

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

**GLUTENSİZ TULUMBA TATLISI ÜRETİMİ VE BAZI
KALİTE ÖZELLİKLERİNİN BELİRLENMESİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

YASEMİN KUZUMOĞLU

DENİZLİ, EYLÜL - 2020

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



**GLUTENSİZ TULUMBA TATLISI ÜRETİMİ VE BAZI
KALİTE ÖZELLİKLERİNİN BELİRLENMESİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

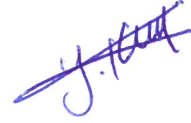
YASEMİN KUZUMOĞLU

DENİZLİ, EYLÜL - 2020

**Bu tez çalışması Pamukkale Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri
Koordinatörlüğü tarafından 2018FEBE050 nolu proje ile desteklenmiştir.**

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

YASEMİN KUZUMOĞLU



ÖZET

GLUTENSİZ TULUMBA TATLISI ÜRETİMİ VE BAZI KALİTE ÖZELLİKLERİNİN BELİRLENMESİ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

YASEMİN KUZUMOĞLU

PAMUKKALE ÜNİVERSİTESİ FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
GIDA MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI

(TEZ DANIŞMANI:DOÇ.DR. İLYAS ÇELİK)

DENİZLİ, EYLÜL - 2020

Bu çalışmada sevilerek tüketilen geleneksel tatlılarımızdan biri olan tulumba tatlısına leblebi unu, üzüm çekirdeği tozu, kavun çekirdeği tozu ve nar çekirdeği tozu ikame edilerek tulumba tatlısının glutensiz olarak üretilmesi, glutensiz ürünlerde karşılaşılan düşük mineral madde ve diyet lifi içeriğinin artırılması amaçlanmıştır. Üretilen glutensiz tulumba tatlılarının fiziksel, kimyasal, tekstürel ve duyuşal kalite özellikleri belirlenmiştir. Leblebi unu ikamesi ile glutensiz tulumba tatlısının yağ çekme oranı azalma göstermiştir. İkame edilen hammaddelerin glutensiz tulumba tatlısının boy/en oranı ve spesifik hacim özellikleri üzerine etkisi istatistiksel açıdan önemsiz ($p>0.05$) bulunmuştur. Üzüm çekirdeği tozu ikamesi ile glutensiz tulumba tatlısının suda çözünmeyen diyet lifi miktarı 4.5 kat artarak %8.89, toplam diyet lifi miktarı ise 3.6 kat artarak %11.32 olarak belirlenmiştir. Kavun çekirdeği tozu ikameli glutensiz tulumba tatlısı kül (%1.926) ve yağ (%36.07) içeriği bakımından en zengin çeşit olarak belirlenmiştir. Glutensiz tulumba tatlısına ikame edilen tüm hammadde çeşitleri glutensiz tulumba tatlısının mangan içeriğini arttırmıştır. Mangan içeriği en yüksek çeşit 0.29 mg/100 g ile nar çekirdeği tozu ikameli glutensiz tulumba tatlısı, en düşük çeşit ise 0.11 mg/100 g ile üzüm çekirdeği tozu ikameli glutensiz tulumba tatlısı olarak belirlenmiştir. İkame edilen tüm hammadde çeşitlerinin glutensiz tulumba tatlısının kimyasal özellikleri üzerine etkisi önemli ($p<0.05$) bulunmuştur. Tekstür analizleri ile sertlik değeri en düşük (50.55 g) tatlı çeşidi, 48 saat sonunda %92.61 azalma gösteren kontrol glutensiz tulumba tatlısı olarak belirlenmiştir. Duyusal değerlendirmelerde genel beğeni puanı en yüksek olan tatlı çeşidi leblebi unu ikameli glutensiz tulumba tatlısı olmuştur.

ANAHTAR KELİMELER: Tulumba Tatlısı, Glutensiz, Leblebi Unu, Üzüm Çekirdeği Tozu, Kavun Çekirdeği Tozu, Nar Çekirdeği Tozu

ABSTRACT

PRODUCTION OF GLUTEN-FREE TULUMBA DESSERT AND DETERMINATION OF SOME QUALITY CHARACTERISTICS

MSC THESIS

YASEMİN KUZUMOĞLU

PAMUKKALE UNIVERSITY INSTITUTE OF SCIENCE
FOOD ENGINEERING

(SUPERVISOR:ASSOC. PROF. DR. İLYAS ÇELİK)

DENİZLİ, SEPTEMBER 2020

It was aimed to Tulumba dessert, which is a traditional dessert in Turkey, produced gluten-free with roasted chickpea flour, grape seed powder, melon seed powder and pomagranate seed powder in this study. In this way, improving the contents of minerals and dietary fiber in gluten-free products. Physical, chemical, texture and sensory properties of gluten-free Tulumba dessert have been determined. The fat absorption rate of gluten-free tulumba dessert has decreased with the replacement of roasted chickpea flour. The effect of substituted raw materials on the size / width ratio and specific volume properties of gluten-free tulumba dessert was statistically insignificant ($p>0.05$). The content of insoluble dietary fiber of gluten-free tulumba dessert with grape seed powder substitution has been increased to 8.89%, the total dietary fiber has been increased to 11.32%. Melon seed powder substituted gluten-free tulumba dessert was determined as the richest gluten-free tulumba dessert variety in ash (1.926%) and fat (36.07%) content. All raw materials substituted increased the manganese content of gluten-free tulumba dessert. The highest manganese content (0.29 mg/100 g) was determined in pomegranate seed powder substitute and the lowest manganese content was determined in grape seed powder substitution. The effect of all substituted raw materials on the chemical properties of gluten-free tulumba dessert was found to be significant ($p<0.05$). In texture analysis, control gluten-free tulumba dessert was determined a 92.61% decrease in the hardness value. In the sensory evaluations, the highest overall acceptability was determined the gluten-free tulumba dessert substituted with roasted chickpea flour.

KEYWORDS: Tulumba Dessert, Gluten-Free, Roasted Chickpea Flour, Grape Seed Powder, Melon Seed Powder, Pomegranate Seed Powder

İÇİNDEKİLER

Sayfa

ÖZET.....	i
ABSTRACT	ii
İÇİNDEKİLER	iii
ŞEKİL LİSTESİ	iv
TABLO LİSTESİ	v
SEMBOL LİSTESİ	vi
ÖNSÖZ.....	vii
1. GİRİŞ.....	1
1.1 Tezin Amacı ve Gerekçesi	3
2. GENEL BİLGİLER VE LİTERATÜR ÖZETLERİ.....	5
3. MATERYAL VE METOT	17
3.1 Materyal.....	17
3.2 Metot	17
3.2.1 Ön Denemeler	17
3.2.2 Tulumba Tatlısı Üretimi	18
3.2.3 Hammaddelere ve Tulumba Tatlılarına Uygulanan Analizler.....	19
3.2.3.1 Fiziksel Analizler	19
3.2.3.2 Renk Analizleri	20
3.2.3.3 Nem Analizi	20
3.2.3.4 Kül Analizi	20
3.2.3.5 Yağ Analizi	21
3.2.3.6 Protein Analizi	21
3.2.3.7 Diyet Lifi Analizi	21
3.2.3.8 Mineral Madde Analizi	23
3.2.3.9 Kalori Değerinin Hesaplanması	23
3.2.3.10 Tekstürel Analizler.....	23
3.2.3.11 Duyusal Analizler.....	24
3.2.3.12 İstatiksel Analizler	24
4. ARAŞTIRMA SONUÇLARI VE BULGULAR.....	25
4.1 Hammaddelerin Fiziksel Analiz Sonuçları.....	25
4.2 Hammaddelerin Kimyasal Analiz Sonuçları	26
4.3 Fiziksel Analiz Sonuçları	32
4.4 Renk Analizi Sonuçları	34
4.5 Kimyasal Analiz Sonuçları.....	37
4.6 Diyet Lifi Analizi Sonuçları	42
4.7 Mineral Madde Analizi Sonuçları	44
4.8 Tekstürel Analiz Sonuçları	48
4.9 Duyusal Analiz Sonuçları.....	49
5. SONUÇ	53
6. KAYNAKLAR.....	57
7. EKLER.....	68
EK A Duyusal Değerlendirme Formu	68
8. ÖZGEÇMİŞ	69

ŒEKİL LİSTESİ

Sayfa

Œekil 4.1: Farklı Formülasyonlarda Üretilen Glutensiz Tulumba Tatlıları 34

TABLO LİSTESİ

Sayfa

Tablo 3.1: Glutensiz Tulumba Tatlısı Formülasyonları.....	18
Tablo 3.2: Şerbet Formülasyonu.....	19
Tablo 3.3: Tekstür Analizinde Sertlik Ölçüm Parametreleri	23
Tablo 4.1: Hammaddelerin Renk Analizi Sonuçları.....	26
Tablo 4.2: Hammaddelerin Kimyasal Analiz Sonuçları	28
Tablo 4.3: Hammaddelerin Diyet Lifi Analizi Sonuçları.....	29
Tablo 4.4: Hammaddelerin Mineral Madde Analizi Sonuçları (mg/100 g)**..	31
Tablo 4.5: Glutensiz Tulumba Tatlılarında Fiziksel Analiz Sonuçları	33
Tablo 4.6: Glutensiz Tulumba Tatlılarında Dış Renk Analizi Sonuçları.....	36
Tablo 4.7: Glutensiz Tulumba Tatlılarında İç Renk Analizi Sonuçları	37
Tablo 4.8: Glutensiz Tulumba Tatlılarında Kimyasal Analiz Sonuçları.....	41
Tablo 4.9: Glutensiz Tulumba Tatlılarında Diyet Lifi Analizi Sonuçları.....	44
Tablo 4.10: Glutensiz Tulumba Tatlılarında Mineral Madde Analizi Sonuçları (mg/100 g)**	47
Tablo 4.11: Glutensiz Tulumba Tatlılarında Sertlik (g) Analizi Sonuçları	49
Tablo 4.12: Glutensiz Tulumba Tatlılarında Duyusal Analiz Sonuçları.....	52

SEMBOL LİSTESİ

µm	:	Mikrometre
g	:	Gram
kkal	:	Kilokalori
ml	:	Mililitre
mm	:	Milimetre
°C	:	Celcius Derecesi
s	:	Saniye

ÖNSÖZ

Yüksek lisans eğitimim süresince akademik bilgi ve deneyimlerini benimle paylaşmasının yanı sıra ihtiyaç duyduğum her an hayat tecrübeleriyle elimden tutan ve yolumu aydınlatan saygıdeğer danışman hocam Doç.Dr. İlyas ÇELİK'e, laboratuvarında geçirdiğimiz vakitleri ve gidip gelirken aşındırdığımız yolları çok özleyeceğim, hayata farklı pencerelerden bakmama yardımcı olan Öğr. Gör. Ali GÖNCÜ'ye, birlikte çalışırken ufkumu genişleten Pamukkale Üniversitesi Gıda Mühendisliği Bölümü'ndeki hocalarıma ve arkadaşlarıma en içten teşekkürlerimi sunarım.

Annemin yokluğuyla bocaladığım zamanda yüksek lisans yapmam için beni cesaretlendiren, aldığım kararların arkasında benimle birlikte duran ve beni her zaman destekleyen canım babam Ahmet Bahir KUZUMOĞLU'na, konuşmadan bile beni anlayabilen ve elimi hiç bırakmayan biricik kardeşim Mert Can KUZUMOĞLU'na, beni cennetten izleyen melek annem Esen KUZUMOĞLU'na ve dört ayaklı tüylü can yoldaşım Sidra'ya beni bugünlere getiren her katkıları için minnettarım.

1. GİRİŞ

Bir toplumun sahip olduğu mutfak kùltürü tarihsel süreç boyunca pek çok sebepten etkilenecek olmaktadır. Türk mutfak kùltürü sahip olduğu çeşit zenginliği ile öne çıkmaktadır. Bunda coğrafi ve ekolojik şartların etkisi oldukça büyüktür.

Türk mutfak kùltürünün en fazla zenginleştiiği dönemin Osmanlı dönemi olması, bu imparatorluğun çok geniş coğrafi alana hakim olması ve bunun sonucunda çok farklı kùltürlerle tanışması ve etkilenmesinden kaynaklanmaktadır.

Osmanlılarda mutfağın saray yaşamında önemli bir yere sahip olduğu bilinmektedir. Padişahların soylular ile birlikte yediği yemeklerin önemli bir sosyal aktivite olarak görülmüş olması da saray mutfağında her zaman daha lezzetli, daha zengin yeni ürünler geliştirilmesi için çalışılmasını sağlamıştır. Padişaha yemeklerini beğendirmek için yarışan dönem aşçıları da hiç şüphesiz mutfak kùltürümüzün zenginleşmesinde önemli bir role sahiptirler (Güler 2010). Osmanlı zamanından beri ikram kùltürümüzün en sevilen lezzetlerinden biri olan ve Balkan kùltüründen Osmanlı saray mutfağına giren tulumba tatlısı, saray helvahanesinde yapılan pek çok tatlı çeşidi arasında önemli bir yere sahip olmuştur (Yılmaz ve Akman 2019).

Tulumba tatlısı un, tuz, katı yağ, yumurta ve su içeren hamurun kızartılıp şerbetlenmesi ile üretilen, Osmanlı zamanından beri kùltürümüzde yer alan ve halkımızın severek tükettiği geleneksel bir tatlıdır. Hazırlanmış hamura yumurta ilavesi yapılır ve şekil verilmek üzere yağlanmış tulumba kalıbına doldurulur. Tatlı hamuru istenilen boyutlarda soğuk yağın içerisine kesilir. Kızartma işleminin ardından tatlılar soğutulmuş şerbete bırakılır (Doğan ve Yurt 2002).

Tulumba tatlısı hamuru pişirilerek hazırlanan bir tatlıdır (Anonim 2006). Buğday unu %10-20 protein ve %60-70 nişasta içermektedir. Kızartma işlemi sırasında nişastanın amiloz kısmı ayrılarak tatlının yüzeyinde bir film oluşturmaktadır. Bu sayede yağ çekme oranı azalırken, tulumba tatlıları istenilen tekstürel özellikleri kazanmaktadır (Bulut 2013).

Doğan ve Yurt (2002) tulumba üretiminde kullanılacak un için ideal protein oranının %10.5-11.5 aralığında olması gerektiğini bildirmişlerdir. Buğday ununun içerdiği protein miktarı arttıkça yağ çekme oranının arttığı ve tulumba tatlısının şeklinin bozulduğu belirtilmiştir.

Buğday ununda suda çözünme özelliği bulunmayan iki önemli protein vardır. Bu iki protein *Gliadin* ve *Glutenin*'in bir araya gelmesi ile ortaya çıkan Gluten hamura viskoz, elastik ve plastik özellikler kazandırarak hamurun işlenebilirliğini geliştirmekte ve gaz tutma özelliği göstermektedir (Durlu Özkaya ve diğ. 2015). Fırıncılık sektöründe oldukça önemli bir yere sahip olan gluten proteini, gluten intolerans hastaları tarafından tüketilememektedir. Gluten tüketimiyle bağırsak mukozasında kalıcı bir düzleşmenin görüldüğu ve en etkili tedavi yönteminin glutensiz diyet olduğu bir gıda intoleransı olan Çölyak; çocuklarda ve yetişkinlerde görülebilen, ömür boyu devam eden bir hastalık olarak ifade edilmektedir (McAllister 2018). En bilinen belirtileri karın şişliği, iştahsızlık, ishal ve çocuklarda gelişim geriliğidir (Türksoy ve Özkaya 2006).

Türkiye Büyük Millet Meclisi tarafından yayınlanan Nisan 2018 tarihli araştırma raporunda Avrupa'da hastalığın görülme sıklığı binde 1-2 arasında iken ülkemizde yüzde 1 ile binde 3 arasında değiştii ve Türkiye'de 250 bin ile 750 bin arasında Çölyak hastası bulunduğunun tahmin edildiği bildirilmiştir. Tek tedavi yöntemi gluten içeren gıdaların tüketilmemesi olan Çölyak hastalığı nedeniyle hasta bireylerin tüketebileceği gıda çeşitliliğinde büyük bir kısıtlama ortaya çıkmaktadır. Teknolojinin gelişmesine bağlı olarak hastalığın önemi ve etkileri anlaşıldıkça yapılan çalışmalar ve araştırmalar Çölyak hastalarının tüketebileceği yeni ürünlerin ortaya konmasına yönelmeye başlamıştır (Anonim 2018^a).

Fonksiyonel gıdalar, 5179 No'lu Türk Gıda Kanunu'nda "Besleyici etkilerinin yanı sıra bir ya da daha fazla etkili bileşene bağlı olarak sağlığı koruyucu, düzeltici ve/veya hastalık riskini azaltıcı etkiye sahip olup, bu etkileri bilimsel ve klinik olarak ispatlanmış gıdalar" olarak tanımlanmıştır. Gluten içermeyen gıdalar özel tüketim amaçlı gıdalar olduğundan fonksiyonel gıdalar sınıfına girmektedir (Anonim 2004).

Prebiyotik bileşenler; sağlığa yararlı mikroorganizmaların gelişimini destekleyen, sindirime dirençli ve enzimlerden etkilenmeden bağırsaklara kadar ilerleyebilen bileşenlerdir. Prebiyotik bileşenlerden diyet lifi, en yaygın tahıl kepeklerinde bulunan, suda çözünen ve çözünmeyen olmak üzere iki farklı formu bulunan, β -glikozidik bağlar ile bağlanmış glikoz monomerlerinden oluşmaktadır. Diyet lifleri sahip oldukları hidrasyon özellikleriyle gıdanın su tutma ve su bağlama kapasitelerini arttırmaktadırlar (Thebaudin ve diğ. 1997). Diyet lifi açısından zengin gıdaların sindirimi uzun bir sürede gerçekleşmektedir. Sindirim sistemindeki bu yavaşlık daha uzun süre doygunluk hissi yaşanmasını sağlamaktadır. Yüksek lif içeriğine sahip gıdaların kalori değerleri genellikle daha düşük olduğundan diyet lifi bakımından zengin gıdaların kilo kontrolünü sağlamaya ve obezite ile mücadeleye yardımcı olduğu bildirilmiştir (Durlu Özkaya 2015).

Diyet lifinin gıdaya kazandırdığı teknolojik işlenebilirliğin yanı sıra insan metabolizmasına olan faydalı etkilerinin de açığa çıkması toplumda diyet lifi içeriği yüksek olan gıdalara talebin artışına neden olmuştur.

1.1 Tezin Amacı ve Gerekeçesi

Çölyak hastalığının ve etkilerinin anlaşılmasıyla bu hastaların tüketimine yönelik ürünlerin geliştirilmesi için çalışmalar önem kazanmıştır. Glutenin ürün formülasyonundan çıkarılması hamurun viskoelastik yapısının oluşmamasına ve işlenebilirliğin azalmasına neden olduğundan glutensiz ürünlerde arzu edilen kalite özelliklerine ulaşmak için çalışmalar yapılmaktadır.

