesinin düşürülmesinde rol oynadığı ve bazı gastrointestinal hastalıkların tedavisine yardımcı olduğu bilinmektedir (Karaoğlu ve Kotancılar 2001).

Tahıl ürünleri içerisinde en çok bilinen karbonhidrat kaynakları başta ekmek olmak üzere makarna, erişte, tarhana, çeşitli fırıncılık ve pastacılık ürünleridir (Eyidemir 2006). Erişte, tahıl ve tahıl ürünleri arasında fazlaca tüketilen bir ürün grubudur. Bölgeden bölgeye gerek kullanılan hammadde gerekse yapılış biçimine bağlı olarak farklılıklar gösterebilmektedir (Gulia ve diğ.

2014). Eriştenin hazırlanması, hızlı ve kolay pişirilmesi, düşük maliyeti, besleyiciliğinin yüksek olması, kurutulmuş ürün olmasına bağlı olarak raf ömrünün uzun olması gibi avantajları sayesinde üretim ve tüketimi yaygın bir şekilde yapılmaktadır. Erişte yapısında yüksek oranda karbonhidrat buldurmasına rağmen protein miktarı ve aminoasit dengesi bakımından zayıflık gösterebilmektedir (Öncel 2017). Bu durumun da eriştenin zenginleştirilmesi ve fonksiyonelliğinin artırılmasına yönelik çalışmaların ortaya çıkmasına yol açtığı görülmektedir. Bu amaçla yapılan çalışmaların temel amacı ürünün kimyasal yapısını geliştirmek, farklı formlarda yeni ürünler üretmek, ürünün besin değerini artırmaktır (Eyidemir 2006).

Üründe iyileştirmeler yapılırken doğadan ilham alınarak çeşitli bitkiler ve bitkisel atıklar kullanılmaktadır. Bitkisel atık olarak nitelendirilen meyve ve sebze atıkları beslenme açısından önemli olan diyet lifi, antioksidanlar, önemli yağ asitleri, vitaminler gibi birçok faydalı bileşenleri yapılarında buldurmaktadırlar. Atıkların ürün bünyesinde değerlendirilmesi ile bu maddelerin kazanımı sağlanabilmektedir. Tez kapsamında kullanılan kavun çekirdeği atık ürün olma özelliğindedir. Kullanılan kavun çekirdeği gerek kabuğunun çok ince olmasına bağlı olarak işlenmesinde sağladığı kolaylık gerekse içerdiği yüksek oranda yağ, diyet lifi, mineral ve vitamin içeriği ile eriştenin zenginleştirilmesi ve fonksiyonelliğinin artırılmasında önemli bir materyaldir. Günümüzde, meyve ve sebze atıklarından fonksiyonel ürünler elde etmek ve bu ürünlerin değişik gıdalara uyarlanması üzerine birçok çalışma bulunmaktadır (Yağcı ve diğ. 2006).

## **1.1 Tezin Amacı ve Gerekçesi**

Bu çalışmada kullanılan kavun çekirdeği, fazla kullanım alanı olmayıp atık ürün olma özelliğindedir ve bu anlamda atık değerlendirmeye oldukça uygun bir üründür. Öte yandan kavun çekirdeği kimyasal kompozisyonu bakımından %30-40 yağ (başta linolenik asit olmak üzere, oleik, palmitik, stearik yağ asitleri, fitosterol ve tokoferoller), %15-25 protein (arginin, aspartik asit, glutamik asit ve lizin amino asitlerini içeren globülin), %15 lif ve potasyum, kalsiyum, magnezyum, demir, fosfor mineralleri ile çeşitli B ve C vitaminlerini içermektedir (Melo ve diğ. 2000).

Bu veriler neticesinde yağ, protein, karbonhidrat ve lif bakımından zengin olan, ancak daha çok bitkisel atık olarak nitelendirilen kavun çekirdeğinin değerlendirilmesi, kavun çekirdeği tozunun eriştenin fiziksel, kimyasal, duyuşal ve tekstürel özelliklerinde meydana getirdiği

değişimlere bakılarak en uygun katkılama oranının belirlenmesi ve kavun çekirdeğinin eriştinin fonksiyonelliğini artırması amaçlanmaktadır.

Yüksek oranda yağ ve diyet lifi içeriğine sahip olduğu bilinen kavun çekirdeğinin erişte formülasyonuna dâhil edilmesi eriştinin zenginleştirilmesi ve iyileştirilmesi anlamında faydalı olabileceği düşünülmektedir.



## 2. GENEL BİLGİLER VE LİTERATÜR ÖZETLERİ

### 2.1 Erişte

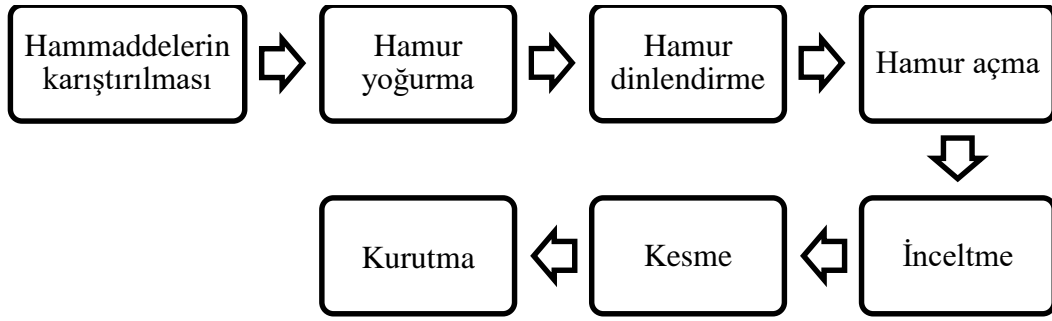
İlk olarak erişte M.Ö. 5000'lü yıllarda, Çin'de Shanxis adındaki bir köyde üretilmiş sonraki zamanlarda ise sırası ile Kore'de, daha sonra da Japonya'da yaygınlaşmıştır. Eriştenin yöresel üretimden endüstriyel ölçekli üretimine geçişi ise 1884 yılında Japon bilim adamı Masaki tarafından ilk erişte kesme makinesinin bulunmasıyla olmuştur. Bu buluş sayesinde erişte bölgesel olarak tanınmasının dışında bütün Dünya'ya yayılma imkânı bulmuştur (Tülbek 1999; Fu 2008; Güvendi 2011).

Günümüzde erişte Asya'da, Avrupa'da, Amerika'da ve hatta Dünya'nın her yerinde sevilerek tüketilmektedir. Erişte tüketiminin en fazla olduğu ülkelerin başında Japonya, Çin, Kore ve ABD olduğu görülmektedir (Eyidemiir 2006). Asya'daki toplam un tüketiminin yaklaşık %40 gibi büyük bir kısmının erişte yapımında kullanıldığı bilinmektedir. Batılı ülkelerde ise eriştenin oldukça yaygın tüketilen ekmeğın yerini almasının pek de uzun sürmediğı, yeni pazarların oluşumu ile erişteye olan ilgi hızla arttığı görülmektedir (Demir 2008).

Erişte günümüzde Dünya'da ve Türkiye'de ekmekten sonra en çok tüketilen makarna benzeri ürünlerin başında gelmektedir. Makarnadan farklı olarak erişte (noodle); irmiğın yerine sert veya yumuşak buğday unu kullanılarak elde edilen ve günlük diyetle önemli yeri olan makarna benzeri bir ürün olarak tanımlanmaktadır (Lee ve diğ. 2002).

Erişte Standardı'nda (TS-12950) erişte; buğday ununa, tuz tipine göre alkali tuzlar (sodyum karbonat, potasyum karbonat ve sodyum fosfat gibi) ve yumurta katıldıktan sonra içilebilir nitelikli su ile hazırlanan hamurun yoğrularak, tekniğine uygun bir şekilde işlenmesiyle kurutulmuş, kaynatılarak pişirilmiş, buharda pişirilmiş veya doğrudan tüketime hazır bir ürün olarak tanımlanmaktadır. TSE'ye göre ülkemizdeki eriştelere, tuz tiplerine göre, tuzlu ve alkali tuzlu eriştelere olarak 2 grup altında, çeşitlerine göre ise sade, çeşnili (diğer tahıl unları vb.) ve zenginleştirilmiş (vitamin ve mineraller) eriştelere olarak 3 grup altında toplanmaktadır (Anonim 2003).

Ülkemizde erişte üretimi hazırlanış ve işleniş biçimine bağlı olarak farklılıklar göstermektedir. Erişte üretimi genel olarak un, su, tuz ve bazı bölgelerde farklı olarak yumurta kullanılarak hammaddelerin yoğrulması, hamurun oluşturulması, belli bir süre dinlendirilmesi, hamurun açılması, inceltmesi ve kesilmesi şeklinde yapılmaktadır. Bu şekilde hazırlanan erişteler kurutma, kaynatarak pişirme, buharda pişirme, yıkama, kızartma, soğutma, dondurma gibi işlemlerden geçirilebilmektedirler. Ülkemizde daha çok şerit şeklinde kesilen eriştelerin kurutulup tüketimi yaygın olarak tercih edilmektedir (Eyidemiir 2006). Ülkemizde yapılan ev tipi geleneksel erişte üretimi Şekil 2.1'deki gibidir.



**Şekil 2.1:** Erişte üretim akış şeması

Erişte üretiminin ilk ve önemli adımı olan yoğurma işlemi ile bütün bileşenlerin eşit şekilde dağılması ve homojen hamur elde edilmesi amaçlanmaktadır. Bu işlem tüm bileşenler istenilen hamur kıvamına gelene kadar devam etmektedir. Yoğurma işlemi elde yapılabileceği gibi mekanik yoğurucular kullanılarak da yapılabilmektedir. Erişte üretiminde yoğurma sırasında kullanılan su miktarı diğer tahıl ürünlerinde kullanılan hamurlardaki su miktarına göre daha azdır. Bu durum yoğurma sırasında hamurda gluten gelişimini en alt seviyelerde tutulmakta böylece hamurun daha kolay açılması ve işlenmesini sağlamaktadır. Ayrıca su absorpsiyonunun yavaş olmasıyla kurutma işlemi kolaylaşmakta ve renk bozuklukları minimize edilmektedir. Yoğurma işlemi yaklaşık olarak 10-25 dakika aralığında yapılmaktadır (Öncel 2017). Yoğurma işlemine yoğurmanın gerçekleştiği sıcaklık, yoğurma şekli, yoğurucu tipi, yoğurma hızı gibi faktörler etki etmekle beraber kullanılan hammaddelerin kalitesi ve özelliklerinin de etkisi olmaktadır (Gulia ve diğ. 2014).

Dinlendirme işlemi bir diğer önemli adımdır. Yoğurma işlemini takiben gerçekleşir (Gulia ve diğ. 2014). Dinlendirme süresi hamur kalitesine bağlı olarak değişiklik gösterse de yaklaşık olarak 20-40 dakikada oda sıcaklığında gerçekleştirilmektedir (Aydın 2009; Eyidemiir 2006). Dinlendirme ile hamurdaki suyun aktivitesi artırılmaktadır. Böylece gluten gelişimi

desteklenmekte ve kolay açılabilen, pürüzsüz hamur elde edilmektedir (Hou ve Kruk 1998; Fu 2008).

Hamur açma işleminde, dinlendirilen hamurlar parçalanarak ön açma işlemi gerçekleştirilmekte ve yaklaşık %20-40 oranında genişletilmeleri sağlanmaktadır. Daha sonra mekanik inceltme aparatları yardımı ile istenilen incelikte açılmaları sağlanmaktadır (Öncel 2017).

Erişte geleneksel bir ürün olduğu için her yörenin kendine özgü zevk ve tercihlerine göre birçok farklı şekilde üretildiği bilinmektedir. Bunun yanı sıra kolay temin edilebilirlik, maliyet gibi sebepler de eriştinin çeşitli formülasyonlarda üretilmesine neden olmuştur (Yu 2003). Erişte üretimi birçok araştırmacının ortak görüşüyle kullanılan hammaddelere, tuzun çeşidine, üretimde uygulanan işlemlere göre, üretim şekline göre, boyut ve genişliğine göre kategorize edilebilmektedir (Öncel 2017). Tablo 2.1’de Asya’da tüketilen eriştelerinin başlıca tipleri verilmiştir.

**Tablo 2.1:** Asya’da tüketilen eriştelerinin başlıca tipleri (Eyidemir 2006)

Bölge	Tip
Çin /Hong Kong	İstant Kızartılmış, Çin Tipi Çiğ (taze), Kurutulmuş, Elde Yapılmış
Endonezya	İstant Kızartılmış, Çin Tipi Yaş
Japonya	Chuka-men (Çin tipi sarı alkali erişte), Japon tipleri (Hira-men, Udon, Hiya-mughi, So-men), Soba
Kore	İstant Kızartılmış, Kurutulmuş, Udon*, Soba**
Malezya	Hokkien, İstant Kızartılmış, Cantonese (Alkali Çiğ), Kurutulmuş
Filipinler	İstant Kızartılmış, Kurutulmuş, Çin Tipi Yaş, Udon
Singapur	Hokkien, Cantonese, İstant Kızartılmış
Tayvan	Çin Tipi Yaş, Çin Tipi Çiğ (taze), İstant Kızartılmış, Kurutulmuş
Tayland	Bamee, Kurutulmuş, İstant Kızartılmış
Avrupa, Afrika	İstant Kızartılmış
Latin/ Güney Amerika	İstant Kızartılmış ya da Kurutulmuş
Kuzey Amerika	İstant Kızartılmış ya da Kurutulmuş, Çin Tipi Çiğ (taze), Udon, Soba

\*Udon (yumuşak buğday unundan yapılan kalın erişte)

\*\*Soba (karabuğday unu ile yapılan erişte)

Kullanılan hammaddelere göre erişter Asya ülkelerinde üretilen erişter ve Avrupa ülkelerinde üretilen erişter olarak sınıflandırılabilir. Asya ülkelerinde üretilen eriştelere bakıldığında; Çin tipi erişterin genellikle sarı ve parlak renklerde olduğu görülmektedir.

Parlaklık ve sarı renk veren maddenin “kansui” olduğu bilinmektedir. Kansui, potasyum karbonat ve sodyum bikarbonat (veya kabartma tozu) içeren hamur yapım sürecinde asitliği düzenleyen alkali çözeltilidir (Anonim 2018<sup>c</sup>). Çin’de üretilen eriştelere sert buğday unundan (protein içeriği %10.5-12.5) yapılmaktadır (Tülbek ve diğ. 2001). Japon tipi eriştelere daha yumuşak unlar kullanılmakta buna bağlı olarak tekstürel anlamda Çin eriştelere göre daha yumuşak yapıda olmaktadır. Renkleri ise daha krem, beyaza yakın renktedir. Avrupa ülkelerinde üretilen eriştelere ise yumurta içerirler. Bu özelliği ile Asya eriştelere ayrılır. Yumurta erişteye daha koyu, daha sarı bir renk ve daha sağlam, daha elastik bir tekstür vermektedir. Üretilen erişte kullanılmayan un, durum buğdayından elde edilmektedir (Miskelly 1996).

Kullanılan tuzun çeşidine göre eriştelere sofralık tuzlarla yapılan eriştelere ve alkali tuzlarla yapılan eriştelere olmak üzere iki gruba ayrılmaktadır. Sofralık tuzlarla yapılan eriştelere, formülasyonda un ağırlığı üzerinden %2-8 tuz içeriğine göre yapılmakla beraber tuz miktarı, eriştenin tipine ve üretimine göre değişmektedir. Alkali tuzlarla yapılan eriştelere ise alkali tuzlarının renk, tat ve tekstürde büyük etkisi olmakta ayrıca erişteye karakteristik sarı rengini verdiği bilinmektedir (Aydın 2009).

Üretimde uygulanan işlemleri göre eriştelere ise taze erişte, kurutulmuş erişte, haşlanmış erişte ve instant erişte şeklinde sınıflandırılmaktadır. Bu sınıflandırma daha çok tüketici tercihi göre şekil almakla beraber eriştelere raf ömrünü uzatmak, eriştelere yeme karakteristiklerini geliştirmek amacıyla yapılmaktadır. Üretim şekline göre eriştelere bakıldığında geleneksel olarak yapılan ev yapımı eriştelere ve endüstriyel boyutta makine sistemleriyle üretilen eriştelere olmak üzere 2 gruba ayrıldığı görülmektedir. El yapımı eriştelere tekstürel özelliklerinin makinede üretilen eriştelere oranla daha çok tercih edildiği bilinmektedir (Aydın 2009; Öncel 2017).

Eriştelere boyut ve genişliğine göre ise çok ince eriştelere (1.0-1.2 mm), ince eriştelere (1.3-1.7 mm), standart eriştelere (2.0-2.8 mm) ve yuvarlak eriştelere (5.0-7.5 mm) olmak üzere 4 grup altında incelenmektedir (Demir 2008).

Erişte hamuruna en son şeklinin verildiği kesme işleminde açılarak inceltilecek erişte hamurları tercih edilen kalınlık ve şekillerde kesilmektedir (Hou ve Kruk 1998; Fu 2008).

