



**T.C.
AKSARAY ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

GIDA MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI

**BALKABAĞI LİFİ VE ŞEKER PANCARI LİFİ İLAVESİNİN
ERİŞTENİN BAZI KALİTE ÖZELLİKLERİNE ETKİSİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Muzaffer KILCI

DANIŞMAN

Prof. Dr. Özen ÖZBOY ÖZBAŞ

AKSARAY, 2019

Aksaray Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü'nün 152324403 numaralı Yüksek Lisans öğrencisi, **Muzaffer KILCI** tarafından hazırlanan "**BALKABAĞI LİFİ VE ŞEKER PANCARI LİFİ İLAVESİNİN ERİŞTENİN BAZI KALİTE ÖZELLİKLERİ ÜZERİNE ETKİSİ**" adlı tez çalışması aşağıdaki jüri tarafından OY BİRLİĞİ ile Gıda Mühendisliği Anabilim Dalında YÜKSEK LİSANS TEZİ olarak kabul edilmiştir.

Danışman: Prof. Dr. Özen ÖZBOY ÖZBAŞ

AKSARAY ÜNİVERSİTESİ

Bu tezin, kapsam ve kalite olarak Yüksek Lisans Tezi olduğunu onaylıyorum.

Üye: Prof. Dr. K. Nazan TURHAN

İZMİR EKONOMİ ÜNİVERSİTESİ

Bu tezin, kapsam ve kalite olarak Yüksek Lisans Tezi olduğunu onaylıyorum.

Üye: Dr. Öğretim Üyesi Deniz KOÇAN

AKSARAY ÜNİVERSİTESİ

Bu tezin, kapsam ve kalite olarak Yüksek Lisans Tezi olduğunu onaylıyorum.

Tez Savunma Tarihi: 12 /04/ 2019

Jüri tarafından kabul edilen bu tezin Yüksek Lisans Tezi olması için gerekli şartları yerine getirdiğini onaylıyorum.

Doç. Dr. Mehmet Ali HINIS

Fen Bilimleri Enstitüsü Müdürü

DOĞRULUK BEYANI

Yüksek lisans tezi olarak sunduğum bu çalışmayı, akademik kurallara ve bilimsel etik, ahlak ve geleneklere aykırı düşecek bir yol ve yardıma başvurmaksızın yazdığımı, yararlandığım eserlerin kaynakçada gösterilenlerden oluştuğunu, çalışmamda kullandığım verilerin orijinallliğini ve her türlü intihalden uzak olduğunu beyan ederim.

Enstitü tarafından belli bir zamana bağlı olmaksızın, tezimle ilgili yaptığım bu beyana aykırı bir durumun saptanması durumunda, ortaya çıkacak tüm ahlaki ve hukuki sonuçlara katlanacağımı bildiririm.

Muzaffer KILCI

TEŞEKKÜR

Çalışmalarım süresince bilgi ve deneyimiyle bana yol gösteren, tezimin hazırlanmasında yardımlarını ve yönlendirmelerini esirgemeyerek büyük katkı sağlayan değerli hocam Prof. Dr. Özen ÖZBOY ÖZBAŞ'a sonsuz teşekkürlerimi bir borç bilirim. Tez sürecim boyunca beni her zaman destekleyen Prof. Dr. Mustafa ARDIÇ'a ve Dr. Öğretim Üyesi Ayhan DURAN'a çok teşekkür ederim. Renk analizlerinin yapılması sürecinde emeği geçen İnönü Üniversitesi Gıda Mühendisliği Bölümü Dr. Öğretim Üyesi İncilay GÖKBULUT'a teşekkür ederim. Duyusal analizde destek olan Doç. Dr. Kazım Eşber ÖZBAŞ'a, Dr. Öğretim Üyesi Fatma ŞAHMURAT, Dr. Öğretim Üyesi Deniz KOÇAN, Dr. Öğretim Üyesi Aysun YÜCETEPE, araştırma görevlileri Furkan AYDIN, Halil İbrahim KAHVE ve Merve ARIBAŞ'a, lisans öğrencisi Meltem YILMAZ'a teşekkür ederim. Tez çalışmama önemli destekler sağlayan Konya Laboratuvar ve Depoculuk Tarım Gıda Enerji A.Ş.'nin idari birim ve tüm çalışanlarına teşekkür ederim. Eriştelerin üretiminde bana yardımcı olan sevgili ailem ve eşim Şeyhda KILCI'ya da çok teşekkür ederim.

Muzaffer KILCI
AKSARAY, 2019

İÇİNDEKİLER

TEŞEKKÜR	i
İÇİNDEKİLER	ii
ÖZET	iv
ABSTRACT	v
ŞEKİLLER DİZİNİ	vi
ÇİZELGELER DİZİNİ	vii
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ	viii
1. GİRİŞ	1
1.1 Fonksiyonel Gıdalar.....	1
1.1.1 Fonksiyonel gıda tanımı.....	1
1.1.2 Fonksiyonel gıda türleri.....	3
1.2 Besinsel Lifler.....	4
1.2.1 Besinsel lifin sağlık üzerindeki yararlı etkileri.....	4
1.2.1.1 Besinsel lifin bağırsak fonksiyonları ile ilişkisi.....	5
1.2.1.2 Besinsel lifin serum lipidleri ile ilişkisi.....	5
1.2.1.3 Besinsel lifin karbonhidrat metabolizması ile ilişkisi.....	5
1.2.1.4 Besinsel lifin mineral absorpsiyonu ile ilişkisi.....	6
1.2.2 Besinsel lif kaynakları.....	6
1.2.2.1 Selüloz.....	6
1.2.2.2 Hemiselüloz (selüloz olmayan polisakkaritler).....	7
1.2.2.3 Lignin, suberin ve kutin.....	7
1.2.3 Besinsel liflerin gıda üretiminde kullanım alanları.....	7
1.2.4 Besinsel liflerin eriştelerde kullanımı.....	8
1.2.4.1 Şeker pancarı lifi.....	9
1.2.4.2 Balkabağı lifi.....	10
1.3 Erişte.....	13
1.3.1 Eriştenin orijini ve tarihi gelişimi.....	13
1.3.2 Eriştenin bazı ülkelerdeki durumu.....	14
1.3.3 Erişte üretiminde kullanılan hammaddeler.....	14
1.3.3.1 Buğday unu.....	14
1.3.3.2 Tuz.....	15
1.3.3.3 Su.....	15
1.3.4 Erişte üretim teknolojisi.....	15
1.3.4.1 Erişte üretiminde uygulanan temel prosesler.....	16
1.3.5 Erişte özellikleri.....	18
1.3.6 Zenginleştirme.....	19
1.3.6.1 Erişteyi zenginleştirme amacıyla yapılan bazı çalışmalar.....	21
2. MATERYAL VE YÖNTEM	24
2.1 Materyal.....	24
2.2 Yöntem.....	24
2.2.1 Balkabağı lifi üretimi.....	24
2.2.2 Hammaddelerle yapılan analizler.....	26
2.2.2.1 Nem miktarı tayini.....	26
2.2.2.2 Kül miktarı tayini.....	26
2.2.2.3 Protein miktarı tayini.....	26
2.2.2.4 Renk analizi.....	27
2.2.3 Erişte örneklerinin hazırlanması.....	27
2.2.4 Erişte örneklerinde yapılan analizler.....	31

2.2.4.1 Nem miktarı tayini	31
2.2.4.2 Kül miktarı tayini	31
2.2.4.3 Protein miktarı tayini.....	32
2.2.4.4 Renk analizi	32
2.2.4.5 Pişme analizleri.....	32
2.2.4.6 Duyusal analiz.....	33
2.3 İstatistiksel Analizler	34
3. BULGULAR VE TARTIŞMA.....	35
3.1 Buğday Ununun Bazı Kimyasal Özellikleri ve Renk Değerlerine İlişkin Sonuçlar	35
3.2 Balkabağı Lifi ve Şeker Pancarı Lifinin Bazı Kimyasal Özellikleri ve Renk Değerlerine İlişkin Sonuçlar.....	35
3.3 Balkabağı Lifi ve Şeker Pancarı Lifi İlave Edilerek Üretilen Eriştelerin Bazı Kimyasal Özelliklerine İlişkin Sonuçlar	36
3.4 Balkabağı Lifi ve Şeker Pancarı Lifi İlave Edilerek Üretilen Eriştelerin Renk Özelliklerine İlişkin Sonuçlar	38
3.5 Balkabağı Lifi ve Şeker Pancarı Lifi İlave Edilerek Üretilen Eriştelerin Pişme Özelliklerine İlişkin Sonuçlar	40
3.6 Balkabağı Lifi ve Şeker Pancarı Lifi İlave Edilerek Üretilen Eriştelerin Duyusal Özelliklerine İlişkin Sonuçlar	44
4. SONUÇLAR VE ÖNERİLER.....	47
KAYNAKLAR.....	49
EKLER.....	60
ÖZGEÇMİŞ.....	62

YÜKSEK LİSANS TEZİ

BALKABAĞI LİFİ VE ŞEKER PANCARI LİFİ İLAVESİNİN ERİŞTENİN BAZI KALİTE ÖZELLİKLERİNE ETKİSİ

Muzaffer KILCI

Aksaray Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı

Danışman: Prof. Dr. Özen ÖZBOY ÖZBAŞ

ÖZET

Balkabağı lifi (BKL) ve şeker pancarı lifi (ŞPL) besinsel lif bakımından zengin önemli ürünlerdir. Bu çalışmanın amacı, BKL ve ŞPL'nin erişte kalitesi üzerine etkilerini araştırmaktır. BKL erişte formülasyonuna %2, %4, %6, %8 ve %10 oranlarında ilave edilmiştir (ağırlıkça, un esasına göre). Ayrıca BKL, yine unla yer değiştirerek ve diğer bütün ingrediyenler muhafaza edilmek üzere, %5 oranında ŞPL içeren erişte formülasyonuna aynı oranlarda katılmıştır. Un, BKL, ŞPL ve hem BKL, hem de BKL-ŞPL içeren eriştelerin bazı kimyasal (nem, kül, protein) özellikleri ve renk değerlerine (L^* , a^* , b^*) bakılmıştır. Hem BKL, hem de BKL ve ŞPL içeren eriştelerin pişme özellikleri ve duyu özellikleri incelenmiştir. Hem BKL, hem de BKL-ŞPL ilavesi eriştelerin nem içeriklerini düşürürken, kül ve protein içeriklerini istatistiksel olarak önemli düzeyde artırmıştır ($p<0.05$). BKL-ŞPL ilavesi, BKL ilavesine göre daha düşük b^* değerlerine neden olmuş, biraz daha koyu ürünler vermiştir. Eriştelerin optimum pişme süresi, su absorpsiyonu, hacim artışı BKL ilavesiyle azalırken, pişme kaybı artmıştır. BKL'nin erişte formülasyonuna %8, BKL-ŞPL'nin %6 oranına kadar ilavesi hem pek çok pişme özellikleri, hem de duyu özellik (renk, tat-koku, görünüş, sıklık, yapışkanlık, toplam kabul edilebilirlik) bakımından kabul edilebilir şekilde değerlendirilmiştir. Dolayısıyla BKL ile ŞPL'nin erişteyi lifçe zenginleştirmede başarıyla kullanılabileceği sonucuna varılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Balkabağı lifi, Şeker pancarı lifi, Besinsel lif, Erişte.

Nisan, 2019; 62 sayfa

M.Sc. THESIS

**EFFECTS OF PUMPKIN FIBER AND SUGAR BEET FIBER ADDITIONS
ON THE SOME QUALITY PROPERTIES OF NOODLE**

Muzaffer KILCI

**Aksaray University
Graduate School of Natural and Applied Sciences
Department of Food Engineering**

Supervisor: Prof. Dr. Özen ÖZBOY ÖZBAŞ

ABSTRACT

Both pumpkin fiber (PF) and sugar beet fiber (SBF) contain high levels of dietary fibers. The aim of this study was to investigate the effects of PF and SBF on the quality of noodle. PF was added into the noodle formulation at the levels of 2%, 4%, 6%, 8% and 10% (w/w, flour basis). On the other hand, PF was used to replace wheat flour in the formulation of noodle at the same levels with 5% SBF to again, while the level of all other ingredients were maintained. Some chemical properties (moisture, ash, protein) and color values (L^* , a^* , b^*) of wheat flour, PF, SBF and also cooking and sensory properties of both PF and PF-SBF containing noodles were investigated. Addition of both PF and PF-SBF significantly increased the ash and protein contents, but decreased moisture contents significantly ($p < 0.05$). Addition of PF-SBF resulted in lower b^* values than addition of PF, giving slightly darker products. Optimum cooking time, water absorption, and volume increase decreased, but cooking loss increased with PF addition. Addition of PF up to 8% and PF-SBF up to 6% into the formulations were evaluated as acceptable in terms of most of the cooking and sensory properties (color, taste-smell, appearance, firmness, stickiness and overall acceptability). On account of findings, PF and SBF could successfully be used to enrich noodles with dietary fiber.

Keywords: Pumpkin fiber, Sugar beet fiber, Dietary fiber, Noodle.

April, 2019; 62 pages

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 2.1. Erişte üretiminde kullanılan şeker pancarı lifinin görüntüsü.	24
Şekil 2.2. Balkabağı lifi üretiminde kullanılan balkabaklarının görüntüsü.	25
Şekil 2.3. Erişte üretiminde kullanılan balkabağı lifinin görüntüsü.	25
Şekil 2.4. Erişte üretim akış şeması.	28
Şekil 2.5. Laboratuvar koşullarında erişte üretimi.	29
Şekil 2.6. BKL ilave edilerek üretilen eriştelerin görüntüleri.	30
Şekil 2.7. BKL ve ŞPL ilave edilerek üretilen eriştelerin görüntüleri.	31



ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge 3.1. BKL ve ŞPL'nin bazı kimyasal özellikleri ve renk değerleri.....	35
Çizelge 3.2. BKL ve ŞPL ilave edilerek üretilen eriştelerin bazı kimyasal özellikleri.....	36
Çizelge 3.3. BKL ve ŞPL ilave edilerek üretilen eriştelerin renk özelliklerine ilişkin sonuçlar.....	38
Çizelge 3.4. BKL ve ŞPL ilave edilerek üretilen eriştelerin pişme özelliklerine ilişkin sonuçlar.....	40
Çizelge 3.5. BKL ve ŞPL ilave edilerek üretilen eriştelerin duyuusal özelliklerine ilişkin sonuçlar.....	45



SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

<i>a</i>*	Kırmızılık ve yeşillik
AACC	American Association of Cereal Chemists
<i>b</i>*	Sarılık ve mavilik
BKL	Balkabağı Lifi
BL	Besinsel Lif
FDA	Food and Drug Administration
FFC	Functional Food Center
FOSHU	Food for Specified Health Uses
FUFOSE	Functional Food Science in Europe
ICC	International Association for Cereal Chemistry
ILSI	International Life Sciences Institute
KÇU	Kayısı Çekirdeği Unu
KM	Kuru Madde
<i>L</i>*	Parlaklık
LSD	Least Significant Difference
MÖ	Milattan Önce
MS	Milattan Sonra
SSL	Sodyum Steroil Laktilat
ŞPL	Şeker Pancarı Lifi
WHO	World Health Organization

1. GİRİŞ

1.1 Fonksiyonel Gıdalar

1.1.1 Fonksiyonel gıda tanımı

Dünyada ve Türkiye’de sağlık faydasının ön planda olduğu gıdalara bir eğilim söz konusudur. Hem sağlıklıyken, hem de hasta olduğunda tüketildiğinde birçok faydasının olduğu bilinen bu gıdalar, uzakdoğu ülkelerinden uzakbatı ülkelerine varana kadar evrensel bir boyut kazanmıştır. Fonksiyonel gıdalar besleyici değerinin yanında bireyin sağlığında, fiziksel veya ruhsal durumunda olumlu etki gösteren gıda ya da gıda bileşeni olarak tanımlanır (Dölekoğlu vd., 2015; Frewer vd., 2003). Uluslararası Yaşam Enstitüsü de (ILSI) fizyolojik olarak aktif gıda bileşenleriyle sağlık üzerinde olumlu etkiler oluşturan gıdaları “fonksiyonel gıdalar” (functional foods) olarak değerlendirmektedir (Dölekoğlu vd., 2015). Bu kavram 1980’li yıllarda ilk kez Japonya’da ortaya çıkmıştır. 1991’de ise içerdiği bileşenler nedeniyle veya alerjik etkiye sahip bileşenlerin gıdadan uzaklaştırılmasına bağlı olarak sağlık üzerine olumlu etkiler gösteren gıdaları tarif etmek için yine aynı ülkede “özel sağlık amaçlı gıda kullanımı” (FOSHU) kavramı ortaya çıkmıştır. 1995’te Uluslararası Yaşam Bilimleri Enstitüsü’nün, “Avrupa’da fonksiyonel gıda” (FUFOSE) olarak bilinen çalışmasıyla, Avrupa’da fonksiyonel gıda kavramı yer almaya başlamıştır (Sevilmiş, 2013). Amerikan Gıda ve İlaç Dairesi (FDA) de 1998’de olumlu sağlık iddialarını kabul etmiştir (Erbaş, 2006). Ülkemizdeki mevzuat çalışmalarında da yer alan fonksiyonel gıdalar, birden fazla bileşene bağlı olarak da sağlığı korumada, düzeltmede ve hastalığı azaltmada etkin roller üstlenebilecek gıda gruplarını içermektedir. Geniş kitleleri ilgilendiren sağlık faydaları bakımından bu gıdalara olan taleplerin giderek artması uluslararası birçok örgütü de harekete geçirmiştir. Fonksiyonel gıda ürünleri çok amaçlı tüketimi kapsar. Hasta bireyler dışında, sağlıklı bireylerin de tüketebileceği bu ürünler geniş üretim yelpazesi oluşturmaktadır. Probiyotiklerin hastalıkları önlemedeki varlığı ve tedavide kullanım alanlarının olması, ishallerin, kanser vakalarının önlenmesi, laktoz intoleransı, kardiyovasküler hastalıkların, alerjik hastalıkların önlenmesi, antibakteriyel etkiler fonksiyonel gıdaların önemli etkileri içerisinde yer almaktadır (Gülbandılar vd., 2017). Bireylerin besinlerden faydalanma ihtiyaçları her geçen gün farklılaşmaktadır. Fonksiyonel gıdalar hiçbir işlem görmemiş doğal bir besin maddesi olabileceği gibi fonksiyonel

bir besin ögesi ile zenginleştirilmiş ya da değişikliğe uğratılmış bir besin de olabilir. Avrupa Birliği Fonksiyonel Gıdalar Komisyonu “Bir gıdanın fonksiyonel gıda sayılabilmesi için, temel beslenme özelliklerinin yanında insan sağlığını iyileştirmede ve/veya hastalıkların oluşumunu önlemede etkili olması gerekir” beyanıyla konuyu ifade edebilmiştir (Alaşalvar ve Pelvan, 2009). Fonksiyonel gıdaların bir etken içeren doğal bir gıda (domates-likopen) olabileceği gibi, fonksiyonel etkeni ilave edilen (iyotlu tuz, omega-3 yağ asitli yumurta) veya zararlı bir bileşiği çıkartılan gıdalar da (sodyumu azaltılmış tuz) olduğu belirtilmektedir. Ayrıca gıda içerisindeki bazı bileşiklerin değişikliğe uğratarak (yoğurt, protein, biyoaktif peptit) biyoyararlılığı artırılarak ve bunların farklı kombinasyonları oluşturularak da fonksiyonel gıda eldesi mümkün olabilmektedir (Erbaş, 2006). Fenolik maddeler, antioksidanlar, probiyotikler, prebiyotikler, oligosakkaritler, çoklu doymamış yağ asitleri, vitaminler, sülfürlü bileşenler, fitoöstrojenler ve bitki sterollerini gıdalarda fonksiyonel nitelik oluşturan etmenlerdir (Meral vd., 2012). Leather Head’in raporuna göre süt ürünleri, unlu mamüller, içecekler ve yağlar fonksiyonel gıda ürünleri üretiminde ilk sıralarda yer almaktadır (Sevilmiş, 2013). Fonksiyonel gıda alanında geliştirilen ilk ürünlere, C ve E vitamini, folik asit, çinko, kalsiyum ve demir eklendiği görülmektedir. İlerleyen dönemlerde omega - 3 yağ asitleri, koenzim ve çözünebilir lifli yapıların kullanılarak besinsel zenginleştirmeye gidildiği ifade edilebilir (Yiğit ve Ay, 2016). Bireylerin sağlık problemlerini tedavi etmekten ziyade, önleyici tedbirler alma konusunda daha da bilinçlendiğinden bahsetmek mümkündür. Amerika, Japonya gibi gelişmiş ülkelerde fonksiyonel gıdalara karşı gösterilen eğilim Türkiye’de yakın geçmişte oluşmuştur. Türkiye’de 2005’li yıllarda fonksiyonel ürünlerin miktar ve çeşitliliğinde artış olduğu belirtilmektedir. Biyoaktif bileşiklerin de fonksiyonelliğinden faydalanılarak bu alanda ilerlemeler söz konusudur (Erbaş, 2006). Fonksiyonel gıdalar sentetik olmayıp doğal besinlerden elde edilmektedir. Görünüşleri günlük tüketilen gıdalara benzer, ancak yararlı hale getirilmiş gıdalardır. Temel beslenme özellikleri ve sağlığa olumlu etkileri olan bu gıdalar fonksiyonellik açısından önemlidir (Duran, 2017; Alaşalvar ve Pelvan, 2009; Wildman, 2001).