Glutensiz ürün formülasyonlarında sıklıkla yapısında gluten bulundurmeyen diğer tahıl ürünleri, hububatlar ve bunların karışımları kullanılmaktadır. Buğday ununa benzeyen beyaz rengi, belirgin bir tada sahip olmaması, alerjik etki göstermemesi ve kolay sindirilebilir olması gibi önemli özellikleri nedeniyle glutensiz formülasyonlarda sıklıkla pirinç unu tercih edilmektedir. Ürünün işlenebilirliğini arttırmak amacıyla pirinç ununa nişastalar, gamlar ve besinsel lifler ilave edilmektedir. Glutensiz ürünler bu katkılar sonucu teknolojik olarak buğday unu ile benzer işlenebilirlik göstermesine rağmen vitamin ve mineral içeriği bakımından oldukça yetersiz kalmaktadır. Bu sebeplerde son yıllarda glutensiz

ürünlerin lezzetini arttırmak, raf ömrünü uzatmak ve mineral içeriğini zenginleştirmek gibi amaçlarla yapılan çalışmalar artış göstermektedir.

Bu çalışmada tulumba tatlısı glutensiz olarak üretilmiş ve yapısında doğal olarak gluten bulundurmayan hammaddelerin (patates unu, leblebi unu, üzüm çekirdeği tozu, kavun çekirdeği tozu, nar çekirdeği tozu) kullanım imkanları araştırılmıştır. Katkılanan hammaddeler ile glutensiz tulumba tatlısının mineral ve diyet lifi içeriğinin zenginleştirilmesi, glutensiz ürün çeşitliliğinin artırılması ve sevilerek tüketilen bu geleneksel tatlımızın daha düşük kalorili olarak üretilmesiyle tulumba tatlısına fonksiyonel özellikler kazandırılması amaçlanmıştır.

2. GENEL BİLGİLER VE LİTERATÜR ÖZETLERİ

Tahıllarda bulunan kompleks bir protein olan gluten, gliadin ve gluteninden oluşmaktadır. Gliadin içinde bulunan prolaminin neden olduğu çölyak hastalığı ilk defa 1888 yılında Samuel Gee tarafından tanımlanmıştır (Ertem 2017). Tek tedavi yöntemi yaşam boyu gluten içermeyen ürünlerin tüketilmesi olan çölyak hastalığının dünyada görülme sıklığı %0.05-0.1'dir (Schall ve diğ. 2020). Diyetle gluten yer almadıkça hastalık belirtileri görülmediği için buğdayın önemli miktarlarda tüketildiği toplumlarda görülme sıklığı daha yüksektir (Kuloğlu 2014).

Unlu mamüllerde arzu edilen hamur yapısını ve kıvamı sağlayan gluten proteinin kullanılmaması ürünlerin işlenebilirliğini önemli ölçüde azaltmaktadır (Arendt ve diğ. 2002). Buğday unu ile benzer teknolojik özellik elde edebilmek amacıyla glutensiz ürün formülasyonlarına nişastalar, hidrokolloidler ve besinsel lifler katılanmaktadır. Glutensiz ürünlerde sıklıkla yer alan nişastanın son ürünün renk özelliğine ve tekstürel yapısına olumsuz etkide bulunduğu ifade edilmektedir. Katılan hidrokolloidler ve besinsel lifler glutensiz ürünlerin karbonhidrat ve yağ miktarını yükseltirken, mineral ve protein içeriği bakımından yetersiz kalmasına neden olmaktadır (Graça ve diğ. 2020).

Patates tek yıllık bir bitkidir ve çeşitli iklim koşullarına kolayca uyum sağlayabilmektedir. Bu sebeple dünyanın pek çok yerinde yetiştirilmekte ve besin kaynağı olarak farklı şekillerde kullanılmaktadır (Arıoğlu 2002).

Düşük üretim maliyeti, iklimsel şartlara uyumu, kısa sürede hasat edilebilmesi, lezzet ve tekstür bakımından katkılı olduğu örnekleri iyileştirici özelliği ile öne çıkan patates, β -karoten, antosiyanin, fenolik maddeler, diyet lifi, askorbik asit ve mineraller bakımından zengin bir kaynaktır (Ruiz ve diğ. 2019).

Protein ve diyet lifi içeriği yüksek olan patates, dünyada mısırdan sonra en çok üretilen 4. üründür (Sandoval ve diğ. 2012). Yetiştigi yere ve ortam koşullarına bağlı olarak patates bileşimi farklılık göstermektedir. Yapılan çalışmalar sonucu patates bileşimi % 16.71 - 23.70 kurumadde, % 12.44 - 17.5 nişasta, % 0.3 indirgen şeker, % 0.5 toplam şeker, % 0.71 ham selüloz, % 2.00 – 2.57 ham protein, % 1.10 –

1.61 kül, % 0.10 - 0.12 lipid, % 0.6 organik asit, 10.25 – 11. 40 mg/100g askorbik asit, 3-10 mg/100g glikoalkaloid şeklinde belirlenmiştir. (Polat ve diğ. 2008, Anonim 2018^b).

Ekmek üretimi yapılan bir çalışmada patates unu ilave edilmemiş örnek için su absorpsiyonunun %61.7 olduğu belirtilmiştir. Formülasyona %2 patates unu ilavesi ile bu değer %71.7'ye yükselirken, %4 patates unu ilavesi ile %76.3'e yükselmiştir. Patates unu katkılanması ile ekmeklerin renk ve tekstüründe olumlu etkiler olduğu bildirilmiştir. Çalışma sonuçlarında patates ununun su absorpsiyonunu arttırdığı, pişirme kaybını azalttığı, ekmek hacmini geliştirdiği, bayatlamayı geciktirdiği ve bu şekilde ekmeğin raf ömrünü arttırdığı belirtilmiştir (Kotoki ve Deka 2010).

Hatipoğlu (2016) pirinç unu, mısır unu, patates unu, nohut unu ve mısır nişastası kullanarak ürettiği glutensiz ekmeklerin kalite özelliklerini belirlemiştir. Glutensiz ekmeklerin kalite özelliklerinin belirlenebilmesi için glutensiz un karışımı ile ekmeklik buğday unu kullanılarak üretilen ekmeklerle karşılaştırmasının yapıldığı bildirilmiştir. Yapılan analizler hammaddeler arasında en yüksek kül içeriğine sahip çeşidin patates unu olduğunu göstermiştir. Glutensiz ekmeklere katkılanan patates unu miktarı arttıkça su tutma kapasitenin arttığı belirtilmiştir. Patates unu bulunmayan örneklerde depolama süresi boyunca yapılan tekstür analizlerinde sertlik değerinin artış gösterdiği bildirilmiştir. Çalışma sonuçlarında patates unu katkılanması ile glutensiz ekmeklerin raf ömrünün arttırıldığı belirtilmiştir.

Ergin (2012) çalışmasında pirinç unu, mısır unu, patates unu, nohut unu, mısır nişastası ile patates nişastasını farklı oranlarda karıştırarak bisküvi, erişte ve pide üretmiştir. Glutensiz ürünlerin üretiminde pirinç unu, mısır unu ve mısır nişastası daha olumlu sonuçlar vermiş, patates unu ve nohut unu ise farklı tat ve aromaya sahip ürünlerin ortaya çıkmasına neden olmuştur. En düşük sertlik değerine sahip bisküvi çeşidinin patates unu katkılı bisküviler olduğu, bu durumun patates ununun kırılabilirlik ve gevrekliği arttırmasından kaynaklandığı belirtilmiştir. Erişteelerde pişme süresi en uzun çeşidin patates unu ile üretilen erişte olduğu bildirilmiştir. Pidelere ise patates unu ilavesi toplam kül oranını düşürmüş, %20 patates unu içeren yumurtalı pide duyusal analiz sonucu en çok beğenilen çeşit olduğu belirtilmiştir.

Duran ve diğ. (2004) çalışmalarında patates ununu farklı oranlarda buğday unu yerine katkılayarak ekmeğin üretimi gerçekleştirmiştir. Buğday ununa katılan patates ununun ekmeğin nem ve protein içeriğini azaltırken kül içeriğini arttırdığı bildirilmiştir. Yapılan zeleni sedimentasyon testi ile patates ununda gluten bulunmadığı belirlenmiştir. Alveogram değerleri patates ununda öz oluşturan protein bulunmadığını göstermiştir. Çalışma sonuçlarında patates unu hamurda tuttuğu suyu pişirme sırasında koruyamadığı için ekmeğin veriminin ve ekmeğin su içeriğinin değişmediği belirtilmiştir.

Türkiye’de tarım yapılan alanlarda tahıllardan sonra en fazla ekim alanına sahip çeşit baklagillerdir. Üretimi yapılan baklagillerden en fazla yetiştirilenler nohut, kuru fasulye ve mercimektir. Toplam baklagil ekim alanının %50’sini nohut ekim alanı oluştururken, toplam baklagil üretim miktarının ise %40,3’ünü nohut üretimi oluşturmaktadır (Burucu 2018). Türk Standartları Enstitüsü tarafından leblebik nohudun özellikleri TS 142 ile belirtilmiştir. Bu standarda göre leblebik nohutlar renkleri kırmızımsı sarı, şekilleri yuvarlağımsı ve orta irilikte olan, dip kısmında ikiye bölünmesi belirli olmayan, kabuğu kalın ve az kırışıklı olarak tarif edilmektedir (Anonim 2008).

FAO 2017 verilerine göre diğer baklagillere kıyasla daha fazla protein ve lipit içeren nohut üretiminde 7.8 milyon ton üretim ile Hindistan ilk sırada, 455 bin ton üretim ile Türkiye, Avustralya ve Myanmar’ın ardından beşinci sırada yer almaktadır (Burucu 2019). Baklagillerin besin içeriğinin zenginliği ekmeğin, makarna, kek, kurabiye ve bisküvi gibi fırın ürünlerinde kullanım imkanının araştırılmasında önemli bir etkiye sahiptir.

Kavurma ve kızartma gibi gıda işleme yöntemleri baklagillerde yaygın olarak kullanılmaktadır. Kavrulmuş nohut, pek çok ülkede tüketilen geleneksel bir atıştırmalıktır. Uygulanan prosesin farklılığı nedeniyle atıştırmalıklar arasında önemli farklılıklar görülebilmektedir. Türkiye’de kavrulmuş nohuta “Leblebi” adı verilmektedir. Üretim geleneksel olarak gerçekleştirilmektedir (Köksal ve diğ. 1998).

Geleneksel işleme yöntemlerinin leblebi üzerindeki kimyasal etkisinin araştırıldığı çalışmada nohut besin içeriğini %10.78 nem, %19.11 protein, %5.98 yağ, %2.54 kül ve %61.59 karbonhidrat olarak belirlenmiştir. Çifte kavurma işlemi

sonucu elde edilen leblebilerin besin içeriğinin %5.38 nem, %20.51 protein , % 7.90 yağ, %2.46 kül ve %63.57 karbonhidrat şeklinde olduğu ifade edilmiştir. Toplam diyet lifi ise kavurma işlemi ile azalma göstermiştir (Özbey 2017). Jogihalli ve diğ. (2017) kavurma işleminin rengin açık sarıdan açık kahverengiye değişmesiyle beraber L ve b değerlerinde azalmaya, a değerinde artışa neden olduğunu bildirmiştir.

Özülkü ve Arıcı (2017) çalışmalarında ekmek formülasyonuna %25 ve %50 oranlarında leblebi unu ikame etmiştir. Ekmek formülasyonuna katılan leblebi unu miktarı arttıkça ekmek kabuğunun L değeri azalma gösterirken a ve b değerleri artış göstermiştir. Ekmek formülasyonunda leblebi unu miktarı arttıkça ekmeklerin hacim ve spesifik hacim değerlerinde azalma olduğu belirtilmiştir.

Baik ve diğ. (2012) çalışmalarında ekmek formülasyonuna %30 oranında leblebi unu katkılamıştır. Leblebi unu katkılamasının hamurun işlenebilirliğini geliştirdiği ve ekmeğin hacim artışını olumlu etkilediği belirtilmiştir. Üretilen leblebi unu katkılı ekmeğin %3.55 kül, %20.1 protein ve %52.3 nişasta içerdiği bildirilmiştir.

Leblebi unu ilavesinin bozanın fiziksel, kimyasal ve duyuşal özelliklerine etkisinin araştırıldığı çalışmada mısır unu, pirinç unu, buğday ununa farklı oranlarda leblebi unu katkılanarak beş çeşit boza üretimi gerçekleştirilmiştir. Formülasyonda %100 leblebi unu kullanılan bozanın en düşük L ve en yüksek a değerine sahip olduğu, diğ. tüm boza örneklerinden daha fazla protein içerdiği belirtilmiştir. Leblebi unu ilavesinin boza örneklerinin kül miktarını arttırdığı bildirilmiştir. Yapılan duyuşal analizler sonucunda %100 leblebi unu kullanılarak üretilen bozanın renk, koku, lezzet, kıvam ve genel beğeni özelliklerinde tüm örneklere göre en düşük puanları aldığı belirtilmiştir (Çelik ve diğ. 2016).

Kahraman (2016) glutensiz ekmeğin kalite özelliklerini geliştirmek amacıyla yaptığı çalışmada formülasyona farklı oranlarda pirinç unu, nohut unu ve leblebi unu eklemiştir. Katkılanan leblebi unu miktarı arttıkça ekmeklerin sertlik ve çiğnenebilirlik değerlerinde azalma, hacim değerlerinde ise artış olduğu belirtilmiştir. Formülasyona %25 leblebi unu katkısı ile ekmek hamurunun işlenebilirliğinin artış gösterdiği bildirilmiştir. Depolama süresi boyunca en az nem kaybı leblebi unu

katkılı ekmeklerde görülmüştür. Leblebi unu ile üretilen ekmeklerin protein ve yağ içeriği bakımından pirinç unu ile üretilen ekmeklerden daha zengin olduğu belirtilmiştir. Çalışma sonuçlarında leblebi ununun glutensiz ürün formülasyonlarında önemli bir alternatif olarak kullanılabilmesi ifade edilmiştir.

Vitaceae familyasından üzüm (*Vitis vinifera*), tarihçesi milattan önceki yıllara dayanan ve uzun süredir üretimi yapılan bir meyvedir. Anavatanı olarak Hazar Denizi'nin güneyi ve Kuzey Doğu Anadolu bölgeleri ile Kafkasya kabul edilmektedir (Karabat 2014). Üzüm, ihtiyaç duyduğu iklim ve toprak şartlarının elverişliliği, çeşitli şekillerde değerlendirilebilme imkanları sayesinde tüm dünyada üretilmektedir. Bunların yanı sıra ülkemizde özellikle iklim ve toprak şartları nedeniyle tarım yapılması güç alanlarda erozyonu engelleme, kullanılmayan alanların değerlendirilmesi ve gelir kaynağı oluşturması gibi amaçlarla kültürü yapılmaktadır (Bashimov 2017).

FAO 2018 verilerine göre dünya geneli üretimde 5.sırada olan ülkemizde TÜİK 2019 verilerine göre 4.054.387 dekar alanda üretimi yapılan üzüm, 4.100.000 ton ile en fazla miktarda üretilen meyvedir (Anonim 2019^a). TÜİK 2019 verilerine göre üretilen 4.100.000 ton üzümün 2.050.000 ton sofralık, 1.599.000 ton kurutmalık ve 451.000 ton şaraplık üzüm elde edilmiştir. Üretilen üzümlerin yaklaşık %63'ü çekirdekli, %37'si ise çekirdeksiz üzümlerden oluşmaktadır (Anonim 2019^b). Üzüm meyve ağırlığının yaklaşık %20'sini çekirdek oluşturmaktadır (Gıdık 2020).

Üzüm, sinir metabolizmasını destekleyen ve bağışıklık sistemini güçlendiren B1 ve B2 vitaminleri, amino asitler, organik asitler ve mineraller içermektedir. Kanserli hücre oluşumunu bloke edici ve düşük yoğunluklu lipoproteinlerin (LDL) damarlarda birikimini önleyici etkiler gösterebilmektedir (Yağcı 2007). Yüksek antioksidan kapasitesi ve antikanserojen etkilerinin yanı sıra fenolik bileşenler bakımından zengin oluşu nedeniyle üzüm çekirdeği sağlıklı ürünlere yönelik araştırmalarda kendine yer bulmuştur (Sofi ve diğ. 2016).

Çağdaş (2011) çalışmasında üzüm çekirdeğinin %11.33 nem, %10.77 protein ve %13.66 yağ içerdiğini bildirmiştir. Bir başka çalışmaya göre ise kırmızı üzüm çekirdeği tozunun %8.55 nem, %2.56 kül, %9.94 protein, %16.95 yağ, %62 toplam diyet lifi içerdiği belirtilmiştir (Ödeş 2018).

Özvural (2009) sosis üretiminde kullanım imkanını araştırmak amacıyla formülasyona farklı oranlarda üzüm çekirdeği tozu katkılanmıştır. Formülasyonda katkılanan üzüm çekirdeği tozu miktarı arttıkça sosislerin nem içeriği ve su tutma kapasitesi düşüş gösterirken yağ, protein, toplam diyet lifi içeriklerinde artış olduğu bildirilmiştir. Tekstürel analizler sonucunda katkılanmış sosisler arasında en düşük sertlik değeri %1 üzüm çekirdeği tozu katkılı sosiste, en yüksek sertlik değeri ise %3 üzüm çekirdeği tozu katkılı sosiste gözlemlendiği belirtilmiştir. Çiğnenebilirlik değerinin ikame edilen üzüm çekirdeği tozu miktarı arttıkça artış gösterdiği bildirilmiştir. Yapılan duyu analizler sonucunda %0.5 üzüm çekirdeği tozu katkılı sosis örnekleri dış görünüş, renk ve yapı özelliklerinde en yüksek puanları almışlardır. Tat-koku ve genel beğeni özelliklerinde ise en beğenilen örnekler %1 üzüm çekirdeği tozu katkılı sosisler olmuştur.

Hoye ve Ross (2011) üzüm çekirdeği tozunun ekmek üretiminde kullanılmasının ekmeğin fiziksel ve duyu özelliklerine etkisini araştırdıkları çalışmalarında üzüm çekirdeği tozu ekmek formülasyonuna farklı oranlarda katkılanmıştır. Ekmek formülasyonunda katkılanan üzüm çekirdeği tozu miktarı arttıkça L değeri azalma gösterirken a değeri artış göstermiştir. Tekstürel analiz sonuçları, ikame edilen üzüm çekirdeği tozu miktarı arttıkça sertlik değerlerinde istatistiksel açıdan önemli bir artış olduğunu göstermiştir. Yapılan duyu analizler sonucunda en yüksek genel beğeni puanını %5 oranında üzüm çekirdeği tozu içeren ekmek alırken, en düşük puanı %10 üzüm çekirdeği tozu katkılı ekmek almıştır.

