

**ERİŞTE ÜRETİMİNDE FARKLI UN KATKILARININ (BALIK UNU,
ÇEKİRGE UNU, UN KURDU UNU VE SİRULİNA TOZU) KULLANIM
İMKANLARININ ARAŞTIRILMASI**

Hilmiye KISA

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Gastronomi ve Mutfak Sanatları Anabilim Dalı

Danışman: Dr. Öğr. Üyesi Burcu ÇABUK

Alanya

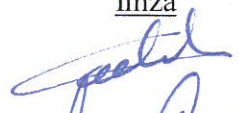
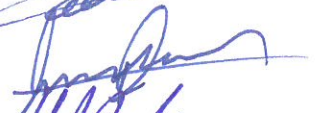

Hamdullah Emin Paşa Üniversitesi

Sosyal Bilimler Enstitüsü

MAYIS 2019

JÜRİ VE ENSTİTÜ ONAYI

Hilmiye Kısa'nın "Erişte Üretiminde Farklı Un Katkılarının (Balık unu, Çekirge Unu, Un Kurdu Unu ve Spirulina Tozu) Kullanım İmkanlarının Araştırılması" başlıklı tezi 16/05/2019 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından değerlendirilerek "Alanya Hamdullah Emin Paşa Üniversitesi Lisansüstü Eğitim-Öğretim ve Sınav Yönetmeliği"nin ilgili maddeleri uyarınca, Gastronomi ve Mutfak Sanatları Anabilim dalında Yüksek Lisans tezi olarak kabul edilmiştir.

	<u>Unvanı Adı Soyadı</u>	<u>İmza</u>
Üye (Tez Danışmanı)	: Dr. Öğr. Üyesi Burcu ÇABUK	
Üye	: Dr. Öğr. Üyesi Gülşah ÇALIŞKAN KOÇ	
Üye	: Dr. Öğr. Üyesi Levent Yurdaer AYDEMİR	

Dr. Öğr. Üyesi Tülay GÖRÜ DOĞAN
Enstitü Müdürü 

ÖZET

ERİŞTE ÜRETİMİNDE FARKLI UN KATKILARININ (BALIK UNU, ÇEKİRGE UNU, UN KURDU UNU VE SPİRULİNA TOZU) KULLANIM İMKANLARININ ARAŞTIRILMASI

Hilmiye KISA

Gastronomi ve Mutfak Sanatları Anabilim Dalı

Alanya Hamdullah Emin Paşa Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü

Mayıs 2019

Danışman: Dr. Öğr. Üyesi Burcu Çabuk

Bu çalışmada, buğday ununun yerine kendi ağırlığının farklı oranlarında (%15, %30) deniz kaynaklı ve yenilebilir böcek kaynaklı unlar eklenerek geleneksel yöntem kullanılarak erişte üretilmiştir. Deniz kaynaklı un olarak balık unu (B-15, B-30) ve spirulina tozu (Y-15, Y-30); yenilebilir böcek kaynaklı un olarak ise un kurdu (U-15, U-30) ve çekirge unu (Ç-15, Ç-30) kullanılmıştır. Kontrol ürünü (K) %100 ekmeçlik buğday unu kullanılarak üretilmiştir. Yapılan araştırmada erişte örneklerinin fiziko-kimyasal özelliklerinden; mineral madde, rutubet, protein, nişasta, selüloz, pH, yağ ve renk özellikleri, pişme testlerinden ise; hacim artışı, pişme kaybı, su absorpsiyonu ve pişme süresi ve son olarak duyu analizi testleri yapılmıştır.

Çalışmada erişte örneklerinin fiziko-kimyasal özelliklerinin kullanılan una ve unun oranına bağlı olarak değiştiği saptanmıştır. Üretilen erişte örneklerinin mineral madde sonuçları %1,61±0,03 ile %3,09±0,04 arasında değişmiştir. Spirulina tozu ve yenilebilir böcek kaynaklı unlar ile üretilen örneklerin protein oranları kontrol ürününe kıyasla (%12,94±0,03) iki kat artış göstermiş ve en yüksek sonuç Y-30 (%29,10±0,09) ürününde tespit edilmiştir. Buna ek olarak örneklerin protein oranındaki artışın ürünlerin L* (parlaklık) değerinde azalmaya neden olduğu görülmüştür. Üretilen U-30 örneğinde pH değerinin yüksek olması örneğin lezzetini olumsuz etkilediği saptanmıştır. Pişme testlerinde ise hacim artışındaki azalma ve pişme kaybındaki artışın, örneklerdeki yenilebilir böcek unu miktarının artışı ile doğru orantılı olduğu gözlemlenmiştir. Öte yandan kullanılan balık unu, spirulina tozu ve çekirge unu oranları arttırıldıkça pişme süresinde bir artış meydana gelirken; un kurdu içeren örneklerde pişme süresinin düştüğü gözlemlenmiştir.

Anahtar Sözcükler: Erişte, Balık unu, Spirulina Tozu, Yenilebilir Böcek Unları, Pişme Özellikleri.

ABSTRACT

INVESTIGATION OF USES OF DIFFERENT FLOUR INGREDIENTS (FISH FLOUR, GRASSHOPPER FLOUR, MEALWORM FLOUR AND SPIRULINA FLOUR) ON THE PRODUCTION OF ERIŐTE

Hilmiye KISA

Department of Gastronomy and Culinary Arts

Alanya Hamdullah Emin Paşa University, Graduate School of Social Science Institute

May 2019

Supervisor: Ass. Prof. Dr. Burcu ABUK

In this study, traditional Turkish egg pasta; erişte; was produced using wheat flour fortified with different flours (15%, 30%) from both marine and edible insect sources. Fish flour (B-15, B-30) and spirulina powder (Y-15, Y-30) were used as marine sourced flours, mealworm (U-15, U-30) and grasshopper flour (-15, -30) were used as edible insect sourced flours. Control product (K) was produced by using 100% wheat flour. Among physico-chemical characteristics total ash, moisture, protein, starch, cellulose and fat content, pH, and color measurements and among cooking tests volume expansion, water absorption, cooking loss and optimal cooking time and lastly sensory analysis were performed.

It was determined that research physico-chemical characteristics of the erişte samples changed with flour type and proportions. The total ash content results of samples ranged between $1,61\pm 0,03\%$ and $3,09\pm 0,04\%$. Protein contents of the samples having spirulina powder and edible insects flour showed twice an increase than control sample ($12,94\pm 0,03\%$) and the highest result was determined in Y-30 ($29,10\pm 0,09\%$). Moreover it was observed that increase in protein contents of the samples cause a decrease in their brightness level (L^*). It was determined that higher pH level of U-30 sample ($7,12\pm 0,01$) affected its taste adversely. In cooking tests, it was observed that the increase in cooking loss and decrease in volume expansion were directly proportional with the increase in the amount of edible insect flours in samples. On the other hand, there was an increase in cooking time with the increase in proportions of fish flour, spirulina powder and grasshopper flour while a decrease in cooking time was observed in mealworm fortified samples.

Keywords: Erişte, Fish Flour, Spirulina Powder, Edible Insects Flours, Cooking Characteristics.

16/05/2019

ETİK İLKE VE KURALLARA UYGUNLUK BEYANNAMESİ

Bu tezin bana ait, özgün bir çalışma olduğunu; çalışmamın hazırlık, veri toplama, analiz ve bilgilerin sunumu olmak üzere tüm aşamalarında bilimsel etik ilke ve kurallara uygun davrandığımı; bu çalışma kapsamında elde edilen tüm veri ve bilgiler için kaynak gösterdiğimi ve bu kaynaklara kaynakçada yer verdiğimi; bu çalışmanın Alanya Hamdullah Emin Paşa Üniversitesi tarafından kullanılan “bilimsel intihal tespit programı”yla tarandığını ve hiçbir şekilde “intihal içermediğini” beyan ederim. Herhangi bir zamanda, çalışmamla ilgili yaptığım bu beyana aykırı bir durumun saptanması durumunda, ortaya çıkacak tüm ahlaki ve hukuki sonuçları kabul ettiğimi bildiririm.

Hilmiye KISA



TEŞEKKÜR METNİ

Yüksek lisans eğitimim boyunca bütün desteğiyle yanımda olan, konu seçiminden son aşamaya gelene kadar tez çalışmamın her anında tecrübesini, bilgisini ve anlayışını esirgemeyen güler yüzlü, sevgi dolu danışman hocam Sayın Dr. Öğr. Üyesi Burcu ÇABUK'a sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Tez çalışmam boyunca desteğini, önerilerini esirgemeyen, beni yönlendiren sevecen, güler yüzlü ve anlayışlı hocam Sayın Dr. Öğr. Üyesi Gülşah ÇALIŞKAN KOÇ'a katkılarından dolayı teşekkür ederim.

Tez çalışmamda hammaddelerimin temini konusunda maddi ve manevi olarak desteklerini esirgemeyen hocam Sayın Prof. Dr. Mehmet Durdu ÖNERE, hocam Sayın Dr. Öğr. Üyesi Murat Ertan DOĞAN'a ve hocam Sayın Dr. Öğr. Üyesi Tülay GÖRÜ DOĞAN'a teşekkür ederim.

Yenilebilir böceklerin temini konusunda çalışmama destek olan Mira Canlı Hayvan Böcek TUR. İNŞ. TARIM TİC. LTD. ŞTİ. yöneticisi Selami GÖKGÖL'e teşekkür ederim.

Yüksek lisansa başlama kararı aldığım günden son aşamaya gelene kadar desteğini ve sevgisini yanımda hissettiğim çocukluk arkadaşım Gözde AKÇAKANAT CAN'a sonsuz teşekkür ederim.

Tez çalışmam boyunca her an yanımda olan, deneysel çalışmalarımdayardımlarını ve desteğini esirgemeyen arkadaşım Yusuf FIRTINA'ya teşekkür ederim.

Deneysel çalışmalarımdayardımlarından dolayı birlikte yüksek lisans eğitimini tamamladığım arkadaşlarıma, Berke Sivri'ye, lisans eğitimi alan diğer arkadaşlarıma ve arkadaşım Tuğçe GÖKGÖL'e teşekkür ederim.

Duyusal değerlendirme yapan arkadaşlarıma, Alanya HEP Üniversitesi idari ve teknik ekibine anlayışlarından dolayı teşekkür ederim.

Hayatımın her anında olduğu gibi bu dönemde sevgisini, desteğini, anlayışını esirgemeyen maddi ve manevi olarak her zaman yanımda olan annem Fatma KISA'ya babam Turan KISA'ya sonsuz teşekkür ederim.

İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa</u>
BAŞLIK SAYFASI	i
JÜRİ VE ENSTİTÜ ONAYI	ii
ÖZET	iii
ABSTRACT	iv
ETİK İLKE VE KURALLARA UYGUNLUK BEYANNAMESİ	v
TEŞEKKÜR METNİ	vi
İÇİNDEKİLER	vii
ÇİZELGELER DİZİNİ	x
ŞEKİLLER DİZİNİ	xi
GÖRSELLER DİZİNİ	xii
DENKLEMLER DİZİNİ	xiii
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ	xiv
1. GİRİŞ	1
2. ERİŞTE.....	4
2.1. Erişte Hakkında Genel Bilgi	4
2.2. Erişte Üretiminde Kullanılan Ham Maddeler	8
2.2.1. Un	9
2.2.1.1. <i>Farklı un katkıları</i>	9
2.2.1.1.1. <i>Deniz ürünleri kaynaklı katkıları</i>	9
2.2.1.1.2. <i>Yenilebilir böcek kaynaklı katkıları</i>	14
2.2.2. Su	18
2.2.3. Tuz	19
2.2.4. Diğer Maddeler	19
2.3. Erişte Üretim Basamakları	20
2.3.1. Yoğurma	22
2.3.2. Hamurun dinlendirilmesi/ ön kurutma	22
2.3.3. Hamurun açılması ve inceltmesi (yapraklama)	23
2.3.4. Hamurların kesilmesi	24
2.3.5. Kurutma	25
3. MATERYAL ve METOT	27

3.1. Materyal	27
3.2. Metot	28
3.2.1. Erişte üretimi	28
3.3. Fiziko-Kimyasal Analizler	32
3.3.1. Mineral madde (kül) tayini	32
3.3.2. Rutubet tayini	32
3.3.3. Protein tayini	32
3.3.4. Nişasta tayin	32
3.3.5. Ham selüloz tayini	33
3.3.6. pH analizi	33
3.3.7. Yağ tayini	33
3.3.8. Renk tayini	33
3.4. Pişirme Testleri	34
3.4.1. Hacim testi	34
3.4.2. Pişme kaybı (suya geçen madde miktarı)	34
3.4.3. Su absorpsiyonu	34
3.4.4. Optimum pişme süresinin hesaplanması	34
3.5. Duyusal analiz	35
3.6. İstatistiksel analiz	35
4. BULGULAR ve TARTIŞMA	36
4.1. Fizikokimyasal Analiz Sonuçları	36
4.1.1 Mineral madde (kül) tayini sonuçları	36
4.1.2. Rutubet tayini sonuçları	38
4.1.3. Protein tayini sonuçları	40
4.1.4. Nişasta tayin sonuçları	42
4.1.5. Ham selüloz tayini sonuçları	43
4.1.6. pH analizi sonuçları	44
4.1.7. Yağ tayini sonuçları	46
4.1.7. Renk tayin sonuçları	48
4.2. Pişirme Testleri Sonuçları	50
4.2.1. Hacim testi sonuçları	50

4.2.2. Pişme kaybı (suya geçen madde miktarı) sonuçları	52
4.2.3. Su absorpsiyonu sonuçları	54
4.2.4. Optimum pişme süresinin hesaplanması	57
4.3. Duyusal Analiz Sonuçları	58
5. SONUÇLAR	67
KAYNAKÇA	73

EKLER

ÖZGEÇMİŞ



ÇİZELGELER DİZİNİ

	<u>Sayfa</u>
Çizelge 2.1. Asya Eriştelerinin Başlıca tipleri	5
Çizelge 2.2. Boyutlarına Göre Erişteler	6
Çizelge 2.3. Balık Ununun Besin Maddesi Kompozisyonu	10
Çizelge 2.4. Spirulina Tozunun Besin Maddesi Kompozisyonu (%KM)	13
Çizelge 2.5. Un Kurdu Besin Maddesi Kompozisyonu	17
Çizelge 3.1. Kontrol Erişte örneğinin retim Formülasyonu	28
Çizelge 3.2. Katkı Unları ile Hazırlanan Erişte rneklelerinin retim Formülasyonu	29
Çizelge 4.1. Erişte rneklelerinin Renk Tayini Sonuçları	50

ŞEKİLLER DİZİNİ

	<u>Sayfa</u>
Şekil 2.1.	Erişte Hamurunun Temel İşlem Basamakları 21
Şekil 4.1.	Erişte Örneklerinin Mineral Madde Analizi Sonuçları..... 37
Şekil 4.2.	Erişte Örneklerinin Rutubet Tayini Sonuçları 39
Şekil 4.3.	Erişte Örneklerinin Protein Tayini Sonuçları 40
Şekil 4.4.	Erişte Örneklerinin Nişasta Tayini Sonuçları 42
Şekil 4.5.	Erişte Örneklerinin Ham Selüloz Tayini Sonuçları 44
Şekil 4.6.	Erişte Örneklerinin pH Analizi Sonuçları 45
Şekil 4.7.	Erişte Örneklerinin Yağ Tayini Sonuçları 47
Şekil 4.8.	Erişte Örneklerinin Hacim Artışı Değerleri 51
Şekil 4.9.	Erişte Örneklerinin Pişme Kaybı Sonuçları 53
Şekil 4.10.	Erişte Örneklerinin Su Absorbiyonu Sonuçları 56
Şekil 4.11.	Erişte Örneklerinin Pişme Süreleri 58
Şekil 4.12.	Kontrol Örneğinin Duyusal Analiz Sonuçları 64
Şekil 4.13.	Deniz Kaynaklı Katkı Unları İle Hazırlanan Erişte Örneklerinin Duyusal Analiz Sonuçları 65
Şekil 4.14.	Yenilebilir Böcek Kaynaklı Katkı Unları İle Hazırlanan Erişte Örneklerinin Duyusal Analiz Sonuçları 66

GÖRSELLER DİZİNİ

	<u>Sayfa</u>
Görsel 2.1. Çalışmamız Kapsamında Kullanılan Balık Unu	11
Görsel 2.2. Spirulina Üretimi İçin Oluşturulan Yapay Havuz (Fao, 2011).....	12
Görsel 2.3. Çalışmamız Kapsamında Kullanılan Spirulina Tozu	13
Görsel 2.4. Çalışmamız Kapsamında Kullanılan Un Kurdu Örnekleri	16
Görsel 2.5. Çalışmamız Kapsamında Kullanılan Çekirge Örnekleri	16
Görsel 2.6. Hamur Malzemelerin Birleştirilip Yoğurulması	22
Görsel 2.7. Ön Kurutma İşlemi Uygulanan Erişte Yaprakları	23
Görsel 2.8. Hamurun İnceltilmesi	24
Görsel 2.9. Hamurun Kesilmesi	24
Görsel 2.10. Erişte Örneklerinin Kurutulması	25
Görsel 3.1. Öğütülme İşleminin Ardından Elde Edilen Un Kurdu Katkısı	27
Görsel 3.1. Öğütülme İşleminin Ardından Elde Edilen Çekirge Katkı Unu	28
Görsel 3.3. Kontrol Ürünü	30
Görsel 3.4. Deniz Kaynaklı Katkı Unları İle Üretilen Erişte Örnekleri	30
Görsel 3.5. Yenilebilir Böcek Kaynaklı Katkı Unları İle Üretilen Erişte Örnekleri	31

DENKLEMLER DİZİNİ

	<u>Sayfa</u>
Denklem 3.1. Mineral Madde Oranının Hesaplanmasında Kullanılan Formül	32
Denklem 3.2. Rutubet Oranının Hesaplanmasında Kullanılan Formül	32
Denklem 3.3. Yağ Oranının Hesaplanmasında Kullanılan Formül	33
Denklem 3.4. Hacim Artışının Hesaplanmasında Kullanılan Formül	34
Denklem 3.5. Pişme Kaybının Hesaplanmasında Kullanılan Formül	34
Denklem 3.6. Su Absorbsiyonunun Hesaplanmasında Kullanılan Formül	34

SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

a* : (+) Kırmızı, (-) Yeşil Renk Değeri

AACC : American Association of Cereal Chemists

Anova : Analysis Of Variance

b* : (+) Sarı (-) Mavi Renk Değeri

B-15 : Balık Unu Katkı Oranı %15 Olan Erişte Örneği

B-30 : Balık Unu Katkı Oranı %30 Olan Erişte Örneği

Cm : Santimetre

Ç-15 : Çekirge Unu Katkı Oranı %15 Olan Erişte Örneği

Ç-30 : Çekirge Unu Katkı Oranı %30 Olan Erişte Örneği

F : F Değeri

FAO: Gıda ve Tarım Örgütü

g : Gram

K : Kontrol Ürünü

kg : Kilogram

KO : Kareler Ortalaması

KT : Kareler Toplamı

L : Parlaklık Renk Değeri

mg: : Miligram

mj : Mega Jul

ml : Mililitre

P : P Değeri

Sd :Serbestlik Derecesi

U-15 : Un Kurdu Katkı Oranı %15 Olan Erişte Örneği

U-30 : Un Kurdu Katkı Oranı %30 Olan Erişte Örneği

Y-15 : Spirulina Katkı Oranı %15 Olan Erişte Örneği

Y-30 : Spirulina Katkı Oranı %30 Olan Erişte Örneği



1.GİRİŞ

Günümüzde sağlıklı ve dengeli beslenme konusunda bilincin arttığı görülmektedir. Obezite ve diğer hastalıklarda meydana gelen artışlar, insanlarda beslenme konusunda bilincin artması ile birlikte tükettikleri gıda ürünlerinden besleyiciliğinin yanında çeşitli faydalar beklemelerine neden olmuştur (Meral ve Doğan, 2009). Bununla beraber, çağımızda yaşanan nüfus artışı ile birlikte yeterli besin kaynaklarının bulunmayışı, özellikle de protein kaynaklarının yetersizliği sorunu ortaya çıkmıştır. Bu soruna çözüm olarak farklı protein kaynakları arayışı son yıllarda giderek önemli bir hal almaya başlamıştır. Bu amaç doğrultusunda alternatif protein kaynağı olarak farklı ürünlerin kullanımı ile ilgili çalışmalar giderek artmaktadır.

Ülkemizde tahıl ve tahıl ürünlerinin tüketiminin yoğun olduğu bilinmektedir (Öncel, 2017). Özellikle erişte, makarna ve benzeri ürünlerin tüketimi; kısa sürede kolay bir şekilde hazırlanabilmesi, düşük maliyete sahip olması, besleyicilik ve doyuruculuk özelliklerinin fazla olmasından dolayı oldukça yaygındır (Eyidemir, 2006). Erişte ve benzeri ürünler, çoğu Asya ülkesinin temel gıda ürünüdür. Asya ülkelerinde geçmiş yıllardan bugüne farklı çeşitlerde çok yaygın bir şekilde tüketilmektedir (Gulia, Dhaka, and Khatkar vd., 2014). Eriştenin Anadolu'da da farklı yöntemlerle yapıp sık tüketilen bir gıda ürünü olduğu söylenebilir. Yapımında kullanılan süreç ve hammaddeleri bakımından, Asya ülkelerinde üretilen 'noodle' tipi gıda ürününe benzemektedir. Eriştenin ana hammaddesi buğday unu olmasına rağmen üretim şekli bölgeden bölgeye değişiklik göstermektedir. Erişte yapımında, ekmeçlik veya durum buğdayı kullanılabildiği gibi bölgeler arasında değişikliklere bağlı olarak yumurta katkılı ya da yumurta katkısız olarak da üretilebilmektedir (Özkaya vd., 2004). Geleneksel olarak ülkemizde de sıklıkla tüketilen eriştelerin tercih edilmesinde birçok etken bulunmaktadır. Bunların başında; yapımının kolay ve maliyetinin düşük, besleyicilik ve doyuruculuk oranının fazla olması, uzun raf ömrüne sahip olması gibi etkenler sayılabilir.

Gıdaları zenginleştirme çalışmaları, farklı nedenlerle kaybedilmiş olan besin değerlerini yerine koymak ya da daha fazla besin ögesi ekleyerek ürünlerin kalitesini arttırmak ve yetersiz beslenme sorunlarını önlemek amacıyla yapılmaktadır (Yücecan, 1991). Bu nedenlerden dolayı da eriştelerin farklı ürünler eklenerek zenginleştirilmeye uygun bir gıda olduğu düşünülmektedir (Aydın, 2009).

Literatürde yapılan çalışmalar incelendiğinde, erişte ve benzeri ürünler ile ilgili yapılan çalışmalarda farklı baklagil unlarının kullanıldığı görülmüştür. Ancak

baklagillerin içeriğinde antinütrisyonel faktörlerin yer aldığı bilinmektedir. Beslenme karşıtı faktörler olarak da bilinen antinütrisyonel faktörler, besin kullanımını veya bitkilerin besin değerlerinin emilimini engellemektedir. (Soetan,2009). Farklı baklagil unlarının kullanımı erişte örneklerini proteince zenginleştirse de antinütrisyonel faktörlerden dolayı proteinlerin sindirilmesinde sorunlar oluşmaktadır. Bu nedenle bir yandan baklagillerin içeriğinde bulunan antinütrisyonel faktörlerin giderilmesi için çalışmalar devam ederken bir yandan farklı protein kaynakları arayışları başlamıştır. Bu arayışlar doğrultusunda alternatif protein kaynağı olarak deniz ürünleri ve yenilebilir böceklerin kullanılması ile ilgili çalışmalar önem kazanmıştır.

Balık unu içeriğinde yüksek protein oranı ve dengeli amino asit bulundurmaktadır (Kurtoğlu, 2015). Günümüzde su ürünlerine ilginin artmasıyla birlikte çeşitli alanlarda balık ununa ihtiyaç giderek artmıştır. Balık unu, genellikle hamsinin bir türü olan ‘*Anchovy*’ balığından elde edilmektedir (Osmanoğlu, 2016). Balık unu içeriğinde bulunan besin değerlerinin fazla olmasından dolayı balık, kümes ve büyük baş hayvan yemi olarak da kullanılabilir (Kurtoğlu, 2015). Spirulina ise ılık suda yetişen çok hücreli mavi-yeşil mikro alg türü olup; içeriğinde zengin protein ile temel amino asitleri bulduran besleyici değeri yüksek ve sindirimi kolay bir bitkisel üründür. Göllerde kendiliğinden yetişebildiği gibi yapay olarak havuzlarda da üretimi yapılmaktadır. Spirulinaya koyu yeşil rengini veren içeriğinde barındırdığı karotenoid (turuncu), fikosiyain (mavi) ve klorofil (yeşil) pigmentlerdir (Kargın Yılmaz ve Duru, 2011). Spirulina, emilim oranı yüksek demir içeriğinin yanında zengin kalsiyum ve vitamin değerlerine de sahiptir (Aksay ve Arslan, 2018).

Yenilebilir böcekler, diğer hayvansal türler ile karşılaştırıldığında besin içeriği bakımından daha zengin türlerdir. Diğer hayvan türlerine göre de ekolojik açıdan daha zararsız oldukları bilinmektedir (Ravzanaadi vd., 2012). Un kurdu içeriğinde bulunan protein, enerji, yağ ve yağ asitleri değerlerince zengin bir böcek türüdür. Besinsel değerlerinin yüksek olmasından dolayı insan gıdalarında ve hayvan yemlerinde katkı maddesi olarak kullanılmaktadır. İnsanlar tarafından tercih edilmesinin diğer bir sebebi ise besleme ve üretim imkanlarının kolay olmasıdır (Çalışlar, 2017). Çekirge ise; Afrika, Asya ve Güney Amerika’da insan gıdası olarak tüketilen böcek türlerinden biridir. Çekirgeler, yüksek protein, vitamin ve mineral içeriğine sahiptir. İçeriğindeki zengin besinsel değerleriyle birçok ülkede insanların günlük beslenmesinde önemli bir yere sahiptir. Tüketim şekli (çiğ, haşlanmış, kızartılmış ve kurutulmuş) bölgeden

bölgeye farklılık göstermektedir (Mohamed, 2015). Besinsel değerleri incelendiğinde çekirgelerin insan gıdası ve hayvan yemi olarak kullanımı kabul edilebilir bir kaynak olduğu görülmektedir (Wang vd., 2007).

Yapılan bu tez çalışmasında erişte üretiminde farklı katkı unlarının kullanım imkanlarının araştırılması amaçlanmıştır. Bu doğrultuda buğday unu yerine kendi ağırlığının farklı oranlarında (%15, %30) deniz kaynaklı ve yenilebilir böcek kaynaklı katkı unları eklenmiştir. Deniz kaynaklı katkı unu olarak, balık unu ve spirulina tozu; yenilebilir böcek kaynaklı katkı unu olarak ise un kurdu ve çekirge unu kullanılmıştır. Ayrıca kullanılan bu katkı unlarının erişte örnekleri üzerinde etkilerinin incelenmesi hedeflenmiştir.

2. ERİŞTE

2.1.Erişte Hakkında Genel Bilgi

Erişte, M.Ö. 5000’li yıllarda Çin’de ortaya çıkıp İpek Yolu ile tüm dünyaya yayıldığı düşünölen gıda ürünüdür (Hou and Kruk, 1998, Öztürk, 2007). TS-12950 Erişte Standardı’na göre erişte; buğday ununa, tuz türüne göre alkali tuzlar (sodyum karbonat, potasyum karbonat ve sodyum fosfat gibi) ve yumurta katıldıktan sonra içilebilir nitelikli su ile hazırlanan hamurun yoğurularak, tekniğine uygun bir şekilde işlenmesiyle kurutulmuş, kaynatılarak veya buharda pişirilmiş veya doğrudan tüketime hazır bir ürün olarak tanımlanmaktadır. Yine bu standarda göre; sade erişte hiçbir çeşni maddesi içermeyen eriŐtedir (Türk Standartları Enstitüsü, Erişte Standardı, TS-12950’den aktaran Aydın,2009). Çeşnili erişte ise; tekniğine uygun olarak hazırlanan erişte hamuruna diğeri tahıl, sebze, baklagil ve benzeri un maddelerinin eklenmesiyle elde edilen eriŐtedir. Zenginleştirilmiş erişte ise; erişte hamuruna katılmasına izin verilen, vitamin ve mineral madde ilavesiyle hazırlanan erişte olarak tanımlanmaktadır (Mete ve Altınır, 2018). Ülkemizde şehirde yaşayan bireylerin eriŐteyi çok tanımadığı ve çoğunlukla kırsal bölgelerde evlerde yapılıp tüketildiği belirtilmiştir. Erişte; hazırlanmasında irmik yerine un kullanılan makarna olarak adlandırılırsa da; hazırlanma süreci ve tüketim şekliyle bu tip ürünlerden ayrılmaktadır (İçöz, 2000).

Erişteler yapımında kullanılan unun miktarına, çeşidine ve kalitesine göre Japon, Çin ve karabuğday eriştesi olarak üç başlıkta incelenebilir. Japon eriştelerinde un, su ve tuz hammadde olarak kullanılırken; Çin eriştelerinde un, su ve *kansui* olarak adlandırılan karbonat tuzları kullanılmaktadır. Sodyum karbonat, potasyum karbonat ve sodyum fosfat tuzlarından elde edilen karışımlara alkali tuz diğeri adıyla ise *kansui* denilmektedir (Kubomura, 1998). Alkali çözeltisi polisakkaritlerden flavonları ayırarak eriştenin sarı rengini daha belirgin hale getirirken; tat ve dokusunda önemli bir etkiye sahiptir (Eyidemiir, 2008.; Aydın, 2009). Karabuğday erişteleri ise; kara ve sert buğday ununun kullanılmasıyla elde edilen eriŐtelerdir. Japon eriştelerinde yumuşak ve protein miktarı düşük buğday un kullanılırken Çin eriştelerinde sert ve protein içeriği yüksek olan buğday unu kullanılmaktadır (Nagao, 1996.s; İçöz, 2000).

Erişteler üretim aşamasında yumurta kullanımına göre Asya tipi ve Amerikan tipi olarak ikiye ayrılmaktadır. Asya tipi eriştelerin üretim aşamasında yumurta kullanılmazken Amerikan tipi eriştelerin üretiminde un, su ve yumurta kullanılmaktadır (Hoseney, 1998). Ülkemizde ise; üretilen ev tipi eriştelerde yumurta kullanımı bölgeden

bölgeye farklılık göstermektedir. Asya tipi erişte sert ve yumuşak buğday ununa eklenen diğer maddelerle oluşturulan hamurun inceltip ince şeritler halinde kesilmesiyle elde edilir. Tekniğine uygun olarak kurutulduktan sonra çorba ya da yemekler içerisinde değişik formlarda kullanılmaktadır (Yu, 2003.; Eyidmir, 2006).

Asya tipi eriştelerin birçok çeşidi bulunup, tüketicilerin tercihlerine, iklim ve kültürel özelliklerine göre farklılık göstermektedir. Asya tipi erişteler Asya dışındaki ülkelerde de çok fazla tüketilmeye başlanmıştır (Aydın, 2009). Başlıca Asya erişte tipleri Çizelge 2.1.'de gösterilmiştir.

Çizelge 2.1. Başlıca Asya Erişte Tipleri (Hou ve and Kruk 1998.; Eyidmir 2006)

Bölge	Tip
Çin/Hong Kong	İstant kızartılmış, Çin tipi taze (çiğ), Elle yapılmış
Endonezya	İstant kızartılmış, Çin tipi taze
Japonya	Chuka-men (Çin tipi sarı alkali erişte) Japon tipleri (hira-men, udon, hiya-mughi, so-men), Soba (karabuğday eriştesi)
Kore	İstant kızartılmış, Kurutulmuş, Udon, Soba
Malezya	Hokkien, İstant kızartılmış Cantonese (alkali taze), kurutulmuş
Filipinler	İstant kızartılmış, Kurutulmuş, Çin tipi taze, Udon
Singapur	Hokkien, Cantonese, İstant kızartılmış
Tayvan	Çin tipi 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 taze, Udon, Soba

Boyutlarına göre erişteleri 4 sınıfa ayırmak mümkündür. Eriştelerin boyutlarına göre adlandırılmaları Çizelge 2.2.'de gösterilmektedir. İnce ve küçük boyutlu olan So-men ile Hiya-mughi tipi erişteler daha kalın olan eriştelere göre sıcak su içerisinde daha hızlı piştikleri için soğuk bir şekilde yaz mevsiminde, Udon ve Hira-men tipi erişteler ise; kış mevsiminde sıcak bir şekilde tüketilebilmektedir (Demir, 2008.; İnkaya 2014).