1.1.2 Fonksiyonel gıda türleri

Gıdalarda fonksiyonellik geniş bir alan olduğu için, çok fazla gıda türünün bu alanda kullanılabilir olması önemlidir. Kronik hastalıkların tedavisinde ve önlenmesinde, klinik olarak sağlığa faydası kanıtlanmış, etkili toksik olmayan miktarlarda biyoaktif bileşenler içerdiği bilinen ya da bilinmeyen, doğal ya da işlenmiş gıdalar fonksiyonel gıdalardır. Gıdanın içeriğinde ekleme çıkarma işlemleri, uzaklaştırma işlemleri fonksiyonellik alanındaki uygulamalardandır. Biyoyararlılığı artırmak adına yapılan bu uygulamalarla çeşitli tipte fonksiyonel gıdalar oluşturulabilmektedir. Doğal ve saf bir portakal veya avokado, ya da folatça zenginleştirilmiş tahıl veya vitamin C ile infüze edilmiş süt fonksiyoneldir. Haplar ve kapsüller fonksiyonellik içermemesine rağmen Japonya bu iki grubu fonksiyonel gıda kapsamında değerlendirmektedir. Fenolik bileşenler, lipitler, proteinler, peptitler ve karbonhidratlar biyoaktif bileşenler kategorisinde olup, gıdalarda fonksiyonellik oluşturan yapılardır. Bu bileşenlere dahil olarak; lifler, flavonoidler, karotenoidler, polisakkaritler, bitkisel kökenli proteinler ve peptitler sıralanabilir. Vitamin C günlük olarak 90 mg tüketilmesi önerilen biyoaktif bir bileşendir. Eğer günlük 200-300 mg'dan daha fazla vitamin C içeren bir gıda tüketilirse, bu gıda terapötik olarak, bireyin soğuk algınlığı riskini azaltması bakımından fonksiyonel gıda olarak rol alabilir. Ancak 2000 mg'a yakın bir tüketim toksik etki oluşturur. O zaman da fonksiyonellikten bahsedemeyiz. Bazı klinik çalışmalarla doğru dozaj tespiti bu anlamda önem arz etmektedir (FFC, 2015). Karabuğday bitkisi doğal olarak içerdiği bileşenleri ile sağlık üzerinde olumlu etkiler gösterir. Ham madde olarak ya da pişirilerek tüketilebilen, antioksidan ve lif kaynağı bir fonksiyonel gıdadır. Gluten içermediği için hitap ettiği tüketici kesim açısından önemlidir. Karabuğday, ekmek, makarna, bisküvi gibi unlu mamüllerin üretiminde kullanılabilir (Hayıt ve Gül, 2015). Türkiye'de Akdeniz bölgesinde sıklıkla rastlanan kapari ürünleri, çörek otu yağı ile doğu bölgelerde rastlanan kenger kahvesi de fonksiyoneldir (Özçelik, 2015). Tahıl lifleri için sıkça karşılaşılan sulu çözültide jelleşme özelliğinin mercimek liflerinde de görülmesi, mercimek liflerinin gıda bileşeni olarak fonksiyonelliğini gösterir (Erdil ve Gedik, 2018). Armut, yulaf, pirinç ve mısır lifleri de hiçbir değişime uğramadan gıdalara katılabilmektedir. Kakao, elma ve turuncgil lifleri renk ve lezzet kazandırmaktadır. Besinsel liflerin yağ ikamesi olarak et ürünlerinde kullanımı ve yağı azaltılmış ürün eldesi de söz konusudur (Burdurlu ve Karadeniz, 2003). Şalgam suyu besleyici değeri yüksek ve güvenilir,

vücuttaki toksinlerin atılması, akciğer ve bronşları temizlemesi bakımından fonksiyonel bir gıdadır (Üçok ve Tosun, 2012). Üretim tekniği, bileşenleri ve tüketim şekline bakıldığında Maraş Tarhanası, prebiyotik ve probiyotiklerden oluşan fonksiyonel simbiyotik kimliği ve liflerce zengin buğday dövmesi içeriği ile sağlık ve metabolizmal yararları bulunan önemli bir besin kaynağıdır (Yörükoğlu ve Dayısoylu, 2016). Fonksiyonel gıdalara çok sayıda örnek vermek mümkündür.

1.2 Besinsel Lifler

Besinsel lifler (BL), insanların barsak sistemlerinde enzimlerce sindirilemeyen, bitkilerin polisakarit bileşenleri ve lignin olarak tanımlanır (AACC, 2001). Bitki hücre duvarını oluşturan sindirilemeyen bileşenler 1953 yılında Hipsley tarafından “diyet lifi” olarak ifade edilmiştir (Göncü, 2016; Dönmez vd., 2010). Besinsel lifler insan sağlığına faydalı fonksiyonel etkiler gösteren bileşenlerden (oligosakkaritler, şekerler/alkoller, aminoasitler, peptidler ve proteinler, glukozydler, izoprenler, anioksidanlar, vitaminler, mineraller) birisidir. İşlenmiş gıdaların çoğu besinsel lif içeriğinden yoksundur. Sıklıkla tüketilen gıdalara besinsel lif ilavesinin olumlu etkisinden bahsetmek mümkündür. Değişik besinsel lifler tek başlarına ya da diğer bileşenlerle beraber kullanılarak besinsel zenginleştirme yapılabilir.

1.2.1 Besinsel lifin sağlık üzerindeki yararlı etkileri

Günümüzde besinsel lif adı verilen gruba gösterilen ilgi Burkitt ve Trowell'in 1975 yılında ortaya attıkları “besinsel lif hipotezi” ile artmıştır. Bu araştırmacılar medeniyet hastalıkları olarak adlandırılan divertikülitler, konstipasyon, hemoroid, kalın barsak kanserleri, obezite gibi hastalıkların gelişmekte olan Afrika ülkelerinde, gelişmiş olan batı ülkelerine nazaran daha az görüldüğünü saptamışlardır (Köksel ve Özboy, 1993; Anderson vd., 1990; Leveille, 1975). Gıdalara belirli oranlarda besinsel lif katılması ile tüketici beğenisine uygun ve sağlık açısından daha fazla işlevi olan ürünler elde etmek mümkündür. Toplumlarda yaygın görülen hastalıkların besinsel lif tüketilmesiyle azalacağı belirtilmektedir (Harris ve Smith, 2006). Günde ortalama 15-20 g lif alımı önerilmektedir (Saldamlı, 1998). Besinsel lifli gıdalar kolesterol, kalori ve yağ bakımından fakir olmasından dolayı sağlığı destekleyici olarak kabul edilmektedir (Chen vd., 2013). Kolorektal kanser, konstipasyon,

divertiküloz, diyabet ve kardiyovasküler hastalıkların azalmasında besinsel liflerin önemli bir faktör olduğu belirtilmektedir (Harris ve Smith, 2006).

1.2.1.1 Besinsel lifin bağırsak fonksiyonları ile ilişkisi

Besinsel lifler mide-bağırsak sistemi için önem taşır. Kolon kanseri vakalarının besinsel lif alımına bağlı olarak düşük olduğu düşünülmektedir. Finlandiya kırsalındaki bir topluluk ile New York'daki populasyon karşılaştırıldığında yağ tüketimi iki grupta aynı tutulmuş ve lif tüketiminin Finli populasyonda yüksek olması, fekal miktarında 3 kat artış sağlamıştır. Fekal sekonder safra asitlerinin konsantrasyonu ve bakteriyel aktivite Finli populasyonda düşük, nötr steroller ise daha yüksek çıkmıştır (Reddy vd., 1978). İnce bağırsakta sindirilemeyen nişasta fraksiyonları mikroorganizmalar için substrat vazifesi görür ve yararlı mikroorganizmaların gelişimine olanak sağlar (Rahman vd., 2007). Dirençli nişasta kısa zincirli yağ asitinin üretimini artırıp kolon sağlığının gelişmesinde yardımcı olabilir. Enzime dirençli nişasta, nişastanın biyoyararlılığı konusunda ilgili bir alandır. Enzime dirençli nişastanın fizyolojik fraksiyonları besinsel lif ile benzerdir (Kahraman ve Köksel, 2006).

1.2.1.2 Besinsel lifin serum lipidleri ile ilişkisi

Safra asitleri lifler sayesinde dışarı atılır. Vücut eksilen safra asitlerini kandaki kolesterolü karaciğerde safra asitlerine dönüştürerek telafi eder. Bu durumda kandaki kolesterol seviyesi düşer. Dolayısıyla kalp-damar hastalıkları riskinin azaltılması açısından besinsel lifler önemlidir (Duran, 2017). Yağ metabolizmasındaki safra asitleri karaciğerde kolesterolden sentezlenir. Sindirim sistemindeki işlevi bittikten sonra tekrar karaciğere gelir. Safra asitleri besinsel lifler tarafından absorbe edildiğinde vücuttan atılır. Kandaki kolesterol karaciğerde safra asitlerine dönüşerek bu kayıp giderilebilmektedir. Besinsel lif tüketiminin kolesterolü %20'den fazla düşürdüğü ortaya konulmuştur (Dülger ve Şahan, 2011; Villanueva-Suarez vd., 2003).

1.2.1.3 Besinsel lifin karbonhidrat metabolizması ile ilişkisi

Kolay sindirilebilir karbonhidratlar kan şekerini artırır. Besinsel lifler glukoz emilimini azaltarak kandaki şekeri dengede tutar. Böylece kan şeker düzeyi

ayarlanmaktadır. Diyabetliler için günlük 25-50g besinsel lif tüketilmesi önerilmektedir. Dengeli vücut kitle endeksi için de besinsel lif önerilmektedir (Dülger ve Şahan, 2011).

1.2.1.4 Besinsel lifin mineral absorpsiyonu ile ilişkisi

Besinsel lif içeriği yüksek gıdalar yüksek oranda mineral madde içermektedirler. 100g buğday kepeği insan vücudunun günlük bakır, fosfor, potasyum, çinko, magnezyum ve kükürt ihtiyacının neredeyse tamamını karşılar (Dülger ve Şahan, 2011; Kurucu, 1987; Zhang, 2004; Zhang vd., 2005). Enzime dirençli nişastalarla içeriği artırılmış gıdalarla beslenen farelerde magnezyum, kalsiyum, çinko, bakır ve demirin absorpsiyonunda artış olduğu ifade edilmektedir (Dülger ve Şahan, 2011; Lopez vd., 2001).

1.2.2 Besinsel lif kaynakları

Besinsel lifler, suda çözünenler ve çözünmeyenler olarak sınıflandırılabilir. Gam, pektin, su alarak şişen bitkisel karbonhidratlar, suda çözünen pentozanlar ve zamksı maddeler çözünen grupta yer alır. Lignin, selüloz, hemiselüloz, modifiye selüloz, suda çözünmeyen pentozanlar ise suda çözünmeyenler sınıfındadır (Dülger ve Şahan, 2011; Jalili vd., 2001; LaCourse, 2008). Besinsel lif içeren gıdalarda çözünür ve çözünmez liflerin değişik oranlarda bulunduğu belirtilmektedir (Rodriguez vd., 2006). Sağlıklı beslenme açısından çözünür ve çözünmez lif grubunu içeren gıda maddeleri ayırt edilmeksizin alınmalıdır (Tamer vd., 2004). Besinsel lifleri glukoza parçalayan sindirim enzimleri olmadığı için bu bileşenler tamamen sindirilemez ve emilemez. Fakat bağırsaktaki fermentasyondan sonra biraz enerji vermektedir (Dülger ve Şahan, 2011; LaCourse, 2008).

1.2.2.1 Selüloz

Selüloz, bitki hücre duvarında, miyofibriller halinde yer alan β 1-4 bağlı glukoz yapılarından meydana gelen linear bir moleküldür. Selüloz polimerleri, hücre içi ve dışındaki hidrojen bağlarının etkileşimleri ile bir araya gelip lif demetlerini oluştururlar. Bu lif demetleri birbirine diğer polisakkaritler ile çapraz olarak bağlanır. Selüloz türevleri, bağlı haldeki oksijenlerin fonksiyonel özellikleri ve ester, eter gruplarına göre ikiye ayrılmaktadır (Dülger ve Şahan, 2011). Birçok sebze ve

meyvenin hücre duvarında %30-40 oranında selüloz bulunurken, bu oran tahıl tanelerinin bazı hücre duvarlarında %2-4 arasındadır. Selüloz, hemiselüloz ve pektin gibi yapısal bileşenler ile bağlantılıdır (Dülger ve Şahan, 2011; Repo-Carrasco-Valencia vd., 2009). Selüloz atık hacmini artırıp bağırsak hareketlerini kolaylaştırır (Aksoy, 2000).

1.2.2.2 Hemiselüloz (selüloz olmayan polisakkaritler)

Hemiselüloz bitki hücre duvarından alkaliyle ekstrakte edilen polisakkarittir. Tam tahıl ürünleri ve pek çok tahıl tanesinin kepek tabakası hemiselülozca zengindir. Tahılların parankima hücre duvarları da arabinoksilan ve β -glukan polisakkaritlerini içerir. Arabinoksilan, ksiloz zincirinden oluşur. Öte yandan bazı ünitelerde ferulik asit bulunmaktadır. β -glukanların %30'u 1-3, β -glukoz ve %70'i 1-4, β -glukoz zincirinden oluşur (Dülger ve Şahan, 2011; Insel vd., 2003; Shelton ve Lee, 2000).

1.2.2.3 Lignin, suberin ve kutin

Lignin fonksiyonel bakımdan karbonhidratlara yakın bir yapıdır. Suberin yağ özelliği gösteren bir maddedir. Çeperin geçirgenliğini azaltır. Bitkide koruyucu doku hücrelerinin çeperlerinde bulunur. Kutin kimyasal yapısı ve fonksiyonu bakımından suberine yakındır. Selüloz maddelerinin arasına girebilir (Algan ve Toker, 2004). Lignin, suberin ve kutinin kalın bağırsakta kanser oluşumuna karşı koruyucu etkisinin olduğu belirtilmektedir (Dülger ve Şahan, 2011).

1.2.3 Besinsel liflerin gıda üretiminde kullanım alanları

Besinsel lif kavramının ortaya atılmasından günümüze kadarki süreçlerde gıdalarda besinsel lif kullanım olanakları gelişim göstermiştir. Birçok farklı gıdada üretim teknolojilerinden de faydalanılarak besinsel lif kullanım eğilimi artmaktadır. Günümüzde makarna ve erişte, kahvaltılık hububatlar, içecekler, et ürünleri, fırın ürünleri gibi birçok alanda kullanılan besinsel liflerin süt ve süt ürünlerinde de yaygınlaşması bu ürünlerdeki fonksiyonellik bakımından önem arz etmektedir. Hipokrat "kepekli ya da kepeksiz" buğdaydan elde edilen ekmeğin vücutta farklı etkiler yaptığını ifade etmiştir (Göncü, 2016; Mann ve Cummings, 2009). Puding, yoğurt, peynir ve dondurma gibi süt ürünlerinde de besinsel liflerin kullanım olanakları mevcuttur. Besinsel lif ilavesi yoğurdun kıvamını iyileştirip kıvam

sağlanması için katılan süt tozu miktarının düşürülebilmesini sağlamaktadır (Göncü, 2016). Aromalı ve sade yoğurtlarda %0.5-2.0 oranlarında şeker pancarı lifi ilavesiyle yapılan bir çalışmada, kıvamın olumlu yönde etkilendiği tespit edilmiştir (Göncü, 2016; Saldamlı ve Babacan, 1996). Başka bir çalışmada yoğurda yulaf, mısır, pirinç, şeker pancarı lifi ve soya ilavesi yapılmış ve duyuşal açıdan en iyi sonucu yulaf lifli yoğurt vermiştir. Diğer yoğurtlarda kumlu bir tat ve tekstür saptanmıştır (Elleuch vd., 2011).

1.2.4 Besinsel liflerin eriştelerde kullanımı

Besinsel liflerin eriştelerde kullanımı açısından birçok çalışma yapılmıştır. Erişte geçmişten günümüze kadar birçok coğrafik bölgede tüketim potansiyeli elde edebilen, lezzetli ve zenginleştirme olanağı da bulunan bir üründür. Birçok tarihsel süreçle beraber, değerli bir besin maddesi konumundaki eriştenin fonksiyonel gıdaya dönüştürülmesi çabaları bilim otoriteleri için önemlidir. Güvendi (2011) yaptığı bir çalışmada geleneksel yöntemle üretilen eriştenin, tritikale, kavuzsuz arpa, yulaf gibi tahılların tüm tane ve kepeğinden ayrılmış normal unlarının da ilave edilerek üretilebileceğini bildirmiştir. Tüm tane tahıl unları ilave edilerek üretilen eriştelerin daha kaliteli olduğu, tüketicilerin ilgisini çekebileceğı, besinsel lif içeriğı ve antioksidan aktivitesinin yüksek olduğu aktarılmıştır. Hosta (2012) farklı besinsel lif kaynakları kullanarak eriştenin kalite ve besinsel özelliklerini incelemiştir. Çalışmasında pirinç ununa farklı ilave oranlarında, bezelye, nohut ve kırmızı mercimek unları katarak ürettiğı eriştelerden, en yüksek besinsel lif içeriğı ve antioksidan kapasite değerini nohut unu katkılı pirinç eriştelerinde tespit etmiştir. Ayrıca çölyak hastalarına yönelik baklagil unu ilave edilerek üretilen pirinç eriştesinin önemi ifade edilmiştir. Aktaş (2012) eriştenin besinsel ve fonksiyonel özelliklerini geliştirmek maksadıyla bazı sütçülük yan ürünleri ve β glukan bakımından zengin farklı oranlarda arpa lifi kullanarak erişte üretmiştir. Sütçülük yan ürünlerinin kullanımı ile eriştenin protein içeriğı artmıştır. β glukanın artan ilavesi genel olarak mineral miktarlarını artırmıştır. β glukanın sağık faydalarının anlaşılmasıyla beraber, yeterli ve dengeli beslenmeyi destekleyecek fonksiyonel erişte üretilebileceğine dikkat çekilmiştir. Mısır ununa farklı ilave oranlarında soya, nohut ve mercimek unları eklenerek erişteler hazırlanmış ve bu eriştelerin bazı kalite ve besinsel özellikleri incelenmiştir. Eriştelerin besinsel lif, protein, B vitamini,

antioksidan kapasiteleri ve fenolik madde içerikleri mısır eriştesine baklagil unu eklenmesiyle yükselmiştir (Savtekin, 2014). Kayısı çekirdeği ununun erişte üzerindeki etkilerini inceleyen bir başka çalışmanın sonucuna göre, belirli oranda kayısı çekirdeği unu ilavesiyle fizikokimyasal ve duyuşal nitelikler bakımından olumlu etkilere sahip zenginleştirilmiş erişte üretilebileceği bildirilmiştir (Eyidemiş, 2006).

1.2.4.1 Şeker pancarı lifi

Şeker pancarı lifi Şeker üretim endüstrisinin yan ürünlerindedir. Şeker teknolojisinde Şeker ayrıldıktan sonra artık bir ürün olarak Şeker pancarı posası kalır. Bu posa değerli bir besinsel lif kaynağıdır (Filipovic vd., 2007). Renksiz kokusuz bir liftir. Düşük fitat içeriğine sahiptir. Bu üründeki toplam besinsel lif oranı yaklaşık olarak %73'tür. Şeker pancarı lifinde çözünebilir lif içeriği ağırlıklı olarak pektinden oluşur. Şeker pancarı lifinin yapısında selüloz ve hemiselüloz gibi yapılar da mevcuttur (Cappa vd., 2013). Şeker pancarı lifinde pektik bileşenler ve hemiselüloz oranları yüksektir (Mataumoto vd., 2001). Kalsiyum ve magnezyum açısından zengindir. Mineral absorpsiyonu bakımından önemli bir liftir (Coudry vd., 1997). Daha iyi su tutma ve bağlama kapasitesi vardır. Şeker pancarı lifinin, ekstrüzyon ürünleri, spaghetti, bisküvi ve ekmek gibi ürünlerinde kalite üzerine etkileri araştırılmıştır (Özboy ve Köksel, 1999; Özboy ve Köksel, 2000a; Özboy ve Köksel, 2000b; Öztürk vd., 2008). Ayrıca az yağlı Türk tipi salamda, sosislerde ve tarhana gibi ürünlerde de Şeker pancarı lifi kullanımı çalışılmıştır (Özboy-Özbaş vd., 2003; Vural vd., 2004; Özboy-Özbaş vd., 2010). Bu örnekler, Şeker pancarı lifinin hububat ürünlerine fonksiyonel özellik kazandırma potansiyeli hakkında bilgi vermektedir.

Şeker pancarı lifinin kimyasal bileşimi

Kimyasal bileşimi bakımından Şeker pancarı lifinde %81.4 oranında toplam besinsel lif bulunmaktadır. Ayrıca % 19 pektin, % 23 selüloz, % 22 hemiselüloz, % 3 lignin, % 9 protein, % 1.5 sükroz, % 3 mineral, % 0.6 yağ, % 4.5 nem içerdiği belirtilmektedir (Mataumoto vd., 2001).

Şeker pancarı lifi ve sağlık ilişkisi

Besinsel lifler içerisinde önemli bir konumda bulunan şeker pancarı lifinin, sağlık üzerine etkileri önem arzeder. Çölyak hastalığı en yaygın yaşam bozukluklarından birisidir. Bu hastalık için faydalı bir beslenme glutensiz ekmek tüketimini teşvik eder. Bu açıdan hem glutensiz ekmek, hem de besinsel lifçe zengin bir beslenme önemlidir. Çölyak hastalığı genetik olarak duyarlı bireylerde glutenin yenmesiyle tetiklenen bir enteropatidir. Dolayısıyla şeker pancarı lifi kullanılarak yapılan glutensiz ekmek tüketimi gerekli hale gelmiştir. Tüketicilerin daha kaliteli ve uzun raf ömürlü ürün talepleri bu tarz ürünlerin üretilmesine yol açmaktadır (Cappa vd., 2013). Şeker pancarı lifi kullanılarak yapılan ekmek hamurunda verim artar, hacim düşer. Ekmeğin hacmi önemli bir şekilde gluten miktarına ve liflerle interaksiyonuna bağlıdır. %10'dan daha fazla lif ilave edilmiş ekmek tavsiye edilmektedir (Filipovic vd., 2007). Koroner kalp hastalığının, kadınlarda menopoz döneminde yumurtalık hormonunun azlığından dolayı artış gösterdiği belirtilmektedir. Ayrıca kan kolesterol seviyesindeki artış koroner kalp hastalığı için büyük risk taşımaktadır. Bu durumları önlemede şeker pancarı lifi tüketimine bağlı bir beslenme büyük önem arz etmektedir. Serum kolesterol seviyesini azaltmak için farmakolojik olmayan yöntemler tercih edilmektedir. Plazma kolesterol seviyesinin düşürülmesinde şeker pancarı lifi önemlidir. Şeker pancarı lifinin besinsel içeriğine bağlı olarak hipokolesterolemik etkisinden bahsetmek mümkündür. Yapılan çalışmalarla plazma kolesterol seviyesinin şeker pancarı lifi etkisiyle düştüğü belirlenmiştir. Safra asitlerinin fekal atılımının artması, fermentasyon ürünlerinin sentezinin artması ve buna bağlı olarak karaciğerde kolesterol sentezinin azalmasında şeker pancarı lifinin etkisi tespit edilmiştir (Mataumoto vd., 2001). Şeker pancarı lifinin su tutma ve şişirme özelliği de potansiyel besinsel yardımcı olduğunu gösterir. Hiperkolesterolemi, konstipasyon tedavisinde etken bir besin olması dikkat çeker (Klopfenstein, 1990). Ayrıca şeker pancarı lifinin kalın barsağın ilk yarısında daha az ve yavaş bozunup %70 fermente edildiği belirtilmektedir. Mineral absorpsiyonu bakımından da önemine dikkat çekilen şeker pancarı lifi günlük alımda önemli bir besinsel lifdir (Coudry vd., 1997).