Endüstriyel üretimden atık olarak çıkan üzüm çekirdeğini değerlendirmek amacıyla yapılan çalışmada keklere üzüm çekirdeği tozu katkılanarak keklerin fiziksel, kimyasal ve duyu özelliklerindeki değişim incelenmiştir. Formülasyonlara %5 ve %20 oranlarında üzüm çekirdeği tozu katkılanması yapılmıştır. En yüksek diyet lifi miktarının %20 üzüm çekirdeği tozu katkılı keklerde görüldüğü bildirilmiştir. Formülasyonda kullanılan üzüm çekirdeği tozu miktarı arttıkça keklerin tekstürel özelliklerinden sertlik ve çiğnenebilirlik değerlerinde artış olduğu ve duyu analizler sonucunda en beğenilen keklerin %5 üzüm çekirdeği tozu ikameli örnekler olduğu belirtilmiştir (Bekar 2017).

Oliveira ve diğ. (2013) çalışmalarında üzüm çekirdeği tozu ile zenginleştirilmiş kahvaltılık tahıl ürünlerinin duyu ve kimyasal özelliklerini

belirlemişlerdir. Araştırmada üzüm çekirdeği tozu %10 ve %20 oranlarında formülasyona eklenmiştir. Katkılanan üzüm çekirdeği tozu miktarı arttıkça son ürünlerin toplam diyet lifi içeriğinde artış olduğu belirtilmiştir. Duyusal analizler sonucunda %20 oranına kadar üzüm çekirdeği tozu katkılmasının tüketici tarafından kabul edilebilir olduğu ve en beğenilen örneğin %15 oranında üzüm çekirdeği tozu katkılı örnek olduğu bildirilmiştir.

Ödeş (2018) çalışmasında şarap üretiminde yaygın olarak kullanılan üzüm çeşitlerinin çekirdeklerini öğütüp toz haline getirdikten sonra ekmek formülasyonlarına %5 ve %10 oranlarında ikame ederek ekmek kalitesine etkilerini araştırmıştır. Üzüm çekirdeği tozu ikame oranı arttıkça ekmeklerin ağırlık, hacim ve spesifik hacim değerlerinde istatistiksel açıdan önemli derecede azalma olduğu görülmüştür. Ekmek iç renginde *L* ve *b* değerleri üzüm çekirdeği tozu katkılama oranı arttıkça azalma gösterirken *a* değeri artış göstermiştir. Tekstürel özelliklerden sertlik, sakızimsılık ve çiğnenebilirlik katkılama oranı arttıkça artarken kohezif yapışkanlık azalma göstermiştir. Toplam diyet lifi en yüksek ekmek çeşidinin %10 üzüm çekirdeği tozu katkılı örnek olduğu belirtilmiştir.

Kavun, kabakgiller (*Cucurbitaceae*) familyasından tek yıllık, sıcak ve ılık iklim şartlarına ihtiyaç duyan bir bitkidir. İklim şartlarının elverişliliği nedeniyle ülkemizde pek çok ilde üretimi yapılmaktadır. Ziraat Mühendisleri Odası (ZMO) tarafından yayınlanan 2019 yılı kavun raporuna göre ülkemizde 2017 yılında 81.720 dekar alanda 1.813.422 ton kavun üretilmiştir. Dünya kavun üretiminde ülkemiz Çin'den sonra ikinci sırada yer almaktadır (Anonim 2019^c).

Türk Standartlar Enstitüsü'nün TS1073 standardına göre kavun meyvesi %87-92 nem, %0.6-1.2 protein, %0.1-0.2 yağ ve %6-15 karbonhidratın yanı sıra Vitamin A, Vitamin B1, Vitamin B2, Niasin, Vitamin C, Potasyum, Kalsiyum, Demir, Magnezyum ve Fosfor içermektedir. Kavun çekirdeği ise %28 protein, %49 yağ, %14 karbonhidrat, %3.5 kül içeriğinin yanı sıra Kalsiyum ve Demir bulundurmaktadır (Anonim 2007).

Kavun tüketiminden atık olarak elde edilen kavun çekirdeği Nijerya'da çorbalarda kıvamı arttırmak için kullanılırken Hint yemeklerinde ve tatlılarında ise lezzeti arttırmak amacıyla kullanılmaktadır. Arap ülkelerinde kavun çekirdekleri

kavrulup tuzlandıktan sonra çerez olarak tüketilmektedir (Mallek-Ayadi ve diğ. 2019).

Kavun çekirdeği üzerine araştırmalar, gıda ve tıp alanlarında değerlendirilmeye uygunluğu fark edildikçe artış göstermiştir. Kavun çekirdeğinin protein ve diyet lifi içeriğinin zengin olması, gıdalara fonksiyonel özellik kazandırılması amacıyla kullanılmasında önemli bir etki olmuştur. Chen ve Kang (2013) tip 2 diyabete bağlı hipergliseminin önlenmesinde kavun çekirdeklerinin kullanım imkanını araştırmışlardır. İn vitro sonuçlara göre kavun çekirdeklerinin kan şekerinin yükselmesini engelleyici özelliklerinden dolayı diyabet kontrolünde önemli bir alternatif olduğu belirtilmiştir.

Kavun çekirdeği tozunun besinsel içeriğinin ve fonksiyonel özelliklerinin belirlenmesi amacıyla yapılan bir çalışmada protein içeriği %27.41 olarak tespit edilmiştir. Proteinlerin içerdiği aminoasitler incelendiğinde kavun çekirdeği tozunun esansiyel aminoasitler olan triptofan, losin ve fenilalanin bakımından zengin olduğu bildirilmiştir. Protein içeriği bakımından zengin gıda ürünlerinin geliştirilmesinde kavun çekirdeği tozunun iyi bir alternatif olacağı belirtilmiştir (Mallek-Ayadi ve diğ. 2019).

İdikurt ve elik (2017) alışmalarında bisküvi formülasyonuna farklı oranlarda kavun çekirdeği tozu ilave etmişlerdir. Bisküvilerin fiziksel, kimyasal ve duyuasal özellikleri araştırılmıştır. Kavun çekirdeği tozu ilavesi ile bisküvilerin sertlik, yayılma oranı ve hacim artışı özelliklerinde olumsuz etkiler gözlemlenmediği belirtilmiştir. Renk analizi sonuçlarına göre en düşük L değerleri %20 ve %40 oranında kavun çekirdeği tozu ikame edilmiş bisküvilerde görölmüştür. Duyusal analizlerde panelistlerden bisküvilerin renk, lezzet, kırılgnalık ve genel beğeni özelliklerini değerlendirmeleri istenmiştir. Tüm parametrelerde en yüksek puanları %10 kavun çekirdeği tozu katkılı bisküviler ve kontrol grubu bisküvilerin aldığı belirtilmiştir. Formülasyonda yer alan kavun çekirdeği tozu miktarı artışının duyuasal özellikleri olumsuz etkilediği bildirilmiştir. Çalışma sonuçlarında en uygun kavun çekirdeği tozu ikame oranının %10 olduğu belirtilmiştir.

Pozan (2019) kavun çekirdeği tozunu farklı oranlarda erişte formülasyonuna ilave etmiştir. Formülasyona ilave edilen kavun çekirdeği tozu miktarı arttika

eriřtelere ait nem deęeri dūřuř gōsterirken kūl, yaę ve protein deęeri artıř gōstermiřtir. Renk analiz sonuçlarına gōre kavun çekirdeęi tozu ilavesi ile eriřtelerin L deęeri azalma gōsterirken, a deęeri artıř gōstermiřtir. Formūlasyonda yer alan kavun çekirdeęi tozu miktarı arttıķa eriřtelerin sertlik deęerlerinde azalma olduęu belirtilmiřtir. Duyusal analizler ile panelistlerden eriřtelerin renk, koku, lezzet, tekstūr ve genel beęeni özelliklerini puanlamaları istenmiřtir. Analizler sonucunda eriřtede bulunan kavun çekirdeęi tozu miktarı arttıķa tūm parametrelere ait puanlarda azalma olduęu bildirilmiřtir. Çalıřma sonuçlarında eriřteye kavun çekirdeęi tozu ikamesinin %20 oranına kadar yapılmasının uygun olduęu ifade edilmiřtir.

Punicaceae familyasının bir ūyesi olan nar (*Punica granatum*), geliřebilmek için tropik ve subtropik iklim řartlarına ihtiyaç duyan çok yıllık bir bitkidir. Anavatani Ortadoęu, Anadolu, Kafkasya ve İnan Kōrfezi arasında kalan bōlge olarak ifade edilmektedir (řahin 2013). Ūlkemizde nar ūretimine bakıldıęında 2018 yılında yaklařık 300.000 dekar alanda 537.847 ton ūretim gerçekleřtirildięi gōr÷lmektedir (Anonim 2019^d).

Nar meyvesinin %77.93 nem, %1.67 protein, %1.17 yağ, %18.7 karbonhidrat ve %4 diyet lifi içerdiği bildirilmiştir. Bunların yanı sıra narın kalsiyum, demir, magnezyum, fosfor, potasyum, sodyum, çinko, bakır, selenyum ve vitamin C içerdiği belirtilmiştir (Anonim 2019^e).

Depolaması kolay bir meyve olan nar, meyve suyu, nar ekřisi, nar konsantresi ve nar řarabı gibi ūr÷nlere iřlenmektedir. Bu ūretimlerden çıkan posanın būy÷k bir kısmını nar çekirdekleri oluřturmaktadır. Bu atık ūr÷nlerin deęerlendirilmesi ūzerine olan çalıřmaların artıřı, nar çekirdeklerinin fonksiyonel gıdalarda kullanım imkanlarının arařtırılmasını saęlamıřtır. İçerdięi fenolik maddeler, vitaminler, mineraller ve sahip olduęu antioksidan kapasitesi ile nar çekirdeęi gıdalara fonksiyonel özellik kazandırmada iyi bir alternatif olarak ūne çıkmıřtır.

Gōlūkcū ve dię. (2005) alıřmalarında nar çekirdeęinin %50.93 nem, %21.25 yaę, %37.10 protein, %2.44 kūl ve %7.20 fenolik bileřen içerdięini bildirmiřlerdir. Çalıřma sonuçlarında nar çekirdeęinin protein ve mineral madde bakımından önemli bir kaynak olduęu belirtilmiřtir. Tūrkiye’de yetiřtirilen 15 farklı nar çeřidine ait

çekirdeklerin besin kompozisyonlarının belirlendiği bir çalışmada nar çekirdeğinin %28.86-40.40 nem, %13.95-24.13 yağ, %12.35-21.28 protein ve %1.50-3.96 kül içerdiği bildirilmiştir (Gölükcü ve diğ. 2008).

Bourekoua ve diğ. (2018) yaptıkları çalışmada nar çekirdeği tozu ilavesinin glutensiz ekmeklerin fiziksel ve duyuşsal özelliklerine etkisini araştırmışlardır. Glutensiz ekmek formülasyonlarına nar çekirdeği tozu %5 ve %10 oranlarında eklenmiştir. Katkılanan nar çekirdeği tozu miktarı arttıkça ekmeklerin spesifik hacim değerlerinde artış olduğu görülmüştür. Tekstürel analiz sonuçları formülasyonda yer alan nar çekirdeği tozu miktarı arttıkça ekmeklerin sertlik ve çignenebilirlik değerlerinin düştüğü, esneklik değerlerinin yükseldiği bildirilmiştir. Duyusal analizlerde panelistlerden glutensiz ekmeklerin tat, aroma, tekstürel yapı ve genel beğeni özelliklerini değerlendirmeleri istenmiştir. Katkılanan nar çekirdeği tozu miktarı arttıkça glutensiz ekmeklerin tat ve aroma puanları düşüş göstermiştir. Görünüş özellikleri en çok beğenilen ekmekler kontrol grubu, tekstürel yapısı en çok beğenilen ekmekler %10 nar çekirdeği tozu katkılı ekmekler ve en yüksek genel beğeni puanlarını alan ekmekler %5 nar çekirdeği tozu katkılı ekmekler olmuştur.

Nar çekirdeği tozunun kekin fiziksel ve tekstürel özelliklerine etkisini belirlemek amacıyla yapılan çalışmada kek formülasyonuna üç farklı oranda nar çekirdeği tozu katkılanmıştır. Kontrol grubu ile nar çekirdeği tozu ilaveli keklerin hacim değerleri kıyaslandığında, nar çekirdeği tozu ilavesinin kek hacminde azalmaya neden olduğu belirtilmiştir. Üretilen keklerin duyuşsal analizlerinde 9 puanlı hedonik skala kullanılarak panelistlerden ürünü iç rengi ve kabuk rengi, tat, tekstürel özellikler, aroma ve genel beğeni özelliklerini değerlendirmeleri istenmiştir. Formülasyonda ikame edilen nar çekirdeği tozu miktarı arttıkça tüm parametrelerde alınan puanlar azalma göstermiştir. Çalışma sonuçları nar çekirdeği tozu katkılmasının ürün aromasını geliştirirken diğ. duyuşsal özelliklerde olumsuz etkilere neden olduğundan keklerde kullanımı önerilmemiştir (Tuna 2015).

Saeidi ve diğ. (2018) farklı oranlarda nar çekirdeği tozu ilavesinin glutensiz keklerin fizikokimyasal, duyuşsal ve tekstürel özelliklerine etkilerini araştırmışlardır. Kontrol grubu ile kıyaslandığında nar çekirdeği tozu katkılı keklerin kül, protein ve diyet lifi içeriğinde artış olduğu belirtilmiştir. Nar çekirdeği tozu katkılanarak üretilen glutensiz keklerin sertlik değerlerinin kontrol grubundan daha düşük olduğu

bildirilmiştir. Duyusal analiz sonuçları nar çekirdeği tozu katkılı örneklerin kontrol keklerinden daha çok beğenildiğini göstermiştir. Çalışma sonuçlarında glutensiz kek üretiminde kullanılacak en uygun katkılama oranının %25 olduğu belirtilmiştir.

Yapılan bir çalışmada nar çekirdeği tozu kullanımının probiyotik yoğurtların fizikokimyasal ve duyusal özelliklerine etkisini araştırılmıştır. Probiyotik yoğurt formülasyonuna nar çekirdeği tozu ilavesi %1 oranında yapılmıştır. Üretilen probiyotik yoğurdun %20.03 nem, %3.45 yağ, %4.41 protein ve %1.26 kül içerdiği bildirilmiştir. Formülasyona nar çekirdeği tozu katkısının yoğurdun renk özelliklerinden L ve a değerlerinde düşüşe, b değerinde ise artışa neden olduğu görülmüştür. Duyusal analizlerde panelistlerden yoğurtları renk, görünüş, yapı, kıvam, tat ve aroma özellikleri açısından değerlendirmeleri istenmiştir. Duyusal analiz sonuçları nar çekirdeği tozu katkılamasının probiyotik yoğurtların renk ve görünüş özelliklerine etkisinin önemsiz, yapı ve kıvam özelliklerine etkisinin ise önemli olduğunu göstermiştir (Elaltunkara 2018).

Dib ve diğ. (2018) makarna üretiminde nar çekirdeği tozu kullanımının makarnanın duyusal özelliklerine etkisini araştırmışlardır. Makarna formülasyonuna farklı oranlarda nar çekirdeği tozu katkılanmıştır. Üretilen makarnaların protein, yağ ve kül içeriği incelenmiştir. Katkılanan nar çekirdeği tozu miktarı arttıkça makarnaların protein ve kül içeriği artış göstermiştir. Makarnalara uygun renk analizleri, nar çekirdeği tozu ilavesinin makarnaların L ve b değerlerinde azalışa, a değerlerinde ise artışa neden olduğunu göstermiştir. Yapılan duyusal analizlerde panelistlerden makarnaları görünüş, renk, lezzet ve genel beğeni özellikleri bakımından değerlendirmeleri istenmiştir. Analiz sonuçlarına göre tüm parametrelerde en çok beğenilen örneklerin kontrol grubu makarnalar olduğunu belirtilmiştir.

Farklı kızartma sıcaklıkları ve farklı un tipleri (Tip 550, Tip650 ve kadayıflık un) kullanılarak üretilen tulumba tatlılarının fiziksel, kimyasal ve duyusal özelliklerinin belirlendiği bir çalışma yapılmıştır. Tip 650 un katkılamasının tulumba tatlılarının şerbetli ve şerbetsiz verim değeri ile beklemeye bağlı yumuşamaya direncini arttırdığı, yağ absorpsiyonunu düşürdüğü bildirilmiştir. Tulumba tatlılarına gluten katkılamasının bayatlamayı geciktirdiği belirtilmiştir. Renk değerlerinden parlaklığı ve tulumba tatlılarında olması istenen kırmızı rengi yükselten Tip 550 unu,

genleşme üzerinde en olumlu etkiyi yapan ve duyuşal özellikler bakımından en beğenilen tür olduğu ifade edilmiştir (Özen 2006).

Bulut (2013) çalışmasında glutensiz tulumba tatlısı üretimi için mısır unu, karabuğday unu ve pirinç unu kullanarak formülasyonları optimize etmek için Yanıt Yüzey Yöntemi (YYY) kullanmıştır. Mısır ununun kendine özgü aromasını baskılamak, karabuğday unu ile istenilen kalite özelliklerinde bir tulumba tatlısı üretebilmek ve üretilecek tatlının fonksiyonel özelliklerini geliştirmek amacıyla formülasyona patates nişastası eklendiğı belirtilmiştir. Elde edilen sonuçlara göre glutensiz tulumba tatlılarında yağ emiliminin buğday unu ile hazırlanan tulumba tatlılarına oranla daha yüksek olduğu ve formülasyonda kullanılan su miktarı arttıkça yağ emiliminin arttığı bildirilmiştir. Formülasyonlarda yer alan patates nişastası miktarındaki artışın genleşme, dış yapışkanlık değeri, şerbetli ve şerbetsiz verim değerlerini yükseltirken sertlik değerini azalttığı belirtilmiştir. Pirinç unu ile üretilen tulumba tatlılarına eklenen soya proteininin şerbetli ve şerbetsiz verim ile yağ emilimini arttırdığı görülmüştür. Katkılanan soya proteini miktarı arttıkça tulumba tatlılarının çiğnenebilirlik değerlerinin düştüğü belirtilmiştir. Duyusal analizler en beğenilen çeşidin karabuğday unu ile üretilen tulumba tatlısı olduğu göstermiştir.