Çizelge 2.2. Boyutlarına Göre Erişteler (Hou and Kruk 1998)

Erişte Tipi	Erişte Kalınlığı (mm)
So-men (Çok ince)	0,7-1,2
Hiya-mughi (İnce)	1,3-1,7
Udon (Standart)	1,9-3,8
Hira-men (Düz Yassı)	5,0-6,0

Kesme işleminde sonra; raf ömrünü uzatmak, hazırlık aşamasını kolaylaştırmak, tüketici tercihi vb. sebeplerle farklı işlemler uygulanan birçok erişte tipi elde edilmektedir (Hou and Kruk, 1998). Farklı işlemler uygulanan erişteler řu şekilde özetlenebilir.

Taze erişte; erişte hamuru kesildikten sonra başka bir işlem uygulanmadan paketlenen, rutubet oranları yaklaşık %32,00-40,00 değerleri arası olan taze (çiğ) eriştelerdir (Kim, Freund and Popper, 2006.; Öncel, 2017). Bu formdaki erişteler; pişme işleminin kolay olması için ince şeritler halinde kesilir. Parlak renge ve pürüzsüz bir yüzeye sahiptirler (Kim, Freund and Popper, 2006). Taşıma esnasında birbirlerine yapışmalarını engellemek için üzerlerine ince bir tabaka halinde nişasta ya da un serpilir. Bu tip eriştelerin renklerinde meydana gelebilecek bozulmalardan dolayı 1 gün içerisinde tüketilmesi gerekmektedir. Ancak buzdolabında muhafaza edildiği takdirde raf ömrünü birkaç gün uzatılabilmektedir (Kim, Freund and Popper, 2006.; Aydın, 2009).

Kurutulmuş erişte; taze eriştelerin doğrudan güneş ışığında ya da kurutma odalarında kurutularak rutubet oranlarının yaklaşık olarak %8,00-10,00' a düşürülmüş halidir (Hou and Kruk, 1998). Kurutma işleminde eriştelerin raf ömrü uzarken; kırılgenlikleri da artmaktadır (Hou and Kruk, 1998). Japon eriştelerinin satışları genellikle bu formda yapılmaktadır (Öncel, 2017).

Haşlanmış erişteler; taze eriştelerin kısmen ya da tamamen haşlanarak ön pişirme işlemi uygulanmış halidir. Ön pişirme uygulanan eriştelerin tüketilmeden önce birkaç dakika pişirilmesi yeterli olmaktadır (Hou and Kruk, 1998.; Aydın, 2009). Çin

tipi taze erişte, hokkien erişteleri, udon ve soba erişteleri bu formda tüketilen eriştelerdir. Çin tipi taze erişteler ve hokkion erişteleri haşlama işleminin hemen ardından soğuk sudan geçirilip süzölür ve yapışmayı engellemek için bitkisel yağ ile kaplanır. Ancak haşlanmış olan udon ve soba tipi erişteler bu işlemlere tabi tutulmazlar (Hou and Kruk, 1998). Bu tipteki eriştelerin nem içeriği yüksek olup raf ömrü kısadır. Erişteleri dondurarak ya da üretim aşamasında gereken hijyen koşulları sağlanarak bu sorunlar kısmen de olsa önlenabilmektedir (Kim, Freund and Popper, 2006).

Buharlanmış erişte; taze eriştelerin buhar tüneline geçirilip suda durulanmasıyla elde edilir (Fu, 2008). Bu işlem küçük ölçekli işletmelerde buharlayıcı kullanılarak uygulanırken; modern işletmelerde otomatik buharlama tünelleri ile yapılmaktadır (Aydın, 2009). Buharlanmış olan nihai (son) üründe rutubet miktarı %28,00-56,00 arasında değişirken; rutubet oranı %32,00'den daha az olan ürünler buharlama işleminin ardından kurutulmuş olan eriştelerdir. Bu formda üretilmiş olan eriştelerin raf ömrünün uzun olduğu bilinmektedir. Buharlanmış erişteler “yaki- soba” olarak da tanımlanmaktadır (Hou and Kruk, 1998).

Dondurulmuş erişte; haşlanan eriştelerin hızlı bir şekilde dondurulması sonucunda elde edilir. Haşlama işlemiyle tekstürel olarak bozulup kalite kaybı yaşamaya başlayan eriştelerin hızlı dondurma işlemi ile kalitelerini koruma süresi uzatılmaktadır. Dondurulmuş olan erişteler özel haşlama kabıyla tüketiciye sunulmakta olup; mikrodalga fırında bir dakikadan daha az bir sürede çözünebilmektedir. Böylece dondurulmuş olan erişte kolay bir şekilde hazır hale gelip çorba ve yemekler için kullanılabilir (Nagao, 1996.; Aydın, 2009).

Instant erişteler ise; taze erişteler bir buhar tüneline geçirildikten sonra kızartılarak ya da yüksek sıcaklıkta kurutulularak elde edilir (Hou and Kruk 1998.; Karadeniz, 2007). Kızartma işleminde erişteler 140-150°C'de iki dakika boyunca kızartılmaktadır. Bu erişteler; lezzeti dokusu ve kısa sürede hazır hale gelmesi nedeni ile tercih edilen bir üründür (Öncel, 2017). Kurutma işleminde ise eriştelere; 70-80°C'de 30-60 dakika arasında bir süre boyunca sıcak hava üfleme işlemi uygulanır (Yu, 2003.; Kim, Freund and Popper, 2006). Bu formda üretilen erişteler, %12,00'den daha az bir nem ve düşük yağ içeriğine sahip olup raf ömürleri de uzundur (Kim, Freund and Popper, 2006.; Öncel, 2017). Çin tipi instant erişteler çeşitli baharatların kullanılmasıyla lezzetlendirilerek ya da çorba için hazırlanan soslarla tüketilmektedir (Eyidemir, 2008).

Makarnanın Osmanlıya, İtalya'dan geldiği bilinmektedir (Akın, Özkoçak, ve Gültekin, 2015). Saray mutfağına girişi ise "makaronya" ismiyle olmuştur. Cumhuriyet Dönemi'ne geçildiğinde ise; makine teknolojisinin gelişmesiyle birlikte hazır makarna üretimi başlayınca makarna tüketimi artıp erişte tüketimi azalmıştır (Öztürk, 2007). Ülkemizde üretilen ev eriştelerinde kullanılan maddeler arasında un, yumurta, yağ, tuz, su veya süt sayılabilir. Ev eriştesinin yapımında kullanılan ürünler ve miktarları yöreden yöreye değişiklik göstermektedir. Ev eriştesi yapım aşamasında öncelikle un elendikten sonra tüm malzemeler bir kabın içerisinde 15-20 dakika süre ile çok yumuşak olmayan hafif sert bir hamur elde edilinceye kadar yoğrulur. Elde edilen hamur eşit parçalara ayrılarak 2-4 mm kalınlığında olacak şekilde oklava yardımıyla açılır. Bu kalınlık bakımından geleneksel eriştemizin Çizelge 2.2'de belirtilen erişteler arasında yer alan Udon (standart) tipi erişteler ile benzer olduğu söylenilebilir. Ayrılan hamur parçalarından bir tanesi oklava yardımıyla açılırken diğer hamur parçaları üzerine ince ve nemli bir bez örtülür. Uygun kalınlıkta açılan hamur yaprakları bazen güneşte kısa süre, bazen de gölgede uzun süre bekletilerek ön kurutma işlemi uygulanır. Böylece hamur yaprakları kesme işlemine uygun hale gelmiş olur. Ön kurutma işlemi tamamlanan hamur yaprakları üst üste konularak 2-3 cm eninde şeritler haline getirilir. Daha sonra erişte şeritleri bıçak yardımıyla 2-5 mm uzunluğunda kesilir. Elde edilen erişte parçaları temiz bir bez üzerinde güneşte ya da gölgede kurutulur. Kurutma işlemi tamamlanan erişteler 70-100°C arasında fırınlanarak ya da fırınlama işlemi uygulanmadan bez torbalar içerisinde nem ve ışık almayacak şekilde muhafaza edilir (İçöz, 2000).

2.2. Erişte Üretiminde Kullanılan Hammaddeler

Erişte üretiminde nihai ürünün kalitesi için un çok önemli bir etkidir (Gulia, Dhaka and Khatkar, 2014). Ancak eriştenin lezzet, doku ve görüntü gibi özellikleri sadece kullanılan unun özelliklerine bağlı değildir. Yapımında uygulanan süreç ve kullanılan diğer malzemelere göre eriştelerin kaliteleri değişiklik göstermektedir (Tegge, 1988). Ülkemizde genel olarak erişte üretiminde un, su, tuz, sıvı yağ ve yumurta kullanılırken bu malzemeler tüketilen yöredeki halkın tercihlerine göre değişiklik gösterebilmektedir (İçöz, 2000).

2.2.1. Un

Erişte üretiminde temel unsurlardan birisi kullanılan unun içeriği ve çeşididir. İçeriğinde bulunan protein, mineral madde miktarı, nişastanın zedelenme oranı un ve üretilen nihai ürünün kalitesini doğrudan etkilemektedir (Yu, 2003). Unların protein miktarlarındaki değişimlerin eriştelerin tekstürel özelliklerini önemli biçimde etkilediği bilinmektedir. (Cho, Tak and Rhee, 2001). Protein miktarı yüksek olan eriştelerin; protein oranı düşük olan eriştelere kıyasla daha sert bir yapıda olduğu bildirilmiştir (Tegge, 1988). Eriştede kullanılan unların protein oranları genellikle %10,00-12,00 arasında değişmektedir (Karadeniz, 2017). Japon tipi eriştelerin üretiminde %8,00-10,00 protein oranına sahip yumuşak buğday unu, Çin tipi erişte üretiminde ise; %10,50-13,00 değerleri arasında protein oranına sahip sert buğday unu kullanılmaktadır (Hou and Kruk, 1998). Kullanılan eriştelerin protein içeriği arttıkça eriştelerin pişme süresi artarken, parlaklığının ise azaldığı belirtilmiştir (Tülbek, 1999). Galvez, Ressurreccion ve Ware, (1994), yapmış oldukları çalışmada suya geçen madde miktarının protein oranı düşük olan ürünlerde daha fazla olduğunu belirtmişlerdir.

Unun içeriğindeki nişastanın özellikleri eriştelerin yapısını doğrudan etkileyen başka bir etkendir (Kim, Freund and Popper, 2006). Nişastanın zedelenmiş olması eriştelerde pişme kaybı ve renk sorunları yaşanmasına neden olabilmektedir (Gulia, Dhaka and Khatkar, 2014.; Öncel, 2017). Nişastanın zedelenmesi fiziksel bir olay olup; buğdayın öğütülme aşamasında basınç ve kesme işlemleriyle meydana gelmektedir (Yazar, 2010). Zedelenen nişasta ayrıca erişte hamurunun yoğurulması aşamasında un partiküllerinin su almasını arttırarak kırılğan yapılı ve koyu renkli erişte oluşumuna neden olmaktadır (Uzunoğlu, 2002). Eriştelerin koyu renkte olmasının bir diğer nedeni olarak da mineral madde miktarının fazla olması gösterilmiştir (Nagao,1996.; Eyidemiir, 2006).

2.2.1.1. Farklı un katkıları

2.2.1.1.1. *Deniz ürünleri kaynaklı katkılar*

Deniz kaynaklı ürünler, sahip olduğu biyoçeşitlilik ile fonksiyonel ürün olarak kabul edilip; sağlıklı gıda bileşenlerinin oluşmasına yardımcı olmaktadır. Tüketiciler tarafından da balıklar ile diğer deniz ürünlerinin besleyici ve sağlığa yararlı olduğu düşünülmektedir (Kadam and Prabhasankar, 2010). Fonksiyonel deniz ürünleri ile dünya üzerinde en çok tüketilen gıda maddesi olarak bilinen buğday ürünlerini

birleştirmenin insan sağlığı açısından olumlu sonuçlar doğurabileceği düşünülmektedir. Bu nedenle yapılan çalışmamız kapsamında üretilen erişte hamurunda kullanılan buğday unu yerine kendi ağırlığının farklı oranlarında deniz kaynaklı katkı unu olarak balık unu ve spirulina tozu kullanılmıştır.

Balık, geçmişten günümüze kadar insanların tükettiği besin kaynaklarından biri olmuştur. Yaşanan hızlı nüfus artışı ile birlikte artan protein ihtiyacını karşılamının en kolay ve en ucuz yollarından birisi olarak balık tüketimi görülmüştür. İçeriğinde vitamin, mineral, protein, omega-3 ve omega-6 yağ asitlerinin yüksek miktarda bulunması tüketimini günden güne arttırmaktadır (Yeşilayer vd., 2013). Balıkların besinsel değerlerinin zengin olması ve insanların deniz ürünlerine ilgisinin artmasıyla farklı deniz kaynaklı ürünler geliştirilmiştir.

Balık unu, balık veya tüketilmeyen balık atıklarının kurutulup öğütülmesiyle elde edilen toz üründür (http-1). Üretilen balık unlarının tuz oranı en fazla %7,00 su oranı ise; en fazla %10,00 olmalıdır (Yıldırım, 2006). Balık unu içeriğinde yüksek miktarda protein, esansiyel amino asit, mineral ve yağ asitleri barındırır (Yeşilayer vd., 2013). Balık işlemenin bir yan ürünü olan balık unu, ucuz ve yüksek kaliteli bir gıda kaynağı olarak değerlendirilmektedir (Desai, Brennan and Brennan, 2017). Balık ununun besin maddesi kompozisyonu Çizelge 2.3.'te gösterilmiştir.

Çizelge 2.3. Balık Ununun Besin Maddesi Kompozisyonu (Kireçci, Oruç ve Büyükçapar, 2014)

Besin Birleşenleri	Miktar (g/kg)
Ham Protein	663,6
Ham Yağ	109,3
Mineral Madde	135,0
Ham Lif	5,0
Kuru Madde	900,6
Toplam Enerji (MJ/kg)	21,3

Balık ve atıklarından elde edilen balık ununun, dünya genelinde yıllık 6,5 milyon ton civarında üretimi yapılmaktadır. Ancak son yıllarda insan ve hayvan beslenmesindeki kullanımının artmasıyla birlikte balık stoklarında azalmalar başlamıştır. Buna bağlı olarak da dünya genelinde balık unu üretiminde azalma gözlemlenmiştir (Kireççi, Oruç ve Büyükçapar, 2014).

Balık unu içeriğinin su aktivitesinin düşük olması sebebiyle mikrobiyal üreme ile ürünün bozulma olasılığı azalmakta ve dayanıklılık süresi artmaktadır (http-2). Yapılan araştırmalarda balık ununun; diyabet, obezite, bağırsak, hipertansiyon ve diğer kronik hastalıkların tedavisi üzerinde olumlu etkilere sahip olduğu ortaya çıkmıştır (Desai, Brennan and Brennan, 2018). Balık unu, zengin besinsel değerlerinden dolayı balık ve kümes hayvanlarına yem olarak da kullanılmaktadır. Hayvan yemi olarak tercih edilmesinin bir başka sebebi ise; yağ amino asitlerinin dengeli olması ve hayvanlar üzerinde yüksek sindirilme oranına sahip olmasıdır (Acar vd., 2018).

Türkiye balık unu üretimine diğer ülkelerden daha geç olarak 1980’li yıllarda başlamıştır (Acar, 2015). Ülkemizde balık unu, hamsi balığı kullanılarak elde edilmektedir. Şuan balık unu üreten fabrikaların çoğu hamsi balıkçılığına dayalı olarak Karadeniz Bölgesinde kurulmuştur (Erteken ve Haşimoğlu, 2005). Çalışmamızda katkı unu olarak kullanılan balık unu Görsel 2.1. ‘de gösterilmiştir.



Görsel 2.1. Çalışmamız Kapsamında Kullanılan Balık Unu

Spirulina, alkali göllerinde ılık suda doğal olarak yetişen *Cyanobacterium* ve *Spirulina sp.* sınıfına ait çok hücreli ve tek tip mavi-yeşil mikro alglerdir (Agustini vd., 2017). Göllerde doğal olarak yetişebilmesinin yanı sıra yapay olarak oluşturulan

havuzlar içerisinde uygun koşullar sağlanarak da üretimi yapılabilir. Yapay üretiminin sağlanabilmesi için; yeterli derinlikte suya, güneş ışığına, havuzdaki kirlenmeyi önlemek amacıyla bir örtüye ve suyu yumuşatmak için tuza ihtiyaç vardır (http-2). Spirulina üretimi için genelde kullanılan yapay havuz örneği Görsel 2.2.'de gösterilmiştir.



Görsel 2.2. *Spirulina Üretimi İçin Oluşturulan Yapay Havuz (Fao, 2011)*

Spirulina tozunun yiyecek olarak kullanılması çok eskilere dayansa da tüketiminin hızla artması 1960'ların ortasından sonra olmuştur (Subramanian, 2004). Yenilebilir deniz yosunları veya mikroalgler zengin antioksidan ve antimikrobiyal kaynaklar arasında yer almaktadır. Deniz yosunları bu özelliklerinden dolayı insanlar tarafından gıda ürünü olarak tercih edilmektedir (Gupta and Abu-ghannam, 2011). İçerisindeki besin bileşenleri sayesinde gıda ürünlerinin formülasyonlarında farklı şekillerde kullanılabilirler (Spolaore vd., 2006). Hap, kapsül ve toz şeklinde kullanılabilirdiği gibi kek, bisküvi, erişte gibi fazla tüketilen gıdaların içeriğinde de farklı şekillerde kullanılmaktadır (Bensehaila vd., 2015).

Spirulina tozu; protein değeri (%60-70), B-12, A vitamini, mineraller, bakır ve demir bakımından zengin bir üründür (Simpore vd., 2006). Spirulina tozunun protein oranı fasulye (%22), bezelye (%22) ve soya fasulyesi (%38) gibi bazı baklagil tohumları ile kıyaslandığında büyük fark olduğu görülmektedir. Bu ürünlere kıyasla spirulina tozunun en zengin protein içeriğine sahip bitki türü olarak karşımıza çıktığı görülmektedir (Bensehaila vd., 2015). Ayrıca yüksek protein değeri içeren bir ürün olmasına rağmen diğer protein kaynaklarına kıyasla daha düşük kaloriye sahiptir.

Spirulina tozunda bulunan proteinin gramında 3,9 kalori varken; sığır etindeki proteinin gramında 65 kalori bulunmaktadır (Fatima and Srivastava, 2017). Spirulina tozu içeriğinde çözünen ve çözünmeyen diyet lifleri bulundurmaktadır. İçeriğinde bulunan çözünmeyen (selülozik) liflerden dolayı yüksek su tutma kapasitesine sahiptir (Fatima and Srivastava, 2017). Ayrıca bunun yanında iyi bir iyot kaynağı olarak da bilinmektedir (Nagataki, 2008). Spirulina tozuna ait besin maddesi kompozisyonu Çizelge 2.4'te; çalışmamız kapsamında kullanılan spirulina tozu ise Görsel 2.3.'te gösterilmiştir.

Çizelge 2.4. *Spirulina Tozunun Besin Maddesi Kompozisyonu (%KM) (Demirel ve Özpınar, 2003)*

Besin Birleşenleri	Miktar (%)
Kuru Madde	93-97
Ham Protein	55-60
Yağ	6-8
Karbonhidrat	12-20
Mineral Madde	6-8
Lif	8-10
Klorofil	1-1.5



Görsel 2.3. *Çalışmamız Kapsamında Kullanılan Spirulina Tozu*

Spirulina tozu, içeriğinde yüksek miktarda protein, mineral, vitamin ve birçok mikro besin bulundurmasından dolayı *Süper Gıda* da olarak adlandırılmaktadır. Spirulina tozunun sağlık üzerine birçok olumlu etkisi olduğu belirtilmiştir. Bu olumlu etkilere örnek olarak; kansere karşı koruyucu olması, anti-alzheimer özelliğine sahip olup RNA'yı güçlendirmesi, kas oluşumu için gerekli bitkisel protein ve amino asitleri içermesi, yaşlanmaya karşı antioksidan özellikleri barındırması ve bağışıklık sistemini güçlendirmesi verilebilir (<http-2>).

2.2.1.1.2. Yenilebilir böcek kaynaklı katkılar

Hızla artan küresel gıda talebi, gıda üretim sistemlerinde kaynakların sürdürülebilirliği konusundaki endişelerin artmasına neden olmuştur (Godfray vd., 2010). Özellikle hayvansal proteinlerin büyük ölçekli üretimi gıda üretimini olumsuz şekilde etkilemektedir (Garnett, 2011). Bu nedenle et tüketiminin azaltılması giderek daha önemli hale gelip alternatif protein kaynakları oluşturabilmek için farklı çalışmalar başlatılmıştır (Tilman vd., 2011).

Böcekler geçmişten günümüze kadar genellikle gelişmemiş ülkelerde gıda ürünü olarak kullanılmaktadır (Özsoy, Uysal ve Gökçöl, 2017). Ancak günümüzde de böceklerin protein kaynağı olarak görülmesi giderek yaygınlaşmaktadır. Yenilebilir böcekler, birçok bölgede insanların beslenmesinde önemli bir role sahiptir (Banjo, Lawal and Songonuga, 2006). Böceklerin gıda ürünü olarak tüketilmesi *entomofaji* olarak adlandırılmaktadır. Afrika, Asya, Avustralya, Orta Doğu, Orta Amerika ve birçok ülkede insan beslenmesinde entomofaji önemli bir yere sahiptir (DeFoliart, 1999).

Dünyada çevre dostu ve besleyici lezzet olarak düşünülen böcekler, hem insan beslenmesinde protein kaynağı olarak hem de hayvan yem sanayinde hammadde olarak kullanılmaktadır. Böceklerin; gıda, ilaç ve tekstil sektörü gibi farklı alanlarda insan hayatına girdiği görülmektedir. Özellikle gıda sektöründe renklendirici boya, yenilebilir film ve kaplama maddesi olarak kullanılmaktadırlar (Güneş, Solmaz ve Nizamlioğlu, 2017). Yenilebilir böcekler, doğal ortamlarından toplanabildikleri gibi böcek çiftliklerinde özel olarak da yetiştirilmektedir. Böcekler zengin protein, vitamin ve mineral oranlarına sahip olmalarından dolayı gıda ürünü olarak birçok avantaja sahiptirler. Doğrudan tüketilebildikleri gibi gıda maddelerinin içerisine eklenerek de tüketilebilmektedir (Kurgun ve Bağiran Özşeker, 2016). İnsanların çoğu günlük hayatta

farkına varmadan böcek bileşenlerini tüketmektedir. Kırmızı renklendirici olarak kek ve atıştırmalık ürünlerde, kozmetik ürünlerinde ve elma şekerini parlaklığında böceklerden yararlanılmaktadır (Belluco, Halloran and Ricci, 2017).

Yenilebilir böceklerle ilgili yapılan bir çalışmada, böceklerden alınan besinsel değerlerin diğer et türlerinden çok daha besleyici ve ucuz olduğu; böcek beslemenin diğer hayvan türlerini beslemeden daha az maliyet gerektirdiği bildirilmiştir (Oliveira vd., 2017). Böcekler, insan sağlığı için gerekli esansiyel amino asitleri de bünyesinde barındırmaktadır (Yi vd., 2013). Yenilebilir böceklerin kullanımı bölgeden bölgeye değişmekle birlikte günümüzde 1900'den fazla böcek türünün yenilebildiği bilinmektedir (Nonaka, 2009). Ayrıca diğer hayvansal kaynaklara kıyasla yenilebilir böceklerin yetiştirilmeleri daha kolaydır. Yetiştirme döneminde diğer hayvansal kaynaklara göre daha az besin ihtiyaçlarının olması ve daha az yer kaplamaları, alternatif protein kaynağı olarak tercih edilme nedenleri arasında yer almaktadır (Güneş, Solmaz ve Nizamlioğlu, 2017). Ayrıca büyükbaş hayvanlara göre atmosfere yaydıkları sera gazının ve yetiştirilme döneminde ihtiyaç duydukları suyun çok az olduğu bilinmektedir (Mankan, 2017).

Böcek proteinleri, bitkisel proteinlere kıyasla daha yüksek sindirilebilirlik düzeyine sahiptir. Yenilebilen böceklerin %87'sinde ortalama protein miktarı %15-%81 oranında değişmektedir. İnsan vücudunda bu proteinin emiliminin %76 ile %96 aralığında olduğu tespit edilmiştir. Bu değer en yüksek protein emilimi değerine sahip olan yumurta ve sığır etine yakın olmakla birlikte bitki kaynaklı proteinlerden oldukça yüksektir. Böcekler üzerinde yapılan başka bir çalışmada, un kurdunda %50,70, çekirgede ise %62,20 oranında protein bulunduğu belirtilmiştir (Akbaba ve Çetinkaya, 2018). Yenilebilir böcekler, içeriğinde bulunan yüksek protein ile birlikte düşük maliyete sahip olmalarından dolayı son zamanlarda Batı toplumları tarafından büyük ilgi görmüştür (Azzollini vd., 2018). Premalatha vd. (2011), yenilebilir böcek kullanımı ile ilgili yaptıkları bir çalışmada yenilebilir böceklerin %75 oranında kaliteli hayvan proteini içerdiğini belirtmişlerdir. Yapılan bu çalışma kapsamında yenilebilir böcek kaynaklı katkı unu olarak; un kurdu (*Tenebrio Molitor*) ve çekirge unu (*Locusta Migratoria*) kullanılmıştır. Çalışmamızda kullanılan un kurdu ve çekirge örnekleri Görsel 2.4. ve Görsel 2.5.'te gösterilmiştir.



Görsel 2.4. *Çalışmamız Kapsamında Kullanılan Un Kurdu Örnekleri*



Görsel 2.5. *Çalışmamız Kapsamında Kullanılan Çekirge Örnekleri*

Un kurdu, yetişme döneminde diğer hayvan türlerine kıyasla atmosfere daha az sera gazı yaymaktadır. Böcek türleri arasında kitlesel üretim için en elverişli tür olarak un kurdu gösterilmektedir (Ramos-Elorduy vd., 2002). Dünyada en yaygın olarak tüketilen böcek türlerinden biri olan un kurdu, Avrupa içerisinde birçok ülkede gıda uygulamalarında kullanılmaktadır. Un kurdunun, önemli bir alternatif protein kaynağı olduğu söylenebilmektedir (Ghaly and Alkokaik, 2009). Un kurdunun enerji değeri 24,40 mj/kg olarak belirtilmiştir (De Marco vd., 2015). Diğer ürünlerle kıyaslandığı zaman; soya fasulyesinden %50, mısırdan %87, balık ve mercimekten %70, buğday ve çavdardan %95 daha fazla enerji içeriğine sahip olduğu görülmüştür (DeFoliart, 1992).

Un kurdunun, larva döneminde ham protein değerinin %44,00 ile %66,00; ham yağ içeriğinin ise; %23,00 ile %47,00 değerleri arasında olduğu belirtilmiştir (Işık ve Kırkpınar, 2016). Un kurtları zengin besin içeriğine sahip olmalarından dolayı hayvan yemi olarak da kullanılmaktadır (Özsoy ve Gündoğdu, 2017). Un kurduna ait besin maddesi kompozisyonu Çizelge 2.5'te gösterilmiştir.

Çizelge 2.5. *Un Kurdu Besin Maddesi Kompozisyonu (Işık ve Kırkpınar, 2016)*

Besin Birleşenleri	Miktar (%)
Kuru Madde	77,00
Ham Protein	39,30
Ham Yağ	26,00
Ham Lif	5,50
Mineral Madde	2,50
Şeker	4,50
Enerji Değeri (kcal/kg)	3731,30

Böcekler arasında çekirgeler tür ve popülasyon açısından önemli bir grubu oluşturmaktadır (Bıyık, 2012). Bu nedenle çekirge, üzerinde çalışma yapmaya elverişli bir türdür (Karaca vd., 2006). Yeryüzündeki çekirge türlerinin çoğu yenilebilmektedir (Ramos-Elorduy, Pino Moreno and Martinez Camacho 2012). Çekirgeler protein ve besinsel öğeler bakımından oldukça zengin olmalarından dolayı dünya çapında tüketilmektedirler (Osimani vd., 2017). Yeryüzünde yaşayan insanların yaklaşık olarak 500 milyonu çekirge tüketmektedir. Çekirgeler genellikle sıcak yerlerde yaşamakta olduğundan dolayı ülkemizde de pek çok türünün olduğu bilinmektedir (Akbaş, 2013). Çekirge önemli bir protein kaynağı olup; proteinlerin yapı taşları, amino asitler ve etki mekanizmaları ile insan sağlığında önemli bir etkiye sahiptir (Melo-Ruiz vd., 2015). Çekirgenin ham protein oranı %58,30, ham yağ oranı ise %10,30 olarak belirtilmiştir (Özbek, 2016). Çekirgelerin mineral madde oranları %2,60 ile %2,80 değerleri arasında

değişirken; ham lif oranı ise %7,00 ile %12,00 arasında değişmektedir (Kinyuru vd., 2010). Çekirgeler, besinsel değerlerinden dolayı hayvan yemi olarak da kullanılmaktadır (Akbaş, 2013). Çekirgelere ait besinsel değerlerinin bölgesel olarak bağlı oldukları familyaya göre değiştiği belirtilmiştir (Paul vd., 2016). Güneşte kurutulmuş çekirgenin bakır ve demir oranları sırasıyla 99,04 ve 57,75 (mg/kuru madde) olarak bildirilmiştir (Ajai vd., 2013). Yapılan bir çalışmada *Locusta Migratoria* cinsi çekirgenin günlük olarak atmosfere yaydığı sera gazı sığır etiyle karşılaştırılması yapılmıştır. Belirtilen sonuçlara göre çekirgelerin sığır etine kıyasla atmosfere çok daha düşük seviyede sera gazı yaydığı kanıtlanmıştır (Oonincx vd., 2010).

Geleneksel olarak Meksika kültüründe çekirge; idrar söktürücü olarak kullanıldığı gibi, bağırsak hastalarının tedavisinde ve beslenme yetersizliklerinde ek besin takviyesi olarak kullanılmaktadır. Ancak bu konuda klinik ve kimyasal analiz sonuçları bilimsel olarak kanıtlanamamıştır (Paul vd., 2016).

2.2.2.Su

Erişte üretiminde kullanılan su miktarı, hamurun düzgün bir kenar yapısına ve pürüzsüz bir yüzeye sahip olmasında etkilidir (Bejosano and Crocke, 1998). Hamur yapımında kullanılan su; içilebilir nitelikte olup, farklı tat ve kokuya sahip olmamalıdır (Donnelly and Ponte, 2000). Erişte üretiminde kullanılacak en uygun suyun; orta sertlikten düşük sertlik seviyesine kadar olan su olduğu bildirilmiştir (Fu, 2008; Aydın, 2009).

Erişte hamurunda fazla su kullanımı; yoğurma aşamasında hamurun ele yapışmasına, hamur yapraklarının sarkmasına ve işlenip şekil almasının zorlaşmasına neden olmaktadır. Su az kullanıldığında ise; hamur sert bir yapıya bürünüp düzensiz kenar ve yüzeyler oluşmaktadır (Morris, Jeffers and Engle, 2000). Bu nedenle hamur için kullanılacak olan suyun miktarı dikkatle belirlenmelidir. Su miktarı; un partiküllerinin boyutuna, zedelenen nişasta oranına ve unun içeriğindeki protein miktarına bağlı olarak değişebilmektedir (Gulia, Dhaka and Khatkar, 2014; Öncel, 2017). Yapılan bazı çalışmalarda erişte üretiminde kullanılan unun ağırlığının %30-38'i oranında su kullanılması gerektiği bildirilmiştir (Hatcher, Kruger and Anderson, 1999). Erişte hamurunda ekmek hamuruna, göre daha az su kullanılması düşük gluten gelişimine neden olmaktadır. Bu sayede pürüzsüz kolay açılabilen bir hamur elde

edilirken üründe oluşabilecek renk kayıplarının da azaltıldığı belirtilmiştir (Karadeniz, 2007).

2.2.3.Tuz

Ülkemizde eriştelere lezzet vermek ve hamurun su absorpsiyon oranını arttırmak için yemeklik tuz (NaCl) kullanılırken; Çin tipi üretilen eriştelere yemeklik tuz haricinde alkali tuzlar da kullanılmaktadır (Fu, 2008). Alkali tuz ilavesiyle değişen pH değeri (Miskelly, 1996); eriştenin kalitesinde önemli bir etkiye sahiptir. Alkali tuzlar sayesinde depolama aşamasında üründe oluşabilecek mikrobiyal gelişmeler kontrol edilebilmekte, daha sağlam bir yapıda hamur oluşturulmakta, su absorpsiyonu artmakta, sarı renk oluşumu sağlanmakta ve bununla birlikte eriştenin tekstürel yapısı da iyileşmektedir (Morris, Jeffers and Engle, 2000.; İnkaya, 2014). Ayrıca eriştelere, yaklaşık olarak %2,00 oranında tuz içerdiğinde yapışkanlık oranının düştüğü ve güçlü bir hamur elde edildiği bilinmektedir (Demir, 2008).