Kurutma işlemi ise diğer önemli adımlardandır. Eriştelere mikrobiyal ve biyokimyasal stabilitesinin sağlandığı optimum sıcaklığa kadar kurutulması gerekmektedir. Kurutma işlemi sonrasında oksidasyon ve erişte kompozisyonunda olumsuz herhangi bir değişimin olmaması için

serin, sıcaklığı ve rutubeti stabil koşullar altında ağzı kapalı biçimde veya ambalajlarda muhafaza edilmesi gerekmektedir (İçöz 2000; Gulia ve diğ. 2014). Günümüzde erişteyi zenginleştirmek ve fonksiyonel özellik kazandırmak amacıyla pek çok çalışma yapılmıştır. Bu çalışmalar şu şekilde özetlenebilmektedir;

Yapılan bir çalışmada keten tohumunun %0, %10, %15, %20 oranlarında erişteye ilavesiyle farklı konsantrasyonlardaki eriştelerin fizikokimyasal yapısı, yağ asidi bileşimi, pişme ve duyuşsal karakterleri araştırılmıştır. Erişte örneklerinin nem içerikleri %8.81-12.93 aralığında tespit edilmiş ve keten tohumu ilavesiyle nem oranlarında önemli miktarda azalma gözlemlenmiştir. Yağ asidi içeriği bakımından %20 katkılı eriştelerde %53, hiçbir katkı bulunmayan kontrol örneğinde ise %2.3 oranında  $\alpha$ -linolenik asite rastlanmıştır. Örneklerde keten tohumu artışına bağılı olarak pişme sürelerinin önemli oranda azalmasına rağmen suya geçen madde miktarlarında önemli bir fark gözlemlenmemiştir. Keten tohumu içeren erişte örneklerin tat/koku ve genel beğeni testleri arasında önemli bir farklılık gözlemlenmemiştir. Bu çalışma neticesinde keten tohumunun fonksiyonel erişte üretimine uygun olduğu ve keten tohumu ilavesi ile daha sağlıklı erişteler üretilebileceği sonucu çıkartılmıştır (Yüksel ve diğ. 2018).

Üzüm, kuşburnu ve nar çekirdeği unlarının erişte üretiminde kullanımın araştırıldığı çalışmada kontrol örneği ile birlikte farklı oranlarda (%0, %10, %20, %30) üzüm, kuşburnu ve nar çekirdeği unlarıyla zenginleştirilmiş erişte örnekleri hazırlanmıştır. Erişte örneklerinin pişirme özellikleri, tekstürel yapıları, renk özellikleri, antioksidan aktiviteleri ve duyuşsal özellikleri incelenmiştir. Antioksidan aktiviteleri %10'luk ikameye bağılı olarak sırasıyla üzüm, kuşburnu ve narda 8, 5.7 ve 4 kat arttığı; %20'lik ikame ile 40,9, 16,5 ve 9,2 kat arttığı; %30'luk ikame ile 56,6, 42,4 ve 11,8 kat arttığı gözlemlenmiştir. Nar çekirdeği unu ilaveli eriştelerin antioksidan aktiviteleri diğerlerine oranla daha az olduğu belirlenmiştir. Pişirme özelliklerine bakıldığında kontrol örneğinden başlayarak %10, %20, %30 ikameli üzüm, nar ve kuşburnu çekirdeği unu katkılı eriştelerin pişme süreleri 6,38 dakika, 8,17 dakika, 7,00 dakika ve 6,49 dakika olarak belirlenmiştir. Pişirme kayıpları yine sırası ile %5,97, %8,91, %6,29 ve %9,64 hacim artışları ise %171,23, %201,11, %171,68 ve %197,92 olmuştur. Duyuşsal analiz sonucunda en çok sevilen erişte örneği nar çekirdeği unu ilaveli erişte olmuştur (Koca ve diğ. 2018).

Pseudo-tahılların (amarant, kinoa, karabuğday gibi tahıl benzeri ürünler) erişte üretiminde kullanım imkânlarının araştırıldığı çalışmada kontrol örneğinin (%100 buğday unu ile hazırlanan) yanı sıra %30 ikame oranı dikkate alınarak erişte formülasyonları hazırlanmıştır. İkameler 10 farklı kombinasyonda amarant, kinoa ve karabuğday kullanılarak hazırlanmıştır. Belirlenen

kriterlerde hazırlanan erişte örneklerinde besinsel, kimyasal, fiziksel ve duyuşsal analizler yapılmıştır. Fiziksel olarak renk analizi sonuçlarına göre pseudo-tahılların ikamesi ile *L* değeri azalmış, *a* ve *b* değeri artmıştır. Kimyasal olarak ham protein, ham yağ, ham kül, mineral fenolik bileşikler, fitik asit değeri kontrol örneğine kıyasla artışın olduğu gözlemlenmiştir. Bütün değeriendirmeler sonucunda en uygun kombinasyonun %20 amarant ve %10 kinao ikameli örnek olduğu belirlenmiştir (Öncel 2017).

Yapılan bir başka çalışmada eriştenin besleyici özelliklerini geliştirmek için pirinç kepeği belirli bir seviyeye kadar (%25) buğday unu ile birlikte kullanılmıştır. Yalnızca buğday unundan üretilen kontrol örneğinin pirinç kepeği ilave edilen örneklere oranla daha açık renkte olduğu buğday kepeği ilavesinin eriştenin rengini koyulaştırdığı gözlemlenmiştir. Pirinç kepeği ilavesinin artmasına bağlı olarak eriştelerin ağırlık ve hacim artış değeriilerinin yükseldiği gözlemlenmiştir. Pirinç kepeği ikamesi ile birlikte eriştelerin kül ve bazı mineral değeriilerinin artmıştır. Duyusal analiz sonuçlarına bakıldığında ise kabul edilebilir pirinç kepeği seviyesinin %10 olduğu görölmektedir (Ertaş 2014).

Adegunva ve diğ. (2012) yaptığı çalışmada 4 farklı un karışımı (buğday, buğday-manyok, buğday-manyok-soya unu ve buğday-soya-havuç unu) kullanarak erişte üretimi gerçekleştirmişlerdir. Eriştelerin kimyasal ve bazı fonksiyonel özellikleri belirlenmiştir. Nem içerikleri %4.90-5.86, protein içerikleri %12.26-20.38, kül içerikleri %3.54-4,51, yağ içerikleri %5.09-5.21, karbonhidrat içerikleri %65.12-73.61 şeklinde belirlenmiştir. Fonksiyonel olarak ise su absorpsiyon derecesi %80.07-121.46, şişme gücü %8.71-8.82, çözünürlük %20.26-20.50, jelleşme değeri %4.00-16.00 ve dağılılılılık değeri %17.50-18.00 olarak tespit edilmiştir. Çalışma sonunda soya unu ilavesinin protein miktarını diğer örneklere oranla daha fazla artırdığı, havuç tozu ilavesinin ise su absorpsiyon değeri ve jelleşme değeriini artırdığı tespit edilmiştir. Çalışmanın sonucunda havuç ununun ve soya ununun erişte üretiminde kullanılabileceği belirtilmiştir.

Majzoobi ve diğ. (2012), yaptıkları çalışmayla yulaf unu ilavesinin erişte hamurunun reolojik özelliklerine, fiziksel özelliklerine, pişirme ve duyuşsal kalitesine etkilerini araştırmışlardır. %10, %20, %30, %40 oranlarında yulaf unu ilave ettikleri eriştelerde katılanan yulaf unu miktarının artmasıyla hamurun daha yumuşak, daha viskoz ve daha az elastik hale geldiğini belirlemişlerdir. Ayrıca yine yulaf unundaki artışa bağlı olarak hamurdaki su absorpsiyon değeri artarken hamur gelişimi ve hamur stabilite süresinin azaldığını belirtmişlerdir. Yulaf ikamesiyle beraber eriştelerde sağıamlık azalırken yüzey pürüzlülüğünün arttığı

gözlemlenmiştir. Genel kabul edilebilirlik açısından %20 yulaf unu ilavesinin erişte üretimi için uygun görüldüğü de belirtilmiştir.

Erişte üretiminde siyah pirinç kepeğinin kullanımının kimyasal ve fonksiyonel olarak değerlendirildiği çalışmada erişteler %2, %5, %10 ve %15 oranlarında formüle edilerek eriştelere ilave edilmiştir. Örneklerin kimyasal kompozisyonu (nem, kül, protein, yağ), pişirme özellikleri, renk değerleri, antioksidan aktiviteleri ve tekstürel özellikleri incelenmiştir. Nem, kül, protein ve yağ değerleri siyah pirinç kepeği artışına bağlı olarak artış göstermiştir. Pişirme kayıpları ve eriştelerin şişme dereceleri oransal artışa bağlı olarak artmış fakat eriştelerin su absorpsiyon değerleri azalmıştır. Renk özelliklerine bakıldığında *L* ve *b* değeri ikame oranının artmasına bağlı olarak azalmış, *a* değeri ise genel olarak artmıştır. Antioksidan aktivite ise genel olarak siyah pirinç kepeği artışına bağlı olarak artış göstermiştir (Kong ve diğ. 2012).

Ham muzun kurutulup un formuna getirilerek erişte formülasyonuna dâhil edildiği çalışmada 5 farklı oranda (%10, %20, %30, %40 ve %50) muz unu kullanılarak üretim yapılmıştır. Üretilen eriştelerin pişme özellikleri, tekstürel özellikleri ve fizikokimyasal özellikleri belirlenmiştir. Eriştelerde muz unu katkısıyla yapışkanlıkta azalma olduğu ve renklerinde koyulaşmalar görüldüğü tespit edilmiştir. Ayrıca muz unu katkısı ile eriştelerin besleyici özelliklerinin ve diyet lifi miktarlarının arttığı gözlemlenmiştir. Diğer yandan muz unu ilavesinin protein değerini düşürdüğü ve pişirme kayıplarını artırdığını tespit edilmiştir. Ayrıca duyusal analiz sonuçları neticesinde %30 muz unu ikameli örneğin en çok tercih edilen erişte olduğu belirtilmiştir (Ritthiruangdej ve diğ. 2011).

Bisküvi, erişte ve pide üretiminde pirinç unu, mısır unu, patates unu, nohut unu, mısır ve patates nişastası farklı oranlarda kullanıldığı çalışmada; ürünlerin kimyasal, fiziksel, duyusal ve tekstürel özellikleri tespit edilmiştir. Eriştelerde protein değeri mısır unu içeren örnekte yüksek, diğerlerinde ise birbirine yakın bulunmuştur. Pişme süresi en fazla pirinç unu içeren örnekte en kısa; patates unu ilave edilen örnekte ise en uzun bulunmuştur. Pişme kaybı, mısır unu içeren örnekte daha fazla olmuş; fakat mısır unu-mısır nişastası karışımlarının kullanıldığı örneklerde pişme kaybı daha düşük olarak belirlenmiştir. Kütle artışı pirinç unu içeren örnekte daha fazla, mısır unu içeren örnekte ise daha az bulunmuştur ve pişme sonrası mısır unu içeren örnekte sert yapı gözlemlenmiştir. %60 pirinç unu ve %40 mısır nişastası içeren örnek duyusal olarak en çok beğenilen ve kabul gören örnek olduğu tespit edilmiştir (Ergin 2011).

Çölyak hastalarının tüketimine uygun erişte üretimini amaçlandığı çalışmada pirinç ununa %30, %40 ve %50 oranlarında çeşitli baklagil unlarını (bezelye, nohut, kırmızı mercimek) ilave edilmiş ve üretilen eriştelerin bazı besinsel ve kalite özellikleri incelenmiştir. Kimyasal analiz sonuçlarına göre protein ve kül miktarlarının baklagil unu ilavesi ile arttığı gözlemlenmiştir. Erişte örneklerinin tiamin, riboflavin ve niasin içerikleri HPLC ile analiz edilmiştir. Baklagil unlarının katkısı ile pirinç eriştelerinin tiamin, riboflavin ve niasin içeriğini arttırdığı belirlenmiştir. Çalışmada erişte örneklerinin besinsel lif, antioksidan kapasiteleri ve fenolik madde içeriklerinin baklagil unları ilavesiyle arttığı belirlenmiştir. Aralarında en yüksek besinsel lif ve antioksidan kapasitenin nohut unu ile hazırlanan örnekler olduğu gözlemlenmiştir. Renk özelliklerinin baklagil unlarının farklı renklerde olmasına bağlı olarak değişiklik göstermiştir. Pişirme testlerinde de en düşük pişme kaybının %50 nohut unu ilaveli örnekte en yüksek pişme kaybının ise %40 bezelye unu ilaveli örnekte olduğu tespit edilmiştir. Su absorpsiyon ve hacim artışı değerlerinin ise katkılama oranındaki artışa bağlı olarak azaldığı, duyu analizlerin neticesinde ise en çok beğenilen tadın %30 ve %50 mercimek unu ilaveli eriştelerle ait olduğu gözlemlenmiştir (Hosta 2010).

Çiğ ve pişmiş nohut unlarını 5 farklı ikame oranında (%10, %20, %30, %40 ve %50), yumurta katkılı ve katkısız olarak üretildiği erişte örneklerinde fiziksel, kimyasal, teknolojik ve duyu analizler yapılmıştır. Erişte örneklerinde, nohut unu ikame oranı arttıkça parlaklık (*L*) değerinin düştüğünü, sarılık (*b*) değerinin arttığı belirlenmiştir. Kül, protein, fitik asit ve mineral madde miktarlarının nohut unu ikame oranına bağlı olarak arttığı gözlemlenmiştir. Ayrıca ağırlık artışı, hacim artışı ve suya geçen kuru madde miktarı değerleri üzerinde: pişirme, yumurta katkısı ve nohut unu ikame oranının etkili olduğunu bildirilmiştir. Ağırlık ve hacim artışı yüzdelerinin ikame oranına bağlı olarak azaldığı suya geçen madde miktarının ise nohut unu ilavesiyle arttığı belirlenmiştir. Duyusal analiz sonuçlarına göre ise en çok beğeniyi %40 nohut unu katkılı erişteler aldığı tespit edilmiştir (Demir 2008).

Erişte bileşimine %10, %20 ve %30 oranında hindistan cevizi unu ilave edilerek gerçekleştirilen çalışmada örneklerin kimyasal, besinsel, reolojik ve duyu özellikleri incelenmiştir. Eriştelerde hindistan cevizi unu katkısına bağlı olarak protein miktarlarında ve diyet lifi miktarlarında belirli ölçüde artış gözlemlenmiştir. Kontrol örneğinde protein miktarı % 11.22 iken %10 katkılı örnekte %12, %20 katkılı örnekte %14, %30 katkılı örneklerde ise %19 olarak belirlenmiştir. Diyet lif içeriği ise kontrol örneğinde %0.03 iken, %10, %20, %30 hindistan cevizi unu ilaveli örneklerde sırasıyla %0.92, %1.94 ve %3.05 olarak belirlenmiştir. Ayrıca ağırlık artışı



ve su absorpsiyonu değerlerine bakıldığında katkılama oranındaki artışa karşılık bir azalma görülmüş ve duyu analizi sonuçlarına göre en yüksek beğeni %20 katkıli eriştelere almıştır (Gunathilake ve Abeyrathne 2008).

Atık değerlendirmenin ön planda tutulduğu çalışmada kayısı işleme tesislerinde besinsel değeri oldukça yüksek olduğu bilinen kayısı çekirdeğinin eriştenin fonksiyonel özelliğini artırması amaçlanmıştır. Bu amaçla ağırlıkça %5, %10, %15 ve %20 oranlarında kayısı çekirdeği unu, buğday unu ile yer değiştirmeli olarak ayarlanarak erişte örnekleri hazırlanmıştır. Hazırlanan bu erişte örneklerinde bazı fiziksel, kimyasal, pişirme ve duyu özellikler incelenmiştir. Renk analizi, sonuçlarına göre *L* değerinin çığ kontrol eriştesinde en yüksek olduğunu belirlenmiştir. Kayısı çekirdeği unu ilavesiyle *L* değerinin azaldığı, *b* değerininse arttığı görülmektedir. Tüm kombinasyonlara bakılarak en düşük *L* değerinin %20 kayısı çekirdeği unu kurutulmuş eriştelere, en yüksek *L* değerinin ise %20 kayısı çekirdeği unu ilaveli pişirilmiş eriştelere olduğu görülmektedir. Kimyasal analiz sonuçlarına göre ise kontrol örneğine kıyasla protein, yağ ve kül değerlerinin arttığı gözlemlenmiştir. Tekstürel özellikler göz önüne alındığında ise %10 ve %15 kayısı çekirdeği unu ilaveli eriştelere kırılma direncinin daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Pişirme testleri sonuçlarına göre kayısı çekirdeği unu ilavesi ile eriştelere pişme süreleri azaldığı pişme kaybının ise arttığı gözlemlenmiştir. Eriştelere duyu analizi sonuçlarına göre ise en yüksek beğeni puanı kontrol örneğine en düşük beğeni puanı ise %20 kayısı çekirdeği unu ilaveli erişteye verildiği tespit edilmiştir (Eyidemir 2006).

%1, %2, %3.5, %7.5 ve %10 gibi farklı oranlarda yeşil çay tozu içeren buğday unundan hazırlanan eriştelere renk, tekstür, pişme özellikleri, duyu özelliklerinin belirlendiği çalışmada yeşil çay tozu ilavesinin pişirilmiş eriştenin *L* ve *a* değerlerinde düşüşe neden olurken *b* değerinde artışa neden olduğu belirlenmiştir. Yeşil çay tozu ikamesindeki artışa bağlı olarak hacim ve ağırlık artışı değerlerinin düştüğü gözlemlenmiştir. Ayrıca pişirilmiş eriştelere tekstür analiz sonuçlarına göre %2'ye kadar yeşil çay tozu ilavesinin sertlik, yapışıklık, elastikiyet ve çiğnebilirliği artırdığı görülmektedir. Duyu değerlendirme sonuçlarına göre ise en çok beğenilen eriştenin %1 yeşil çay ilaveli eriştelere olduğu saptanmıştır (Park ve diğ. 2003).