Tümer (2017) çalışmasında kavurğa arpa, kavurğa buğday ve bu unların karışımlarını farklı katkılama oranlarında kullanarak tulumba tatlısı üretmiştir. Yapılan katkılama ile tulumba tatlılarının yağ ve kalori değerlerinde istatistiksel açıdan önemli bir azalma görülmüştür. Katkılanan kavurğa unu miktarı arttıkça tatlıların iç ve dış renk L değerlerinde azalma olduğu bildirilmiştir. Spesifik hacim kavurğa unu kullanımıyla artış göstermesine rağmen % 20 kavurğa unu katkılanmış lokma tatlısında spesifik hacim değerlerinin azaldığı belirtilmiştir. Kavurğa unu kullanımıyla tatlılarda çözünür, çözünmez ve toplam diyet lifi miktarları artış göstermiştir. Duyusal değerlendirme sonuçlarında katkılanan kavurğa unu miktarı arttıkça panelistlerin tulumba tatlılarına verdiği puanların azaldığı bildirilmiştir.

3. MATERYAL VE METOT

3.1 Materyal

Bu çalışmada, tulumba tatlısının üretiminde; içilebilir nitelikte su, sitrik asit, tuz (Horoz Tuz, Denizli), mısır nişastası (Piyale, İstanbul), pirinç unu (Piyale, İstanbul), katı yağ, yumurta, guar gam, ksantan gam, patates unu, leblebi unu, üzüm çekirdeği tozu (Meyun, Denizli), kavun çekirdeği tozu ve nar çekirdeği tozu kullanılmıştır. Tulumba tatlısının şerbetinin üretimi için içilebilir nitelikte su, şeker ve sitrik asit kullanılmıştır.

Formülasyonda kullanılan leblebi unu, kavrulmuş sarı leblebilerin laboratuvar tipi öğütücü (Waring 8011S, Amerika) ile öğütülmesi ve 500 µm tel elekten geçirilmesi sonucu elde edilmiştir. Leblebi unu cam kavanoz içerisinde buzdolabı şartlarında (0 - 4°C) muhafaza edilmiştir.

Buzdolabı koşullarında muhafaza edilen kır kavunundan elde edilmiş kavun çekirdekleri ile oda koşullarında muhafaza edilen nar çekirdekleri, yabancı maddelerden temizlenmesi için önce elenmiş ardından laboratuvar tipi öğütücü ile öğütülmüştür. Öğütülmüş kavun çekirdekleri ile nar çekirdekleri homojen tozlar elde etmek için 500 µm tel elekten geçirilmiştir. Elde edilen çekirdek tozları buzdolabı koşullarında (0 - 4°C) muhafaza edilmiştir.

3.2 Metot

3.2.1 Ön Denemeler

Tulumba tatlılarının üretiminde kullanılan hammadde farklılıklarının formülasyona olan etkisini belirlemek amacıyla ön deneme üretimleri gerçekleştirilmiştir. Elde edilen verilere göre tulumba tatlılarının üretiminde kullanılacak formülasyonlar belirlenmiştir.

Glutensiz tulumba tatlılarının üretiminde kullanılan formülasyonlar Tablo 3.1’de verilmiştir.

Tablo 3.1: Glutensiz Tulumba Tatlısı Formülasyonları

Tatlı Çeşidi*	Mısır Nişastası (g)	Pirinç Unu (g)	Patates Unu (g)	Leblebi Unu (g)	Üzüm Çekirdeği Tozu (g)	Kavun Çekirdeği Tozu (g)	Nar Çekirdeği Tozu (g)	Sitrik Asit (g)	Yumurta (g)	Katı Yağ (g)	Guar gam (g)	Ksantan gam (g)	Tuz (g)	Su (ml)
KONTROL	35	50	15	-	-	-	-	1	60	3	0.5	0.5	2	260
LEB	35	50	-	15	-	-	-	1	60	3	0.5	0.5	2	230
ÜZÇEK	35	50	-	-	15	-	-	1	60	3	0.5	0.5	2	180
KAVÇE	35	50	-	-	-	15	-	1	60	3	0.5	0.5	2	170
NARÇE	35	50	-	-	-	-	15	1	60	3	0.5	0.5	2	170

*KONTROL: Glutensiz tulumba tatlısı, LEB: Leblebi unu ikameli tulumba tatlısı, ÜZÇEK: Üzüm çekirdeği tozu ikameli tulumba tatlısı, KAVÇE: Kavun çekirdeği tozu ikameli tulumba tatlısı, NARÇE: Nar çekirdeği tozu ikameli tulumba tatlısı

3.2.2 Tulumba Tatlısı Üretimi

Tulumba tatlılarının üretiminde hamura işlenebilirlik kazandırmak amacıyla buğday unu yerine pirinç unu, mısır nişastası, guar gam ve ksantan gam kullanılmıştır. Farklı unlar ve çekirdek tozları formülasyonlara un esasına göre %15 oranında ikame edilmiştir.

Ön denemeler ile formülasyonları belirlenen glutensiz tulumba tatlılarına analizler 2 tekerrürlü olarak uygulanmıştır.

Glutensiz tulumba tatlıları üretilirken her bir çeşit için belirlenmiş su miktarına sitrik asit, katı yağ ve tuz eklenerek kaynamaya bırakılmıştır. Kaynama gerçekleşikten sonra altı kısılarak nişasta, pirinç unu, ikame edilecek un/toz ve gamlar karıştırılarak ilave edilmiştir. Tulumba tatlılarında istenilen yapısal özellikleri ve işlenebilir hamur yapısını sağlamak amacıyla pişirme işlemine 7 dakika boyunca devam edilerek nişastanın jelatinizasyonu sağlanmıştır. Elde edilen hamurun sıcaklığı 30 - 35°C aralığına düştükten sonra, hamura yumurta ilavesi yapılmış ve yapı homojen oluncaya kadar yoğurma işlemi uygulanmıştır. Hazırlanan hamur, iç

yüzeyi yağlanmış olan tulumba tatlısı kalıbına doldurularak oda sıcaklığında bulunan soğuk yağın içerisine parçalar halinde bırakılmıştır. Kızartma işlemi 20 dakika sürmüştür. Üretilen tulumba tatlılarının bir kısmı 20 dakika süreyle soğuk şerbet içine bırakılırken, bir kısmı yapılacak analizlerde kullanılmak üzere şerbetlenmeden ayrılmıştır.

Şerbet hazırlanırken içine şeker eklenmiş su yüksek ateşte kaynamaya bırakılmış, kaynadıktan sonra sitrik asit ilavesi yapılmıştır. Sitrik asit ilavesinden sonra altı kısılan karışım 5 dakika daha kaynatılarak ocaktan alınmıştır. Şerbet yapımında kullanılan formülasyon Tablo 3.2’de verilmiştir.

Tablo 3.2: Şerbet Formülasyonu

Su (ml)	250
Şeker (g)	500
Sitrik Asit (g)	0.4

3.2.3 Hammaddelere ve Tulumba Tatlılarına Uygulanan Analizler

Tatlıların üretiminde kullanılan hammaddelere ve üretilen tulumba tatlılarına renk, kül, nem, protein, yağ ve diyet lifi analizleri yapılmıştır. Mmineral madde analizi ile örneklerin kalsiyum, bakır, demir, potasyum, magnezyum, manganez, fosfor ve çinko içerikleri belirlenmiştir.

3.2.3.1 Fiziksel Analizler

Tulumba tatlılarında yağ çekme (%), şerbet çekme (%), spesifik hacim (ml/g) analizleri ile boy/en ölçümleri yapılmıştır. Kızartma işleminden önceki hamur kütlesi ile kızartma işleminden sonra kızarmış tatlıların kütlesi arasındaki fark dikkate alınarak yağ çekme (%), şerbetlenmeden önceki tatlı kütlesi ile şerbetlenmeden sonraki tatlı kütlesi arasındaki fark dikkate alınarak şerbet çekme (%) oranları belirlenmiştir. Kızartılmış tulumba tatlıların kolza tohumu ile yer değiştirmesi prensibiyle hacim (ml) değerleri belirlenmiş, aynı tatlıların kütleleri (g) ölçülerek bu değerlerin birbirine oranlanması ile spesifik hacimleri (ml/g) belirlenmiştir. Tulumba

tatlılarının boy ve en uzunlukları dijital mikrometre (Mitutoyo, Japan) kullanılarak ölçülmüş, boy/en oranları hesaplanmıştır.

3.2.3.2 Renk Analizleri

Renk analizleri Hunter LabScan Colorimeter (HunterLab MiniScan XE, Amerika) cihazı ile yapılmıştır. Cihazın ölçüm sonuçlarında verdiği L değeri 0 siyahı 100 ise beyazı temsil edecek şekilde örneğe ait açıklık-koyuluk değerini, *a* yeşillik-kırmızılık arasındaki değeri, *b* ise sarılık-mavilik arasındaki değeri ifade etmektedir (Elgün ve diğ. 2015). Glutensiz tulumba tatlılarının renk ölçümü şerbetli olarak gerçekleştirilmiştir. Tulumba tatlılarına ait ölçümler enine kesitler alınarak dış renk ve iç renk olarak yapılmıştır.

3.2.3.3 Nem Analizi

Nem analizi AACC International Method-44.19.01 temel alınarak gerçekleştirilmiştir. Temiz kurutma kapları 105°C’de 30 dk bekletilip desikatörde soğutulularak sabit tartıma getirilmiştir. Kurutma kaplarına 2 g örnek tartılarak 105°C’de tartımlar arasındaki fark %0.2 oluncaya kadar kurutma işlemine devam edilmiştir (AACC 1999).

3.2.3.4 Kül Analizi

Kül analizi AACC International Method-08.01.01 temel alınarak gerçekleştirilmiştir. Temizlenip sabit tartıma getirilmiş porselen krozelere 3.5 g örnek tartılarak 850°C’de yakma işlemi yapılmıştır. Yakma işlemine kül rengi beyaza dönene ve tartımlar arasındaki fark %0.2 olana kadar devam edilmiştir (AACC 1999).

3.2.3.5 Yağ Analizi

Yağ analizi AACC International Method 30-25.01 metodu ile yapılmıştır. Çözücü olarak petrol eteri kullanılmıştır. Soxhalet ekstraksiyon tamamlandıktan sonra petrol eteri rotary evaporatör ile uzaklaştırılarak kullanılan hammaddelerin ve glutensiz tulumba tatlılarının % yağ miktarı belirlenmiştir (AACC 1999).

3.2.3.6 Protein Analizi

Protein miktarı AACC 46-12 (1999) Kjeldahl metodu ile belirlenmiştir. Bu metoda göre örneklere yakma, distilasyon ve titrasyon işlemleri uygulanarak % azot miktarları belirlenmiş ve azot çeviri faktör 6.25 kabul edilerek protein miktarı tespit edilmiştir (AACC 1999).

3.2.3.7 Diyet Lifi Analizi

Hammaddelerin ve glutensiz tulumba tatlılarının çözünür, çözünmez ve toplam diyet lifi analizleri AOAC 991.43 (1995) ve AACC 32.07 (1995) metotlarına uygun olarak ve amilaz, proteaz ve amiloglikozidaz enzimlerini bulduran diyet lifi analiz kiti (Megazyme International Ireland Ltd, Wicklow, İrlanda) kullanılarak gerçekleştirilmiştir.

Kül ve protein içeriklerinin belirlenebilmesi için örnekler paralelli olarak analiz edilmiştir. Sindirilebilir nişasta hidrolizinin ve jelatinizasyonunun gerçekleşmesi için 1 g tartılan örneklere MES-TRIS çözeltisi ile karıştırıldıktan sonra α -amilaz enzimi eklenerek, 100°C'de su banyosunda ışık almamasına dikkat edilerek 40 dakika bekletilmiştir.

Bekleme süresi sonunda sıcaklığı 60°C'ye düşen çözeltilere proteaz enzimi ilave edilerek 35 dakika süreyle 60°C sıcaklıkta çalkalamalı su banyosunda bekletilmiştir. Hazırlanan çözeltilere pH değerleri 4.1 – 4.8 aralığında iken amiloglikozidaz enzimi eklenerek 35 dakika daha 60°C sıcaklıkta çalkalamalı su banyosunda bekletilmiştir.

Bu işlemler sonunda süzölmeye hazır hale gelen örnekler, gooch krozesinden (sinter cam filtreli, 30 ml, 1D, Por:2) vakum pompası yardımıyla filtre edildikten sonra filtre saf su ile temizlenmiştir. Çözünür diyet lifi analizinde kullanılması için filtrata 60°C'daki etanol eklenmiş ve bir saat oda koşullarında bekletilmiştir. Buradan elde edilen çökelti çözünür diyet lifidir. Çözünmeyen diyet lifini oluşturan, filtratın uzaklaştırılmasından sonra elde edilen kısım sırasıyla %95'lik etanol ve asetonla yıkanmıştır.

Çözünür diyet lifinin krozede tutulabilmesi amacıyla, bir saat bekletilen çökelti gooch krozesinden vakumla filtre edilerek %78'lik etanol ve %95'lik asetonla yıkanmıştır. Kroze içinde tutulan kısım çözünür diyet lifiyle beraber sindirilemeyen protein ve mineralleri de içermektedir. Çözünür ve çözünmez diyet lifini içeren kalıntılar 105°C'de etüve 12 saat kurutulmuş ve tartılmıştır. Bu tartımlara R1 ve R2 isimlendirmeleri yapılmıştır. Tartılan kalıntılar içindeki sindirilemeyen protein ve mineral miktarının bulunabilmesi için protein (P) ve kül (A) analizleri yapılmıştır. Böylece çözünür ve çözünmez diyet lifi miktarları ayrı ayrı belirlenerek toplam diyet lifi miktarı bulunmuştur. Aşağıdaki formül çözünür ve çözünmeyen diyet lifinin belirlenmesinde ayrı ayrı kullanılmıştır (Tümer 2017).

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

M1: 1.paralel örnek ağırlığı

M2: 2.paralel örnek ağırlığı

R1: M1'den gelen kalıntı ağırlığı

R2: M2'den gelen kalıntı ağırlığı

P: R1'deki protein miktarı

A: R2'deki kül miktarı

B (kör) = ((BR1+BR2)/2) - BP-BA

BR: Kör kalıntı ağırlığı

BP: BR1'den elde edilen kör protein

BA: BR2'den elde edilen kül

3.2.3.8 Mineral Madde Analizi

Tulumba tatlıları, 70°C'de kurutulduktan sonra blender ile öğütülmüştür. Kurutulup öğütülmüş 0.5 g tulumba tatlısı üzerine 10 ml HNO₃ eklenerek mikrodalga cihazında yaş yakma işlemi gerçekleştirilmiştir. Sonrasında örnekler 50 ml'lik balon jöjelere alınarak mavi bant filtre cihazından süzölmüş ve geri kalan hacim saf su ile tamamlanmıştır. Elde edilen süzöntüler ICP-OES (indüktif olarak eşleşmiş plazma optik emisyon spektrometresi) cihazına verilerek örneklerin P, Mg, Ca, Na, K, Zn ve Fe mineral içerikleri belirlenmiştir (Kaçar ve İnal 2008).

3.2.3.9 Kalori Değerinin Hesaplanması

Protein ve yağ içerikleri tespit edilen tulumba tatlılarının % karbonhidrat içerikleri belirlendikten sonra Karağaoğlu ve diğ. (2008)'nin çalışmalarında belirttiği; Enerji (kcal/100 g) : 4 (%Karbonhidrat + %Protein) + 9 (%Yağ) formülü kullanılarak kalori değerleri hesaplanmıştır.

3.2.3.10 Tekstürel Analizler

Tulumba tatlılarının sertlik değerlerinin belirlenmesi için Brookfield tekstür analiz cihazı (BrookField Model No: CT3-4500) kullanılmış ve şerbetlenmiş tatlıların 0., 24. Ve 48. saatlerinde analiz tekrarlanmıştır. Sıkıştırma testi ile sertlik değerlerinin belirlenmesi için 2.5 mm çaplı silindirik başlık (TA36) kullanılmıştır. Tekstür analizinde kullanılan ölçüm parametreleri Tablo 3.3'te verilmiştir.

Tablo 3.3: Tekstür Analizinde Sertlik Ölçüm Parametreleri

Uygulanan kuvvet (g)	5
İniş/Çıkış hızı (mm/s)	0.5
Sıkıştırma uzunluğu (mm)	2

3.2.3.11 Duyusal Analizler

Üretilen glutensiz tulumba tatlılarına yapılan duyusal analizlerde panelistlerden renk, koku, gözenek yapısı, kırılgenlik, çignenebilirlik, lezzet ve genel beğeni özelliklerini değerlendirilmeleri istenmiştir. Duyusal özellikler, 1 - Aşırı Kötü ve 7 - Mükemmel olarak 1-7 puan aralığında değerlendirilmiştir (Altuğ Onoğur ve Elmacı 2015). Duyusal analizlere Pamukkale Üniversitesi Gıda Mühendisliği bölümü öğrencileri ve öğretim elemanlarından yaşları 19 ile 54 arasında değişen 27 kadın ve 23 erkek panelist katılmıştır. Duyusal değerlendirme formu Ek-A'da verilmiştir.

3.2.3.12 İstatiksel Analizler

Çalışmada elde edilen sonuçlar IBM SPSS Statistics 22 programında tek yönlü varyans analizi (ANOVA) metodu kullanılarak değerlendirilmiştir. Farklılıklar önemli bulunduğunda karşılaştırma için Duncan Çoklu Karşılaştırma Testi kullanılmıştır.

4. ARAŞTIRMA SONUÇLARI VE BULGULAR

4.1 Hammaddelerin Fiziksel Analiz Sonuçları

Hammaddelere ait renk analizi sonuçları Tablo 4.1’de verilmiştir.

Hammaddelere ait L değerleri incelendiğinde parlaklığı en düşük hammaddenin 17.27 değeri ile üzüm çekirdeği tozu, en yüksek hammaddenin 80.47 değeri ile patates unu olduğu görülmüştür. En yüksek *a* değerinin üzüm çekirdeği tozunda (6.96) ve en düşük *a* değerinin patates ununda (-1.50) olduğu tespit edilmiştir. Üzüm çekirdeği tozunda 6.05 ile en düşük, leblebi ununda ise 19.55 ile en yüksek *b* değeri gözlenmiştir.

Patatesin patates ununa işlenmesi prosesinde ısı işlem sıcaklığının ve süresinin, patates ununun besin içeriğine etkisinin araştırıldığı bir çalışmada patates ununun renk analizi sonuçları L değerlerinin 90.28 - 92.84, *a* değerlerinin -0.71 ile -3.65, *b* değerlerinin ise 15.84 - 24.80 aralığında olduğunu göstermiştir. Haşlama süresinin ve kurutma sıcaklığının değişiminin, renk değişimlerine neden olduğu belirtilmiştir (Nazlım 2018). Murayama ve diğ. (2015) çalışmalarında patates ununun L değerini 89.71, *a* değerini -1.65 ve *b* değerini 13.91 olarak bildirmiştir.