1.2.4.2 Balkabağı lifi

Balkabağı *Cucurbitaceae* familyasına ait olup çok geniş çapta üretimi yapılabilen ve tüketilen bir gıdadır. Karoten, pektin, mineral, vitamin bakımından zengin ve çeşitli

yöntemlerle yetiştirilebilir özellikle bir üründür. Balkabağındaki pektik polisakkaritlerin kompozisyonel ve yapısal önemi söz konusudur (Jun vd., 2006). Balkabağının çeşitli tüketim şekilleri mevcuttur. Yaygın olarak hem olgunlaşmamış hem de olgunlaşmış aşamalarda kullanılabilen bir gıdadır. Olgunlaşmamış olanlar kızartılarak ve haşlanarak tüketilebilmektedir. Balkabağı batı Afrika'da çorbada kullanılır. Nijerya'da olgunlaşmamış balkabakları "kundu" olarak bilinir ve buharla buğulanarak kombinasyon edilip tüketilir (Oloyede vd., 2012). Balkabağı lifi organoleptik özelliklerde, geniş çapta kullanılabilen bir besinsel katkıdır (Pasha vd., 2013). Çinko gibi iz elementler, vitaminler, karotenoidler, tokoferol, protein ve antioksidanlar balkabağı lifinde doğal olarak bulunmaktadır. Bu bileşenler insan sağlığı açısından önemlidir (Pasha vd., 2013; Philips vd., 2005). Koyu sarı, turuncu rengi, oldukça dikkat çeken tadı ve lezzetinden dolayı balkabağı lifinin fırıncılık ürünlerinde ve raf ömrü bakımından kullanılabilme potansiyeli söz konusudur. Balkabağı lifi birçok gıdada toz halinde pasta, sos, baharat ve çorbalarla kullanılabilir (Pasha vd., 2013). Balkabaklarının pektin ve besinsel lif bakımından zengin olduğu belirtilmektedir (Pasha vd., 2013; Djutin, 1991). Balkabağı lifinin tekstür, besinsel lif değeri ve fırıncılık ürünlerinde renk ve diğer özellikleri geliştirmede olumlu etkisine değinilmektedir. Ayrıca bu eşsiz besinsel lifin reolojide çok olumlu sonuçlar verdiği belirtilmektedir. Balkabağı lifinin posasına göre lif, karbonhidrat içeriği, protein, kül değerleri daha yüksek bulunmuştur. Nem değeri % 10.67 bulunmuştur (Pasha vd., 2013).

Balkabağı lifinin fonksiyonel özellikleri

Son dönemlerde başta lifli gıdalar olmak üzere sağlığa faydalı gıda ürünlerinin farklı kullanım olanaklarının oluşturulması fonksiyonellik açısından da çok önemlidir. Balkabağı lifinin antidiyabetik özellikte olduğu belirtilmektedir (Adams vd., 2011). İçeriğinde polisakkarit, protein, peptitler, para-aminobenzoik asit, steroller ve biyoaktif bileşenler içermesi balkabağı lifinin fonksiyonelliğini sağlamada önemlidir (Adams vd., 2011; Appendino vd., 1999). Balkabağı lifi beta karoten ve vitamin A kaynağıdır. Ekmek, kek, kurabiye, sandviç ekmeği, sweet (tatlı) ekmek ve yağlı kek gibi ürünlerde ikame edici etmen olarak kullanılabilir (Pongjanta vd., 2006). Eski Yugoslav Cumhuriyeti, Arjantin, Hindistan, Brezilya ve Amerika balkabağını diyabetik ilaç olarak kullanmaktadır (Adams vd., 2011; Fu vd., 2006). Şekeri

uzaklaştırılmış balkabağı lifi ve yaygın balkabağı tozunun plazmadaki insülinde hem önemli bir artış hem de kan glikoz seviyesinde düşüş sağladığı belirtilmektedir (Adams vd., 2011; Ju ve Chang, 2001). Bu durum suyu uzaklaştırılmış balkabağı lifi polisakkaritlerinin öncü bir hipoglisemik özellikleri olduğunu göstermektedir (Adams vd., 2011; Zhang, 2004). Balkabağı lifinin pektince zenginliği önemlidir (Adams vd., 2011; Fissore vd., 2007). Protein bağlı polisakkaritler ve normal polisakkaritler balkabağı lifinin biyoaktif bileşenlerindedir. Ayrıca yapısal durum ve fonksiyonellik bakımından bu yapıların hipoglisemik aktiviteleri ile ilişkisi söz konusudur. Farmakolojik aktivite ve fito bileşenler bakımından da balkabağı lifi önemlidir. Fito bileşenler alkaloidlere, palmitik, oleik, linoleik asit ve flavanoidlere dağılım gösterir. Balkabağı lifi antioksidan olarak önemli tıbbi özellikler içerir. Antikanserojen ve anti inflamatuvar özelliktedir (Adams vd., 2011). Ekmek hacmini geliştirmek ve buğday ekmeğinin organoleptik kabul edilebilirliği için balkabağı lifi kullanılmıştır (De Escalada Pla vd., 2007; Ptitchkina vd., 1998).

Balkabağı lifi ve sağlık ilişkisi

Çeşitli mide-bağırsak rahatsızlıkları (fitik, oniki parmak bağırsağı ülseri, safra taşları, Crohn hastalığı, apandisit, konstipasyon, hemoroid, kolon karsinomu), şeker hastalığı, obezite ve kardiyovasküler hastalıklar gelişmiş ülkelerde sıklıkla görülen hastalıklar olmasına rağmen, yüksek miktarlarda lif tüketen insanlar arasında oldukça düşük seviyelerdedir (De Escalada Pla vd., 2007; Oguido vd., 1998). Liflerin besin olarak bağırsağa faydaları onaylanmıştır (De Escalada Pla vd., 2007; FDA, 1993). Beslenme eksikliğinin telafi edilmesinde gıdalara lif ilavesi alternatif bir yöntem olup, hacim arttırıcı ve yağ ikamesi olarak da kullanılabilir (De Escalada Pla vd., 2007; Guillon ve Champ, 2000). Balkabağı lifinin (BKL) önemli hidrasyon ve hipoglisemik özellikleri vardır. BKL'nin kayda değer özellikleri ortaya çıkarılmıştır. Suyun liflerce emildiği ve fekal ağırlığa etkisi gösterilmiştir. Bağırsak içeriğinde bu yapıların hacim arttırıcı etmenlerinden bahsedilebilmektedir. Kimyasal kompozisyon hidrasyon özelliklerini etkilemektedir. Daha yüksek su absorpsiyonu ve şişme ile hidrofilik pektinlerin arasındaki ilişki ortaya çıkarılmıştır. BKL'nin su ve glikoz tutucu etkisi umut vaadedicidir (De Escalada Pla vd., 2007). Karotenoidlerin serbest radikallerin meydana getirdiği hücrel zararları, dolayısıyla kanser riskini azaltmada önemli bir etmen olduğu belirtilmektedir (Noor ve Komathi, 2009; Ziegler, 1989).

Buna bağılı olarak da BKL kullanımı önem arz etmektedir. Balkabağı lifi, lutein, alfa ve beta karoten kaynağı, magnezyum, manganez, fosfor, fitosterol ve daha az kolesterol içerir. Meksika halkının beslenmesinde önemli bir yeri vardır. Diyabet ve obezitenin azalmasında Meksika halkının balkabağı tüketimiyle ilişkisi söz konusudur. Balkabağının yaklaşık %90'ının su olmasına rağmen iyi bir mineral, vitamin ve yüksek oranda besinsel lif kaynağı olduğu belirtilmektedir (Soberanes vd., 2000). Balkabağındaki yüksek lif içeriği yüksek miktarda dirençli nişasta içerebileceğini göstermektedir (Noor vd., 2011). β karoten içeren bir beslenmenin bazı kanser tiplerinin azalmasında ve kalp hastalığına karşı koruyucu etkisinden bahsedilmektedir. Balkabağınca zengin bir beslenmenin kan glikoz seviyesini düşürmesi, antidiyabetik etken olarak kullanılabilmesi dikkatleri BKL'ye çekmiştir (Fang, 2008; Yang vd., 2007). Amerikan Kanser Enstitüsü yüksek oranda β karoten içerikli gıdalar tüketilmesini tavsiye etmiştir (Fang, 2008; Lester ve Eischen, 1996).

1.3 Erişte

1.3.1 Eriştenin orijini ve tarihi gelişimi

Dünyanın birçok bölgesinde endüstriyel ölçekte ve ev yapımı olarak da üretilen erişte, Çinlilerin “mein”, Japonların “udon”, Almanların “teigwaren-spaetzli”, İtalyanların “pasta-spaghetti”, İngilizlerin “pasta-macaroni” ve Amerikalıların da “spaghetti-noodles-macaroni” diye isimlendirdikleri makarnanın atası konumunda bulunan bir gıdadır. Osmanlı saray mutfağında ise “makaronya” olarak adlandırılmıştır. Günümüzde erişte olarak bildiğimiz ürün, Arapça'da bağ anlamına gelen “rişte” kelimesinden gelmektedir (Öztürk, 2007). M.Ö. 5000'li yıllarda Çin'de Sarı Irmak yakınlarındaki Shanxis köyünde kaldıraç ve taş havan kullanılarak ilk kez erişte üretildiği belirtilmektedir (Öztürk, 2007; Kubomura, 1998). M.Ö. 206 - M.S. 220 dönemindeki Çin Hanedanı'nda erişte tüketiminde önemli ilerlemelerin olduğunu, hatta ülke sınırlarını aşp Japonya'ya doğru ilerlediğini görebiliriz. Eriştelerin uzunluğunun da uzun ömrü gösterdiğine inanılmıştır (Eyidemir, 2006). Yıllar geçtikçe ilerleyişini sürdüren erişte ipek yolu sayesinde tüm dünyaya yayılmıştır (Öztürk, 2007; Kubomura, 1998). Marco Polo, 1292'de makarnayı İtalya'ya getirerek Fransa ve diğer Avrupa ülkelerinin de damak tadında önemli atılımlar sağlamıştır. 1789'da Amerika'ya göçen İtalyanlar sayesinde kökeni Çin'e dayanan bu ürün sınırlarını bir hayli genişletmiştir. 1800'lü yıllarda ise makarna

makinaları yapılmıştır (Öztürk, 2007; Baroni, 1988; Bergman vd., 1994; Madsud, 1983). 1884'de Masaki'nin erişte adına makine devrimi yaptığı belirtilmiştir (Eyidemiir, 2006). Türkiye bu makineleşmeden faydalanarak 1922'de makarna tesislerine kavuşmuştur (Öztürk, 2007).

1.3.2 Eriştenin bazı ülkelerdeki durumu

Erişte besleyici değerinin yüksekliğinden dolayı Asya toplumunun popüler gıdalarındandır. Çin, Japonya ve Kore sıklıkla erişte tüketen ülkeler içerisinde. 19. yy'ın sonlarında uzakdoğu ülkelerinde buğday unu ürünlerindeki değişiklik, pazar potansiyelini ilerleterek erişte gibi ürünlerin yayılmasını sağlamıştır (İçöz, 2000). Kullanılan hammaddeler, eriştelerin boyutu ve tüketici tercihlerindeki farklılıklar erişte üretim teknolojisini farklılaştırmaktadır. Asya erişteleri Çin, Kore, Endonezya, Malezya, Filipinler, Singapur, Tayvan, Tayland, Avrupa ve Afrika, Latin ve Güney Amerika ile Kuzey Amerika gibi ülkelerde instant kızartılmış tipte tüketicilere sunulmaktadır (Eyidemiir, 2006; Hou ve Kruk, 1998). Çin eriştelerinde un, su ve kansui olarak adlandırılan karbonat tuzları kullanılırken, Japon eriştelerinde un, su ve tuz kullanılmaktadır. Çin eriştelerinde protein miktarı yüksek olan sert buğday unları kullanılır. Türkiye'deki eriştelerde un, süt, su, yumurta, tuz ve sıvı yağ kullanılmakta olup, yöresel farklılıklar da söz konusudur (İçöz, 2000). Amerika'daki eriştelerin %87 ve daha fazla oranda kuru madde, %5.5 oranında da yumurta içermesi gerektiği ifade edilmiştir (Demir, 2008; Oh vd., 1983).

1.3.3 Erişte üretiminde kullanılan hammaddeler

1.3.3.1 Buğday unu

Eriştelik unlarda, kül miktarı, protein miktarı ve kalitesi, renk kalitesi, zedelenmiş nişasta miktarı, hamurun farinograf, miksograf, ekstensograf değerleri, partikül özellikleri, çirilenme durumları temel kalite unsurlarıdır. Japon eriştelerinin %8-10 protein içerikli yumuşak buğday unlarından, Çin eriştelerinin ise %10.5-13 arasında protein içeren sert buğday unlarından üretilmesi söz konusudur (Eyidemiir, 2006; Nagao, 1996; Hou ve Kruk, 1998; Kim, 1996). Dünyanın birçok farklı bölgesinde un yapısındaki özelliklere bağlı olarak, bu unlardan elde edilen erişteler de farklı protein içeriğine sahip olmaktadır. Protein miktarı erişte tekstürü bakımından da önemlidir.

Pişme sırasında meydana gelen zayıf bir protein matriksi yapışkanlık oluşturup pişirme suyuna geçen madde miktarını artırır (Eyidemiir, 2006). Undaki kül miktarının fazla olması erişte rengini koyulaştırıp olumsuz etkiler. Hatta rengi olumsuz etkileyen kaynağın kepek olduğu ifade edilmektedir. Öğütme oranı ile kepek miktarı arasında da doğrudan ilişki söz konusudur. Polifenoloksidaz enzimi de enzimatik kahverengileşme, esmerleşme oluşturur ve kepekte bulunur. İnce partiküllü un, erişte kalitesi için önemli bir kriterdir. Buğday unu nişastasının jelatinizasyon ve şişme özellikleri önemlidir. Yüksek çiriş viskoziteli un, yeme kalitesine olumlu yansır (Eyidemiir, 2006; Kim, 1996). Undaki ksantofil, yani sarı pigmentlerin seviyesi erişte rengiyle ilişkilidir. Renk değışiminin suda çözünebilir un flavanoidleri ve un ksantofillerinin etkisiyle meydana geldiği belirtilmektedir (Aydın, 2009; Fu, 2008).

1.3.3.2 Tuz

Erişte üretiminde %1-3 oranında ilave edilen tuzun hamuru kuvvetlendirdiği ve yapışkanlığı azalttığı ifade edilmektedir (Aydın, 2009; Demir, 2008). Tuz gluten üzerinde sıkılaştırıcı ve takviye edicidir. Tekstür ve lezzet bakımından tuzun farklı bir işlevi söz konusudur. Kötü tatları bastırıp lezzet oluşumunu olumlu etkiler. Tuzun ayrıca mikroorganizma gelişimini ve enzim aktivitesini engellemesi, yüksek sıcaklık ve nemli ortamlara karşı dayanıklılık oluşturup taze eriştelerin raf ömrünü iyileştirmesi kullanımında bir gereklilik oluşturmaktadır (Aydın, 2009; Fu, 2008).

1.3.3.3 Su

Erişte üretiminde kullanılan bir başka önemli ingrediyen sudur. Su, yabancı koku ve tadı olmayan, içilebilir nitelik göstermelidir (Aydın, 2009; Donnelly ve Ponte, 2000). Çok sert ya da çok yumuşak su kullanımı istenmez. Erişte yapımında hafif düşük sertlikte su tercih edilir (Aydın, 2009; Fu, 2008).

1.3.4 Erişte üretim teknolojisi

Ülkemizdeki TS12950 erişte standardına göre erişte; buğday ununa sodyum karbonat, potasyum karbonat, sodyum fosfat gibi tuzlar ve yumurta ilavesinden sonra içilebilir nitelikteki suyun katılarak hazırlanan hamurun yoğurularak tekniğine uygun olarak kurutulup pişirilmesiyle elde edilen veya direkt tüketime hazır bir üründür

(Aktaş, 2012; Demir, 2008). Erişte ingrediyanleri ÷lkeden ÷lkeye, kentten kente değişkenlik gösterebilmektedir. Gerek tüketicinin beğenisi gerek yöresel farklılıklar, ya da damak tadı ve birtakım resmi standartlar erişte ingrediyanlerinin farklılık göstermesine yol açmaktadır. Bu durumlar üretim teknolojisini de etkilemektedir. Amerika (ABD) standartlarında üretilen erişelerde en az %87 kuruluk istenir. Asya ÷lkelerinin erişelerinin yumurta içermediği, Amerika'daki erişelerin ise yumurta içerdiği belirtilmektedir (Eyidemiir, 2006). Uzakdoğu ÷lkelerinde tüketilen buğday ununun neredeyse yarısı erişte olarak tüketilmektedir. Türkiye'deki erişte hamurları değişik şekillerde kesilip kurutulduktan sonra tüketime hazır hale getirilmektedir. Kurutma işleminin delikli sağ levha üzerinde açık havada yapılabilmektedir. Ön kurutma ve son kurutma yapılır. Ön kurutmada sağ levhada bıçakla kesilebilecek düzeye kadar kurutma yapılır. Son kurutmada ise erişelerin nem miktarı yaklaşık %10'a kadar düşür÷lür (Güvendi, 2011; Kızılkaya ve Durlu-Özkaya, 2009; T÷lbek, 1999). Hamur oluşturma, karıştıırma, hamuru açma ve birleştirme, yuvarlama, inceltme ve kesme erişte üretiminde temel prosesler arasındadır.

1.3.4.1 Erişte üretiminde uygulanan temel prosesler

Karıştıırma ve dinlendirme

Karıştıırma işleminde belirli orandaki tüm ingrediyanlerin uygun sıraya göre homojen ve uniform bir şekilde karıştıırılıp yoğurulması temel aşamadır. Yoğurulmaya ve kesilip şekillendirilmeye hazır hamurların oluşabilmesi için doğru ve nitelikli bir karıştıırma ve dinlendirme esastır. Hamur gelişiminin iyi olması açısından doğru oranda su kullanımı önemlidir. Tuzun suda çöz÷lmesi ve karıştıırmaya daha sonra geçilmesi çok önemlidir. Karışım suyunun sıcaklığının 30 °C ve pH'sının 7.2 – 7.5 aralığında olması öngörülmektedir (Eyidemiir, 2006). 10-15 dakikalık yatay veya dikey bir karıştıırıcıda, 2-3 rpm arası hızla karıştıırma yapılması gluten ağının parçalanmaması ve protein denatürasyonu olmaması adına büyük önem taşır (Karadeniz, 2007). Suyun partik÷ller arasına yeterli şekilde penetre olması için karıştıırma işleminin yeterince yapılmalıdır (Karadeniz, 2007; Hou ve Kruk, 1998). Uniform hamur levhası elde edebilmek için çok aşırı ya da az su kullanılmamalıdır. Gluten oluşumu, açılabilir hamur formunun eldesi, düzgün ve pür÷zsüz hamurdan yararlanabilmek için erişte hamuru 20-40 dakika süresince dinlendirilir (Eyidemiir, 2006; Aktaş, 2012; T÷lbek, 1999). Prosesin sonraki aşamalarının iyi ve istenen

düzeyde gerçekleşebilmesi için bu aşamada elde edilen hamur kalitesi büyük önem arz etmektedir. Az miktardaki su istenen hamur oluşumunu engeller. Hamurun pürüzsüz ve kolay açılması için kullanılan su ve gluten gelişimi arasında denge olmalıdır (Güvendi, 2011). Yoğurma süresince kullanılan özel bıçaklı, birbirine ters yönde dönen başlık kullanılmasının gluten gelişimini destekleyici olduğu belirtilmektedir. 20 'C'den düşük, 35 'C'den yüksek bir sıcaklıkta yoğurma önerilmemektedir. Düşük sıcaklık un hidrasyonunu ve gluten gelişimini yavaşlatabilmektedir. Yüksek sıcaklık ise enzim aktivitesini ve gluten zararını artırabilmektedir (Aydın, 2009; Fu, 2008). Homojen hamurun elde edilemediği durumlar için nişasta jelatinizasyonunun gerekliliği vurgulanmaktadır (Savtekin, 2014; Yalçın ve Başman, 2008a; Yalçın ve Başman, 2008b). Düzgün yüzeyli, dirençli, kolay açılan ve homojen nitelikte erişte için dinlendirme yapılmasına dikkat edilmelidir (Güvendi, 2011; Karadeniz, 2007; Fu, 2008).

Hamuru açma ve birleştirme

Karıştırma ve dinlendirme safhasından sonra hamur parçaları ikiye ayrılır, inceltme silindirleri aracılığıyla hamur levhası oluşturulur. İki hamur levhası birleştirilip tekrar inceltme silindirlerinden hamur geçirilir. Bu aşamanın birleştirme safhası olduğu belirtilir. Silindir aralığı hamur levhasının kalınlık ve incelik durumlarına etki eder. Silindir aralığı kademeli olarak düşürüldükçe inceltme oluşur. Yüzey ve gluten yapısının olumsuz etkilenmemesi için hamur yapraklarının kalınlığının düşürülmesi gerekmektedir. Birleştirilmiş hamurun 30-40 dakika dinlendirilmesi gerektiği belirtilmektedir. Daha düzgün hamur levhası için dinlendirme yapılmalıdır. Bu safha pişme kalitesi bakımından da büyük önem arz etmektedir. Silindir sıcaklığı, ortam sıcaklığı da önemlidir (Aydın, 2009; Fu, 2008; Eyidemi, 2006). Dinlendirilmiş ve açılmış olan hamurlar üst üste birleştirilip silindirlerin arasından geçirilir.

İnceltme ve kesme

Farklı silindir aralıkları ve hızlarda inceltme işlemi gerçekleştirilir. Kalınlığın ani düşüşü glutene zarar verebileceğinden dolayı silindir çapı, geçiş sayısı, silindir aralığı iyi ayarlanmalıdır. İnceltmede çift silindir kullanılır. Erişte tipine göre hız, silindir çapı, geçiş sayısı ve silindir aralığı değişkenlik gösterebilmektedir. İyi inceltmiş hamur levhasından daha düzgün erişte şeritlerinin çıkması

beklenmektedir. İnceltme safhasında uygulanan düzgün geçişler ve hız kesme safhasında da önemlidir (Eyidemir, 2006).