2.2.4.Diğer maddeler

Eriştelere yumurta kullanımı farklı amaçlar taşımaktadır. Ülkemizde erişte hamuruna yumurta katılmasının temel nedeni besin değerini artırarak ürüne lezzet verme gösterilebilir (Eyidemiir, 2006). Ayrıca yumurta, eriştenin yapısal özelliklerinde ve renklendirilmesinde tüketicinin kullanımına yönelik olumlu etkilere sahiptir. Pişme aşamasında ürünlerin parçalanmasını engelleyerek pişme kalitesini sağlar ve nişasta ağrını kuvvetlendirir. Yumurta sarısı, eriştenin renginin daha koyu bir sarı olmasını sağlarken beyazı ise; eriştelere daha sağlam elastik bir yapı kazandırmaktadır (Güvendi, 2011). Asya tipi üretilen eriştelere yumurta içermezken; Amerikan tipi üretilen eriştelere yumurta yapımında kullanılmaktadır (Hou and Kruk, 1998; Öncel, 2017). Amerikan gıda ve ilaç dairesi (FDA), belirlediği standartlarda yumurtalı eriştelere yumurta oranının kuru madde esasına göre %5,50 olması gerektiğini belirtmiştir. Yumurtalar bütün olarak kullanılabilir gibi sadece sarısı ya da her iki şekilde de kullanılabilir (Khouryeh, Herald and Aramouni, 2006).

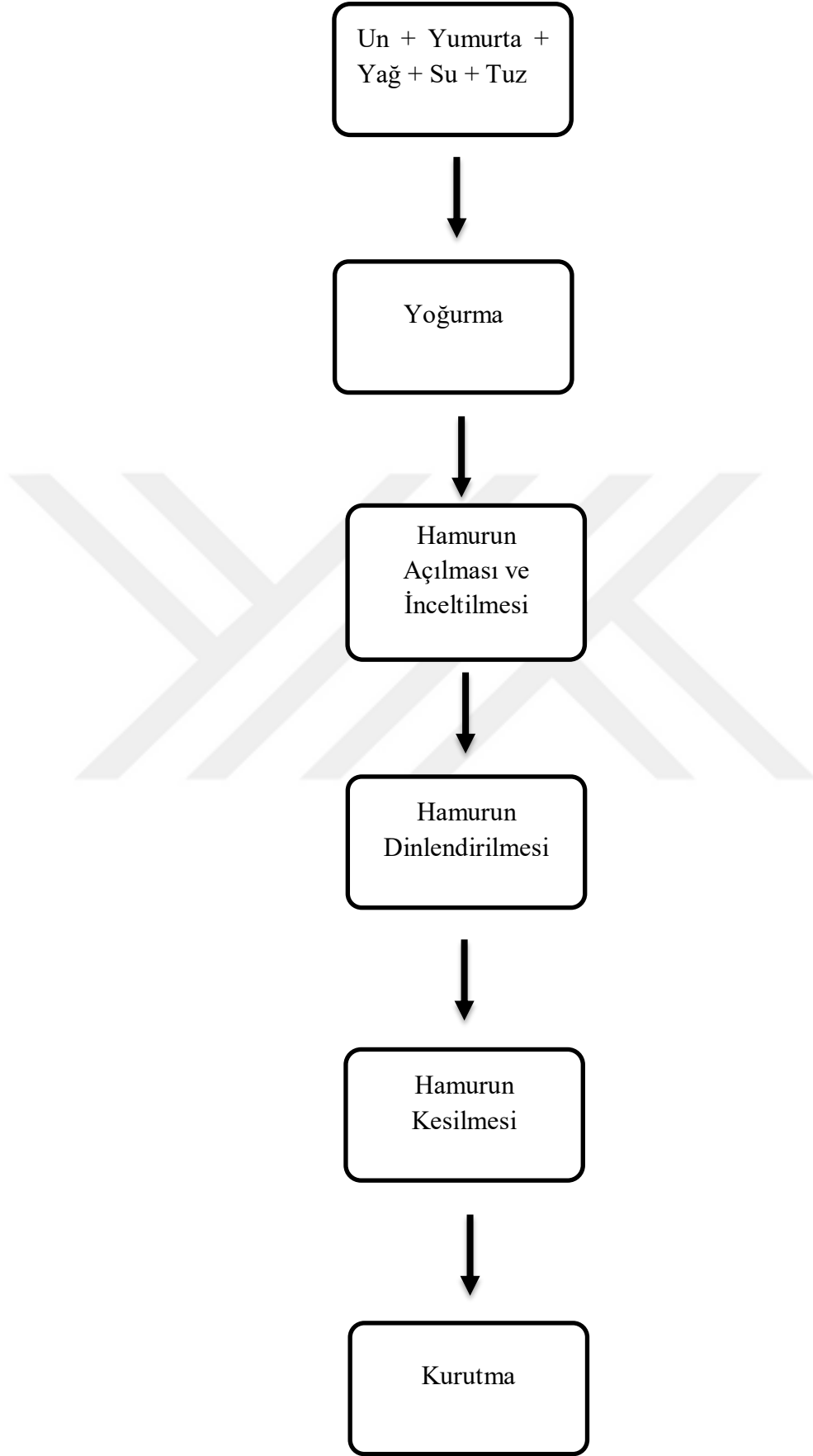
B. Özkaya, H. Özkaya ve Büyükkiz (2001), yaptıkları çalışmada yumurta ilave etmeden ve %5,00 oranında yumurta ilave ederek erişte üretmişlerdir. Yumurta ilave edilerek üretilen ürünlerin diğer ürünlere göre daha sarı ve parlak, duyu özellikleri bakımından daha iyi ve suya geçen madde miktarlarının daha az olduğu belirtilmiştir. Demir (2008), yapmış olduğu çalışmada çiğ ve pişmiş nohut unlarını 5 farklı oranda

(%10, %20, %30, %40, %50) kullanarak yumurta katkılı ve yumurta katkısız erişte üretmiştir. Yaptığı değerlendirmeler sonucunda ise; yumurta katkısının ve nohut unu oranının eriştelerin sarılık, mineral madde, protein, fitik asit değerlerinin artışında etkili olduğunu bildirmiştir.

Erişte üretiminde yağ kullanılmasının amacı hamurun açılmasını kolaylaştırmak ve pişme sırasında ürünlerin birbirine yapışmasını engellemektir (Eyidemiş, 2006).

2. 3. Erişte Üretim Basamakları

Erişte üretim basamakları, temel işlemler ve eriştelere uygulanan işlemler olarak iki sınıfa ayrılmaktadır. Temel işlem basamakları; hamur yoğurma ve dinlendirme, hamur açma ve birleştirme, hamur inceltme ve kesme işlemleridir (Oh vd., 1983). Eriştelere uygulanan işlemler ise; üretilen ürünün türüne göre değişip kurutma, haşlama, buharda pişirme, kızartma ve dondurma işlemlerini kapsamaktadır (Kim, 1996). Erişte hamurunun temel işlem basamakları Şekil 2.1’de gösterilmiştir.



Şekil 2.1 Erişte Hamurunun Temel İşlem Basamakları

2.3.1. Yoğurma

Erişte üretiminde ilk basamak hamur bileşenlerinin karıştırılarak yoğurulmasıdır. Yoğurma aşamasındaki temel amaç; hamur bileşimindeki bütün malzemelerin homojen olarak karıştırılmasıdır (Brennan and Tudorica, 2007). Erişte yapımında kullanılan bütün malzemeler bir kabın içerisine konulup istenilen kıvamda homojen bir hamur elde edilinceye kadar yoğurulur. Hamur yapımında kullanılan malzemelerin birleştirilmesi Görsel 2.6.'da gösterilmektedir. Ülkemizde geleneksel olarak üretilen erişteelerde yoğurma işlemi genellikle el ile yapılmaktadır. Büyük işletmelerde yoğurma büyük yatay veya dikey yoğurucularla gerçekleştirilmektedir (Hatcher, 2001). Yoğurucu kullanılarak elde edilen hamurlar daha düzgün bir yapıdadır. Kullanılan yoğurucuların hızı glutendeki parçalanma ve protein denatürasyonun önlenmesi için önem taşımaktadır (Hou and Kruk, 1998). Hamuru yoğurma süresi; kullanılan malzemelerin kalitesi ve miktarına bağlı olarak değişebilmektedir.



Görsel 2.6. *Hamur Malzemelerin Birleştirilip Yoğurulması*

2.3.2. Hamurun dinlendirilmesi / ön kurutma

Yoğurma sonrasında elde edilen hamur kullanılan unun kalitesi ve uygulanan proseslere bağlı olarak farklı sürelerde dinlenmeye bırakılır (Oh vd., 1983). Dinlendirme aşamasında hamurun nem miktarı düşürülüp su penetrasyonu sağlanırken; gluten yapısı gelişir, homojen incelikte kolay açılabilen pürüzsüz erişte şeritlerinin oluşması sağlanmaktadır (Fu, 2008). Deniz kaynaklı ve yenilebilir böcek kaynaklı katkıları ile hazırlanan erişte çalışmamızda ise hamurlar yoğurulduktan sonra dinlendirme

işlemi yerine inceltme işlemi yapıp 10 dakika boyunca 60°C’de (Memmert, Almanya) etüvde ön kurutma işlemine tabi tutulmuştur. Ön kurutma yapılan eriştelere Görsel 2.7.’de gösterilmiştir.



Görsel 2.7. Ön Kurutma İşlemi Uygulanan Erişte Yaprakları

2.3.3. Hamurun açılması ve inceltmesi (Yapraklama)

Hamurun açılma basamağında hamur levhası yumuşatılarak bir sonraki inceltme işlemi kolaylaştırılır (Nagao, 1996). Gluten oluşumunun, hamur açma işlemi elle yapıldığında belirli kısımlarda oluşup yoğunlaşırken makine ile yapıldığında ise; her yöne eşit dağılıp düzenli bir oluşum gösterdiği belirtilmiştir (Tülbek, 1999).

Hamurun inceltmesi basamağında; hamur yapraklarının hızı ve silindir aralığı kademeli olarak düşürülen silindirden geçirilerek birkaç adımda inceltmesi işlemidir. Hamurları kesme işleminden önce nihai üründe istenilen kalınlığa göre inceltmektedir. Japon tipi eriştelere 2,00-4,00 mm, Çin tipi eriştelere 1,30-2,00 mm, çığ cantonese ve ya kurutulmuş eriştelere 1,00-2,00 mm, hokkien eriştelere 2,00-2,50 mm ve instant eriştelere ise 1 mm kalınlığında olacak şekilde inceltmektedir (Miskell, 1996,; Ge vd., 2001). İnceltme işlemi sayesinde hamurun dokusu ve rengi homojen bir yapı kazanırken; gluten yapısının da kuvvetlendiği belirtilmiştir (Widjaya, 2010). Çalışmamız kapsamında inceltelen hamur yaprakları Görsel 2.8.’de gösterilmiştir.

Hamur yapraklarının silindirden geçirilme sayısı genel olarak 3-5 arasında değişmekte iken yapılan çalışmalarda farklı silindir hızı ve aralığının kullanıldığı gözlemlenmiştir. Silindir aralığının kademeli olarak azaltılmasının nedeni gluten yapısının zarar görmesinin engellenmesidir. Hamurda oluşan ani incelmelerde erişte yüzeyinde ve gluten yapısında bozulmalar meydana gelmektedir (İnkaya, 2014).

Eriştelerdeki gluten yapısı için sıcaklık da çok önemli bir etkidir. İnceltme işlemi boyunca gluten gelişiminin doğru bir şekilde sağlanması için hamurları incelten silindirlerin sıcaklığı kontrol edilmelidir (Fu, 2008).



Görsel 2.8. *Hamurun İnceltilmesi*

2.3.4. Hamurun kesilmesi

Hamur yaprakları istenilen kalınlıkta inceltildikten sonra kesme işlemi uygulanır. Bu aşamada inceltilen yapraklar şeritler haline getirilip kesici yardımıyla istenilen uzunlukta parçalar halinde kesilmektedir. Çalışmamızda inceltilen hamur yapraklarının şeritler halinde kesilmesi Görsel 2.9.'de gösterilmiştir.



Görsel 2.9. *Hamurun Kesilmesi*

Kesme işlemi tüketim şekli ve tercihine göre yuvarlak, kare, spagetti değişik şekillerde yapılabilmektedir (Hou and Kruk, 1998). Kesme aşamasının ardından başka

bir işlem uygulanmayan eriştelere taze erişte olarak adlandırılırken, instant eriştelere buharlaşma ve kızarma gibi başka işlemler de uygulanmaktadır (Hou and Kruk, 1998).

2.4.5. Kurutma

Dünyada ve ülkemizde geleneksel olarak üretilen bazı erişte çeşitlerinde kesme işleminin ardından kurutma işlemi uygulanmaktadır. Eriştelere kurutma işlemi uygulanmasının temel amacı rutubetin uzaklaştırılarak mikrobiyal gelişimin önlenmesidir (İnkaya, 2014). Kurutma işleminin erişte yapımında en önemli süreç olup; ön kurutma ve son kurutma olarak iki aşamada gerçekleştirildiği belirtilmiştir (Güvendi, 2011). Ön kurutma, hamurun açıkta ya da saç üzerinde suyu uçurularak kesme işleminin kolaylaştırılmasıdır. Son kurutma aşaması ise; eriştelere saç üzerinde, fırında ya da güneşte kurutularak rutubet oranının %10-12 'ye kadar düşürülme işlemidir (Moss, Gore and Murray, 1987). Çalışmamızda kurutulan erişte örnekleri Görsel 2.10.'da gösterilmektedir.



Görsel 2.10. Erişte Örneklerinin Kurutulması

Eriştelere yüksek protein içerip kurutma aşamasına dayanaklı olması ve yüzeyinde çatlama meydana gelmemesi istenilmektedir (Kim,1996). Kurutma işleminin yüksek sıcaklıklarda yapılmasının pişmeye karşı gösterilen direnci, renk yoğunluğunu, pişme kaybının ve yapışkanlığın az olmasında olumlu etkilere sahip olduğu bildirilmiştir (Manthey and Schorno, 2002). Kurutma işlemi tamamlanan

erişteler ağzı kapalı bez torba ya da ambalajların içerisinde ışık ve nemden uzak tutulacak şekilde muhafaza edilmelidir (İçöz, 2000).



3.MATERYAL ve METOT

3.1.Materyal

Erişte üretiminde kullanılan balık unu (Ekol Gıda, İstanbul), buğday unu (Ova Un Fabrikası A.Ş., Konya), tuz (Billur Tuz San. A.Ş., İzmir), zeytinyağ (Kristal Marka Ticaret ve Kontuvarı T.A.Ş., İzmir) ve yumurta (CP Standart Gıda San. Ve A.Ş., Balıkesir) Alanya’da bulunan bir yerel marketten, spirulina tozu (naturiga) “vegardunyasi.com” adlı internet sitesinden, yenilebilir böcek kaynaklı katkıları olarak tercih edilen un kurdu (*Tenebrio Molitor* cinsi) ve çekirge (*Locusta Migratoria* cinsi) ise Mira Canlı Hayvan Böcek Turizm İnşaat Tarım Sanayi ve TİC. LTD. ŞTİ’ den temin edilmiştir. Çalışma kapsamında, deniz ve yenilebilir böcek kaynaklı erişte üretimi için kullanılan unlar erişte formülasyonuna ilave edilmiştir. Buğday ununun kendi ağırlığının %15 ve %30’u oranlarında deniz kaynaklı ve yenilebilir böcek kaynaklı farklı un katkıları kullanılmıştır.

Yenilebilir böcek kaynaklı katkıları ile hazırlanan eriştelerin yapımından önce un kurtları 180°C fırında 30 dakika boyunca kurutulup Vestel marka Mix Go Blender, Türkiye ile 90 saniye süre ile öğütüldükten sonra elekten geçirilerek un kurdu unu elde edilmiştir. Çekirgeler ise; kitin kısımları (kanat ve bacakları) ayrıldıktan sonra Vestel marka Mix Go Blender, Türkiye ile 90 saniye süre ile öğütülmüş ve ardından elekten geçirilerek çekirge unu elde edilmiştir. Elekten geçirilerek elde edilen yenilebilir böcek kaynaklı katkıları Görsel 3.12 ve Görsel 3.2.’de gösterilmiştir.



Görsel 3.1. Öğütülme İşleminin Ardından Elde Edilen Un Kurdu Katkısı



Görsel 3.2. Öğütülme İşleminin Ardından Elde Edilen Çekirge Katkı Unu

3.2 Metot

3.2.1. Erişte üretimi

Erişte yapımında Dirim ve Çalışkan (2017)'nin metodu modifiye edilerek kullanılmıştır. Geleneksel yöntem kullanılarak buğday unu ile hazırlanan kontrol erişte örneğinin üretim formülasyonu Çizelge 3.1.' de gösterilmektedir. Farklı kaynaklı un katkılı eriştelere ise; buğday ununun kendi ağırlığının yerine %15-30 oranında farklı unlar ile değiştirilmesiyle 2 tekrar halinde üretilmiştir. Farklı unlar ile hazırlanan eriştelere ise; Çizelge 3.2. de gösterilmektedir.

Çizelge 3.1. Kontrol Erişte Örneğinin Üretim Formülasyonu

Kullanılan Malzemeler	Miktar (g)
Buğday Unu	210
Saf Su	72
Yumurta	52
Tuz	3
Zeytinyağı	8

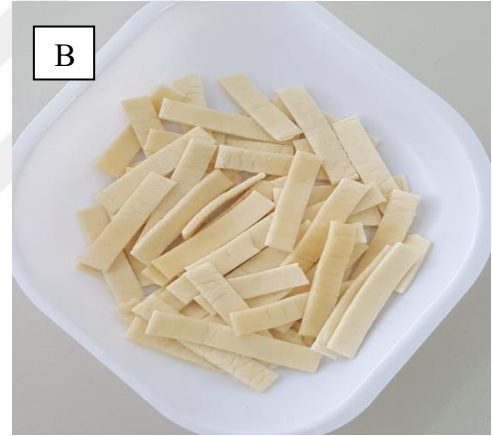
Çizelge 3.2. Katkı Unları ile Hazırlanan Erişte Örneklerinin Üretim Formülasyonu

Kombinasyon	Buğday Unu (g)	Balık Unu (g)	Spirulina Tozu (g)	Un Kurdu (g)	Çekirge Unu (g)
Kontrol Ürünü (K)	210	-	-	-	-
BALIK UNU KATKISI %15 (B-15)	178,50	31,50	-	-	-
BALIK UNU KATKISI %30 (B-30)	147	63	-	-	-
SPIRULİNA KATKISI %15 (Y-15)	178,50	-	31,50	-	-
SPIRULİNA KATKISI %30 (Y-30)	147	-	63	-	-
UN KURDU KATKISI %15 (U-15)	178,50	-	-	31,50	-
UN KURDU KATKISI %30 (U-15)	147	-	-	63	-
ÇEKİRGE UNU KATKISI %15 (Ç-15)	178,50	-	-	-	31,50
ÇEKİRGE UNU KATKISI %30 (Ç-30)	147	-	-	-	63

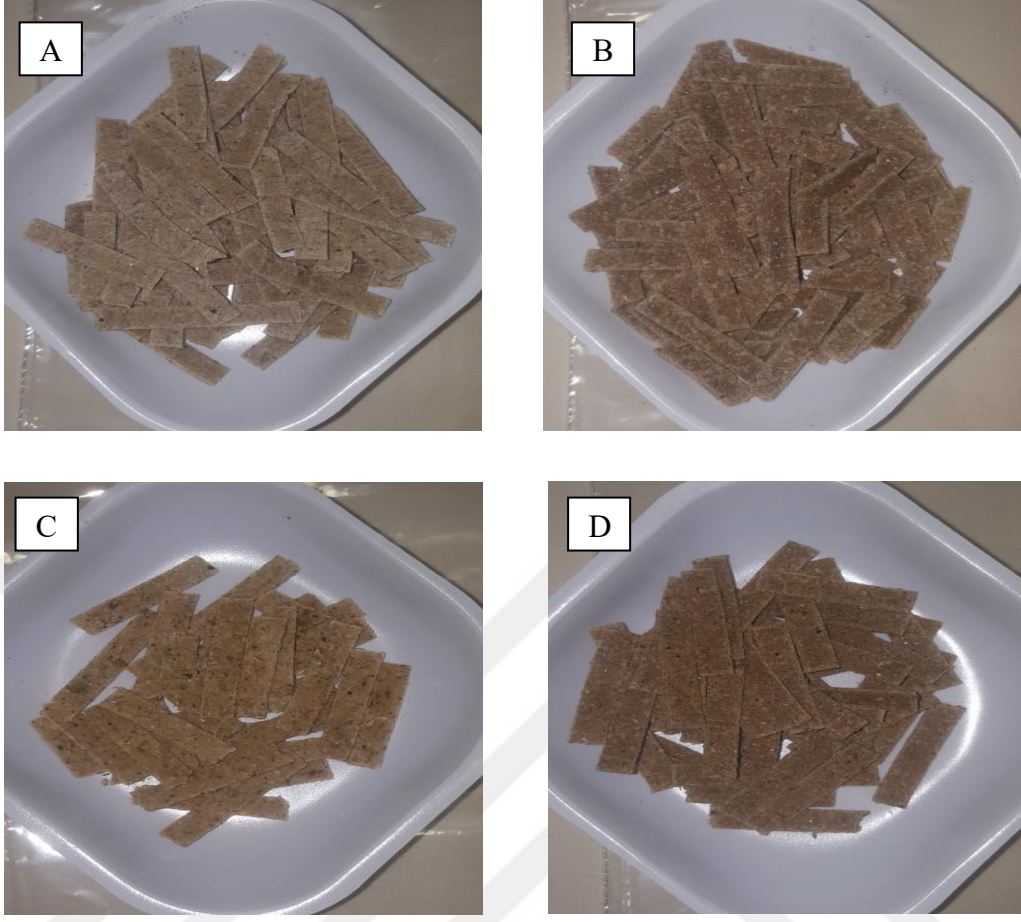
Hamur bileşenleri, 10 dakikalık yoğurma işleminin ardından 4 eşit parçaya ayrılıp oklava yardımı ile ön açma işlemi uygulanmıştır. Daha sonra hamur inceltme makinesinden (Maker, İtalya) 3 kez geçirilip 2 mm kalınlığına inceltmiştir. İnceltelen hamurlar etüvde (Memmert UF110, Almanya) 60°C’ de 10 dakika boyunca ön kurutma işlemine tabi tutulmuştur ve bu işlem tamamlandıktan sonra hamur inceltme makinesinde şeritler halinde getirilip bıçak yardımı ile 3 cm uzunluğunda olacak şekilde eşit parçalara ayrılmıştır. Ardından 60°C’de etüvde 90 dakika boyunca ikinci kurutma işlemi uygulanmıştır. Kurutulan eriştelere soğuduktan sonra ağzı kapalı torbalarda oda sıcaklığında muhafaza edilmiştir. Erişteler iki tekrar olacak şekilde üretilmiş ve analizler üç paralel olarak yapılmıştır. Sonuçlar ortalama ve standart sapma olarak verilmiştir. Çalışmamız kapsamında üretilen kontrol ürünü Görsel 3.3.’te, deniz kaynaklı unlar ile üretilen erişte örnekleri Görsel 3.4.’te, yenilebilir böcek kaynaklı unlar ile üretilen erişte örnekleri ise Görsel 3.5.’te gösterilmiştir.



Görsel 3.3. *Kontrol Ürünü*



Görsel 3.4. *Deniz Kaynaklı Katkı Unları İle Üretilen Erişte Örnekleri (A:B-15, B:B-30, C:Y-15, D:Y-30)*



Görsel 3.5. Yenilebilir Böcek Kaynaklı Katkı Unları İle Üretilen Erişte Örnekleri (A:U-15, B:U-30, C:Ç-15, D:Ç-30)

3.3.Fiziko-Kimyasal Pişirme Testleri

Fiziko-kimyasal testlerde eriştelerin; mineral madde, rutubet, protein, nişasta, selüloz, pH, yağ miktarları ve renk değerleri incelenmiştir.

3.3.1.Mineral madde (kül) tayini

Kül tayini, AACC Method No: 08-01 (2000) metoduna göre kül fırınında (Protherm Furnaces, Türkiye) 550°C’de örnekler tamamen beyaz olana kadar yakma işlemi uygulanarak gerçekleştirilmiştir. Kül miktarı kuru madde üzerinden aşağıda belirtilen formüle göre hesaplanmıştır.

$$Kül (kuru madde üzerinden \%) = \frac{100(b-a)}{m} \times \frac{100}{100-W} \quad (3.1)$$

a: Kroze ağırlığı (g)

b: Kül ve kroze ağırlığı (g)

m: Örnek miktarı (g)

W: Örneğin Rutubet oranı (%)

3.3.2.Rutubet tayini

Rutubet tayini, AACC Method No: 44-15A (2000) metodu kullanılarak tayin edilmiş ve aşağıda belirtilen formüle göre hesaplanmıştır.

$$Rutubet Miktarı (\%) = \frac{a-b}{m} \times 100 \quad (3.2)$$

a: Örnek miktarı ve Petri ağırlığı (g)

b:Kurutulmuş örnek miktarı ve Petri ağırlığı (g)

m: Örnek miktarı (g)

3.3.3.Protein tayini

Farklı deniz kaynaklı ve yenilebilir böcek kaynaklı unlar ile hazırlanan erişte örneklerinin protein analizi AACC Method No: 46-12 (2002) yönteminde belirtildiği şekilde Kjeldahl metoduna göre gerçekleştirilmiştir.

3.3.4. Nişasta tayini

Farklı deniz kaynaklı ve yenilebilir böcek kaynaklı katlı unları ile hazırlanan erişte örneklerinin nişasta analizi AOAC (1995) metoduna göre belirlenmiştir.

3.3.5. Ham selüloz tayini

Farklı deniz kaynaklı ve yenilebilir böcek kaynaklı katkı unları ile hazırlanan erişte örneklerinin ham selüloz analizi AACC 32-10 (2002) metoduna göre yapılmıştır.

3.3.6.pH analizi

Erişte örnekleri 1,50 g olarak tartılıp içerisinde 30 ml saf su konulan stomacher poşetlerine 20 dakika bekletilmiştir. Bekletilen örnekler stomacher cihazında (Bagmixer400, cc, Fransa) 4. Hızda bir dakika boyunca parçalanmıştır. Bu işlem her ürün için üç kez tekrarlanmış ve pH metre (Seven Excellence, Metter TOLEDOAG, Çin) ile ölçümleri yapılmıştır.

3.3.7. Ham yağ tayini

Hazırlanan erişte örneklerinin ham yağ tayini Hubbard vd. (2004)'nin metodu modifiye edilerek belirlenmiştir. Erişte örnekleri 5,00 g olarak tartılıp üzerine 100 ml dietil eter çözgeni ilave edilerek Soxhlet (Milestone, İtalya) cihazında 150°C'de 1 saat 56 dakika boyunca ekstraksiyon işlemi uygulanmıştır. Örnekler daha sonra 50°C'de etüvde (Memmert UF110, Almanya) 3 saat bekletilmiş ve yağ içeriği aşağıda belirtilen formüle göre hesaplanmıştır.

$$Yağ Oranı (\%) = \frac{a-b}{m} \times 100 \quad (3.3)$$

a: Örnek miktarı ve Dara ağırlığı (g)

b:Kurutulmuş örnek miktarı ve Dara ağırlığı (g)

m: Örnek miktarı (g)

3.3.8.Renk tayini

Farklı deniz kaynaklı ve yenilebilir böcek kaynaklı katkı unları ile hazırlanan erişte örneklerinin renk ölçümü (Konika Minolta CR-400, Japonya) renk cihaz ile AACC Metot No. 14-22 yöntemine göre yapılip $L^*=100$ beyaz, $L^*=0$ siyah; yüksek (+) a^* değeri kırmızı, yüksek (-) a^* değeri yeşil; yüksek (+) b^* değeri sarı ve yüksek (-) b^* değeri mavi olarak değerlendirilmiştir (Bilgiçli, 2009).

3.4. Pişirme Testleri

3.4.1. Hacim testi

Hacim testleri Yalçın ve Basman (2008)'a göre gerçekleştirilmiştir. Eriştelerin hacim artışı aşağıdaki formüle göre hesaplanmıştır.

$$\text{Hacim Artışı (\%)} = 100 \times \frac{V_2 - V_1}{V_1} \quad (3.4)$$

V_1 : Kuru erişte hacmi (ml)

V_2 : Pişmiş erişte hacmi (ml)

3.4.2. Pişme kaybı (suya geçen madde miktarı)

Pişme kaybının belirlenmesi için; erişte örnekleri (15 g) 150 ml saf su içerisinde 20 dakika süreyle haşlanmış, daha sonra haşlanan erişteler beherden alınarak geriye kalan haşlama suyu etüvde (Memmert UF110, Almanya) buharlaştırılmış ve sabit tartıma gelen kadar kurutulmuştur. Erişte örneklerinin pişme kaybı değeri aşağıda verilen formüle göre hesaplanmıştır (Elgün vd., 2002).

$$\text{Suya geçen madde miktarı (\%)} = 100 \times \frac{W_1 - W_2}{M} \quad (3.5)$$

W_1 : Beherin kurutmadan önceki ağırlığı (g)

W_2 : Behern kurutadan sonraki ağırlığı (g)

M: Örnek miktarı (g)

3.4.3. Su absorpsiyonu

Su absorpsiyonu analizi için belirli miktardaki (15 g) erişte örnekleri pişirilme işlemi (150 ml, 20 dk) gerçekleştirildikten sonra süzülüp pişmiş ağırlığı kaydedilmiştir. Su absorpsiyonu aşağıda belirtilen formüle göre hesaplanmıştır (Yalçın ve Basman, 2008).

$$\text{Su Absorpsiyonu (\%)} = 100 \times \frac{\text{Pişmiş erişte Ağırlığı} - \text{Örnek Miktarı}}{\text{Örnek Miktarı}} \quad (3.6)$$

3.4.4. Optimum pişme süresinin hesaplanması

Eriştelerin pişme süresi Elgün vd. (2002)'ne göre hesaplanmıştır. Erişte örnekleri (3 g), 150 ml saf suda pişirmeye başlanmış, sekizinci dakikadan sonra her dakikada bir belirli miktar örnek sudan çıkartılıp iki cam arasında ezilmiş ve iç kısımda

kuru yapı (pişmemiş beyaz kısım) olup olmadığı ışık mikroskobu (Zeiss, Almanya) yardımıyla incelenmiştir. Erişte şeritlerinin içerisinde beyaz renkli kısımların kalmadığı süre en uygun (optimum) pişme süresi (dakika) olarak belirlenmiştir.

3.5. Duyusal Analizleri

Duyusal analiz testi, Alanya şehrinde yaşayan farklı mesleklere mensup, 18-35 yaş aralığında gönüllü 20 panelist seçilerek gerçekleştirilmiştir. Panelistlere, deniz kaynaklı ve yenilebilir böcek kaynaklı katkı unları ile hazırlanan erişte örnekleri ile ilgili açıklama yapıp alerjik durumları ile hakkında bilgiler elde edilmiştir. Alanya İlçe Müftülüğünden alınan un kurdunun yenmesinin dinen caiz olmadığına dair bilgi panelistlerle paylaşılmıştır.

Analize katılan panelistlerden erişte örneklerinin; renk, koku, sertlik, elastik yapı (elastikiyet), yapışkanlık, homojen yapı, lezzet ve genel beğeni özelliklerini 1-5 (1: çok kötü, 2: kötü, 3: normal, 4: iyi, 5: çok iyi) puanları arasında değerlendirmeleri istenilmiştir. Ağızda kalan tat (Beğendim/ Beğenmedim) ve yabancı lezzet (Var/Yok) olup olmadığı ise; iki seçenekli olarak panelistlerin tercihine sunulmuştur. Daha sonra ise panelistlerden erişte örneklerinin lezzetlerini beğenme sırasına göre (1: en çok beğendiği, 9: en az beğendiği) değerlendirmeleri istenilmiştir. Çalışmamız kapsamında yapılan duyusal analiz formu Ek-1.'de verilmiştir.

3.6. Verilerin İstatistiksel Analizi

Yapılan çalışmada elde edilen sonuçlar, ANOVA varyans analizine göre değerlendirilmiştir. Karşılaştırma olarak Tukey testi uygulanmıştır. Farklar, $p < 0.05$ önemli olarak kabul edilmiştir. Tüm istatistiksel analizler, Minitab (14.0) kullanılarak gerçekleştirilmiştir.