## 2.2 Kavun ve Kavun Çekirdeği

*Cucurbitaceae* familyasına ait türlerden biri olan kavununun (*Cucumis melo*) tarihsel kökeni konusunda farklı araştırmacılardan farklı tespitler öne sürülmüştür. Kimi araştırmacılar

kavunun orjininin Afrika'da özellikle Sudan'da çok yaygın olduğunu buradan Mısır'a ve daha sonra Hindistan'a ulaştığını belirtmektedirler. Bir diğer yandan uzun süre yetiştiriciliğinin yapılması ve fazla kavun türlerine rastlanması bakımından Hindistan'ın kavunun orijini olduğu savunulmaktadır (Pitrat ve diğ. 1999). Çalışmalarında kavunun orijini konusunda açıklamaya yer veren araştırmacılar, yine kavunun kökeninin Afrika merkezli olduğunu bildirmekle beraber ikincil gen merkezinin Türkiye, İran, Hindistan, Afganistan, Çin gibi ülkeler olduğunu belirtmişlerdir. Aynı kaynakta kavunun diğer araştırmacılar Doğu Anadolu Bölgesi'nin, özellikle Van yöresinin kavun için önemli gen merkezi olduğunu bildirmişlerdir (Robinson ve DeckerWalters 1997). Diğer yandan kavunun direk olarak Van ve civarından Dünya'ya yayıldığını söyleyen araştırmacılar da olmuştur. Araştırmacılar bu savlarını Van bölgesinde yetiştirilen cep kavunu olarak da bilinen Cantaloupe'un Dünyada en çok tüketilen kavun tipi olmasıyla güçlendirmektedir (Bahçivancı 2012).

Dünya'da birçok bölgede geniş alanda yetiştiriciliği yapılan kavunun Çin, Türkiye, İran, Mısır ve Hindistan başta olmak üzere birçok ülkede üretimi yapılmaktadır. İstatistiksel veriler neticesinde Tablo 2.2'deki üretim miktarlarına ulaşılmıştır.

**Tablo 2.2:** Ülkelere göre kavun üretim miktarları (Anonim 2018<sup>b</sup>)

Ülke	Üretim miktarı (ton)
Çin	16009584
Türkiye	1854356
İran	1615642
Mısır	1060619
Hindistan	1028650
Kazakistan	898004
USA	783950
İspanya	661897
İtalya	632322
Guatemala	623726

Tablo da görüldüğü gibi ülkemiz 1854356 ton ile kavun yetiştiriciliği anlamında birçok ülkenin başında gelmektedir. Kavun yetişmesi için gereksinim duyduğu uygun iklim koşulları nedeniyle ülkemiz genelinde de oldukça yaygın şekilde üretilmektedir (Eşiyok ve diğ. 2005). Tablo 2.3'de ülkemizde yıllara göre kavun üretim miktarı verilmiştir

**Tablo 2.3:** Türkiye’de kavun üretiminin yıllara göre miktarları (TÜİK 2018<sup>a</sup>)

Yıllar	Üretim miktarı(ton)
2004	1750000
2005	1825000
2006	1765605
2007	1661130
2008	1749935
2009	1679191
2010	1611695
2011	1647988
2012	1688687
2013	1699550
2014	1707302
2015	1719620
2016	1854356
2017	1813422

Tablo 2.4’de ülkemizde kavun üretim miktarı bakımından Adana ilimizin 184974 ton üretimi ile ilk sırada yer aldığı görülmektedir. Adana’yı sırasıyla Konya, Ankara, Manisa’nın takip ettiği görülmektedir.

**Tablo 2.4:** Türkiye’de kavun üretiminin illere göre miktarları (TÜİK 2018<sup>a</sup>)

İller	Üretim miktarı(ton)
Adana	184974
Konya	151604
Ankara	146491
Manisa	112525
Antalya	111295
Denizli	107415
Samsun	65325
Balıkesir	64601
Çankırı	59496
Diyarbakır	53025

Türkiye’deki kavun üretimi genel olarak hasanbey, kırkağaç (altınbaş), yuva, van (cantaloupe, cep kavunu), topatan, honeydew, casaba kavun türlerinin yetiştiriciliğinin yapıldığı bildirilmektedir (Aonim 2007; Arıgül 2012).

Kavun kullanım alanları bakımından değerlendirildiğinde taze olarak tüketilmesinden başka meyve suyu, reçel, dondurma, meyveli yoğurt, pasta, daha olgunlaşmamış meyvelerinden

turşu gibi gıda sanayiinin farklı üretim kollarında da kullanılmaktadır. Kavun çekirdeklerinin ülkemizin daha çok Tunceli ve Elâzığ yörelerinde çekirdeğinin kavrulmuş veya kavrulmadan tüketildiği bilinmektedir. Ayrıca adı kavunla anılan ve daha çok ülkemizin güney ve güneydoğu bölgelerinde yaygın olarak tüketilen sübye, kavun çekirdeklerinden elde edilen oldukça lezzetli ve besleyici bir şerbetir. Gıda sanayiinin dışında kavunun parfüm, şampuan gibi kozmetik sanayiinde de kullanımı oldukça yaygındır (Bahçivancı 2012).

Kavun, genellikle yaz aylarında hasat edilen; etli, sulu, hoş koku ve aromaya sahip lezzetli bir sebzedir. Genellikle oval veya yuvarlak şeklinde büyüklüğü ortalama 3,21cm uzunluğunda ve 2.86 cm genişliğindedir (Khoshnm ve diğ. 2016).

Kavunun gelişebildiği en iyi sıcaklık aralığı 20-30°C olmakla beraber sıcak ve ılık iklimlerde optimum gelişme göstermektedir. Bu sıcaklığın altında veya üstündeki değerlerde gelişiminde olumsuz durumlar görülmeye başlamaktadır. Don karşı fazlasıyla hassas olduğu ve gelişiminde ışık, nem faktörlerinin oldukça etkili olduğu bilinmektedir. Öyle ki ışık bitki rengi ve tadını etkilerken, fazla nem şeker oluşumu, kavunun tadını ve yapısını etkilemektedir (Mısır 2012).

Kavun besinsel değerleri bakımından oldukça zengindir. Kimyasal kompozisyonunda suda çözünür kuru maddeyi oluşturan şekerler, vitamin ve mineraller, enzimler, asitler, çeşitli aromatik bileşenler bulunmaktadır. Ayrıca suda çözünmeyen pektik bileşenler ve alkolde çözünmeyen selüloz gibi kuru maddeleri de içeriğinde bulundurmaktadır (Kale 2017). Kavunun yapısında bulunan bileşenler Tablo 2.5’de görüldüğü gibidir

**Tablo 2.5:** 100 g kavunda bulunan bileşenler (Anonim 2007)

Bileşik	Oran
Su	87-92 g
Protein	0,6-1,2 g
Yağ	0,1-0,2 g
Karbonhidrat	6-15 g
Toplam Şeker	7-12 g
B <sub>1</sub> Vitamini	0,06 mg
B <sub>2</sub> Vitamini	0,02 mg
C Vitamini	6-60 mg
Potasyum	130-330 mg
Kalsiyum	5-18 mg
Demir	0,2-0,6 mg
Magnezyum	8-17 mg
Fosfor	7 mg -57 mg
Enerji	18 kcal – 53 kcal

Çalışmada kullanılan kavun çeşidi olan Tunceli ve Elazığ bölgesinde yetişen kavungillerden “kultik (kır kavunu)” dış kabuğu ince hoş kokulu bir sebzedir. Kultiği diğer kavun türlerinden ayıran en önemli özellikleri diğerlerine oranla daha keskin bir kokusu olması, çekirdeğinin kabuksuz olması, susuz şartlarda yetişmesi, kıraç ve verimsiz topraklarda dahi yetiştirilebilir olması ve üretim aşamasında yoğun bir emek istememesidir. Bunun yanı sıra; kultiğin hastalık ve zararlılara karşı dayanıklılığınının ötürü ilaç ve gübre kullanılmaması, doğal şartlarda yetişmesi bu ürünün organik üretiminin rahatlıkla yapılabilmesi açısından önemli bir avantaj oluşturmaktadır Tunceli Merkez ve Mazgirt, Pertek, Çemişgezek, Hozat İlçelerinde yetiştiriciliği yapılan kultik üretimi genellikle nadasa ayrılmış tarım arazilerinin boş kalmaması amacıyla yapılmaktadır. Tunceli ilinde yaklaşık olarak 500 ton kultik ve yine yaklaşık olarak 5 ton da kultik çekirdeği üretilmektedir. Kultiğin kullanım alanlarını sıralayacak olursak sebzenin taze olarak tüketilmesinin yanında çekirdeğini de çerez olarak, kavrulmuş olarak birçok hamur işinde, yine çekirdeğinin kavrulup ezilmesi ile pekmeze karıştırılarak, pestil yapımında pestilin üstüne serpilerek ayrıca içli köfte gibi bazı yemeklerde kullanılarak tüketilmektedir. Kultikle ilgili 2013 yılında Fırat Kalkınma Ajansına sunulan "Kultik ve Çekirdeğinin Markalaşması ve Ticarileşmesi" projesi ile kultik çekirdeğinin bir gıda maddesi olarak besin değerlerinin tespit edilmesi amacıyla TÜBİTAK Marmara Araştırma Merkezi (MAM) Gıda Enstitüsüne gıda analizleri yaptırılmış ve yapılan Analiz sonuçlarına bakıldığında yağ oranının birçok yağlı tohumlu bitkiye oranla eşdeğer veya yüksek olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca palmitik, stearik, oleik ve linoleik asit miktarlarının gıda ve kozmetik sanayinde kullanılan diğer bitkiler kıyaslandığında eşdeğer durumda olması

itibari ile bu sanayi kollarında da hammadde olarak kullanılabilirliğini ortaya koymaktadır (Anonim 2014).

Kavunun kendisi kadar yararlı olan kavun çekirdeğinin üretimi çeşitli ülkelerde gerçekleştirilmektedir. Üretilen kavun çekirdekleri başta kavun yağı üretiminde olmak üzere, tıp, kozmetik ve çeşitli geleneksel içeceklerin hammaddesi olarak gıda alanlarında kullanılmaktadır. Söz konusu geleneksel içecekler arasında; Nijerya ve İran’ da yapılan “Melon Milk” (Karpuz Sütü), Seferad Yahudileri tarafından yapılan “Pepitada”, Güney Amerika’da yapılan “Melon Seed Drink” (Kavun Çekirdeği İçeceği) yer almaktadır (Arıgül 2012).

**Tablo 2.6:** Ülkelere göre kavun çekirdeği üretim miktarları (Anonim 2018<sup>b</sup>)

Ülke	Üretim miktarı(ton)
Nijerya	569398
Kongo Demokratik Cumhuriyeti	62417
Kamerun	52940
Sudan	49000
Orta Afrika Cumhuriyeti	40484
İran	33049
Çin	30847
Çad	24084
Mali	23515
Yunanistan	5022

Tablo 2.6’deki verilere bakıldığında en yüksek üretim payının Nijerya olduğu Nijerya’yı Kongo Demokratik Cumhuriyeti ve Kamerun izlemekte olduğu görülmektedir. Ülkemizde ise kavun çekirdeği üretiminin kayıtlara geçebilecek miktarda olmadığı görülmektedir. Ülkemizde üretilen kavun çekirdeklerinin büyük çoğunluğunun Tunceli ve Elâzığ yöresinde olduğu bilinmektedir. Bu bölgelerde kavun çekirdeği çerez olarak direkt tüketilebilmekte, kavru olarak birçok hamur işinde kullanılabilenekte, direkt olarak pekmeze karıştırılıp yenilmekte ve içli köfte gibi birçok yemek yapımında kullanılabilenekte (Arıgül 2012; Anonim 2014).

Kavun çekirdeğinde; kavunun cinsine bağlı değişkenlik göstermekle beraber yaklaşık %30-40 yağ (başta linolenik asit olmak üzere, oleik, palmitik, stearik yağ asitleri, fitosterol ve tokoferoller), %15-25 protein (globülin, arginin, aspartik asit, glutamik asit ve lizin amino asitleri), %15 lif ve potasyum, kalsiyum, magnezyum, demir, bakır, çinko, fosfor mineralleri ile B

ve C vitaminlerini içerdiği ve enerji değerinin 598.09 kcal/100 g olduğu bilinmektedir (Arıgül 2012). Tablo 2.7’de 100g kavun çekirdeğinde bulunan bileşenlerin miktarları verilmiştir.

**Tablo 2.7:** 100 g kavun çekirdeğinde bulunan bileşenler (Anonim 2018<sup>d</sup>)

Bileşik	Oran (g)
Su	5.05
Kül	3.94
Protein	28.33
Yağ	47.37
Karbonhidrat	15.31

Kavun çekirdeği ile ilgili yapılan çalışmalara bakıldığında daha çok kavun çekirdeğinin kimyasal bileşimi üzerinde durulduğu gözlemlenmiştir.

Bitkisel yağların yeni trendlerinin potansiyel kaynağı olarak gösterilen kavun çekirdeğinin kimyasal bileşimi ve biyoaktif bileşenlerinin incelendiği çalışmada maazoun çeşidi kavun kullanılmıştır. Kimyasal bileşimi olarak nem içeriği % 7.16, kül içeriği % 4.83, yağ içeriği %30.65, protein içeriği % 27.41, karbohidrat içeriği % 29.96 olarak belirlenmiştir. Yapısında bulundurduğu liflerin ise % 25.32 oranında olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca potasyum, kalsiyum, magnezyum gibi mineralleri önemli ölçüde bünyesinde bulundurduğu gözlemlenmiştir. İçeriğinde temel yağ asitleri olarak linoleik asit ve oleik asit ihtiva ettiği görülmektedir. Ayrıca maazoun kavun çeşidinin toplam fenolik içeriği 304.10 mg / 100 g olarak belirlenmiştir (Mallek-Ayadi ve diğ. 2018).

Farklı kavun çekirdeklerinin bazı fizikokimyasal özelliklerinin belirlendiği tezde Ankara il ve ilçelerinden temin edilen 10 farklı kavun çeşidinden elde edilen çekirdeklerin bazı fizikokimyasal yapısı incelenmiş ve bunun yanı sıra çekirdek yağlarının özellikleri belirlenmiştir. Çalışma kapsamında çekirdeklerde nem, kül, protein, selüloz, mineral, yağ verimi ve yağın kimyasal yapısıyla ilgili analizler yapılmıştır. Çekirdeklerin geneline bakıldığında nem miktarları %4.84-6.33 aralığında, kül miktarları % 2.51-3.46 aralığında, protein miktarları %30.36- 37.17 aralığında, yağ miktarları %19.44 ile 33.00 aralığında olduğu tespit edilmiştir (Kale 2017).

Bouazzaoui ve diğ. (2016) kavun çekirdeklerinin (*Cucumis melo L. Inodorus*) yağ asidi ve mineral içeriğinin belirledikleri çalışmada; kavun çekirdeklerinin yağ içeriğini %30.7, kül içeriğini %4.0 ve nem içeriğini ise %6.0 olarak belirlemişlerdir. Mineral kompozisyonunu incelediklerinde 509.80 mg/100g olarak oldukça yüksek oranda potasyum içerdiğini sonrasında

101.71 mg/100g magnezyum ve 55.44 mg/100g kalsiyum içerdiğini saptamışlardır. Kavun çekirdeklerinin yağ asidi içeriğini ise % 60.1 linoleik asit, %25.3 oleik asit, %10.1 palmitik asit ve %4.5 stearik asit şeklinde tespit etmişlerdir. Çalışma sonucunda kavun çekirdeğinin vücut için önem teşkil eden esansiyel yağ asitlerini ve mineralleri bünyesinde barındırdığı belirlenmiş ve gıda takviyesi olarak kullanılabilen kanısına varılmıştır.

Bir diğer çalışmada üç farklı tür kavun çekirdeğinin (honeywed, dessert 5, hybrid 1) kimyasal bileşimleri analiz edilip, lipid kompozisyonu ve özellikleri araştırılmıştır. Kimyasal bileşim değerleri; yağ içeriği %41.6-44.5, protein %34.4-39.8, ham lif %4.5-8.5, karbohidratlar %8.2-% 12.7, çözünebilir şekerler % 3.7-% 4.2 ve mineraller %4.6-%5 şeklinde belirlenmiştir. Ayrıca kavun çekirdeği yağlarının esansiyel asitlerce oldukça zengin olduğu tespit edilmiştir. Yağlardaki sabunlaşmayan madde oranı %0.7-1.0, sterol %0.6, fosfolipid %0.7-1.7 ve tokoferol içeriği 435–828 mg/kg olarak belirlenmiştir. Lipidlerdeki majör yağ asidi linoleik asit (% 51.1-58.5) olarak belirlenmiş, linoleik asitten sonra en fazla bulunan yağ asidinin oleik asit olduğu saptanmıştır. Bu araştırma bulguları neticesinde kavun çekirdeğinin gıda endüstrisinde alternatif bir kaynak olarak başarılı bir şekilde kullanılabilen kanısına varılmıştır (Petkova ve diğ. 2015).

İsmail ve diğ. (2010) yaptıkları çalışmada cantaloupe çeşidi kavunun farklı bölgelerindeki (yaprak, gövde, kabuk, çekirdek ve etli kısım) fenolik içerik ve antioksidan aktivitesini incelemişlerdir. Ekstraksiyon verimlerine bakıldığında % 13.7 ile %89.62 arasında değiştiği en yüksek verimin etli kısımda en düşük verimin ise çekirdekte olduğu belirlenmiştir. Toplam fenolik içerik değerlerinin ise 26.40 mg GAE/g ekstrakt yaprakta, 2.85mg GAE/g ekstrakt çekirdekte olduğu en düşük değerinin ise 1.68 mg GAE/g ekstrakt etli kısımda olduğu görülmektedir. Ayrıca yaprak ve gövde ekstraktında yüksek oranda antioksidan aktivite görüldüğü tespit edilmiştir.