1.3.5 Erişte özellikleri

Erişte üretimi, kullanılan hammaddeler başta olmak üzere, sağlık faydaları da gözetilerek, proses tipleri ve tüketici tercihlerine göre değişkenlik gösterir. Üretim koşulları, renk, tekstür, pişme ve lezzet özellikleri kaliteyi sağlamada önemli unsurlardır. Proses koşulları bakımından, uzakdoğu eriştelere sert veya yumuşak buğday unu tercih edilmektedir (İçöz, 2000; Kubomura, 1998; Hou ve Kruk, 1998). Japon eriştelere un, su ve tuz kullanılır. Çin eriştelere ise karbonat tuzları kullanılır. Çin eriştelere açık kahverengi veya gri renkte oldukları belirtilmektedir (İçöz, 2000; Nagao, 1996; Hou ve Kruk, 1998). Türkiye’de üretilen ev eriştelere genellikle un, süt, su, yumurta, tuz ve sıvı yağ kullanılır. Eriştelere durum buğday unu kullanılabileceği ifade edilmektedir (Özkaya vd., 2004). Erişte hamurunun pH’sı, kurutma, şekil verme, açma, yoğurma ve dinlendirme süresi kalitesine etki eder (Demir, 2008; Oh vd., 1985a). Ülkemizdeki eriştelere tuzlu ve alkali tuzlu eriştelere, sade, çeşnili ve zenginleştirilmiş tipte eriştelere (Eyidemir, 2006). Bazı ülkelerde kalınlığına inceliğine ve yuvarlak olup olmamasına göre sınıflandırılır (Demir, 2008; Jeffers vd., 1979; Nagao, 1996). Kurutmadan pişirilen, kurutulmuş veya yağda kızartılmış, instant kuru noodle, instant kızartılmış tipte eriştelere de üretilmektedir (Demir, 2008; Uzunoğlu, 2002). Uzakdoğu eriştelere yumurta kullanılmamaktadır. Pirinç unu, karabuğday unu, tatlı patates, mısır ve mung fasulyesi nişastaları eriştelere kullanılmaktadır (Demir, 2008; Miskelly, 1998; Oh vd., 1983). Yumurta eriştelere rengini koyulaştırıp daha sarı bir renk katar. Ayrıca daha sağlam, daha elastik bir oluşum meydana getirir (Demir, 2008). Renk, ürün görüntüsü ve albenisini etkileyen bir faktördür. Parlaklık yüksek kaliteli eriştelere bir özelliğidir (Yalçın, 2005; Wu ve Corke, 2005). Japon eriştelere krem ya da kremsi beyaz renklidir. Çin eriştelere ise açık sarı renklidir (Karadeniz, 2007). Karabuğday unu içerikli eriştelere parlak kahverengi ya da gridir (Aydın, 2009). Alkali tuz içeren eriştelere sarı renklidir (Eyidemir, 2006). Sofralık tuzla üretilen eriştelere beyazdır (Aydın, 2009; Fu, 2008; Hou ve Kruk, 1998). Tekstürel açıdan bakıldığında Japon eriştelere elastik ve yumuşaktır (Aydın, 2009). Pirinç unu kullanılarak üretilen eriştelere, ilave oranı arttıkça tekstürel değerler azalmıştır. Bu değerler arasında

sertlik, kırılmalık ve çignenebilirlik bulunmaktadır (Ergin, 2011). Mısır erişteleri ile pirinç erişteleri kıyaslandığında tekstür ve pişme özellikleri bakımından pirinç erişteleri daha kaliteli görölmüştür. Duyusal özellikler ise mısır eriştelerinde daha olumlu çıkmıştır (Yalçın, 2005). Sütçölük yan ürünleri ilave edilen eriştelerde, ilave arttıkça kırılma kuvveti değerleri azalmıştır (Aktaş, 2012). Güneydoğu Asya ölkelerinde yapılan eriştelerde ıslak öğütölmüş pirinç unu kullanılır. Pişme kaybı değeri dışında diğer pişme özelliklerinde fark yoktur. Islak öğütme ile kıyaslandığında, kuru öğütme yapılan pirinç unu içeren eriştenin pişme kaybı değeri daha yüksektir. Nişastanın zarar görüp pişirilme esnasında suya geğmesi farklılık oluşturmaktadır. Unun partiköl büyüklüğünün az olması da kaliteyi artırmaktadır (Yalçın, 2005; Yoenyongbuddhagal ve Noomhorm, 2002). Hamura viskoelastik yapıyı verecek yüksek sıcaklıktaki ısıl işlem uygulamalarının nişasta jelatinizasyonunu sağlayacağı belirtilmektedir (Yalçın, 2005). Pirinç unundan yapılan eriştelerde pişme süresi 10 dakika iken, buğday unundan yapılanlarda bu süre 16 dakikaya kadar çıkabilmektedir (Yalçın, 2005; Oh vd., 1985b). Eriştelerde aşırı pişme kaybı istenmez. Yüksek pişme kaybı, nişastanın aşırı çözündüğünü gösterir. Su absorpsiyonunun, hacim artışının da fazla olması istenir. Hacim artışının az olması daha az su absorpsiyonlandığının göstergesidir. Bu durum eriştelerin pişme sonrasında sert yapıda olmasına yol açar. Durum buğday irmiğinden üretilen makarnaların sınıflandırması baz alındığında, %15, 20, 25, 30 jelatinizasyon oranlarında hazırlanan pirinç eriştelerinden, %15 oranındaki pirinç eriştesinin kaliteli olduğu söylenebilir (Yalçın, 2005; Bhattacharya vd., 1999). Protein miktarının artmasıyla pişme süresinin arttığı belirtilmektedir. Tüm tane tahıl unlarıyla yapılan eriştelerde kepek miktarı arttıkça da pişme süresinin kısaldığı ifade edilmektedir (Güvendi, 2011). Yüzey özellikleri, çigneme özellikleri, çigneme sonrası ağızdaki his özellikleri ve tat eriştedeki önemli duyusal kriterlerdendir. Bu özelliklerle jelatinizasyon oranı arasında bir ilişki söz konusudur (Yalçın, 2005).

1.3.6 Zenginleştirme

Gıdalarda besleyici ve fonksiyonel özelliklerin artırılması, sağlığa faydalı yönlerin geliştirilmesi, tüketici beklentilerinin ve toplumun çok yönlü birtakım ihtiyağlarının karşılanabilmesi için zenginleştirme yapılır. Zenginleştirme yapılırken gıdada bulunmayan veya eksik bulunan iğrediyen kullanılabilir. Besleyici değeri yüksek,

güvenli gıda sunumu sağlık açısından önemlidir. Sağlıklı büyüme ve gelişme için gereksinim duyulan besin öğelerinin yetersiz alınması veya hiç alınmaması durumunda hastalıklar baş gösterir. Gıda zenginleştirmelerinin halk sağlığına yönelik uygulamalardan birisi olduğu düşünülmektedir (Mete ve Dülger-Altınar, 2018). Mikro besin ögesi yetersizliklerinin önlenmesi zenginleştirme çalışmalarının kapsamındadır. Besin değerinin artırılmasına yönelik uygulamalar zenginleştirme, güçlendirme ve yerine koyma olarak gerçekleştirilir. Besinsel lif ve antioksidanlarca zenginleştirme ile hububat bazlı fonksiyonel gıdaların üretimi gerçekleştirilebilir. Bu ürünlerden birisi olan zenginleştirilmiş erişte, hamuruna katılmasına izin verilen, vitamin, mineral, protein vb. madde ilavesiyle hazırlanan eriştedir. Eriştenin un katkılarıyla zenginleştirilmesi, günlük beslenmede lezzetli ve düşük maliyetli, sağlığa faydalı ve çokça tüketilebilir ürün olması önemlidir. Var olan sağlık sorununun ve hitap edilen kesiminin iyi bilinmesi, hangi zenginleştirme yönteminin uygulanması bakımından önem arz etmektedir. Mikro besin öğelerinden vitamin ve minerallerin yeterli ve dengeli alınmaması durumunda, özellikle küçük yaştaki çocuklarda ve orta yaştaki kadınlarda demir, iyot, folat, B12 ve D vitamini eksikliğine yol açmaktadır. Vitamin ve mineral eksikliğine bağlı malnütrisyonun kontrol altına alınabilmesi için beslenmenin düzenlenmesi, dışarıdan mikro besin ögesi takviyesi ve zenginleştirme yolunun seçilmesi son derece önemlidir. Gıdalarda zenginleştirme çalışmalarının 1940'lı yıllarda hız kazanıp, Gıda ve İlaç Örgütü'nün (FDA) demir, riboflavin, niasin ve tiaminin gıdalarda zenginleştirme için kullanılması yönünde girişimlerde bulunduğu ve 1980 yılında gıdalarda zenginleştirmeyi onayladığı ifade edilmektedir. 1992'de Roma'da Uluslararası Beslenme Konferansı'nda mikro besin ögesi malnütrisyonun önlenmesinde zenginleştirme üzerinde durulmuş ve gerekliliği vurgulanmıştır. 2006'da da Dünya Sağlık Örgütü (WHO), zenginleştirilecek gıdanın sıklıkla tüketilen bir gıda olması ve yetersizlik problemini düzeltmesi, raf ömrünü uzatması, işleme olanakları ile teknolojisinin uygulanabilir olması ilkeleri üzerinde sıkça durmuştur. Türkiye'de de 1998 Temmuz'undan itibaren tuzun iyotla zenginleştirilmesi zorunlu olmuştur. Topluma yönelik halk sağlığını korumayı amaçlaması, uygulanabilir olması bakımından gıdalarda zenginleştirme gelişmeye ve geliştirilmeye açık bir konudur (Kabakuş, 2017). Süt ve süt ürünlerinde demirce zenginleştirmenin lipid, kazein, serum proteinleri ve mineraller dahil neredeyse sütün tüm bileşenlerine etki ettiği belirtilmektedir (Ünal ve Akalın, 2004). Soya unu katkısının bisküvi kalitesine ve raf

ömrüne etkisinin incelendiği bir çalışmada, ısıtma işlemi uygulanmış yağsız ve yağlı soya unlarının zenginleştirici faktör olarak %2, 4, 6, 10 oranında etkileri incelenmiş, tat koku gibi özellikler bakımından %2 yağlı ve yağsız ve %4 yağsız soya unlu katkıları iyi sonuç vermiştir. Soya unlu katkıları en güzel sonuçları vermiştir. Isıtma işlemi uygulanan yağlı ve yağsız soya unları yayılma oranını etkilemiştir. Katkı arttıkça bisküvi genişliği ve kalınlığı azalır, yayılma oranı artmıştır. İç ve dış renk açılarak tatta acılaşımlar başlamıştır (Gürsu vd., 1997). Gıdaların besin öğelerince zenginleştirilmesine çok sayıda örnek verilebilir.

1.3.6.1 Erişteyi zenginleştirme amacıyla yapılan bazı çalışmalar

Yapılan bir çalışmada %10, 20, 30 ve 40 oranlarında yulaf unu kullanılarak üretilen eriştelere artan yulaf ununa bağlı olarak daha viskoz ve az elastik hamur elde edildiği, hamurun yumuşadığı, hamur gelişimi ve stabilite süresinin azaldığı ifade edilmiştir. Stabilite süresindeki azalış ile hamurdaki su absorpsiyonunun artması arasında da bağlantı kurulmuştur. Koyu renk ve çok daha kırılabilir yapı kurutulmuş eriştelere oluşmuştur. %30 yulaf unu ilaveli eriştede genel olarak kabul edilebilir bulunmuştur (Aktaş, 2012; Majzoobi vd., 2012). Dirençli nişasta ve nişasta olmayan polisakaritlerce zengin ve intestinal yönden olumlu etkiler gösterecek noktalar belirlenmiştir. Glisemik indekslerinin ve karbonhidratların enzimatik hidrolizinin de oransal olarak düşük bulunduğu bu çalışmada olgunlaşmamış muz unu kullanılmıştır (Aktaş, 2012; Ovando-Martinez vd., 2009). Patates nişastasından yapılan eriştelere pirinç nişastasından yapılan eriştelere karşılaştırıldığı çalışmada, pirinç nişasta jeli daha yumuşak yapı gösterirken, çignenebilirlik ve yapışkanlık özellikleri patates nişastalı eriştelere daha iyi bulunmuştur. Pişme ağırlığı ve kaybı değerleri patates nişastalı eriştelere daha iyi çıkmıştır (Aktaş, 2012; Sandhu vd., 2010). Jeffers vd., (1979) %5, 10 ve 20 oranlarında çığ ve pişmiş sarı ve yeşil bezelye ve yağsız soya unu ile zenginleştirdikleri eriştelere duyusal kalite puanları düşük olmasına rağmen daha iyi besleyici değerler bulunmuştur (Aydın, 2009; Jeffers vd., 1979). %10 oranında tatlı patates unu kullanılan eriştede parlaklık azalır, sarılık artmıştır. Tatlı patates unu ilavesi pişme kaybını da arttırmıştır (Aydın, 2009; Collins ve Pangloli; 1997). Kruger vd., (1998) yaptıkları çalışmada kurutulmuş eriştede %15, 30, 50 oranlarında çavdar unu kullanmış ve %30'a kadar çavdar unu içeren eriştelere renk ve tekstürel olarak daha kabul edilebilir olduğunu saptamışlardır. %10, 15 ve 20

oranlarında buğday ruşeymi yağı içeren eriştelere %15'lik grup daha iyi kalite, daha iyi çiğneme özellikleri ve pürüzsüz görünüş sağlamıştır (Aydın, 2009; Ge vd., 2001). %40 oranında kabuksuz arpa unu kullanılan eriştede sarılık ve parlaklık değerleri düşük çıkarken, kırmızılık değeri yüksek çıkmıştır (Aydın, 2009; Hatcher vd., 2005). %10, 20, 30 oranlarında nohut ilavesi yapılan bir çalışmada %30'luk nohut unu ilaveli eriştelere daha iyi kullanım olanaklarının olacağına dair sonuçlar elde edilmiştir (Aydın, 2009; Lee vd., 1998). Başka bir çalışmada %10, 20 ve 30 oranlarında hindistan cevizi ilavesi yapılarak erişte üretilmiştir. %20 hindistan cevizi ilaveli eriştelere daha kabul edilebilir ürün özellikleri ortaya konulmuştur (Gunathilake ve Abeyrathne, 2008). %25 patates unu ilave edilen eriştelere, kontrol eriştesinden daha koyu ve tekstürel bakımdan da daha yumuşak erişte yapılmıştır (Karadeniz, 2007; Collado ve Corke, 1996). Eyidemir (2006) %5, 10, 15 ve 20 oranlarında kayısı çekirdeği unu kullanarak buğday unuyla yer değiştiren eriştelere yapılmıştır. Bu çalışmada fiziksel, kimyasal, pişme özellikleri ile duyu kalite özellikleri incelenmiştir. %15 kayısı çekirdeği unu ilaveli eriştelere sertlik, kırılma kuvveti ve yapışkanlık, duyu özellikleri açısından en yüksek değerlere sahip grup olarak bulunmuştur. Çiğ süt ve pişmiş süt ile hazırlanan eriştelere kalite farkları incelenmiş ve pişmiş sütün erişte kalitesine daha olumlu yansıdığı bulunmuştur (İçöz, 2000). %10, 20, 30, 40 ve 50 oranlarında çiğ ve pişmiş nohut unu ilavesi yapılan eriştelere %30 nohut unu ilaveli eriştelere kalite ve teknolojik özellikler bakımından daha kabul edilebilir bulunmuştur (Demir, 2008). Yalçın (2005) glutensiz erişte üretimi için formülasyonda %15, 20, 25, 30 oranlarında jelatinize edilmiş pirinç unu ve %40, 60, 80 oranlarında jelatinize edilmiş mısır unu içeren farklı eriştelere yapılmıştır. %25 oranındaki jelatinize edilmiş pirinç unlu eriştelere ve %80 oranında jelatinize edilmiş mısır unlu eriştelere daha iyi pişme ve duyu özellik göstermiştir. Çiğ ve pişmiş koyun, keçi ve inek sütüyle üretilen eriştelere pişmiş sütlerle yapılan eriştelere daha kaliteli ve besleyici bulunmuştur (Öztürk, 2007). Aydın (2009), %10, 20, 30, 40 oranında yulaf unu kullanarak yumurta katkı ve katkısız, sodyum steroil-2-laktilat (SSL) katkı ve katkısız eriştelere yapılmıştır. %10 yulaf unu katkıli eriştelere genel beğeni açısından en olumlu grup olarak belirlenmiştir. Hosta (2012) yaptığı çalışmada pirinç ununa %30, 40 ve 50 oranında bezelye, nohut ve kırmızı mercimek unları ilave etmiştir. Besinsel lif ve antioksidan kapasite bakımından en yüksek değeri nohut unu katkıli pirinç eriştelere almıştır. Aktaş (2012) yaptığı çalışmada peyniraltı suyu protein konsantresi tozu, yayıkaltı

suyu tozu ve peyniraltı suyu tozundan %5.0, 7.5 ve 10.0 oranlarında ilaveler yapmış, % 3.5 ve 7.0 oranlarında da β glukanca zengin arpa lifi kullanarak erişte yapmıştır. Fiziksel, kimyasal ve duyusal özellikler bakımından %10 yayıkaltı suyu tozu ve % 3.5 arpa lifli zenginleştirilmiş erişte en kabul edilebilir grup olarak bulunmuştur. Savtekin (2014) yaptığı çalışmada %30, 40 ve 50 oranlarında soya, nohut ve mercimek unlarını mısır ununa ilave ederek erişteler üretmiştir. Mısır ununa göre baklagil unlarının besinsel lif, fenolik madde ve antioksidan içeriğinde en yüksek değerler nohut unu ilaveli eriştelerde bulunmuştur. Baklagil unu oranı arttıkça besinsel lif içeriğinin arttığı ve en yüksek fenolik madde, antioksidan kapasitesi içeriği %50 nohut unu ilaveli mısır eriştesinde bulunmuştur.



2. MATERYAL VE YÖNTEM

2.1 Materyal

Yürütülen yüksek lisans tezi kapsamında hazırlanan erişte örneklerinde kullanılan malzemelerin tümü piyasadan temin edilmiştir. Bu malzemeler sırasıyla balkabağı, şeker pancarı lifi, özel amaçlı buğday unu ve tuzdan oluşmaktadır.

Tezde kullanılan balkabağı (hasat bölgesi: Antalya) Konya'daki bir marketten, şeker pancarı lifi (ŞPL) (Strömald, Fibrex, Finax, İsveç) Almanya'dan, özel amaçlı buğday unu (Selva Gıda San. A.Ş.) ve rafine iyotlu sofrata tuzu (Estuz Eskişehir Tuz Gıda San. ve Tic. A.Ş.) ise Konya'daki bir marketten satın alınmıştır. Şeker pancarı lifinin görüntüsü Şekil 2.1'de verilmiştir.



Şekil 2.1. Erişte üretiminde kullanılan şeker pancarı lifinin görüntüsü.

2.2 Yöntem

2.2.1 Balkabağı lifi üretimi

Bu tez çalışmasında balkabağı lifi Türksoy ve Özkaya, (2011) metoduna göre modifiye edilerek üretilmiştir. Balkabağı yıkanıp kabuğu soyulduktan sonra 2x3 cm'lik dilimlere ayrılmıştır. Daha sonra dilimler hacim/ağırlık bazında %0.1 limon tuzu (sitrik asit) - su karışımına daldırılmıştır. Dilimler 15 dakika sonra alınıp süzgeçten süzölmüştür. Katı meyve sıkacağıının (Chefmaxx, CM42578, PRC) su

çıkış ağzının altına su bardağı yerleştirilmiştir. Balkabağı dilimleri yerleştirildiği hazne içerisinde iticiyle yavaşça itilerek pulp haline getirilmiştir. Pulp herhangi bir başka işlem uygulanmadan doğrudan kurutma kağıdına aktararak laboratuvar koşullarında 72 saat kurutulmuştur. Kurutulmuş pulplar laboratuvar blenderına (Waring blender 8011ES, Model HGB2WTS3, ABD) aktarılıp hız 1’de 1 dakika, hız 2’de 2 dakika boyunca karıştırılmıştır. Daha sonra laboratuvar tipi öğütücünün (Perten, model laboratory mill 3100, İsveç) öğütme haznesine yerleştirilen kuru pulplar öğütülerek balkabağı lifi (tozu) elde edilmiştir. Üretilen balkabağı tozu 212 µm’lik elekten (standard test sieve, serial no 06 / 03 - 00044) geçirilerek plastik numune torbasına aktarılmıştır. Balkabağı lifi üretiminde kullanılan balkabaklarına ilişkin görüntü Şekil 2.2’de verilmiştir. Elde edilen balkabağı lifine (tozu) ilişkin görüntü ise Şekil 2.3’de verilmiştir.



Şekil 2.2. Balkabağı lifi üretiminde kullanılan balkabaklarının görüntüsü.



Şekil 2.3. Erişte üretiminde kullanılan balkabağı lifinin görüntüsü.

2.2.2 Hammaddelerle yapılan analizler

2.2.2.1 Nem miktarı tayini

Balkabağı lifi, şeker pancarı lifi ve buğday ununda nem içeriği, Elgün vd., (2001)'ye göre belirlenmiştir. Kurutma kapları 100-110°C'de 20-30 dakika kurutularak, 30 dakika boyunca desikatörde soğutulmuştur. Hassas terazide daralar alınarak, içerisine 2g örnek tartılmıştır. Daha sonra etüve konarak 135°C'de 2 saat (kurutma süresi, fırın sıcaklığı 135°C'ye ulaştığı an başlar) kurutulmuştur. Süre sonunda kuruyan örnekler desikatöre alınarak 20 dakika soğutulmuş ve tartılarak örneğin % nem miktarı aşağıdaki formüle göre tespit edilmiştir.

$$\% \text{ Nem} = \frac{\text{Su Kaybı (g)}}{\text{Örnek ağırlığı (g)}} \times 100 \quad (2.1)$$

2.2.2.2 Kül miktarı tayini

Balkabağı lifi ve şeker pancarı lifinde kül içeriği (% kuru maddede), ICC (1981) klasik metoduna göre belirlenmiştir.