4. BULGULAR VE TARTIŞMA

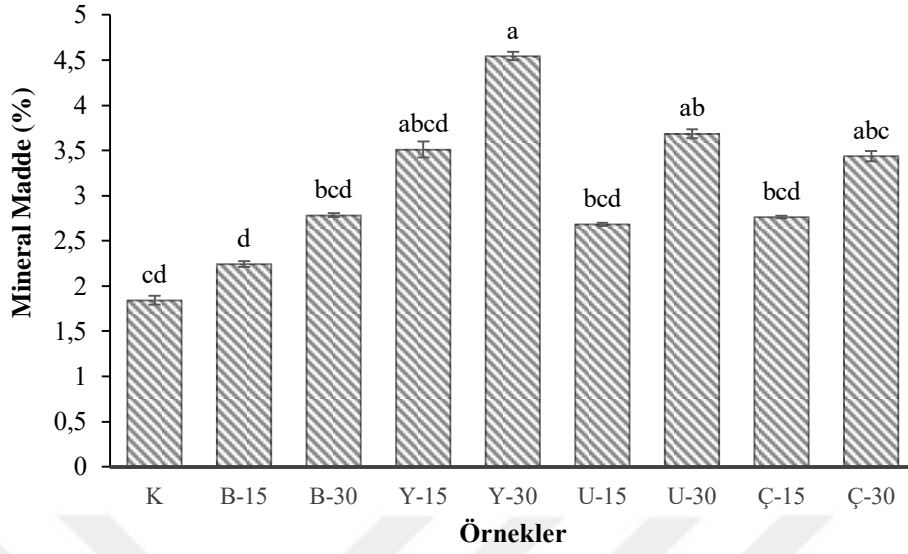
Yapılan bu çalışma kapsamında üretilen erişte örneklerinin fiziko-kimyasal analizleri, pişme testleri ve duyuşsal değerlendirme analizleri yapılmıştır.

4.1.Fiziko-Kimyasal Analiz Sonuçları

Araştırmada üretilen erişte örneklerinin sırasıyla mineral madde, rutubet, protein, nişasta, selüloz, pH, yağ ve renk tayinleri yapılmıştır.

4.1.1. Mineral madde (köl tayini) tayini sonuçları

Yapılan alışmamızda elde edilen veriler ile gerçekleştirilen istatiksels analiz sonucunda, farklı kaynaklara ait unların kullanılması ve oranlarının arttırılmasıyla erişte örneklerinin mineral madde değerleri arasında anlamlı bir artış olduğu tespit edilmiştir ($p<0.05$). Erişte örneklerinin mineral madde oranlarına ait varyans analizi tablosu Ek-2.'de gösterilmiştir. Üretilen erişte örneklerinin mineral madde sonuçları kuru madde üzerinden hesaplanmış olup Őekil 4.1.'de gösterilmektedir. Elde edilen sonuçlar incelendiğinde mineral madde oranlarına ait en dūřuk ve en yüksek sonuçların sırasıyla, $1,83\pm 0,04$ ve $4,54\pm 0,04$ değerleri ile kontrol ürünü ve Y-30 örneğine ait olduğu gözlemlenmiştir. Mineral madde değerinin en yüksek spirulina tozu ile üretilen erişte örneklerinde olması beklenen bir sonuçtur. Bunun nedeni olarak kullanılan spirulina tozunun yüksek mineral madde içeriğine ($4,19\pm 0,26$) sahip olması olduğu dūřünülmektedir. Ancak; farklı kaynaklı unlar ile üretilen erişte örnekleri arasında mineral madde sonuçlarının en dūřuk kontrol ürününde elde edilmesinin kullanılan buğday ununun mineral madde değerinin ($0,56\pm 0,00$), kullanılan diğer unlara kıyasla daha dūřuk olmasından kaynaklandığı dūřünülmektedir.



Şekil 4.1. Erişte Örneklerinin Mineral Madde Tayini Sonuçları. ^{a-d} farklı harfler örnekler arasındaki istatistiksel farkı göstermektedir ($p < 0.05$).

Türk Gıda Kodeksi Makarna Tebliği'ne göre tam buğday unundan yapılan makarnanın mineral madde oranı kuru maddede en çok %2,00 olması gerektiği bildirilirken, zenginleştirilmiş makarna örnekleri ile ilgili herhangi bir oran belirtilmemiştir (Resmi Gazete, 2002). Yapılan çalışmamızda üretilen kontrol ürünün mineral madde oranının ($1,83 \pm 0,04$) Türk Gıda Kodeksi Makarna Tebliği'nde verilen orana uygun olduğu görülmektedir. Kontrol ürünü ile üretilen diğer tüm erişte örnekleri arasında en fazla farkın yaklaşık %85'lik bir artışla Y-30 ürünlerinde olduğu gözlemlenmiştir. Deniz kaynaklı ve yenilebilir böcek kaynaklı katkı unları ile üretilen erişte örnekleri kendi aralarında değerlendirildiğinde ise balık unu ilave edilen erişte örneklerinde katkı unu oranı arttırıldığında mineral madde miktarında yaklaşık olarak %20'lik artış olduğu gözlemlenmiştir. Spirulina tozu ile elde edilen erişte örneklerinde yaklaşık olarak %30'lük artış, un kurdu unu ve çekirge unu katkıları ile üretilen erişte örneklerinde ise; sırası ile yaklaşık olarak %38 ve %21 oranında bir artış gözlemlenmiştir. Katkı unu oranı %15 olan erişte örneklerinde en yüksek sonuç $3,51 \pm 0,09$ değeri ile Y-15 erişte örneklerinde iken en düşük sonuç ise $2,24 \pm 0,03$ değeri ile B-15 erişte örneklerinde elde edilmiştir. Katkı unu oranı %30 olan ürünlerde ise en yüksek ve en düşük sonuçlar sırasıyla; Y-30 ($4,54 \pm 0,04$) ile B-30 ($2,78 \pm 0,02$) erişte örneklerinde görülmektedir. Çalışmamızda üretilen bütün erişte örneklerinin,

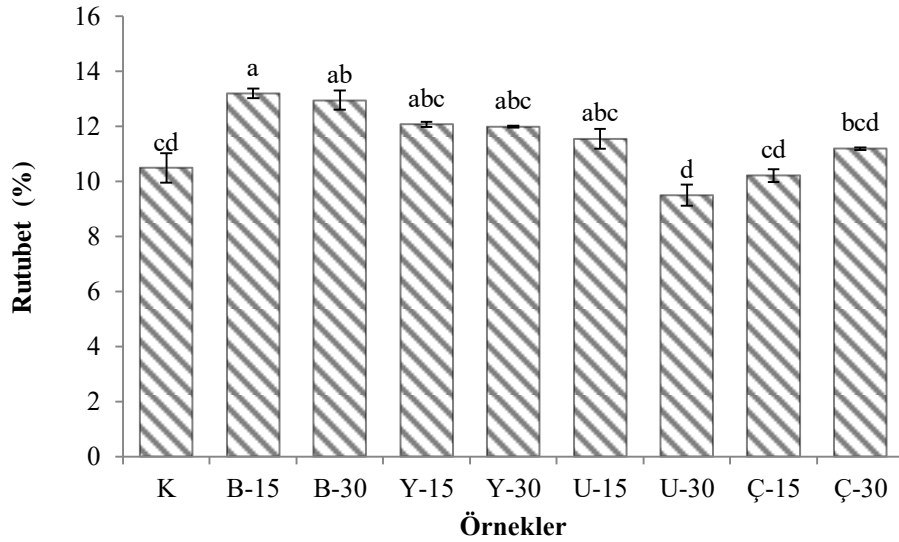
mineral madde miktarlarının kontrol ürününe kıyasla daha fazla olduğu sonucuna varılmıştır.

Yapılan çalışmamızda üretilen deniz kaynaklı ve yenilebilir böcek kaynaklı unlar ile üretilen erişte örneklerinin mineral madde değerleri ile literatürde belirtilen çalışmaların sonuçları kıyaslandığında mineral madde değerlerinin birbiriyle benzerlik gösterdiği tespit edilmiştir. Örneğin; Desai, Brennan ve Brennan (2017), irmik yerine farklı miktarlarda (5g, 10g, 15g ve 20g) balık unu ilave ettikleri makarna çalışmalarında mineral maddenin %0,46 ile %5,94 sonuçları arasında olduğunu bildirip; balık ununun miktarı arttıkça mineral madde değerlerinin de arttığını belirtmişlerdir. Lemes vd. (2012), spirulina tozu ile zenginleştirilmiş makarna üretimi ile ilgili yapmış oldukları bir çalışmada spirulina tozu ilave edilerek üretilen makarna örneklerinin mineral madde oranlarının kontrol ürününe kıyasla yaklaşık olarak %20 artış gösterip %3,45±0,77'den %4,19±0,56'ya yükseldiğini belirtmişlerdir. Çalışmamızda üretilen spirulina katkılı erişte örnekleri ile Lemes vd. (2012)'nin yapmış olduğu bu çalışma sonuçları kıyaslandığında birbirine benzer sonuçlar elde edildiği tespit edilmiştir.

4.1.2. Rutubet tayini sonuçları

Çalışma kapsamında yapılan rutubet tayinine ait sonuçlar incelendiğinde gerçekleştirilen istatistiksel analize göre, farklı kaynaklara ait unların kullanımının ve bu unların oranlarının artırılması ile erişte örneklerinin rutubet oranları arasında anlamlı bir farklılık olduğu tespit edilmiştir ($p<0.05$). Rutubet tayini oranlarına ait varyans analizi tablosu Ek-3.'te gösterilmiştir. Erişte örneklerinin rutubet tayini sonuçları Şekil 4.2.'de gösterilmiştir. Çalışmamızda üretilen tüm erişte örneklerinin rutubet oranları incelendiğinde en yüksek sonucun %13,20±0,16 değeri ile B-15 ürününde, en düşük sonucun ise; %9,49±0,38 değeri ile U-30 ürününde olduğu görülmektedir. Katkı unu oranları %15 olan ürünler kendi aralarında değerlendirildiğinde en yüksek değer %13,20±0,16 ile B-15 erişte örneklerinde elde edilirken; en düşük değer de %10,21±0,23 ile Ç-15 erişte örneklerinde elde edilmiştir. Katkı unu oranları %30 olan erişte örneklerinde ise %12,95±0,34 ile en yüksek değer B-30 erişte örneklerinde, %9,49±0,38 ile en düşük değer U-30 erişte örneklerinde elde edilmiştir. Kontrol ürünün rutubet miktarı ise; %10,49±0,73 olarak elde edilmiştir. Çalışmamızda üretilen erişte örneklerinin rutubet oranları genel olarak %9,49 ile %13,20 arasında değişmekte olup; bu oranların Türk Gıda Kodeksi Makarna Tebliği'nde belirtilen orana (%13,00) uygun

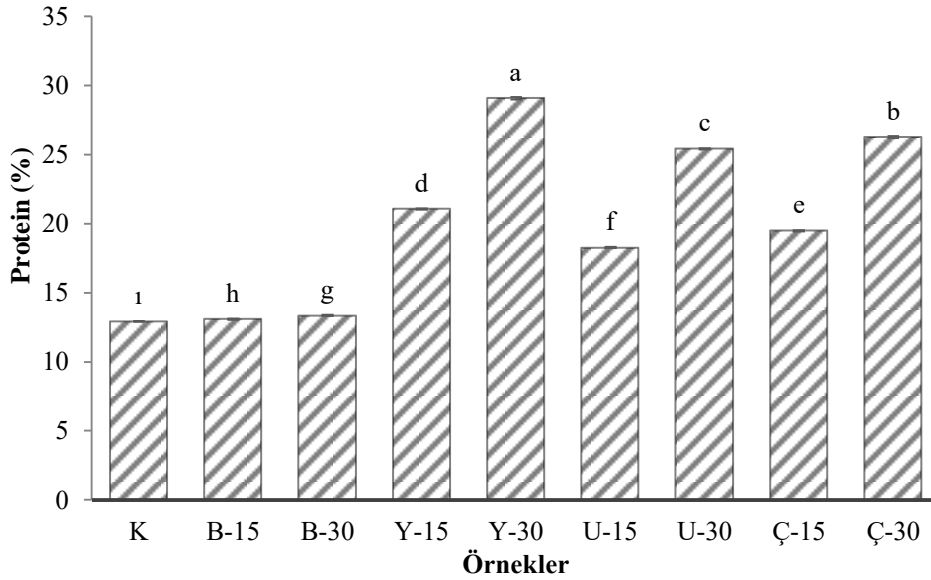
olduğu görülmektedir (Resmi Gazete, 2002). Çalışmamızda üretilen U-30 ürünü dışındaki tüm ürünlerin rutubet miktarı kontrol ürününe kıyasla daha fazla olduğu görülmüştür. Deniz kaynaklı katkı unları ile hazırlanan erişte örnekleri, yenilebilir böcek kaynaklı katkı unları ile hazırlanan erişte örneklerine göre kontrol ürünü ile daha fazla rutubet farkına sahiptir. Rutubet oranının en fazla balık unu katılı erişte örneklerinde elde edilmesinin kullanılan balık ununun diğer un katkılarına göre daha yüksek rutubet oranına (%6,16±0,40) sahip olmasından kaynaklandığı düşünülmektedir. Kullanılan katkı unları arasında en düşük rutubet oranına un kurdu (%2,92±0,29) katkısının sahip olması, U-30 erişte örneklerinde rutubet oranlarının diğer örneklere göre istatistiksel olarak daha düşük olmasına neden olduğu düşünülmektedir ($p<0.05$). Kullanılan unlar arasında, çekirge ununun oranı arttırıldığında erişte örneklerinin rutubet miktarı artarken; diğer katkı unlarının arttırıldığında rutubet miktarlarında düşüş meydana geldiği görülmüştür. Çekirge katkısıyla üretilen erişte örneklerinden elde edilen sonuçlara benzer bir şekilde, yenilebilir böceklerle ilgili yapılan başka bir çalışma incelendiğinde, buğday ekmeğini zenginleştirmek için ekmek hamuruna eklenen yenilebilir böceklerin (hamam böceği) ekmeklerin rutubet oranını %4,19'dan %4,64'e yükselttiği belirtilmiştir (Oliveira vd., 2017).



Şekil 4.2. Erişte Örneklerinin Rutubet Tayini Sonuçları. ^{a-d} farklı harfler örnekler arasındaki istatistiksel farkı göstermektedir ($p<0.05$).

4.1.3. Protein tayini sonuçları

Gerçekleştirilen istatistiksel analiz sonucunda, farklı kaynaklara ait katkı unlarının kullanımının ve bu katkı unlarının oranları ile üretilen erişte örneklerin, protein değerleri arasında anlamlı bir artış olduğu tespit edilmiştir ($p<0.05$). Erişte örneklerinin protein değerlerine ait varyans analizi tablosu Ek-4.'te gösterilmiştir. Erişte örneklerinin protein miktarları kuru madde üzerinden hesaplanmış olup Şekil 4.3.'de gösterilmiştir. Yapılan çalışma sonucunda istatistiksel olarak en yüksek protein miktarı ($\%29,10\pm0,09$) Y-30 erişte örneklerinde elde edilirken en düşük protein miktarı ise; ($\%12,94\pm0,03$) kontrol ürününde elde edilmiştir ($p<0.05$). Çalışmamızda üretilen kontrol ürünü ile katkı unu kullanılarak üretilen erişte örnekleri kıyaslandığında tüm erişte örneklerinin arasında anlamlı bir farklılık olduğu görülmektedir. Y-15 örneğinin protein oranı kontrol ürününe göre $\%75$ artarken; Y-30 ve Ç-30 ürünlerinde $\%100$ 'ün üzerinde bir artış olduğu görülmektedir. Protein oranlarındaki bu artış çalışmamız kapsamında beklenen bir sonuçtur.



Şekil 4.3. Erişte Örneklerinin Protein Tayini Sonuçları. ^{a-i} farklı harfler örnekler arasındaki istatistiksel farkı göstermektedir ($p<0.05$).

Çalışmamızda üretilen tüm erişte örnekleri arasında protein değerinin en fazla Y-30 örneğinde elde edilmesinin kullanılan spirulina tozunun protein oranının ($\%66-70$) yüksek olmasından kaynaklandığı düşünülmektedir (Çizelge 2.4). Kullanılan spirulina tozunun katkı oranı arttıkça erişte örneklerinin protein değerlerinin yükseldiği

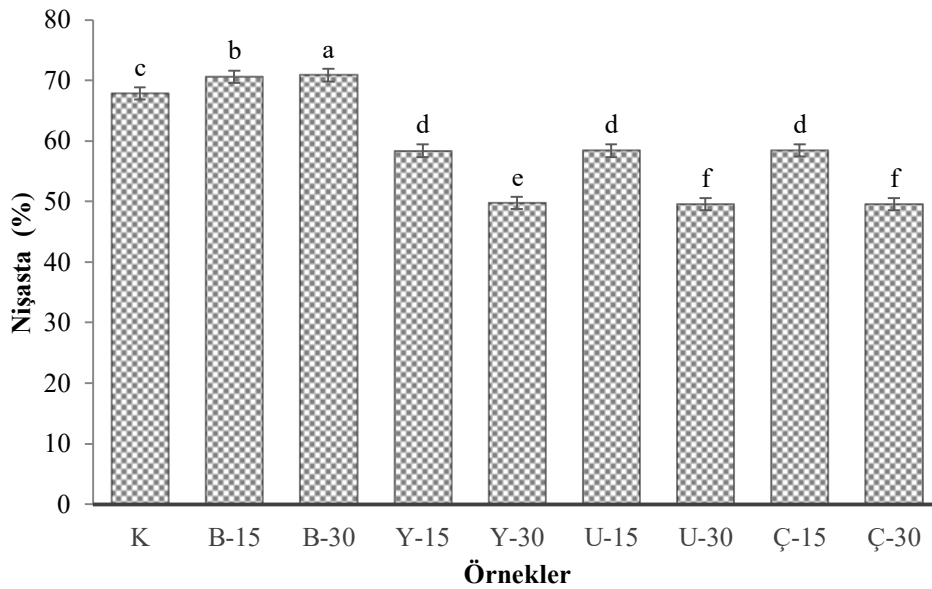
gözlemlenmiştir. Kullanılan çekirgelerin ham protein oranlarının yüksek olması da katkı unu oranının artmasıyla erişte örneklerinin protein değerlerinde artış yaşanmasına neden olmuştur (Özbek, 2016). Türk Gıda Kodeksi Yönetmeliği'nde sade ve zenginleştirilmiş makarnanın protein miktarının kuru madde üzerinden en az %15,50 olması gerektiği belirtilirken araştırmamızda üretilen erişte örneklerinden balık unu katkısıyla üretilen erişte örnekleri hariç diğer örneklerin istenilen değerlerle benzer oranlarda olduğu görülmektedir (Resmi Gazete, 2002).

Yapılan bazı araştırmalar incelendiğinde çalışmamızla benzer sonuçlar elde edildiği görülmüştür. Örneğin; Amira, Morsy ve Mawla (2017), yapmış oldukları bir çalışmada erişte hamuruna spirulina tozu eklemişlerdir. Çalışma sonucunda üretilen kontrol ürünün protein oranı %12,10, kül oranı %0,75 ve lif oranı %0,50 iken; spirulina tozu eklenmiş eriştelere protein oranının %15,48-21,64 değerleri arasında değiştiğini, kül ve lif oranlarının ise %1,12 ile %1,86 olarak bulunduğunu belirtmişlerdir. Duda vd. (2019), yapmış oldukları bir çalışmada makarna üretim formülasyonuna farklı oranlarda (%5, %10, %15) cırcır böceği tozu eklemişlerdir. Çalışma sonucunda ise; %15 oranında cırcır böceği tozu eklenen makarna örneklerinin protein oranının kontrol ürününe göre (%9,96±0,92) yaklaşık %40 oranında artış gösterip %16,12±1,01'e yükseldiğini bildirmişlerdir. Yapmış olduğumuz çalışma kapsamında %15 oranında yenilebilir böcek kaynaklı unlar ilave edilerek üretilen erişte örneklerinin protein oranı ile bu çalışmada belirtilen protein oranlarının birbirine yakın değerlerde olduğu görülmüştür.

Eydemir (2006), farklı oranlarda (%5, %10, %15, %20) kayısı çekirdeği unu ilave ettiği erişte çalışmasında protein miktarını %11,50 ile %14,50 arasında değiştiğini bildirip; çalışmamızla benzer şekilde katkı unu oranı arttıkça protein oranının da arttığını belirtmiştir. Kontrol ürününün rutubet, kül ve protein değerlerini %12,3, %0,69 ve %11,5 olarak bildirmiştir. Çalışmamızda üretilen kontrol ürünü ile belirtilen bu çalışmadaki kontrol ürününün değerlerinin birbirine benzer olduğu gözlemlenmiştir. Öncel (2017), yaptığı bir çalışmada eriştelere farklı oran ve kombinasyonlarda karabuğday, amarant ve kinoa unu eklemiş ve protein miktarını %15,18 ile %16,89 arasında değiştiğini belirtmiştir. Farklı katkı unları kullanarak elde ettiğimiz erişte örneklerinin protein oranlarının belirtilen bu çalışmalardaki örneklerin protein oranlarına kıyasla daha fazla olduğu gözlemlenmiştir.

4.1.4. Nişasta tayini sonuçları

Amiloz ve amilopektin olmak üzere iki polimerik karbonhidratın bir araya gelmesiyle birlikte nişasta molekülü oluşmaktadır (Öztürk, 2018). Nişasta, eriştinin doku özelliği üzerinde önemli bir role sahiptir. Kaliteli bir erişte örneği için nişastasının şişme gücünün yüksek olması gerekmektedir (Voragen, 1998; Black vd, 2000). Nişastanın şişme kuvvetinin, erişte kalitesini olumlu yönde etkilediği ifade edilmiştir (Liu vd, 2003). Sonuçlar incelendiğinde farklı kaynaklara ait unların ve bu katkı unlarının oranlarının arttırılmasının örneklerin nişasta değerlerine önemli şekilde ($p<0.05$) etkisi olduğu gözlemlenmektedir (Ek-5.). Çalışmamızda üretilen erişte örneklerinin nişasta oranları kuru madde üzerinden hesaplanmış olup sonuçlar Şekil 4.4.'de gösterilmiştir. Sonuçlar incelendiğinde katkı unu oranları %15 ve %30 olan erişte örnekleri için en yüksek sonucun %70,89±1,04 ile B-15 üründe, en düşük sonucun da %46,60±1,00 ile U-30 erişte örneklerinde olduğu gözlemlenmiştir. Yapılan bu çalışma kapsamında üretilen kontrol ürününün nişasta değeri %67,84±1,02'dir. Kontrol ürünü ile balık unu katkısı ile üretilen erişte örneklerinin nişasta değerlerinin birbirine yakın değerlerde olduğu görülmektedir



Şekil 4.4. Erişte Örneklerinin Nişasta Tayini Sonuçları. ^{a-f} farklı harfler örnekler arasındaki istatistiksel farkı göstermektedir ($p<0.05$).

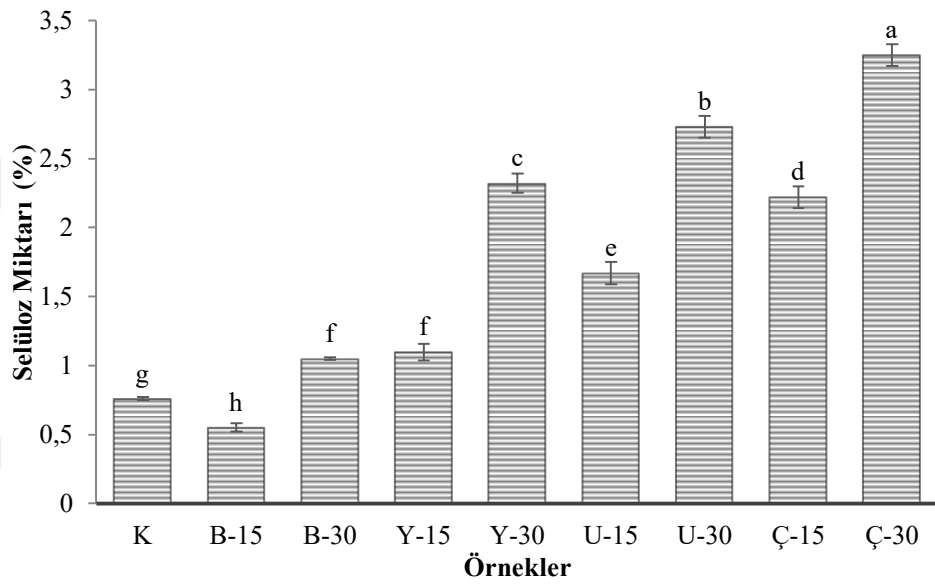
Çalışmamızda üretilen balık unu katkılı erişte örnekleri dışındaki diğer ürünlerin nişasta oranının kontrol ürününe kıyasla daha düşük olduğu tespit edilmiştir ($p<0.05$).

Bunun nedeni olarak; kullanılan katkı unlarının nişasta oranının buğday ununa göre daha düşük olması düşünülmektedir. Balık unu katkılı erişte örneklerinin nişasta değerinin yüksek olması ise; kullanılan unun nişasta oranının buğday ununa kıyasla fazla olmasından kaynaklandığı düşünülmektedir. Çalışmamızda kullanılan balık unu katkısız olarak seçilip alınmasına rağmen bu sonuçlar doğrultusunda katkısız olmadığı anlaşılmakta olup; kullanılan unların nişasta analizlerinin ileriki aşamalarda yapılması gerektiği sonucuna varılmıştır. Katkı unlarının oranlarının arttırılmasıyla birlikte erişte örneklerinin nişasta oranlarında düşüş meydana geldiği görülmüştür. Deniz kaynaklı katkı unları ile üretilen erişte örnekleri arasında en fazla nişasta değeri balık unlu katkılı ürünlerde elde edilirken; yenilebilir böcek kaynaklı katkı unları ile üretilen ürünlerde ise; nişasta oranlarının birbirine yakın değerlerde olduğu tespit edilmiştir. Çalışmamızda kullanılan katkı unlarının oranlarının arttırılmasıyla birlikte üretilen erişte örneklerinin nişasta değerlerinde düşme meydana geldiği gözlemlenmiştir. Bu sonucun kullanılan katkı unlarının içeriğindeki nişasta değerinin buğday ununun nişasta değerine kıyasla daha düşük olmasından kaynaklandığı düşünülmektedir.

4.1.5. Ham selüloz tayini sonuçları

Gerçekleştirilen istatistiksel analiz sonucunda, farklı kaynaklara ait katkı unlarının kullanımının ve bu katkı unlarının oranları ile erişte örneklerin selüloz değerleri arasında anlamlı ($p < 0.05$) bir artış olduğu tespit edilmiştir (Ek-6.). Araştırmada üretilen erişte örneklerinin selüloz oranları kuru madde üzerinden hesaplanmış olup sonuçlar Şekil 4.5.'de gösterilmiştir. Erişte örneklerinin selüloz oranlarına bakıldığında kontrol ürününe kıyasla en düşük sonuç B-15 ($0,55 \pm 0,03$) ürününde, en yüksek sonuç ise Ç-30 ($3,25 \pm 0,08$) ürününde gözlemlenmiştir. Sonuçlar ele alındığında kontrol ürününe kıyasla yenilebilir böcek unu eklenen ürünlerin deniz kaynaklı ürünlere göre daha yüksek selüloz içeriği olduğu gözlemlenmektedir. Aynı zamanda B-15 örneğinin selüloz oranı kontrol ürününden daha düşüktür. Çalışmamızda üretilen erişte örneklerinden Y-30, U-15, U-30, Ç15 ve Ç-30 ürünlerinin selüloz oranları kontrol ürününe kıyasla %100'ün üzerinde bir artış gösterdiği tespit edilmiştir. Buğday ununa eklenen farklı kaynaklı unların oranları arttırıldıkça eriştelerin kuru madde üzerinden hesaplanan selüloz oranlarının da arttığı gözlemlenmiştir. Bu sonuca çalışmamız kapsamında kullanılan unların buğday ununa göre daha fazla selüloz miktarına sahip olması ve unların katkı oranlarının arttırılmasının erişte örneklerinin selüloz oranını

artmasına neden olduğu söylenilebilir. Kullanılan farklı kaynaklı katkı unları arasında en düşük selüloz oranına (5,00 g) sahip katkının balık unu olmasından dolayı; balık unu katkılı erişte örneklerinde selüloz oranının düşük olması beklenen bir sonuçtur(Çizelge 2.3.). Spirulina tozu (%8-10) ve çekirge unu (%7-12) katkılı erişte örneklerinin selüloz oranının yüksek olmasına içeriğinde bulunan selüloz miktarının fazla olmasının neden olduğu düşünülmektedir. Spirulina tozu ve çekirge unu katkılı erişte örneklerinde selüloz oranının yüksek olması çalışmamız sonucunda beklenen bir sonuçtur.



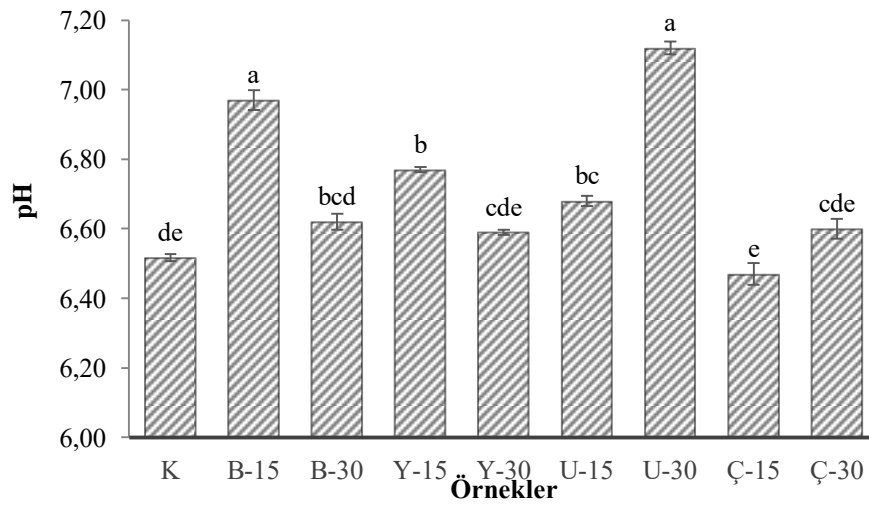
Şekil 4.5. Erişte Örneklerinin Ham Selüloz Tayini Sonuçları. ^{a-h} farklı harfler örnekler arasındaki istatistiksel farkı göstermektedir ($p < 0.05$).

Chang ve Wu (2008), taze Çin eriştelerinin kalitesini iyileştirmek amacıyla yapmış olduğu bir araştırmada erişte hamuruna farklı oranlarda (%4, %6 ve %8) yeşil yosun ilave etmişlerdir. Yapmış oldukları araştırma sonucunda, taze eriştelerin selüloz analizi sonucunun %0,10 ile %0,34 arasında değiştiğini bildirip yeşil yosunun oranı arttıkça eriştelerin selüloz miktarı ve su absorpsiyonu değerinde bir artış olduğunu belirtmişlerdir. Belirtilen bu araştırma ile yapmış olduğumuz çalışmamızda elde edilen sonuçların birbirine benzer olduğu tespit edilmiştir.

4.1.6. pH analizi sonuçları

Gerçekleştirilen istatistiksel analiz sonucunda, farklı kaynaklara ait katkı unlarının kullanımının ve bu katkı unlarının oranlarının arttırılması ile erişte örneklerin, pH

değerleri üzerinde istatikselsel olarak anlamlı bir etkisinin olduğu tespit edilmiştir ($p<0.05$). Erişte örneklerinin pH analizi sonuçlarına ait varyans analizi tablosu Ek-7.'de gösterilmiştir. Yapılan çalışmamızda üretilen erişte örneklerinin pH değeri Şekil 4.6.'da gösterilmektedir. Çalışmamız sonucunda elde edilen pH değerleri arasında en yüksek sonuç U-30 ($7,12\pm 0,01$) ürününde iken; en düşük sonucun Ç-15 ürününde ($6,47\pm 0,03$) elde edildiği görülmüştür. Sonuçlar incelendiğinde yenilebilir böcek kaynaklı örnekler hariç, un miktarının artırılması ile erişte örneklerinin pH değerinde bir düşüş gözlemlenirken; yenilebilir böcek içeren örneklerde tam tersi bir sonuç gözlemlenip pH değerlerinde bir artış tespit edilmiştir. Buna göre un kurdu unu katkılı erişte örneklerinde pH değerinin $6,68\pm 0,01$ 'dan $7,12\pm 0,01$ 'ya, çekirge unu katkılı erişte örneklerinde ise; $6,47\pm 0,03$ 'dan $6,60\pm 0,02$ 'ye yükseldiği saptanmıştır. Yenilebilir böcek kaynaklı katkı onların oranlarının artırılmasıyla birlikte pH değerinde meydana gelen artışın, kullanılan un katkılarının içeriğinde bulunan pH değerinin yüksek olmasından kaynaklandığı düşünülmektedir. Elde edilen un kurdu ununun pH değeri $7,03\pm 0,02$, çekirge ununun pH değeri ise $6,34\pm 0,01$ olarak tespit edilmiştir. Çalışmamız kapsamında üretilen erişte örnekleri arasında en yüksek pH değerinin un kurdu katkılı erişte örneklerinde elde edilmesine, kullanılan katkı unları arasında un kurdu ununun en yüksek pH değerine sahip olmasının neden olduğu düşünülmektedir. Bu sonuca göre üretilen erişte örnekleri arasında pH değerinin en yüksek U-30 ürünlerinde elde edilmesi çalışmamız kapsamında beklenen bir sonuçtur.



