

Alabaş (*Brassica oleracea* var. *gongylodes*) Sebzesi ile Zenginleştirilmiş Erişte Üretimi

Songül Çoban¹  , Ayşe Nur Tonay² ¹Alanya Üniversitesi, Otel, Lokanta ve İkrâm Hizmetleri Bölümü, Aşçılık Programı, 07400 Antalya, Türkiye²UCD School of Biosystems and Food Engineering, University College Dublin, Dublin 4 Belfield, Dublin, Ireland

Geliş Tarihi (Received): 20.01.2023, Kabul Tarihi (Accepted): 04.12.2024

✉ Yazışmalardan Sorumlu Yazar (Corresponding author): songul.coban@alanyauniversity.edu.tr (S. Çoban)

☎ 0 242 513 69 69 📠 0 242 513 69 66

ÖZ

Bu çalışmanın amacı, çiğ veya pişmiş olarak tüketilebilen lahanagiller familyasının bir üyesi olan yer lahanası olarak da bilinen alabaş sebzelerini (*Brassica oleracea* var. *gongylodes*) farklı oranlarda kullanarak zenginleştirilmiş erişte üretmek ve böylece geleneksel erişteye (kontrol) göre besin değeri daha yüksek, alternatif bir lezzet geliştirmektir. Bu doğrultuda geliştirilen erişte reçetesine, pişmiş alabaş püresi (ağırlıkça, un esasına göre) %15 ve 30 oranlarında ilave edilmiştir. Alabaş püresi katkısının, eriştenin besin değerleri (nem, kül, protein, yağ, karbonhidrat ve toplam kalori), kalite özellikleri (ağırlık artışı, hacim artışı, pişme kaybı ve pişme süresi), renk değerleri (CIELAB) ve duyuşal özellikleri (renk, koku, sertlik, yapışkanlık, elastik yapı, homojen yapı, lezzet ve genel beğeni) üzerine etkileri incelenmiştir. Yapılan analizler sonucunda alabaş püresi ilavesi erişteyi mineral madde (%1.08-1.29) ve protein içeriği (%12.81-15.22) açısından zenginleştirirken, kalite ve duyuşal özellikleri bakımından kontrol ve katkılı erişte örnekleri arasında anlamlı bir farklılık olmadığı gözlemlenmiştir ($p>0.05$).

Anahtar Kelimeler: Erişte, Alabaş, Duyusal, Kalori, Kalite

Production of Turkish Noodles Enriched with Kohlrabi (*Brassica oleracea* var. *gongylodes*) Vegetable

ABSTRACT

The aim of this study is to produce noodles enriched with kohlrabi vegetable (*Brassica oleracea* var. *gongylodes*) known as a member of the cabbage family, which can be consumed raw or cooked and to develop an alternative flavor with high nutritional value compared to traditional noodles. Cooked kohlrabi puree was incorporated into the noodle recipe developed for this purpose at the rates of 15 and 30% (by weight, on a flour basis). The effects of the enrichment on the nutritional values (moisture, ash, protein, fat, carbohydrate and total calories), quality characteristics (weight gain, volume increase, cooking loss and cooking time), color values (CIELAB) and sensory parameters (color, odour, hardness, stickiness, elastic structure, homogeneous structure, flavor and general taste) of noodles were determined. Results indicated that the addition of kohlrabi puree enriched the noodles in terms of mineral content (1.08%-1.29%) and protein content (12.81%-15.22%), while there were insignificant differences in quality and sensory properties between the control and enriched noodle samples ($p>0.05$).

Keywords: Turkish noodle, Kohlrabi, Sensory, Calorie, Quality

GİRİŞ

Her bütçeye uygun, besin öğelerince zengin, kuru gıda çeşidi olduğu için uzun süre kalitesi bozulmadan muhafaza edilebilen, üretimi basit ve hazırlanması kısa süren bir ürün olması sebebiyle erişte gıda sektöründe hem üreticiler hem de tüketiciler için tercih sebebidir. Karbonhidrat içeriği yüksek olan eriştenin protein, vitamin ve mineral içeriği bakımından yetersiz olması besin içeriğinin artırılması ve zenginleştirilmesi çalışmalarına yön vermiştir [1, 2]. İçerdiği kompleks karbonhidratlar nedeniyle iyi bir enerji kaynağı olan makarna ve türevleri hem çalışan kesimin hem de düşük gelirli ailelerin temel besin maddesi olarak kabul edilebilir. Çeşitli doğal katkılarla erişte ve makarna ürünlerinin zenginleştirilmesi günden güne önemi artan bir konu haline gelmiştir. Üretiminde buğday unu kullanılan ürünlerin yüksek lif ve protein içerikli çeşitli katkılarla zenginleştirilmesi besin değerlerinin ve fonksiyonelliklerinin artırılması açısından önem arz etmektedir.