2.2.2.3 Protein miktarı tayini

Balkabağı lifi, şeker pancarı lifi ve buğday ununda toplam protein miktarı tayini, Elgün vd., (2001)'e göre yapılmıştır. Protein miktarları balkabağı lifinde 6.25 (Türksoy ve Özkaya, 2011), şeker pancarı lifinde 6.25, buğday ununda ise 5.7 faktörü alınarak hesaplanmıştır (AACC, 1990). Kjeldahl tüpüne 1 g numune alınıp üzerine 10 ml H₂SO₄ (% 97, d: 1.84) ve bir adet Kjeldahl tableti ilave edilmiştir. Daha sonra tüpler yakma ünitesine yerleştirilerek, yakma işlemi tüp içeriğinin 420 °C'de 2 saat bekletilmesi ve berrak açık yeşil renk oluşumuyla sona erdirilmiştir. Yakma işleminden sonra soğumuş olan tüpler sırasıyla destilasyon ünitesine yerleştirilerek her tüpe 25 ml NaOH (%32'lik) ilave edilmiş ve destilasyon süresi de 5 dakikaya ayarlanmıştır. Ünitenin destilat çıkışı, içinde 25 ml borik asit (%2-3'lük) ve 5 damla indikatör bulunan erlenin içine daldırılarak destilasyon başlatılmış ve süre sonunda destilasyon otomatik olarak sona ermiştir. Destilasyon ünitesinde toplanmış

olan destilat ayarlı 0.1 N'lik HCl ile renk dönünceye kadar titre edilerek sarfedilen asit miktarı tespit edilmiştir. İşlemler bir de şahit için tekrar edilerek kuru madde üzerinden protein miktarı aşağıdaki formülden hesaplanmıştır.

$$\% \text{ Protein Miktarı} = \frac{(\text{Ö}-\text{Ş}) \times \text{N} \times 1.4 \times \text{F}}{\text{G}} \times 100 \quad (2.2)$$

Ö: Örnek için sarfedilen 0.1 N ayarlı asit çözeltisi (ml)

Ş: Şahit için sarfedilen 0.1 N ayarlı asit çözeltisi (ml)

N: Ayarlı asit çözeltisinin kesin normalitesi

F: Protein çevirme faktörü (balkabağı lifi ve şeker pancarı lifi için 6.25, buğday unu için 5.7'dir)

G: Alınan örnekteki kuru madde miktarı (g)

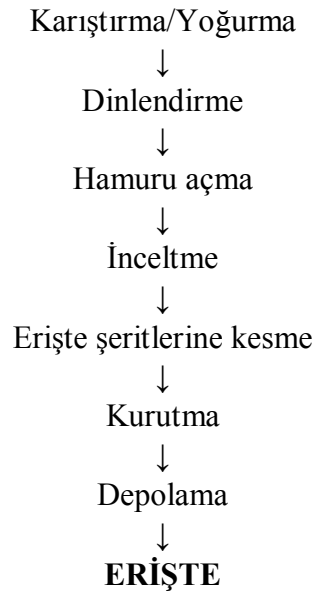
2.2.2.4 Renk analizi

Balkabağı lifi, şeker pancarı lifi ve buğday ununda renk analizi Eyidemiir (2006)'e göre yapılmıştır. Minolta Color Reader CR-10 renk ölçüm cihazı kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Örneklerle ilişkin, L* (parlaklık), a* (kırmızılık) ve b* (sarılık) değerleri belirlenmiştir.

2.2.3 Erişte örneklerinin hazırlanması

Erişte üretimi Eyidemiir (2006)'e göre yapılmıştır. Kontrol erişttesi (%100 buğday unu) üretiminde uniform hamur elde etmek için gerekli su miktarı %45 olarak belirlenmiştir (Eyidemiir, 2006). Formülasyon 100 kısım un ya da paçal un, 2 kısım tuz ve ön denemelerle belirlenen miktarda su içerecek şekilde ayarlanmıştır. %5 ŞPL, %0 BKL içeren kontrol erişttesinde ön denemeler sonucu kullanılan su miktarı ise %49 olarak, ŞPL ile BKL'nin beraber kullanıldığı eriştelerde artan oranlarda kullanılan su miktarları sırayla %50, 51, 52, 53, 54, sadece BKL ilaveli eriştede kullanılan su ise artan BKL oranlarına (%2, 4, 6, 8, 10) göre sırayla %46, 47, 48, 49, 50 olarak belirlenmiştir. Aşırı su çok uzayabilen bir hamur verirken, yetersiz su uniform olmayan bir hamura neden olmuştur. Geleneksel bir hububat ürünümüz olan eriştteye BL kaynağı olarak hem tek başına balkabağı lifi hem de balkabağı lifi ile beraber şeker pancarı lifi ilave edilerek erişte üretilmiştir. Erişte üretiminde kullanılan besinsel lif % değerleri ön denemelerle belirlenmiştir. Balkabağı lifi ağırlık bazında %2, 4, 6, 8, 10 oranlarında tek başlarına, ayrıca %5 ŞPL içeren unlara

yine %2, 4, 6, 8, 10 oranlarında, ancak ŞPL ile beraber katılmışlardır. BKL delik aralığı 212 µm olan, ŞPL de delik aralığı 1 mm olan elekten (standard test sieve, serial no 06 / 03 - 00044) geçirilmiştir. Hem tek başına balkabağı lifi ilave edilen, hem de balkabağı lifiyle beraber şeker pancarı lifinin de ilave edildiği eriştelerde, lif arttıkça ilave edilen su miktarı da artmıştır. Tuz önceden suda çözülmüştür. Erişte üretimi için yoğurucu (Ekmek yapma makinesi, Beko BKK 2510, Çin) haznesine un konulup program 7’de 5 dakika tekli yoğurma başlığı kullanılarak karıştırılmış ve süre sonunda tuz çözeltisi ilave edilerek program 7’de 5 dakika daha karıştırılmıştır. Elde edilen hamur 2 dakika da elle yoğurulduktan sonra yaklaşık 100 g’lık parçalara ayrılmış ve elle yuvarlanarak plastik çantalarda oda sıcaklığında 30 dakika dinlenmeye alınmıştır. Dinlendirilmiş hamur parçaları tahta oklavayla yaklaşık olarak 4 mm kalınlığa açılmış ve kollu erişte makinesinin (Marcato, Mod. 150, İtalya) inceltme silindirleri vasıtasıyla 5 kademede yaklaşık olarak 1.3mm kalınlığa inceltmiştir. Daha sonra elde edilen inceltmiş hamur levhası erişte makinesinin kesici silindirlerinden geçirilerek erişte şeritlerine kesilmiştir. Kesilen erişteler kurutma kağıtları üzerine dizilerek laboratuvar (oda sıcaklığında) koşullarında 18 saat süreyle kurumaya bırakılmıştır. Kurutulmuş erişteler cam kavanozlara konularak buzdolabında 0-4°C’de analizleri yapıluncaya kadar muhafaza edilmiştir. Erişte üretim akış şeması Şekil 2.4’de verilmiştir.



Şekil 2.4. Erişte üretim akış şeması.

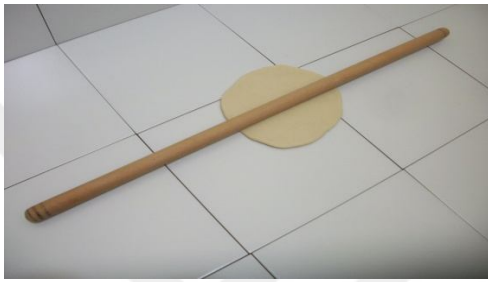
Erişte üretimine ait görüntüler ise Şekil 2.5’de verilmiştir.



1. Karıştırma/Yoğurma



2. Dinlendirme



3. Hamuru açma



4. İnceltme



5. Erişte şeritlerine kesme



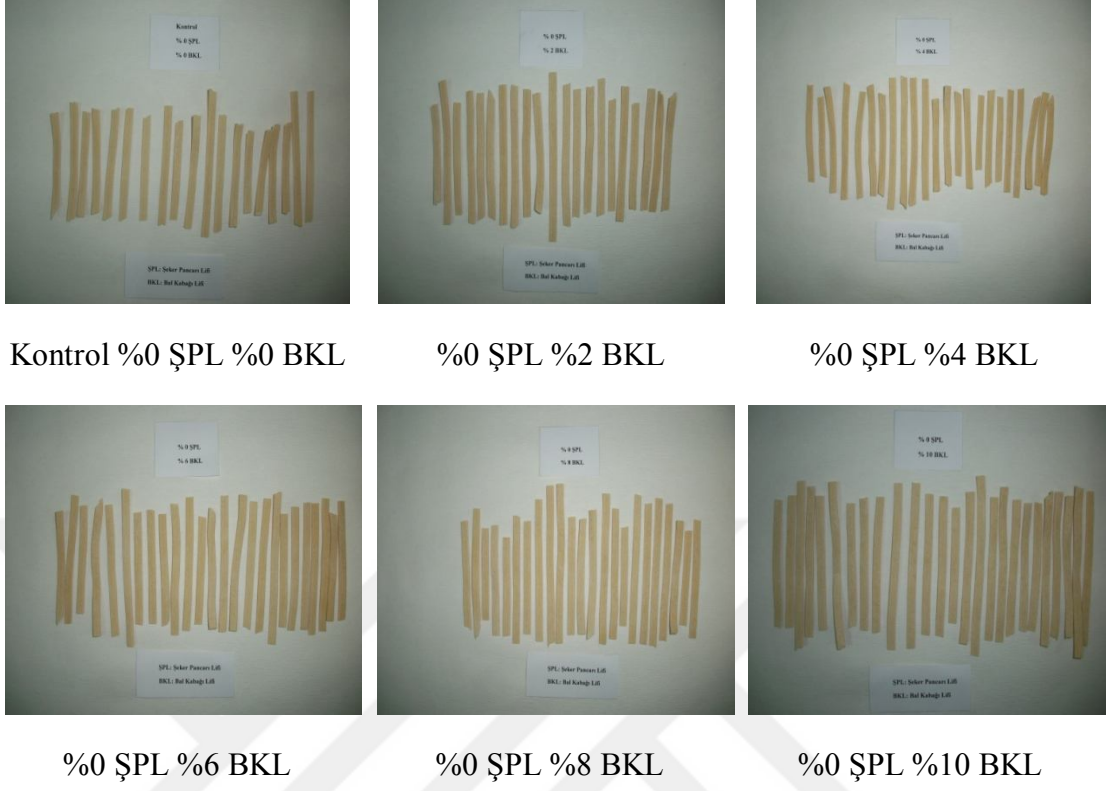
6. Kurutma



7. Depolama

Şekil 2.5. Laboratuvar koşullarında erişte üretimi.

Sadece BKL ilave edilerek üretilen eriştelere ilişkin görüntüler Şekil 2.6'da verilmiştir.



Şekil 2.6. BKL¹ ilave edilerek üretilen eriştelere ilişkin görüntüleri.

Hem BKL hem de ŞPL ilave edilerek üretilen eriştelere ilişkin görüntüler ise Şekil 2.7'de verilmiştir.



Şekil 2.7. BKL¹ ve ŞPL² ilave edilerek üretilen eriştelerin görüntüleri.

¹BKL: Balkabağı lifi

²ŞPL: Şeker pancarı lifi

2.2.4 Erişte örneklerinde yapılan analizler

2.2.4.1 Nem miktarı tayini

Erişte örneklerinin nem içeriği, 2.2.2.1'de anlatıldığı şekilde Elgün vd., (2001)'e göre tespit edilmiştir. Numune elle küçük parçalara ayrılmış ve daha sonra rutubet kaybı olmayan bir öğütücüde (Ika - Werke, M20, Staufen, Germany) 20 mesh göz aralıklı elekten geçecek şekilde öğütülmüştür. Nem geçirmeyen bir kaptaki analizi yapıncaya kadar muhafaza edilmiştir.

2.2.4.2 Kül miktarı tayini

Erişte örneklerinin kül içeriği, (% kuru maddede), ICC (1981) klasik metoduna göre belirlenmiştir.

2.2.4.3 Protein miktarı tayini

Erişte örneklerinde toplam protein miktarı (% kuru maddede) tayini, 2.2.2.3'de anlatıldığı şekilde Elgün vd., (2001)'de verilen metoda göre yapılmıştır. 2.2.2.3'de anlatıldığı şekilde hazırlanan numuneden 1 g alınarak analiz gerçekleştirilmiştir. Protein çevirme faktörü %100 buğday unu erişteleri için 5.7 kullanılmıştır.

2.2.4.4 Renk analizi

Erişte örneklerinde renk analizi, Eyidemir (2006)'e göre yapılmıştır. Minolta Color Reader CR-10 renk ölçüm cihazı kullanılarak gerçekleştirilmiş ve L* (parlaklık), a* (kırmızılık), b* (sarılık) değerleri tespit edilmiştir.

2.2.4.5 Pişme analizleri

Eriştenin pişme analizleri Singh vd., (1989) metoduna göre tespit edilmiştir.

Optimum pişme süresi tayini

Eriştelerin optimum pişme süresi tayini Singh vd., (1989) metoduna göre belirlenmiştir. 5 g erişte kaynayan 75 ml distile suda pişirmeye başlanmış ve 30 saniye aralıklarla bir şerit alınarak 2 cam levha arasında sıkılarak ezilmiş, cam levhalar arasında ezilen eriştelerin ortasında beyaz merkez kayboluncaya kadar bu işleme devam edilmiştir. Başlangıçtan beyaz merkezin kaybolduğu ana kadar geçen süre optimum pişme süresi olarak kaydedilmiştir.

Suya geçen madde miktarı (pişme kaybı) tayini

Suya geçen madde miktarı, Özkaya ve Kahveci, (1990)'de belirtilen metoda göre belirlenmiştir. Kaynayan 250 ml distile su içerisine 25 g erişte ilave edilerek beherin ağzına saat camı kapatılıp arada bir karıştırılarak eriştelerin optimum pişme sürelerine kadar pişmesi sağlanmıştır. Süre sonunda beher içeriği buhner hunisinden süzülüp, huniden damlama kesilince pişirilmiş erişte tekrar pişirme kabına alınarak üzerine 90 ml su konup hafifçe karıştırılarak yıkanmış ve tekrar aynı huniden süzülmüştür. Pişirme ve yıkama suyu birleştirilip üzerine bir miktar su ilave edilerek 350 ml'ye tamamlanmış ve iyice karıştırılarak önceden kurutulup darası alınmış bir behere 50 ml alınmıştır. Su banyosunda suyu uçurulduktan sonra 98°C'deki etüvide

sabit ağırlığa kurutularak tartılmıştır. Suya geçen madde miktarı aşağıdaki formüle göre hesaplanmıştır.

$$\% \text{ Suya Geçen Madde Miktarı} = \frac{G \times 28}{100 - W} \times 100 \quad (2.3)$$

G: Etüvde kurutulan kap ağırlıkları arasındaki fark (g)
W: Erişte rutubeti

Hacim artışı tayini

Hacim artışı tayini Özkaya ve Kahveci, (1990)'de belirtilen metoda göre yapılmıştır. Optimum pişme sürelerine kadar kaynayan 250 ml distile suda 25 g pişirilip süzülen ve 5 dakika bekletilen erişteler, içerisinde 150 ml su bulunan 250 ml'lik ölçü silindire konulmuş ve taşıdığı su miktarı saptanmıştır. Pişirmede kullanılan eriştelerin de aynı şekilde taşıdığı su miktarı tespit edilerek % olarak hacim artışı hesaplanmıştır.

Su absorpsiyonu (ağırlık artışı) tayini

Su absorpsiyonu (ağırlık artışı) tayini Özkaya ve Kahveci, (1990)'de belirtilen metoda göre yapılmıştır. Optimum pişme sürelerine kadar kaynayan 250 ml distile suda 25 g pişirilip süzülen ve 5 dakika bekletilen erişteler tartılmış ve pişmemiş erişte ağırlığı dikkate alınarak % olarak ağırlık artışı hesaplanmıştır.

2.2.4.6 Duyusal analiz

Erişte örneklerinin duyusal özelliklerinin belirlenmesi Uzunoğlu (2002) tarafından belirtilen metoda göre gerçekleştirilmiştir. Erişte örnekleri optimum pişme sürelerine kadar kaynayan 250 ml distile suda 25 g kurutulmuş eriştelerin pişirilmesi ve pişirilmiş eriştelerin 1 dakika akan musluk suyu ile soğutulması ve buhner hunisinden süzülmesiyle hazırlanmıştır. Pişirilip süzülen erişteler Ek A'da verilen forma göre renk, tat-koku, görünüş, sıklık, yapışkanlık ve genel kabul edilebilirlik açısından 5 puanlı skala kullanılarak 11 panelist tarafından değerlendirilmiştir. Genel kabul edilebilirlik puanı, bütün duyusal parametrelerin ortalaması alınarak hesaplanmıştır. 5 puan en çok beğenmeyi temsil etmektedir. Pişmeden sonra erişte örnekleri 5 dakika içerisinde rastgele seçilmiş ve kodlanmış beyaz plastik tabaklar

içerisinde rastgele bir sıralamayla panelistlere sunulmuş ve erişte örneklerini değerlendiren örnekler arasında su içmeleri sağlanmıştır.

2.3 İstatistiksel Analizler

Tüm örneklerde analizler en az iki paralel halinde çalışılmış ve sonuç elde edilen değerlerin aritmetik ortalaması olarak verilmiştir. Erişte örneklerinde elde edilen sonuçların istatistiksel olarak değerlendirilmesinde varyans analizi yapılmıştır. İstatistiksel olarak önemli bulunan varyasyon kaynaklarının ortalamaları LSD (Least Significant Difference: En küçük önemli fark) testi uygulanarak karşılaştırılmıştır.



3. BULGULAR VE TARTIŞMA

3.1 Buğday Ununun Bazı Kimyasal Özellikleri ve Renk Değerlerine İlişkin Sonuçlar

Çalışmada kullanılan özel amaçlı buğday ununun nem içeriği %10.2 ve protein içeriği %11.18 (k.m.de) olarak belirlenmiştir. L^* , a^* ve b^* değerleri sırasıyla 90.9, -3.5 ve 13.7 olarak tespit edilmiştir.

3.2 Balkabağı Lifi ve Şeker Pancarı Lifinin Bazı Kimyasal Özellikleri ve Renk Değerlerine İlişkin Sonuçlar

Araştırmada kullanılan balkabağı lifi (BKL) ve şeker pancarı lifine (ŞPL) ait bazı kimyasal özellikler ve renk değerleri Çizelge 3.1’de verilmiştir.

Çizelge 3.1. BKL ve ŞPL’nin bazı kimyasal özellikleri ve renk değerleri^{1,2}.

	BKL	ŞPL
Nem içeriği (%)	17.9	7.9
Protein içeriği (% $N \times 6.25$, k.m. de)	12.26	8.40
Kül içeriği (% $k.m.$) ³	5.65	3.32
L^*	82.2	61.0
a^*	0.5	3.3
b^*	26.1	17.9

¹ BKL: Balkabağı lifi, ŞPL: Şeker pancarı lifi

² L^* : parlaklık, a^* : kırmızılık ve yeşillik, b^* : sarılık ve mavilik

³ kuru maddede (k.m.)

Çalışmada kullanılan BKL’nin nem içeriği %17.9, protein içeriği %12.26 ($N \times 6.25$), kül içeriği ise %5.65 bulunmuştur. ŞPL’nin nem içeriği %7.9, protein içeriği %8.40 ($N \times 6.25$), kül içeriği ise %3.32 (k.m.) olarak tespit edilmiştir. Duran (2017)’in çalışmasında ŞPL’nin nem içeriği %7.2, protein içeriği %9.1 ($N \times 6.25$), kül içeriği %2.99 (k.m.) olarak bulunmuştur. Renk değerleri açısından L^* , a^* ve b^* değerleri BKL için sırasıyla 82.2, 0.5 ve 26.1; ŞPL için 61.0, 3.3 ve 17.9 olarak tespit edilmiştir. Çizelge 3.1’den de görülebileceği üzere BKL, ŞPL’den daha da parlak ve sarı renk değerine sahiptir. Kırmızılık değeri ise ŞPL’ninkinden düşüktür. Bu çalışmada yurt dışından temin edilen ŞPL örneğine ilişkin tespit edilen L^* , a^* ve b^* değerleri, Duran (2017)’in ŞPL’ye ait sırasıyla 58.9, 2.9 ve 17.3 olarak bulduğu renk değerlerine yakın bulunmuştur.

3.3 Balkabağı Lifi ve Şeker Pancarı Lifi İlave Edilerek Üretilen Eriştelerin Bazı Kimyasal Özelliklerine İlişkin Sonuçlar

Yürütölen çalışmada, balkabağı lifi (BKL) ve şeker pancarı lifi (şPL) içeren eriştelerin belirlenen bazı kimyasal özelliklerine ilişkin sonuçlar izelge 3.2’de verilmiştir. Erişteler hazırlanırken BKL önce erişte formölasyonuna, un esasına göre ağırlık olarak, %2, 4, 6, 8 ve 10 ilave oranlarında ayrı ayrı katılmış; sonra aynı BKL ilave oranları, un esasına göre ağırlıkça %5 şPL içeren unlara katılarak erişteler üretilmiştir.

Çizelge 3.2. BKL¹ve řPL² ilave edilerek üretilen eriştelerin bazı kimyasal özellikleri³.

İlave oranı (%)		Nem (%)	Kül (%) ⁴	Protein (%) ^{4,5}
şPL	BKL			
0	0	12.4a	0.61d	11.99b
0	2	10.7d	0.77c	12.14b
0	4	11.1b	0.89bc	12.48a
0	6	11.0bc	0.89bc	12.60a
0	8	10.7d	1.00ab	12.53a
0	10	10.9cd	1.05a	12.63a
LSD		0.181	0.143	0.183
5	0	11.5b	0.85c	11.32c
5	2	12.0a	0.87c	11.65b
5	4	10.5de	0.90c	11.45c
5	6	10.4e	1.10b	11.63b
5	8	10.8c	1.09b	11.45c
5	10	10.6cd	1.24a	11.84a
LSD		0.171	0.129	0.165

¹ BKL: Balkabağı lifi

² şPL: şeker pancarı lifi

³ Aynı sütunda farklı harflerle işaretlenmiş ortalamalar arasında istatistiksel olarak önemli fark vardır (p<0.05).

⁴ kuru maddede (k.m.)