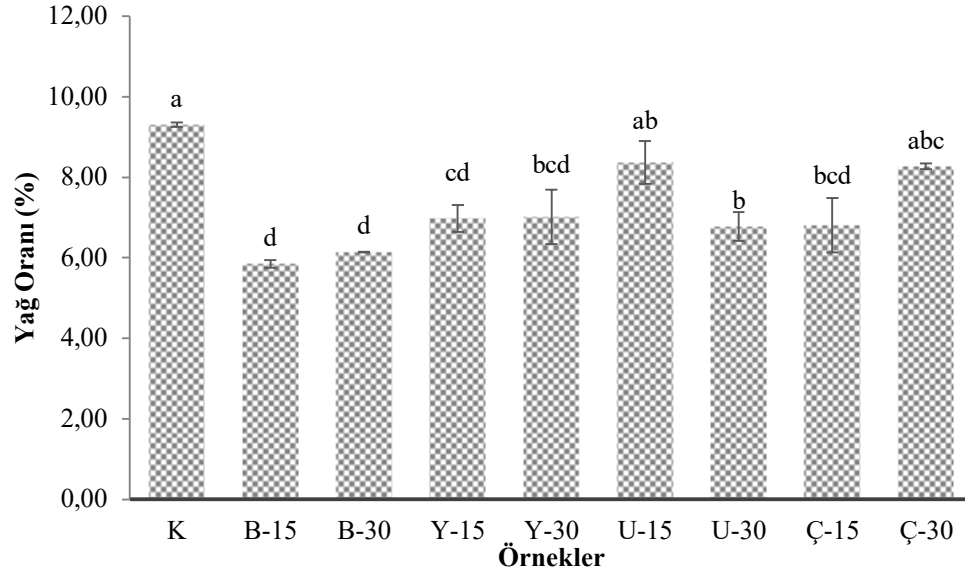
Şekil 4.6. Erişte Örneklerinin pH Analizi Sonuçları. *a-e* farklı harfler örnekler arasındaki istatikselsel farkı göstermektedir ($p<0.05$).

Eyidemir (2006), yapmış olduğu bir çalışmada tuz ve alkali tuzu içeren çiğ eriştelerinde pH değerlerini sırasıyla 6,20 ve 10,00 olarak belirtirken pişmiş eriştelerde ise bu değerleri 6,70 ve 9,80 olarak belirtmiştir. Oh vd. (1985), yapmış olduğu çalışmada pH değerinin 8'in üzerinde olması eriştelerin sertliğini azaltıp pişme kaybını arttıracadığını belirmişlerdir. Yapılan bu çalışmamızda %30 oranında un kurdu katkısı ilave edilerek üretilen erişte örneklerinin pH değerleri ve pişme kaybı sonuçları incelendiğinde Oh vd.(1985)'nin yapmış olduğu çalışmayla benzer sonuçlar elde edildiği tespit edilmiştir.

4.1.7. Yağ tayini Sonuçları

Gerçekleştirilen istatiksels analiz sonucunda, farklı kaynaklara ait katkı unlarının kullanımı ve bu katkı unlarının oranlarının arttırılması ile üretilen erişte örneklerinin, yağ değerleri arasında anlamlı farklılık olduğu tespit edilmiştir ($p<0.05$). Erişte rneklerinin yağ analizi sonuçlarına ait varyans analizi tablosu Ek-8.'de gösterilmiştir. Çalışmamız kapsamında üretilen erişte örneklerinin yağ değerleri kuru madde üzerinden hesaplanmış olup sonuçlar Şekil 4.7.'de gösterilmektedir. Elde edilen sonuçlar incelendiğinde en yüksek yağ değerleri %10,40±0,05 değerleri ile kontrol ürününde elde edilirken en düşük değer ise; %6,74±0,10 ile B-15 rneğinde elde edilmiştir. Katkı unu oranları %15 olan erişte örnekleri kendi aralarında incelendiğinde ise en düşük ve en yüksek sonuçlar sırası ile %6,74±0,10 ve %9,46±0,54 değerleri ile B-15 ve U-15 erişte örneklerinde elde edildiği gözlemlenmiştir. Katkı unu oranları %30 olan erişte örneklerinde ise en yüksek değerleri -30 (%9,31±0,07), en düşük değerleri ise B-30 (%7,05±0,01) rnnde olduğu gözlemlenmiştir. Çalışmamızda kullanılan un kurdu unu hariç olmak üzere diğer tüm unların katkı oranının arttırılması ile örneklerin yağ değerlerinde bir artış yaşanırken; un kurdu unu oranının arttırılması ile erişte örneklerinin yağ değerlerinde bir düşüş olduğu tespit edilmiştir ($p<0.05$). Sonuçlar incelendiğinde üretilen tüm erişte örneklerinin yağ değerlerinin kontrol ürününe kıyasla daha düşük olduğu sonucuna varılmıştır. Farklı kaynaklı unlar ile üretilen erişte örnekleri, kontrol ürünü ile kıyaslandığı zaman en fazla düşüşün yaklaşık %50 farkla B-15 erişte örneğinde yaşandığı gözlemlenmiştir. Deniz kaynaklı ve yenilebilir böcek kaynaklı katkı unları ile üretilen erişte örnekleri kendi aralarında değerlendirildiğinde, balık unu ilave edilen erişte örneklerinde katkı unu oranı arttırıldığında yağ miktarında yaklaşık olarak %5'lik artış gözlemlenmişken spirulina tozu ile elde edilen erişte

örneklerinde yaklaşık %0,50'lik artış, çekirge unu ile üretilen erişte örneklerinde ise yaklaşık %23 oranında bir artış olduğu tespit edilmiştir.



Şekil 4.7. Erişte Örneklerinin Yağ Tayini Sonuçları. ^{a-d} farklı harfler örnekler arasındaki istatistiksel farkı göstermektedir ($p < 0.05$).

Literatür araştırılıp benzer çalışmalar incelendiğinde; Chang ve Wu (2008), taze Çin eriştelerinin kalitesini iyileştirmek amacıyla, erişte hamuruna farklı oranlarda (%4, %6, %8) yeşil yosun ilave etmiş oldukları bir çalışmada ürettikleri eriştelerin yağ oranlarının %3,32 ile %4,12 arasında değiştiğini tespit etmişlerdir. Çalışma sonucunda erişte örneklerinin yağ oranlarının kullanılan yeşil yosunun oranı arttırılmasına bağlı olarak azaldığını belirtmişlerdir. Belirtilen bu araştırma ile yapmış olduğumuz çalışmamızda elde edilen sonuçların birbirine benzer olmadığı, aksine çalışmamızda kullanılan spirulinanın oranının arttırılmasıyla birlikte erişte örneklerinin yağ oranlarının arttığı sonucuna varılmıştır. Agustini vd. (2017), *spirulina platensis* ilavesinin kurutulmuş erişteler üzerindeki fiziksel, kimyasal ve duyuşsal etkilerini belirlemek amacıyla yapmış oldukları bir çalışmada erişte hamuruna farklı oranlarda (%0, %7, %9, %11) spirulina eklemişlerdir. Çalışma sonucunda ise; %9 oranında spirulina eklenmiş erişte örneklerinin yağ değerlerinin kontrol ürününe göre ($1,76 \pm 0,11$) yaklaşık olarak %25 artış gösterip $2,18 \pm 0,04$ oranına yükseldiğini belirtmişlerdir. Osimani vd. (2018), buğday ekmeğinin besinsel değerini arttırmak

amacıyla yapmış oldukları bir çalışmada buğday ununa %10 ve %30 oranlarında circir böceği tozu eklemişlerdir. Çalışma sonucunda kontrol ürününün yağ oranını $0,10\pm 0,01$ olarak belirtirken; %10 ve %30 oranında circirböceği eklenmesiyle üretilen ekmeklerin yağ oranlarının arttığını bildirip sonuçların sırası ile $1,53\pm 0,04$ ve $6,38\pm 0,28$ olduğunu belirtmişlerdir. Circir böceği tozunun oranının arttırılmasıyla birlikte ürünlerin yağ oranında artış yaşanması, çalışmamız kapsamında kullanılan farklı un kaynaklarının oranlarının arttırılması ile erişte örneklerinin yağ oranlarının artmasının benzer olduğu sonucuna varılmıştır.

4.1.8. Renk tayini Sonuçları

Çalışmamızda elde edilen sonuçlara göre gerçekleştirilen istatistiksel analiz sonucunda, farklı kaynaklara ait katkı unlarının kullanımının ve bu katkı unlarının oranları ile erişte örneklerin L^* değerleri arasında anlamlı bir artış olduğu tespit edilmiştir ($p<0.05$). Erişte örneklerinin L^* değerine ait varyans analizi tablosu Ek-9.'da gösterilmiştir. Yapılan istatistiksel analize göre; farklı kaynaklara ait katkı unlarının kullanımı ve bu unların oranlarının arttırılması ile üretilen erişte örneklerin a^* ve b^* değerleri arasında anlamlı bir farklılık olduğu tespit edilmiştir ($p<0.05$). Erişte örneklerinin a^* değerine ait varyans analizi tablosu Ek-10.'da, b^* değerlerine ait varyans analizi tablosu Ek-11.'de gösterilmiştir. Yapılan çalışmamızda üretilen erişte örneklerinin renk tayini sonuçları Çizelge 4.1.'de verilmiştir. Çizelge 4.1.'de belirtilen L^* değeri parlaklığı, a^* değeri kırmızılık-yeşillik, b^* değeri ise sarılık-mavilik oranlarını belirtmektedir. L^* değerindeki artış parlaklığın arttığını gösterirken; a^* değerindeki artış kırmızı rengin arttığını ve b^* değerindeki artış mavi renginin arttığını ifade etmektedir. Elde edilen sonuçlar incelendiğinde parlaklık değeri en yüksek B-15 ($76,80\pm 1,68$) ürününde elde edilirken; en düşük değer Y-30 ($31,07\pm 0,12$) erişte örneklerinde olduğu tespit edilmiştir. Erişte hamuruna eklenen farklı kaynaklı katkı unlarının oranları arttıkça parlaklık değerlerinde de bir azalış olduğu saptanmıştır. Erişte örneklerinin a^* değerleri incelendiğinde; en yüksek ve en düşük değerler sırasıyla Ç-30 ($4,32\pm 0,30$) ile Y-15 ($-2,28\pm 0,04$) ürünlerinde elde edilmiştir. Erişte örneklerinin b^* değerlerinde; en yüksek ve en düşük sonuçlar ise B-30 ($29,18\pm 0,23$) ile Y-30 ($1,70\pm 0,05$) ürünlerinde elde edilmiştir. Kontrol ürününün L^* değeri $72,93\pm 3,13$, a^* değeri $2,10\pm 0,60$ ve b^* değeri ise $18,42\pm 5,74$ olarak elde edilmiştir.

Çalışmamızda üretilen tüm erişte örneklerinin kontrol ürününe kıyasla B-15 örneğixsaw hariç diğer örneklerin L* değerlerinin daha düşük olduğu görülmektedir. Kontrol ürünü ile diğer erişte örneklerinin a* ve b* değerleri kıyaslandığı zaman; deniz kaynaklı katkı unları ile üretilen erişte örneklerinin a* değerlerinin kontrol ürününe kıyasla daha düşük olduğu; yenilebilir böcek kaynaklı katkı unları ile üretilen erişte örneklerinin a* değerinin kontrol ürününe kıyasla daha yüksek olduğu tespit edilmiştir. Çalışmamızda elde edilen ürünler arasında sadece balık unu katkısı ile üretilen erişte örneklerinin b* değerinin kontrol ürünün b* değerinden daha yüksek olduğu diğer ürünlerin ise; b* değerinin kontrol ürününe kıyasla daha düşük olduğu tespit edilmiştir.

Erişte hamuruna eklenen farklı kaynaklı katkı unlarının oranları arttıkça a* değerinde bir artış olduğu sonucuna varılmıştır. Balık unu ilave edilen erişte örneklerinde, katkı ununun oranı arttırıldıkça b* değerinde artış olduğu gözlemlenirken diğer ürünlerde katkı unu oranlarının arttırılmasıyla b* değerlerinde azalma olduğu tespit edilmiştir. Bilgiçli (2013), yaptığı bir çalışmada erişte örneklerinin sarı ve parlak bir görünüme sahip olanlarının tercih edildiğini belirtmiştir. Erişte hamurunda kullanılan unun içeriğindeki buğdayın çeşidi, protein oranı; çevresel ve genetik birçok faktörün nihai ürünün parlaklığı üzerinde etkiye sahip olduğu bildirilmiştir. (Baik, Czuchajowska and Pomeranz, 1995). Oh vd. (1985), yapmış oldukları bir çalışmada, erişte örneklerinin protein miktarları arttıkça parlaklığını kaybedip daha koyu bir renk aldığını belirtmiştir. Benzer şekilde Tülbek (1999), erişte hamurunda kullanılan unun protein içeriğinin sarı rengi ve parlaklığı azalttığını belirtmiştir. Bu araştırma sonuçlarının yapmış olduğumuz çalışma sonucunda elde edilen değerler ile benzer olduğu görülmektedir. Buna göre; çalışmamızda üretilen erişte örneklerinin protein oranı arttıkça L* ve b* değerlerinin düştüğü saptanmıştır. Üretilen erişte örnekleri arasında protein oranı en yüksek olan ürünler spirulina tozu ile üretilen erişte örneklerinde iken; L* ve b* değerleri en düşük ürünler de spirulina tozu ile üretilen erişte örneklerinde elde edilmiştir. Protein oranı en düşük (%12,94±0,03) olan erişte örnekleri kontrol ürününe ait iken; kontrol ürününün parlaklık değeri 72,93±3,13 olarak elde edilmiştir.

Çizelge 4.1. Erişte Örneklerinin Renk Tayini Sonuçları(L* parlaklık. a* yeşillik-kırmızılık. b* sarılık-mavilik)

FORMÜL KODU	L*	a*	b*
K	72,93±3,13 ^a	2,10±0,60 ^c	18,42±5,74 ^b
B-15	76,80±1,68 ^a	0,51±0,20 ^d	25,66±1,11 ^b
B-30	69,17±0,35 ^b	1,74±0,08 ^c	29,18±0,23 ^a
Y-15	31,86±0,35 ^g	-2,28±0,04 ^f	2,44±0,03 ^e
Y-30	31,07±0,12 ^g	-1,44±0,09 ^e	1,70±0,05 ^e
U-15	57,11±0,55 ^e	2,48±0,04 ^b	15,31±0,36 ^c
U-30	46,41±0,30 ^f	2,72±0,03 ^b	12,14±0,12 ^d
Ç-15	53,59±1,05 ^d	2,70±0,08 ^b	17,11±0,57 ^c
Ç-30	50,02±0,36 ^e	4,32±0,30 ^a	16,68±0,51 ^c

^{a-g} aynı sütundaki farklı harfler örnekler arasındaki istatistiksel farkı göstermektedir (p<0.05).

Özyurt vd. (2015), yapmış oldukları bir çalışmada %15 oranında spirulina tozu ile üretilen makarna örneklerinin L* değerlerini 33,25±0,39 a* değerini ise -2,22±0,30 olarak belirtmişlerdir. Bu sonuçlar incelendiğinde çalışmamızda üretilen Y-15 ürününün L* ve a* değeri ile benzer sonuçlar elde edildiği saptanmıştır.

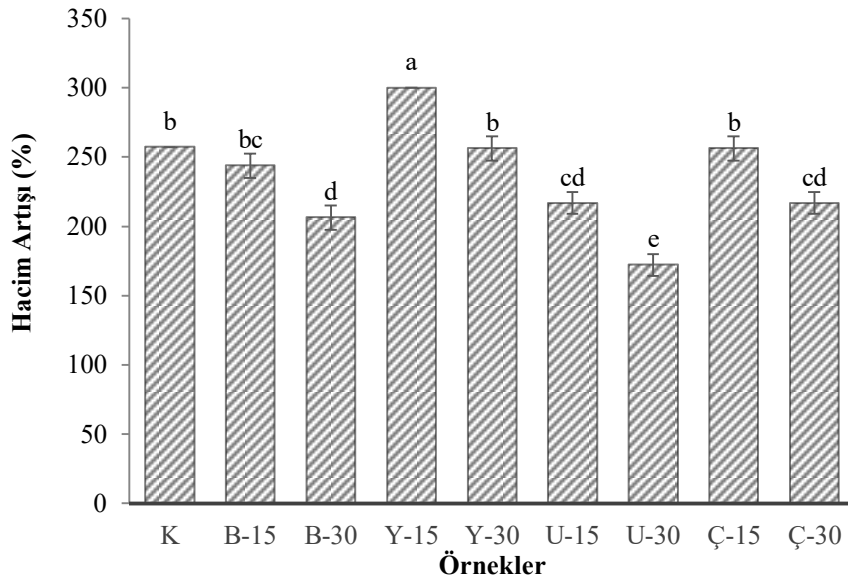
4.2. Pişirme Testleri Sonuçları

Pişirme testlerinde, buğday unu (kontrol ürünü), deniz kaynaklı katkıları ve yenilebilir böcek kaynaklı katkıları ile üretilen erişte örneklerinin hacim artışı (HA), pişme kaybı (PK), su absorpsiyonu (SA) ve optimum pişme süreleri (PS) incelenmiştir.

4.2.1. Hacim artışı sonuçları (HA)

Hacim artışı, erişte örneklerinin kalite kriterlerinden biri olup ekonomikliğin tespit edilmesi açısından önemlidir (Öztürk, 2007). Anova sonuçları incelendiğinde farklı örneklerin kullanımının ve oranlarının artırılmasının erişte örneklerinin hacim artışı oranlarında önemli bir biçimde (p<0.05) etkisi olduğu gözlemlenmiştir (Ek-12.). Çalışmamızda üretilen erişte örneklerinin hacim artışı değerleri Şekil 4.8.'de gösterilmiştir.

olup; sonuçların %172,22 ile %300,00 değerleri arasında değiştiği gözlemlenmiştir. Kontrol ürününe kıyasla farklı un katkıları erişte örnekleri değerlendirildiğinde en yüksek sonucun %300,00±0,00 ile Y-15 ürününde, en düşük sonucun %172,22±7,85 U-30 erişte örneğinde elde edildiği gözlemlenmiştir. Erişte üretiminde kullanılan farklı kaynaklı unlardan protein oranı yüksek olan unlar ile üretilen erişte örneklerinde, diğerlerine kıyasla hacim artışının daha yüksek olduğu görülmüştür. Bu sonuca göre kullanılan unlar arasında en fazla protein oranına sahip olan spirulina tozu ile üretilen erişte örneklerinde hacim artışının daha fazla olduğu tespit edilmiştir. Çalışmamızda üretilen Y-15 ürünün hacim artışı değerinin kontrol ürününe göre yaklaşık olarak %17 artış gösterdiği saptanmıştır. Kontrol ürünü ile Y-30 ve Ç-15 örneklerinin hacim artışı değerleri birbirine yakın iken; Y-15 haricindeki diğer tüm erişte örneklerinin hacim artışı değerlerinin kontrol ürününe kıyasla daha düşük olduğu gözlemlenmiştir. Kontrol örneğine kıyasla U-30 örneğinin hacim artışının yaklaşık %33 oranında düşme olduğu gözlemlenmiştir. Spirulina tozu ve un kurdu katkıları erişte örneklerinde katkı unu oranı arttıkça su absorpsiyonu özelliği azaldığından dolayı hacim artış değerinin de azaldığı düşünülmektedir.



Şekil 4.8, Erişte Örneklerinin Hacim Artışı Değerleri. ^{a-e} farklı harfler örnekler arasındaki istatistiksel farkı göstermektedir ($p < 0.05$).

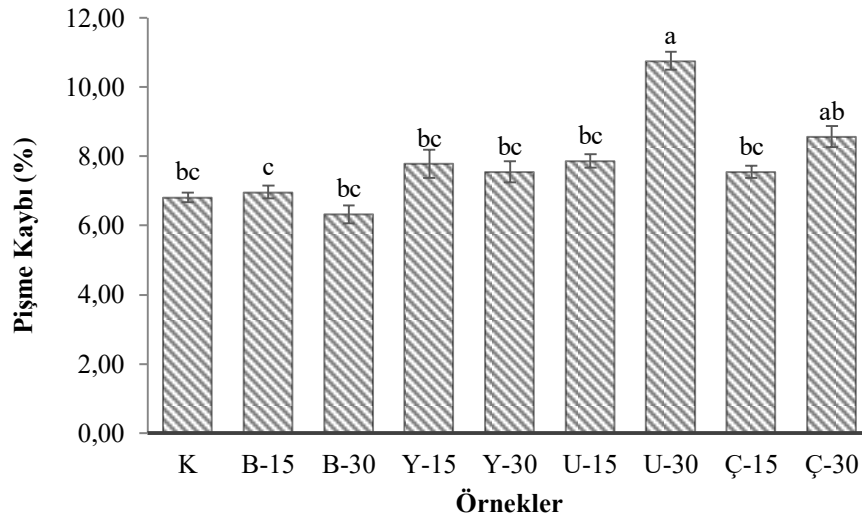
Literatürdeki çalışmalar incelendiğinde; Karadeniz (2007), %20 oranında kepek unu ilavesi yapmış olduğu erişte çalışmasında hacim artışının %100-140 arasında

olduğunu belirtirken; Aydın (2009), farklı oranlarda (%10, %20, %30, %40) yulaf katkısının erişte kalite kriterlerini etkilemesi üzerine yapmış olduğu çalışmada erişte örneklerinin hacim artışının %145-238 arasında olduğunu belirtmiştir. Demir (2008), çığ ve pişmiş nohut unu ilave ettiği bir erişte çalışmada hacim artışı oranının %196-215 arasında olduğunu bildirmiştir. Belirtilen çalışmaların sonuçları ile çalışmamız kapsamında elde edilen veriler kıyaslandığı zaman sonuçların birbiri ile benzerlik göstermediği görülmüştür. Çalışmamız kapsamında deniz kaynaklı ve yenilebilir böcek kaynaklı katkı unları ile ürettiğimiz erişte örneklerinde hacim artışı değerlerinin belirtilen çalışmalara göre daha yüksek olduğu gözlemlenmiştir. Bu durumun nedeninin kullanılan katkıların farklı olmasından kaynaklandığı düşünülmektedir.

4.2.2. Pişme kaybı (suya geçen madde miktarı) sonuçları

Pişme kaybı, pişme esnasında üründen suya geçen madde miktarını ifade edip erişte ve benzeri ürünlerde önemli bir kalite olarak yer almaktadır (Demir, 2008). Yapılmış olan başka bir çalışmada ise pişme kaybı, eriştelerin pişmeye karşı göstermiş olduğu direnç olarak ifade edilip, protein oranı ve kalite içeriği düşük olan erişlerde pişme kaybının daha fazla olduğu belirtilmiştir (Galvez, Ressurreccion ve Ware,1994). Erişte örneklerinin pişme kaybı oranlarının; %6'dan az ise iyi, %6-8 aralığında ise orta ve %10'dan fazla ise düşük kalite göstergesi olduğu bildirilmiştir (Özkaya, Seçkin ve Ercan, 1984). Kaliteli bir eriştede pişme esnasında protein, suyu nişastaya oranla daha hızlı emerek şişmektedir. Şişen proteinlerin bir ağ oluşturarak nişasta granüllerini ve diğer bileşenleri tutup eriştinin yüzeyinin bozulmasını engelleyip, suya geçen madde miktarını azalttığı belirtilmiştir (Yeyinli, 2006). Yapılan çalışmamız sonucunda elde edilen verilere göre gerçekleştirilen istatistiksel analizde; farklı kaynaklara ait katkı unlarının kullanımının ve bu katkı unlarının oranlarının arttırılması ile erişte örneklerin, pişme kaybı değerleri arasında anlamlı farklılıklar olduğu tespit edilmiştir ($p<0.05$). Erişte örneklerinin pişme kaybı değerlerine ait varyans analizi tablosu Ek-13.'te gösterilmiştir. Çalışmamız kapsamında üretilen erişte örneklerinin pişme kaybı sonuçları Şekil 4.9.'da gösterilmiştir. Şekil 4.9. incelendiğinde erişte örneklerinin pişme kaybı oranlarının $6,32\pm 0,26$ ile $10,75\pm 0,26$ arasında değişmekte olduğu gözlemlenmiştir. Türk Gıda Kodeksi'nde bu oran en çok %10,00 olarak belirtilmiştir (Resmi Gazete, 2002). Kontrol ürünüde pişme kaybı %6,81 olup Türk Gıda Kodeksi Makarna Tebliği'nde yer alan pişme kaybı oranına uygun olduğu gözlemlenmiştir.

Üretilen erişte örnekleri arasında en yüksek sonucun $10,75 \pm 0,26$ ile U-30 ürününde, en düşük sonucun ise; $6,32 \pm 0,26$ ile B-30 ürününde olduğu gözlemlenmiştir. Katkı unu oranı %15 olan eriştelerde en yüksek değer $7,86 \pm 0,19$ ile U-15, en düşük değer $6,96 \pm 0,18$ ile B-15 erişte örneklerinde elde edilmiştir. Katkı unu oranları %30 olan erişteler örneklerinde ise; en yüksek ve en düşük değerlerin sırasıyla $10,75 \pm 0,26$, $6,32 \pm 0,56$ ile U-30 ve B-30 erişte örneklerinde olduğu saptanmıştır. Çalışmamız kapsamında üretilen erişte örnekleri arasında balık unu katkılı ürünlerin pişme kaybı oranının kontrol ürününe göre daha düşük olduğu görülmektedir. Balık unu katkısı oranı arttırıldıkça pişme kaybında az da olsa bir düşüş görülmektedir. Buğday ununa eklenen deniz kaynaklı katkı unlarının oranı arttırılması ile erişte örneklerinin pişme kaybının azaldığı görülürken; yenilebilir böcek kaynaklı katkı unlarının oranlarının arttırılmasının pişme kaybı değerinde artış yaşanmasına neden olduğu görülmektedir. Üretilen diğer erişte örneklerinin pişme kaybı oranları ise kontrol ürününe kıyasla daha fazla olup; katkı unu oranlarının arttıkça, protein oranlarının artmasıyla birlikte pişme kaybında da bir artış olduğu sonucuna varılmıştır. Kontrol ürününe göre en fazla pişme kaybı (yaklaşık olarak %55) U-30 erişte örneklerinde olduğu tespit edilmiştir. Bu sonuçlara göre; un kurdu katkısının diğer katkı unlarına kıyasla pişme işlemine karşı göstermiş olduğu direncin daha düşük olduğu söylenebilir. Üretilen U-30 örneğinde pişme kaybının fazla olması su absorpsiyonunu olumsuz yönde etkilediği söylenilebilir. Erişte örneklerinin pişme kaybının artması, su absorpsiyonu değerinin düşmesine neden olduğu düşünülmektedir.



Şekil 4.9. Erişte Örneklerinin Pişme Kaybı Sonuçları. . ^{a-c} farklı harfler örnekler arasındaki istatistiksel farkı göstermektedir ($p < 0.05$).

Literatür incelendiğinde farklı katkıları kullanılarak erişte üretimi yapılan çalışmalar sonucunda elde edilen pişme kaybı oranları ile çalışmamız kapsamında elde edilen pişme kaybı oranlarına benzer olduğu görülmüştür. Örneğin; Özyurt vd. (2015), *spirulina platensis* ile zenginleştirilmiş makarnaların pişme kalitesini değerlendirmek amacıyla yapmış oldukları bir çalışmada makarna üretim formülasyonuna farklı oranlarda (%5, %10 ve %15) spirulina tozu ilave etmişlerdir. Çalışma sonucunda spirulina tozu ile üretilen makarna örneklerinin pişme kaybının %6,83 ile %7,84 arasında olduğu belirtilmiştir. Bu araştırmada elde edilen sonuçlar ile çalışmamız kapsamında spirulina tozu ile üretilen erişte örneklerinin pişme kaybının birbirine benzer olduğu sonucuna varılmıştır.

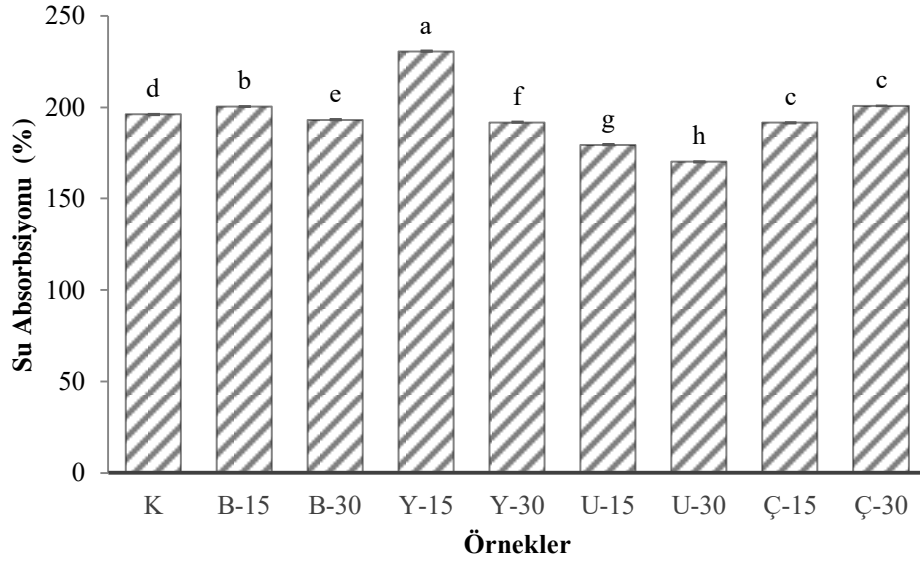
Hosta (2012), farklı baklagil unları ile zenginleştirilmiş glutensiz pirinç eriştelere kalite ve bazı besinsel özelliklerinin incelenmesi amacıyla yapmış olduğu bir çalışmada, erişte üretimi için farklı oranlarda bezelye unu, nohut unu ve mercimek unu kullandığını belirtmiştir. Çalışma sonucunda elde ettiği pişme kayıplarının sırasıyla; bezelye unu ile üretilen erişte örneklerinde %9,02 ile %11,19 değerleri arasında, nohut unu ile üretilen erişte örneklerinde %5,94 ile %9,06 değerleri arasında ve mercimek unu ile üretilen erişte örneklerinde %9,02 ile %10,64 değerleri arasında değiştiğini bildirmiştir. Yapılan bu çalışma sonuçları ile çalışmamız kapsamında üretilen erişte örneklerinde elde edilen pişme kaybı sonuçları değerlendirildiğinde deniz kaynaklı ve yenilebilir böcek kaynaklı katkıları kullanılarak elde edilen erişte örneklerinde farklı baklagil unları kullanılarak üretilen erişte örneklerine göre daha az pişme kaybı yaşandığı sonucuna varılmıştır.

4.2.3. Su absorpsiyonu sonuçları

Eriştelere az su absorbe etmesi pişme sonrasında sert bir yapı oluşumuna neden olmaktadır. Bu nedenle eriştelere hacim artışı ve su absorpsiyonu değerlerinin yüksek olması beklenilmektedir (Bhattacharya, Zee and Corke, 1999). Genel olarak su absorpsiyonu oranı arttıkça eriştelere kalitelerinin arttığı ifade edilmiştir (Hosta, 2012). Elde edilen veriler sonucunda gerçekleştirilen istatistiksel analize göre, farklı kaynaklara ait katkı unlarının kullanımının ve bu katkı unlarının oranları ile erişte örneklerinin su absorpsiyonu değerleri arasında anlamlı bir farklılık olduğu tespit edilmiştir ($p < 0.05$). Erişte örneklerinin su absorpsiyonu değerlerine ait varyans analizi tablosu Ek-14.'te gösterilmiştir. Çalışmamızda kapsamında üretilen erişte örneklerinin su absorpsiyonu

sonuçları Şekil 4.10.'da gösterilmektedir. Şekil 4.10. incelendiğinde üretilen erişte örnekleri arasında en yüksek su absorpsiyonu değeri %230,70±0,33 ile Y-15, en düşük değer ise %170,21±0,36 ile U-30 erişte örneğinde tespit edilmiştir. Hacim artışı değerlerinin en düşük ve en yüksek değerlerinin U-30 ile Y-15 erişte örneklerinde elde edilmesinden dolayı; en düşük ve en yüksek su absorpsiyonu değerlerinin U-30 ve Y-15 erişte örneklerinde elde edilmesi beklenen bir sonuçtur. Kontrol ürününün su absorpsiyon sonucu ise; %196,12±0,43 olarak bulunmuştur. Çalışmamızda üretilen erişte örneklerinden B-15 (%200,36±0,23), Y-15 (%230,70±0,33) ve Ç-30 (%200,71±0,21) ürünlerinin su absorpsiyonu değerlerinin kontrol ürününe kıyasla daha yüksek olduğu gözlemlenmiştir. Katkı unu oranı % 15 olan erişte örnekleri kendi aralarında incelendiğinde en yüksek değer Y-15 erişte örneğinde, en düşük değer ise %179,46±0,32 ile U-15 erişte örneklerinde elde edildiği tespit edilmiştir. Katkı unu oranları %30 olan eriştelere ise en yüksek ve en düşük değerler sırası ile %200,71±0,21 ve %170,21±0,36 ile Ç-30 ve U-30 erişte örneklerine aittir.