Turpgiller familyasının üyesi olarak da bilinen Brassica sebzeleri, dünyanın en çok yetiştirilen sebzelerinden olan lahanalar, brokoli ve karnabaharları içeren büyük bir otsu bitki grubundan oluşur. Brassica sebzeleri, gıda bileşenleri olarak ana kullanımlarının yanı sıra, farklı kanser türleri ve koroner kalp sorunlarının potansiyel riskini azaltmaya yardımcı olan antioksidanlarla doludur. C vitamini, folik asit gibi önemli vitaminler ve demir, potasyum ve selenyum gibi sayısız mineral kaynağıdır [3]. Literatürde başta erişte ve makarna olmak üzere pek çok çalışmada Brassica sebzelerinin kullanıldığı görülmektedir. Bu çalışmalara örnek olarak; %10, 20, 30 oranında brokoli tozu, karalahana tozu (%0, 5 ve 10), kırmızılahana suyu, püresi ve tozu (%1, 2, 10) ve karnabahar yaprağı püresi (%10, 15, 20 ve 25) kullanılarak erişte ve makarna üretimi yapılmış tekstürel, beslenme, kimyasal ve duyuşsal özellikler açısından incelenmiştir [4-7]. Alabaş bir diğer adıyla yer lahanası, daha çok kış aylarında yetiştirilen ve çiğ veya pişmiş olarak tüketilebilen lahanagiller familyasının bir üyesidir. Mutfaklarda kullanımı henüz yaygınlaşmamış olan, endüstriyel bazda konserve olarak da kullanılabilen çok keskin olmayan bir tat ve kokuya sahip alabaş, yaprakları da kullanılarak çorba, sarma, haşlama, salata gibi birçok farklı ürünün hazırlanmasında kullanılabilir. Alabaş sebzesi 16. yüzyılda Avrupa'nın kuzeybatı kıyılarında yetiştirilmeye başlanan alabaş, bugün Avrupa'da, Kuzey Amerika'da, Kuzey Afrika kıyılarında ve Asya kıtasının bazı bölgelerinde yetiştirilmektedir [8, 9].

Gıda araştırmacıları sağlık açısından toksik potansiyele sahip yapay antioksidanların yerine kullanılacak doğal antioksidan arayışına girmiştir. Bu arayışın büyümesi üzerine bitkisel kaynaklı antioksidan elde etme ve bu antioksidan kaynaklarının gıda üretiminde kullanılması hedeflenmektedir. Özellikle çağımızın yaygın hastalıklarından olan ve tam olarak tedavisi bulunamayan kanser ve türevlerinde beslenmenin önemi düşünüldüğünde antioksidan kaynağı sebzelerin veya bunlardan elde edilebilecek bitkisel yağlar ve gıda

maddelerinin tüketimi büyük önem arz etmektedir. Brassicacea ailesinin bir üyesi olan ancak ülkemizde çok fazla bilinmeyen ve tüketimi düşük olan alabaş; yüksek antioksidan içeriği ile sağlıklı ve dengeli beslenmede olması gereken sebzelerdendir [10].

Araştırmanın amacı, ülkemizde az bilinen bir yerel ürün olan alabaş farklı oranlarda kullanarak zenginleştirilmiş erişte üretmektir. Günlük hayatımızda beslenmemizin temelinde yer alan ve karbonhidratça zengin olan eriştenin içeriğinin protein, vitamin ve minerallerce zengin olan alabaş ilavesiyle geliştirilmesi, besin değerinin artırılması ve alternatif bir lezzet yaratılması bu çalışma kapsamında ele alınmıştır. Bu amaçla, üretilen eriştelerin besinsel öğeleri, renk değerleri ve kalite özellikleri belirlenmiş, ek olarak duyuşsal analiz ile tüketiciler açısından kabul edilebilirliği değerlendirilmiştir.

MATERYAL ve YÖNTEM

Materyal

Erişte üretiminde kullanılan buğday unu, yumurta, tuz ve alabaşlar Alanya'daki yerel bir marketten temin edilmiştir. Hamur yapma işleminde ve deneylerde distile su kullanılmıştır. Ayrıca bu çalışmada kullanılan tüm kimyasallar analitik saflıktadır.

Erişte Üretimi

Alabaş örnekleri sırasıyla soyulduktan ve eşit boyutlarda (2 cm³) doğandıktan sonra 95°C sıcaklıkta 7 dakika boyunca haşlanmış ve püre haline getirilmiştir. Alabaş örnekleri soyma, kesme, kaynatma ve püre haline getirme sırasına göre hazırlanmıştır. Bu çalışma kapsamında kontrol örneği olarak buğday unundan üretilen erişte kullanılmış olup, erişte örneklerinin hazırlanmasında Güllü ve Karagöz'ün [11] yöntemi modifiye edilerek kullanılmıştır (Tablo 1). Örnekler incelendiğinde %30'un üstüne çıkılan hamurun kıvamının aşırı yumuşak ve yapışkan olması sebebiyle erişte üretimine elverişli olmadığı, %15'in altına inildiğinde ise hamurun aşırı sert ve kuru olduğu gözlemlenmiştir. Bu sebeple %15 ve 30 oranında alabaş püresi kullanılmasına karar verilmiştir.

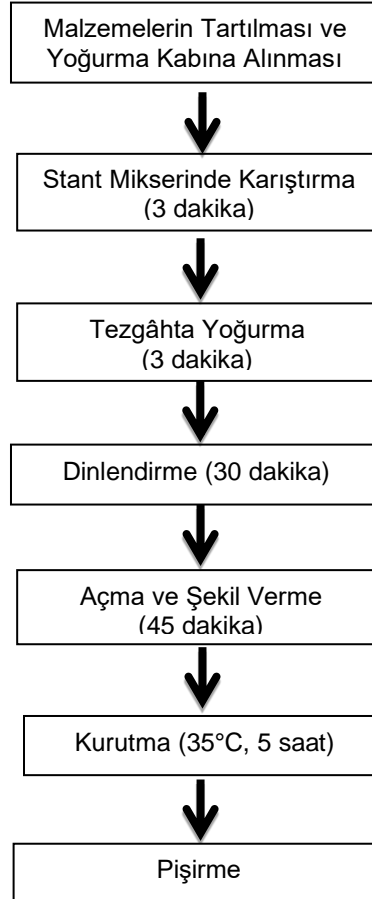
Un, yumurta, tuz ve alabaş püresi tartıldıktan sonra stant mikserine (Electrolux 602037 E-Mix Planetary Mixer, İsveç) alınmış, ele yapışmayacak, kulak memesi kıvamında bir hamur elde etmek için su kontrollü şekilde azar azar eklenerek 6ncı devirde 3 dakika karıştırılmış daha sonra yoğurma tezgâhına alınarak 3 dakika yoğurulmuştur. 30 dakika dinlendirme işleminden sonra hamur 4 eşit parçaya bölünerek makarna makinasında (Fackelmann, Almanya) açma işlemi yapılmış ardından geleneksel yöntemlerle şekil verme işlemi yapılmıştır. Daha sonra, sıcak hava fırınında (Memmert UF110, Almanya) 35°C'de 5 saat kurutma işlemi yapılmıştır. Üretim adımları Şekil 1 ve 2'de verilmiştir.