Bir çalışmada kavrulmuş leblebinin L değeri 78.73, *a* değeri 2.25 ve *b* değeri 24.83 olarak bildirilmiştir (Jogihalli ve diğ. 2017). Alvarez ve diğ. (2017) çalışmasında L değeri 63.0, *a* değeri 1.03 ve *b* değeri 21.0 olarak belirtilmiştir. Çelik ve diğ. (2015) leblebi unu ilavesinin bozanın bazı kalite özellikleri üzerine etkilerini araştırdıkları çalışmalarında leblebi ununun renk analizi sonuçları L değeri 60.10, *a* değeri 3.94 ve *b* değeri 20.97 olarak bildirilmiştir.

Kavun çekirdeğinin ve kavun çekirdeği tozunun bazı kalite özelliklerinin belirlendiği bir çalışmada, kavun çekirdeği tozuna ait renk analizi sonuçları L değeri 66.31, *a* değeri 3.25 ve *b* değeri 20.63 olarak belirtilmiştir (Mallek-Ayadi ve diğ. 2019). Bourekova ve diğ. (2018) nar çekirdeği tozu kullanarak glutensiz ekmek ürettikleri çalışmalarında nar çekirdeği tozuna ait renk analizi sonuçları L değeri

63.37, *a* değeri 2.36 ve *b* değeri 22.62 olarak bildirilmiştir. Noğay (2014) çalışmasında nar çekirdeği tozunun L değerinin 52.74, *a* değerinin 1.76 ve *b* değerinin 11.78 olduğunu belirtmiştir.

Tablo 4.1: Hammaddelerin Renk Analizi Sonuçları

Hammadde Çeşidi*	L	<i>a</i>	<i>b</i>
PU	80.47±0.01	-1.50±0.01	16.00±0.01
LU	71.64±0.03	2.13±0.02	19.55±0.02
ÜZÇEKT	17.27±0.02	6.96±0.05	6.05±0.04
KAVÇET	56.76±0.01	1.73±0.01	15.25±0.01
NARÇET	41.73±0.01	4.63±0.03	14.09±0.01

*PU: Patates unu, LU: Leblebi unu, ÜZÇEKT: Üzüm çekirdeği tozu, KAVÇET: Kavun çekirdeği tozu, NARÇET: Nar çekirdeği tozu

**L: Parlaklık; *a* (+): Kırmızılık; *b* (+): Sarılık değerini ifade etmektedir.

4.2 Hammaddelerin Kimyasal Analiz Sonuçları

Hammaddelere ait kimyasal analiz sonuçları Tablo 4.2’de ve diyet lifi analizi sonuçları Tablo 4.3’te verilmiştir.

Hammaddelerin kimyasal analiz sonuçları incelendiğinde protein (%22.33), kül (%3.495) ve yağ (%43.32) içeriği bakımından en zengin kaynağın kavun çekirdeği tozu olduğu görülmüştür. Protein içeriği en yüksek ikinci hammadde çeşidi leblebi unu (%21.62), kül içeriği en yüksek ikinci çeşit ise nar çekirdeği tozu (%3.165) olarak belirlenmiştir. Üzüm çekirdeği tozu en yüksek nem içeriğine (%7.37) sahip hammadde çeşidi olarak öne çıkmaktadır. Patates unu yağ (%0.78) ve protein (%9.45) içeriği en düşük hammadde olarak belirlenmiştir.

Ekmek formülasyonuna patates unu eklenen bir çalışmada patates ununun %5.82 nem, %11.62 protein ve %3.27 kül içerdiğini belirtilmiştir (Duran ve diğ. 2004). Patates unu kullanılarak glutensiz ekmek üretilen bir başka çalışmada ise patates ununun bileşimi %7.9 nem, %3.17 kül ve %7.10 protein olarak bildirilmiştir (Hatipoğlu 2016). Haşlama süresi ile kurutma sıcaklığı değişiminin patates ununa

etkilerinin incelendiği bir çalışmada, bu parametrelerin patates ununun nem ve kl içeriğini değiştirdiği belirtilmiştir (Nazlım 2018).

Coşkuner (2007) ifte kavrulmuş leblebinin %6.69 nem, %2.64 kül, %6.51 yağ ve %26.15 protein içerdiğini ifade etmiştir. Sayaslan ve diğ. (2016), bazı çerezlerin besin bileşimlerini araştırdıkları çalışmalarında leblebi ununun %2.9 nem, %20.8 protein, %6.4 yağ, %2.29 kül ve %70.5 karbonhidrat içerdiğini belirtmişlerdir.

Çağdaş (2011) alışmasında üzüm çekirdeği tozunun %11.33 nem, %10.77 protein ve %13.66 yağ içerdiğini belirtmiştir. zm ekirdeği ilavesinin ekmeklerin verimine etkisinin araştırıldığı bir başka çalışmada ise üzüm çekirdeği tozunun besin bileşimi %8.55 nem, %2.56 kül, %9.94 protein, %16.95 yağ ve %62 diyet lifi olarak bildirilmiştir (deş 2018).

Türkiye’de yetiştirilen 10 farklı kavun çeşidinin çekirdeklerinin fizikokimyasal özelliklerinin belirlendiği çalışmada, kavun çekirdeklerinin %4.84 - 6.33 nem, %2.51 - 3.46 kül, %19.44 - 33.00 yağ, %30.36 - 37.17 protein içerdiği ifade edilmiştir (Kale 2017). Amerika Birleşik Devletleri Tarım Bakanlığı (USDA) verilerine göre ise kavun çekirdeği tozunda %5.05 nem, %3.94 kül, %28.33 protein, %47.37 yağ ve %15.31 karbonhidrat bulunmaktadır (Anonim 2019^g).

Nar ekirdeği tozu katkılı kek üretilen çalışmada nar çekirdeği tozunun besin bileşimi %6.78 nem, %3.39 kül, %22.37 protein, %11.15 yağ ve %56.31 karbonhidrat olarak belirtilmiştir (Tuna 2015). Noğay (2014) alışmasında nar çekirdeği tozunun kompozisyonunu %18.46 protein, %2.71 kül ve %23.51 yağ olarak bildirmiştir.

Tablo 4.2: Hammaddelerin Kimyasal Analiz Sonuçları

Hammadde Çeşidi*	Nem (%)	Kül (%)	Yağ (%)	Protein (%)
PU	5.43±0.03	2.941±0.01	0.78±0.01	9.45±0.14
LU	5.39±0.01	2.194±0.04	6.70±0.01	21.62±0.35
ÜZÇEKT	7.37±0.01	2.519±0.01	9.42±0.16	10.65±0.14
KAVÇET	4.23±0.02	3.495±0.02	43.32±0.02	22.33±0.04
NARÇET	5.52±0.01	3.165±0.01	17.65±0.03	15.11±0.10

*PU: Patates unu, LU: Leblebi unu, ÜZÇEKT: Üzüm çekirdeği tozu, KAVÇET: Kavun çekirdeği tozu, NARÇET: Nar çekirdeği tozu

**Sonuçlar kuru madde üzerinden verilmiştir.

Diyet lifi analiz sonuçları incelendiğinde %4.09 suda çözünen diyet lifi ve %49.91 suda çözünmeyen diyet lifi içeriği ile toplam diyet lifi en zengin hammadde çeşidinin üzüm çekirdeği tozu olduğu görülmüştür. Nar çekirdeği tozu suda çözünen diyet lifi (%4.78) içeriği en yüksek çeşit hammadde çeşidi olarak belirlenmiştir. Suda çözünmeyen diyet lifi (%29.06) ve toplam diyet lifi (%33.01) içeriği en yüksek ikinci hammadde çeşidi olarak kavun çekirdeği tozu öne çıkmaktadır.

Amerika Birleşik Devletleri Tarım Bakanlığı (USDA) verilerine göre patates ununda %6.52 nem, %6.9 protein, %0.34 yağ, %3.14 kül, %83.1 karbonhidrat ve %5.9 diyet lifi bulunmaktadır (Duran ve diğ. 2004, Anonim 2019^f). Nascimento ve Cantari (2018) çalışmalarında patates ununun %1.33 suda çözünen diyet lifi, %6.28 suda çözünmeyen diyet lifi içerdiğini bildirmiştir.

Bir çalışmada leblebinin suda çözünmeyen diyet lifi miktarı %13.90 olarak bildirilmiştir (Almeida Costa ve diğ. 2006). Şimşek ve diğ. (2015) çalışmalarında leblebi ununun %3.17 nem, %2.97 kül, %7.04 yağ, %22.89 protein, %23.95 çözünmeyen diyet lifi ve %2.65 çözünen diyet lifi içerdiğini belirtmişlerdir. Hammadde olarak kullanılan leblebi unu %17.05 toplam diyet lifi içeriği ile çalışmalarda belirtilen değerler arasında olduğu görülmüştür.

Özvural (2009) ise çalışmasında üzüm çekirdeği tozunun yaklaşık %6 nem, %12 protein, %12 yağ, %42 diyet lifi ve %3 kül içerdiğini ifade etmiştir. Mutlu (2002) ticari lif kaynaklarının fizikokimyasal özelliklerini araştırdığı çalışmasında

üzüm çekirdeğinin, %41.17 ham lif içeriği ile zengin bir hammadde olarak kullanılabilceğini belirtmiştir.

Pozan (2019) erişte üretiminde kavun çekirdeği kullandığı çalışmasında kavun çekirdeği tozunun besin bileşimini %4.25 nem, %3.65 kül, %45.59 protein, %23.13 protein ve %30.13 diyet lifi olarak belirtmiştir. Hammadde olarak kullanılan kavun çekirdeği tozu toplam diyet lifi içeriğinin (%33.01) çalışmada belirtilen değere yakın olduğu görülmüştür.

Saeidi ve diğ. (2018) çalışmalarında nar çekirdeği tozunun %3.95 nem, %18.80 protein, %19.20 yağ, %1.70 kül ve %20 diyet lifi içerdiğini bildirmişlerdir. Rowayshed ve diğ. (2013) nar çekirdeği tozunun %5.82 nem, %13.66 protein ve %39.36 toplam diyet lifi içerdiğini belirtmişlerdir. Çalışmada kullanılan nar çekirdeği tozu %23.14 toplam diyet lifi içeriği ile çalışmalarda belirlenen değerler arasında bulunmaktadır.

Tablo 4.3: Hammadelerin Diyet Lifi Analizi Sonuçları

Hammadde Çeşidi*	Suda Çözünen Diyet Lifi (%)	Suda Çözünmeyen Diyet Lifi (%)	Toplam Diyet Lifi (%)
PU	2.94±0.11	4.79±0.03	7.73±0.11
LU	3.71±0.34	13.34±0.51	17.05±0.60
ÜZÇEKT	4.09±0.24	49.91±1.10	54.00±1.35
KAVÇET	3.95±0.19	29.06±0.48	33.01±0.68
NARÇET	4.78±0.06	18.36±0.40	23.14±0.46

*PU: Patates unu, LU: Leblebi unu, ÜZÇEKT: Üzüm çekirdeği tozu, KAVÇET: Kavun çekirdeği tozu, NARÇET: Nar çekirdeği tozu

**Sonuçlar kuru madde üzerinden verilmiştir.

Hammaddelere ait mineral madde analizi sonuçları Tablo 4.4'te verilmiştir.

Hammaddelere ait mineral madde analizi sonuçları incelendiğinde fosfor içeriği bakımından en zengin hammadde çeşitlerinin kavun çekirdeği tozu (1315 mg/100 g) ve nar çekirdeği tozu (1045 mg/100 g), potasyum içeriği bakımından en zengin hammadde çeşitlerinin ise patates unu (1385 mg/100 g) ve leblebi unu (1007 mg/100 g) olduğu görülmüştür. En yüksek kalsiyum (849 mg/100 g) ve demir (6.476 mg/100 g) içeriğine sahip hammadde çeşidi üzüm çekirdeği tozu, en yüksek

magnezyum içeriğine sahip hammadde çeşidi 1250 mg/100 g ile leblebi unu ve en yüksek bakır içeriğine sahip hammadde çeşidi ise 1.523 mg/100 g ile nar çekirdeği tozu olarak belirlenmiştir. Mangan içeriği en yüksek hammadde çeşidi olarak nar çekirdeği tozu (1.254 mg/100 g), çinko içeriği en yüksek hammadde çeşidi olarak kavun çekirdeği tozu (3.702 mg/100 g) belirlenmiştir.

Kavun çekirdeği tozu fosfor, mangan ve çinko içerikleri bakımından, patates unu (1385 mg/100 g) ve leblebi unu (1007 mg/100 g) ise potasyum içerikleri bakımından diğer hammaddelerden daha zengin kaynaklar olarak öne çıkmaktadır.

Patatesunun mineral içeriği Amerika Birleşik Devletleri Tarım Bakanlığı (USDA) verilerinde 65 mg/100g kalsiyum, 168 mg/100g fosfor, 1001 mg/100g potasyum, 65 mg/kg magnezyum, 1.38 mg/100g demir, 0.54 mg/100g çinko, 0.197 mg/100g bakır ve 0.313 mg/100g mangan olarak belirtilmiştir (Anonim 2019^f). Bir çalışmada ise patatesin 451.7 - 461.3 mg/100g potasyum, 1.68 - 1.71 mg/100g demir, 12.75 - 17.75 mg/100g kalsiyum, 36.17 - 55.17 mg/100g fosfor ve 18.47 - 27.67 mg/100g magnezyum içerdiği bildirilmiştir (Abbasi ve diğ. 2019).

Özbek (2017) çalışmasında leblebinin mineral madde içeriğini 0.454 mg/100g bakır, 3.98 mg/100g demir, 5.281 mg/100g çinko, 1.194 mg/100g mangan, 831.9 mg/100g potasyum, 140 mg/100g magnezyum, 75.8 mg/100g kalsiyum şeklinde olduğunu ifade etmiştir. Aynı çalışmada üretim prosesi sonunda nohut unu ile leblebi unu mineral madde içeriklerinin istatistiksel olarak birbirine benzer bulunduğu belirtilmiştir. Nohutunun 846 mg/100g potasyum, 45 mg/100g kalsiyum, 4.86 mg/100g demir, 318 mg/100g fosfor, 1.60 mg/100g mangan, 2.81 mg/100g çinko ve 0.912 mg/100g bakır bulundurduğu bildirilmiştir (Anonim 2019^h).

Banjanin ve diğ. (2019) çalışmalarında siyah üzüm çekirdeğinin 196 mg/100g kalsiyum, 186 mg/100g magnezyum, 0.419 mg/100g fosfor, 1.003 mg/100g potasyum, 17.97 mg/100g demir, 0.731 mg/100g bakır, 2.505 mg/100g mangan, 1.228 mg/100g bor ve 2.647 mg/100g çinko içerdiğini bildirmişlerdir. Farklı üzüm çeşitlerine ait üzüm çekirdeklerinin kompozisyonlarının belirlendiği bir çalışma yapılmıştır. Bu çalışmada siyah üzüm çekirdeğinin 356 - 443 mg/100g kalsiyum, 485 - 555 mg/100g potasyum, 112 - 115 mg/100g magnezyum, 192 - 230 mg/100g fosfor, 0.820 - 0.832 mg/100g bor, 0.654 - 0.672 mg/100g bakır, 2.153 - 3.088

mg/100g demir, 1.036 - 1.060 mg/100g mangan ve 0.885 - 1.429 mg/100g çinko içerdiği belirtilmiştir (Özcan ve diğ. 2017).

Pozan (2019) erişteye kavun çekirdeği tozu katkılacağı çalışmasında kavun çekirdeği tozunun 967 mg/100g fosfor, 711 mg/100g potasyum, 128.87 mg/100g kalsiyum, 462.57 mg/100g magnezyum, 9.71 mg/kg demir, 2.93 mg/kg mangan, 9.61 mg/kg çinko, 1.71 mg/kg bakır içerdiğini belirtmiştir. Farklı bölgelerden alınan 10 çeşit kavun çekirdeğinin fizikokimyasal özelliklerinin belirlendiği bir çalışmada çekirdeklerde 591.2 - 896.4 mg/100g fosfor, 166.9 - 787.9 mg/100g potasyum, 24.15 - 54.75 mg/100g kalsiyum, 235.6 - 361.3 mg/100g magnezyum, 2.087 - 6.840 mg/100g bakır, 0.447 - 0.921 mg/100g bor, 1.821 - 3.406 mg/100g mangan, 4.993 - 8.417 mg/100g çinko, 6.846 - 10.999 mg/100g demir bulunduğu bildirilmiştir (Kale 2017).

Rowayshed ve diğ. (2013) nar çekirdeği tozunun mineral madde içeriğini 481 mg/100g fosfor, 434 mg/100g potasyum, 229 mg/100g kalsiyum, 10.88 mg/kg demir, 5.54 mg/kg çinko, 2.26 mg/kg mangan ve 3.82 mg/kg bakır olarak bildirmişlerdir. Peng (2019) çalışmasında nar çekirdeğinin 99.49 mg/100g kalsiyum, 0.15 mg/100g bakır, 9.14 mg/100g demir, 110.31 mg/kg magnezyum, 1.40 mg/100g mangan ve 4.47 mg/100g çinko içerdiğini belirtmiştir.

Tablo 4.4: Hammaddelerin Mineral Madde Analizi Sonuçları (mg/100 g)**

Hammadde Çeşidi*	P	K	Ca	Mg	Fe	Cu	Mn	Zn
PU	335	1385	105	105	0.803	0.261	0.223	0.511
LU	415	1007	61	1250	5.932	0.421	0.751	1.398
ÜZÇEKT	283	559	849	98	6.476	0.416	0.843	0.323
KAVÇET	1315	660	205	480	4.587	0.809	1.226	3.702
NARÇET	1045	490	325	285	5.056	1.523	1.254	2.596

*PU: Patates unu, LU: Leblebi unu, ÜZÇEKT: Üzüm çekirdeği tozu, KAVÇET: Kavun çekirdeği tozu, NARÇET: Nar çekirdeği tozu

**Sonuçlar kuru madde üzerinden verilmiştir.

4.3 Fiziksel Analiz Sonuçları

Üretilen glutensiz tulumba tatlılarına ait fiziksel analiz sonuçları Tablo 4.5'te ve görseller Şekil 4.1'de verilmiştir.

En düşük yağ çekme oranı %52.60 ile leblebi unu ikameli glutensiz tulumba tatlısında elde edilmiştir. Glutensiz tulumba tatlısına leblebi unu ikamesi ile yağ çekme oranı %26.49 azalma göstermiştir. Bu azalma yağ çekme oranını istatistiksel açıdan önemli derece etkilemiştir ($p<0.05$). Tulumba tatlısının yağ çekme oranını etkileyen faktörlerin araştırıldığı bir çalışmada kullanılan unun protein miktarı arttıkça yağ emiliminin arttığı bildirilmiştir (Doğan ve Yurt 2002). Hammaddelerin kimyasal analiz sonuçlarına göre en yüksek protein içeriği kavun çekirdeği tozunda tespit edilmiştir. Glutensiz tulumba tatlısına üzüm çekirdeği tozu, kavun çekirdeği tozu ve nar çekirdeği tozu ikamesi ile yağ çekme oranı artış göstermiştir. Bu artış istatistiksel olarak önemli ($p>0.05$) bulunmamıştır.