⁵ Nx6.25

BKL ve şPL ilavesinin eriştenin bazı kimyasal özellikleri üzerinde istatistiksel olarak önemli etkilere sahip olduğu görölmektedir. şPL içermeyen ancak farklı ilave oranlarında BKL eklenmiş eriştelerde nem içeriği kontrol eriştesinde (%100 buğday unu eriştesi) en yüksektir. BKL ilave oranı arttıkça eriştelerin nem içerikleri genellikle azalmıştır. %2 ile %8 BKL ilaveli erişte arasında istatistiksel olarak önemli fark bulunmamıştır (p>0.05). Üretim sırasında hamur oluşturmak için gerekli su miktarlarına bağlı olarak, nem değerleri de değişkenlik göstermiştir. şPL’nin nem

içeriği, hem BKL'ninkinden, hem de ununkinden daha düşüktür. Hem BKL, hem de ŞPL (%5) ilavesiyle üretilen eriştelere ise nem içeriği %2 BKL ilaveli eriştede en yüksektir. BKL ilave oranı arttıkça nem içeriği genellikle azalmıştır. Eyidemir (2006)'in çalışmasında da nem içeriği kontrol eriştesinde (%100 buğday unu eriştesi) en yüksek bulunmuştur. Kayısı çekirdeği unu (KÇU) ilave oranı arttıkça eriştelerin nem içerikleri azalmıştır.

ŞPL içermeyen, farklı ilave düzeylerinde BKL eklenmiş eriştelerin kül içerikleri kuru maddede %0.61 ile %1.05 arasında değişmiştir. Kül içeriğinin kontrol eriştesinde en düşük olduğu ve BKL ilave oranı arttıkça eriştelerin kül içeriklerinin arttığı tespit edilmiştir. %10 BKL ilaveli eriştenin kül içeriği en yüksek bulunmuştur. Ancak istatistiksel olarak kül içeriği açısından %4 ile %6 BKL ilaveli erişteler arasında önemli bir fark bulunmamıştır ($p>0.05$). Hem BKL, hem de ŞPL (%5) ilavesiyle üretilen eriştelerin kül içerikleri kuru maddede %0.85 ile %1.24 arasında değişmiştir. Kül içeriğinin kontrol eriştesi ve %2 ile %4 BKL ilaveli eriştede en düşük olduğu ve aralarında istatistiksel olarak önemli fark olmadığı ($p>0.05$) tespit edilmiştir. BKL ilave oranı arttıkça kül içeriğinin arttığı, %6 ile %8 BKL ilaveli eriştede istatistiksel olarak aralarında önemli bir fark bulunmadığı ($p>0.05$) tespit edilmiştir. %10 BKL ilaveli eriştede kül içeriği en yüksek bulunmuştur. BKL'nin kül içeriği ŞPL'ninkinden yüksektir.

Bu çalışmada üretilen eriştelerin protein içeriklerinin hem BKL ilavesiyle, hem de BKL ve ŞPL (%5) ilavesiyle arttığı tespit edilmiştir. Bu artış BKL'nin buğday ununa göre daha fazla protein içeriğine sahip olmasıyla açıklanabilir. BKL'nin protein içeriği ŞPL'ninkinden de yüksektir. ŞPL içermeyen, BKL ilaveli eriştelerin protein içerikleri kuru maddede %11.99 ile %12.63 arasında değişim göstermiş olup, en yüksek protein içeriği %10 BKL ilaveli eriştede bulunmuştur. BKL ilave oranı arttıkça eriştelerin protein içerikleri artmış, ancak protein içeriği açısından kontrol eriştesi ile %2 BKL ilaveli erişte arasında ve %4, %6, %8 ile %10 BKL ilaveli erişte arasında istatistiksel olarak önemli bir fark bulunmamıştır ($p>0.05$). Hem BKL, hem de ŞPL (%5) içeren eriştelerin protein içerikleri ise kuru maddede %11.32 ile %11.84 arasında değişim göstermiş olup, en yüksek protein içeriği %10 BKL ilaveli eriştede bulunmuştur. BKL ilavesiyle protein içerikleri genel olarak artmıştır, ancak kontrol eriştesi, %4 ile %8 BKL ilaveli erişte ve %2 ile %6 BKL ilaveli erişte

arasında istatistiksel olarak önemli bir fark bulunmamıştır ($p>0.05$). Eyidemir (2006)'in çalışmasında kül ve protein içeriği (k.m.'de) kayısı çekirdeği unu (KÇU) ilave oranı arttıkça artmıştır. Kontrole göre (%100 buğday unu erişttesi) kül ve protein içerikleri yüksek bulunmuştur. Demir (2008)'in çalışmasında, erişte formülasyonuna katılan nohut unu ilavesi arttıkça, kül ve protein içerikleri artmıştır.

3.4 Balkabağı Lifi ve Şeker Pancarı Lifi İlave Edilerek Üretilen Eriştelerin Renk Özelliklerine İlişkin Sonuçlar

Bu çalışmada, besinsel lif ilavesiyle üretilen eriştelerin renk değerlerine (L^* , a^* , b^*) ilişkin sonuçlar Çizelge 3.3'de verilmiştir. Balkabağı lifi (BKL) içeren eriştelerle, hem BKL, hem de şeker pancarı lifi (ŞPL) içeren eriştelerin renk değerleri arasında farklılıklar bulunmuştur.

Çizelge 3.3. BKL¹ ve ŞPL² ilave edilerek üretilen eriştelerin renk özelliklerine ilişkin sonuçlar^{3,4}.

İlave oranı (%)		L^*	a^*	b^*
ŞPL	BKL			
0	0	82.6a	-1.3a	16.6c
0	2	81.7a	-1.3a	18.3b
0	4	81.9a	-1.3a	19.1ab
0	6	82.3a	-1.3a	19.3ab
0	8	82.0a	-1.2a	19.5a
0	10	82.1a	-1.2a	19.4a
LSD		1.144	0.372	1.073
5	0	80.7a	-1.5a	15.8c
5	2	81.0a	-1.5a	15.9bc
5	4	81.5a	-1.5a	16.2bc
5	6	81.6a	-1.5a	16.2bc
5	8	81.5a	-1.2ab	16.5b
5	10	80.7a	-1.0b	17.4a
LSD		2.473	0.383	0.687

¹ BKL: Balkabağı lifi

² ŞPL: Şeker pancarı lifi

³ Aynı sütunda farklı harflerle işaretlenmiş ortalamalar arasında istatistiksel olarak önemli fark vardır ($p<0.05$).

⁴ L^* : parlaklık, a^* : kırmızılık ve yeşillik, b^* : sarılık ve mavilik

ŞPL eklenmemiş, BKL ilaveli kurutulmuş eriştelerde L^* değerleri 81.7 ila 82.6 arasında değişim göstermiş olup, a^* değerleri -1.2 ila -1.3, b^* değerleri de 16.6 ila 19.5 arasında değişim göstermiştir. Ancak L^* ve a^* değerleri aralarında istatistiksel olarak önemsiz ($p>0.05$), b^* değerlerinde ise önemli farklar bulunmuştur ($p<0.05$).

%8 ile %10 BKL ilaveli erişteler en yüksek b^* değerleri alırken, kontrol eriştesi en düşük b^* değeri almıştır. İstatistiksel açıdan %4 ile %6 BKL ilaveli erişteler ve %8 ile %10 BKL ilaveli eriştelerin b^* değerleri arasındaki fark önemsiz bulunmuştur ($p>0.05$). BKL ilave oranı arttıa b^* değeri artmıştır. Bu artışta BKL'nin undan daha yüksek b^* değerine sahip olması rol almış olabilir. BKL undan daha koyu olup, a^* değeri de una göre yüksektir. Hem BKL, hem de şPL (%5) ilave edilerek üretilen kurutulmuş eriştelerin L^* değerleri 80.7 ila 81.6 arasında değişim göstermiş, aralarındaki fark istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur ($p>0.05$). a^* değerleri -1.5 ila -1.0 arasında değişim göstermiş, kurutulmuş kontrol eriştesi (%0 BKL, %5 şPL), %2, %4 ile %6 BKL ilaveli erişteler en yüksek a^* değerleri almışlardır. Ancak aralarında istatistiksel olarak önemli fark bulunmamıştır ($p>0.05$). %10 BKL ilaveli erişte en düşük a^* değeri almıştır. BKL, şPL'den daha parlak ve sarı renk değerine sahiptir. BKL'nin a^* değeri ise şPL'ninkinden düşüktür. BKL ilave oranı arttıa b^* değerleri artmıştır. Kontrol eriştesinde (%0 BKL, %5 şPL) en düşük b^* değeri, %10 BKL ilaveli eriştede ise en yüksek b^* değeri bulunmuştur. %2, %4 ile %6 BKL ilaveli erişteler arasında istatistiksel olarak önemli fark bulunmamıştır ($p>0.05$). Eyidemiş (2006)'in çalışmasında kayısı çekirdeği unu (KU) ilavesi kurutulmuş eriştenin L^* değeri üzerinde istatistiksel olarak önemli ($p<0.05$), a^* ve b^* değerleri üzerine ise önemsiz etki ($p>0.05$) yapmıştır. Demiriş (2008)'in erişte üretiminde çiğ ve pişmiş nohut unları, 5 farklı ikame oranında (%10, 20, 30, 40 ve 50) yumurta katkılı ve katkısız olarak kullanılmıştır. Eriştelerde nohut unu ilave oranı arttıa L^* (parlaklık) değeri düşerken, b^* (sarılık) değeri artış göstermiştir. Eriştelerde nohut unu kullanımı parlaklık değerini 85.574'ten 81.078'e kadar düşürmüştür. Sarılık değeri 11.160'tan 16.254'e kadar yükselmiştir. Nohut unu kullanımı arttıa kırmızılık değerleri genel olarak artmıştır. Yalçın (2005)'in çalışmasında, %15, %20, %25 ile %30 ilave oranlarında jelatinize edilmiş pirinç eriştelerinin b^* değerleri ilave oranı arttıa artmıştır. Jelatinize edilmiş mısış unlu eriştelerde L^* ve a^* renk değerleri istatistiksel olarak önemli ($p<0.05$), b^* değerleri ise önemsiz bulunmuştur ($p>0.05$).

3.5 Balkabağı Lifi ve Şeker Pancarı Lifi İlave Edilerek Üretilen Eriştelerin Pişme Özelliklerine İlişkin Sonuçlar

Bu çalışmada, hem BKL, hem de BKL ve şPL (%5) ilave edilerek üretilen eriştelerin pişme özelliklerine (optimum pişme süresi, su absorpsiyonu, hacim artışı, suya geçen madde miktarı) ait analiz sonuçları izelge 3.4’de verilmiştir.

Çizelge 3.4. BKL¹ ve řPL² ilave edilerek üretilen eriştelerin pişme özelliklerine ilişkin sonular³.

İlave oranı (%)		Optimum pişme süresi (dakika)	Su absorpsiyonu (%)	Hacim artışı (%)	Suya geçen madde miktarı (% k.m.) ⁴
şPL	BKL				
0	0	13.95a	154.28a	258a	8.62bc
0	2	12.40b	131.90b	166b	7.84c
0	4	11.25c	119.80bc	150b	8.18bc
0	6	10.28d	111.08c	118c	8.65b
0	8	9.43de	100.06c	115c	8.77b
0	10	8.40f	94.06d	113c	9.73a
LSD		0.726	12.724	25.514	0.804
5	0	13.42a	158.20a	207a	8.54c
5	2	12.35b	154.88a	195a	9.22bc
5	4	12.23b	134.24bc	184ab	9.38bc
5	6	11.53c	138.76b	165bc	9.53bc
5	8	10.28d	123.22c	158bc	9.73ab
5	10	9.45e	125.70c	150c	10.80a
LSD		0.338	12.038	28.643	1.131

¹ BKL: Balkabağı lifi

² şPL: şeker pancarı lifi

³ Aynı sütunda farklı harflerle işaretlenmiş ortalamalar arasında istatistiksel olarak önemli fark vardır (p<0.05).

⁴ kuru maddede (k.m.)

şPL eklenmemiş, BKL ilaveli eriştelerde optimum pişme süresi (dakika) kontrol eriştesinde (%100 buğday unu eriştesi) en yüksek ve %10 BKL ilaveli eriştede ise en düşük bulunmuştur (izelge 3.4.). Hem BKL, hem de şPL (%5) ilave edilerek üretilen eriştelerde optimum pişme süresi kontrol eriştesinde (%0 BKL, %5 şPL) en yüksek ve %10 BKL ilaveli eriştede ise en düşük bulunmuştur. BKL ilave oranı arttıca eriştelerin optimum pişme süreleri kademeli olarak azalmıştır. Ancak %2 ile %4 BKL ilaveli eriştenin optimum pişme süreleri arasında istatistiksel açıdan önemli bir fark bulunmamıştır (p>0.05). Genel olarak pişme süresindeki azalmanın nedeni, buğday dışı ingredientlerin gluten aė yapısı içinde kopukluklar oluşturmasından

kaynaklanmış olabilir (Eyidemiir, 2006; Izydorczyk vd., 2004; Manthey vd., 2004). Bu kopukluklar BKL ilavesiyle meydana gelerek erişte içerisine su absorbsiyonu için bir yol sağlayarak daha hızlı nem/ısı geçişine ve dolayısıyla optimum pişme suresinin kontrol eriştesine gore azalmasına neden olmuş olabilir. Genel olarak incelendiğinde hem BKL, hem de şPL (%5) ilave edilerek üretilen eriştelere, sadece BKL ilave edilerek üretilen eriştelere gore daha uzun surelerde pişmiştir. Eyidemiir (2006)'in çalışmasında pişme suresi kontrol eriştesinde (%100 buğday unu eriştesi) 12.25 dakika ile en yuksek, %20 kayısı çekirdeği unu (KU) ilaveli eriştede ise 7 dakika ile en duşuk bulunmuştur. KU ilave oranı arttıka eriştelerin optimum pişme sureleri kademeli olarak azalmıştır. Yalçın (2005)'in çalışmasında pirinç ve mısır unundan glutensiz erişte retilimi araştırılmıştır. Pirinç unu %15, %20, %25, %30 oranında ve mısır unu %40, %60 ve %80 oranında jelatinize edilmiştir. % 25 oranında jelatinize edilmiş pirinç unlu veya %80 oranında jelatinize edilmiş mısır unlu eriştelere diğerlerine gore daha iyi pişme özellikleri ve duyuusal özellikler göstermiştir. Pirinç unundan yapılan eriştelerin pişme suresi buğday unundan yapılan erişteninkinden daha kısa bulunmuştur. Pirinç unundan yapılan eriştelere pişme suresi 10 dakika, mısır unundan yapılan eriştelere pişme suresi ise 11 dakika olarak tespit edilmiştir.

şPL eklenmemiş, BKL ilaveli eriştelerin su absorbsiyonu (ağırlık artışı, %) değerleri %94.06 ila %154.28 arasında değişmiştir. Su absorbsiyonu, kontrol eriştesinde (%100 buğday unu eriştesi) en yuksek bulunmuş ve BKL ilave oranı arttıka eriştelerin su absorbsiyonu kademeli olarak azalmıştır. Ancak %6 ile %8 BKL ilaveli eriştelere arasında su absorbsiyonu açısından istatistiksel olarak önemli bir fark tespit edilmemiştir ($p>0.05$). Hem BKL, hem de şPL (%5) ilave edilerek üretilen eriştelerin su absorbsiyonu (ağırlık artışı) değerleri %123.22 ile %158.20 arasında değişmiştir. Su absorbsiyonu kontrol eriştesinde (%0 BKL, %5 şPL) en yuksek bulunmuş ve BKL ilave oranı arttıka eriştelerin su absorbsiyonu kademeli olarak azalmıştır. Ancak kontrol eriştesi (%0 BKL, %5 şPL) ile %2 BKL ilaveli eriştelere ve %8 ile %10 BKL ilaveli eriştelere arasında istatistiksel olarak önemli bir fark tespit edilmemiştir ($p>0.05$). BKL ilavesiyle eriştelerin pişme surelerindeki duşuş ağırlık artışında bir azalışa neden olmuş olabilir. Tüm ilave düzeylerinde, hem BKL, hem de şPL (%5) ilave edilerek üretilen eriştelerin su absorbsiyonu (ağırlık artışı) değerleri, sadece BKL ilave edilerek üretilen eriştelerin su absorbsiyonu (ağırlık artışı)

değerlerinden daha yüksek bulunmuştur. Eyidemiir (2006)'in çalışmasında kayısı çekirdeği unu (KÇU) ilaveli eriştelere ağırlık artışı değerleri %131.52 ile %183.47 arasında değişmiştir. Su absorpsiyonu kontrol eriştesinde (%100 buğday unu eriştesi) %183.47 ile en yüksek bulunmuş ve KÇU ilave oranı arttıkça eriştelere su absorpsiyonu (ağırlık artışı) değerleri kademeli olarak azalmıştır. Demir (2008)'in çalışmasında pişmiş yumurtasız eriştelere nohut unu ilavesi arttıkça ağırlık artışı azalmıştır. Pişmiş yumurtalı eriştelere ilave oranı arttıkça ağırlık artışı genel olarak azalmıştır. Yalçın (2005)'in çalışmasında pirinç eriştelere su absorpsiyonu değerleri %108.0 ile %117.5 arasında değişmiştir. %20 ile %25 oranında jelatinize edilmiş pirinç unlu eriştelere su absorpsiyonu değerleri diğerlerinden yüksek çıkmıştır. Mısır unlu eriştelere su absorpsiyonu değerleri %97.0 ile %115.5 arasında değişmiştir. %80 oranında jelatinize edilmiş mısır unlu eriştenin su absorpsiyonu değeri diğer eriştelere göre yüksek bulunmuştur.

ŞPL eklenmemiş, BKL ilaveli eriştelere hacim artışı değerleri %113 ile %258 arasında değişmiştir. Sadece BKL ilave edilerek üretilen pişirilmiş eriştelere en fazla hacim artışı kontrol eriştesinde (%100 buğday unu eriştesi) olmuştur. Ayrıca %2 ile %4 BKL ilaveli eriştelere ve %6, %8 ile %10 BKL ilaveli eriştelere arasında hacim artışı açısından fark istatistiksel olarak önemsiz ($p>0.05$) bulunmuştur. En düşük hacim artışını ise %10 BKL ilaveli erişte göstermiştir. BKL ilave oranı arttıkça hacim artışı değerleri kademeli olarak azalmıştır. Hem BKL, hem de ŞPL (%5) ilave edilerek üretilen eriştelere hacim artışı değerleri %150 ile %207 arasında değişmiştir. Eriştelere en fazla hacim artışı kontrol eriştesinde (%0 BKL, %5 ŞPL), en düşük hacim artışı ise %10 BKL ilaveli erişte olmuştur. BKL ilave oranı arttıkça hacim artışı değerleri kademeli olarak azalmıştır. Ayrıca kontrol eriştesi (%0 BKL, %5 ŞPL) ile %2 BKL ilaveli erişte ve %6 ile %8 BKL ilaveli eriştelere arasında hacim artışı açısından istatistiksel olarak önemli bir fark bulunmamıştır ($p>0.05$). BKL ilavesiyle eriştelere pişme sürelerindeki düşüş hacim artışında bir azalışa neden olmuş olabilir. Hem BKL, hem de ŞPL (%5) ilave edilerek üretilen eriştelere hacim artışı değerleri, kontrol eriştesi (%0 BKL, %5 ŞPL) haricinde, tüm ilave düzeylerinde, sadece BKL ilave edilerek üretilen eriştelere hacim artışı değerlerinden daha fazla bulunmuştur. Eyidemiir (2006)'in çalışmasında kayısı çekirdeği unu (KÇU) ilaveli pişirilmiş eriştelere hacim artışı değerleri %150 ile %240 arasında değişmiştir. Pişirilmiş eriştelere en fazla hacim artışı %5 KÇU

ilaveli eriştelerde olmuştur. En dűřűk hacim artışını %20 KÇU ilaveli erişte gűstermiřtir. Demir (2008)'in çalışmasında pişmiş yumurtasız ve yumurtalı eriştelerde nohut unu ilavesi arttıķa hacim artışı azalmıştır. Yűksek nohut unu ilave oranlarında gluten ve nişasta arasındaki seyrelmenin hacim artışında azalmaya sebep olduğu belirtilmiştir. Yumurta katkılı eriştelerin ağırlık ve hacim artışı değerleri, yumurta katkısız olanlarinkinden daha yűksek bulunmuştur. Yalçın (2005)'in çalışmasında pirinç unlu eriştelerin hacim artışı değerleri %140 ila %158 arasında değişmiştir. %20 ile %25 pirinç unlu eriştelerin hacim artışı değerleri, %15 ile %30 pirinç unlu eriştelerinkinden yűksek bulunmuştur. Mısır unlu eriştelerin hacim artışı değerleri %137 ila %150 arasında değişmiştir. Jelatinizasyon oranı arttıķa hacim artışı değerleri artmıştır. En yűksek hacim artışı %80 oranında jelatinize edilmiş mısır unlu eriştelerde tespit edilmiştir.