Tablo 1. Zenginleştirilmiş erişte formülasyonları

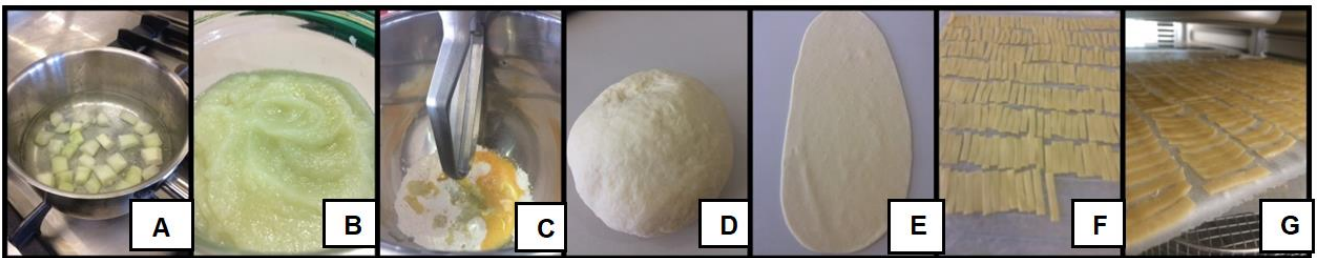
Table 1. Formulations of enriched Turkish noodles

% Alabaş İçeriği	Buğday Unu (g)	Yumurta (g)	Tuz (g)	Su (g)	Alabaş Püresi (g)
0	150	30	1.5	49.21	-
15	127.5	30	1.5	22	22.5
30	105	30	1.5	-	45

*Alabaş püresi miktarları buğday unu miktarına göre hesaplanmıştır.



Şekil 1. Erişte üretim basamakları

Figure 1. The production steps of Turkish noodle

Şekil 2. Alabaşın haşlanması (A), püre haline getirilmesi (B), malzemelerin karıştırılması (C), hamurun yoğurulması (D), hamurun açılması (E), hamurun kesilmesi (F), hamurun pişirilmesi (G)

Figure 2. Boiling the kohlrabi (A), pureeing it (B), mixing the ingredients (C), kneading the dough (D), rolling the dough (E), cutting the dough (F), baking the dough (G)

Besin Değerinin Belirlenmesi

Erişte örneklerinin nem, kül, protein ve yağ içeriği AOAC'nin [12] yöntemine göre belirlenmiştir. Kurutulmuş ve pişmemiş erişte örneklerinin kalori miktarları 100

gram erişte için karbonhidrat ve proteinin gramı 4 kcal ve yağın gramı 9 kcal ile çarpılmasıyla hesaplanmıştır. Karbonhidrat miktarı toplam besin değerlerinden yararlanılarak hesaplanmıştır [13].

Kalite Özellikleri

Erişte örneklerinin hacim artışı, pişme kaybı ve ağırlık artışı (%) değerleri, Yüksel ve diğ. [14] tarafından sunulan modifiye yöntemle göre belirlenmiştir. Erişte örneklerinin pişme süreleri analizi ise manyetik karıştırıcıda 98°C (300°C/100 rpm, Heidolph, MR, Hei-Standard, Almanya) Köksel ve diğ. [15]'e göre yapılmıştır.

Renk Değerlerinin Saptanması

Pişmemiş erişte örneklerinin renk değerleri Konica Minolta Chroma Meter (CR-10, Tokyo, Japonya) renk cihazı ile AACC Metot No. 14-22 yöntemi kullanılarak belirlenmiştir. Ölçümlerde CIE L^* (parlaklık), a^* (kırmızılık-yeşillik) ve b^* (sarılık-mavilik) değerleri gün ışığı (D65/10°) ayarında okunmuştur. Tüm ölçümler 3 paralel şekilde olup, ortalama değerleri alınmıştır [16, 17].

Duyusal Analiz

Duyusal analizde renk, koku, sertlik, yapışkanlık, elastikiyet, homojenlik, tat ve genel kabul edilebilirlik hedonik skala kullanılarak puanlanmıştır (1 aşırı derecede beğenmedim, 5 çok beğendim). Duyusal değerlendirmede Onoğur ve Elmacı'nın [18] yöntemlerinden faydalanılmıştır. Ayrıca panelistlerden erişte örnekleri ile ilgili görüş ve önerilerini yazmaları istenmiştir. Analiz öncesi panelistlere kısa bilgiler verilmiştir. Daha sonra optimum pişirme süresine göre panelist görüşlerini etkilememesi adına sos, tuz, baharat ve yağ kullanılmaksızın haşlanarak pişirilen erişte örnekleri şeffaf bir kaptaki servis edilmiştir. Erişte örneklerinin yüzeyinin nişastalı olup olmadığına parmakla, iki cam levha arasında ezerek sertliğine, içerisinde damar halinde pişmemiş kısım kalıp kalmadığına bakılmıştır. Alanya HEP Üniversitesi Gastronomi ve Mutfak Sanatları Bölümü'nde çalışan/okuyan 25 panelist (13 kadın ve 12 erkek) ile duyusal değerlendirme yapılmıştır.