Glutensiz tulumba tatlısına üzüm çekirdeği tozu ikamesi ile şerbet çekme oranı %9.05 azalarak %95.97, kavun çekirdeği tozu ikamesi ile %6.91 artarak %112.82 olmuştur. İkame edilen hammaddelerin şerbet çekme miktarı üzerine etkisi istatistiksel açıdan önemli ($p<0.05$) bulunmuştur.

Tümer (2017) tulumba tatlısı üretiminde kavurğa ununun kullanım imkanlarını araştırdığı çalışmasında kullanılan kavurğa unu çeşidinin ve katkılanan kavurğa unu oranının, tulumba tatlısının yağ çekme oranını istatistiksel açıdan fark yaratacak ($p>0.05$) kadar etkilemezken şerbet çekme oranını etkilediğini belirtmiştir.

Boy/En oranı en yüksek çeşitler leblebi unu ve üzüm çekirdeği tozu ikameli glutensiz tulumba tatlıları (1.76), en düşük çeşit ise kavun çekirdeği tozu ikameli glutensiz tulumba tatlısı (1.65) olarak belirlenmiştir. Nar çekirdeği tozu ikamesi ile glutensiz tulumba tatlısının boy/en oranı değişmezken, kavun çekirdeği tozu ikamesi boy/en oranında %4.62 azalmaya, leblebi unu ve üzüm çekirdeği tozu ikamesi ise %1.73 artışa neden olmuştur.

Nar çekirdeği tozu ikameli glutensiz tulumba tatlısı spesifik hacmi en yüksek (3.13 ml/g) çeşit olurken, leblebi unu ve üzüm çekirdeği tozu ikameli glutensiz

tulumba tatlıları spesifik hacmi en düşük (2.86 ml/g) çeşitler olmuştur. Leblebi unu ve üzüm çekirdeği tozu ikamesi ile glutensiz tulumba tatlılarının spesifik hacmi kontrol örneğine göre %4.02 azalırken, nar çekirdeği tozu ikamesi ile %5.03 artmıştır. Kavun çekirdeği tozu ikamesi ise glutensiz tulumba tatlısının spesifik hacminde %0.33 azalmaya neden olmuştur.

İkame edilen hammadde çeşidinin glutensiz tulumba tatlılarının boy/en oranını ve spesifik hacmini istatistiksel açıdan önemli olarak etkilemediği ($p>0.05$) tespit edilmiştir.

Tablo 4.5: Glutensiz Tulumba Tatlılarında Fiziksel Analiz Sonuçları

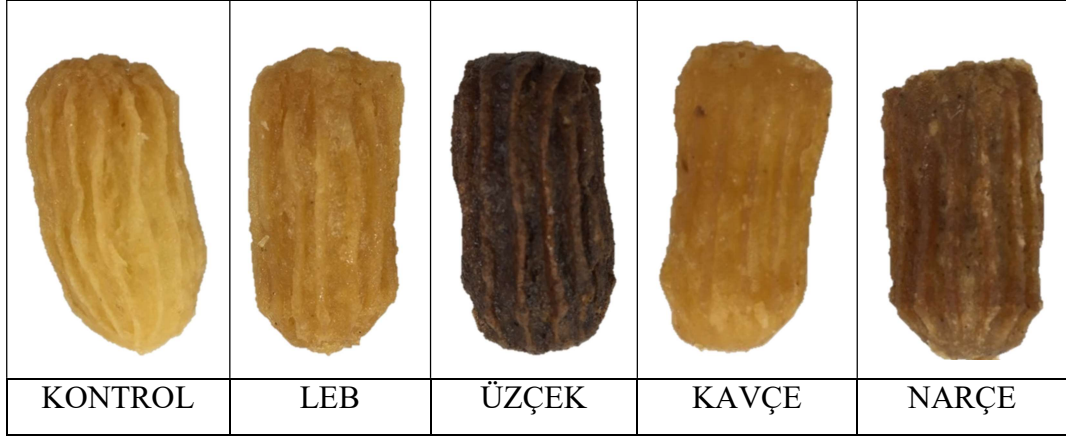
Tatlı Çeşidi*	Yağ Çekme (%)	Şerbet Çekme (%)	Boy/En Oranı	Spesifik Hacim (ml/g)
KONTROL	71.56 ^a ±2.01	105.52 ^{ab} ±3.18	1.73 ^a ±0.14	2.98 ^a ±0.16
LEB	52.60 ^b ±0.71	109.80 ^a ±2.35	1.76 ^a ±0.17	2.86 ^a ±0.23
ÜZÇEK	72.23 ^a ±0.32	95.97 ^c ±1.60	1.76 ^a ±0.16	2.86 ^a ±0.19
KAVÇE	78.40 ^a ±5.84	112.82 ^{bc} ±1.13	1.65 ^a ±0.02	2.97 ^a ±0.09
NARÇE	76.79 ^a ±1.42	99.09 ^a ±5.26	1.73 ^a ±0.19	3.13 ^a ±0.03

*KONTROL: Glutensiz tulumba tatlısı, LEB: Leblebi unu ikameli glutensiz tulumba tatlısı, ÜZÇEK: Üzüm çekirdeği tozu ikameli glutensiz tulumba tatlısı, KAVÇE: Kavun çekirdeği tozu ikameli glutensiz tulumba tatlısı, NARÇE: Nar çekirdeği tozu ikameli glutensiz tulumba tatlısı

**Sütunlarda farklı harfle işaretlenmiş olan sonuçlar istatistiksel açıdan önemlidir ($p<0.05$).

Kontrol glutensiz tulumba tatlısı, leblebi unu ikameli glutensiz tulumba tatlısı ve kavun çekirdeği tozu ikameli glutensiz tulumba tatlıları birbirine yakın renklerde elde edilmiştir. Üzüm çekirdeği tozu ikamesi ve nar çekirdeği tozu ikamesi ile glutensiz tulumba tatlılarının renginde koyulaşma olmuştur.

Şekil 4.1’de üretilen glutensiz tulumba tatlılarına yer verilmiştir.



*KONTROL: Glutensiz tulumba tatlısı, LEB: Leblebi unu ikameli glutensiz tulumba tatlısı, ÜZÇEK: Üzüm çekirdeği tozu ikameli glutensiz tulumba tatlısı, KAVÇE: Kavun çekirdeği tozu ikameli glutensiz tulumba tatlısı, NARÇE: Nar çekirdeği tozu ikameli glutensiz tulumba tatlısı

Şekil 4.1: Farklı Formülasyonlarda Üretilen Glutensiz Tulumba Tatlıları

4.4 Renk Analizi Sonuçları

Glutensiz tulumba tatlılarının iç renk değerleri enine kesitleri alınarak ölçülmüştür. Dış renk analizi sonuçları Tablo 4.6'da ve iç renk analizi sonuçları Tablo 4.7'de verilmiştir.

Glutensiz tulumba tatlısının dış renk L değeri leblebi unu ikamesi ile %6.81, üzüm çekirdeği tozu ikamesi ile %33.03 azalmıştır. Dış renk L değeri en düşük (17.68) olan çeşidin üzüm çekirdeği tozu ikameli glutensiz tulumba tatlısı olması, ikame edilen hammaddeler arasında en düşük L değerine (17.27) sahip çeşidin üzüm çekirdeği tozu olmasıyla bağlantılı bulunmuştur. Dış renk L değerinde en önemli artış (%29.81) kavun çekirdeği tozu ikamesi sonucu gerçekleşmiştir. Üzüm çekirdeği tozu ve kavun çekirdeği tozu ikamesi glutensiz tulumba tatlısının dış renk L değeri üzerinde önemli bir fark ($p < 0.05$) oluşturmuştur. Dış renk L değeri bakımından kontrol glutensiz tulumba tatlısı, leblebi unu ikameli glutensiz tulumba tatlısı ve nar çekirdeği tozu ikameli glutensiz tulumba tatlısı ile istatistiksel açıdan benzer ($p > 0.05$) olarak belirlenmiştir.

Üzüm çekirdeği tozu ikameli glutensiz tulumba tatlısının dış renk *a* değeri kontrol örneğine göre %44.28 azalmıştır. Kavun çekirdeği tozu ikamesi ile glutensiz tulumba tatlısının dış renk *a* değeri %19.93 artmıştır. Üzüm çekirdeği tozu ve kavun

çekirdeği tozu katkılamasının glutensiz tulumba tatlısının dış renk *a* değerine etkisi istatistiksel olarak önemli ($p < 0.05$) bulunmuştur. Renk analizi sonuçları patates unu, leblebi unu ve nar çekirdeği tozu katkılamasının glutensiz tulumba tatlısının dış renk *a* değerine istatistiksel olarak önemli bir etkisi ($p > 0.05$) olmadığını göstermiştir.

Glutensiz tulumba tatlısının dış renk *b* değeri nar çekirdeği tozu ikamesi ile %12.22, üzüm çekirdeği tozu ikamesi ile %58.87 azalmıştır. Dış renk *b* değerinde en önemli artış (%29.91) kavun çekirdeği tozu ikameli glutensiz tulumba tatlısında görülmüştür. Bu artış istatistiksel açıdan fark ($p > 0.05$) yaratmamıştır. Üzüm çekirdeği tozu ve nar çekirdeği tozu ikameleri glutensiz tulumba tatlısının dış renk *b* değeri üzerinde önemli bir fark ($p < 0.05$) oluşturmuştur. Tulumba tatlılarına ait dış renk *b* değerleri incelendiğinde kontrol glutensiz tulumba tatlısı ile leblebi unu ikameli glutensiz tulumba tatlısı ve kavun çekirdeği tozu ikameli glutensiz tulumba tatlısı istatistiksel açıdan benzer ($p > 0.05$) olarak belirlenmiştir.

Kavun çekirdeği tozu ikamesi ile glutensiz tulumba tatlısının iç renk L değeri %7.55 artış göstermiştir. Bu artış istatistiksel açıdan önemli ($p > 0.05$) bulunmamıştır. Kavun çekirdeği tozu hariç ikame edilen tüm hammadde çeşitleri iç renk L değerinde düşüşe neden olmuştur. Üzüm çekirdeği tozu ikamesi ile glutensiz tulumba tatlısının iç renk L değeri %41.04 azalmıştır. İç renk L değeri en yüksek (37.71) çeşit, kavun çekirdeği tozu ikameli glutensiz tulumba tatlısı olarak belirlenmiştir.

Glutensiz tulumba tatlılarının iç renk *a* değerleri incelendiğinde leblebi unu ikamesi ile %0.59 artış olduğunu göstermiştir. İkame edilen diğer hammadde çeşitleri glutensiz tulumba tatlısının iç renk *a* değerinde azalmaya neden olmuştur. Nar çekirdeği tozu ikameli glutensiz tulumba tatlısı %21.80 ile iç renk *a* değeri en fazla azalma gösteren çeşit olarak belirlenmiştir. Bu artış ve azalışlar glutensiz tulumba tatlısının iç renk *a* değerinde önemli bir fark ($p > 0.05$) yaratmamıştır.

Glutensiz tulumba tatlısının iç renk *b* değeri leblebi unu ikamesi ile %3.03 ve kavun çekirdeği tozu ikamesi ile %11.48 artmıştır. Bu durumun leblebi unu ve kavun çekirdeği tozunun sarılık değerinin yüksek olmasından kaynaklandığı düşünülmüştür. Glutensiz tulumba tatlısının iç renk *b* değerindeki artışlar istatistiksel açıdan önemli bir fark ($p > 0.05$) yaratmamıştır. Üzüm çekirdeği tozu ikamesi ile glutensiz tulumba tatlısının iç renk *b* değeri %55.58 azalma göstermiştir. Kontrol

glutensiz tulumba tatlısı, leblebi unu ikameli glutensiz tulumba tatlısı ve kavun çekirdeği tozu ikameli glutensiz tulumba tatlısı istatistiksel açıdan benzer ($p>0.05$) bulunmuştur.

Duran ve diğ. (2004) patates unlu ekmek kabuğunun L değerini 39.2, *a* değerini 11.3 ve *b* değerini 16.1 olarak bildirmiştir. Tekin (2013) çalışmasında patates unu içeren çerezlerin L değerlerini 60.80 - 65.16, *a* değerlerini 7.53 - 8.70 ve *b* değerlerini 27.16 - 32.51 olarak belirtmiştir. Ekmek formülasyonuna patates unu katılanan çalışmada ekmek içi L değerleri 63.04 - 66.54, *a* değerleri 0.57 - 0.95 ve *b* değerleri 17.08 - 17.36 aralığında bildirilmiştir (Hatipoğlu 2016). Leblebi unu kullanılarak üretilen bozanın L değeri 46.50, *a* değeri 3.05 ve *b* değeri 15.28 olarak bildirilmiştir (Çelik ve diğ. 2016). Üzüm çekirdeği tozunun erişte üretiminde kullanıldığı bir çalışmada eriştenin L değeri 30.81, *a* değeri 4.96 ve *b* değeri 4.73 olarak belirtilmiştir (Koca ve diğ. 2017). Bourekuoa ve diğ. (2018) %10 nar çekirdeği tozu katkılı ekmek ekmek kabuğunun L değerini 48.02, *a* değerini 7.53 ve *b* değerini 23.17 olarak belirtmiştir. Nar çekirdeği tozunun muffin keke %20 oranında katıldığı bir çalışmada kekin dış renk L değerinin 37.71, *a* değerinin 10.73 ve *b* değerinin 15.96 olduğu bildirilmiştir. Keklerin iç renk L değerlerinin 37.80 - 47.42, *a* değerlerinin 4.39 - 5.72 ve *b* değerlerinin 12.39 - 15.96 aralığında olduğu belirtilmiştir (Noğay 2014).

Tablo 4.6: Glutensiz Tulumba Tatlılarında Dış Renk Analizi Sonuçları

Tatlı Çeşidi*	Dış Renk		
	L	<i>a</i>	<i>b</i>
KONTROL	26.40 ^b ±1.74	8.58 ^b ±0.27	13.74 ^{ab} ±2.36
LEB	24.60 ^b ±1.52	8.69 ^b ±0.16	13.93 ^{ab} ±2.46
ÜZÇEK	17.68 ^c ±1.79	4.78 ^c ±0.32	5.65 ^c ±0.20
KAVÇE	34.27 ^a ±0.91	10.29 ^a ±0.79	17.85 ^a ±0.81
NARÇE	27.90 ^b ±0.26	8.13 ^b ±0.01	12.06 ^b ±0.09

*KONTROL: Glutensiz tulumba tatlısı, LEB: Leblebi unu ikameli glutensiz tulumba tatlısı, ÜZÇEK: Üzüm çekirdeği tozu ikameli glutensiz tulumba tatlısı, KAVÇE: Kavun çekirdeği tozu ikameli glutensiz tulumba tatlısı, NARÇE: Nar çekirdeği tozu ikameli glutensiz tulumba tatlısı

** L: Parlaklık; *a* (+): Kırmızılık; *b* (+): Sarılık değerini ifade etmektedir.

***Sütunlarda farklı harfle işaretlenmiş olan sonuçlar istatistiksel açıdan önemlidir ($p<0.05$).

Tablo 4.7: Glutensiz Tulumba Tatlılarında İç Renk Analizi Sonuçları

Tatlı Çeşidi*	İç Renk		
	L	a	b
KONTROL	35.06 ^a ±0.01	5.09 ^a ±0.22	12.54 ^a ±0.97
LEB	32.99 ^{ab} ±6.66	5.12 ^a ±0.96	12.92 ^a ±2.12
ÜZÇEK	20.67 ^c ±2.03	4.00 ^a ±0.31	5.57 ^b ±0.07
KAVÇE	37.71 ^a ±0.47	4.75 ^a ±0.20	13.98 ^a ±0.41
NARÇE	26.15 ^{bc} ±2.72	3.98 ^a ±0.25	8.31 ^b ±0.32

*KONTROL: Glutensiz tulumba tatlısı, LEB: Leblebi unu ikameli glutensiz tulumba tatlısı, ÜZÇEK: Üzüm çekirdeği tozu ikameli glutensiz tulumba tatlısı, KAVÇE: Kavun çekirdeği tozu ikameli glutensiz tulumba tatlısı, NARÇE: Nar çekirdeği tozu ikameli glutensiz tulumba tatlısı

** L: Parlaklık; a (+): Kırmızılık; b (+): Sarılık değerini ifade etmektedir.

***Sütunlarda farklı harfle işaretlenmiş olan sonuçlar istatistiksel açıdan önemlidir (p<0.05).

4.5 Kimyasal Analiz Sonuçları

Glutensiz tulumba tatlılarına ait kimyasal analiz sonuçları Tablo 4.8'de verilmiştir.

Nem içeriği en yüksek çeşit %29.27 ile patates unu ikameli glutensiz tulumba tatlısı ve en düşük nem içeriğine sahip çeşit %18.33 ile nar çekirdeği tozu ikameli glutensiz tulumba tatlısı olarak belirlenmiştir. Nar çekirdeği tozu ikamesi ile glutensiz tulumba tatlısının nem içeriği %37.37 azalma göstermiştir. Bu azalma istatistiksel açıdan önemli (p<0.05) olarak belirlenmiştir. Tuna (2015) farklı oranlarda kek formülasyonuna katılan nar çekirdeği tozunun kontrol örneğine kıyasla keklerin nem içeriğinde düşüşe neden olduğunu belirtmiştir. İkame edilen hammadde çeşidi glutensiz tulumba tatlısının nem içeriğinde istatistiksel olarak önemli fark (p<0.05) yaratmıştır.

Örnekte bulunan mineral madde miktarı arttıkça kül miktarının artış gösterdiği dikkate alındığında glutensiz tulumba tatlılarının kül analizi sonuçları ile hammaddelere uygulanan mineral madde analizinin sonuçları birbirini desteklemektedir. En yüksek kül içeriği %1.926 ile nar çekirdeği tozu ikameli glutensiz tulumba tatlısında ve en düşük kül içeriği %1.2415 ile leblebi unu ikameli glutensiz tulumba tatlısında görülmüştür. Leblebi unu ikamesi ile glutensiz tulumba tatlısının kül içeriği %28.67 azalma, kavun çekirdeği tozu ikamesi ile %10.68 artış

göstermiştir. İkame edilen hammadde çeşidinin glutensiz tulumba tatlısının kül içeriğine etkisi istatistiksel olarak önemli ($p<0.05$) bulunmuştur.

Kavun çekirdeği tozu ikamesi glutensiz tulumba tatlısının içerdiği yağ miktarını % 20.43 arttırarak %36.07 ile yağ içeriği en yüksek çeşit olmasına neden olmuştur. Leblebi unu ikamesi ise neden olduğu %28.84 azalma ile yağ içeriği en düşük glutensiz tulumba tatlısı çeşidi (%21.61) olarak belirlenmiştir. Üzüm çekirdeği tozu ikameli glutensiz tulumba tatlısı ile nar çekirdeği tozu ikameli glutensiz tulumba tatlısının yağ içeriği istatistiksel açıdan kontrol glutensiz tulumba tatlısı ile benzer ($p>0.05$) bulunmuştur. Formülasyonda yer alan hammadde çeşidinin glutensiz tulumba tatlısının yağ içeriğine etkisi istatistiksel açıdan önemli ($p<0.05$) olarak belirlenmiştir.