Çalışmamızda elde edilen sonuçlar incelendiğinde çekirge unu hariç olmak üzere buğday ununa eklenen katkı unu oranları arttıkça erişte örneklerinin su absorpsiyon değerlerinde bir azalma olduğu gözlemlenmiştir. Erişte hamurunda kullanılan balık unu, spirulina tozu ve un kurdu ununun artırılmasıyla birlikte su absorpsiyonunda meydana gelen düşüşün kullanılan un katkılarının su absorbe etme özelliğinin düşük olmasından kaynaklandığı düşünülmektedir. Çekirge ununda ise su absorbe etme özelliğinin diğer katkı unlarına kıyasla daha fazla olmasından dolayı katkı unu oranı arttırıldıkça erişte örneklerinin su absorpsiyonu değerinin arttığı söylenilebilir. Spirulina tozu ile üretilen erişte örneklerinin su absorpsiyonu ve hacim artışlarının daha yüksek değerlerde elde edilmesinin kullanılan diğer katkı unlarına kıyasla en yüksek lif içeriğine sahip olmasına bağlı olarak su absorbe etme gücünün yüksek olmasından kaynaklandığı düşünülmektedir. Ayrıca su absorpsiyonu yüksek olan erişte örneklerinde pişme işlemi sırasında erişte dokusunda zedelenmeler meydana geldiği gözlemlenmiştir.



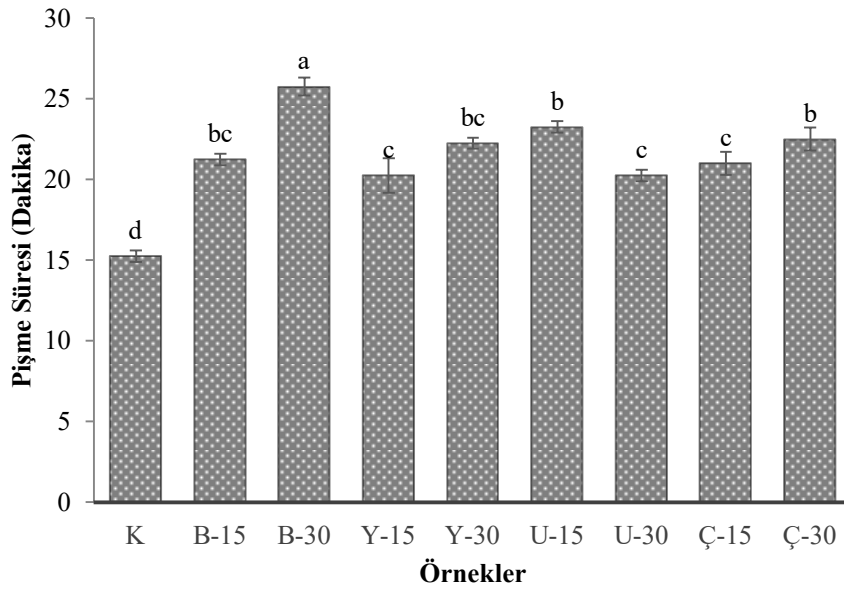
Şekil 4.10. Erişte Örneklerinin Su Absorbsiyonu Sonuçları. ^{a-h} farklı harfler örnekler arasındaki istatistiksel farkı göstermektedir ($p < 0.05$).

Literatür incelendiğinde; Karadeniz (2007) tarafından farklı lif kaynakları (pirinç ve mısır kepeği) kullanılarak yapılan bir çalışmada su absorpsiyonun %102.30-136.50 değerleri arasında olduğunu belirtilirken; Aydın (2009), farklı oranlarda (%10, %20, %30 ve %40) yulaf unu ilave ettiği erişte çalışmasında su absorpsiyonu sonuçlarının %131,0-138,3 değerleri arasında olduğunu belirtmiş ve yulaf unu katkısı arttıkça ürünlerin su absorpsiyonun değerinin azaldığını bildirmiştir. Demir (2008), çığ ve pişmiş nohut unu ilaveli erişte örnekleri ürettiği bir çalışmada su absorpsiyonu değerlerini %189-200 arasında değiştiğini belirtip; katkı unu oranlarının artması ile su absorpsiyon değerini düşürdüğü bildirmiştir. Eyidemir (2006) tarafından yapılan başka bir çalışmada ise; erişte hamuruna farklı oranlarda (%5, %10, %15 ve %20) kayısı çekirdeği ilave edilmiştir. Çalışma sonucunda ise; su absorpsiyonu %131,52-183,47 değerleri arasında hesaplanmış kayısı çekirdeği oranının artması erişte örneklerinin su absorbe etme miktarını düşürdüğü gözlemlenmiştir. Yapılan çalışmamızda deniz kaynaklı ve yenilebilir böcek kaynaklı katkı unları kullanılarak üretilen erişte örneklerinin su absorpsiyonu oranları ile belirtilen bu çalışmalarda elde edilen değerler kıyaslandığında su absorpsiyonu değerlerinin benzerlik göstermediği ve çalışmamız sonucunda elde edilen değerlerin daha fazla olduğu gözlemlenmiştir. Bu sonucun nedeni olarak; kullandığımız farklı kaynaklı katkı unlarının diğer unlara göre daha fazla su absorbe etme özelliğine sahip olması düşünülmektedir.

4.2.4. Optimum pişme süresinin (dakika) hesaplanması

Eriştelerin pişme süresi; kalite bakımından önemli bir kriter olup ekonomik ve kolay hazırlanabilme adına pişme işleminin kısa sürmesi beklenilmektedir (Öztürk, 2007). Erişte yapımında kullanılan unların içeriğindeki protein oranının artması pişme süresini uzatırken parlaklığı azalttığı ifade edilmiştir (Tülbek, Boyacıoğlu ve Boyacıoğlu, 2001). Çalışmamızda elde edilen verilere göre gerçekleştirilen istatistiksel analiz sonucunda, farklı kaynaklara ait katkı unlarının kullanımının ve bu katkı unlarının oranları ile erişte örneklerinin pişme süreleri arasında anlamlı farklılıklar olduğu tespit edilmiştir ($p < 0.05$). Erişte örneklerinin pişme sürelerine ait varyans analizi tablosu Ek-15.'te gösterilmiştir. Yapılan çalışmamızda üretilen erişte örneklerinin pişme süresi Şekil 4.11.'da gösterilmektedir. Elde edilen veriler incelendiğinde çalışmamızda kullanılan erişte örneklerinin pişme sürelerinin $15,25 \pm 0,35$ ile $25,75 \pm 0,55$ dakika arasında değiştiği görülmektedir. En uzun pişme süresi $25,75 \pm 0,55$ dakika ile B-30 ürününde, en kısa pişme süresi ise; $15,25 \pm 0,35$ dakika ile kontrol ürününde elde edilmiştir ($p < 0.05$). Çalışmamızda üretilen kontrol ürününün pişme süresinin diğer erişte örneklerinin pişme sürelerine kıyasla daha kısa olduğu görülmektedir. Bu sonuca farklı kaynaklı katkı unları ile üretilen erişte örneklerine kıyasla daha düşük protein oranına sahip olmasının neden olduğu düşünülmektedir. B-30 ürününde pişme süresinin uzun olmasının nedeni olarak, balık ununun kullanılan diğer katkı unlarına kıyasla pişmeye karşı göstermiş olduğu direncin yüksek olması düşünülmektedir. Katkı unu oranı %15 olan erişte örnekleri kendi aralarında değerlendirildiğinde; en uzun pişme süresi $23,25 \pm 0,35$ dakika ile U-15 erişte örneğinde, en kısa süre $20,25 \pm 1,06$ dakika ile Y-15 erişte örneğinde gözlemlenmiştir. Katkı unu oranı %30 olan erişte örneklerinde ise en uzun ve en kısa süreler $25,75 \pm 0,55$, $20,25 \pm 0,35$ dakika ile B-30 ve U-30 erişte örneklerinde gözlemlenmiştir. Kullanılan balık unu, spirulina tozu ve çekirge unu kaynaklı katkı unlarının oranlarının artırılmasıyla birlikte erişte örneklerinin pişmeye karşı göstermiş olduğu direnç artıp, pişme süresinin uzadığı sonucuna varılmıştır. Deniz kaynaklı katkı unları kullanılarak üretilen erişte örnekleri kendi aralarında değerlendirildiğinde en düşük ve en yüksek süreler sırası ile; $20,25 \pm 1,06$ ve $25,75 \pm 0,55$ dakika olarak Y-15 ve B-30 ürünlerinde elde edilmiştir. Yenilebilir böcek kaynaklı katkı unları ile üretilen erişte örneklerinde ise en düşük ve en yüksek sonuçlar sırası ile; $20,25 \pm 0,35$ ve $23,25 \pm 0,35$ dakika olarak U-15 ve U-30 ürünlerinde elde edilmiştir. Erişte hamuruna %15 oranında un kurdu unu katkısı ilave edildiğinde pişme süresinde

kontrol ürününe göre %50 artış, % 30 oranında balık unu katkısı ilave edildiğinde ise %70 oranında bir artış olduğu görülmektedir. Erişte örneklerinde kullanılan balık, spirulina tozu ve çekirge kaynaklı katkı unlarının oranları arttırıldıkça pişme süresinde bir artış meydana gelirken; un kurdu katkısının oranındaki artış pişmeye karşı direncin düşüp süresinin kısalmasına neden olmuştur. Çalışmamızda üretilen Y-15 ve U-15 erişte örneklerinin pişme işleminin uzun sürmesinin ürünlerin dokusunda zedelenmelere neden olduğu düşünülmektedir.



Şekil 4.11. Erişte örneklerinin Optimum Pişme Süreleri. ^{a-d} farklı harfler örnekler arasındaki istatistiksel farkı göstermektedir ($p < 0.05$).

4.3. Duyusal Analiz Sonuçları

Buğday unu yerine kendi ağırlığının farklı oranlarında (%15 ve %30) deniz kaynaklı ve yenilebilir böcek kaynaklı katkı unları eklenerek üretilen erişte örneklerinin duyusal analiz testi; puanlama ve sıralama testi olarak iki ayrı test gerçekleştirilmiştir. Puanlama testinde panelistler tarafından erişte örneklerinin; rengi, kokusu, sertliği, elastik yapısı (elastikiyet), yapışkanlığı, homojen yapısı, lezzet ve genel beğenilmesinin 1 ile 5 (1: çok kötü, 2: kötü, 3: normal, 4: iyi, 5: çok iyi) puanları arasında değerlendirilmesi yapılmıştır. Ağızda kalan tadın (Beğendim/ Beğenmedim) değerlendirilmesi; beğendim:1, beğenmedim:0 şeklinde yapılmıştır. Yabancı lezzetin

(Var/Yok) olup olmadığına dair değerlendirme ise; var:1, yok:0 şeklinde hesaplanmıştır. Elde edilen verilerin ortalamaları alınarak sonuçlar belirlenmiştir

Erişte örneklerinin sıralama testinde; panelistler tarafından en beğenilen ürüne göre 1 ile 9 değerleri arasında sıralanmıştır. Elde edilen değerlerin ortalamaları alınarak sonuçlar hesaplanmıştır. Kontrol ürününün duyu analizi testinin sonuçları Şekil 4.12.'de gösterilirken; deniz kaynaklı katkı unu ile üretilen erişte örneklerinin sonuçları Şekil 4.13.'de, yenilebilir böcek kaynaklı katkı unları ile üretilen erişte örneklerinin sonuçları Şekil 4.14.'te gösterilmiştir.

Ayrıca testin sonunda, duyu analize katılan panelistlerin fikirlerini almak adına bir bölüm oluşturulmuştur. Panelistler tarafından yapılan yorumlardaki ortak kanı; erişte örneklerinin lezzetlerinin alışılmışın dışında olduğuna yöneliktir.

Renk; kaliteli makarna örneklerinin parlak krem-sarı renkte ve çatlak olmayan pürüzsüz yüzeye sahip olması gerektiği belirtilmiştir (Elgün ve Ertugay,1995). Duyu analizi sonucunda elde edilen veriler kullanılarak gerçekleştirilen istatistiksel analize göre, farklı kaynaklara ait katkı unlarının kullanımının ve bu katkı unlarının oranlarının artırılması ile erişte örneklerinin renk değerleri arasında anlamlı farklılıklar olduğu tespit edilmiştir ($p<0.05$). Erişte örneklerinin duyu analizi testinin sonucunda elde edilen renk değerlerine ait varyans analizi tablosu Ek-16.'da gösterilmiştir. Çalışmamız kapsamında üretilen erişte örnekleri ile kontrol ürününün renk değerleri arasında istatistiksel olarak farklılık olduğu tespit edilmiştir. Duyu analizi sonuçları incelendiğinde erişte örneklerine ait renk değerlerinin ortalamalarının 2,9 ile 4,35 arasında değiştiği görülmektedir. Bu sonuçlara göre en yüksek ve en düşük değerler sırasıyla kontrol ürünü ile Ç-30 ürünlerine aittir. Erişte hamuruna ilave edilen farklı kaynaklı katkı unlarının oranlarının artırılmasının ürünlerin renk değerlerinin düşmesine neden olduğu tespit edilmiştir.

Öztürk (2007), kaliteli bir makarnanın kaygan yüzeye, parlak renge ve kendine has bir kokuya sahip olması gerektiğini ifade etmiştir. Buna göre elde edilen veriler ile yapılan istatistiksel analizi sonucunda, farklı kaynaklara ait katkı unlarının kullanılması ve bu katkı unlarının oranlarının artırılması ile erişte örneklerinin koku değerleri üzerinde istatistiksel olarak anlamlı bir etkisinin olduğu tespit edilmiştir ($p<0.05$). Erişte örneklerinin duyu analizi testinin sonucunda elde edilen koku değerlerine ait varyans analizi tablosu Ek-17.'de gösterilmiştir. Çalışmamız kapsamında üretilen erişte örneklerinden Y-15, Y-30, U-30 ve Ç-30 ürünlerinin koku değerlerinin istatistiksel olarak

birbirine benzer olduğu saptanmıştır. Duyusal analiz sonuçlarına göre çalışmamızda kullanılan erişte örneklerinin koku değerlerinin ortalamaları 2,70 ile 4,15 arasında değişmektedir. En düşük değer Ç-15 örneğine ait iken; en yüksek değer B-30 örneğinde olduğu saptanmıştır. Kontrol ürününün koku değeri 4,05 olup; B-15 ürünü ile benzer olduğu tespit edilmiştir. Kontrol ürününe kıyasla, B-30 ürününün koku değerleri daha yüksekken; diğer katkı unları ile hazırlanan ürünlerin koku değerlerinin kontrol ürününe göre daha düşük olduğu gözlemlenmiştir. Erişte hamuruna eklenen balık unu ve çekirge ununun katkı oranlarının artırılması ürünlerin koku değerlerinde artışa neden olduğu gözlemlenirken; spirulina tozunun katkı oranının artırılmasıyla erişte örneklerinin koku değerlerinde bir düşüş gözlemlenmiştir. Spirulina tozu, erişte örneklerinin kokusunu etkilemiş, alışık olunmayan ve istenilmeyen kokuya sebep olmuştur. Un kurdunun katkı oranının artırılmasının ise; erişte örneklerinin koku değerleri üzerinde bir değişikliğe neden olmadığı saptanmıştır.

Sertlik; ürünü diş, dil veya damak arasında sıkıştırmak için uygulanması gereken kuvvet olarak ifade edilmektedir (Tülbek, 1999). Kaliteli bir makarnanın pişirildikten sonra sert yapısını koruyabilmesi gerektiği ifade edilmiştir (Gonzalez, Mccarthy and Mccarthy, 2000). Üretilen erişte örneklerinin ne çok yumuşak ne de çok sert olması gerekmektedir. Duyusal analiz sonucunda elde edilen veriler ile gerçekleştirilen istatistiksel analiz sonucunda, farklı kaynaklara ait katkı unlarının kullanılması ve bu katkı unlarının oranlarının artırılması ile erişte örneklerin sertlik değerleri üzerinde istatistiksel olarak anlamlı bir farklılıklar tespit edilmemiştir ($p>0.05$). Erişte örneklerinin duyusal analiz testi sonucunda elde edilen sertlik değerlerine ait varyans analizi tablosu Ek-18.'de gösterilmiştir. Elde edilen sonuçlara göre çalışmamızda kullanılan erişte örneklerinin sertlik değerlerinin ortalamalarının 2,7 ile 4,15 arasında değiştiği gözlemlenmiştir. En düşük ve en yüksek değerler sırasıyla U-30 ile B-15 örneklerine aittir. Kontrol ürününün sertlik değeri ise 3,90 olarak saptanmıştır. Çalışmamız kapsamında farklı kaynaklı katkı unları ile üretilen erişte örnekleri ile kontrol ürününün istatistiksel açıdan benzer olduğu gözlemlenmiştir. Çalışmamızda elde edilen erişte örneklerinden B-15 (4,15) ve B-30 (4,00) ürünlerinin sertlik değerleri kontrol ürününe kıyasla daha yüksek iken; diğer örneklerin değerlerinin daha düşük olduğu gözlemlenmiştir. Erişte hamuruna eklenen balık unu ve un kurdu unu katkısının artırılmasıyla erişte örneklerinin sertlik değerinde bir düşüş olduğu saptanırken;

spirulina tozu ve çekirge ununun katkı oranlarının arttırılması sertlik değerlerinde bir artış meydana getirmiştir.

Elastikiyet; bir spagetti örneğine deforme edici kuvvet uygulanıp daha sonra uygulanan kuvvet geri kaldırıldığında, spagetti örneğinin ilk haline dönebilme durumu olarak ifade edilebilmektedir (D'Egidio and Nardi, 1996). Gerçekleştirilen istatistiksel analiz sonucunda, farklı kaynaklara ait katkı unlarının kullanılması ve bu katkı unlarının oranlarının arttırılması ile erişte örneklerin elastikiyet değerleri arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir değişiklik tespit edilmemiştir ($p>0.05$). Erişte örneklerinin duyu analizi testi sonucunda elde edilen elastikiyet değerlerine ait varyans analizi tablosu Ek-19.'da gösterilmiştir. Duyusal analiz sonuçlarına göre erişte örneklerinin elastikiyet değerlerinin ortalamaları 2,65 ile 4,05 değerleri arasında değişmektedir. En düşük sonuç U-30 örneğinde gözlemlenirken; en yüksek sonuç ise B-15 örneğinde gözlemlenmiştir. Kontrol ürününe ait elastikiyet değeri ise 4,00 olarak saptanmıştır. Çalışmamız kapsamında farklı kaynaklı katkı unları ile üretilen erişte örnekleri ile kontrol ürününün elastikiyet değerinin istatistiksel açıdan benzer olduğu gözlemlenmiştir. Elde edilen sonuçlar incelendiğinde; balık unu ve un kurdu unu katkısının arttırılması erişte örneklerinin elastikiyet değerlerinde düşüş meydana getirirken, spirulina tozu ve çekirge ununun katkı oranlarının arttırılmasının elastikiyet değerlerinde artışa neden olduğu saptanmıştır.

Yapışkanlık; pişmiş olan makarna örneğinin; damak, dil ve parmaklara yapışması olarak ifade edilmiştir. Yapışkanlık, makarna ve benzeri ürünlerin değerlendirilmesinde önemli özelliklerden biri olarak belirtilmiştir (Yeyinli, 2006). Duyusal analiz verilerine göre gerçekleştirilen istatistiksel analiz sonucunda, farklı kaynaklara ait katkı unlarının kullanımının ve bu katkı unlarının oranları ile erişte örneklerinin yapışkanlık değerleri arasında istatistiksel açıdan anlamlı farklılıklar gözlemlenmemiştir ($p>0.05$). Erişte örneklerinin duyu analizi testi sonucunda elde edilen yapışkanlık değerlerine ait varyans analizi tablosu Ek-20.'de gösterilmiştir. Elde edilen veriler incelendiğinde duyu analizi sonucunda erişte örneklerinin yapışkanlık değerlerinin ortalamalarının 2,65 ile 3,90 arasında olduğu görülmektedir. En düşük değer U-30 örneğinde iken; en yüksek değerler kontrol ürünü, B-30 ve Y-30 erişte örneklerinde tespit edilmiştir. Çalışmamız kapsamında farklı kaynaklı un katkıları kullanılarak üretilen erişte örnekleri ile kontrol ürününün yapışkanlık değerinin istatistiksel açıdan birbirine benzer sonuçlarda olduğu tespit edilmiştir. Deniz kaynaklı

katkı unlarının oranlarının arttırılmasının erişte örneklerinin yapışkanlık değerlerinde artış yaşanmasına neden olduğu tespit edilmiştir. Yenilebilir böcek kaynaklı katkı unlarının oranlarının arttırılması ise; erişte örneklerinin yapışkanlık değerlerinde bir düşüş yaşandığı gözlemlenmiştir.

Duyusal analiz sonuçlarına göre gerçekleştirilen istatistiksel analizde, farklı kaynaklara ait katkı unlarının kullanımının ve bu katkı unlarının oranları ile erişte örneklerin homojen yapı değerleri arasında anlamlı bir farklılık olduğu tespit edilmiştir ($p<0.05$). Erişte örneklerinin duyusal analiz testi sonucunda elde edilen homojen yapı değerlerine ait varyans analizi tablosu Ek-21.'de gösterilmiştir. Çalışmamız kapsamında üretilen erişte örneklerinin homojen yapı sonuçlarının ortalamalarının 2,60 ile 4,3 değerleri arasında değiştiği saptanmıştır. En düşük ve en yüksek sonuçlar sırasıyla; U-30 ile kontrol ürününe aittir. Çalışmamız kapsamında farklı kaynaklı katkı unu kullanılarak üretilen erişte örnekleri ile kontrol ürününün homojen yapı değeri arasında istatistiksel açıdan farklılıklar olduğu sonucuna varılmıştır. Erişte hamuruna eklenen deniz kaynaklı katkı unları ile çekirge katkı ununun oranlarının arttırılması homojen yapı değerinde bir artış meydana getirirken; un kurdu katkısının oranının arttırılması homojen yapı değerinde bir düşüşe sebep olmuştur.

Çalışmamızda elde edilen veriler ile gerçekleştirilen istatistiksel analiz sonucunda, farklı kaynaklara ait katkı unlarının kullanımının ve bu katkı unlarının oranları ile erişte örneklerin lezzet değerleri üzerinde istatistiksel olarak anlamlı bir etkisinin olduğu tespit edilmiştir ($p<0.05$). Erişte örneklerinin duyusal analiz testi sonucunda elde edilen lezzet değerlerine ait varyans analizi tablosu Ek-22.'de gösterilmiştir. Duyusal analiz sonucunda erişte örneklerinin lezzet değeri ortalamaları 2,90 ile 4,05 arasında değişmektedir. En düşük ve en yüksek sonuçlar sırasıyla; U-30 ile B-30 erişte örneklerine aittir. U-30 ürününde pH değerinin yüksek olmasının lezzeti olumsuz etkilediği görülmüştür (Tülbek, 1999). Kontrol ürünün lezzet değerinin ise; 3,9 olduğu gözlemlenmiştir. Çalışmamızda üretilen erişte örneklerinin kontrol ürünü ile kıyaslaması yapıldığında sadece B-30 örneğinin kontrol ürününden daha yüksek değere sahip olduğu görülmektedir. Üretilen diğer erişte örneklerinin lezzet değerlerinin ise; kontrol ürününden daha düşük olduğu tespit edilmiştir. Yapılan bu çalışma kapsamında üretilen B-30 ürünü haricindeki diğer erişte örneklerinin lezzet değerleri ile kontrol ürününün lezzet değerinin istatistiksel açıdan birbirine benzer olduğu saptanmıştır. Erişte hamuruna eklenen balık unu, spirulina tozu ve çekirge ununun katkı oranlarının

arttırılması lezzet değerini yükseltirken; un kurdu katkısının oranının arttırılması lezzet değerinde bir düşüşe sebep olmuştur.

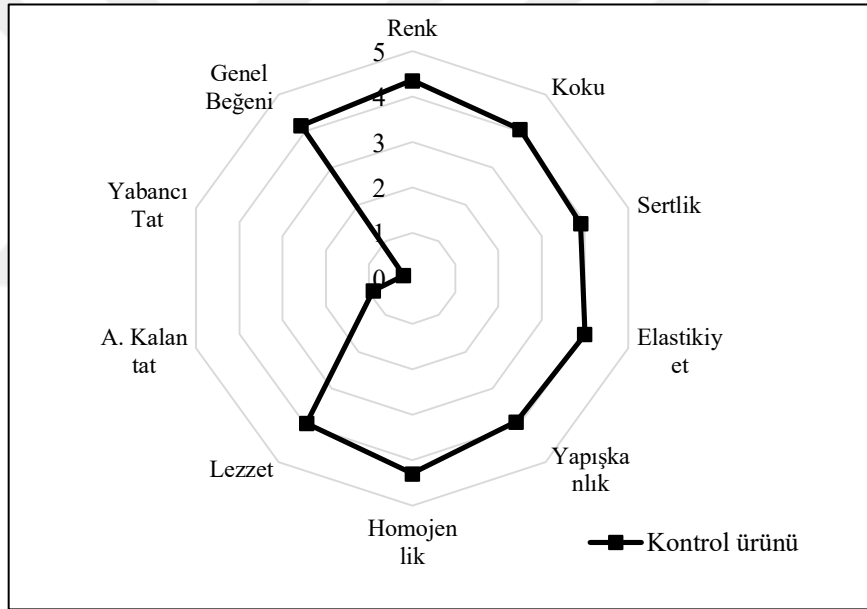
Erişte örneklerinin duysal analiz sonucuna göre ağızda oluşan kalıntı tat değerlerinin ortalamaları 0,25 ile 0,95arsında değişmektedir. En düşük ve en yüksek sonuçlar; U-15 ile B-30 örneklerine ait iken; kontrol ürünün değeri 0,90 olarak tespit edilmiştir. Çalışmamızda üretilen erişte örneklerinden sadece B-30 ürünün kalıntı tat değeri kontrol ürününe kıyasla daha yüksek iken; diğer tüm erişte örneklerinin sonuçları kontrol ürününden daha düşüktür. Balık unu ve un kurdu katkısının oranlarının arttırılması ile erişte örneklerinin ağızda bıraktıkları kalıntı tat değerlerinde artış görülürken; spirulina tozu ve çekirge ununun katkı oranlarının arttırılmasıyla kalıntı tat değerlerinde bir düşüş meydana gelmiştir.

Erişte örneklerinde yabancı tat özelliğinde en düşük değer ortalaması 0,20 ile kontrol ürününe ait iken; en yüksek değer ortalaması, 0,85 ile U-30 örneğine aittir. Çalışmamızda kullanılan spirulina tozu, un kurdu ve çekirge unu katkılı erişte örneklerinin yabancı lezzet değerlerden birbirine benzer sonuçlar elde edilirken; balık unu katkılı erişte örneklerinin kontrol ürünü dışındaki diğer örneklerden daha düşük değerde olduğu görülmektedir.

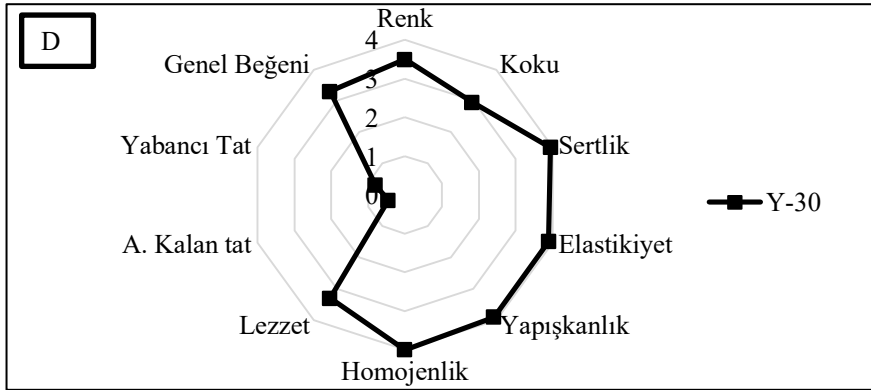
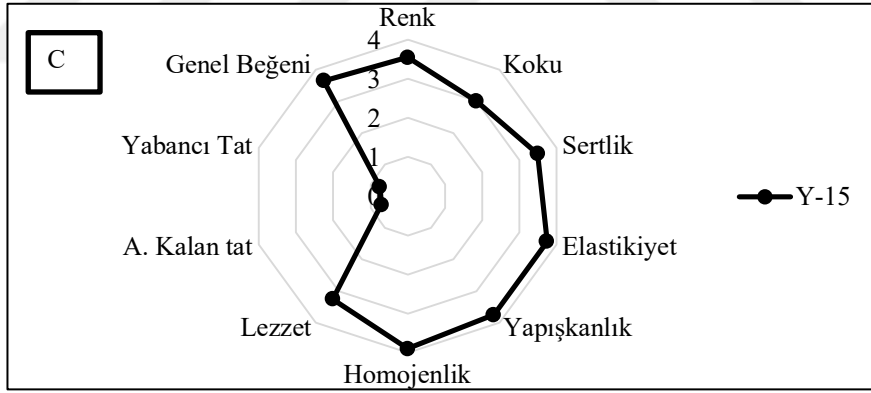
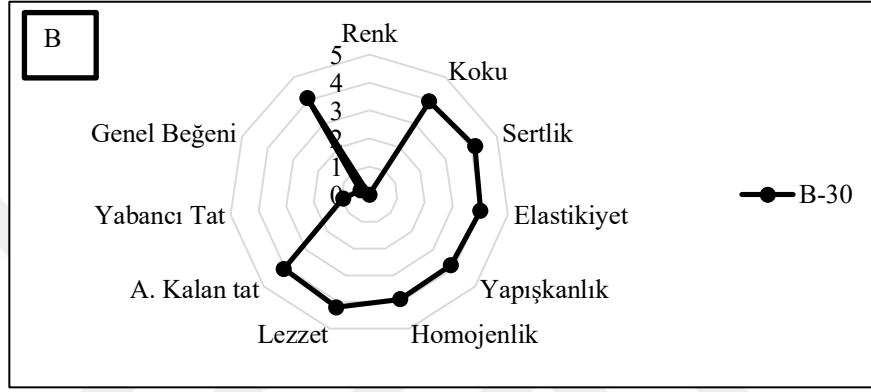
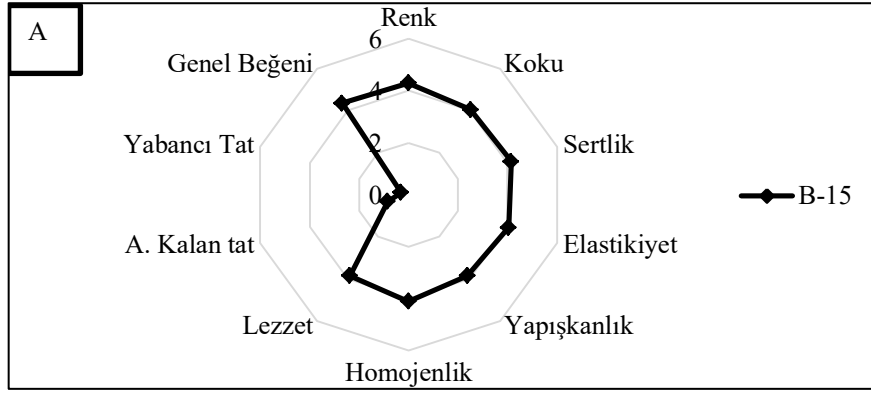
Yapılan duysal analiz verilerine göre gerçekleştirilen istatistiksel analiz sonucunda, farklı kaynaklara ait katkı unlarının kullanılması ve bu katkı unlarının oranları ile erişte örneklerin genel beğeni değerleri arasında anlamlı bir farklılık olduğu tespit edilmiştir ($p<0.05$). Erişte örneklerinin duysal analiz testi sonucunda elde edilen genel beğeni değerlerine ait varyans analizi tablosu Ek-23.'de gösterilmiştir. Çalışma kapsamında üretilen erişte örneklerinin genel beğeni değerlerinin ortalamaları 2,7 ile 4,35 arasında değişmekte olduğu saptanmıştır. En düşük sonuç U-30 örneğine ait iken; en yüksek sonuç B-15 örneğine aittir. Buna göre erişte örnekleri arasında en az beğenilen ürün U-30 örneğidir. Kontrol ürününün beğeni değeri ise; 4,15 olarak elde edilip; sadece B-15 örneğinin kontrol ürününden daha yüksek değere sahip olduğu saptanmıştır. Çalışmamız kapsamında üretilen B-30 ürünü ile kontrol ürününün genel beğeni değerinin istatistiksel açıdan birbirine benzer olduğu gözlemlenmiştir. Spirulina tozu ve çekirge unu katkılı erişte örneklerinin değerlerin birbirine benzer olduğu görülürken; un kurdu katkısı kullanılan erişte örneklerinin diğer ürünlerden daha düşük değerlerde olduğu gözlemlenmiştir. Elde edilen sonuçlar incelendiğinde kullanılan katkı

unlarının oranlarındaki artışın erişte örneklerinin beğeni değerlerinin düşmesine neden olduğu tespit edilmiştir.