İstatistiksel Analiz

Araştırmanın deneysel sonuçları ortalama \pm standart sapma olarak hesaplanmıştır. Sonuçlar, SPSS 21.0 istatistik paket programı (IBM, USA) ve %95 güven aralığında Tek Yönlü Varyans Analizi (ANOVA) ile test edilmiştir. Örnekler arasındaki farklılık ise Duncan çoklu karşılaştırma testi ile belirlenmiştir. Ayrıca analizler 3 tekrarlı, örnek üretimleri ise 2 tekrarlı olarak yapılmıştır.

BULGULAR ve TARTIŞMA

Besin Değerine İlişkin Bulgular

Bu çalışmada, farklı yüzdelerde (%0, 15 ve 30) alabaş püresi eklenerek üretilen erişte örneklerinin besin değerine (nem, kül, protein, yağ, toplam karbonhidrat, toplam kalori) ilişkin yapılan analiz sonuçları Tablo 2'de verilmiştir. Alabaşın nem içeriğine bakıldığında; çığ alabaşın ortalama %91.46, haşlanmış alabaşın ise

ortalama %93.97 civarında nem içerdiği sonucuna ulaşılmıştır. Analiz sonuçlarına göre erişte örneklerinin içerdiği alabaş oranı arttıkça nem içeriğinin düştüğü görülmüştür. Alabaş püresi katkısı arttıkça eklenen su miktarı %15 alabaş katkılı eriştede yarı yarıya azaltılmış, %30 alabaş katkılı eriştede ise su ilavesi yapılmamıştır, bu sebeple nem içeriğinin düşmüş olabileceği düşünülmektedir. Ancak alabaş oranı değişiminin nem içeriği üzerine istatistiksel olarak anlamlı bir değişime sebep olmadığı ($p>0.05$) gözlemlenmiştir. Kontrol ve alabaş katkılı eriştelerin nem içeriği değerlerinin Türk Gıda Kodeksi Makarna Tebliği'nde belirtilen sınır değer olan en çok %13 değerinin altında ve uygun olduğu görülmektedir [19]. Ayrıca Fu [20] makarnaların nem içeriğinin %14'ün altında olmasının raf ömrü ve depolama için önem arz ettiğini belirtmiştir. Bu bağlamda, alabaş katkılı eriştelerin nem içeriği bakımından uzun süre depolamaya uygun olduğu sonucuna varılabilir. Alabaş katkılı erişte örneklerinin kül içeriği %1.08 ile 1.29 arasında değişmektedir. Eriştelerin mineral madde içeriği arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($p<0.05$). Literatüre bakıldığında çığ ve pişmiş göleveze unundan (%0, 20, 40 ve 60) glutensiz erişte üretimi [21], şeker pancarı lifi ve balkabağı lifi katkılı (%0, 2, 4, 6, 8 ve 10) erişte üretimi [22] ve kavuksuz arpa, tritikale ve yulafın tüm tane veya normal unları ile üretilen erişte [23] çalışmalarının sonuçlarıyla benzerlik göstermektedir. Literatürde alabaşın protein içeriği 100 g/1,9 g olarak belirtilmiştir. Bu nedenle alabaş oranı arttıkça eriştelerin protein içeriğinin de arttığı düşünülmektedir [8]. %0 alabaş katkılı erişte örneği (%12.81) en düşük protein içeriğine sahipken %30 alabaş örneğinin (%15.22) en yüksek protein içeriğine sahip olduğu gözlemlenmiştir. Benzer olarak, kavun çekirdeği tozu ile yapılan çalışmada katkı oranı arttıkça eriştelerin protein içeriğinin arttığı gözlemlenmiştir [24]. %0, 2, 4, 6, 8 ve 10 oranında şeker pancarı lifi ve balkabağı lifi kullanarak ve farklı ikame oranlarında (%0, 10, 15 ve 20) karnabahar yaprağı tozu ilave edilerek erişte üretimi yapılan diğer çalışmalarda da katkı miktarı arttıkça protein içeriğinin de arttığı görülmüştür [22,25].

Erişte örneklerindeki alabaş oranı arttıkça yağ içeriğinin de arttığı görülmüştür ($p<0.05$). İstatistiksel analiz sonuçlarına göre kontrol örneği ile %30 alabaş ilaveli erişte arasında anlamlı bir fark olduğu tespit edilmiştir. Literatüre bakıldığında alabaşın yağ oranının eriştelik una göre daha düşük olduğu görülmüştür [8, 26]. Erişte örneklerindeki yağ içeriği artışının yumurtaların yağ oranlarının farklılık göstermesinden kaynaklandığı düşünülmektedir. Mete [26] farklı oranlarda (%5, 10, 20, 30 ve 40) kestane unu kullanarak erişte zenginleştirme çalışmasında alabaş katkılı erişte örneklerine benzer olarak, kestane unu ilavesinin eriştelerin yağ içeriğini arttırdığı ve istatistiksel açıdan anlamlı bulunduğu belirtmiştir ($p<0.05$). Bunun sebebi olarak ise kullanılan kestane unu (%3.70) katkısının eriştelik una (%1.38) göre yağ oranının daha yüksek olmasından kaynaklandığı belirtilmiştir. Eriştelerin karbonhidrat içeriği 71.25 ile 74.64 arasında değiştiği görülmektedir. Bu durumda alabaş katkısının eriştelerin karbonhidrat içeriğini istatistiksel olarak anlamlı düzeyde düşürdüğü söylenebilir ($p<0.05$). Literatürde bahsedildiği üzere

standart bir yumurtalı eriştenin karbonhidrat içeriği %79 makarnaların ise %72 bulunmuştur [27]. Alabaş katkılı eriştelerin karbonhidrat içeriğinin literatürle uyduğu söylenebilir. Birleşmiş Milletler istatistik verilerine göre; 100 gram yumurtalı eriştenin kalorisi 380 kcal, 100 gram

makarnanın kalorisi ise 370 kcal olarak belirtilmiştir [28]. Alabaş katkılı erişte örneklerinin kalori içeriği 378.53 ile 374.28 arasındadır. Bu farklılığın alabaşın eriştelerin yağ ve protein oranının yükseltmesinden kaynaklanmış olduğu söylenebilir.