Glutensiz tulumba tatlılarının protein miktarları incelendiğinde %13.20 ile en yüksek protein miktarının nar çekirdeği tozu ikameli glutensiz tulumba tatlısında, %9.22 ile en düşük protein miktarının ise üzüm çekirdeği tozu ikameli glutensiz tulumba tatlısında bulunduğu belirlenmiştir. Glutensiz tulumba tatlısının protein içeriği leblebi unu ikamesi ile %9.73, üzüm çekirdeği tozu ikamesi ile %11.08 azalmıştır. Bu azalmalar istatistiksel açıdan önemli ($p<0.05$) bulunmuştur. Protein miktarı bakımından en zengin iki hammadde çeşidi olan kavun çekirdeği tozu (%22.33) ve nar çekirdeği tozunun (%15.11) glutensiz tulumba tatlısına ikame edilmesi ile kavun çekirdeği tozu ikameli glutensiz tulumba tatlısının protein içeriği %15.62 artarak %11.99, nar çekirdeği tozu ikameli tulumba tatlısının protein içeriği ise %27.29 artarak %13.20'ye yükselmiştir. Kavun çekirdeği tozu ikameli glutensiz tulumba tatlısı ve nar çekirdeği tozu ikameli glutensiz tulumba tatlısı protein miktarı en yüksek iki çeşit olarak belirlenmiştir. İstatistiksel analiz sonuçları nar çekirdeği tozu, kavun çekirdeği tozu ve patates unu ikamesinin glutensiz tulumba tatlısının protein miktarı üzerine etkisinin önemli ($p<0.05$) olduğunu göstermiştir.

Kavun çekirdeği tozu ikameli glutensiz tulumba tatlısı 500.43 kkal/100 g değeri ile en yüksek kalori değerine sahip çeşit olarak belirlenmiştir. Kalori değerinde görülen bu artış, kavun çekirdeği tozu ikamesiyle yağ çekme oranının artması ve en yüksek yağ içeriğine sahip çeşidin (%36.07) kavun çekirdeği tozu ikameli glutensiz tulumba tatlısı olmasıyla bağlantılı bulunmuştur.

En düşük kalori değerine sahip çeşidin leblebi unu ikameli glutensiz tulumba tatlısı (395.58 kkal/100 g) olduğu tespit edilmiştir. Leblebi unu ikamesi ile glutensiz tulumba tatlısının kalori değerinde %7.31 oranında azalma olduğu belirlenmiştir. Üzüm çekirdeği tozu, kavun çekirdeği tozu ve nar çekirdeği tozu ikameleri yağ çekme oranını yükselterek tatlıların yağ içeriklerini arttırmış ve kalori değerlerinde artışa neden olmuştur. Üzüm çekirdeği tozu ikameli glutensiz tulumba tatlısının kalori değerinde görülen artış istatistiksel olarak önemli ($p>0.05$) bulunmamıştır. İkame edilen hammaddelerin glutensiz tulumba tatlısının kalori değeri üzerinde istatistiksel açıdan önemli bir fark ($p<0.05$) yarattığı görülmüştür.

Patates unu katkılı glutensiz ekmek üretilen çalışmada, artan patates unu katkısı ile ekmeklerin nem ve protein içerikleri artış göstermiştir. Bu artış patates ununun su tutma kapasitesini yükseltmesi ile ilişkili bulunmuştur (Hatipoğlu 2016). Kontrol glutensiz tulumba tatlısında yüksek nem içeriği görülmesinin (%29.27) patates ununun su tutma kapasitesini arttırmasından kaynaklandığı düşünülmüştür. Shih ve diğ. (2005) patates unu ilavesi ile glutensiz pankek ürettikleri çalışmada patates unu ilavesinin kontrol örneğine kıyasla pankeklerin yağ ve kül içeriğini arttırırken protein içeriğini azalttığını bildirmişlerdir.

Çalışmada üretilen leblebi unu ikameli glutensiz tulumba tatlısının diğer tüm çeşitlerden daha düşük kül içeriği (%1.2415) ve yağ içeriğine (%21.61) sahip olduğu belirlenmiştir. Leblebi unu glutensiz tulumba tatlısına ikame edilen hammaddeler arasında en düşük kül içeriğine (%2.194) sahip çeşit olarak tespit edilmiştir. Çelik ve diğ. (2016) çalışmalarında leblebi unu kullanarak ürettikleri bozanın %8.46 protein ve %1.10 kül içerdiğini belirtmişlerdir. Literatürde çifte kavrulmuş leblebi ununun bir ürüne katkılандığı başka bir çalışmaya rastlanılmamıştır.

Buğday ununa fonksiyonel özellikler kazandırması amacıyla değişik oranlarda üzüm çekirdeği tozunun katkılандığı bir çalışmada, formülasyonda yer alan üzüm çekirdeği tozu miktarı arttıkça kül miktarı artarken, nem ve protein miktarlarının azalma gösterdiği bildirilmiştir (Aghamirzaei ve diğ. 2015). Çalışmada üretilen glutensiz tulumba tatlısına üzüm çekirdeği tozu ikamesi ile nem içeriği %13.08 azalarak %25.44'e düştüğü belirlenmiştir. Üzüm çekirdeği tozu ikameli glutensiz tulumba tatlısının kül içeriği %9.48 artış göstererek %1.61'e yükselirken, protein içeriği %11.08 azalarak %9.22'ye düşmüştür. Özvural ve Vural (2008) üzüm

çekirdeği tozunun sosislerin kalite özellikleri üzerine etkilerini araştırmışlardır. Kontrol örneği ile kıyaslandığında üzüm çekirdeği tozu ilavesinin sosislerin nem içeriklerinde azalmaya neden olduğu belirtilmiştir. Üzüm çekirdeği tozunun bisküvi formülasyonuna %5 oranında ilave edildiği bir başka çalışmada ise bisküvilerin %4.23 nem, %1.03 kül, %3.40 protein ve %9.96 yağ içerdiği bildirilmiştir (Aksoylu ve diğ. 2015).

Farklı oranlarda kavun çekirdeği tozunun erişteye katıldığı çalışmada formülasyonda yer alan kavun çekirdeği tozu miktarı arttıkça nem içeriği azalırken yağ, kül ve protein içeriklerinin artış gösterdiği bildirilmiştir. Kavun çekirdeği tozunun sahip olduğu yüksek yağ miktarı nedeniyle katkılama oranı arttıkça ürünün yağ miktarını arttırdığı belirtilmiştir (Pozan 2019). Kavun çekirdeği tozu ikamesi ile glutensiz tulumba tatlısının nem içeriğinde %34.04 azalma olduğu belirlenmiştir.

Kalori değeri hesaplamasında kullanılan formülasyonda yağ içeriği katsayının yüksek olması ve kavun çekirdeği tozu ikameli glutensiz tulumba tatlısının yüksek miktarda yağ içermesi (%36.07) nedeniyle en yüksek kalori değerine sahip çeşit olduğu (500.43 kkal/100 g) düşünülmüştür. Nar çekirdeği tozu ikamesi ile glutensiz tulumba tatlısının yağ içeriği %6.41 artarak %31.87'ye yükselmiştir. Yağ içeriğindeki bu artış sonucunda kavun çekirdeği tozu ikameli glutensiz tulumba tatlısından sonra kalori değeri en yüksek ikinci çeşit nar çekirdeği tozu ikameli glutensiz tulumba tatlısı (479.03 kkal/100 g) olmuştur.

Saeidi ve diğ. (2018) nar çekirdeği tozu ilaveli glutensiz kek ürettikleri çalışmalarında, nar çekirdeği tozu ilavesinin keklerin kül ve protein içeriğini arttırdığını ifade etmişlerdir.

Tablo 4.8: Glutensiz Tulumba Tatlılarında Kimyasal Analiz Sonuçları

Tatlı Çeşidi*	Nem (%)	Kül (%)	Yağ (%)	Protein (%)	Karbonhidrat (%)	Kalori (kkal/100 g)
KONTROL	29.27 ^a ±0.14	1.470 ^d ±38.39	29.95 ^b ±1.11	10.37 ^c ±0.91	28.71 ^c ±0.82	426.78 ^c ±5.17
LEB	26.87 ^b ±0.17	1.241 ^c ±30.40	21.61 ^c ±0.07	9.36 ^d ±0.33	40.91 ^a ±0.48	395.58 ^d ±1.18
ÜZÇEK	25.44 ^b ±0.79	1.610 ^c ±9.89	30.07 ^b ±0.55	9.22 ^d ±0.03	33.65 ^b ±0.26	442.14 ^c ±5.87
KAVÇE	19.98 ^c ±1.08	1.926 ^a ±61.51	36.07 ^a ±1.87	11.99 ^b ±0.38	30.02 ^c ±1.83	500.43 ^a ±1.58
NARÇE	18.33 ^d ±0.14	1.758 ^b ±4.94	31.87 ^b ±2.11	13.20 ^a ±0.15	34.83 ^b ±2.12	479.03 ^b ±11.16

*KONTROL: Glutensiz tulumba tatlısı, LEB: Leblebi unu ikameli glutensiz tulumba tatlısı, ÜZÇEK: Üzüm çekirdeği tozu ikameli glutensiz tulumba tatlısı, KAVÇE: Kavun çekirdeği tozu ikameli glutensiz tulumba tatlısı, NARÇE: Nar çekirdeği tozu ikameli glutensiz tulumba tatlısı

**Sonuçlar kuru madde üzerinden verilmiştir.

***Sütunlarda farklı harfle işaretlenmiş olan sonuçlar istatistiksel açıdan önemlidir (p<0.05).

4.6 Diyet Lifi Analizi Sonuçları

Tulumba tatlılarına ait diyet lifi analizi sonuçları Tablo 4.9'da verilmiştir.

Üzüm çekirdeği tozu ikameli glutensiz tulumba tatlısı suda çözünmeyen diyet lifi (%8.89) ve toplam diyet lifi içeriği en yüksek (%11.32) çeşit olarak belirlenmiştir. Üzüm çekirdeği tozu ikamesi ile suda çözünmeyen diyet lifi miktarı 4.5 kat, toplam diyet lifi miktarı 3.6 kat artmıştır. Bu artış önemli ($p<0.05$) bulunmuştur. Aghamirzaei ve diğ. (2015) buğday ununa %5 - 25 aralığında üzüm çekirdeği tozu katkılması yaptıkları çalışmalarında %20 üzüm çekirdeği tozu ikameli karışımın toplam diyet lifi içeriğinin %8.46 olduğunu bildirmişlerdir.

Kontrol glutensiz tulumba tatlısı suda çözünmeyen diyet lifi (%1.95) ve toplam diyet lifi içeriği (%3.09) en düşük çeşit olarak belirlenmiştir. Liu ve diğ. (2016) çalışmalarında ürettikleri farklı çeşit patates unu ikameli ekmeklerin diyet lifi içeriğinin %2.48 - 6.72 aralığında olduğunu ifade etmişlerdir. Shih ve diğ. (2005) pankek formülasyonunda %20 oranında patates unu katkılarını yapmışlardır. Üretilen pankekin diyet lifi %1.37 olarak bildirilmiştir.

Leblebi unu ikamesi ile glutensiz tulumba tatlısının suda çözünen diyet lifi miktarı %2.63 azalırken, suda çözünmeyen diyet lifi miktarı %86.66 artış göstermiştir. Kontrol glutensiz tulumba tatlısından sonra toplam diyet lifi miktarı en düşük (%4.75) çeşit olarak leblebi unu ikameli glutensiz tulumba tatlısı belirlenmiştir. Leblebi unu ikameli tulumba tatlısı ile kontrol grubu örnekler istatistiksel açıdan benzer ($p>0.05$) bulunmuştur.

Glutensiz tulumba tatlısına kavun çekirdeği tozu ikamesi ile suda çözünen diyet lifi içeriği %83.33, üzüm çekirdeği tozu ikamesi ile %113.15 artmıştır. Üzüm çekirdeği tozu, kavun çekirdeği tozu ve nar çekirdeği tozu ikamesi tulumba tatlısının çözünen diyet lifi içeriğinde önemli bir fark ($p<0.05$) yaratmıştır.

Çalışmada üretilen kavun çekirdeği tozu ikameli glutensiz tulumba tatlısının suda çözünen diyet lifi %2.09 ve suda çözünmeyen diyet lifi %5.27 olarak belirlenmiştir. Kavun çekirdeği tozu ikamesi ile glutensiz tulumba tatlısının suda

çözünmeyen diyet lifi miktarı 2.4 kat artmıştır. Bu artış istatistiksel açıdan önemli ($p<0.05$) bulunmuştur. Kavun çekirdeği tozu ikameli glutensiz tulumba tatlısı, üzüm çekirdeği tozu ikameli glutensiz tulumba tatlısından sonra toplam diyet lifi içeriği en yüksek ikinci çeşit (%7.36) olarak belirlenmiştir. Formülasyonuna %20 oranında kavun çekirdeği tozu ikame edilen eriştenin suda çözünen diyet lifi %1.34 ve suda çözünmeyen diyet lifi %5.73 olarak bildirilmiştir (Pozan 2019).

Nar çekirdeği tozu ikamesi ile glutensiz tulumba tatlısının suda çözünen diyet lifi %18.42 artarak %1.35, suda çözünmeyen diyet lifi ise %101.53 artarak %3.93 olarak belirlenmiştir. Bu artışlar istatistiksel açıdan önemli ($p<0.05$) bulunmuştur. Saeidi ve diğ. (2018) çalışmalarında nar çekirdeği tozu katkılı ürettikleri kekin %4.14 diyet lifi içerdiğini belirtmişlerdir. Başka bir çalışmada ise %20 nar çekirdeği tozu katkılı muffin kekin %1.64 suda çözünen diyet lifi, %1.89 suda çözünmeyen diyet lifi içerdiğini bildirilmiştir (Noğay 2014).

Kullanılan hammadde çeşidinin tulumba tatlısının suda çözünmeyen diyet lifi miktarına etkisi istatistiksel açıdan önemli ($p<0.05$) olarak belirlenmiştir.

Glutensiz tulumba tatlısı üretiminde kullanılan hammaddelerin diyet lifi içeriği ile glutensiz tulumba tatlılarının diyet lifi içeriği benzerlik göstermiştir. En yüksek toplam diyet lifini içeren hammadde çeşidi üzüm çekirdeği tozu (%54), tatlı çeşidi ise üzüm çekirdeği tozu ikameli glutensiz tulumba tatlısı (%11.32) olarak belirlenmiştir. Toplam diyet lifi miktarı en düşük hammadde çeşidi patates unu (%7.73), tatlı çeşidi ise kontrol glutensiz tulumba tatlısı olarak tespit edilmiştir.

Tablo 4.9: Glutensiz Tulumba Tatlılarında Diyet Lifi Analizi Sonuçları

Tatlı Çeşidi*	Suda Çözünen Diyet Lifi (%)	Suda Çözünmeyen Diyet Lifi (%)	Toplam Diyet Lifi (%)
KONTROL	1.14 ^d ±0.03	1.95 ^e ±0.01	3.09 ^e ±0.03
LEB	1.11 ^d ±0.04	3.64 ^d ±0.04	4.75 ^d ±0.01
ÜZÇEK	2.43 ^a ±0.04	8.89 ^a ±0.09	11.32 ^a ±0.04
KAVÇE	2.09 ^b ±0.03	5.27 ^b ±0.03	7.36 ^b ±0.01
NARÇE	1.35 ^c ±0.03	3.93 ^c ±0.03	5.28 ^c ±0.04

*KONTROL: Glutensiz tulumba tatlısı, LEB: Leblebi unu ikameli glutensiz tulumba tatlısı, ÜZÇEK: Üzüm çekirdeği tozu ikameli glutensiz tulumba tatlısı, KAVÇE: Kavun çekirdeği tozu ikameli glutensiz tulumba tatlısı, NARÇE: Nar çekirdeği tozu ikameli glutensiz tulumba tatlısı

**Sonuçlar kuru madde üzerinden verilmiştir.

***Sütunlarda farklı harfle işaretlenmiş olan sonuçlar istatistiksel açıdan önemlidir ($p<0.05$).

4.7 Mineral Madde Analizi Sonuçları

Glutensiz tulumba tatlılarına ait mineral madde analizi sonuçları Tablo 4.10'da verilmiştir.

Fosfor içeriği en yüksek çeşit 350 mg/100 g ile nar çekirdeği tozu ikameli glutensiz tulumba tatlısı, en düşük çeşit ise 170 mg/100 g ile kontrol glutensiz tulumba tatlısı olarak belirlenmiştir. İkame edilen tüm hammadde çeşitleri glutensiz tulumba tatlısının fosfor içeriğinde artışa neden olmuştur. Glutensiz tulumba tatlısının fosfor miktarında leblebi unu ikamesi ile %29.41, nar çekirdeği tozu ikamesi ile %105.88 artış olduğu belirlenmiştir. İkame edilen hammadde çeşidinin glutensiz tulumba tatlısının fosfor içeriğine etkisi istatistiksel açıdan önemli ($p<0.05$) bulunmuştur.

Kontrol glutensiz tulumba tatlısının 250 mg/100 g ile potasyum miktarı en yüksek çeşit olduğu görülmüştür. Kavun çekirdeği tozu ve nar çekirdeği tozu ikameli glutensiz tulumba tatlıları 180 mg/100 g ile potasyum miktarı en düşük çeşitler olarak belirlenmiştir. İkame edilen tüm hammadde çeşitleri tatlıların potasyum miktarlarında azalmaya neden olmuştur. Bu azalmalar istatistiksel açıdan önemli ($p>0.05$) bulunmamıştır. Glutensiz tulumba tatlısının potasyum içeriği kavun çekirdeği tozu ve nar çekirdeği tozu ikamesi ile %28, leblebi unu ikamesi ile %12 azalmıştır. Glutensiz tulumba tatlılarının potasyum içerikleri arasında istatistiksel

açından önemli bir fark ($p>0.05$) olmadığı belirlenmiştir. Tümer (2017) tulumba tatlısı üretiminde kavurğa buğday unu, kavurğa arpa unu ve bunların karışımlarını kullandığı çalışmasında katkılanan hammadde çeşidinin, tulumba tatlısının potasyum içeriği üzerine etkisini istatistiksel açıdan önemsiz ($p>0.05$) olarak belirtmiştir.