“Cantaloupe Seed Beverage” ieeği üzerine yapılan araştırmada; *Cucumis melo L. v. cantalupensis* cinsi kavun çekirdeği ve hacimce %17 oranında portakal ekstraktı ile hazırlanmış ve 85°C’de 10 dakika pastörize edilmiş ieeğin besinsel değerinin, depolama süresi ve koşullarının, ieeğin kimyasal, mikrobiyolojik ve duyuusal özelliklerine etkileri incelenmiştir. Yapılan kimyasal analizlerde; ieeğin %80.8 nem, %2.25 yağ, %1.75 protein, %0.298 kül ve %14.9 karbonhidrat içerdiği ve fosfor ve potasyum açısından zengin olduğu ifade edilmiştir. Buzdolabında 4°C’de 42 gün ve -18°C’deki dondurucuda 84 gün boyunca depolanan içecek örneklerinin her ikisinde de küf ve maya gelişimi gözlenmediği ve bu örnekler arasında



mikrobiyal gelişim, suda çözünür kuru madde miktarı yönünden bir farklılık bulunmadığı rapor edilmiştir. Her iki depolama şartlarında da pH ve tat değişimlerinin olduğu ancak bu değişimin en çok buzdolabında depolanmış örneklerde meydana geldiği ve bu örneklerin her ikisinde de meydana gelen renk değişimlerinin önemli olmadığı belirtilmiştir. Yapılan duyuşal testler sonucunda ise; buzdolabında depolanmış olan içeceklerin duyuşal skala değerlerinin ve kabul edilebilirliğinin daha yüksek olduğu buna bağılı olarak da bu içeceklerin dondurucuda depolanmış içecek örneklerine nazaran daha çok tercih edildiği tespit edilmiştir (Baghaei ve diğ. 2008).

Honeydew (*Cucumis melo v. inodorus*) cinsi kavunlardan elde edilen çekirdeklerin bazı özelliklerinin belirlendiği bir diğeri çalışmada; kavun çekirdeklerinin nem, yağ, protein, ham lif, kül ve karbonhidrat oranları sırasıyla %4.5, %25, %25, %23.3, %2.4 ve %19.8 olarak belirlenmiştir. Çalışmada daha çok kavun çekirdeğinin yağ kompozisyonu üzerinde durulmuş olup çekirdeklerdeki bulunan yağdaki iyot sayısı 153.4, sabunlaşma sayısı 210.2 mg KOH/g, sabunlaşmayan madde sayısı 0.9 g/kg ve serbest yağ asidi 2.5 mg KOH/g olarak belirlenmiştir (Yanty ve diğ. 2007).

Yapılan bir diğeri çalışmada chunli türü kavundan elde edilmiş olan çekirdeklerin bazı kimyasal ve besinsel özellikleri incelenmiştir. Kavun çekirdeklerinin nem oranı %5.32, kül oranı %4.05, karbonhidrat oranı %5.85, yağ asitleri oranı %35.36, protein oranı %29.90 ve ham lif oranı %19.52 olarak belirlenmiştir. Belirlenen yağ asitlerinin; linoleik (%53.9), oleik (%12.1), palmitik (%23.9) ve stearik (%5.7) asit olduğu, proteini oluşturan aminoasitlerin ise; arginin (15.62 g/100 g protein), aspartik asit (9.65 g/100 g protein), glutamik asit (17.50 g/100 g protein), methionin (2.20 g/100 g protein) ve lizin (3.25 g/100 g protein) olduğu tespit edilmiştir (Hu ve Ao 2007).

Melo ve diğ. (2001) yaptığı çalışmada *Cucumis Melo Var. Saccharinus* çeşidi kavundan elde edilmiş çekirdekleri kullanarak çeşitli analizler yapmışlardır. Daha çok yağ ve protein içerikleri üzerinde durulan çalışmada kavun çekirdeklerinin yağ içeriğini %32.3 oranında, protein içeriğini ise %19 oranında belirlemişlerdir. Ayrıca kavun çekirdeğinin içerdiği yağ asitleri linoleik (%51), oleik (%31), palmitik (%8.5) ve stearik asit (%6.1) olarak belirlemişlerdir. Kavun çekirdeğindeki proteinin aminoasit içeriği ise arginin (13.4 g/100 g protein), aspartik asit (8.9 g/100 g protein), glutamik asit (19.7 g/100 g protein), methionin (0.82 g/100 g protein) ve lizin (2.81 g/100 g protein) olarak tespit etmişlerdir.

Melo ve diğ. (2000), kavun çekirdeğinin (*Cucumis melo hybrid AF-522*) nem, kül, karbonhidrat, yağ ve protein değerlerini 10 örnek üzerinden analiz yaparak belirlemişler ayrıca

kavun çekirdeklerinde yağ asidi ve aminoasit içeriğini araştırmışlardır. Araştırma dâhilinde kavun çekirdeğindeki nem, kül, karbonhidrat, yağ ve protein değerleri kullanılan on örneğin ortalaması olarak sırası ile %7.78, %4.20, %22.94, %30.83, %14.91 olarak belirlenmiştir.

Kavun çekirdeğindeki yağ kompozisyonunun belirlenmesinin esas alındığı çalışmada *Cucumis melo v. Inodorus*, *Cucumis melo v. reticulatus* ve *Cucumis melo v. cantalupensis* cinsi kavunlardan elde edilen kavun çekirdekleri kullanılmıştır. Çekirdeklerde %25.7-27.6 oranında yağ ve %15.2-19.2 oranında protein içerdiği tespit edilmiştir. Kavun çekirdeklerindeki yağlarının temel yağ asitleri olarak sırasıyla linoleik, oleik, palmitik ve stearik asit içerdiği belirlenmiştir. Bunun yanı sıra yağ asitlerinin fizikokimyasal yapısına bakıldığında; 1.15-1.48 mg KOH/g asit sayısı değeri, 1.61-3.94 milieşdeğer gram oksijen/g peroksit sayısı değeri, 124.89-113.91 iyot sayısı değeri ve 192.59-203.22 mg KOH/g sabunlaşma sayısı değeri tespit edilmiştir (Bora ve diğ. 2000).

Kavun çekirdeğinden yapılmış olan içeceğin besinsel değerlerinin incelendiği bir başka çalışmada temel amaç atık değerlendirme olarak nitelendirilmiştir. Çalışma kapsamında içeceklerde enerji, nem, kül, yağ, protein, mineral ve C vitamini analizleri yapılmış, duyu analizi ile kabul edilebilirliği test edilmiştir. Analiz sonuçlarına göre enerji değeri 67 kcal / 100 g, nem oranı % 86.36, yağ oranı %1.92, protein oranı %1.28 , kül oranı %0.27 ve karbonhidrat oranı %10.17 olarak tespit edilmiştir. Magnezyum, demir ve C vitamini değerleri ise sırasıyla 22.23 mg/100g, 0.90 mg/100g ve 0.31 mg/100g olarak belirlenmiştir. Çalışmadaki analiz sonuçlarına göre kavun çekirdeğinin demir ve magnezyum açısından oldukça zengin olduğu kanısına varılmıştır (Karakaya ve diğ. 1995).

İdikurt ve Çelik (2017) kır kavunu (kultik) çekirdeklerini kullanarak bisküvi ürettikleri çalışmada kavun çekirdeği tozunu %0, %10, %20, %40 oranlarında bisküvi formülasyonuna dâhil etmişlerdir. Üretilen bisküvilere tekstürel analizler, renk analizleri, bazı fiziksel analizler, kimyasal analizler ve duyu analizleri yapılmıştır. Renk özelliklerinde %20 ve %40'luk örneklerde düşük *L* değeri gözlenirken, *a* değerinde artış gözlemlenmiştir. Bisküvilerin kabarıklık, sertlik ve yayılma oranları kavun çekirdeği tozu ilavesine bağlı olarak olumsuz bir etki göstermemiştir. Duyusal analiz sonuçlarına göre %40 kavrulmuş kavun çekirdeği tozu katkılı bisküviler aroma, renk, tekstür ve genel beğeni bakımında düşük puanlar alırken kontrol örneği ve %10 katkılı bisküviler yüksek puanlar almıştır. En çok beğenilen bisküviler ise %20 kavrulmuş kavun çekirdeği tozu katkılı bisküviler olmuştur.

### 3. MATERYAL VE METOT

#### 3.1 Materyal

Erişte üretiminde piyasadan temin edilen Alpa marka baklavalık özel amaçlı un kullanılmış ve kullanım süresi boyunca kuru ve serin yerde muhafaza edilmiştir. Lezita marka yumurtalar bölgedeki marketten temin edilmiş ve buzdolabı koşullarında saklanmıştır. Erişte formülasyonunda Billur marka iyotlu sofrata tuzu kullanılmıştır. Ayrıca kullanılan kavun çekirdekleri Tunceli'de yerel bir marketten temin edilmiştir.

#### 3.2 Metot

##### 3.2.1 Deneme Planı

Erişteler kavun çekirdeğinin 5 farklı ikame oranında (%0, %10, %20, %30, %40) kullanılması ile 2 tekerrürlü olarak üretilmiştir. Kavun çekirdeği tozunun formuna bağlı olarak yapıda glutenin azalmasından dolayı su içeriği azaltılmıştır. Eriştelerin üretiminde kullanılan formülasyonlar Tablo 3.1'de görüldüğü gibidir.

**Tablo 3.1:** Farklı oranlarda kavun çekirdeği tozu kullanılarak hazırlanan erişte formülasyonları

	Kontrol	%10	%20	%30	%40
Buğday unu (g)	100	90	80	70	60
Kavun çekirdeği tozu (g)	0	10	20	30	40
Yumurta (g)	20	20	20	20	20
Tuz (g)	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
Su (ml)	36	31	28	24	21

### 3.2.2 Kavun Çekirdeği Tozu Üretimi

Kavun çekirdeğinin erişte üretiminde kullanıldığı bu çalışmada kavun çekirdekleri kavrulmadan formülasyona katılmıştır. Buzdolabı koşullarında muhafaza edilen kavun çekirdeğine öncelikle yabancı maddelerden arındırılmak üzere eleme işlemi yapılmıştır. Eleme işlemi sonrasında ev tipi bir öğütücü ile öğütme işlemi gerçekleştirilmiştir. Öğütme işlemi sonrasında homojen kavun çekirdeği tozu elde etmek için 500 µm tel elekten geçirilerek tekrar bir eleme işlemi yapılmış ve kavun çekirdeği tozu hazır hale getirilmiştir. Hazırlanan kavun çekirdeği tozu cam bir kavanozda buzdolabı koşullarında muhafaza edilmiştir.

### 3.2.3 Erişte Üretimi

Çalışma erişte üretimi için uygun olan özel amaçlı buğday ununa ikame oranlarına göre diğer hammaddeler karıştırılarak uygun deneme planı oluşturulmuştur. Kontrol örneği de dâhil olmak üzere oluşturulan bu deneme planına göre analizler 2 tekkerrürlü olarak yapılmıştır.

Formülasyona göre kontrol örneği 100g un, 20g yumurta, 0.5g tuz ve 36 ml su kullanılmıştır (Bilgiçli, 2009). Su miktarı, erişte için en uygun hamur özelliklerine göre ayarlaması yapılarak belirlenmiştir. Erişte formülasyonları ikame kavun çekirdeğine göre ayarlanmış ve buğday unu ile kavun çekirdeği tozunun belirlenen miktarlarda karışımı sağlanmıştır. Su miktarları çeşitli denemeler sonucunda erişte hamur özelliklerine en uygun olacak şekilde Tablo 3.1’de belirtilen miktarlarda eklenmiştir.

Erişte üretimi için belirlenen miktarlarda tartılan hammaddeler karıştırılıp yoğurulmak üzere (KMM060 Mutfak Şefi, Kenwood) yoğurucuya alınmıştır. Erişte örnekleri öncelikle yoğurucunun düşük hız ayarında sonrasında yoğurucu hızı artırılarak 5 dakika yoğurulmuştur. Yoğurulan hamurlar hamurun işlenmesini kolaylaştırmak amacıyla 20 dakika dinlendirilmiştir. Sonrasında eşit parçalara ayrılan hamurlar öncelikle merdane yardımıyla inceltme makinesine uygun olacak şekilde açılmıştır. Kitchenaid hamur açma aparatı ile önce makinede 1 ibaresiyle gösterilen kalınlık ayarında, sonrasında 5 ibaresiyle gösterilen kalınlık ayarı ile eşit hızda (makinede

gösterilen 6-8 arası hızda) açılmıştır. Açılan hamurlar oda koşullarında (24°C) yaklaşık 10 dakika daha dinlendirilip aynı makinenin şekil verme aparatı takılarak eriştelerin hamurlarının 5 mm genişliğinde 2 mm kalınlığında şeritler halinde kesilmeleri sağlanmıştır. Hamurların boyları ise yaklaşık 15 cm olacak şekilde bıçak yardımı ile kesilmiştir. Kesilen hamurlar yağlı kâğıt serilen tepsilere özenle birbirine yapışmayacak şekilde dizilerek kurutulmuştur. Kurutma işlemi oda koşullarında 3-4 gün sürmüştür. Kurutma sonrasında erişteler ağzı kilitli polietilen torbalarda ağzı kapalı şekilde oda koşullarında muhafaza edilmiştir.

### **3.2.4 Hammadde ve Eriştelerde Yapılan Analizler**

#### **3.2.4.1 Nem Analizi**

Çalışmada kullanılmış olan hammadde ve erişte örneklerinin nem miktarları AACC 44-19 metoduna göre yapılmıştır. Metoda göre 1mm'lik elekten geçirilen hammadde ve örnekler kurutma kaplarına alınıp  $135 \pm 2^{\circ}\text{C}$  de 2 saat boyunca etüvde kurutmuşlardır (AACC, 1999<sup>a</sup>).

#### **3.2.4.2 Kül Analizi**

Çalışmada kullanılan hammadde ve erişte örneklerinin kül miktarı tayini AACC 08-01 metoduna göre yapılmıştır. Örnekler metotta belirtilen ölçüde tartılıp porselen krozelere koyulup  $550^{\circ}\text{C}$  de yakılmıştır. Yakma işlemine örneklerin üzerinde siyah lekeler kalmayacak şekilde beyaz kül görülene kadar devam edilmiştir (AACC 1999<sup>b</sup>).

#### **3.2.4.3 Protein Analizi**

Çalışmada kullanılan hammadde ve erişte örneklerinin protein tayini AACC 46-12 metodu esas alınarak kjeldahl yöntemine göre yapılmıştır. Azot çevirici faktör 5.70 olarak hesaplanmıştır. Yönteme göre hammadde ve örneklere sırasıyla önce yakma sonra distilasyon ve en son titrasyon işlemi uygulanmıştır (AACC 1999<sup>c</sup>).

#### **3.2.4.4 Yağ Analizi**

Çalışmada kullanılan hammadde ve erişte örneklerinin ham yağ miktarı tespitinde AACC 30-25 metodundan faydalanılmıştır. Metotta belirtildiği gibi hammadde ve erişte örneklerine solvent olarak petrol eter eklenerek Soxhlet ekstraksiyon işlemi uygulanmış daha sonrasında evaporasyon işlemi ile solvent uzaklaştırılarak yağ oranı % olarak belirlenmiştir (AACC 1999<sup>d</sup>).

#### **3.2.4.5 Mineral Analizi**

Erişte örneklerinin mineral madde içeriklerinin (fosfor, potasyum, magnezyum, kalsiyum, demir, çinko, mangan, bakır) belirlenmesi Yalova Gıda ve Yem Kontrol Merkez Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü'nde yapılmıştır. Örnekler 0.5 mm elek çapına sahip eleklerden geçirilerek analize uygun boyuta getirilmiştir. Toplam azot içerikleri Kjeldahl metodu ile belirlenmiştir. 0.5g tartılan numunelere 10 ml HNO<sub>3</sub> eklenerek mikrodalga cihazında yaş yakma işlemi gerçekleştirilmiştir. Sonrasında örnekler 50 ml'lik balon jøjeye alınarak mavi bant filtre cihazından süzölmüş ve geri kalan hacim saf su ile tamamlanmıştır. Elde edilen süzöntöler ICP-OES cihazına verilerek element miktarları tespit edilmiştir (Kaçar ve İnal 2008).

#### **3.2.4.6 Diyet Lifi Analizi**

Çalışmadaki hammadde ve erişte örneklerinin diyet lifi analizlerinde ise AOAC 991.43 (1995) ve AACC 32.07 (1995) metotları kullanılmıştır.

Buğday unu, kavun çekirdeği tozu ve erişte örneklerinde yapılan diyet lifi analizleri  $\alpha$ -amilaz, proteaz ve amiloglikozidaz enzimlerini içeren toplam diyet lifi analiz kiti (Megazyme International Ireland Ltd, Wicklow, Ireland) kullanılarak yapılmıştır.