Tablo 2. Erişte örneklerinin temel kompozisyonu (100 g için)

Table 2. Basic composition of noodle samples (for 100 g)

Alabaş Oranı (%)	Nem (%)	Kül (%)	Besin Değeri			Toplam Karbonhidrat	Toplam Kalori (kcal)
			Protein (%)	Yağ (%)	Toplam		
0	8.76±0.10 ^{a*}	1.08±0.01 ^a	12.81±0.41 ^a	2.72±0.11 ^a	74.64±0.37 ^c	374.28±0.76 ^a	
15	8.66±0.10 ^a	1.25±0.01 ^b	13.31±0.14 ^b	2.80±0.13 ^a	73.98±0.25 ^b	374.34±0.88 ^a	
30	8.62±0.25 ^a	1.29±0.01 ^c	15.22±0.38 ^c	3.63±0.10 ^b	71.25±0.39 ^a	378.53±1.30 ^b	

*Her sütunda farklı üst simgeler örnekler arasında anlamlı bir farklılık olduğunu gösterir (p<0.05).

Erişte Örneklerinin Kalite Parametreleri

Erişte ile ilgili önemli kalite parametrelerinden biri pişirme kalitesidir. Pişirme kalitesi, pişmiş eriştenin yüzey özellikleri ve pişme sonrası sertliği sağlayan viskoelastik yapı ile belirlenmektedir. Genel olarak iyi kalitede pişirilen erişte, yüzeyde parçalanma ve yapışmaya dayanıklı ve yapıyı koruyan erişte olarak kabul edilmektedir. Erişte kalitesini, elastiklik, ağırlık artışı, pişme kaybı miktarı, hacim artışı, protein miktarı, gluten miktarı vb. özellikler de etkilemektedir [28]. Bu çalışmada, farklı yüzdelerde (%0, 15 ve 30) alabaş püresi eklenerek üretilen erişte örneklerinin kalite parametrelerine (L*, a*, b*, hacim artışı, ağırlık artışı, suya geçen madde miktarı, pişme süresi) ilişkin yapılan analiz sonuçları Tablo 3'te verilmiştir. Erişte için önemli kalite kriterlerinden olan hacim ve ağırlık artışı sonuçlarına bakıldığında alabaş miktarındaki değişimin eriştelerin hacim ve ağırlık artışında istatistiksel olarak anlamlı bir etkisinin olmadığı görülmüştür (p>0.05). Benzer şekilde Dilek [21]'in çiğ ve pişmiş göleve ununu farklı oranlarda (%0,20,40 ve 60) pirinç unu:mısır nişastası paçalı ile yer değiştirerek glutensiz erişte üretimi yaptığı çalışmada hacim ve ağırlık artışı alabaş katkılı örneklerle benzer bulunmuştur. Bu çalışmada ortaya çıkan sonuç, bizim çalışmamızın sonuçlarını destekler niteliktedir.

Erişte örneklerinin pişme kaybının %5.99-6.54 arasında değiştiği gözlenmiştir. Bu durumda kontrol örneği ve %15 alabaş katkılı erişte örneği arasında istatistiksel olarak benzerlik (p>0.05) varken %30 alabaş katkılı erişte örneğiyle farklılık gösterdiği söylenebilir. Ancak alabaş miktarı değişiminin eriştelerin pişme kaybına anlamlı etkisi görülmemiştir (p>0.05). Göleve unu (%0, 20, 40 ve 60) ile nohut unu (%0, 10, 20, 30, 40 ve 50) kullanılarak farklı oranda erişte üretimi yapılan çalışmalarda pişme kaybı oranlarının alabaş katkılı erişte örneklerinin pişme kaybı oranıyla benzerlik gösterdiği görülmektedir [21, 29]. Bunun yansıması, optimum pişme süreleri bakımından alabaş miktarı değişiminin anlamlı bir etkisinin olmadığı gözlemlenmiştir (p>0.05). Benzer çalışmalara bakıldığında Çalışkan Koç ve Pandiselvam [30] yulaf ve kinoa unu kullanarak (%50, 100) glutensiz erişte üretimi yapmış olduğu çalışmada erişte örneklerinde pişme süresinin 10.00-14.75 dakika arasında olduğu sonucuna ulaşmıştır. Bir diğer çalışmada ise %0, 3 ve 6 oranlarında pazı ve hindiba kullanılarak zenginleştirilmiş erişte üretimi yapılmış pişme süresi ortalama 12.00 dakika olarak hesaplanmıştır [31]. Bu durumda alabaş katkılı erişte örneklerinin pişme süresi kriterine göre literatürle benzer olduğu söylenebilir.