řPL eklenmemiř, BKL ilaveli eriřtelerin suya geçen madde miktarı (piřme kaybı, %) deęerleri %7.84 ila %9.73 arasında deęiřmiřtir. Piřme kaybı deęeri %2 BKL ilaveli eriřtelerde en dűřűk, %10 BKL ilaveli eriřtelerde ise en yűksek bulunmuřtur. BKL ilave oranı arttıķa piřme kaybı deęerleri de artmıřtır. Ancak kontrol eriřtesi (%100 buęday unu eriřtesi) ile %4 BKL ilaveli eriřte ve %6 ile %8 BKL ilaveli eriřteler arasındaki piřme kaybı deęerleri istatistiksel açıdan űnemsiz ($p>0.05$) bulunmuřtur. Suya geçen madde miktarının protein-niřasta matriksindeki zayıflık veya bozulmadan kaynaklanabileceęi belirtilmiřtir (Eyidemiř, 2006; Izydorczyk vd., 2004). BKL ilavesi de fonksiyonel gluten miktarını azaltıp aynı etkiyi gűstermiř olabilir. Hem BKL, hem de řPL (%5) ilave edilerek űretilen eriřtelerin suya geçen madde miktarı (piřme kaybı) deęerleri %8.54 ila %10.80 arasında deęiřmiřtir. Piřme kaybı deęeri kontrol eriřtesinde (%0 BKL, %5 řPL) en dűřűk, %10 BKL ilaveli eriřtelerde ise en yűksek bulunmuřtur. BKL ilave oranı arttıķa piřme kaybı deęerleri de artmıřtır. %5 řPL eklenmiř, tűm BKL ilaveli eriřtelerde piřme kaybı kontrol eriřtesine (%0 BKL, %5 řPL) kıyasla yűksek bulunmuřtur. Ancak %2, %4 ile %6 BKL ilaveli eriřtelerin piřme kaybı deęerleri arasındaki fark istatistiksel açıdan űnemsizdir ($p>0.05$). Hem BKL, hem de řPL (%5) ilave edilerek űretilen eriřtelerin piřme kaybı deęerleri, kontrol eriřtesi (%0 BKL, %5 řPL) haricinde, sadece BKL ilave edilerek űretilen eriřtelerin piřme kaybı deęerlerinden daha yűksek bulunmuřtur. Eyidemiř (2006)'in çalıřmasında kayısı çekirdeęi unu (KÇU) ilaveli eriřtelerin piřme kaybı deęerleri %6.54 ila %7.37 arasında deęiřmiřtir. Piřme kaybı

kontrol eriřtesinde (%100 buęday unu eriřtesi) en dűşűk, %10 KÇU ilaveli eriřtede ise en yűksek bulunmuřtur. Tűm KÇU ilaveli eriřtelerde piřme kaybı kontrol eriřtesine (%100 buęday unu eriřtesi) kıyasla yűksek bulunmuřtur. Muhtemelen KÇU ilavesiyle eriřtedeki fonksiyonel gluten miktarının azaldığı, bu durumun eriřtelerin piřme kaybını artırdığı belirtilmiřtir. Demir (2008)'in çalıřmasında piřmiř yumurtasız ve yumurtalı eriřtelerde nohut unu ilavesi arttıkça piřme kaybı artmıřtır. Ürűnde bulunan gluten oranındaki seyrelmeye baęlı olarak piřme kayıplarının arttığı ifade edilmiřtir. Yalçın (2005)'ın çalıřmasında, pirinç eriřtelerinin piřme kaybı deęerleri, %11.1 ila %15.4 arasında deęiřmiřtir. %15 ile %30 pirinç unlu eriřteler en yűksek piřme kaybı deęeri alırken, %25 pirinç unu ilaveli eriřte en dűşűk piřme kaybı gűstermiřtir. Mısır unu ilaveli eriřtelerde, ilave oranı arttıkça piřme kaybı deęerleri dűřműřtir. Bu deęerler %23.8 ila %28.3 arasında deęiřmiřtir. %40 oranında jelatinize edilmiř mısır unlu eriřte en yűksek, %80 oranında jelatinize edilmiř mısır unlu eriřte ise oldukça dűşűk piřme kaybı gűstermiřtir. Pirinç eriřtelerinin piřme kaybı deęerleri, mısır eriřtelerinkinden dűşűk bulunmuřtur. Su absorpsiyonu ve hacim artıřı deęerleri ise benzerlik gűstermiřtir.

3.6 Balkabağı Lifi ve şeker Pancarı Lifi İlave Edilerek Üretilen Eriştelerin Duyusal Özelliklerine İlişkin Sonuçlar

Bu çalıřmada üretilen besinsel lif içeren eriřtelere ait duyusal analiz sonuçları izelge 3.5'te verilmiřtir. Duyusal testin gerçekleřtirilebilmesi için, hazırlanan piřirilmű eriřteler 11 paneliste sunulmuř ve renk, tat-koku, gűrűnűř, sıklık, yapıřkanlık ve genel kabul edilebilirlik bakımından deęerlendirilműlerdir.

Çizelge 3.5. BKL¹ ve ŞPL² ilave edilerek üretilen eriştelerin duyuşal özelliklerine ilişkin sonuçlar³.

İlave oranı (%)		Renk	Tat-Koku	Görünüş	Sıklık	Yapışkanlık	Genel kabul edilebilirlik
ŞPL	BKL						
0	0	4.2a	4.5a	3.6c	3.7b	3.2d	4.1b
0	2	4.3a	4.2a	4.1abc	4.0ab	3.8bc	4.2b
0	4	4.1a	3.9a	3.9bc	4.0ab	3.5cd	4.2b
0	6	4.3a	4.2a	4.5ab	4.2ab	4.2ab	4.5ab
0	8	4.4a	4.2a	4.6a	4.6a	4.5a	4.7a
0	10	4.4a	4.1a	4.4ab	4.5a	4.6a	4.6ab
LSD		0.624	0.638	0.564	0.691	0.532	0.491
5	0	4.7a	4.5a	4.3a	4.4a	4.2ab	4.6ab
5	2	4.6ab	4.3a	4.3a	4.4a	4.5ab	4.7a
5	4	4.5ab	3.9ab	4.1ab	4.5a	4.6a	4.4ab
5	6	4.6ab	3.8ab	3.8abc	4.4a	4.3ab	4.1b
5	8	4.2bc	3.4bc	3.5bc	4.1ab	3.8bc	3.5c
5	10	3.9c	2.8c	3.2c	3.7b	3.5c	3.1c
LSD		0.475	0.694	0.691	0.598	0.658	0.493

¹ BKL: Balkabağı lifi

² ŞPL: Şeker pancarı lifi

³ Aynı sütunda farklı harflerle işaretlenmiş ortalamalar arasında istatistiksel olarak önemli fark vardır (p<0.05).

ŞPL eklenmemiş, BKL ilaveli eriştelerde renk ve tat-koku değerlerinin ilave oranlarından önemli düzeyde etkilenmediği (p>0.05) tespit edilmiştir. Bu eriştelerde görünüş, sıklık, yapışkanlık bakımından %8'e varan BKL ilavesi yüksek değer almıştır. Genel kabul edilebilirlik sonucu için de %8 ilave oranının tercih edildiği görülmüştür (Çizelge 3.5). Hem artan oranlarda BKL, hem de ŞPL (%5) ilavesiyle üretilen eriştelerde renk, tat-koku, görünüş, sıklık ve yapışkanlık bakımından kontrol eriştesi (%0 BKL, %5 ŞPL) yüksek değerler almıştır. Genel kabul edilebilirlik açısından da %2 oranı dikkat çekmektedir. Sabit oranda (%5) ŞPL ve aynı zamanda %2 oranında BKL içeren erişteyi, sadece BKL içeren eriştelerle mukayese ettiğimizde, hemen hemen tüm duyuşal parametreler bakımından, %8 BKL ilave oranına kadar ya aynı ya da yakın değerler aldığını görmekteyiz. Genel kabul edilebilirlik açısından sadece %8 BKL ilaveli erişteyle, hem %5 ŞPL hem de %2 BKL ilaveli erişte aynı değeri almıştır. Eyidemi (2006)'in çalışmasında erişteler koku özelliği açısından kayısı çekirdeği unu (KÇU) ilave oranı arttıkça daha az beğenilmiştir. Görünüş özelliği ile ilgili olarak, en yüksek puanı kontrol eriştesi (%100 buğday unu eriştesi) ve %5 KÇU ilaveli erişte almıştır. Tat özelliği ile ilgili

olarak kontrol eriştesi (%100 buğday unu eriştesi) en yüksek puanı alırken, KÇU ilavesi arttıkça eriştelerin tat puanları düşüş göstermiştir. Toplam kabul edilebilirlik puanları 4.39 ila 7.95 arasında değişmiş ve kontrol eriştesi (%100 buğday unu eriştesi) en yüksek kabul edilebilirlik puanı alırken, KÇU ilave oranı arttıkça toplam kabul edilebilirlik azalmış ve en düşük toplam kabul edilebilirlik puanını %20 KÇU ilaveli erişte almıştır. Demir (2008)'in çalışmasında, erişte formülasyonunda artan nohut unu ilavesine bağlı olarak seyreden gluten oranı, görünüş, sıklık ve yapışkanlık özellikleri üzerinde olumsuz etkide bulunmuştur. Renk puanlama değerleri, nohut unu ilavesi arttıkça artmıştır. %40 ile %50 nohut unu ilaveli erişteler, %10, %20 ve %30 ilaveli eriştelere göre en yüksek puanları almıştır. Tat-koku puanlama değerlerinden %30 ile %40 nohut unu kullanılarak hazırlanan erişteler kontrolden (%100 buğday unu eriştesi) daha fazla beğenilmiştir. Genel beğeni açısından nohut unu ilaveli erişteler kontrole eř değer veya daha yüksek puanlar almışlardır. Yalçın (2005)'in çalışmasında mısır erişteleri, pirinç eriştelere göre daha yüksek duyusal puanlar almıştır. %15, %20, %25 ile %30 pirinç unu ilaveli eriştelerden, %25 pirinç unlu erişte ile %40, %60 ile %80 oranında jelatinize edilmiş mısır unlu eriştelerden %80 oranında jelatinize edilmiş mısır unlu erişteler tat bakımından en yüksek beğeni almıştır.

4. SONUÇLAR VE ÖNERİLER

Bu çalışmada besinsel lifçe zengin olan bazı kaynaklar (balkabağı lifi ve şeker pancarı lifi) kullanılarak erişte üretimi amaçlanmış ve üretilen eriştelerin bazı kalite kriterleri ile duyuusal özellikleri araştırılmıştır. Erişteler hazırlanırken BKL önce erişte formülasyonuna, un esasına göre ağırlık olarak, %2, %4, %6, %8 ve %10 oranında ilave edilmiş; sonra aynı BKL ilave oranları kullanılarak, un esasına göre ağırlıkça %5 ŞPL içeren unlara yine ayrı ayrı katılarak erişteler üretilmiştir. Belirtilen formülasyona uygun olarak hazırlanan eriştelerde bazı kimyasal özellikler (nem, kül, protein), renk özellikleri (L^* , a^* , b^*), duyuusal özellikler (renk, tat-koku, görünüş, sıklık, yapışkanlık ve genel kabul edilebilirlik) belirlenmiş ve elde edilen sonuçlar istatistiksel olarak değerlendirilmiştir. Erişte üretiminde kullanılan özel amaçlı buğday unu ve besinsel lif kaynaklarının (BKL ve ŞPL) nem, kül, protein içerikleri ile renk değerleri tespit edilmiş ve iyi birer zenginleştirme kaynağı oldukları sonucuna varılmıştır. Üretilen eriştelerin kimyasal özellikleri araştırılmış ve kimyasal özellikler üzerine ilave oranının istatistiksel olarak önemli düzeyde etki yaptığı tespit edilmiştir ($p < 0.05$). ŞPL eklenmemiş, BKL ilaveli eriştelerden nem içeriği, kontrol eriştesinde (%100 buğday unu erişttesi) en yüksek bulunmuş ve BKL ilave oranı arttıkça eriştelerin nem içeriklerinin genel olarak azaldığı tespit edilmiştir. Hem BKL, hem de ŞPL (%5) ilave edilerek üretilen eriştelerden nem içeriği, %2 BKL ilaveli erişte de en yüksek bulunmuş ve BKL ilave oranı arttıkça nem içeriği genellikle azalmıştır. Besinsel lif ilave oranları arttıkça eriştelerin kül ve protein içeriklerinin arttığı görülmüştür. Bu artışların tezde kullanılan besinsel lif kaynaklarının (BKL ve ŞPL) kimyasal kompozisyonuna bağlı olduğu açıktır. Balkabağı lifi (BKL) içeren eriştelerle (%2-10), hem BKL, hem de şeker pancarı lifi (ŞPL: %5) içeren eriştelerin renk değerleri arasındaki farklılıklar önemli bulunmuştur ($p < 0.05$). Her iki grup için L^* ve a^* değerlerinde ilave oranlarındaki artışla beraber istatistiksel olarak önemli bir fark görülmezken ($p > 0.05$), b^* değerinde artış gözlenmiştir. İlave oranları arttıkça BKL içeren eriştelerde renkte sarılaşma, BKL ile beraber %5 oranında ŞPL içeren eriştelerde de renkte açılma artmıştır. ŞPL içermeyen, BKL ilaveli eriştelerin b^* değerleri, hem BKL, hem de ŞPL (%5) içeren eriştelerin b^* değerlerinden daha yüksek bulunmuştur. BKL ve hem BKL, hem de ŞPL (%5) ilaveli eriştelerde optimum pişme süresinin kontrol eriştelerinde (%100 buğday unu erişttesi ve %0 BKL, %5 ŞPL) en yüksek ve %10 BKL ilaveli eriştelerde

ise en düşük olduğu belirlenmiştir. BKL ilave oranı arttıkça eriştelerin optimum pişme sürelerinin de kademeli olarak azaldığı tespit edilmiştir. Sadece BKL ilaveli eriştelerin optimum pişme süreleri genel olarak, hem BKL hem de şPL (%5) ilaveli eriştelerin optimum pişme sürelerine göre daha kısadır. BKL ve hem BKL, hem de şPL (%5) ilave edilerek üretilen eriştelerde su absorpsiyonu (ağırlık artışı), kontrol eriştelerinde (%100 buğday unu eriştesi ve %0 BKL, %5 şPL) en yüksek bulunurken, BKL ilave oranı arttıkça kademeli olarak azalma tespit edilmiştir. Tüm ilave düzeylerinde, hem BKL, hem de şPL (%5) ilaveli eriştelerin su absorpsiyonu (ağırlık artışı) değerleri, sadece BKL ilaveli eriştelerin su absorpsiyonu değerlerinden daha yüksektir. BKL ve hem BKL, hem de şPL (%5) ilaveli pişirilmiş eriştelerde en fazla hacim artışının kontrol eriştelerinde (%100 buğday unu eriştesi, %0 BKL - %5 şPL) olduğu ve BKL ilave oranı arttıkça, hacim artışı değerlerinin düştüğu tespit edilmiştir. Sadece BKL ilaveli eriştelerin hacim artışı değerleri, kontrol eriştesi (%100 buğday unu eriştesi) haricinde, hem BKL, hem de şPL (%5) ilaveli eriştelerin hacim artışı değerlerinden daha düşük bulunmuştur. şPL eklenmemiş, BKL ilaveli eriştelerde, pişme kaybı, %2 BKL ilaveli eriştede en düşük bulunmuştur. Hem BKL, hem de şPL (%5) ilaveli eriştelerde ise pişme kaybı kontrol eriştesinde (%0 BKL, %5 şPL) en düşük bulunmuştur. BKL ve hem BKL, hem de şPL (%5) ilaveli eriştelerde, BKL ilave oranı arttıkça, genel olarak, pişme kaybı artmıştır. Hem BKL, hem de şPL (%5) ilaveli eriştelerin pişme kaybı değerleri, sadece BKL ilaveli eriştelerin pişme kaybı değerlerinden daha yüksek bulunmuştur. Duyusal özellikler için elde edilen sonuçlar, özellikle de genel kabul edilebilirlik özelliği başta olmak üzere, hemen tüm duyusal parametreler için, sadece BKL ilave edilmiş eriştelerde %8 BKL ilavesinin, BKL ile birlikte sabit oranda (%5) şPL içeren eriştelerde ise %6 BKL ilave oranının daha kabul edilebilir olduğunu göstermiştir. Bu çalışma ile BKL için hem tek başına, hem de şPL ile birlikte alternatif bir kullanım alanı önerilmiş olması, besinsel liflerce zengin erişte üretilebilmesi bakımından önemli görülebilir.

KAYNAKLAR

- AACC, 1990. American Association of Cereal Chemists: Approved methods of the AACC (8th ed.), The Association: St. Paul, MN.
- AACC, 2001. The definition of dietary fiber, AACC Report, Cereal Foods World, 46, 112-126.
- Adams, G.G., Imran, S., Wang, S., Mohammad, A., Kok, S., Gray, D.A., Channell, G.A., Morris, G.A. ve Harding, S.E., 2011. The hypoglycaemic effect of pumpkins as anti-diabetic and functional medicines, Food Research International, 44, 862-867.
- Aksoy, M., 2000. Karbonhidratlar: Beslenme biyokimyası, Hatiboğlu Yayımevi, Ankara, 66.
- Aktaş, K., 2012. Sütçülük yan ürünleri ve β -glukan ilavesi ile erištenin besinsel özelliklerinin araştırılması üzerine bir araştırma, Yüksek Lisans Tezi, Selçuk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Konya.
- Alaşalvar, C. ve Pelvan, E., 2009. Günümüzün ve geleceğin gıdaları fonksiyonel gıdalar, Bilim ve Teknik Dergisi, 8, 26-29.
- Algan, G. ve Toker, M.C., 2004. Bitki hücresi ve bitki morfolojisi laboratuvar kitabı, A.Ü. Fen Fakültesi Döner Sermaye İşletmesi Yayınları No: 21, 4. Baskı, Ankara, 4-6.
- Anderson, J.W., Deakins, D.A., Floore, T.L., Smith, B.M. ve Whitis, S.E., 1990. Dietary fiber and coronary heart disease, Food Sci. and Nutr. 29, 2, 95.
- Appendino, G., Jakupovic, J., Belloro, E., ve Marchesini, A., 1999. Multiflorane triterpenoid esters from pumpkin. An unexpected extrafollic source of PABA., Phytochemistry, 51, 1021-1026.
- Aydın, E., 2009. Yulaf katkısının erištenin kalite kriterlerine etkisi, Yüksek Lisans Tezi, Uludağ Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bursa.
- Baroni, D., 1988. Manufacture of pasta products, in durum: Chemistry and Technology, Eds., Fabriani, G. ve Lintas, C., St. Paul, MN, AACC, 191-216.
- Bergman, C.J., Gualberto, D.G. ve Weber, C.W., 1994. Development of a high temperature dried soft wheat pasta supplemented with cowpea, cooking quality, color and sensory evaluation, Cereal Chem., 71, 6, 523-527.
- Bhattacharya, M., Zee, S.Y. ve Corke, H., 1999. Physicochemical properties related to quality of rice noodles, Cereal Chemistry, 76, 6, 861-867.
- Burdurlu, H.S. ve Karadeniz, F., 2003. Gıdalarda diyet lifinin önemi, Gıda Mühendisliği Dergisi, 18-25.

- Cappa, C., Lucisano, M. ve Mariotti, M., 2013. Influence of *psyllium*, sugar beet fibre and water on gluten-free dough properties and bread quality, *Carbohydrates Polymers*, 98, 1657-1666.
- Chen, J., Gao, D., Yang, L. ve Gao, Y., 2013. Effect of microfluidization process on the functional properties of insoluble dietary fiber, *Food Research International*, 54, 1821-1827.
- Collado, L.S. ve Corke, H., 1996. Use of wheat-sweet potato composite flours in yellow alkaline and white-salted noodles, *Cereal Chemistry*, 73, 4, 439-444.
- Collins, J.L. ve Pangloli, P., 1997. Chemical, physical and sensory attributes of noodles with added sweetpotato and soy flour, *Journal of Food Science*, 62, 3, 622-625.
- Coudry, C., Bellanger, J., Castiglia-Delavaud, C., Rémésy, C., Vermorel, M. ve Rayssiguier, Y., 1997. Effect of soluble or partly soluble dietary fibres supplementation on absorption and balance of calcium, magnesium, iron and zinc in healthy young men, *European Journal of Clinical Nutrition*, Stockton Press, 51, 375-380.
- De Escalada Pla, M.F., Ponce, N.M., Stortz, C.A., Gerschenson, L.N. ve Rojas, A.M., 2007. Composition and functional properties of enriched fiber products obtained from pumpkin (*cucurbita moschata* duchesne ex poiret), *LWT*, 40, 1176-1185.
- Demir, B., 2008. Nohut ununun geleneksel erişte ve kuskus üretiminde kullanım imkanları üzerine bir araştırma, Yüksek Lisans Tezi, Selçuk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Konya.
- Djutin, K.E., 1991. Pumpkin: Nutritional properties, *Potatoes and Vegetables*, 3, 25-26.
- Donnelly, B.J. ve Ponte, J.G., 2000. Pasta: Raw materials and processing, Edited by Kulp, K. and Joseph, G. P., *Handbook of Cereal Science and Technology*, Second Edition, Revised and Expanded, 647-665.
- Dölekoğlu, C.Ö., Şahin, A. ve Giray, F.H., 2015. Kadınlarda fonksiyonel gıda tüketimini etkileyen faktörler, *Tarım Bilimleri Dergisi*, 21, 572-584.
- Dönmez, M., Cankurtaran, M., İlseven, S., Sancak, N., İpekçioğlu, P. ve Turan, A. R., 2010. Diyet lifleri ve insan sağlığı üzerine etkileri, *Ulusal Meslek Yüksekokulları Öğrenci Sempozyumu*, 21-22 Ekim, Düzce.
- Duran, T., 2017. Buğday kepeği ve şeker pancarı lifinin tarhana kalitesine etkisi, Yüksek Lisans Tezi, Aksaray Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Aksaray.
- Dülger, D. ve Şahan, Y., 2011. Diyet lifin özellikleri ve sağlık üzerindeki etkileri, *Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 25, 2, 147-157.

- Elgün, A. Türker, S. ve Bilgiçli, N., 2001. Tahıl ve ürünlerinde analitik kalite kontrolü, 94.
- Elleuch, M., Bedigian, D., Roiseux, O., Besbes, S., Blecker, C. ve Attia, H., 2011. Dietary fibre and fibre-rich by-products of food processing: Characterisation, technological functionality and commercial applications: A review, Food Chemistry, 124, 411-421.
- Erbaş, M., 2006. Yeni bir gıda grubu olarak fonksiyonel gıdalar, Türkiye 9. Gıda Kongresi, Bolu, 791-794.
- Erdil, D.N. ve Gedik, S., 2018. Kırmızı ve yeşil mercimekten elde edilen diyet liflerinin karakterizasyonu ve fonksiyonel özellikleri, Akademik Gıda, 16, 2, 135-147.
- Ergin, A., 2011. Çölyak hastalarına özel bisküvi, erişte ve pide üretimi, Yüksek Lisans Tezi, Pamukkale Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı.
- Eyidemiir, E., 2006. Kayısı çekirdeği ilavesinin eriştinin bazı kalite kriterlerine etkisi, Yüksek Lisans Tezi, İnönü Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Malatya.
- Fang, S.E., 2008. Physico-chemical and organoleptic evaluations of wheat bread substituted with different percentage of pumpkin flour (*cucurbita moschata*), Thesis of Master of Science, Universiti Sains Malaysia.
- FDA, Department of Health and Human Services, 1993. Health claims: Fruits and vegetables and cancer (revised as of 1 april 2005), In: FDA, Code of Federal Regulations, Rockville, MD. GPO, Chapter 1, Subchapter B., Part 101, Subpart E., Section 101.78, 2, 21.
- FFC, 2015. Functional foods in health and disease, Functional Food Center, 5, 6, 209-223.
- Filipovic, N., Djuric, M. ve Gyura, J., 2007. The effect of the type and quantity of sugar-beet fibers on bread characteristics, Journal of Food Engineering, 78, 1047-1053.
- Fissore, E.N., Ponce, N.M., Stortz, C.A., Rojas, A.M. ve Gerschenson, L.N., 2007. Characterisation of fibre obtained from pumpkin (*cucumis moschata* duch.) mesocarp through enzymatic treatment, Food Science and Technology International, 13, 141-151.
- Frewer, L., Scholderer, J. ve Lambert, N., 2003. Consumer acceptance of functional foods, issues for the future, british food journal, 105, 10, 714-731.
- Fu, B.X., 2008. Asian noodles: History, classification, raw materials and processing, Food Research International, 41, 888-902.