Analizde örnekler çift tartım yapılarak analize başlanmıştır. Çift tartım yapılmasının nedeni analiz sonunda her örnek için protein ve kül tayini yapılacak olmasıdır. Diyet lifi analizi için ilk kısımdaki amaç örneklerdeki sindirilebilir nişastanın hidrolizi ve jelatinizasyonudur. Bunun için örneklere sırasıyla enzim ilavesi yapılmıştır. Örneklere ilk olarak ısıya dirençli  $\alpha$ -amilaz enzimi eklenmiş ve örnekler 30 dakika 95-100°C'deki su banyosunda bekletilmiştir. Sonraki adımda proteaz ilave edilmiş ve bu kez çalkalamalı su banyosunda 30 dakika 60°C

bekletilmiştir. En son olarak amiloglikozidaz enzimi ilavesi yapılmış 30 dakika 60°C bekletilmiştir. Enzimin aktif olduğu bu kısımda sindirilebilir ve depolimerize olmuş proteinlerin uzaklaştırılması ve nişastanın glikoza hidrolize olması hedeflenmiştir. Her bir örnek karışım gooch krozesinden (sinter cam filtreli, 30 ml, 1D, Por: 4) vakum pompasıyla filtre edilerek filtrenin üzeri saf su ile yıkanmış ve filtrat uzaklaştırıp üzerine yaklaşık dört katı kadar 60°C'daki etanol eklenerek, çözünür diyet lifi analizinde kullanılmak üzere bir saat oda koşullarında bekletilmiştir. Filtrat uzaklaştırıldıktan sonra kalan kısım %95'lik etanol ve asetonla tekrar yıkanmıştır. Çözünmeyen diyet lifini oluşturan bu kısım, aynı zamanda analizin sonrasında yapılacak protein ve kül analizlerinde belirlenecek sindirilemeyen protein ve çözünmeyen mineralleri de bulundurmaktadır. Bir saat oda koşullarında bekletilip çözünür diyet lifinin çöktürülmesi sağlanan çökelti tekrar gooch krozesinden vakumla filtre edilmiş, %78 ve %95'lik etanol ve asetonla yıkanmıştır. Bu kısım da çözünür diyet lifini oluşturarak aynı zamanda sindirilemeyen protein ve mineralleri de içermektedir. Elde edilen çözünür ve çözünmeyen diyet lifini içeren kalıntılar 103 ± 2°C'de etüvde 12 saat bekletilmiş ve tartıldıktan sonra (R1, R2), içerisindeki protein ve minerallerin hesaplanması (P, A) için protein ve kül analizleri yapılmıştır. Elde edilen verilerle çözünür ve çözünmeyen diyet lifi miktarları ayrı ayrı hesaplanmış, çözünür ve çözünmeyen diyet lifi miktarlarının toplanmasıyla toplam diyet lifi miktarı belirlenmiştir. Aşağıdaki formül çözünür ve çözünmeyen diyet lifinin belirlenmesinde ayrı ayrı kullanılmıştır (Tümer 2017).

$$\% \text{ Diyet Lifi} = \frac{\frac{R1+R2}{2} - p-A-B}{\frac{M1+M2}{2}} \times 100$$

M1: 1.paralel örnek ağırlığı

M2: 2.paralel örnek ağırlığı

R1: M1'den gelen kalıntı ağırlığı

R2: M2'den gelen kalıntı ağırlığı

P: R1'deki protein miktarı

A: R2'deki kül miktarı

B (kör) = ( (BR1+BR2)/2 ) - BP-BA

BR: Kör kalıntı ağırlığı

BP: BR1'den elde edilen kör protein

BA: BR2'den elde edilen kül

### 3.2.4.7 Renk Analizleri

Hammadde (buğday unu ve kavun çekirdeği tozu) ve üretilen erişte örneklerinin renk analizleri Hunter LabScan Colorimeter (HunterLab MiniScan XE, Amerika) cihazı kullanılarak yapılmıştır. Renk özellikleri olarak *L* (koyuluk-parlaklık), *a* (+kırmızı, -yeşil) ve *b* (+sarı, -mavi) değerleri saptanmıştır (Elgün ve diğ. 2012).

### 3.2.4.8 Tekstürel Analizler

Eriştelerin tekstür özellikleri Brookfield Model No: CT3-4500 tekstür analizörde yapılmıştır. Analiz hem erişte hamurları hem de pişmiş eriştelerde yapılmıştır. Erişte hamurları ile eriştelerde ayrı ayrı sertlik ve çekme özellikleri belirlenmiştir. Sertlik özelliklerini belirlemek için erişte hamurları 5cm\*10cm, çekme değerini belirlemek için 2.5cm\*10 cm olacak şekilde kesilmiş tekstür cihazında kullanılan aparatlar için uygun hale getirilmiştir. Cihaz çalıştırılarak erişte hamurlarında sertlik değeri (N) ve çekme değeri (N) belirlenmiştir. Pişmiş eriştelerde ise sadece çekme değerleri (N) belirlenmiştir. Tekstür analizinde kullanılan ölçüm parametreleri Tablo 3.2’de belirtilmiştir.

**Tablo 3.2:** Tekstür analizinde kullanılan parametreler

	Sertlik parametreleri	Çekme parametreleri
Hedef değer (mm)	0,4mm	20,0mm
Harekete geçirici kuvvet (N)	0,050N	0,050N
Test hızı (mm/s)	0,5mm/s	2,00mm/s

### 3.2.4.9 Pişirme Analizleri

Erişte örneklerinin ağırlık artışı belirlenirken 10 g erişte örneği 250 ml saf suda su banyosunda 90-100 °C’de pişirilmiştir. Pişirme işlemi her örnek için sabit olup 15 dakikadır. Pişirme sonunda süzülüp yaklaşık 2 dakika dinlendirilen erişteler tartılmıştır. Eriştelerin pişirme öncesi ve pişirme sonrası ağırlıkları dikkate alınarak ağırlık artışı % olarak hesaplanmıştır. Hacim artışı belirlenirken ise öncelikle 10g olarak tartılan erişte örnekleri için saf su dolu mezura koyularak mezurda karşılık gelen değer yani eriştelerin taşıdığı su miktarı not alınmış sonrasında



yine ağırlık artışında olduğu gibi pişirilip süzülen erişte örnekleri dinlendirildikten sonra mezura alınmış ve tekrar taşıdığı su miktarı not edilmiştir. Pişirme sonrası ve pişirme öncesi değerlerin farkı alınarak % olarak hacim artışı hesaplanmıştır (Özkaya ve Kahveci 1990; Aktaş 2012).

Suya geçen madde miktarı tayininde erişte örnekleri 10 g olacak şekilde tartılmıştır. Sonrasında erişte örnekleri içerisinde 250ml su bulunan 500-600ml'lik beherlere alınmıştır. Beherler sıcaklığı  $98 \pm 2^{\circ}\text{C}$ 'ye ayarlanmış su banyosunda yaklaşık 18 dakika pişirilmiştir. Pişirme sonrasında eriştelere porselen süzgeçler yardımı ile süzülmüştür. İçinde süzüntü bulunan beherler  $135^{\circ}\text{C}$ 'deki etüve koyularak bir gece boyunca kurumaları beklenmiştir. Sonrasında tartılan beherlere göre suya geçen kuru madde miktarları hesaplanmıştır (Aktaş 2012).

#### **3.2.4.10 Duyusal Analiz Özellikleri**

Eriştelerin renk, koku, lezzet, tekstür ve genel beğeni özelliklerinin değerlendirilmesi amacıyla yapılan duyusal analiz için Gıda Mühendisliği Bölümü öğrencileri ve öğretim elemanlarından oluşan 20 kişilik panelist grubu belirlenmiştir. Panelistlerin yaş aralığı 20-50 olarak belirlenmiştir. Erişte örnekleri kodlanan rastgele numaralarla panelistlere sunulmuş ve panelistlerden 1 (Aşırı kötü) – 7 (Mükemmel) olacak şekilde değerlendirme yapmaları istenmiştir (Altuğ Onoğur ve Elmacı 2015). Duyusal analize formu Ek 1'de gösterilmiştir. Analiz sırasında her bir paneliste su ve etimek verilerek daha objektif karar vermeleri sağlanmıştır.

#### **3.2.4.11 İstatistiksel Analizler**

Araştırma sonuçları IBM SPSS statistics 22 programı kullanılarak tek yönlü varyans analizi (ANOVA) ile değerlendirilmiştir (Arbuckle, 2017). Farklar önemli bulunduğu ortalamalar Duncan Çoklu Karşılaştırma Testi kullanılarak karşılaştırılmıştır.

## 4. ARAŞTIRMA SONUÇLARI VE BULGULAR

### 4.1 Hammadde Analiz Sonuçları

#### 4.1.1 Buğday Ununa Ait Kimyasal Analiz Sonuçları

Erişte yapımında kullanılan özel amaçlı buğday ununda belirlenen kimyasal analiz sonuçları Tablo 4.1'deki gibidir.

**Tablo 4.1:** Buğday ununa ait kimyasal analiz sonuçları

Kimyasal özellikler	Oran
Nem (%)	10.31±0.93
Kül (%)	0.45±0.01
Yağ (%)	1.55±0.26
Protein (%)	10.37±1.28
Çözünür diyet lifi (%)	1.09±0.07
Çözünmez diyet lifi (%)	1.49±0.05
Toplam diyet lifi (%)	2.58±0.15

-Parametreler kuru madde üzerinden verilmiştir.

Türk Gıda Kodeksi Buğday Unu Tebliğinde, çalışma kapsamında da kullanılmış olan özel amaçlı buğday unları için nem miktarı en çok %14.5 olarak belirtilmiştir. Kullanılan özel amaçlı buğday ununda nem oranının %10.31 olarak belirlenmesi tebliğ açısından uygunluk göstermektedir. Ayrıca tebliğde protein miktarının kuru madde cinsinden en az %7 olması gerektiği belirtilmiştir. Bulunan %10.37'lik protein miktarı ile çalışmada kullanılan özel amaçlı buğday ununun protein içeriğinin uygun olduğu görülmektedir (Anonim, 2013). Eyidemir (2006), yaptığı çalışmada ürettiği eriştelere kullandığı özel amaçlı buğday ununda %11.1 nem, %0.52 kül ve %11.8 protein değerlerine ulaşmıştır. Yapılan bir başka çalışmada ise buğday ununun nem oranı % 9.65, kül oranı %0.57, protein oranı % 11.77 ve yağ oranını % 0.91 olarak belirlenmiştir

(Öncel, 2017). Yapılan çalışmalardaki bileşen kompozisyonu değerleriyle çalışmada bulunan değerlerin birbiriyle benzerlik gösterdiği tespit edilmiştir.

#### 4.1.2 Kavun Çekirdeği Tozuna Ait Kimyasal Analiz Sonuçları

Kavun çekirdeği tozuna ait Tablo 4.2'deki verilere bakıldığında ilk olarak kavun çekirdeğinin oldukça yüksek oranda yağ içeriğine (%45.59) ve diyet lifi içeriğine (%30.13) sahip olduğu göze çarpmaktadır. Ayrıca yine önemli ölçüde protein kompozisyonuna (%23.13) sahip olduğu görülmektedir. Araştırmada kullanılan kavun çekirdeği tozunun kimyasal bileşimi Hu ve Ao (2007) yaptıkları çalışmada nem oranı %5.32, kül oranı %4.05, yağ oranı %35.36, protein oranı %29.90 ve ham lif oranı %19.52 olarak belirlenmiş. Petkova ve diğ. (2015) yaptıkları çalışmada kavun çekirdeğinin yağ içeriğini % 41.6-44.5, protein içeriğini %34.4-39.8 olarak belirlemişlerdir. Melo ve diğ. (2000) ise çalışmalarında kullandıkları kavun çekirdeklerinde nem içeriğini %7.78, kül içeriğini %4.24, yağ içeriğini %30.83 ve protein içeriği %14.91 olarak belirlemişlerdir.

**Tablo 4.2:** Kavun çekirdeği tozuna ait kimyasal analiz sonuçları

Kimyasal özellikler	Oran
Nem (%)	4.25±0.06
Kül (%)	3.65±0.39
Yağ (%)	45.59±0.13
Protein (%)	23.13±1.64
Çözünmez diyet lifi (%)	27.08±0.84
Çözünür diyet lifi (%)	3.05±0.69
Toplam diyet lifi (%)	30.13±1.48

-Parametreler kuru madde üzerinden verilmiştir.

Kavun çekirdeği tozuna ait mineral madde analiz sonuçları Tablo 4.3'de verilmiştir. Tablodaki veriler neticesinde kavun çekirdeği tozunun yüksek oranda fosfor, potasyum, kalsiyum, magnezyum gibi mineralleri içerdiği görülmektedir. Bouazzaoui ve diğ. (2016) kavun çekirdeğinin mineral madde kompozisyonunu incelediklerinde 509.80 mg/100g olarak oldukça

yüksek oranda potasyum içerdiğini sonrasında 101.71 mg/100g magnezyum ve 55.44 mg/100g kalsiyum içerdiğini saptamışlardır.

**Tablo 4.3:** Kavun çekirdeği tozuna ait mineral madde analiz sonuçları (mg/100g)

Mineral madde	Fosfor	Potasyum	Kalsiyum	Magnezyum	Demir	Mangan	Çinko	Bakır
Oran	967.50	711.00	128.87	462.57	9.71	2.93	9.61	1.71

## 4.2 Erişte Analiz Sonuçları

### 4.2.1 Eriştelere Ait Kimyasal Analiz Sonuçları

Çalışmada üretilen eriştelere nem, kül, yağ ve protein analiz sonuçları Tablo 4.4’de verilmiştir. Tablo 4.4’de verilen değerlere göre eriştelere nem içerikleri kontrol edildiğinde en yüksek değerin kontrol örneğinde olduğu gözlemlenmiştir. Kavun çekirdeği tozu ilave oranı arttıkça nem değerinde azalma görülmesine karşın istatistiksel olarak önemli bir fark olmamıştır. Nem miktarındaki bu durumu erişte formülasyonunda hamur oluşturmak için gerekli su miktarı ile ilişkilendirilebilmektedir. Kayısı çekirdeği ununun erişte üretiminde kullanıldığı bir çalışmada kayısı çekirdeği unu katkısında bağlı olarak erişte formülasyonlarında kullanılan su miktarlarının azaldığı ve buna bağlı olarak nem miktarının düştüğü görülmektedir (Eyidemir, 2006). Erişte yapımında keten tohumunun kullanıldığı çalışmada ise keten tohumu ilavesiyle nem oranlarında önemli bir azalma gözlemlenmiştir (Yüksel ve ark, 2018). Bir diğer yandan kavun çekirdeği unu katkısına bağlı olarak nem miktarının azalmasını artıran yağ içeriği ile de ilişkilendirilebilmektedir. Yağ oranı yüksek olan ingredientlerin düşük oranlarda hidrofilik bileşikler içerdiği bilinmektedir (Manthey ve diğ. 2004).

Eriştelere kül içerikleri kavun çekirdeği tozu ilavesine bağlı olarak artmıştır. En düşük değer kontrol örneğinde %0.85 olarak, en yüksek değer ise %1.88 ile %40 kavun çekirdeği tozu katkısıyla üretilen eriştelere gözlenmiştir. Kontrol örneği ve %10 kavun çekirdeği tozu ilaveli eriştelere arasında istatistiksel olarak belirgin bir fark olmadığı gözlemlenmiştir. Aynı şekilde  $p>0.05$  olduğu için %20 ve %30 ilaveli eriştelere arasında bir fark olmadığı görülmektedir. Kavun

çekirdeği tozu ve kullanılan özel amaçlı undaki kül oranları sırası ile %3.65 ve %0.45 olarak belirlenmiştir. Üretilen eriştelere kül miktarının ise bu iki değer aralığında olması beklenir. Beklendiği gibi eriştelere kül oranının buğday unundaki kül oranıyla mukayese edildiğinde 2.28 ile 4.17 kat arasında arttığı görülmektedir (Tablo 4.1 ve Tablo 4.2). Kavun çekirdeğinin erişte üretimindeki artışa bağlı olarak kül miktarının artmasında kavun çekirdeği tozunun zengin mineral içeriğinin etkisi olduğu düşünülmektedir.

Kavun çekirdeğinin yağ içeriğinin oldukça fazla olduğu yapılan çalışmalarca bilinmekte ayrıca kavun çekirdeğine dair yapılan çalışmaların büyük çoğunluğunun kavun çekirdeğinin yağ asidi içeriği ve kompozisyonu konularında yapıldığı bu durumu destekler niteliktedir (Petkova ve diğ. 2015; Melo ve diğ. 2000). Çalışmada kullanılan özel amaçlı buğday ununun yağ içeriği %1.56 olarak belirlenmiştir (Tablo 4.1). Üretilen eriştelerin yağ oranlarının ise %3.76 ile %19.12 arasında değiştiği görülmektedir. Öyle ki kavun çekirdeği ilavesi kontrol örneğine oranla %10 kavun çekirdeği ilavesi ile üretilen eriştelere 2.15 kat artarken %40 kavun çekirdeği ikameli örnekte 5.08 kat artmıştır. Kavun çekirdeğinin yapısında bulundurduğu %45.59 gibi yüksek olan yağ oranının, üretilen eriştelerin yağ içeriğini artırıcı etkisi olduğu açıkça görülmektedir. En düşük değer kontrol örneğinde en yüksek değer ise %40 kavun çekirdeği tozu katkılı eriştelere gözlemlenmiştir. Kontrol örneği, %10 katkılı erişte örneği, %20 katkılı erişte örneği ve %30 katkılı erişte örneği arasında istatistiksel olarak bir fark bulunmadığı görülmektedir. Fakat %40 katkılı erişte örneğinin diğer örneklerden farklı olduğu tespit edilmiştir.