Tablo 3. Erişte örneklerinin kalite parametreleri

Table 3. Quality parameters of noodle samples

Alabaş Oranı (%)	Kalite Parametreleri						
	L* (Parlaklık)	a* (kırmızılık-yeşillik)	b* (sarılık-mavilik)	Hacim Artışı (%)	Ağırlık Artışı (%)	Pişme Kaybı (%)	Optimum Pişme Süresi (dakika)
0	39.36±0.73 ^{b*}	-4.87±0.05 ^a	6.07±0.37 ^a	203.70±5.74 ^a	190.62±0.55 ^a	5.99±0.27 ^a	15.00±0.00 ^a
15	40.96±0.91 ^c	-2.70±0.03 ^c	7.28±0.34 ^c	203.70±5.74 ^a	190.37±0.36 ^a	6.43±0.62 ^{ab}	15.00±0.00 ^a
30	37.80±0.39 ^a	-3.52±0.02 ^b	6.77±0.19 ^b	203.70±5.74 ^a	190.38±0.41 ^a	6.54±0.17 ^b	15.00±0.00 ^a

*Her sütunda farklı üst simgeler örnekler arasında anlamlı bir farklılık olduğunu gösterir (p<0.05).

Renk, makarna ürünleri için önemli bir kalite parametresidir. Bir makarnanın b* değeri sarılığı gösterir ve makarna ürünlerinde parlak sarı renk istenmektedir. Alabaş miktarı değişiminin eriştelerin L* (parlaklık), a* (kırmızılık-yeşillik) ve b* (sarılık-mavilik) değerleri üzerinde anlamlı bir farka sebep olduğu görülmüştür (p<0.05). Renk tayini sonuçlarına göre en yüksek L* değeri 40.96 ile %15 alabaş katkılı eriştede gözlenirken en düşük değer ise 37.80 ile %30 alabaş katkılı eriştede

gözlemlenmiştir. a* değeri incelendiğinde en yüksek değer -2.70 ile %15 alabaş katkılı erişte örneğinde iken en düşük değer ise -4.87 ile kontrol örneğinde gözlenmiştir. b* değerleri incelendiğinde 7.28 ile %15 alabaş katkılı erişte örneği en yüksek değere sahipken, 6.07 ile en düşük değer kontrol örneğindedir. Kılıcı [15] şeker pancarı ve balkabağı lifi ilavesinin eriştenin renk değerlerinde anlamlı bir etkisi olduğu sonucuna ulaşmıştır. Eyidemir [1] çalışmada kayısı çekirdeği unu

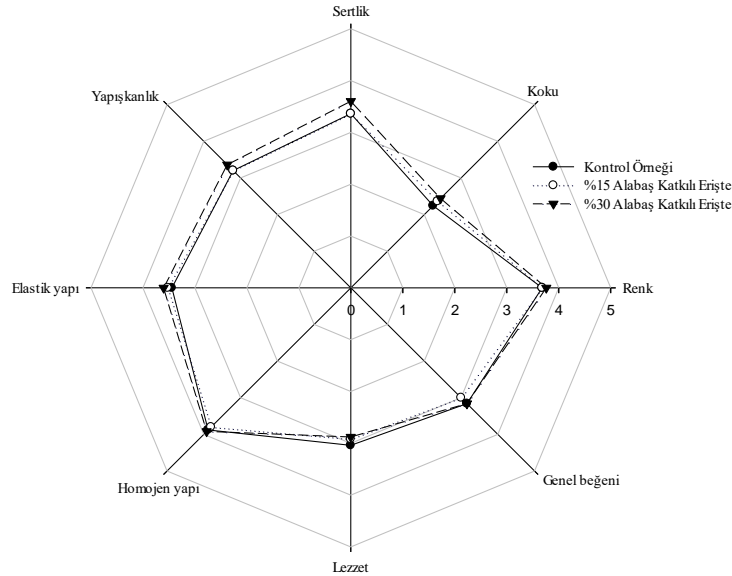
kullanılan eriştelerin a^* ve b^* değerlerinde anlamlı bir fark gözlenmediği ($p>0.05$) ancak L^* değerinde anlamlı bir etki olduğu sonucuna ulaşılmıştır ($p<0.05$). Başka bir çalışmada ise %20 oranında pirinç kepeği ve mısır kepeği ilavesinin eriştelerin renk değerlerinde anlamlı bir değişikliğe ($p<0.05$) yol açtığı sonucuna ulaşılmıştır [32].

Duyusal Analiz Bulguları

Duyusal analiz sonuçlarına göre renk, koku, sertlik, yapışkanlık, elastik yapı, homojen yapı, lezzet ve genel beğeni gibi duysal özellikler bakımından örnekler arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı saptanmıştır ($P>0.05$) (Şekil 3). Farklı oran kombinasyonlarda (%10, 20 ve 30) yalancı tahıl unlarından; amarant, karabuğday ve kinoanın eriştenin özelliklerine etkisini araştırmak için yapılan benzer bir çalışmada, duysal özellikleri bakımında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı saptanmıştır [33]. Alabaş miktarındaki artışın eriştelerin besin içeriğini artırırken duysal özelliklerini etkilememesi istenilen bir durumdur.

Renk, koku, sertlik, yapışkanlık, homojen yapı, elastik yapı kriterleri incelendiğinde %30 alabaş katkılı erişte daha çok tercih edilirken %0 alabaş katkılı erişte ve %15 alabaş katkılı erişte benzer sonuçlar göstermektedir.