- Fu, C., Shi, H. ve Li, Q., 2006. A review on pharmacological activities and utilization technologies of pumpkin, *Plant Foods for Human Nutrition*, 61, 73-80.
- Ge, Y., Sun, A., Ni, Y. ve Cai, T., 2001. Study and development of defatted wheat germ nutritive noodle, *Eur. Food Res. Technol.*, 212, 344-348.
- Göncü, B., 2016. Süt endüstrisinde liflerin kullanım olanakları, *Batman Üniversitesi Yaşam Bilimleri Dergisi*, 6, 2, 198-205.
- Guillon, F. ve Champ, M., 2000. Structural and physical properties of dietary fibers and consequences of processing on human physiology, *Food Research International*, 33, 233-245.
- Gunathilake, K.D.P.P. ve Abeyrathne, Y.M.R.K., 2008. Incorporation of coconut flour into wheat flour noodles and evaluation of its rheological, nutritional and sensory characteristics, *Journal of Food Processing and Preservation*, 32, 133-142.
- Gülbandılar, A., Okur, M. ve Dönmez, M., 2017. Fonksiyonel gıda olarak kullanılan probiyotikler ve özellikleri, *Türk Bilimsel Derlemeler Dergisi*, 10, 1, 44-47.
- Gürsu, Ö., Ercan, R. ve Denli, E., 1997. Soya unu katkısının bisküvi kalitesine ve raf ömrüne etkisi, *Gıda*, 22, 2, 95-103.
- Güvendi, Ö., 2011. Besinsel lif ve antioksidan zengin tahıllardan geleneksel yöntem ile erişte üretimi, *Yüksek Lisans Tezi*, Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Harris, P.J. ve Smith, B.G., 2006. Plant cell walls and cell-wall polysaccharides: structures, properties and uses in food products, *International Journal of Food Science and Technology*, 41, 2, 129-143.
- Hatcher, D.W., Lagasse, S., Dexter, J.E., Rossnagel B. ve Izydorczyk, M., 2005. Quality characteristics of yellow alkaline noodles enriched with hull-less barley flour, *Cereal Chemistry*, 82, 1, 60-69.
- Hayıt, F. ve Gül, H., 2015. Karabuğdayın sağlık açısından önemi ve unlu mamüllerde kullanımı, *Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 29, 1, 123-131.
- Hosta, H.G., 2012. Farklı baklagil unları ile zenginleştirilmiş glutensiz pirinç erişteilerinin kalite ve bazı besinsel özelliklerinin incelenmesi, *Yüksek Lisans Tezi*, Hacettepe Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Hou, G. ve Kruk, M., 1998. Asian noodle technology, *AIB Research Department Technical Bulletin*, 20, 12.
- ICC, 1981. International Association for Cereal Chemistry, ICC standards, Vienna, Austria.

- Insel, P., Turner, R.E. ve Ross, D., 2003. Fibre discovering nutrition, Jones and Bartlett Publishers International Barb House, Barb Mevs, London, 129-142.
- Izydorczyk, M.S., Lagasse, S.L., Hatcher, D.W., Dexter, J.E. ve Rosnagel, B.G., 2004. The enrichment of Asian noodles with fiber-rich fractions derived from roller milling of hull-less barley, *J. Sci. Food Agric.*, 85, 2094-2104.
- İçöz, A., 2000. Trakya bölgesinde üretilen ev eriştelere mikrobiyolojik özellikleri ve bazı kalite kriterlerinin belirlenmesi, Yüksek Lisans Tezi, Trakya Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Edirne.
- Jalili, T., Wildman, R.E.C. ve Medeiros, D.M., 2001. Dietary fiber and coronary heart disease. (Edit by R.E.C. Wildman), *Handbook of Nutraceuticals and Functional Foods*, CRC Pres., USA, 281-293.
- Jeffers, H.C., Noguchi, G. ve Rubenthaler, G.L., 1979. Effects of legume fortifiers on the quality of udon noodles, *Cereal Chemistry*, 56, 6, 573-576.
- Ju, L. ve Chang, D., 2001. Hypoglycemic effect of pumpkin powder, *Journal of Harbin Medicine*, 21, 1, 5-6.
- Jun, H., Lee, C.H., Song, G.S. ve Kim, Y.S., 2006. Characterization of the pectic polysaccharides from pumpkin peel, *LWT*, 39, 554-561.
- Kabakuş, M., 2017. Mikro besin ögesi malnütrisyonunda besin desteği mi? Yoksa zenginleştirme mi?, *Gümüşhane Üniversitesi Sağlık Bilimleri Dergisi*, 6, 2, 77-82.
- Kahraman, K. ve Köksel, H., 2006. Yüksek amilozlu nişastadan enzime dirençli nişasta üretimi ve karakterizasyonu, Türkiye 9. Gıda Kongresi, 24-26 Mayıs, Bolu.
- Karadeniz, D., 2007. Farklı besinsel lif kaynaklarının ve hidrokolloidlerin erişte üretiminde kullanımı, Yüksek Lisans Tezi, Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Samsun.
- Kızılkaya, Ö. ve Durlu-Özkaya, F., 2009. Yöresel farklılıklarıyla eriştenin Türk mutfağındaki yeri, 2. Geleneksel Gıdalar Sempozyumu, 27-29 Mayıs, Van.
- Kim, S.K., 1996. "Instant noodles", in pasta and noodle technology, American Assoc. Cereal Chem., St. Paul, MN, USA, 195-226.
- Klopfenstein, C.F., 1990. Nutritional properties of coarse and fine sugar beet fiber and hard red wheat bran. I. Effects on rat serum and liver cholesterol and triglycerides and on fecal characteristics, *Cereal Chemistry*, 67, 6, 538-541.
- Köksel, H. ve Özboy, Ö., 1993. Besinsel liflerin insan sağlığındaki rolü, *Gıda*, 18, 5, 309-314.

- Kruger, J.E., Hatcher, D.W. ve Anderson, M.J., 1998. The effect of incorporation of rye flour on the quality of oriental noodles, *Food Research International*, 31, 1, 27-35.
- Kubomura, K., 1998. Instant noodles in Japan, *Cereal Foods World*, April, 194-197.
- Kurucu, M., 1987. Beslenme, *Milli Eğitim Basımevi*, 102, 421, Ankara.
- LaCourse, W.R., 2008. Carbohydrates and other electrochemically active compounds in functional foods, Edited by W. Jeffrey Hurst, *Methods of Analysis for Functional Foods and Nutraceuticals*, Second Edition CRC Pres.
- Lee, L., Baik, B.K. ve Czuchajowska, Z., 1998. Garbanzo bean flour usage in cantonese noodles, *Journal of Food Science*, 63, 3, 552-558.
- Lester, G.E. ve Eischen, F., 1996. *Beta*-carotene content of postharvest orange-fleshed muskmelon fruit: effect of cultivar, growing location and fruit size, *Plant Foods for Human nutrition*, 49, 191-197.
- Leveille, G.A., 1975. The importance of dietary fiber in food, *The Bakers Digest*, 49, 2, 34.
- Lopez, H.W., Levrat-Verny, M.A., Coudray, C., Besson, C., Krespine, V., Messenger, A., Demigné, M.J., Vergara, C.E. ve Carpita, N.C., 2001. The structures and architectures of plant cell walls define fibre composition and the textures of foods, Ed: McCleary, B. V. ve L. Prosky, *Advanced Dietary Fibre Technology*, Oxford: Blackwell Science Ltd., 42-60.
- Madsud, R., 1983. Pasta goods manufacturing eight, *Grain Utilization Technology Course*, January, 27, Manitoba.
- Majzoobi, M., Layegh, B. ve Farahnaky, A., 2012. Inclusion of oat flour in the formulation of regular salted dried noodles and its effects on dough and noodle properties, *Journal of Food Processing and Preservation*, 1, 11, 1745-1749.
- Mann, J.I. ve Cummings, J.H., 2009. Possible implications for health of the different definitions of dietary fibre, *Nutrition, Metabolism & Cardiovascular Disease*, 19, 226-229.
- Manthey, F.A., Yalla, S.R., Dick, T.J. ve Badaruddin, M., 2004. Extrusion properties and cooking quality of spaghetti containing buckwheat bran flour, *Cereal Chem.*, 81, 2, 232-236.
- Mataumoto, J., Kishida, T. ve Ebihara, K., 2001. Sugar beet fiber suppresses ovarian hormone deficiency induced hypercholesterolemia in rats, *Nutrition Research*, 21, 1519-1527.
- Meral, R., Doğan, İ.S. ve Kanberoğlu, G.S., 2012. Fonksiyonel gıda bileşeni olarak antioksidanlar, *Iğdır Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 2, 2, 45-50.

- Mete, M. ve Dülger-Altıner, D., 2018. Eriştenin farklı un katkıları ile zenginleştirilmesi, Akademik Gıda, 16, 2, 252-256.
- Miskelly, D., 1998. Modern noodle based foods-raw material needs, in: pacific people and their food A.B., Blakeney and L. Obrien, Eds., American Assoc. Cereal Chem., 123-142, St. Paul, Mn., USA.
- Nagao, S., 1996. "Processing technology of noodle products in Japan", in pasta and noodle technology, American Assoc. Cereal Chem., St. Paul, MN, USA, 169-194.
- Noor, A.A.A. ve Komathi, C.A., 2009. Physicochemical and functional properties of peeled and unpeeled pumpkin flour, Journal of Food Science, 74, 7, 328-333.
- Noor, A.A.A., Ho, L.H., Komathi, C.A. ve Bhat, R., 2011. Evaluation of resistant starch in crackers incorporated with unpeeled and peeled pumpkin flour, American Journal of Food Technology, 6, 12, 1054-1060.
- Oguido, A.K., Takamatsu, E.E. ve Kikuchi, F., 1998. Metabolic balance of fibers from cereal bran in the diabetic rats, in: programa iberoamericano de ciencia y tecnologia para el desarrollo (CYTED), Temas en Tecnologia de Los Alimentos, Mexico DF, Mexico: Alfaomega Grupo Editor, 2, 199-205.
- Oh, N.H., Seib, P.A., Deyoe, C.W. ve 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., Chung, D.S. ve Deyoe, C.W., 1985a. Noodles III, Effects of processing variables on the quality of dry noodle, Cereal Chemistry, 62, 6, 437-440.
- Oh, N.H., Seib, P.A., Deyoe, C.W. ve Ward, A.B., 1985b. Noodles IV, Influence of flour protein, extraction rate, particle size and starch damage on the quality characteristics of dry noodles, Cereal Chemistry, 62, 6, 441-446.
- Oloyede, F.M., Agbaje, G.O., Obuotor, E.M. ve Obisesan, I.O., 2012. Nutritional and antioxidant profiles of pumpkin (*cucurbita pepo* linn.) immature and mature fruits as influenced by NPK fertilizer, Food Chemistry, 135, 460-463.
- Ovando-Martinez, M., Sayago-Ayerdi, S., Agama-Acevedo, E., Goni, I. ve Bello-Perez, L.A., 2009. Unripe banana flour as an ingredient to increase the undigestible carbonhydrates of pasta, Food Chemistry, 113, 121-126.
- Özboy, Ö. ve Köksel, H., 1999. Utilization of sugar beet fiber in the production of "high fiber bread", Zuckerindustrie, 124, 9, 712-715.
- Özboy, Ö. ve Köksel, H., 2000a. Effects of sugar beet fiber on spaghetti quality, Zuckerindustrie, 125, 4, 248-250.
- Özboy, Ö. ve Köksel, H., 2000b. Effects of sugar beet fiber on the quality and dietary fiber content of extrusion products, Zuckerindustrie, 125, 11, 903-905.

- Özboy-Özbaş, Ö., Hançer, A. ve Gökbulut, İ., 2010. Utilization of sugar beet fiber and brewers' spent grain in the production of tarhana, Sugar Industry/Zuckerindustrie, 135, 8, 496-501.
- Özboy-Özbaş, Ö., Vural, H. ve Javidipour, I., 2003. Effects of sugar beet fiber on the quality of frankfurters, Zuckerindustrie, 128, 3, 171-175.
- Özçelik, M.M., 2015. Bitkisel kaynaklı bazı fonksiyonel gıdalar, Biyoloji Bilimleri Araştırma Dergisi, 9, 1, 57-68.
- Özer, M.S., 1998. Kepekli ekmeklerin bazı niteliklerinin incelenmesi ve kalitelerinin iyileştirilmesi olanakları, Doktora Tezi, Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Adana.
- Özkaya, B., Özkaya, H., Bayrak, H. ve Gökpınar, F., 2004. Erişte kalitesine kurutma işlemlerinin etkileri, Van Y.Y. Üniversitesi Geleneksel Gıda Sempozyumu, 60-66.
- Özkaya, H. ve Kahveci, B., 1990. Tahıl ve ürünleri analiz yöntemleri, Gıda Teknolojisi Derneği Yayınları Ankara, No:14, 146-148.
- Öztürk, B., 2007. Çiğ ve pişmiş koyun, keçi ve inek sütü ile üretilen ev eriştelere kalite kriterlerinin belirlenmesi, Yüksek Lisans Tezi, Trakya Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Edirne.
- Öztürk, S., Özboy-Özbaş, Ö., Javidipour, I. ve Köksel, H., 2008. Utilization of sugarbeet fiber and zero-trans interesterified and non-interesterified shortenings in cookie production, Sugar Industry/Zuckerindustrie, 133, 11, 704-709.
- Pasha, I., Khan, Q.A.B., Butt, M.S. ve Saeed, M., 2013. Rheological and functional properties of pumpkin wheat composite flour, Pakistan Journal of Food Sciences, 23, 2, 100-104.
- Philips, K.M., Ruggio, D.M. ve Khorassani, M.A., 2005. Phytosterol composition of nuts and seeds commonly consumed in the United States, J. Agri. Food Chem., 53, 9436-9445.
- Pongjanta, J., Naulbunrang, A., Kawngdang, S., Manon, T. ve Thepjaikat, T., 2006. Utilization of pumpkin powder in bakery products, nutraceutical and functional food, Songklanakarin J. Sci. Technol., 28, 1, 71-79.
- Ptitchkina, N.M., Novokreschonova, L.V., Piskunova, G.V. ve Morris, E.R., 1998. Large enhancements in loaf volume and organoleptic acceptability of wheat bread by small additions of pumpkin powder: possible role of acetylated pectin in stabilising gas-cell structure, Food Hydrocolloids, 12, 333-337.
- Rahman, S., Bird, A., Regina, A., Li, Z., Ral, J.P., McMaugh, S., Topping, D. ve Morell, M., 2007. Resistant starch in cereals: Exploiting genetic engineering and genetic variation, J. Cereal Sci., 46, 251-260.

- Reddy, B.S., Hedges, A.R., Lakso ve Wynder, E.L., 1978. Metabolic epidemiology of large bowel cancer, *Cancer*, 42, 2832-2838.
- Repo-Carrasco-Valencia, R., Pena, J., Kallio, H. ve Salminen, S., 2009. Dietary fiber and other functional components in two varieties of crude and extruded kiwicha *amaranthus caudatus*, *Journal of Cereal Science*, 49, 219-224.
- Rodriguez, R., Jiménez, A., Fernandez-Bolanos, J. ve Guillénand Heredia, R., 2006. Dietary fibre from vegetable products as a source of functional ingredients, *Trends in Food Sciences and Technology*, 17, 3, 15.
- Saldamlı, İ. ve Babacan, S., 1996. Yoğurda besinsel lif katımı, *Gıda Teknolojisi Dergisi*, 21, 3, 185-191.
- Saldamlı, İ., 1998. Gıda kimyası, Hacettepe Üniversitesi Yayınları, 587.
- Sandhu, K.S., Kaur, M. ve Mukesh, 2010. Studies on noodle of potato and rice starches and their blends in relation to their physicochemical, pasting and gel textural properties, *LWT-Food Science and Technology*, 43, 1289-1293.
- Savtekin, N., 2014. Çölyak hastaları için baklagil unları ile zenginleştirilmiş mısır eriştisi, Yüksek Lisans Tezi, Hacettepe Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Sevilmiş, G., 2013. Yükselen trend: Fonksiyonel gıdalar, İzmir Ticaret Odası, Ar-Ge Bülten, 39-46.
- Shelton, D. ve Lee, W.J., 2000. Cereal carbonhydrates, Ed: Kulp, K. and Ponte, J., *Handbook of Cereal Science and Technology*, second ed. Marcel Dekker, New York, 385-416.
- Singh, N., Chauhan, G.S. ve Bains, G.S., 1989. Effect of soy flour supplementation on the quality of cooked noodles, *International Journal of Food Science and Technology*, 24, 111-114.
- Soberanes, F.A., Aguilar, P.E., Zazueta, M.J.J., Martinez, B.F., ve Limon, V.V., 2000. Functional and nutritional properties of instant spaghetti pasta enriched with cehualca pumpkin (*cucurbita moschata*) flour prepared by extrusion, *Food Biotechnology*, 81, 289-293.
- Tamer, C.E., Aydoğan, N. ve Çopur, Ö.U., 2004. Besinsel liflerin sağlık üzerine etkileri. Türkiye 8. Gıda Kongresi, 26-28 Mayıs 2004, Bursa.
- Tülbek, M.Ç., 1999. Türkiye’de üretilen unlarda temel kalite değişkenleri ile erişte yapım kalitesi arasındaki ilişkinin araştırılması, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Türksoy, S. ve Özkaya, B., 2011. Pumpkin and carrot pomace powders as a source of dietary fiber and their effects on the mixing properties of wheat flour dough and cookie quality, *Food Sci. Technol. Res.*, 17, 6, 545-553.

- Uzunoglu, N., 2002. Erişte kalitesini etkileyen bazı faktörler üzerine araştırma, Yüksek Lisans Tezi, Ankara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Üçok, E.F. ve Tosun, H., 2012. Şalgam suyu üretimi ve fonksiyonel özellikleri, Celal Bayar Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi, 8, 1, 17-26.
- Ünal, G. ve Akalın, A.S., 2004. Demir eksikliği ve süt ürünlerinin demirce zenginleştirilmesi, Gıda, 29, 4, 317-323.
- Villanueva-Suarez, M.J., Redondo-Cuenca, A., Rodriguez-Sevilla, M.D., De Las Waldron, K.W., Parker, M.L. ve Smith, A.C., 2003. Plant cell walls and food quality, Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety, 2, 4, 128-146.
- Vural, H., Özboy-Özbaş, Ö. ve Javidipour, I., 2004. Utilization of sugar beet fiber in low-fat Turkish-type salami, Zuckerindustrie, 129, 4, 249-253.
- Wildman, R.E., 2001. Handbook of nutraceuticals and functional foods, CRC Press, Florida, USA, 517-527.
- Wu, J. ve Corke, H., 2005. Quality of dried white salted noodles affected by microbial transglutaminase, Journal of The Science of Food and Agriculture, 85, 2587-2594.
- Yalçın, B. ve Başman, A., 2008a. 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.
- Yalçın, S. ve Başman, A., 2008b. Quality characteristics of corn noodles containing gelatinized starch, transglutaminase and gum, Journal of Food Quality, 31, 4, 465-479.
- Yalçın, S., 2005. Glutensiz erişte üretimi üzerine bir araştırma, Yüksek Lisans Tezi, Hacettepe Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Yang, X., Zhao, Y. ve Lv, Y., 2007. Chemical composition and antioxidant activity of an acidic polysaccharide extracted from *cucurbita moschata* duchesne ex poiret, J. Agric. Food Chem., 55, 4684-4690.
- Yiğit, Y. ve Ay, E., 2016. Fonksiyonel gıda özelliğiyle ceviz ve kaman cevizi, Uluslararası Bilimsel Araştırmalar Dergisi, 1, 2, 142-153.
- Yoenyongbuddhagal, S. ve Noomhorm, A., 2002. Effect of raw material preparation on rice vermicelli quality, In: Starch/Staerke, 54, 11, 534-539.
- Yörükoğlu, T. ve Dayısoylu, K.S., 2016. Yöresel Maraş tarhanasının fonksiyonel ve kimyasal bazı özellikleri, Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 47, 1, 53-63.

Zhang, J., Li, Y. ve Torres, M.E., 2005. How does a suicide attempter eat differently from others? Comparison of macronutrient intakes, *Nutrition*, 21, 711-777.

Zhang, Y.J., 2004. Study on the hypoglycemic effects and extraction and analysis of pumpkin polysaccharide, *Journal of China Jiliang University*, 15, 3, 238-241.

Ziegler, R.G., 1989. A review of epidemiologic evidence that carotenoids reduce risk of cancer, *J. Nutr.*, 199, 116, 22.



EKLER

Ek A Balkabağı lifi (BKL) ve şeker pancarı lifi (ŞPL) ilave edilerek üretilen eriştelerin duyuşal özelliklerini değerlendirme formu.



Ek A Balkabağı lifi (BKL) ve şeker pancarı lifi (ŞPL) ilave edilerek üretilen eriştelerin duyusal özelliklerini değerlendirme formu.

İSİM:

TARİH:

İlave oranı (%)		Renk	Tat-Koku	Görünüş	Sıklık	Yapışkanlık	Genel kabul edilebilirlik
ŞPL	BKL						
0	0						
0	2						
0	4						
0	6						
0	8						
0	10						
ŞPL	BKL						
5	0						
5	2						
5	4						
5	6						
5	8						
5	10						

Lütfen 1-5 arası puan veriniz!!!

ÖZGEÇMİŞ

Adı ve Soyadı : Muzaffer KILCI
Adres : Buhara mh. uğurlu sk. 32/5 Selçuklu/KONYA
E-posta adresi : muzafferkilci@hotmail.com

EĞİTİM BİLGİLERİ

Lisans : Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, 2008-2013
Yüksek Lisans : Aksaray Üniversitesi, 2015-

MESLEKİ DENEYİM VE ÖDÜLLERİ

Yörsan / Yaz Stajı