Eriştelerin içerdikleri protein oranlarına bakıldığında en yüksek oranın %40 kavun çekirdeği unu katkılı örnekte olduğu en düşük oranın ise kontrol örneğinde olduğu görülmektedir. Yalnızca buğday unu kullanılarak yapılmış olan eriştelere buğday ununa göre protein miktarındaki artış 1.18 kat olurken kavun çekirdeği tozu ilavesine bağlı olarak en yüksek ikameli örnek olan %40 ilaveli örnekte 1.61 kat arttığı gözlemlenmiştir. Protein miktarında oransal kavun çekirdeği tozu ilavesine bağlı olarak bir artış görülmesine karşın istatistiksel olarak önemli bir fark olmadığı tespit edilmiştir. Çalışmada tespit edilen protein miktarı ile benzer şekilde Adenguva ve diğ. (2012) yapıları çalışmada 4 farklı un karışımı (buğday, buğday-manyok, buğday-manyok-soya unu ve buğday-soya-havuç unu) kullanarak erişte üretimi gerçekleştirmişler ve protein miktarını %12.26 ile %20.38 olarak belirlemişlerdir. Diğer yandan yapılan bir başka çalışmada erişte formülasyonunda farklı ikame oranlarında Hindistan cevizi unu kullanılmıştır. Hindistan cevizi ilaveli eriştelerin protein içerikleri %11.22-19 aralığında belirlenmiştir (Gunathilake ve Aberyathne 2008).

**Tablo 4.4:** Eriştelere ait kimyasal analiz sonuçları

	Nem (%)	Kül (%)	Yağ (%)	Protein (%)
Kontrol	9.10 ± 0.77	0.85 ± 0.44 c	3.76 ± 1.07 e	12.34 ± 0.56 b
%10	8.63 ± 0.79	1.03 ± 0.65 c	8.10 ± 0.18 d	13.51 ± 1.46 ab
%20	8.34 ± 0.85	1.34 ± 0.48 b	11.81 ± 1.40 c	14.57 ± 1.41 ab
%30	7.93 ± 1.09	1.57 ± 0.17 b	16.47 ± 0.40 b	15.86 ± 1.67 ab
%40	7.51 ± 1.25	1.88 ± 0.07 a	19.12 ± 0.01 a	16.71 ± 0.96 a

-Parametreler kuru madde üzerinden verilmiştir. Protein 5,70 faktörü ile hesaplanmıştır

-Aynı harfle gösterilenler istatistiksel açıdan önemsizdir (p<0.05)

Eriştelere ait mineral analiz sonuçları Tablo 4.5'te gösterildiği gibidir. Eriştelere ait fosfor, potasyum, kalsiyum, magnezyum, demir, mangan, çinko ve bakır minerallerinin içerikleri incelenmiştir. Kavun çekirdeği tozu ikamesinin artmasıyla her mineral için kontrol örneğine göre artışın olduğu görölmektedir. Eriştelere ait mineral madde miktarlarındaki bu artışın yine aynı eriştelere ait kül miktarlarındaki artışla paralel şekilde olduğu görölmektedir. Tablodaki verilerden kavun çekirdeği içeren eriştelere ait yüksek oranda fosfor ve potasyum içerdiği açıkça görölmekle beraber kalsiyum ve magnezyum içeriğinin de yeterli derecede bulunduğu görölmektedir. Kavun çekirdeği tozunun, kontrol örneğine kıyasla fosfor içeriğini 1.46-3.11 kat, potasyum içeriğini 1.15-1.86 kat, kalsiyum içeriğini 1.00-1.21 kat, magnezyum içeriğini 1.78-5.38 kat, demir içeriğini 1.17-1.85 kat, mangan içeriğini 1.13-1.55 kat, çinko içeriğini 1.38-2.63 kat ve bakır içeriğini ise 1.32- 2.55 kat artırdığı tespit edilmiştir. Kavun çekirdeği katkılı eriştelere ait istatistiksel anlamda aralarında genel olarak belirgin bir fark görölmediği tespit edilse de gerek mineral maddeye gerekse katkılama oranına bağlı olarak istatistiksel anlamda özellikle mangan, çinko ve bakır oranlarında farklar bulunduğu da görölmektedir (p<0.05). Minerallerin günlük tavsiye edilen alım miktarları “kalsiyum” 1.000 mg/gün, “demir” 8 mg/gün, “fosfor” 700 mg/gün, “mangan” 2.3 mg/gün, “magnezyum” 420 mg/gün, “çinko” 11 mg/gün, “bakır” 0.9 mg/gün olduğu bilinmektedir (Aydın 2009). Çalışmada üretilen kavun çekirdeği eriştelere ait günlük mineral ihtiyacını önemli ölçüde karşıladığı görölmektedir.

**Tablo 4.5:** Eriştelere ait mineral analiz sonuçları (mg/100g)

	Fosfor	Potasyum	Kalsiyum	Magnezyum	Demir	Mangan	Çinko	Bakır
Kontrol	147.70 ± 0.01 e	220.00 ± 0.01 e	81.54 ± 0.01 b	37.12 ± 0.01 e	2.71 ± 0.01 e	1.14 ± 0.01 e	1.81 ± 0.01 e	0.34 ± 0.01 e
%10	216.95 ± 1.76 d	255.00 ± 4.24 d	86.13 ± 2.24 ab	66.36 ± 0.09 d	3.18 ± 0.09 d	1.29 ± 0.01 d	2.50 ± 0.01 d	0.45 ± 0.01 d
%20	301.65 ± 6.01 c	309.00 ± 11.31 c	86.63 ± 1.15 ab	114.32 ± 1.23 c	3.63 ± 0.25 c	1.46 ± 0.01 c	3.24 ± 0.01 c	0.60 ± 0.01 c
%30	384.00 ± 2.40 b	362.00 ± 4.24 b	97.84 ± 11.76 a	159.85 ± 1.22 b	4.20 ± 0.11 b	1.62 ± 0.01 b	4.05 ± 0.25 b	0.70 ± 0.01 b
%40	460.10 ± 2.12 a	411.00 ± 1.41 a	99.18 ± 0.24 a	199.89 ± 0.73 a	5.03 ± 0.01 a	1.77 ± 0.01 a	4.83 ± 0.05 a	0.87 ± 0.02 a

-Aynı harfle gösterilenler istatistiksel açıdan önemsizdir (p<0.05).

Üretilen kavun çekirdeği tozu katkılı eriştelerin çözünür, çözünmez ve toplam diyet lifi analiz sonuçları Tablo 4.6'da verilmiştir. Çözünür ve çözünmez olarak iki farklı grupta incelenen diyet lifi miktarlarına bakıldığında genel anlamda çözünmez diyet liflerinin çözünür diyet liflerine göre toplam diyet lifi içerisinde daha çok ihtiva ettiği görülmektedir. Çözünmeyen diyet liflerinin (selüloz, hemiselüloz, lignin) yüksek yağ tutma kapasiteleri sayesinde gıdalarda lezzetin korunması ve gıdaların teknolojik özelliklerinin artırılması, gıdaların kalori değerlerini düşürmesi, ağırlığının yaklaşık 20 katı kadar suyu absorbe ederek doğrudan posa maddesi olarak boşaltım sistemi ile atılarak bağırsaklarda rahatlama sağlaması gibi avantajları vardır. Bu duruma karşılık kolayca fermente olabilen çözünür diyet liflerinin (gum maddeleri, pektin ile diğer jel benzeri polisakkaritler,  $\beta$ -glukan) fermentasyon sonucunda kısa zincirli yağ asitleri ile oluşturduğu çeşitli gazların ( $\text{CO}_2$ ,  $\text{H}_2$ ,  $\text{CH}_4$ ) bağırsak pH sınını değiştirmesi ve istenmeyen şişkinlik hissine neden olduğu bilinmektedir (Burdurlu ve Karadeniz 2003). Çözünür, çözünmez ve toplam diyet liflerinde artan katkılama oranıyla diyet lif miktarları gözle görülür şekilde artmış, en düşük değerler kontrol örneğinde belirlenirken, en yüksek değerler %40 kavun çekirdeği tozu kullanılan erişte örneklerinde görülmüştür. Eriştelerin diyet lifi miktarları % 4.03 ile %10.17 arasında değişmektedir. Kavun çekirdeği katkısının artması ile toplam diyet lifi miktarının artması kavun çekirdeğinin oldukça yüksek oranda lif içermesiyle açıklanabilmektedir (Tablo 4.2). Toplam diyet lifinin belirleyici kısmının çözünmez diyet lifi olduğu açıkça görülmektedir. Özel amaçlı buğday ununda bulunan %2.58 diyet lifinin kavun çekirdeği tozu ilavesine bağlı olarak eriştelerin diyet lifi oranında 1.56 ile 3.94 kat artışa neden olduğu görülmektedir.

**Tablo 4.6:** Eriştelere ait diyet lifi analiz sonuçları (%)

	Çözünür diyet lifi	Çözünmez diyet lifi	Toplam diyet lifi
Kontrol	1.19±0.07	2.84±0.11	4.03 ± 0.18 c
%10	1.22±0.16	3.99±0.40	5.21 ± 0.57 c
%20	1.34±0.09	5.73±0.22	7.07 ± 0.31 b
%30	1.57±0.12	6.53±0.44	8.10 ± 0.57 b
%40	1.63±0.24	8.54±0.79	10.17 ± 1.03 a

- Parametreler kuru madde üzerinden verilmiştir.

- Aynı harfle gösterilenler istatistiksel açıdan önemsizdir ( $p < 0.05$ ).



#### 4.2.2 Hammadde ve Eriştelere Ait Renk Analiz Sonuçları

Renk, ürünün görüntüsünü ve beğenisini etkileyen önemli faktörlerin başında gelmektedir. Yüksek kaliteli olarak nitelendirilen eriştelere parlak renkte olduğu bilinmektedir (Aydın 2009). TS 12950 Erişte Standardında ise tuzlu eriştelere beyaz ya da kremi beyaz renkte olması gerektiği bildirilmiştir (Anonim 2003).

Hammadde ve üretilen kavun çekirdeği erişte hamurlarındaki renk analiz sonuçları  $L$ ,  $a$ ,  $b$  cinsinden Tablo 4.7’de verilmiştir. Kavun ekirdeği tozu kullanımı eriştelere parlaklık değerlerini düşürmüş fakat kırmızılık ve sarılık değerlerini genel olarak artırmıştır. Kontrol rneği ile kavun çekirdeği tozu ilaveli eriştelere karşılaştırıldığında ise kavun çekirdeği tozu ilavesi eriştelere  $L$  değerini azaltırken  $a$  (kırmızılık) ve  $b$  (sarılık) artırmıştır. Bu durumda kavun çekirdeği tozunun kendine özgü sarı renginin etkili olduğu dşnlmektedir. Demir (2008) yaptığı çalışmada nohut unu kullanarak ürettiği eriştelere nohut unu ikamesinin artmasıyla parlaklığın arttığını, sarılık ve kırmızılık değerlerinin azaldığını tespit etmiştir.

**Tablo 4.7:** Hammadde ve eriştelere ait renk analiz sonuçları

Hammaddeler ve rneker	$L$	$a$	$b$
Buğday unu	71.728±0.04	0.073±0.01	8.410±0,03
Kavun ekirdeği tozu	56.080±0.19	1.360±0.01	13.010±0.04
Kontrol rneği	54.86 ± 0.25 a	2.04 ± 0.34	16.45 ± 0.84
%10	53.76 ± 0.36 ab	2.10 ± 0.48	16.47 ± 1.08
%20	52.29 ± 1.23 abc	2.35 ± 0.89	17.21 ± 0.92
%30	51.50 ± 1.47 bc	2.41± 0.58	17.22 ± 0.60
%40	50.56 ± 0.13 c	2.56 ± 0.52	16.76 ± 0.58

-  $L$ : Parlaklık;  $a$  (+): Kırmızılık;  $b$  (+): Sarılık

- Aynı harfle gösterilenler istatistiksel açıdan önemsizdir ( $p<0.05$ ).

### 4.2.3 Eriştelere Ait Tekstürel Analiz Sonuçları

Eriştelere ait tekstürel analizleri, ham erişte hamurunda tesktür cihazın aparatına uygun biçimde kesilerek sertlik ve çekme kuvvetleri (N) ayrıca şekil verilerek pişirilmiş eriştelerde çekme kuvvetleri (N) olacak şekilde belirlenmiştir.

Sertlik, gıda maddesinin yapısında belirli bir deformasyonu sağlamak için uygulanması gereken kuvvet olarak tanımlanmaktadır. Diğer bir deyişle azı dişleri arasında gıdanın sıkıştırılması için gereken güçtür (Emeksizoglu, 2016). Çekme ise belirli bir mesafe aralıkla iki germe çenesi içinde tutulan bir örneği içerir. Yükleme kolu gıda numuneyi deforme etmek için sabit bir hızda yukarı doğru hareket eder. Gıda numunesini kırmak için gereken kuvvet, yük hücresinin limiti dâhilinde ise, kırılma meydana gerçekleşir.

Eriştelere ait tekstürel analiz sonuçları Tablo 4.8'de gösterilmiştir. Erişte hamurlarının sertlik kuvvetleri en yüksek kontrol örneğinde 0.060 N olarak belirlenmiştir. Kavun çekirdeği ilavesine bağlı olarak ikame oranı arttıkça sertlik kuvveti azalmış ancak istatistiksel anlamda önemli fark görülmemiştir. Erişte hamurlarındaki çekme kuvvetlerinde kavun çekirdeği tozu ilavesinin %40 ikameli örnek haricinde çekme kuvvetinde büyük bir değişim göstermediği tespit edilmiştir. Buradan erişte hamurlarının çekme kuvvetlerinin en düşük çekme kuvveti değerinin %40 kavun çekirdeği ikameli örnekte olduğu ve çekme kuvvetinde belirleyici ikame oranının %40 kavun çekirdeği ikameli örnekler olduğu sonucunu çıkartılabilmektedir.

Şekil verilerek pişirilen eriştelerde çekme kuvvetlerinin ise ikame oranının artmasına bağlı olarak azaldığı görülmektedir. Bu durumu artan kavun çekirdeği oranına bağlı olarak azalan gluten yapısı ve elastikiyetin azalmasından kaynaklanabileceği düşünülmektedir. Çölyak hastaları için baklagil unlarından üretilen pişmiş eriştelere çekme kuvvetleri çalışmadaki çekme kuvveti ile benzerlik göstermektedir (Savtekin 2014).

**Tablo 4.8:** Eriştelere ait tekstürel analiz sonuçları (N)

	Hamurda Sertlik	Hamurda Çekme	Pişmiş Erişte Çekme
Kontrol	0.060 ± 0.01	0.055 ± 0.01 a	0.390 ± 0.01 a
%10	0.057 ± 0.01	0.054 ± 0.01 a	0.318 ± 0.03 ab
%20	0.052 ± 0.01	0.052 ± 0.01 ab	0.284 ± 0.01 ab
%30	0.049 ± 0.01	0.050 ± 0.01 ab	0.196 ± 0.12 ab
%40	0.048 ± 0.01	0.033 ± 0.01 b	0.118 ± 0.01 b

-Aynı harfle gösterilenler istatistiksel açıdan önemsizdir (p<0.05).

#### 4.2.4 Eriştelere Ait Pişirme Analiz Sonuçları

Üretilen erişte örneklerinin pişirme özelliklerine ait değerler Tablo 4.9'da verilmiştir. Eriştelere yapılan su absorpsiyon değeri, hacim artışı değeri ve suya geçen kurumadde miktarı değerleri eriştenin kalitesini belirleyen önemli özelliklerindendir. Kaliteli bir eriştede su absorpsiyon değeri ve hacim artışı değerinin fazla olması beklenir. Hacim artışının fazla olması, eriştelerin daha fazla su absorbladığını göstermekte ve bu durum da eriştelerin pişme sonrası yumuşak bir yapı kazanmasına neden olmaktadır (İnkaya Dündar 2014).

Eriştelere su absorpsiyon değeri kontrol örneğinde %124.25 iken kavun çekirdeği katkısına bağlı olarak artmış ve %171.87 değerine ulaşmıştır. Eriştelerin %10 kavun çekirdeği tozu ilaveli örnek dışında aralarında istatistiksel anlamda önemli bir farka rastlanmamıştır. Kayısı çekirdeğinin erişte formülasyonuna dâhil edildiği bir çalışmada eriştelerin su absorpsiyon değerleri de benzer şekilde %131.52-183.47 arasında tespit edilmiştir (Eyidemiir 2006).

Hacim artış değerlerine bakıldığında su absorpsiyon değerlerine paralel şekilde bir artış olduğu görölmektedir. Kontrol örneğinde %124.16 gibi bir değer gözlenirken %40 kavun çekirdeği ilaveli örnekte hacim artışı %153.05 olarak tespit edilmiştir. Örnekler arasında önemli istatistiksel farklılıklara rastlanmamıştır. İnkaya Dündar (2014) yaptığı çalışmada dirençli mısıır nişastası kullandığı eriştelerinde pişirmeye bağlı hacim artış değerlerini %110.56-%150.19 olarak belirlemiştir. Yine benzer şekilde Aydın (2009) yulaf unu ilavesiyle ürettiği eriştelerinde kontrol örneğinde %135.29 hacim artışı tespit ederken %40 yulaf unu kullandığı örnekte

hacim artışını %182.35 olarak belirlemiştir. Pirinç kepeği ilavesinin erişte üretiminde kullanıldığı çalışmada pirinç kepeği ilavesinin artmasına bağlı olarak eriştelerin ağırlık ve hacim artış değerlerinin yükseldiği gözlemlenmiştir (Ertaş 2014).