Lezzet kriteri incelendiğinde, en çok beğenilen örneğin %0 kontrol ürün olduğu ve bunu sırası ile %30 ve %15 alabaş katkılı erişte örneklerinin takip ettiği gözlemlenmiştir. Panelistlerden tatmaları için sunulan erişte örneklerini genel beğenilerine göre puanlamaları istenmiştir. Alabaş kullanılarak üretilen erişte örneklerinde, en az beğenilen %15 alabaş katkılı erişte örneği olurken %0 ve %30 alabaş katkılı erişte örneği eşit derecede beğenilmiştir. Benzer bir çalışmada, kurutulmuş domates, yeşil fasulye ve bamya tohumu tozu (%4, 8, 12) kullanılarak erişte zenginleştirme çalışması yapılmıştır. Duyusal değerlendirmede panelistlerden görünüm, koku, renk, tat-lezzet ve genel beğenilerini 1-9 puan arasında değerlendirmeleri istenmiştir. Analiz sonuçları domates ve yeşil fasulye katkılı erişte örneklerinden miktarların arttıkça puanlarında arttığını göstermiştir. Bamya tohumu tozunda ise diğer örnekler göre daha düşük puanlar verilmiş ancak istatistiksel olarak anlamlı bir farka sebep olmadığı belirtilmiştir [34]. Ek olarak, panelistlere sorulan soruların dışında farklı bir görüş yorum veya önerisi olup olmadığını sormak için duysal analiz testinin sonuna bir bölüm daha eklenmiştir. Panelist yorumları incelendiğinde genel olarak tükettikleri standart erişteden pek bir farkının olmadığı, ayırt etmekte zorlandıkları yorumunda bulunmuşlardır.



Şekil 3. Alabaş katkılı erişte örneklerinin duysal analiz sonuçları
Figure 3. Sensory scores of kohlrabi enriched noodles

SONUÇLAR

Bu çalışmada, buğday ununa yer değiştirme esasıyla alabaş (%0, 15 ve 30) eklenerek zenginleştirilmiş erişte üretimi amaçlanmıştır. Bu amaca uygun olarak, erişte hamurunun yapısını ve kalitesini bozmayacak, hamurun kırılma ve kopma olmaksızın kesilmesini ve kurutulmasını mümkün kılacak reçeteler geliştirilmiştir. Erişte üretimi yapıldıktan sonra, alabaş katkısının eriştenin besin değerleri (nem, kül, protein, yağ, karbonhidrat, kalori), kalite özellikleri (ağırlık artışı, hacim artışı, suya geçen kuru madde miktarı, pişme süresi), renk değerleri (L^* , a^* ve b^*) ve duysal özellikleri (renk, koku, sertlik, yapışkanlık, elastik yapı, homojen

yapı, lezzet ve genel beğeni) üzerine etkileri incelenmiştir. Yapılan analizler sonucu alabaş katkılı erişte örneklerinin nem ve kül içeriğinin kabul edilebilir seviyede ve literatürle uyum içinde olduğu gözlemlenmiştir. Alabaş katkısının eriştelerin protein ve yağ içeriğinde istatistiksel anlamda farka yol açtığı gözlenirken kalite özelliklerini bozmadığı görülmüştür. Alabaş katkısındaki artış eriştelerin renk değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı bir farka yol açmıştır ($p<0.05$). Duyusal özellikleri bakımında eriştelerin kabul edilebilir oldukları ve eriştelerin duysal özelliklerinin istatistiksel açıdan anlamlı bir farklılığa sebep olmadığı görülmüştür ($p>0.05$). Bu kapsamda alabaş katkısının eriştenin besin içeriğini zenginleştirdiği, kalite ve duysal özelliklerini

olumsuz anlamda etkilemediği dolayısıyla erişte üretiminde kullanılmaya elverişli olduğu sonucuna varılmıştır.