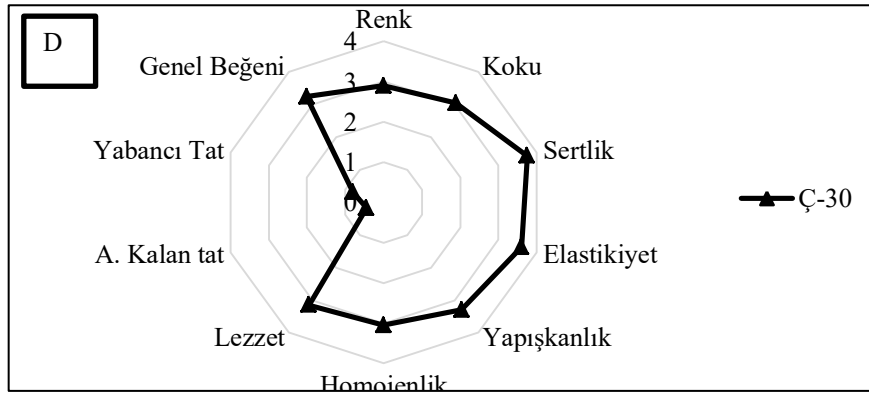
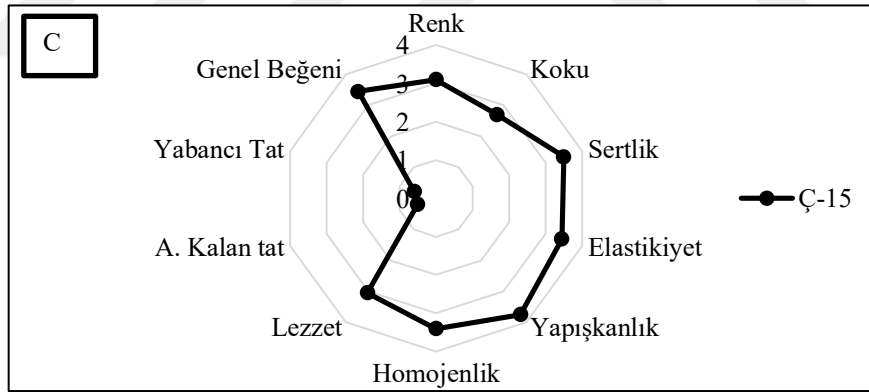
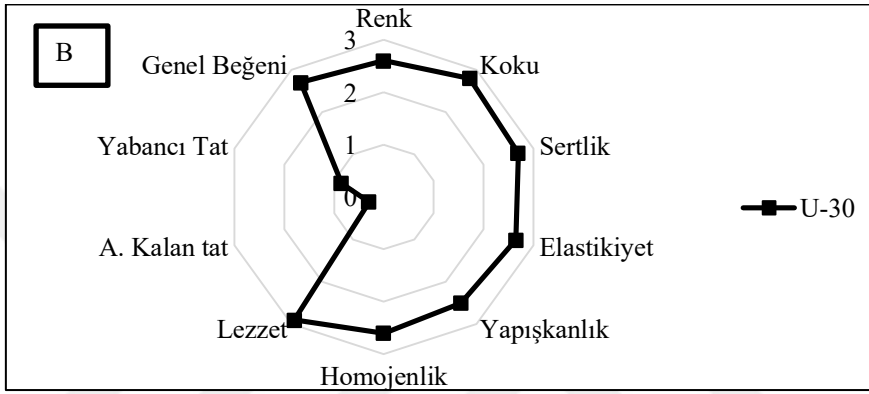
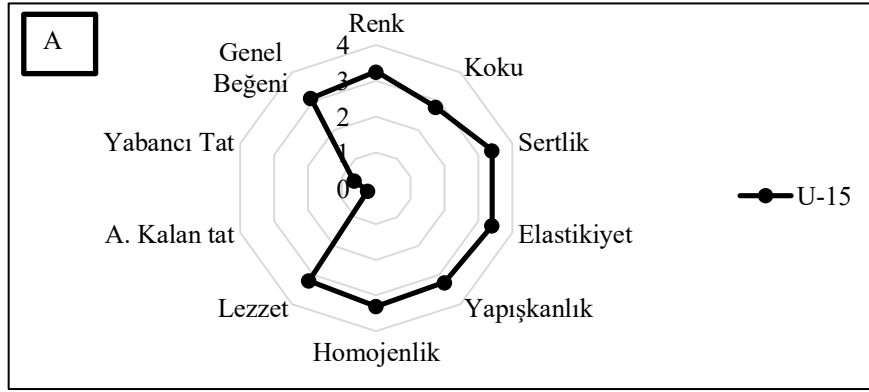
Sıralama testi sonuçlarına göre ilk sırada kontrol ürünü yer alırken, son sırada ise U-30 örneği yer almaktadır. Genel sıralama ise kontrol ürünü, balık unu, spirulina tozu, çekirge ve un kurdu katkısı ile hazırlanmış erişte örnekleri şeklindedir. Katkı unu oranlarının artmasının panelistlerin beğeni sıralamalarını olumsuz etkilediği görülmektedir. Sonuçlar incelendiği zaman, B-15 ve B-30 örneklerinin sonuçlarının birbirine benzer olduğu tespit edilmiştir. Balık ununun katkı oranının artması panelistleri olumlu yönde etkilerken; spirulina tozu ve yenilebilir böcek kaynaklı katkı unlarının oranlarının artmasının panelistleri olumsuz etkilediği görülmüştür.



Şekil 4.12. Kontrol Örneğinin Duyusal Analiz Sonuçları



Şekil 4.13. Deniz Kaynaklı Katkı Unları İle Hazırlanan Erişte Örneklerinin Duyusal Analiz Sonuçları (A:B-15, B:B-30, C:Y-15, D:Y-30)



Şekil 4.14. Yenilebilir Böcek Kaynaklı Katkı Unları İle Hazırlanan Erişte Örneklerinin Duyusal Analiz Sonuçları (A:U-15, B:U-30, C:Ç-15, D:Ç-30)

5.SONUÇLAR

Bu çalışmada erişte üretiminde farklı un katkılarının kullanım imkanlarını incelenmiştir. Geleneksel olarak üretilen erişte formülasyonuna, buğday ununa kendi ağırlığının farklı oranlarında (%15, %30) deniz ürünleri kaynaklı ve yenilebilir böcek kaynaklı katkı unları ilave edilmiştir. Deniz ürünleri kaynaklı katkı unu olarak; balık unu ve spirulina tozu, yenilebilir böcek kaynaklı katkı unu olarak da un kurdu ve çekirge unu kullanılmıştır. Deniz ürünleri kaynaklı katkı unlarında B-15, B-30, Y-15 ve Y-30; yenilebilir böcek katkı unlarından Ç-15, Ç-30, U-15 ve U-30 erişte örnekleri elde edilmiştir. Eriştelerin; fiziko-kimyasal (mineral madde, rutubet, protein, nişasta, selüloz pH, yağ ve renk analizleri, pişme testleri (HA, PK, SA ve PS) ve duyuşal değerlendirme analizi yapılmıştır. Buna göre yapmış olduğumuz çalışmada elde edilen veriler aşağıda özetlenmiştir.

- ✓ Çalışmamızda üretilen erişte örneklerinin mineral madde oranı kuru madde üzerinden hesaplanmış olup; sonuçların $1,84 \pm 0,04$ ile $4,54 \pm 0,04$ değerleri arasında olduğu saptanmıştır. En düşük mineral madde değeri kontrol ürününde iken; en yüksek değer Y-30 örneğinden elde edilmiştir. Çalışmamızda kullanılan katkı unu oranlarının arttırılmasıyla birlikte üretilen erişte örneklerinin mineral madde oranlarında da artış olduğu gözlemlenmiştir.
- ✓ Üretilen erişte örneklerinin rutubet oranları $9,49 \pm 0,38$ ile $13,20 \pm 0,16$ değerleri arasında değişirken kontrol ürününün rutubet oranı ise; $10,49 \pm 0,73$ olarak elde edilmiştir. En düşük rutubet oran U-30 örneğinde, en yüksek rutubet oranı ise B-15 örneğinde elde edilmiştir. Çalışmamızda üretilen erişte örnekleri ile kontrol ürünü kıyaslandığı zaman; Ç-15 ile U-30 örneklerinin rutubet oranlarının kontrol ürününe göre daha düşük olduğu tespit edilmiştir. Çekirge unu dışında kullanılan diğer un katkılarının oranlarının arttırılmasıyla birlikte erişte örneklerinin rutubet oranlarında düşüş meydana geldiği gözlemlenmiştir. Çekirge ununun oranının arttırılması ile ürünlerin rutubet oranlarında artış meydana gelmiştir.
- ✓ Erişte örneklerinin protein değerleri kuru madde üzerinden hesaplanmış olup sonuçların $12,94 \pm 0,03$ ile $29,10 \pm 0,09$ arasında olduğu saptanmıştır. En düşük protein oranı kontrol ürününden, en yüksek protein oranı ise; Y-30 örneğinden elde edilmiştir. Çalışmada kullanılan farklı kaynaklara ait katkı unlarının oranlarının arttırılması ile ürünlerin protein oranlarının artması arasında paralellik

olduğu tespit edilmiştir. Kullanılan unların oranlarının arttırılmasıyla birlikte erişte örneklerinin protein oranlarında artış olduğu tespit edilmiştir. Kontrol ürünü ve B-15 ile B-30 erişte örneklerinin protein değerleri birbirine benzerken; kontrol ürünü ile diğer erişte örnekleri arasında önemli bir fark olduğu tespit edilmiştir.

- ✓ Çalışmamızda üretilen erişte örneklerinin nişasta oranları kuru madde üzerinden hesaplanmıştır. Elde edilen sonuçların $46,60 \pm 1,00$ ile $70,89 \pm 1,04$ değerleri arasında değiştiği tespit edilmiştir. En düşük ve yüksek değerler sırasıyla U-30 ve B-15 erişte örneklerinde elde edilirken; kontrol ürününün nişasta oranı $67,84 \pm 1,02$ olarak tespit edilmiştir. Üretilen erişte örnekleri arasında sadece balık unu katkısı kullanılarak üretilen erişte örneklerinin nişasta değerinin kontrol ürününe kıyasla daha yüksek değerde olduğu gözlemlenmiştir. Çalışmamızda kullanılan katkı unlarının oranlarının artışı ile erişte örneklerinin nişasta değerleri arasında ters orantılı ilişki olduğu görülmektedir. Erişte hamuruna ilave edilen katkı unlarının oranlarındaki artışın erişte örneklerinin nişasta değerlerinde düşüş yaşanmasına neden olduğu tespit edilmiştir.
- ✓ Erişte örneklerinin selüloz analizi sonuçları kuru madde üzerinden hesaplanmış olup; $0,55 \pm 0,03$ ile $3,25 \pm 0,08$ değerleri arasında değişmektedir. En düşük değer B-15 erişte örneğinden, en yüksek değer Ç-30 erişte örneğinde elde edilmiştir. Kontrol ürününün selüloz değeri ise; $0,76 \pm 0,01$ olarak bulunmuştur. Üretilen erişte örneklerinden sadece B-15 ürününde selüloz oranının ($0,55 \pm 0,03$) kontrol ürününe kıyasla daha düşük değerde olduğu gözlemlenmiştir. Çalışmada kullanılan katkı unlarının oranlarının arttırılmasıyla birlikte erişte örneklerinin selüloz değerlerinde bir artış olduğu sonucuna varılmıştır.
- ✓ Erişte örneklerinin pH analizi sonuçları $6,47 \pm 0,03$ ile $7,12 \pm 0,01$ değerleri arasında değişmektedir. En düşük pH değeri Ç-15 örneğinde iken; en yüksek değeri U-30 örneğinden elde edilmiştir. pH değerinin yüksek olması U-30 ürünlerinin lezzetini olumsuz yönde etkilediği gözlemlenmiştir. Kontrol ürününün pH değeri ise; $6,52 \pm 0,01$ olarak tespit edilmiştir. Çalışmada kullanılan erişte örnekleri arasında sadece Ç-15 ürünlerinin pH değerinin ($6,47 \pm 0,03$) kontrol ürününe kıyasla daha düşük olduğu gözlemlenmiştir. Erişte örneklerinde balık unu ve spirulina tozunun katkı oranının arttırılması pH değerinde düşüşe sebep

olurken; un kurdu ve çekirge ununun oranlarının arttırılması pH değerinde artışa sebep olduğu gözlemlenmiştir.

- ✓ Çalışmamızda üretilen erişte örneklerinin yağ oranlarının %6,74±0,10 ile %10,40±05 değerleri arasında değişmekte olduğu saptanmıştır. En düşük yağ oranı B-15 örneğinde iken; en yüksek değer kontrol ürününde elde edilmiştir. Çalışmamızda kullanılan un kurdu unu dışındaki diğer unların oranlarının arttırılmasıyla birlikte üretilen erişte örneklerinin yağ oranlarında artış olduğu gözlemlenmiştir. Un kurdu ununun oranı arttırıldığında ise; erişte örneklerinin yağ oranlarında düşüş olduğu tespit edilmiştir.
- ✓ Çalışmada üretilen erişte örneklerinin renk analizi sonucunda elde edilen parlaklık değerleri 31,07±0,12 ile 76,80±1,68 arasında iken kontrol ürününde bu değer 72,93±3,13 olarak saptanmıştır. En düşük L* değeri Y-30 örneğinde iken; en yüksek değer B-15 örneğinden elde edilmiştir. Kontrol ürününün L* değeri diğer ürünlerle kıyaslandığı zaman; sadece B-15 örneğinde kontrol ürününe kıyasla daha yüksek sonuçlar elde edildiği görülmüştür. Katkı unu oranlarındaki artış erişte örneklerinin parlaklık değerinde bir düşüğe sebep olmuştur. Erişte örneklerinin a* (yeşillik-kırmızılık) değerlerinin -2,28±0,04 ile 4,32±0,30 arasında olduğu tespit edilmiştir. En düşük a* değerine sahip erişte örneği Y-15 ürünü iken, en yüksek a* değerine sahip ürün ise Ç-30 örneğidir. Kontrol ürününde bu değer 2,10±0,60 olarak elde edilmiştir. Çalışmada kullanılan katkı unu oranlarındaki artış erişte örneklerinin a* değerlerinde artışa neden olmuştur. Kontrol ürününe kıyasla balık unu ve spirulina tozu ile üretilen erişte örneklerinin a* değerleri daha düşükken; un kurdu ve çekirge unu katkılı erişte örneklerinin a* değerlerinin daha yüksek olduğu gözlemlenmiştir. Erişte örneklerinin b* (sarılık-mavilik) değerleri incelendiğinde; sonuçların 1,70±0,05 ile 29,18±0,23 arasında değiştiği kontrol ürününde ise bu değer 18,42±5,74 olduğu gözlemlenmiştir. En düşük ve yüksek b* değerlerinin sırasıyla, Y-30 ile B-30 örneklerine ait olduğu gözlemlenmiştir. Çalışmada kullanılan erişte örnekleri arasında sadece balık unu katkısı ile üretilen erişte örneklerinin b* değerlerinin (B-15: 25,66±1,11 ve B-30: 29,18±0,23) kontrol ürününden daha yüksek olduğu gözlemlenmiştir. Balık unu katkılı eriştelerde katkı unu oranının artması b* değerinde artışa neden olurken; diğer katkı unlarının oranlarının arttırılması erişte örneklerinin b* değerlerinde bir düşüğe sebep olmuştur.

- ✓ Üretilen erişte örneklerinin hacim artışları $\%172,22 \pm 7,85$ ile $\%300,00 \pm 0,00$ değerleri arasında değişirken, kontrol ürünün hacim artışı $\%257,14 \pm 0,00$ olarak saptanmıştır. En düşük hacim artışı değeri U-30 örneğinde, en yüksek hacim artışı değeri ise Y-15 örneğinden elde edilmiştir. Çalışmada üretilen erişte örneklerinden sadece Y-15 örneğinin hacim artışı ($\%300,00 \pm 0,00$) değerinin kontrol ürününden daha yüksek olduğu görülmüştür. Kontrol ürünü ile Ç-15 ($\%256,25 \pm 8,83$) ve Y-30 ($\%256,25 \pm 0,01$) örneklerinin hacim artışı sonuçlarının birbirine yakın değerlerde olduğu görülürken; U-30 örneği ($\%172,22 \pm 7,85$) ile aralarında önemli bir fark olduğu sonucuna varılmıştır ($p < 0,005$). Çalışmamızda kullanılan farklı kaynaklara ait katkı unlarının oranlarının arttırılması ile erişte örneklerinin hacim artışı arasında ters orantılı bir ilişki olduğu sonucuna varılmıştır. Katkı unlarının oranlarının arttırılmasıyla birlikte erişte örneklerinin hacim artışı değerlerinde düşüş yaşandığı tespit edilmiştir.
- ✓ Çalışmamızda üretilen erişte örneklerinin pişme kaybı sonuçlarının $\%6,32 \pm 0,26$ ile $\%10,75 \pm 0,26$ değerleri arasında değiştiği gözlemlenmiştir. Pişme kaybı değeri en düşük B-30 örneğinde, en yüksek U-30 erişte örneklerinden elde edilmiştir. Kontrol ürünündeki pişme kaybı değerinin ise; $\%6,81 \pm 0,94$ olduğu tespit edilmiştir. Çalışmamızda kullanılan erişte örneklerinde balık unu ve spirulina tozunun katkı oranı arttırıldıkça pişme kaybı değerinde bir düşüş yaşanırken; un kurdu ve çekirge ununun katkı oranı arttırılması ile erişte örneklerinin pişme kaybı değerinde artış olduğu gözlemlenmiştir.
- ✓ Üretilen erişte örneklerinde su absorpsiyonu sonuçlarının $\%170,21 \pm 0,36$ ile $\%230,70 \pm 0,33$ değerleri arasında değiştiği gözlemlenirken; kontrol ürününün su absorpsiyonu değeri $\%196,12 \pm 0,43$ olarak tespit edilmiştir. Su absorpsiyonu değerinin en düşük olduğu ürün U-30 örneği ilken; en yüksek olduğu ürün Y-15 örneği olarak saptanmıştır. Su absorpsiyonu sonuncunun Y-15 ürününde elde edilmesinin kullanılan spirulina tozunun su absorbe etme gücünün yüksek olmasından kaynaklandığı düşünülmektedir. Üretilen erişte örnekleri arasında kontrol ürünü kıyasla; B-15 ($\%200,36 \pm 0,23$), Y-15 ($\%230,70 \pm 0,33$) ve Ç-30 ($\%200,71 \pm 0,21$) ürünlerinde su absorpsiyonu değerlerinde daha yüksek sonuçlar elde edilirken, diğer erişte örneklerinde daha düşük sonuçlar elde edilmiştir. Çalışmamızda kullanılan katkı unları arasında çekirge unu dışındaki diğer unların oranlarının arttırılmasıyla birlikte su absorpsiyonu değerlerinde düşüş yaşanırken;

çekirge ununun oranının arttırılması ile erişte örneklerinin su absorbe özelliğinin arttığı gözlemlenmiştir.

- ✓ Üretilen erişte örneklerinin pişme süreleri, $15,25 \pm 0,35$ ile $25,75 \pm 0,55$ dakika arasında değişmiştir. Kontrol ürünü pişme süresi en düşük ürün olarak belirlenirken, B-30 örneği pişme süresi en yüksek ürün olarak bulunmuştur. Çalışmada kullanılan erişte örneklerinde un kurdunun katkı oranı arttırıldıkça pişmeye karşı göstermiş olduğu direncin azalıp pişme süresinin düştüğü, diğer erişte örneklerinde ise katkı unu oranı arttırıldıkça pişmeye karşı göstermiş oldukları direncin artıp pişme süresinin uzadığı tespit edilmiştir.
- ✓ Erişte örnekleri duyuşal özellikleri bakımından incelendiğinde panelistler tarafından; renk değerlendirilmesinde kontrol ürünü tercih edilirken; koku bakımından B-30, sertlik ile elastik yapı bakımından B-15, homojen yapı bakımından ise kontrol ürünü tercih edilmiştir. Panelistler tarafından ağızda kalan tat değerlendirildiğinde ise; B-30 ürünü tercih edilirken, yabancı tadın en çok U-30 erişte örneğinde hissedildiği tespit edilmiştir.
- ✓ Erişte üretim formülasyonuna eklenen balık unu oranının arttırılması; erişte örneklerinin koku ve homojen yapı özelliklerini olumlu yönde etkilediği gözlemlenmiştir. Kullanılan spirulina tozunun oranının arttırılması erişte örneklerinin sertlik ve lezzet özelliklerini olumlu yönde etkilerken; koku bakımından panelistleri olumsuz yönde etkilediği görülmüştür. Un kurdu katkısının oranının arttırılması ile hissedilen yabancı tat artarken erişte örneklerinin sertliği azalmıştır. Çekirge katkı ununun oranının arttırılması ise erişte örneklerinin; koku, sertlik ve lezzet özelliklerini olumlu yönde etkilerken, panelistler tarafından hissedilen yabancı tadın arttığı saptanmıştır.

Bu çalışmada insan beslenmesinde önemli bir yere sahip olan eriştelerin farklı katkı unları kullanılarak üretilebileceği gösterilmiştir. Protein değeri yüksek olan ürünlerin, karbonhidrat bakımından zengin ve sık tüketilen ürünlerle birleştirilmesinin yeterli ve dengeli beslenmede önemli bir role sahip olabileceği düşünülmektedir. Araştırmada elde edilen sonuçlar değerlendirildiğinde balık unu katkılı erişte örneklerinin protein oranı kontrol ürünü ile birbirine yakın değerlerde iken; spirulina tozu, un kurdu ve çekirge unu katkıları ilave edilerek üretilen erişte örneklerinde istenilen sonuca ulaşıp kontrol ürününe kıyasla protein ve diğer besinsel değerleri

bakımından oldukça yüksek ancak karbonhidrat miktarı daha düşük ürünler elde edilmiştir. Bu bakımdan küreselleşen dünyamızda önemli bir kaynak sorunu olan proteinlere alternatif çözüm olarak farklı ürünlerin, özellikle yenilebilir böcek kaynaklı katkıların gıda ürünlerine eklenebileceği görülmüştür. Ayrıca ülkemizde yenilebilir böcek kaynaklı ürünlerle ilgili bilimsel çalışmaların kısıtlı olduğu göz önünde bulundurulduğunda, yapılan bu çalışmanın gelecekteki araştırmalara kaynak teşkil ederek yardımcı olabileceği düşünülmektedir. Bu çalışmanın devamı olarak üretilen erişte örneklerinin raf ömürlerinin, aminoasit kompozisyonunun, tekstür ve sindirilebilirlik düzeylerinin araştırılmasının buna ek olarak da proteince zengin olan deniz kaynaklı ve yenilebilir böcek kaynaklı katkı unları kullanılarak yeni ürünlerin üretilmesi ve insanlar tarafından bu ürünlerin tüketim tercihlerinin araştırılmasının faydalı olabileceği düşünülmektedir.

KAYNAKÇA

- AACC, 2000, American Association of Cereal Chemists, *Approved methods of the AACC*, The Association: St. Paul, MN.
- AACC, 2002, American Association of Cereal Chemists, *Approved methods of the AACC*, The Association: St. Paul, MN.
- Acar, G. (2015). *Balık unu ve yağı fabrikalarında, teknolojik gelişmelerin çalışma yaşamı mevzuatlarına ve insan kaynakları faaliyetlerine olan etkisinin istatistiksel değerlendirilmesi*. Yayınlanmış Doktora Tezi. Sinop: Sinop Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Acar, Ü., Karabayır, A., Kesbiç, O. S., Yılmaz S. ve Zemheri, F. (2018). Gökkuşığı alabalığı (*Oncorhynchus mykiss*) yemlerinde balık unu yerine kullanılan acı bakla ununun (*Lupinus albus*) bazı immünolojik parametreler ve gen ekspresyon seviyeleri üzerine etkisi. *ÇOMÜ Ziraat Fakültesi Dergisi*, 6 (1), 81–89.
- Agustini, T. W., Ma'ruf, W. F, Widayat, Wibowo, B. A., Hadiyanto. (2017). Study on the effect of different concentration of spirulina platensis paste added into dried noodle to its quality characteristics. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science 2nd International Conference on Tropical and Coastal Region Eco Development*, Bali: IOP Pub AOAC (1995) lishing, s. 1-9
- Ajai, A.I., Bankole, M., Jacob, J.O., Audu. U.A. (2013). Determination of some essential minerals in select edible insects. *African Journal of Pure and Applied Chemistry*, 7(5), 194-197.
- Akbaba, A. ve Çetinkaya, N. (2018). *Gastronomi ve yiyecek tarihi*. (1. baskı). Ankara: Detay Yayıncılık.
- Akbaş, P. (2013). *Locusta migratoria çekirgesi kullanılarak mikrobiyolojik amaçlı pepton üretimi*. Yayınlanmış Doktora Tezi. Erzurum: Atatürk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Akın, G., Özkoçak, V. ve Gültekin, T. (2015). Geçmişten günümüze geleneksel anadolu mutfak kültürünün gelişimi. *Antropoloji Dergisi*, 30, 33 – 52.
- Aksay, S. ve Arslan, R. (2018). Spirulina'dan (*spirulina platensis*) klorofil-a ve fikosiyanın pigment ekstraksiyonuna ultrasonikasyon süresinin etkisi. *Akademik Gıda*, 16 (3).

- Amira, A.E., Morsy, O.M. and Mawla, E.M.A. (2017). Production and evaluation crackers and instant noodles supplement with spirulina algae. *Current Science International*, 6 (4), 908-919.
- AOAC. (1995). *Official methods of analysis of aoac international*. Washington, DC: Association of Official Analytical Chemists
- Aydın, E. (2009). *Yulaf katkısının eriştenin kalite kriterlerine etkisi*. Yayınlanmış Yüksek Lisans Tezi. Bursa: Uludağ Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Azzollini, D., Derossi, A., Fogliano, V., Lakemond, C.M.M., Severini, C. (2018). Effects of formulation and process conditions on microstructure, texture and digestibility of extruded insect-riched snacks. *Innovative Food Science & Emerging Technologie*, 45, 344-353.
- Baik, B.K., Czuchajowska, Z. and Pomeranz, Y. (1995). Discoloration of dough for oriental noodles. *Cereal Chemistry*, 72(2), 198-205.
- Banjo, A.D., Lawal, O.A. and Songonuga, E.A. (2006). The nutritional value of fourteen species of edible insects in southwestern Nigeria. *African Journal of Biotechnology*, 5 (3), 298-301.
- Bejosano, F.P. and Corke, H. (1998). Effect of amaranthus and buckwheat proteins on wheat dough properties and noodle quality. *Cereal Chemistry*, 75 (2), 171–176.
- Belluco, S., Halloran, A. and Ricci, A. (2017). New protein sources and food legislation: the case of edible insects and EU law. *Food Security*, 9 (4), 803–814.
- Bensehaila, S., Doumandji, A., Boutekrabt, L., Manafikhi, H., PELUSO, I., Bensehaila, K., Kouache, A., Bensehaila, A. (2015). The nutritional quality of Spirulina platensis of Tamenrasset, Algeria. *African Journal of Biotechnology*, 14 (19), 1649-1654.
- Bhattacharya, M., Zee, S.Y. and Corke, H. (1999). Physicochemical properties related to quality of rice noodles. *Cereal Chemistry*, 76(6), 861-867.
- Bıyık, T.A. (2012). *Geleneksel metot ile alkıyd resin metodunun böcek örneklerinin bazı özellikleri üzerinden karşılaştırılmalı incelenmesi*. Yayınlanmış Yüksek Lisans Tezi. Van: Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü.
- Bilgiçli, N. (2009). Effect of buckwheat flour on cooking quality and some chemical, antinutritional and sensory properties of erişte, Turkish noodle. *International journal of food sciences and nutrition*, 60(4), 70-80.

- Bilgiçli, N. (2013). Some chemical and sensory properties of gluten-free noodle prepared with different legume, pseudocereal and cereal flour blends. *Journal of Food and Nutrition Research*, 52(4), 251-255.
- Black, C.K., Panozzo, J.F., Wright, C.L., Lim, P.C. (2000). Survey of white salted noodle characteristics in wheat landraces. *Cereal Chemistry*, 77(4), 468– 472.
- Brennan, C.S. and Tudorica, C.M. (2007). Fresh pasta quality as affected by enrichment of nonstarch polysaccharides. *Journal Of Food Science*, 72(9), 659-665.
- Chang, H. and Wu, L. C. (2008). Texture and quality properties of Chinese fresh egg noodles formulated with green seaweed (*Monostroma nitidum*) powder. *Journal of Food Science*, 73(8), 398–S404.
- Cho, S.Y., Tak, S.H. and Rhee, C. (2001). Effect of extraction rate of Korean flour on rheological and raw noodle-making properties. *Food Science Biotechnology*, 10 (3), 246–250.
- Çalışlar, S. (2017). Un kurdu böceğinin besin içeriği ve kanatlı hayvan beslemede kullanım imkânları. *Nevşehir Bilim ve Teknoloji Dergisi*, 6, 226-232.
- D'Egidio, M.G., and Nardi, S., (1996). Textural measurement of cooked spaghetti. J. E. Kruger, R. B. Matsuo and J.I W. Dick (Editörler), *Pasta and Noodle Technology* içinde (s. 133-127) St. Paul Minnesota, U.S.A: AACC.
- De Marco, M., Martinez, S., Hernandez, F., Madrid, J., Gai, F., Rotolo, L., Belforti, M., Bergero, D., Katz, H., Dabbou, S., Kovitvadhi, A., Zoccarato, I., Gasco, L., Schiavone, A. (2015). “Nutritional value of two insect meals (*Tenebrio molitor* and *Hermetia illucens*) for broiler chickens: apparent nutrient digestibility, apparent ileal amino acid digestibility and apparent metabolizable energy”. *Animal Feed Science and Technology*, 209, 211-218.
- DeFoliart, G.R. (1992). “Insects as human food”. *Crop Protection*, 11(5), 395-399.
- DeFoliart, G.R. (1999). Insects as food: why the western attitude is important. *Annual Review of Entomology* 44 (1), 21–50.
- Demir, B. (2008). *Nohut ununun geleneksel erişte ve kuskus üretiminde kullanım imkanları üzerine bir araştırma*. Yayınlanmış Yüksek Lisans Tezi. Konya: Selçuk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Demirel, G. ve Özpinar H. (2003). Yosunlar ve hayvan beslemede kullanımları. *Uludag University Journal of The Faculty of Veterinary Medicine* 22 (1-2-3), 103-108.

- Desai, A., Brennan, M. A. and Brennan, C. S. (2017). The effect of semolina replacement with protein powder from fish (*Pseudophycis bachus*) on the physicochemical characteristics of pasta. *Food Science and Technology*, 17 (2).
- Desai, A. S., Brennan, M. A. and Brennan, C. S. (2018). Effect of fortification with fish (*Pseudophycis bachus*) powder on nutritional quality of durum wheat pasta. *Foods*, 7 (4), 62.
- Dirim, S.N., and Çalışkan, G. (2017). Enhancement of the functional properties of home-made style Turkish noodles (erişte) with the addition of fresh mints. *Journal of Food Physics*, 30, 4-14.
- Donnelly, B.J. ve Ponte, J.G. (2000). Pasta: raw materials and processing. K. Kulp ve G.P. Joseph (Editörler), *Handbook of cereal science and technology. Second Edition, Revised and expanded içinde* (s. 647-665) .New York, USA: Marcel Dekker.
- Duda, A., Adamczak, J., Chełmińska, P., Juskiewicz, J., Kowalczewski, P. (2019). Quality and nutritional/textural properties of durum wheat pasta enriched with cricket powder. *Foods*, 8(2), 46.
- Elgün, A. ve Ertugay, Z. (1995) Tahıl işleme teknolojisi, Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, (718).
- Elgün, A., Ertugay, Z., Certel, M., Kotancılar, H. G. (2002). Tahıl ve ürünlerinde analitik kalite kontrolü ve laboratuvar uygulama klavuzu. *Atatürk Üniversitesi Yayın*, (867).
- Erteken, A. ve Haşimoğlu, A. (2005). Ülkemizde balık yemi teknolojisinin gelişimi. *Yunus Araştırma Bülteni*, 5(1), 8-9.
- Eyidemiir, E. (2006). *Kayırsı çekirdeği ilavesinin eriştinin bazı kalite kriterlerine etkisi*. Yayınlanmış Yüksek Lisans Tezi. Malatya: İnönü Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Fatima, A. and Srivastava, S. (2017). Development of fortified food products using spirulina combating malnutrition. *International Journal of Home Science*, 3(2), 698-700.
- Fu, B.X., (2008). Asian noodles: history, classification, raw materials, and processing. *Food Research Internationa*, 41 (9), 888-902.