Suya geçen kuru madde miktarı, eriştelerde pişirme sırasında suya geçen kuru madde miktarını belirtir. Suya geçen kuru madde miktarına pişirme kaybı da denebilmektedir. Sonuçlara bakıldığında artan kavun çekirdeği tozu oranı ile birlikte suya geçen madde miktarının da arttığı yönündedir. Bu durum artan ikame oranı ile gluten yapının zayıflaması ile açıklanabilmektedir (Demir 2008). Kontrol örneğinde suya geçen kuru madde miktarı %3.75 gibi bir değerde iken %40 ikameli örnekte %9.72 gibi yüksek değerlere çıkmıştır. Benzer şekilde nohut unu ilavesi ile üretilen eriştelerde de suya geçen kuru madde miktarları %4.13 ile %8.20 aralığında değiştiği tespit edilmiştir (Demir 2008).

**Tablo 4.9:** Eriştelere ait pişme analiz sonuçları (%)

	Su Absorbsiyonu	Hacim Artışı	Suya Geçen Kuru Madde
Kontrol	124.25 ± 2.43 c	124.16 ± 4.72 b	3.75 ± 0.17c
%10	142.77 ± 0.01 b	150.61 ± 3.05 a	5.11 ± 1.60 bc
%20	162.05 ± 1.57 a	152.67 ± 0.49 a	6.96 ± 0.32 abc
%30	171.06 ± 0.26 a	152.95 ± 4.00 a	8.43 ± 0.58 ab
%40	171.87 ± 9.35 a	153.05 ± 3.96 a	9.72 ± 1.11 a

-Aynı harfle gösterilenler istatistiksel açıdan önemsizdir ( $p < 0.05$ ).

#### 4.2.5. Eriştelere Ait Duyusal Analiz Sonuçları

Kavun çekirdeği tozundan üretilen eriştelerinin duyusal analiz sonuçları Tablo 4.10'da verilmiştir. Eriştelerin renk, koku, lezzet, tekstür ve genel beğeni özellikleri panelistlerin 1 ile 7 arasında (1: aşırı kötü, 7: mükemmel) verdiği puanlara göre hesaplanmıştır. Genel anlamda bütün parametrelerin puanları artan katkılama oranı ile azalmıştır. Eriştelerin tekstür parametrelerinde en yüksek değer 5.92 ile kontrol örneğinde olduğu en düşük değer ise %40 kavun çekirdeği katkılı eriştelerde olduğu tespit edilmiştir. Buradan eriştelerin katkı oranı arttıkça tekstürün önemli ölçüde olumsuz yönde etkilendiği görülmektedir ( $p < 0.05$ ). Renk, koku, tekstür, lezzet ve genel beğeni anlamında en yüksek puanı kontrol örneği alırken en düşük puanı %40 kavun çekirdeği tozu katkılı erişteler almıştır. İstatistiksel anlamda

eriştelerin duyuŖsal analiz parametrelerinin arasındaki farkların önemli olduğu tespit edilmiştir ( $p < 0.05$ ).

Yapılan çalışmadaki duyuŖsal analiz sonuçlarına benzer şekilde Aydın (2009) yaptığı çalışmada erişte formülasyonuna yulaf unu ikame ederek ürettiği eriştelerin duyuŖsal analiz sonuçlarına göre artan katkılama oranı ile beraber renk, koku, tat, yapışkanlık, ağızda bıraktığı his, genel beğeni özelliklerinin puanlarında düşüş olduğunu kaydetmiştir. Kavun ekirdeği tozunun duyuŖsal analiz sonuçları neticesinde %20 oranına kadar kullanımının uygun olduğu grlmektedir.

**Tablo 4.10:** Eriştelere ait duyuŖsal analiz sonuçları

	Renk (0-7 P)	Koku (0-7 P)	Lezzet (0-7 P)	Tekstür (0-7 P)	Genel beğeni (0-7 P)
Kontrol	5.81 ± 0.01a	5.67 ± 0.03a	5.62 ± 0.03a	5.92 ± 0.00a	6.21 ± 0.01a
10%	5.36 ± 0.05b	5.17 ± 0.00b	5.33 ± 0.01b	5.23 ± 0.01 b	5.61 ± 0.01b
20%	4.92 ± 0.00c	4.61 ± 0.01c	4.90 ± 0.03c	4.72 ± 0.00c	4.85 ± 0.00c
30%	4.45 ± 0.00d	4.82 ± 0.00d	4.55 ± 0.00d	4.56 ± 0.01d	4.66 ± 0.01d
40%	4.52 ± 0.03d	4.28 ± 0.01 e	4.28 ± 0.01e	3.96 ± 0.01e	4.00 ± 0.03e

-Aynı harfle gösterilenler istatistiksel açıdan önemsizdir ( $p < 0.05$ ).

## 5. SONUÇ

Kavun çekirdeğinin öğütülerek toz formunda erişte formülasyonuna dâhil edildiği bu çalışmada yağ, protein, karbonhidrat ve lif bakımından zengin olan, ancak daha çok bitkisel atık olarak nitelendirilen kavun çekirdeğinin değerlendirilmesi, kavun çekirdeği tozunun eriştinin fiziksel, kimyasal, duyuşsal ve tekstürel özelliklerinde meydana getirdiği değişimlere bakılarak en uygun katkılama oranının belirlenmesi ve kavun çekirdeğinin eriştinin fonksiyonelliğini artırması amaçlanmıştır.

Kavun çekirdeğinin kimyasal bileşenleri incelendiğinde yapısında oldukça yüksek oranlarda yağ (% 45.59) ve diyet lifi (% 30.13) içerdiği tespit edilmiştir. Ayrıca mineral içeriğine bakıldığında fosfor, potasyum, kalsiyum, magnezyum ve daha birçok minerali bünyesinde barındırdığı tespit edilmiştir.

Kavun çekirdeği tozu ile üretilen eriştelere nem oranı artan kavun çekirdeği ikamesi ile birlikte azalma göstermesine karşın istatistiksel anlamda önemli farklar gözlenmemiştir. En yüksek nem içeriği kontrol örneğinde görülürken en düşük nem içeriği %40 kavun çekirdeğinden üretilen eriştelere görülmüştür. Nem miktarındaki bu durum erişte formülasyonunda hamur oluşturmak için gerekli su miktarı ile ilişkilendirilebilmektedir. Bir diğere yandan kavun çekirdeği unu katkısına bağlı olarak nem miktarının azalmasını artan yağ içeriği ile ilgili olabileceği düşünölmektedir.

Eriştelere kül içerikleri kavun çekirdeği ikamesi ile birlikte artmıştır. En düşük değer kontrol örneğinde %0.85 olarak gözlenirken, en yüksek değer ise %1.88 ile %40 kavun çekirdeği tozu katkısıyla üretilen eriştelere gözlenmiştir. Eriştelere kül oranının buğday unundaki kül oranıyla mukayese edildiğinde 2.28 ile 4.17 kat arasında arttığı tespit edilmiştir. Bu durumun etkili olmasında kavun çekirdeği tozunun zengin mineral içeriğinin etkili olduğu düşünölmektedir.

Kavun çekirdeği oldukça yüksek yağ içeriğine sahip bir gıda maddesidir. Şüphesiz ki kavun çekirdeğinden üretilen eriştelere de yağ içeriğinin yüksek olması

beklenmektedir. Kavun çekirdeği ile üretilen eriştelerde en düşük yağ içeriğini hiç kavun çekirdeği tozu içermeyen kontrol örneği alırken en yüksek değeri %40 kavun çekirdeği katkılı erişteler almıştır. Kavun çekirdeği ilavesi kontrol örneğine oranla %10 kavun çekirdeği ilavesi ile üretilen eriştelerde 2.15 kat artarken %40 kavun çekirdeği ikameli örnekte 5.08 kat artmıştır. Örnekleler arasında istatistiksel anlamda bir fark gözlemlenmediği tespit edilmiştir.

Üretilen eriştelerin protein içerikleri incelendiğinde artan kavun çekirdeği ikamesine bağlı olarak protein miktarının da arttığı yönünde bir kanıya varılmıştır. Protein miktarındaki bu artışın kavun çekirdeğinin içerdiği yüksek protein oranından kaynaklandığı öngörülmektedir. Yalnızca buğday unu kullanılarak yapılmış olan eriştelerde buğday ununa göre protein miktarındaki artış 1.18 kat olurken kavun çekirdeği tozu ilavesine bağlı olarak en yüksek ikameli örnekle olan %40 ilaveli örnekte 1.61 kat arttığı gözlemlenmiştir. Protein miktarında oransal kavun çekirdeği tozu ilavesine bağlı olarak bir artış görölmesine karşın istatistiksel olarak önemli bir fark olmadığı tespit edilmiştir.

Kavun çekirdeği tozu ilave edilen eriştelerin mineral madde içerikleri (fosfor, potasyum, kalsiyum, magnezyum, demir, mangan, çinko ve bakır) incelendiğinde kavun çekirdeği tozu ikamesinin artmasıyla her mineral için kontrol örneğine göre artışın olduğu görölmeaktadır. Eriştelerin mineral madde miktarlarındaki bu artışın yine aynı eriştelerin kül miktarlarındaki artışla paralel şekilde olduğu görölmeaktadır. Tablodaki verilerden eriştelerin yüksek oranda fosfor ve potasyum içerdiği açıkça görölmele beraber kalsiyum ve magnezyum içeriğinin de yeterli derecede bulunduğu görölmeaktadır.

Çalışmada üretilen kavun çekirdeği tozu katkılı eriştelerin çözünür, çözünmez ve toplam diyet lifi analiz sonuçları tespit edilmiştir. Çözünür ve çözünmez olarak iki farklı grupta incelenen diyet lifi miktarlarına bakıldığında genel anlamda çözünmez diyet liflerinin çözünür diyet liflerine göre toplam diyet lifi içerisinde daha çok ihtiva ettiği görölmeaktadır. Çözünür, çözünmez ve toplam diyet liflerinde artan katkılama oranıyla diyet lif miktarları gözle görölür şekilde artmış, en düşük değerler kontrol örneğinde belirlenirken, en yüksek değerler %40 kavun çekirdeği tozu kullanılan erişte örneklelerinde görölmüştür. Eriştelerin diyet lifi miktarları % 4.03 ile %10.17 arasında değişmektedir. Kavun çekirdeği katkısının artması ile toplam diyet lifi

miktarının artması kavun çekirdeğinin oldukça yüksek oranda lif içermesiyle açıklanabilmektedir.

Kavun çekirdeği tozu kullanımı eriştelerin parlaklık değerlerini dūřürmüř fakat kırmızılık ve sarılık değerlerini genel olarak artırmıştır. Bu durumun etkili olmasında kavun çekirdeği tozunun renginin etkili olduğu dūřünülebilir. Kontrol örneği ile kavun çekirdeği tozu ilaveli erişteler karşılaştırıldığında ise kavun çekirdeği tozu ilavesi eriştelerin  $L$  ve  $a$  değerini azaltırken  $b$  yani sarılık değerini artırmıştır. Bu durumda kavun çekirdeği tozunun kendine özgü sarı renginin etkili olduğu dūřünülebilir.

Eriřtelerin tekstür analizleri, ham erişte hamurunda tesktür cihazının aparatlarına uygun biçimde kesilerek sertlik ve çekme kuvvetleri ve Őekil verilerek pişirilmiş eriştede çekme kuvvetleri olacak Őekilde belirlenmiştir. Eriřte hamurlarının sertlik kuvvetleri en yüksek kontrol örneğinde 0.06 N olarak tespit edilmiştir. Kavun çekirdeği ilavesine bağlı olarak ikame oranı arttıkça sertlik kuvveti azalmış ve genel olarak istatistiksel anlamda önemli farklar görölmüştür. Bu durum erişteye ilave edilen kavun çekirdeği tozunun partiküllü yapıda olması ve gluten yapının ikameye bağlı olarak azalmasıyla açıklanabilmektedir. Eriřte hamurlarındaki çekme kuvvetlerinde kavun çekirdeği tozu ilavesinin %40 ilaveli örnek haricinde çekme kuvvetinde değişim göstermediği ve aynı değerleri gösterdiği tespit edilmiştir. Buradan erişte hamurlarının çekme kuvvetlerinin en dūřük çekme kuvveti değerinin %40 kavun çekirdeği ilaveli örnekte olduğu ve çekme kuvvetinde belirleyici ikame oranının %40 kavun çekirdeği ilaveli örnekler olduğu sonucunu çıkartılabilmektedir. Őekil verilerek pişirilen eriştelerde çekme kuvvetlerinin ise ikame oranının artmasına bağlı olarak azaldığı görölmektedir. Bu durumu artan kavun çekirdeği oranına bağlı olarak azalan gluten yapısı ve elastikiyetin azalmasından kaynaklanabileceği dūřünülmektedir.

Eriştelerde su absorpsiyon değeri kontrol örneğinde %124.25 iken kavun çekirdeği katkısına bağlı olarak artmış ve %171.87 değerine ulaşmıştır. Eriştelerin %10 kavun çekirdeği tozu ilaveli örnek dışında aralarında istatistiksel anlamda önemli bir farka rastlanmamıştır. Hacim artış değerlerine bakıldığında su absorpsiyon değerlerine paralel Şekilde bir artış olduğu görölmektedir. Kontrol örneğinde %124.16 gibi bir değer gözlenirken %40 kavun çekirdeği ilaveli örnekte



hacim artışı %153.05 olarak tespit edilmiştir. Örnekler arasında önemli istatistiksel farklara rastlanmamıştır. Suyu geçen kuru madde miktarı, eriştelerde pişirme sırasında suya geçen kuru madde miktarını belirtir. Suyu geçen kuru madde miktarına pişirme kaybı da denebilmektedir. Sonuçlara bakıldığında artan kavun çekirdeği tozu oranı ile birlikte suya geçen madde miktarının da arttığı yönündedir. Bu durum artan ikame oranı ile gluten yapının zayıflaması ile açıklanabilmektedir. Kontrol rneğinde suya geçen kuru madde miktarı %3.75 gibi bir değerde iken %40 ikameli örneklerde %9.72 gibi yüksek değerlere çıkmıştır.

Eriştelerin renk, koku, lezzet, tekstür ve genel beğeni özellikleri panelistlerin 1 ile 7 arasında (1: aşırı kötü, 7: mükemmel) verdiği puanlara göre hesaplanmıştır. Genel anlamda bütün parametrelerin puanları artan katkılama oranı ile azalmıştır. Eriştelerin tekstür parametrelerinde en yüksek değerin 5.92 ile kontrol örneğinde olduğu en düşük değerin ise %40 kavun çekirdeği katkılı eriştelerde olduğu tespit edilmiştir. Buradan eriştelerin katkı oranı arttıa tekstürün önemli ölçüde olumsuz yönde etkilendiği grlmektedir. Renk, koku, tekstür, lezzet ve genel beğeni anlamında en yüksek puanı kontrol rneği alırken en düşük puanı %40 kavun çekirdeği tozu katkılı erişteler almıştır. İstatistiksel anlamda eriştelerin duysal analiz parametrelerinin arasındaki farkların önemli olduğu tespit edilmiştir.

Bütün bu bulgular sonucunda kavun çekirdeği tozunun erişte formülasyonunda kullanımını için %20 ye kadar kullanılması uygun olduğu anlaşılmıştır. Kavun ekirdeğinin erişte formülasyonunda kullanılması ile hem kavun üreticisi açısından yan ürünlerin değerlendirilmesi mümkün kılınabilecek hem de ürünü tüketen açısından besin maddelerince zengin bir ürüne sahip olunabilecektir. Bu çalışmaya ek olarak oldukça yüksek oranda tespit edilen yağ içeriği ve kompozisyonu ile ilgili çalışmaların artırılabilereği ve yine yüksek oranda içerdiği diyet lifleriyle yüksek fonksiyonel özellikte farklı fırıncılık ürünlerinin de retilereğeği değerlendirilmiştir.

## 6. KAYNAKLAR

AACC, Determination of moisture - Air-Oven Method, Drying at 135° (Method 44-19). Approved Methods of the American Association of Cereal Chemists, 11th ed. American Association of Cereal Chemists, Ic., St. Paul, MN., (1999<sup>a</sup>).

AACC, Determination of Total Ash- Basic Method, (Method 08-01). Approved Methods of the American Association of Cereal Chemists, 11th ed. American Association of Cereal Chemists, Ic., St. Paul, MN., (1999<sup>b</sup>).

AACC, Determination of Crude Fat in Wheat, Corn, and Soy Flour, Feeds, and Mixed Feeds (Method 30-25). Approved Methods of the American Association of Cereal Chemists, 11th ed. American Association of Cereal Chemists, Ic., St. Paul, MN., (1999<sup>c</sup>).

AACC, Determination of crude protein- Kjeldahl Method, Boric Acid Modification (Method 46-12). Approved Methods of the American Association of Cereal Chemists, 11th ed. American Association of Cereal Chemists, Ic., St. Paul, MN., (1999<sup>d</sup>).

Adegunwa, M.O., "Bakare, H.A., Akinola, O.F. Enrichment of noodles with soy flour and carrot powder", *NIFOJ*, 30(1), 74-81, (2012).

Anonim, TS-12950 Erişte Standardı, Türk Standartları Enstitüsü, Ankara, (2003).

Anonim, TS-1073 Kavun Standardı, Türk Standartları Enstitüsü, Ankara, (2007).

Anonim, "Türk Gıda Kodeksi Buğday Unu Tebliği", 28606 Sayılı Resmi Gazete, (2013).

Anonim, Kultik Kavunu Basın Açıklaması, (15.08.2018), <https://tunceli.tarimorman.gov.tr/Haber/179/Kultik-Kavunu-Basin-Aciklamasi>, (2014).