KAYNAKLAR

- [1] Eyidemiir, E. (2006). Kayısı Çekirdeği İlavasının Eriştenin Bazı Kalite Kriterlerine Etkisi. Yüksek Lisans Tezi. İnönü Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı, Malatya.
- [2] Öncel, E. (2017). Erişte Üretiminde Farklı Oran ve Kombinasyonlarda Karabuğday, Amarant Ve Kinoa Unlarının Kullanım İmkânları. Yüksek Lisans Tezi. Necmettin Erbakan Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı, Konya.
- [3] Martinez Espla, A., Zapata, P.J., Castillo, S., Guillen, F., Martinez Romero, F., Valero, D., Serrano, M. (2014). Preharvest application of methyl jasmonate (MeJA) in two plum cultivars. 1. Improvement of fruit growth and quality attributes at harvest. *Postharvest Biology and Technology*, 98, 98-105.
- [4] Silva, E., Gerritsen, L., Dekker, M., Van Der Linden, E., Scholten, E. (2013). High amounts of broccoli in pasta-like products: Nutritional evaluation and sensory acceptability. *Food & Function*, 4(11), 1700-1708.
- [5] Çakmakçı, D., Konak, Ü., Yavuz Abanoz, Y. (2022). Physical, nutritional, textural and sensory qualities of Turkish noodles produced with siyez wheat (*Triticum monococcum*), kale (*Brassica oleracea* var. *acephala*) and chia seed (*Salvia hispanica* L.). *Food and Health*, 8(1), 35-45.
- [6] Wang, J. (2023). Technical and Nutritional Properties of Vegetable Enriched Pasta Utilising Juice and Pomace From Spinach, Red Cabbage, Beetroot and Carrot: A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of The Requirements for The Degree of Doctor of Philosophy at Lincoln University. Doctoral Dissertation. Department of Wine, Food and Molecular Biosciences Lincoln University, England.
- [7] Mangai, S. A., Divya, K. (2021). Cooking characteristic and sensory evaluation of cauliflower leaves incorporated homemade noodles. *Journal of Food and Dietetics Research*, 1(1), 19-24.
- [8] Arın, L. (2005). Alabaş (*Brassica oleraceae* var. *gongyloides* L.) yetiştiriciliği. *Alatarım*, 4 (2), 13-17.
- [9] Sorescu, A.A., Nuta, A., Lon, R.M. (2018). Pale-Green Kohlrabi, a Versatile Brassica Vegetable. In: Brassica Germplasm: Characterization. Breeding and Utilization, El-Esawi, M.A. (chided ed.), Chapter 4, IntechOpen, the UK, 45-56.
- [10] Akagün, G. (2009). Alabaş (*Brassica oleracea* var. *gongyloides*) Bitkisinin Antioksidan Aktivitesinin İncelenmesi. Yüksek Lisans Tezi. Trakya Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Kimya Anabilim Dalı, Edirne.
- [11] Güllü, M., Karagöz, Ş. (2018). Development of traditional gastronomic product: Fruity, vegetable and herby noodle. II. *International West Asia Congress of Tourism Research*, September, 27-30, 2009, Van, Turkey, 540-548.
- [12] AOAC (1997). Official Methods of Analysis AOAC International, 18th Edition, method cereal foods. Gaithersburg Maruland, USA.
- [13] Çelik, İ., Işık, F., Gürsoy, O. (2004). Couscous, a traditional Turkish food product: production method and some applications for enrichment of nutritional value. *International Journal of Food Science and Technology*, 39(3), 263–269.
- [14] Yüksel, A.N., Öner, M.D., Bayram, M. (2017). Usage of undersize bulgur flour in production of short-cut pasta-like couscous. *Journal of Cereal Science*, 77, 102-109.
- [15] Köksel, H., Sivri, D., Özboy, Ö., Başman, A., Karacan, H.D. (2000). Hububat Laboratuvarı El Kitabı. Hacettepe Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Yayınları, Ankara, Türkiye, No: 47
- [16] Bilgiçli, N. (2009). Effect of buckwheat flour on cooking quality and some chemical, antinutritional and sensory properties of erişte, Turkish noodle. *International Journal of Food Sciences and Nutrition*, 60(4), 70-80.
- [17] AACC International, (1999). Approved Methods of Analysis, 11 edition Method 11-22.01. Color of pasta- reflectance colorimeter In AACC. St. Paul, MN.
- [18] Onoğur, T. A. ve Elmacı, Y. (2015). Gıdalarda duyuusal değerlendirme. Sıdaş Yayınları, İzmir.
- [19] Türk Gıda Kodeksi. (2002). Makarna tebliği-20.
- [20] Fu, B.X. (2008). Asian noodles: History, classification, raw materials, and processing. *Food Research International*, 41 (9), 888-902.
- [21] Dilek, M.E. (2015). Gölevez (*Colocasia esculenta* (L.) schott) Ununun Glutensiz Bisküvi ve Erişte Üretiminde Kullanımı. Yüksek Lisans Tezi. Necmettin Erbakan Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı, Konya.
- [22] Kılıcı, M. (2019). Balkabağı Lifi ve Şeker Pancarı Lifi İlavasının Eriştenin Bazı Kalite Özelliklerine Etkisi. Yüksek Lisans Tezi. Aksaray Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı, Aksaray.
- [23] Güvendi, Ö. (2011). Besinsel Lif ve Antioksidanca Zengin Tahıllardan Geleneksel Yöntem ile Erişte Üretimi. Yüksek Lisans Tezi. Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı, Bolu.
- [24] Pozan, K. (2019). Erişte Üretiminde Kavun Çekirdeği Tozu Kullanımı ve Bazı Özelliklerinin Belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi. Pamukkale Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı, Denizli.
- [25] Wanii, T.A., Sood, M., Kaul, R.K. (2011). Nutritional and sensory properties of roasted wheat noodles supplemented with cauliflower leaf powder. *Annals. Food Science and Technology*, 12(2), 102-107.
- [26] Mete, M. (2016). Kestane Unu Katkısının Eriştenin Bazı Besinsel ve Kalite Özelliklerine Etkisinin İncelenmesi. Yüksek Lisans Tezi. İstanbul Aydın Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı, İstanbul.
- [27] UNSD (2020). United Nations Statistics Division. <https://unstats.un.org/home/> (Accessed:10 June 2020).

- [28] Güleç, E.T., Sönmezoğlu, A.Ö., Yıldırım, A. (2010). Makarnalık buğdaylarda kalite ve kaliteyi etkileyen faktörler. *Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 27(1), 113-120.
- [29] Demir, B. (2008). Nohut Ununun Geleneksel Erişte ve Kuskus Üretiminde Kullanım İmkânları Üzerine Bir Araştırma. Yüksek Lisans Tezi. Selçuk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı, Konya.
- [30] Çalışkan Koç, G., Pandiselvam, R. (2022). Evaluation of physicochemical, functional, and sensorial characteristics of gluten-free Turkish noodle "erişte" formulated with oat and quinoa flours. *Journal of Food Quality*, 2022(2), 1-7.
- [31] Ombra, M. N., Nazzaro, F., & Fratianni, F. (2023). Enriched pasta incorporating typical vegetables of mediterranean diet: in vitro Evaluation of inhibitory potential on digestive enzymes and predicted glycaemic index. *International Journal of Food Sciences and Nutrition*, 74(1), 72-81.
- [32] Karadeniz, D. (2007). Farklı Besinsel Lif Kaynaklarının ve Hidrokolloidlerin Erişte Üretiminde Kullanımı. Yüksek Lisans Tezi. On Dokuz Mayıs Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı, Samsun.
- [33] Öncel, E., Demir, M.K. (2019). Farklı oran ve kombinasyonlarda kullanılan yalancı tahıl unlarının erişte özelliklerine etkisi. *Akademik Gıda*, 17(4), 468-475.
- [34] Cumhuriyet, A.M. (2021). Sebze Tozu Eklenmiş Hazır Çabuk Erişte Üretimi. Yüksek Lisans Tezi. Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı, İzmir.