- Galvez, F. C. F., Ressurreccion, A. V. A. and Ware, G. O. (1994). Process variables, gelatinized starch and moisture effects on physical properties of mungbean noodles. *Journal of Food Science*, 59 (2), 376–378.
- Garnett, T. (2011). Where are the best opportunities for reducing greenhouse gas emissions in the food system (including the food Chain)?. *Food Policy*, 36,23-32.
- Ge, Y., Sun, A., Ni, Y., Cai, T. (2001). Study and development of a defatted wheat germ nutritive noodle. *European Food Research Technology*, 212, 344–348.
- Ghaly, A.E. and Alkoaik, F.N. (2009). The yellow mealworm as a novel source of protein. *American Journal of Agricultural and Biological Sciences*, 4 (4), 319–31.
- Godfray, H. C. J., Beddington, J. R., Crute, I. R., Haddad, L., Lawrence, D., Muir, J. F., Pretty, J., Robinson, S., Thomas, S. M., & Toulmin, C. (2010). Food security: the challenge of feeding 9 billion people. *Science*, 327 (5967), 812-818.
- Gonzalez, J.J., Mccarthy, K.L. and Mccarthy, M.J. (2000). Textural and structural changes in lasagna after cooking. *T. Journal of Texture Studies*, 31(1), 93-108.
- Gulia, N., Dhaka, V. and Khatkar, B.S. (2014). Instant noodles: processing, quality, and nutritional aspects. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, 54 (10), 1386-1399.
- Gupta, S. and Abu-Ghannam, N. (2011). Recent developments in the application of seaweeds or seaweed extracts as ameans for enhancing the safety and quality attributes of foods. *Innovative Food Science & Emerging Technologies*, 12(4), 600–609.
- Güneş, E., Solmaz, Ü. ve Nizamlioğlu, F. (2017). Gıda ve turizm sektöründe böceklere yer var mı? *Uluslararası Türk Dünyası Turizm Araştırmaları Dergisi*, 2(1), 63-75.
- Güvendi, Ö. (2011). *Besinsel lif ve antioksidanca zengin tahıllardan geleneksel yöntem ile erişte üretim*. Yayınlanmış Yüksek Lisans Tezi. Bolu: Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Hatcher, D.W., Kruger, J.E. and Anderson, M.J. (1999). Influence of water absorption on the processing and quality of oriental noodles. *Cereal Chemistry*, 76(4), 566-572.
- Hatcher, D. W. (2001). Asian noodle processing. G. Owens (Ed.), *Cereals processing technology*, içinde (s. 131-157). Cambridge: Woodhead.
- Hoseney, R.C. (1998). Principles of cereal science and Ttchnology. *American association of cereal chemists* içinde (s. 321-334). St. Paul, Minnesota, USA.

- Hosta, H. G. (2012). *Farklı baklagil unları ile zenginleştirilmiş glutensiz pirinç eriştelelerinde kalite ve bazı besinsel özelliklerin incelenmesi*. Yayınlanmış Yüksek Lisans Tezi. Ankara: Hacettepe Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Hou, G. and Kruk, M., (1998). Asian noodle technology. *American Institute of Baking Research Department Technical Bulletin*, 20 (12), 1-10.
- Hubbard , J. D., Downing , J. M., Ram , M. S., Chung, O. K. (2004). Lipid extraction from wheat flour using supercritical fluid extraction. *Cereal Chemistry*, 81 (6), 693 – 698.
- Işık, Ö. ve Kırkpınar, F. (2016). Etlik piliçlerin beslenmesinde alternatif protein kaynağı olarak un kurdu (*Tenebrio molitor* L.)’nun kullanımı. *Hayvansal Üretim*, 57(1), 15-21.
- İçöz, A. (2000). *Trakya bölgesinde üretilen ev eriştelelerinin mikrobiyolojik özellikleri ve bazı kalite kriterlerinin belirlenmesi*. Yayınlanmış Yüksek Lisans Tezi. Edirne: Trakya Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü.
- İnkaya, A.N. (2014). *Yüksek amilozlu mısır nişastasından dirençli nişasta eldesi ve erişte üretiminde kullanımı*. Yayınlanmış Yüksek Lisans Tezi. Bursa: Uludağ Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Kadam, S.U. ve Prabhasankar, P. (2010). Marine foods as functional ingredients in bakery and pasta products. *Food Research International*, 43(8), 1975–1980.
- Karaca, İ., Aslan, B., Demirözer, O., Karsuvuran, Y. (2006). Isparta ili orthoptera faunası üzerine ön bir değerlendirme. *Süleyman Demirel Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 1 (2), 49-52.
- Karadeniz, D. (2007). *Farklı besinsel lif kaynaklarının ve hidrokolloidlerin erişte üretiminde kullanımı*. Yayınlanmış Yüksek Lisans Tezi. Samsun: On Dokuz Mayıs Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Kargın Yılmaz, H. ve Duru M.D. (2011). Syanobakteri spirulina platensis’in besin kimyası ve mikrobiyolojisi. *Türk Bilimsel Derlemeler Dergisi*, 4 (1), 31-43.
- Khouryieh, H., Herald, T. and Aramouni, F. (2006). Quality and sensory properties of fresh egg noodles formulated with either total or partial replacement of egg substitutes. *Journal of Food Science*, 71 (6), 433-437.
- Kim, M.Y., Freund, W. and Popper, L. (2006), Asian wheat noodles in: future of flour: a compendium of flour improvement, *AgriMedia*, 330-353.

- Kim, S.K. (1996). Instant Noodles: pasta and noodle technology, J.E. Krueger, R.B. Matsuo ve J.W. Dick (Editörler), *American association of cereal chemists* içinde (s. 195-226) St. Paul: Minnesota.
- Kinyuru, J.N., Kenji, G, M., Muhoho, S.N., Ayieko M. (2010). Nutritional potential of longhorn grasshopper (*ruspolia differens*) consumed in siaya district, Kenya. *Journal of Agriculture, Science and Technology*, 1, 32-46.
- Kireççi, E., Oruç, M. ve Büyükçapar, H.M. (2014). Pratik diyetlerde balık unu yerine kısmen gülibrişim (*albizia julibrissin*) tohumu unu kullanılmasının koi sazan (*Cyprinus carpio*) yavrularının gelişimi üzerine etkisi. *Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Doğa Bilimleri Dergisi*, 17(4), 17-21.
- Kubomura, K. (1998). Instant noodles in Japan. *Cereal Foods World*, 194 - 197.
- Kurgun, H. ve Bağiran Özşeker, D. (2016). *Gastronomi ve turizm* (1). Ankara: Detay Yayıncılık.
- Kurtoğlu, A. (2015). *Çipura (Sparus aurata) balık yemlerinde balık unu yerine kanola (Brassica Spp.) küspesi ikamesinin büyüme, yemden yararlanma ve sindirilebilirliği üzerine etkileri*, Yayımlanmış Yüksek Lisans Tezi. Isparta: Süleyman Demirel Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Lemes, A.C., Takeuchi, K.P., De Carvalho, J.C.M., Danesi, E.D.G. (2012). Fresh pasta production enriched with spirulina platensis biomass. *Brazilian Archives of Biology and Technology*, 55 (5), 741-750.
- Liu, J.J., He, Z.H., Zhao, Z.D., Pena, R.J., Rajaram, S. (2003). Wheat quality traits and quality parameters of cooked dry white chinese noodles. *Euphytica*, 131 (2), 147-154.
- Mankan, E. (2017). Gastronomide yeni trendler-yenilebilir böcekler. *International Periodical for the Languages, Literature and History of Turkish or Turkic* 12(3), 425-440
- Manthey, F.A. and Schorno, A.L. (2002). Physical and cooking quality of spaghetti made from whole wheat durum. *Cereal Chemistry*, 79(4), 504-510.
- Melo-Ruiz, V., Sandoval-Trujillo, H., Quirino-Barreda, T., Sánchez-Herrera, K., Díaz-García, R., Concepción Calvo-Carrillo, C. (2015). Chemical composition and amino acids content of five species of edible Grasshoppers from Mexico. *Emirates Journal of Food and Agriculture*, 27 (8), 654-658.

- Meral,R. Ve Doğan, İ.S. (2009). Fonksiyonel öneme sahip doğal bileşenlerin unlu mamullerin üretiminde kullanımı. *Gıda dergisi*, 34 (3), 193-198.
- Mete, M. ve Dülger Altınır, D. (2018). Eriştenin farklı un katkıları ile zenginleştirilmesi. *Akademik Gıda*, 16 (2), 252 – 256.
- Miskelly, D.M. (1996). The use of alkali for noodle processing: pasta and noodle technology, J.E. Krueger, R.B. Matsuo ve J.W. Dick (Editörler), *American association of cereal chemists* içinde (s. 227–274). St. Paul: Minnesota.
- Mohamed, E. (2015). Determination of nutritive value of the edible migratory locust *locusta migratoria*, linnaeus, 1758 (Orthoptera: Acrididae). *International Journal Of Advances In Pharmacy, Biology And Chemistry*, 4(1), 144-148.
- Morris, C.F., Jeffers, H.C. and Engle, D.A. (2000). Effect of processing, formula and measurement variables on alkaline noodle color-toward an optimized laboratory system. *Cereal Chemistry*, 77(1), 77-85.
- Moss, R., Gore, P. J. and Murray, I. L. (1987). The influence of ingredients and processing variables on the quality and microstructure of hokkien, cantonese and instant noodles. *Food Structure*, 6(1), 63-74.
- Nagao, S. (1996). Processing technology of noodle products in Japan. In pasta and noodle technology. J.E Kruger ve R. B. Matsuo (Editörler), *American association of cereal chemists* içinde (s. 169-194). St.Paul: Minnesota.
- Nagataki, S. (2008). The average of dietary iodine intake due to the ingestion of seaweeds is 1.2 mg/day in Japan. *Thyroid*, 18 (6), 667–668.
- Nonaka, K. (2009). Feasting on insect. *Entomological Researc*, 39, 304-312.
- Oh, N.H., Seib, P.A., Deyoe, C.W., Ward, A.B. (1983). Noodle I. measuring the textural characteristics of cooked noodles. *Cereal Chemistry*, 60 (6), 433-438.
- Oh, N.H., Seib, P.A., Deyoe, C.W., Ward, A.B. (1985). Noodles. II. the surface firmness of cooked noodles from soft and hard wheat flours. *Cereal Chemistry*, 62, 431-436.
- Oliveira, L.M., Lucas, A.J.S., Cadaval, C.L., Mellado, M.S. (2017). Brade enriched with flour from cinereous cockroach (*Nauphoeta cinerea*). *Innovative Food Science & Emerging Technologie*, 44, 30 – 35.
- Ooninx, D.G.A., van Itterbeeck, J., Heetkamp, M. J. W., van den Brand, H., van Loon, J. J. A., van Huis, A. (2010). An exploration on greenhouse gas and ammonia

- production by insect species Suitable for animal or human consumption. *Plos One*, 5(12), 1-7.
- Osimani, A., Garofalo, C., Aquilanti, L., Milanović, V., Cardinali, F., Taccar, M., Pasquini, M., Tavoletti, S. and Clementi, F. (2017). Transferable antibiotic resistances in marketed edible grasshoppers (*Locusta migratoria migratorioides*). *Food Science*, 82 (5), 1-11.
- Osimani, A., Milanović, V., Cardinali, F., Roncolini, A., Garofalo, C., Clementi, F., Pasquini, M., Mozzon, M., Foligni, R., Raffaelli, N., Zamporlini, F., Aquilanti L. (2018). Bread enriched with cricket powder (*Acheta domesticus*): A technological, microbiological and nutritional evaluation. *Innovative Food Science and Emerging Technologies*, 48, 150–163.
- Osmanoğlu, M.İ. (2016). *Karaca mersin balığı (Acipenser gueldenstaedtii brandt, 1833) yeminde pelajik balık unu yerine mezzit balığı ununun kullanım olanaklarının araştırılması*. Yayımlanmış Yüksek Lisans Tezi. Rize: Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Öncel, E. (2017). *Erişte üretiminde farklı oran ve kombinasyonlarda karabuğday, amarant ve kinoa unlarının kullanım imkanları*. Yayımlanmış Yüksek lisans Tezi. Konya: Necmettin Erbakan Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Özbek, K. (2016). Böcek kökenli protein kaynaklarının yem değeri ve kanatlıların beslenmesinde kullanılabilme olanakları. *Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Doğa Bilimleri Dergisi*, 19(3), 272-278.
- Özkaya, H., Seçkin, R. ve Ercan, R. (1984). Bazı makarna çeşitlerinin kimyasal bileşimi ve pişme kalitesi üzerine araştırma. *Gıda Dergisi*, 9 (3), 133-161.
- Özkaya, B., Özkaya, H. and Büyükkız, E. (2001). The cooking properties of “erişte” (turkish noodle) produced by traditional methods. *Getreide Mehl Und Brot*, 55, 120-125.
- Özkaya, B., Özkaya, H., Bayrak, H. ve Gökpinar, F. (2004). Erişte kalitesine kurutma işlemlerinin etkileri. *Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Geleneksel Gıda Sempozyumu*, Van: Yüzüncü Yıl Üniversitesi 60-66.
- Özsoy, A.N. ve Gündoğdu, E. (2017). *Tenebrio molitor L. (un kurdu)’ de büyüme ve gelişim karakterlerine ait genetik parametre tahminleri*. *Süleyman Demirel Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 12 (2), 90-99.

- Özsoy, A.N., Uysal, D. ve Gökğöl, S. (2017). Rasyon yağ içeriğinin sarı un kurdu (*tenebrio molitor* L.) larvalarının gelişimine ve vücut yağ asitleri bileşenlerine etkisi. *Süleyman Demirel Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 12 (1), 85-91.
- Öztürk, B. (2007). *Çiğ ve pişmiş koyun, keçi ve inek sütü ile üretilen ev eriştelerinin kalite kriterlerinin belirlenmesi*. Yayınlanmış Yüksek Lisans Tezi. Tekirdağ: Trakya Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Öztürk, Y. S. (2018). *Endüstriyel nişasta atıklarından hidroksietil nişasta sentezi, karakterizasyonu ve kullanım alanlarının araştırılması*. Yayınlanmış Yüksek Lisans Tezi. Kahramanmaraş: Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Özyurt, G., Uslu, L., Yuvka, İ., Gökdoğan, S., Atçı, G., Ak, B., Işık, O. (2015). Evaluation of the cooking quality characteristic of pasta enriched with spirulina platensis. *Journal of Food Quality*, 38 (2015), 268-272.
- Paul, A., Frederich, M., Uyttenbroeck, R., Hatt, S., Malik, P., Lebecque, S., Hamaidia, M., Miazek, K., Goffin, D., Willems, L., Deleu, M., Fauconnier M.L., Richel, A., De Pauw, E., Blecker, C., Monty, A., Francis, F., Haubruge, E., Danthine, S. (2016). Grasshoppers as a food source? a review. *Biotechnology, Agronomy, Society and Environment*, 20(1), 337-352.
- Premalatha, M., Abbasi, T., Abbasi, T., Abbasi, S.A. (2011) . Energy-efficient food production to reduce global warming and ecodegradation: the use of edible insects. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 15 (9), 4357–4360.
- Ramos-Elorduy, J., Gozález, E.A., Hernáz, A.R., Pino, J.M. (2002). Use of *tenebrio molitor* (coleoptera: tenebrionidae) to recycle organic wastes and as feed for broiler chickens. *Journal of Economic Entomology*, 95 (1), 214–220.
- Ramos-Elorduy, B.J., Pino Moreno, J.M. and Martinez Camacho V.H. (2012). Could grasshoppers be a nutritive meal?. *Food and Nutrition Sciences*, 3, 164-175.
- Ravzanaadii, N., Kim, S.H., Choi, W.H., Hong, S.J., Kim, N.J. (2012). nutritional value of mealworm, *tenebrio molitor* as food source. *International Journal of Industrial Entomology*, 25 (1) ,93-98.
- Resmi gazete, 2002. Türk Gıda Kodeksi. Makarna tebliği-20
<http://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2002/03/20020305.htm#10> (05.01.2019)

- Simpore, J., Kabore, F., Zongo, F., Dansou, D., Bere, A., Pignatelli, S., Biondi, D., Ruberto, G., Musumeci, S. (2006). Nutrition rehabilitation of undernourished children utilizing spirulina and misola. *Nutrition Journal*, 5 (3),1-7.
- Soetan K. and Oyewol O. (2009). The need for adequate processing to reduce the antinutritional factors in plants used as human foods and animal feeds, Areview. *African Journal of Food Science*. 3(9), 223-232.
- Spolaore, P., Joannis-Cassan, C., Duran, E., Isambert, A. (2006). Commercial applications of microalgae. *Journal of Bioscience and Bioengineering*, 101,87-96.
- Subramanian, K. (2004). Spirulina the wonder food of the 21st century. Clinical application. *Asia-Pacific Biotech News*, 8 (23), 1298-1302.
- Tegge, G. (1988), Wheat: chemistry and technology. Y. Pomeranz (Editör),Vol:2, *American association of cereal chemists içinde* (s. 507-543). St. Paul: Minnesota.
- Tilman, D., Balzer, C., Hill, J., Befort, B.L. (2011). Global food demand and the sustainable intensification of agriculture. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 108 (50), 20260-20264.
- Tülbek, M. C. (1999). *Türkiyede üretilen unlarda temel kalite değişkenleri ile erişte yapım kalitesi arasındaki ilişkinin araştırılması*. Yayınlanmış Yüksek Lisans Tezi. İstanbul: İstanbul Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Tülbek, M.Ç., Boyacıoğlu, M.H. ve Boyacıoğlu, D. (2001). Türkiye’de üretilen unlardaki temel kalite değişkenlerinin Uzakdoğu erişte kalitesine etkisi. *Gıda Dergisi*, 26 (6) , 400.
- Uzunoğlu, N. (2002). *Erişte kalitesini etkileyen bazı faktörler*. Yayınlanmış Yüksek Lisans Tezi. Ankara: Ankara Universitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Voragen, A.G.J. (1998). Technological aspect of functional food-rrelated carbohydrates. *Trends In Food Science And Technology*, 9, 328-335.
- Wang, D., Zhai, S.W., Zhang, C.X., Zhang, Q., Chen, H. (2007). Nutrition value af the chinese grasshopper acrida cinerea (thunberg) for broilers. *Animal Feed Science and Technology*, 135, 66–74.
- Widjaya, C. (2010). *The impact of ingredient formulation and processing parameters on colour and texture of instant noodles*. Doctoral Thesis. Avustralya: RMIT University, School of Applied Sciences Science Engineering and Technology Portfolio.

- Yalçın, S. ve Basman, A. (2008). Effects of gelatinisation level, gum and transglutaminase on the quality characteristics of rice noodle. *International Journal Of Food Science and Technology*, 43(9), 1637-1644.
- Yazar, G. (2010). *Farklı piyasa unlarının zedelenmiş nişasta miktarı ve fermantasyon gücünün belirlenmesi üzerine bir araştırma*. Yayınlanmış Yüksek Lisan Tezi. İzmir: Ege Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Yeşilayer, N., Kaymak, İ. E., Gören, H. M., Karşlı, Z. (2013). Balık yemlerinde balık ununa alternatif bitkisel protein kaynaklarının kullanım olanakları. *Gaziosmanpaşa Bilimsel Araştırma Dergisi*, 4, 12-30.
- Yeyinli, N. (2006). *Makarna Kalitesinin Belirlenmesinde Testürel Yöntemlerin Kullanılabilirliği*. Yayınlanmış Yüksek Lisan Tezi. Manisa: Celal Bayar Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Yıldırım, Ö. (2006). Sinop ili balık unu-yağı fabrikalarının mevcut durumu ve Türkiye balık unu-yağı üretimindeki yeri. *Fırat Üniversitesi Fen ve Mühendislik Bilimleri Dergisi*, 8 (2), 197-203.
- Yi, L., Lakemond, C.M.M., Sagis, L.M.C., Eisner-Schadler, V., Van Huis, A., Van Boekel, M.A.J.S. (2013). Extraction and characterisation of protein fractions from five insect species. *Food Chemistry*, 141 (4), 3341–3348.
- Yu, L.J. (2003). *Noodle dough rheology and quality of instant fried noodles*. Master's Thesis. Montreal, Quebec: McGill University, Department of Bioresource Engineering Macdonald Campus.
- Yücecan, S. (1991). Besinlerin Zenginleştirilmesi. *Gıda Dergisi*, 16 (4), 269-275.

http-1: <http://www.fao.org/wairdocs/tan/x5926e/x5926e01.htm> (Erişim tarihi: 13.02.2019)

http-2: <http://www.fao.org/3/a-az386e.pdf> (Erişim tarihi: 12.02.2019)

EK-1b. Duyusal Analiz Formu

SIRALAMA TESTİ	
Açıklama: Size sunulan dokuz örneği dilediğiniz kadar tadabilirsiniz. Örnekleri tattıktan sonra lütfen tercihinize göre en çok beğendiğinize 1. en az beğendiğinize 9 puan vererek değerlendiriniz.	
Örnek Kodları	Sıra
110	
232	
328	
420	
503	
612	
727	
800	
918	

Yorum:

Ek-2. Erişte Örneklerinin Mineral Madde Oranlarına Ait Varyans Analiz Tablosu

Varyansın Kaynağı	KT	Sd	KO	F	P
Un Katkısı	2.97	4	0.74	15.67	0.00
Katkı Oranı	0.92	1	0.92	19.45	0.00
Un Katkısı*Katkı Oranı	0.44	4	0.11	2.32	0.12
Hata	0.47	10	0.04		
Toplam	4.81	19			



Ek-3. Erişte Örneklerinin Rutubet Oranlarına Ait Varyans Analiz Tablosu

Varyansın Kaynağı	KT	Sd	KO	F	P
Un Katkısı	21.17	4	5.29	22.74	0,00
Katkı Oranı	0.39	1	0.39	1.71	0.22
Un Katkısı*Katkı Oranı	4.87	4	1.21	5.24	0.01
Hata	2.32	10	0.23		
Toplam	28.77	19			



Ek-4. Erişte Örneklerinin Protein Değerlerine Ait Varyans Analiz Tablosu

Varyansın Kaynağı	KT	Sd	KO	F	P
Un Katkısı	521.10	4	130.27	566421.38	0.00
Katkı Oranı	94.26	1	94.26	409847.04	0.00
Un Katkısı*Katkı Oranı	68.20	4	17.05	74133.51	0.00
Hata	0.00	10	0.00		
Toplam	683.57	19			



Ek-5. Erişte Örneklerinin Nişasta Değerlerine Ait Varyans Analiz Tablosu

Varyansın Kaynağı	KT	Sd	KO	F	P
Un Katkısı	1140.95	4	285.23	1037226.35	0.00
Katkı Oranı	141.78	1	141.77	515556.82	0.00
Un Katkısı*Katkı Oranı	89.70	4	22.42	81548.55	0.00
Hata	0.00	10	0.00		
Toplam	1372.43	19			



Ek-6. Erişte Örneklerinin Selüloz Değerlerine Ait Varyans Analiz Tablosu

Varyansın Kaynağı	KT	Sd	KO	F	P
Un Katkısı	11.98	4	2.99	12685.61	0.00
Katkı Oranı	1.53	1	1.53	6497.92	0.00
Un Katkısı*Katkı Oranı	2.35	4	0.58	2491.67	0.00
Hata	0.00	10	0.00		
Toplam	15.88	19			



Ek-7. Erişte Örneklerinin pH Değerlerine Ait Varyans Analiz Tablosu

Varyansın Kaynağı	KT	Sd	KO	F	P
Un Katkısı	0.47	4	0.11	73.86	0.00
Katkı Oranı	0.00	1	0.00	0.49	0.50
Un Katkısı*Katkı Oranı	0.34	4	0.08	54.43	0.00
Hata	0.01	10	0.00		
Toplam	0.83	19			



Ek-8. Erişte Örneklerinin Yağ Analizi Sonuçlarına Ait Varyans Analiz Tablosu

Varyansın Kaynağı	KT	Sd	KO	F	P
Un Katkısı	24.86	4	6.21	53.13	0.00
Katkı Oranı	0.01	1	0.01	0.12	0.73
Un Katkısı*Katkı Oranı	4.10	4	1.02	8.78	0.00
Hata	1.17	10	0.11		
Toplam	30.16	19			



Ek-9. Erişte Örneklerinin L Değerlerine Ait Varyans Analiz Tablosu

Varyansın Kaynağı	KT	Sd	KO	F	P
Un Katkısı	5296.58	4	1324.14	5256.81	0.00
Katkı Oranı	109.72	1	109.72	435.60	0.00
Un Katkısı*Katkı Oranı	82.09	4	20.52	81.47	0.00
Hata	2.52	10	0.25		
Toplam	5490.91	19			



Ek-10. Erişte Örneklerinin a* Değerlerine Ait Varyans Analiz Tablosu

Varyansın Kaynağı	KT	Sd	KO	F	P
Un Katkısı	64.61	4	16.15	689.32	0.00
Katkı Oranı	2.78	1	2.78	118.94	0.00
Un Katkısı*Katkı Oranı	1.47	4	0.36	15.70	0.00
Hata	0.23	10	0.02		
Toplam	69.10	19			



Ek-11. Erişte Örneklerinin b* Değerlerine Ait Varyans Analiz Tablosu

Varyansın Kaynağı	KT	Sd	KO	F	P
Un Katkısı	1549.41	4	387.35	1376.70	0.00
Katkı Oranı	0.30	1	0.30	1.07	0.32
Un Katkısı*Katkı Oranı	23.47	4	5.86	20.86	0.00
Hata	2.81	10	0.28		
Toplam	1576.00	19			



Ek-12. Erişte Örneklerinin Hacim Artışı Değerlerine Ait Varyans Analiz Tablosu

Varyansın Kaynağı	KT	Sd	KO	F	P
Un Katkısı	16178.4	4	4044.60	81.27	0.00
Katkı Oranı	5464.00	1	5464.01	109.79	0.00
Un Katkısı*Katkı Oranı	1398.50	4	349.61	7.02	0.00
Hata	497.70	10	49.77		
Toplam	23538.50	19			



Ek-13. Erişte Örneklerinin Pişme Kaybı Değerlerine Ait Varyans Analiz Tablosu

Varyansın Kaynağı	KT	Sd	KO	F	P
Un Katkısı	25.57	4	6.39	17.94	0.00
Katkı Oranı	3.81	1	3.81	10.70	0.00
Un Katkısı*Katkı Oranı	6.12	4	1.53	4.30	0.02
Hata	3.56	10	0.35		
Toplam	39.07	19			



Ek-14. Erişte Örneklerinin Su Absorbsiyonu Değerlerine Ait Varyans Analiz Tablosu

Varyansın Kaynağı	KT	Sd	KO	F	P
Un Katkısı	3670.96	4	917.74	8823.77	0.00
Katkı Oranı	1387.82	1	1387.82	13343.40	0.00
Un Katkısı*Katkı Oranı	1427.31	4	356.83	3430.77	0.00
Hata	1.04	10	0.10		
Toplam	6487.13	19			



Ek-15. Erişte Örneklerinin Pişme Sürelerine Ait Varyans Analiz Tablosu

Varyansın Kaynağı	KT	Sd	KO	F	P
Un Katkısı	157.50	4	39.37	150.00	0.00
Katkı Oranı	6.61	1	6.61	25.19	0.00
Un Katkısı*Katkı Oranı	31.70	4	7.92	30.19	0.00
Hata	2.62	10	0.26		
Toplam	198.43	19			



Ek-16. Erişte rneklerinin Renk Değerlerine Ait Varyans Analiz Tablosu

Varyansın Kaynağı	KT	Sd	KO	F	P
Un Katkısı	3.76	4	0.94	9.41	0.00
Katkı Oranı	0.03	1	0.03	0.32	0.58
Un Katkısı*Katkı Oranı	0.29	4	0.07	0.73	0.59
Hata	1.00	10	0.10		
Toplam	5.08	19			



Ek-17. Erişte Örneklerinin Koku Değerlerine Ait Varyans Analiz Tablosu

Varyansın Kaynağı	KT	Sd	KO	F	P
Un Katkısı	4.26	4	1.06	12.63	0.00
Katkı Oranı	0.76	1	0.76	9.00	0.01
Un Katkısı*Katkı Oranı	0.41	4	0.10	1.22	0.36
Hata	0.84	10	0.08		
Toplam	6.28	19			



Ek-18. Erişte Örneklerinin Sertlik Değerlerine Ait Varyans Analiz Tablosu

Varyansın Kaynağı	KT	Sd	KO	F	P
Un Katkısı	0.86	4	0.21	1.25	0.35
Katkı Oranı	0.06	1	0.06	0.35	0.56
Un Katkısı*Katkı Oranı	0.12	4	0.03	0.18	0.94
Hata	1.73	10	0.17		
Toplam	2.78	19			



Ek-19. Erişte Örneklerinin Elastikiyet Değerlerine Ait Varyans Analiz Tablosu

Varyansın Kaynağı	KT	Sd	KO	F	P
Un Katkısı	0.69	4	0.17	2.22	0.14
Katkı Oranı	0.01	1	0.01	0.23	0.64
Un Katkısı*Katkı Oranı	0.17	4	0.04	0.57	0.69
Hata	0.78	10	0.07		
Toplam	1.66	19			



Ek-20. Erişte Örneklerinin Yapışkanlık Değerlerine Ait Varyans Analiz Tablosu

Varyansın Kaynağı	KT	Sd	KO	F	P
Un Katkısı	0.51	4	0.12	1.93	0.18
Katkı Oranı	0.01	1	0.01	0.27	0.61
Un Katkısı*Katkı Oranı	0.15	4	0.03	0.59	0.68
Hata	0.67	10	0.67		
Toplam	1.36	19			



Ek-21. Erişte Örneklerinin Homojen Yapı Değerlerine Ait Varyans Analiz Tablosu

Varyansın Kaynağı	KT	Sd	KO	F	P
Un Katkısı	1.48	4	0.37	6.52	0.00
Katkı Oranı	0.28	1	0.28	5.05	0.04
Un Katkısı*Katkı Oranı	0.34	4	0.08	1.52	0.26
Hata	0.57	10	0.05		
Toplam	2.69	19			



Ek-22. Erişte Örneklerinin Lezzet Değerlerine Ait Varyans Analiz Tablosu

Varyansın Kaynağı	KT	Sd	KO	F	P
Un Katkısı	1.66	4	0.41	7.71	0.00
Katkı Oranı	0.39	1	0.39	7.26	0.02
Un Katkısı*Katkı Oranı	0.14	4	0.03	0.66	0.63
Hata	0.54	10	0.05		
Toplam	2.74	19			



Ek-23. Erişte Örneklerinin Genel Beğeni Değerlerine Ait Varyans Analiz Tablosu

Varyansın Kaynağı	KT	Sd	KO	F	P
Un Katkısı	1.96	4	0.49	12.94	0.00
Katkı Oranı	0.12	1	0.12	3.37	0.09
Un Katkısı*Katkı Oranı	0.45	4	0.11	3.01	0.07
Hata	0.38	10	0.03		
Toplam	2.93	19			



ÖZGEÇMİŞ

Adı Soyadı: Hilmiye Kısa
Yabancı Dil: İngilizce
Doğum Yeri ve Yılı: Alanya/04.02.1992
E-Posta: hilmiyekisa.07@gmail.com

Eğitim ve Mesleki Geçmişi:

- 2011, Stajyer, Alanya Kaymakamlığı
- 2012, Stajyer, Cıkıllı Belediyesi
- 2014, Dumlupınar Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, Kamu Yönetimi Bölümü
- 2014, Büro Personeli, Alanya Kaymakamlığı, Alanya Sosyal Yardımlaşma ve Dayanışma Vakfı

Yayımları ve Bilimsel Faaliyetleri:

2018, Poster Bildirisi, Çabuk, B., Çalışkan Koç, G., Yılmaz, M.B., Baş, E., Tarhan, A., **Kısa, H.**(2018). Duyusal Algıların Etkisi: Gastrofizik, Alanya-Fongar 2018