Anonim, Tekstür Cihazı Kullanılarak Çekme Testi Temel parametrelerin hesaplanması, (08.01.2019), <http://www.dpn.com.tr/tekstur-cihazı-kullanarak-cekme-testi-temel-parametrelerin-hesaplanması/>, (2018).

Anonim, Omnivors Cookbook "Kansui", (17.12.2018), <https://omnivorescookbook.com/kansui>, (2018<sup>e</sup>).

Anonim, United States Department of Agriculture Agricultural Research Service National Nutrient Database for Standard Reference Legacy Release, Seeds, watermelon seed kernels, dried, (02.04.2019), <https://ndb.nal.usda.gov/ndb/foods/>, (2018<sup>d</sup>)

Aktaş, K., “Sütçülük Yan Ürünleri ve  $\beta$  Glukan İlavesi İle Eriştenin Besinsel Özelliklerinin Artırılması Üzerine Bir Çalışma”, Yüksek Lisans Tezi, *Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı*, Konya, (2012).

Altuğ Onoğur, T., Elmacı, Y. *Gıdalarda Duyusal Değerlendirme*, İzmir: Sidas Medya, (2015).

Arbuckle J. L., IBM SPSS statistics 22 For Windows. User’s Guide, (11.12.2018), [http://www.sussex.ac.uk/its/pdfs/SPSS\\_Amos\\_User\\_Guide\\_22.pdf](http://www.sussex.ac.uk/its/pdfs/SPSS_Amos_User_Guide_22.pdf), (2014).

Arıgül, M., “Sübye’nin Kalite Özelliklerinin ve Raf Ömrünün Geliştirilmesi Üzerine Bir Çalışma”, Yüksek Lisans Tezi, *Çanakkale On Sekiz Mart Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı*, Çanakkale, (2012).

Aydın, E., “Yulaf Katkısının Eriştenin Kalite Kriterlerine Etkisi”, Yüksek Lisans Tezi, *Uludağ Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı*, Bursa, (2009).

Baghaei, H., Shahidi, F., Varidi, M.J., Mahallati, M.N., “Orange-cantaloupe seed beverage: nutritive value, effect of storage time and condition on chemical, sensory and microbial properties”, *World Appl. Sci. J.* 3, 753–758, (2008).

Bahçivancı, N., “Diyarbakır’da Yetiştirilen Bazı Yerli Kavun Genotiplerinin Karakterizasyonu”, Yüksek Lisans Tezi, *Dicle Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı*, Diyarbakır, (2012).

Bilgiçli, N., “Effect of buckwheat flour on cooking quality and some chemical, antinutritional and sensory properties of erişte”, *Turkish noodle, International Journal of Sciences and Nutrition.* 60(4), (2009).

Bora P. S., Narain N., Mello M. L. S., “Characterization of the Seed Oils of Some Commercial Cultivars of Melon”, *Eur. J. Lipid Sci. Technology*, 266-269, (2000).

Bouazzaoui, N., Drici, W., Bouazzaoui, W., Lemerini, W., & Arrar, Z., “Fatty acids and mineral composition of melon (*Cucumis melo L. inodorus*) seeds from West Algeria”, *Mediterranean Journal of Chemistry*, 5(1), 340–346, (2016).

Burdurlu H., S., Karadeniz F., “Gıdalarda Diyet Lifinin Önemi”, 3. *Gıda Mühendisliği Kongresi*, Ankara, (2003).

Demir B., “Nohut Ununun Geleneksel Erişte ve Kuskus Üretiminde Kullanım İmkanları Üzerine Bir Araştırma”, Yüksek Lisans Tezi, *Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı*, Konya, (2008).

Elgün, A., Certel, M., Ertugay, Z., Kotancılar, H. G., *Tahıl ve Ürünlerinde Analitik Kalite Kontrolü ve Laboratuvar Uygulama Kılavuzu*, 335, Erzurum: Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, (2012).

Emeksizozlu, B., “Kastamonu Yöresinde Yetiştirilen Siyez (*Triticum monococcum* L.) Buğdayının Bazı Kalite Özellikleri İle Bazlama ve Erişte Yapımında Kullanımının Araştırılması”, Yüksek Lisans Tezi, *On Dokuz Mayıs Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı*, Samsun, (2016).

Ergin, A., “Çölyak Hastalarına Özel Bisküvi, Erişte ve Pide Üretimi”, Yüksek Lisans Tezi, *Pamukkale Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı*, Denizli, (2011).

Ertaş N., “Reutilisation of rice byproduct: study on the effect of rice bran addition on physical, chemical and sensory properties of erişte”, *Quality Assurance and Safety of Crops & Foods*, 6(2), 249-255, (2014).

Eşiyok, D., Bozokalfa, M. K., Boztok, K., “Bazı Kavun (*Cucumis melo* L.) Çeşitlerinin Verim ve Kalite Özelliklerinin Belirlenmesi”, *Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 42(1), 25-33, (2005).

Eyidmir, E., “Kayısı Çekirdeği İlavesinin Eriştenin Bazı Kalite Kriterlerine Etkisi”, Yüksek Lisans Tezi, *İnönü Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Gıda Mühendisliği Bölümü*, Malatya, (2006).

FAO, “Dünya’da Kavun çekirdeğinin üretim miktarları”, <http://www.fao.org/faostat/en/>, (2018<sup>b</sup>).

Fu, B. X. “Asian Noodles: History, Classification, Raw Materials and Processing”, *Food Research International*, 41, 888-902, (2008).

Gulia, N., Dhaka, V., Khatkar, B.S., “Instant Noodles: Processing, Quality, and Nutritional Aspects”, *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, 54(10), 1386-1399, (2014).

Gunathilake K.D.P.P. , Abeyrathne Y.M.R.K., “Incorporation Of Coconut Flour Into Wheat Flour Noodles And Evaluation of Its Rheological, Nutritionaland Sensory Characteristics”, *Journal of Food Processing and Preservation*, 32(1), 133-142 (2008).

Güvendi, Ö., “Besinsel Lif ve Antioksidanlarca Zengin Tahıllardan Geleneksel Yöntem İle Erişte Üretimi”, Yüksek Lisans Tezi, *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı*, Bolu, (2011).

Hosta, H.G., “Farklı Baklagil Unları İle Zenginleştirilmiş Glutensiz Pirinç Eriştelerinin Kalite ve Bazı Besinsel Özelliklerinin İncelenmesi”, *Yüksek Lisans Tezi, Hacettepe Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı*, Ankara, (2010).

Hou, G., Kruk, M., “Asian noodle technology”, *AIB Research Technical Bulletin*, 20 (12), 1–10, (1998).

Hu M., Ao Y., “Characteristics of Some Nutritional Composition of Melon (*Cucumis melo hybrid ChunLi*) Seeds”. *International Journal of Food Science and Technology*, 42, 1397-1401, (2007).

İçoğ, A., “Trakya Bölgesinde Üretilen Ev Eristelerinin Mikrobiyolojik Özellikleri ve Bazı Kalite Kriterlerinin Belirlenmesi”, Yüksek Lisans Tezi, *Trakya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı*, Edirne, (2000).

İdikurt S., Çelik İ., “The Using Of The Rural Melon Seed Powder (Kultik) in Production Of Biscuit”. *International Congress on Medicinal and Aromatic Plants*, Konya, (2017).

İnkaya Dünder A., N., “Yüksek Amilozlu Mısır Nişastasından Dirençli Nişasta Eldesi ve Erişte Üretiminde Kullanımı”, Doktora Tezi, *Uludağ Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı*, Bursa, (2014).

İsmail, H.I., Chan, K.W., Mariod, A.A., Ismail, M., “Phenolic content and antioxidant activity of cantaloupe (*Cucumis melo*) methanolic extracts”. *Food Chem.* 119, 643-647, (2010).

Kaçar B., İnal A., *Bitki Analizleri*, 1241, Ankara: Nobel Yayınları, (2008).

Kale, S., “Farklı Kavun Çekirdeklerinin Bazı Fizikokimyasal Özelliklerinin Belirlenmesi”, Yüksek Lisans Tezi, *Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı*, Konya, (2017).

Kalkan, İ., Özarık, B., “Tam Buğday Ekmeği ve Sağlık Üzerine Etkileri”, *Aydın Gastronomy*, 1 (1), 37-46, (2017).

Karakaya, S., Kavas, A., El, S., Gündüç, N., Akdoğan, L., “Nutritive value of a melon seed beverage”, *Food Chemistry*, 52, 139-141, (1995).

Karaoğlu, H.M., Kotancılar H.G., “Tahıl Ürünlerinin Sağlığımız Açısından Önemi”, *Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 32(1), (2001).

Khoshnam, F., Namjoo, M., Golbkhshi, H., Dowlati, M., “Physical and Mechanical Changes in Ripening Melon Fruits”, *YYU J AGR SCI*, 26(2), 135-144, (2016).

Koca, İ., Tekgüler, B., Yılmaz, V., Hasbay, İ., Koca, A., “The use of grape, pomegranate and rosehip seed flours in Turkish noodle (erişte) production”, *Journal of Food Processing and Preservation*, 42, (2018).

Kong, S., Kim, D., Oh, S., Choi, İ., Jeong, H., Lee, J., “Black Rice Bran as an Ingredient in Noodles: Chemical and Functional Evaluation”, *Journal of Food Science*, 77, 3, (2012).

- Lee, C.H., Cho, J.K., Lee, S.J., Koh, W., Park W., Kim, C.H., “Enhancing B-Carotene Content In Asian Noodles By Adding Pumpkin Powder”, *Cereal Chemistry*, 79(4), 593-595, (2002).
- Majzoobi, M., Layegh, B., Farahnaky, A., “Inclusion of oat flour in the formulation of regular salted dried noodles and its effects on dough and noodle properties”, *Journal of Food Processing and Preservation*, 1-11, (2012).
- Mallek-Ayadi, S., Bahloul, N., Kechaou, N., “Chemical composition and bioactive compounds of *Cucumis melo L.* seeds: Potential source for new trends of plant oils”, *Process Safety and Environmental Protection*, 113, 68-77, (2018).
- Manthey, F. A., Yalla, S. R., Dick, T. J., Badaruddin M., “Extrusion Properties and Cooking Quality of Spaghetti Containing Buckwheat Bran Flour”, *Cereal Chem.*, 81 (2), 232–236, (2004).
- Melo M. L. S., Narain N., Bora P.S., “Characterisation of Some Nutritional Constituents of Melon (*Cucumis melo* hybrid AF-522) Seeds”, *Food Chemistry*, 68, 411-414, (2000).
- Melo M. L. S., Bora P.S., Narain N., “Fatty and Amino Acids Composition of Melon (*Cucumis melo* Var. *saccharinus*) Seeds”, *Journal of Food Composition and Analysis*, 14(1), 69-74, (2001).
- Mısır, Ü., “Yerel Kavun (*Cucumis melo L.*) Varyetelerinde Karakterizasyon Çalışması”, Yüksek Lisans Tezi, *Adnan Menderes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı*, Aydın, (2012).
- Miskelly, D. M. “The Use of Alkali for Noodle Processing”, *In Pasta and Noodle Technology*, St. Paul, MN, USA, 227–274. (1996).
- Öncel, E., “Erişte Üretiminde Farklı Oran ve Kombinasyonlarda Karabuğday, Amarant ve Kinoa Unlarının Kullanım İmkanları”, Yüksek Lisans Tezi, *Necmettin Erbakan Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı*, Konya, (2017).
- Özkaya, H. Kahveci, B., *Tahıl ve Ürünleri Analiz Yöntemleri*, 14, Ankara: Gıda Teknolojisi Derneği Yayınları, (2009).
- Park, J. H., Kim, Y. O., Kug, Y. I., Cho, D. B., Choi, H. K., “Effects of green tea powder on noodle properties”, *Journal of the Korean Society of Food Science and Nutrition*, 32 (7), 1021–1025, (2003).
- Petkova, Z., & Antova, G. “Proximate composition of seeds and seed oils from melon (*Cucumis melo L.*) cultivated in Bulgaria”, *Cogent Food & Agriculture*, (2015).

Pitrat, M., Chauvet, M., Fourcy, C., “Diversity, History and Production of Cultivated Cucurbits”, *Acta Hort.*, 492(21), 28, (1999).

Ritthiruangdej, P., Parnbankled, S., Donchedee, S., Wongsagonsup, R., “Physical, chemical, textural and sensory properties of dried wheat noodles supplemented with unripe banana flour”, *Kasetsart Journal*, 45, 500-509, (2011).

Robinson, R.W., Decker-Walters, D.S., “Cucurbits. In: Crop Production Science in Horticultures Series”, *CAB International Department of Horticultural Science*, Cornell Univ. and D.S Decker-Walters, The Cucurbit, Network U.S.A., (1997).

Savtekin N., “Çölyak Hastaları İçin Baklagil Unları İle Zenginleştirilmiş Mısır Eriştesi”, Yüksek Lisans Tezi, *Hacettepe Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı*, Ankara, (2014).

Şahin, S., “Türkiye ‘de Mısır Ekim Alanlarının Dağılımı ve Mısır Üretimi”, *G.Ü. Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 21(1), 73-90, (2001).

TUİK, “Türkiye’de Kavun yetiştiriciliği ve Kavun üretim miktarları”, (27.08.2018), [http://www.tuik.gov.tr/PreTablo.do?alt\\_id=1001](http://www.tuik.gov.tr/PreTablo.do?alt_id=1001), (2018<sup>a</sup>).

TUİK, “Tarım Alanları”, (28.08.2018), <http://www.tuik.gov.tr/UstMenu.do?metod=temelist>, (2018<sup>e</sup>).

Tülbek, M.Ç. “Türkiye’de Üretilen Unlarda Temel Kalite Değişkenleri İle Erişte Yapım Kalitesi Arasındaki İlişkinin Araştırılması”, Yüksek Lisans Tezi, *İstanbul Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, İstanbul, (1999).

Tülbek, M.Ç., Boyacıoğlu M.H., Boyacıoğlu D., “Türkiye’de Üretilen Unlardaki Temel Kalite Değişkenlerinin Uzakdoğu Erişte Kalitesi Üzerine Etkisi”, *Gıda Dergisi*, 26(6), 393-40, (2001).

Tümer, G., “Lokma ve Tulumba Tatlısı Üretiminde Kavurğa Unu Kullanım İmkânının Araştırılması ve Bazı Karakteristik Özelliklerin Belirlenmesi”, Yüksek lisans Tezi, *Pamukkale üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı*, Denizli, (2017).

Yağcı, S., Altan A., Göğüş, F. ve Maskan, M., “Gıda Atıklarının Alternatif Kullanım Alanları”, *Türkiye 9. Gıda Kongresi*, 24-26, (2006).

Yanty N. A. M., Lai, Osman A., Long K., Ghazalı H. M., “Physicochemical properties of cucumis melo var. inodorus (honeydew melon) seed and seed oil”. *Journal of Food Lipids*, 42-55, (2007).

Yu, L.J., “Noodle dough rheology and quality of instant fried noodles”, M.Sc. Thesis, McGill University Department of Bioresource Engineering Macdonald Campus, Montreal, Quebec, (2003).

Yüksel F., Akdoğan H., Çağlar S., “Keten tohumu ile zenginleştirilmiş eriştelerin, fizikokimyasal, duyusal, pişme özellikleri ve yağ asidi kompozisyonunun belirlenmesi”, *The Journal of Food*, 43(2), 222-230, (2018).



# **EKLER**

## 7. EKLER

### EK A Erişte Örnekleri İçin Duyusal Değerlendirme Formu

Panelist No

ERİŞTE NUMARASI: .....

1. Eriştenin **RENGİNİ** inceleyip, düşüncenizi işaretleyiniz.

**Aşırı kötü**       **Çok kötü**       **Kötü**       **Orta**       **İyi**       **Çok iyi**       **Mükemmel**

2. Eriştenin **KOKUSUNU** inceleyip, düşüncenizi işaretleyiniz.

**Aşırı kötü**       **Çok kötü**       **Kötü**       **Orta**       **İyi**       **Çok iyi**       **Mükemmel**

3. Eriştenin tadımını yaptıktan sonra **LEZZETİNİ** inceleyip, düşüncenizi işaretleyiniz.

**Aşırı kötü**       **Çok kötü**       **Kötü**       **Orta**       **İyi**       **Çok iyi**       **Mükemmel**

4. Eriştenin **TEKSTÜRÜNÜ** (çiğnerken hissedilen doku özelliklerinin tümü) inceleyip, düşüncenizi işaretleyiniz.

**Aşırı kötü**       **Çok kötü**       **Kötü**       **Orta**       **İyi**       **Çok iyi**       **Mükemmel**

5. Erişte ile ilgili olarak **GENEL BEĞENİNİZ** hakkındaki düşüncenizi işaretleyiniz.

**Aşırı kötü**       **Çok kötü**       **Kötü**       **Orta**       **İyi**       **Çok iyi**       **Mükemmel**

## 8. ÖZGEÇMİŞ

Adı Soyadı : Kübra POZAN

Doğum Yeri ve Tarihi : Karabük / 11.10.1993

Lisans Üniversite : Pamukkale Üniversitesi

Elektronik posta : kubraunal1110@gmail.com

İletişim Adresi : Özlüce mahallesi İslamkuyu sokak Kamelya  
Konsept Evleri No:7 Daire:4 Nilüfer/BURSA

- İlyas ÇELİK, Kübra POZAN. 2018. Mineral Composition of Erişte Prepared by Rural Melon (Kultik) Seed Powder. 3.Uluslararası Akdeniz Bilim ve Mühendislik Kongresi (IMSEC 2018) Çukurova Üniversitesi, Kongre Merkezi ADANA 24--26 Ekim 2018