Kalsiyum içeriği bakımından en zengin çeşit üzüm çekirdeği tozu ikameli glutensiz tulumba tatlısı (330 mg/100 g) olarak belirlenmiştir. Kalsiyum içeriği en düşük çeşitler 110 mg/100 g ile kontrol ve kavun çekirdeği tozu ikameli glutensiz tulumba tatlıları olarak tespit edilmiştir. Glutensiz tulumba tatlısının kalsiyum miktarı üzüm çekirdeği tozu ikamesi ile 2 kat artarken, kavun çekirdeği tozu ikamesi sonucu değişiklik göstermemiştir. Leblebi unu ve kavun çekirdeği tozu ikameli glutensiz tulumba tatlıları ile kontrol grubu örneklerin kalsiyum içeriklerinin istatistiksel açıdan benzer ($p>0.05$) olduğu belirlenmiştir.

Kontrol glutensiz tulumba tatlısı ile leblebi unu ikameli glutensiz tulumba tatlısı magnezyum içeriği en düşük çeşitler (40 mg/100 g) olarak belirlenmiştir. Magnezyum içeriği en yüksek çeşitlerin 75 mg/100 g ile kavun çekirdeği tozu ve nar çekirdeği tozu ikameli glutensiz tulumba tatlıları olduğu tespit edilmiştir. Glutensiz tulumba tatlısının magnezyum miktarı nar çekirdeği tozu ikamesi ile %75, kavun çekirdeği tozu ikamesi ile %87.5 artmıştır. İstatistiksel analiz sonuçları kontrol glutensiz tulumba tatlısı ile leblebi unu ikameli glutensiz tulumba tatlısının, kavun çekirdeği tozu ikameli glutensiz tulumba tatlısı ile nar çekirdeği tozu ikameli glutensiz tulumba tatlısının magnezyum içeriği bakımından benzer ($p>0.05$) olduğunu göstermiştir.

Demir içeriği en yüksek çeşit 1.35 mg/100 g ile üzüm çekirdeği tozu ikameli glutensiz tulumba tatlısı, en düşük çeşit ise 0.68 mg/100 g ile leblebi unu ikameli glutensiz tulumba tatlısı olarak belirlenmiştir. Glutensiz tulumba tatlısının demir içeriği leblebi unu ikamesi ile azalırken, üzüm çekirdeği tozu, kavun çekirdeği tozu ve nar çekirdeği tozu ikameleri ile artmıştır. En yüksek artış %73.07 ile üzüm çekirdeği tozu ikameli glutensiz tulumba tatlısında görülmüştür. Leblebi unu ikamesi ile glutensiz tulumba tatlısının demir içeriği %12.8 azalmıştır. İkame edilen hammadde çeşidinin glutensiz tulumba tatlısının demir içeriği üzerine etkisi istatistiksel açıdan önemli ($p<0.05$) bulunmuştur.

Nar çekirdeği tozu ikameli glutensiz tulumba tatlısının en yüksek (0.29 mg/100 g), üzüm çekirdeği tozu ikameli glutensiz tulumba tatlısının ise en düşük (0.11 mg/ 100 g) bakır içeriğine sahip çeşitler olduğu görülmüştür. Glutensiz tulumba tatlısının bakır içeriği üzüm çekirdeği tozu ikamesi ile azalırken, leblebi unu, kavun çekirdeği tozu ve nar çekirdeği tozu ikameleri ile artmıştır. Bakır içeriğinde %93.33 artış görülen nar çekirdeği tozu ikameli glutensiz tulumba tatlısından sonra en önemli artışın %53.33 ile leblebi unu ikameli glutensiz tulumba tatlısında olduğu belirlenmiştir. Üzüm çekirdeği tozu ikamesi ile glutensiz tulumba tatlısının bakır içeriği %36.36 azalmıştır. Glutensiz tulumba tatlılarının bakır içerikleri arasında istatistiksel açıdan önemli fark ($p<0.05$) olduğu görülmüştür.

Mangan içeriği en yüksek çeşit 0.34 mg/100 g ile nar çekirdeği tozu ikameli glutensiz tulumba tatlısı, en düşük çeşit ise 0.18 mg/100 g ile kontrol glutensiz tulumba tatlısı olarak belirlenmiştir. İkame edilen hammaddelerin tamamı glutensiz tulumba tatlısının mangan içeriğini arttırmıştır. En önemli artışların %87.5 ile nar çekirdeği tozu ikameli glutensiz tulumba tatlısında, %75 ile üzüm çekirdeği tozu ikameli glutensiz tulumba tatlısında olduğu belirlenmiştir. Leblebi unu ikameli glutensiz tulumba tatlısı ile kavun çekirdeği tozu ikameli glutensiz tulumba tatlısı arasında mangan içeriği bakımından önemli bir fark ($p>0.05$) olmadığı görülmüştür.

Kontrol glutensiz tulumba tatlısı en düşük (0.51 mg/100 g), nar çekirdeği tozu ikameli glutensiz tulumba tatlısı ise en yüksek çinko içeriğine (0.92 mg/100 g) sahip çeşitler olarak tespit edilmiştir. İkame edilen tüm hammaddeler glutensiz tulumba tatlısının çinko içeriğini arttırmıştır. En az artış %21.56 ile üzüm çekirdeği tozu ikameli glutensiz tulumba tatlısında, en çok artış %80.39 ile nar çekirdeği tozu ikameli glutensiz tulumba tatlısında görülmüştür. İkame edilen hammadde çeşidinin glutensiz tulumba tatlısının çinko içeriği üzerine etkisi istatistiksel açıdan önemli ($p<0.05$) bulunmuştur.

Tablo 4.10: Glutensiz Tulumba Tatlılarında Mineral Madde Analizi Sonuçları (mg/100 g)**

Tatlı Çeşidi*	P	K	Ca	Mg	Fe	Cu	Mn	Zn
KONTROL	170 ^c ±0.01	250 ^a ±0.01	110 ^c ±0.01	40 ^c ±0.01	0.78 ^d ±0.27	0.15 ^d ±0.02	0.18 ^d ±0.01	0.51 ^e ±0.02
LEB	220 ^{bc} ±0.02	220 ^a ±0.01	120 ^c ±0.01	40 ^c ±0.01	0.68 ^c ±0.05	0.23 ^b ±0.03	0.29 ^c ±0.01	0.80 ^c ±0.05
ÜZÇEK	260 ^{abc} ±0.01	190 ^a ±0.01	330 ^a ±0.01	50 ^b ±0.01	1.35 ^a ±0.01	0.11 ^e ±0.01	0.31 ^b ±0.01	0.62 ^d ±0.01
KAVÇE	300 ^{ab} ±0.07	180 ^a ±0.01	110 ^c ±0.01	75 ^a ±0.01	0.92 ^c ±0.02	0.16 ^c ±0.03	0.29 ^c ±0.01	0.88 ^b ±0.06
NARÇE	350 ^a ±0.02	180 ^a ±0.01	130 ^b ±0.01	70 ^a ±0.01	1.28 ^b ±0.02	0.29 ^a ±0.01	0.34 ^a ±0.01	0.92 ^a ±0.02

*KONTROL: Glutensiz tulumba tatlısı, LEB: Leblebi unu ikameli glutensiz tulumba tatlısı, ÜZÇEK: Üzüm çekirdeği tozu ikameli glutensiz tulumba tatlısı, KAVÇE: Kavun çekirdeği tozu ikameli glutensiz tulumba tatlısı, NARÇE: Nar çekirdeği tozu ikameli glutensiz tulumba tatlısı

**Sonuçlar kuru madde üzerinden verilmiştir.

***Sütunlarda farklı harfle işaretlenmiş olan sonuçlar istatistiksel açıdan önemlidir (p<0.05).

4.8 Tekstürel Analiz Sonuçları

Glutensiz tulumba tatlılarına ait tekstürel analiz sonuçları Tablo 4.11’de verilmiştir.

Üretimden 1 saat sonra yapılan ölçümler ile sertlik değeri en yüksek çeşit 1018.00 g ile kavun çekirdeği tozu ikameli glutensiz tulumba tatlısı, en düşük çeşit 684.25 g sertlik değeri ile kontrol glutensiz tulumba tatlısı olarak belirlenmiştir. İkame edilen tüm hammadde çeşitleri glutensiz tulumba tatlısının sertlik değerini arttırmıştır. Glutensiz tulumba tatlısının sertlik değeri leblebi unu ikamesi ile %29.55, kavun çekirdeği tozu ikamesi ile %74.20 artış göstermiştir. İstatiksel analiz sonuçları leblebi unu ikameli glutensiz tulumba tatlısı, üzüm çekirdeği tozu ikameli glutensiz tulumba tatlısı ve kavun çekirdeği tozu ikameli glutensiz tulumba tatlısının 1.saat sertlik değerlerinin benzer ($p>0.05$) olduğunu göstermiştir. Glutensiz tulumba tatlısına nar çekirdeği tozu ikamesi ile sertlik değeri %74.28 artmıştır. Nar çekirdeği tozu ikameli glutensiz tulumba tatlısı ile kontrol glutensiz tulumba tatlısı 1.saat sertlik değerleri istatiksel açıdan önemli farklılık göstermiştir ($p<0.05$).

Tatlılara yapılan 24.saat sertlik değeri ölçümleri sonucu leblebi unu ikameli glutensiz tulumba tatlısı 658.50 g ile sertlik değeri en yüksek çeşit olarak belirlenmiştir. Leblebi unu ikameli glutensiz tulumba tatlısı 24 saat içinde sertlik değerinde en az düşüş (%25.71) olan çeşit olarak öne çıkmıştır. Kontrol glutensiz tulumba tatlısı 24.saat sertlik değerinde en fazla düşüş gösteren (%82.79) ve en düşük sertlik değerine (117.75 g) sahip çeşit olarak belirlenmiştir. Üretilen tüm glutensiz tulumba tatlısı çeşitleri 24.saat sertlik değerleri bakımından birbirinden farklı ($p<0.05$) bulunmuştur.

Glutensiz tulumba tatlılarının 48.saat ölçüm sonuçları 24.saat ölçüm sonuçları ile benzerlik göstermiştir. Leblebi unu ikameli glutensiz tulumba tatlısı 429.20 g ile en yüksek sertlik değerini, kontrol glutensiz tulumba tatlısı ise 50.55 g ile en düşük sertlik değerini göstermiştir. Sertlik değerinde en fazla düşüş olan çeşit kontrol glutensiz tulumba tatlısı (%92.61) ve en az düşüş olan çeşit leblebi unu ikameli glutensiz tulumba tatlısı (%34.82) olarak belirlenmiştir. İstatiksel analiz sonuçları nar çekirdeği tozu ikameli glutensiz tulumba tatlısı, kavun çekirdeği tozu ikameli

glutensiz tulumba tatlısı ile kontrol glutensiz tulumba tatlısı arasında 48.saat sertlik değerleri bakımından önemli bir fark ($p>0.05$) olmadığını göstermiştir. Glutensiz tulumba tatlılarına yapılan tekstür analizi sonuçları bütün tatlı çeşitlerinde 24.saat ve 48.saat ölçümlerinde sertlik değerlerinin azaldığını göstermiştir.

Tümer (2017) farklı kavurğa unu ve farklı katkılama oranları kullanarak tulumba tatlısı ürettiği çalışmada tüm çeşitlerin 24.saat ölçümlerinde sertlik değerlerinin azaldığını bildirmiştir. Farklı tip buğday unlarının tulumba tatlısı üretiminde kullanıldığı bir çalışmada tip 550 un ile kadayıfık un kullanılarak üretilen tatlıların 24.saat ölçümlerinde sertlik değerlerinin arttığı, 48.saat ölçümlerinde ise sertlik değerlerinin azaldığı belirtilmiştir. Tulumba tatlısı üretiminde kullanılan buğday ununun protein miktarı azaldıkça sertlik değerlerindeki azalmanın hızlandığı bildirilmiştir. Bu durumun buğday ununda bulunan nişasta miktarının artışıyla bağlantılı olduğunun düşünüldüğü ifade edilmiştir (Özen 2006).

Tablo 4.11: Glutensiz Tulumba Tatlılarında Sertlik (g) Analizi Sonuçları

Tatlı Çeşidi*	1.Saat Sertlik (g)	24.Saat Sertlik (g)	48.Saat Sertlik (g)
KONTROL	684.25 ^b ±226.91	117.75 ^d ±21.42	50.55 ^b ±0.49
LEB	886.50 ^{ab} ±217.78	658.50 ^a ±63.78	429.20 ^a ±93.76
ÜZÇEK	1007.55 ^{ab} ±138.66	521.85 ^b ±18.31	366.85 ^a ±35.00
KAVÇE	1018.00 ^{ab} ±120.91	439.85 ^{bc} ±62.98	154.55 ^b ±38.39
NARÇE	1192.50 ^a ±95.31	337.60 ^c ±45.39	138.95 ^b ±23.54

*KONTROL: Glutensiz tulumba tatlısı, LEB: Leblebi unu ikameli glutensiz tulumba tatlısı, ÜZÇEK: Üzüm çekirdeği tozu ikameli glutensiz tulumba tatlısı, KAVÇE: Kavun çekirdeği tozu ikameli glutensiz tulumba tatlısı, NARÇE: Nar çekirdeği tozu ikameli glutensiz tulumba tatlısı

**Sütunlarda farklı harfle işaretlenmiş olan sonuçlar istatistiksel açıdan önemlidir ($p<0.05$).

4.9 Duyusal Analiz Sonuçları

Duyusal analizde glutensiz tulumba tatlılarının aldığı renk, koku, gözenek yapısı, kırılgenlik, çiğnenebilirlik, lezzet ve genel beğeni puanları Tablo 4.12’de verilmiştir.

Farklı hammadde kullanımını glutensiz tulumba tatlısının renk özelliği üzerine istatistiksel olarak önemli ($p<0.05$) bir etki yaratmıştır. En yüksek renk puanını (6.10 puan) leblebi unu ikameli glutensiz tulumba tatlısı, en düşük renk puanını (4.76

puan) ise üzüm çekirdeği tozu ikameli glutensiz tulumba tatlısı almıştır. Bu durumun üzüm çekirdeği tozu ikame edilmesi ile glutensiz tulumba tatlısının renginde koyulaşma olmasından kaynaklandığı düşünülmektedir. Kavun çekirdeği tozu ikameli glutensiz tulumba tatlısı ve nar çekirdeği tozu ikameli glutensiz tulumba tatlısı renk puanları bakımından istatistiksel olarak benzer ($p>0.05$) bulunmuştur.

Panelistlerin koku özelliği bakımından en yüksek puan (6.08 puan) verdiği çeşit leblebi unu ikameli glutensiz tulumba tatlısı, en düşük puan (4.98 puan) verdiği çeşit ise üzüm çekirdeği tozu ikameli glutensiz tulumba tatlısı olarak belirlenmiştir. Kontrol glutensiz tulumba tatlısı ile nar çekirdeği tozu ikameli glutensiz tulumba tatlısı benzer ($p>0.05$) koku puanları almıştır. İkame edilen hammadde çeşidinin glutensiz tulumba tatlısının koku özelliğine etkisinin istatistiksel açıdan önemli ($p<0.05$) olduğu görülmüştür.

Gözenek yapısı en beğenilen çeşidin leblebi unu ikameli glutensiz tulumba tatlısı (6.14 puan) olduğu görülmüştür. En düşük gözenek yapısı puanını (5.26 puan) alan çeşit ise üzüm çekirdeği tozu ikameli glutensiz tulumba tatlısı olmuştur. Hammadde çeşidinin glutensiz tulumba tatlısının gözenek yapısı üzerinde istatistiksel açıdan önemli ($p<0.05$) bir farklılık yarattığı belirlenmiştir.

Glutensiz tulumba tatlısına farklı hammadde ikamesi tatlıların kırılabilirlik puanları üzerinde önemli ($p<0.05$) bir farklılık yaratmıştır. Kırılabilirlik özelliği bakımından en yüksek puanı (6.12 puan) alan çeşit leblebi unu ikameli glutensiz tulumba tatlısı, en düşük puanı (5.24 puan) alan çeşit ise üzüm çekirdeği tozu ikameli glutensiz tulumba tatlısı olarak belirlenmiştir.

Çiğnenebilirlik özelliği en beğenilen çeşit 6.14 puan ile leblebi unu ikameli glutensiz tulumba tatlısı olmuştur. Leblebi unu ikameli glutensiz tulumba tatlısı ile kavun çekirdeği tozu ikameli glutensiz tulumba tatlısı çiğnenebilirlik özelliği bakımından istatistiksel olarak benzer ($p>0.05$) bulunmuştur. Kontrol glutensiz tulumba tatlısı en düşük çiğnenebilirlik puanını (5.26 puan) alan çeşittir. İkame edilen hammadde çeşidinin glutensiz tulumba tatlısının çiğnenebilirlik özelliğine etkisi önemli ($p<0.05$) olarak belirlenmiştir.

Leblebi unu ikameli glutensiz tulumba tatlısı en yüksek lezzet puanını (6.12 puan), kontrol glutensiz tulumba tatlısı ise en düşük lezzet puanını (4.36 puan) alan çeşitler olarak belirlenmiştir. Farklı hammadde ikamesi glutensiz tulumba tatlısının lezzeti üzerinde istatistiksel açıdan önemli bir farklılık ($p<0.05$) oluşturmuştur.

Genel beğeni puanları en beğenilen iki çeşidin leblebi unu ikameli glutensiz tulumba tatlısı (6.14 puan) ve nar çekirdeği tozu ikameli glutensiz tulumba tatlısı (6 puan) olduğunu göstermiştir. Panelistler en düşük genel beğeni puanını kontrol glutensiz tulumba tatlısına (4.47 puan) vermişlerdir. İkame edilen hammadde çeşidinin glutensiz tulumba tatlısının genel beğeni özelliğine etkisi istatistiksel açıdan önemli ($p<0.05$) bulunmuştur.

Karabuğday unu ikameli, mısır unu ikameli ve pirinç unu ikameli tulumba tatlılarının üretildiği araştırmada kullanılan hammadde çeşidinin tulumba tatlısının görünüş özellikleri ile genel beğeni puanları üzerine etkisi önemli ($p<0.05$) olduğu bildirilmiştir. Tulumba tatlıları tat ve aroma bakımından benzer ($p>0.05$) olarak belirlenmiştir. En çok beğenilen çeşit karabuğday unu ikameli tulumba tatlısı, en az beğenilen çeşit kontrol tulumba tatlısı olarak belirtilmiştir (Bulut 2013). Tümer (2017) kavurğa unları kullanarak tulumba tatlısı ürettiği çalışmasında koku, kırılabilirlik ve çiğnenebilirlik özellikleri bakımından en beğenilen çeşidin kavurğa arpa ve kavurğa buğday unlarının karışımını içeren çeşit olduğunu bildirmiştir. En yüksek genel beğeni puanını alan çeşidin ise kavurğa arpa unu ikameli tulumba tatlısı olduğu belirtilmiştir.

Tablo 4.12: Glutensiz Tulumba Tatlılarında Duyusal Analiz Sonuçları

Tatlı Çeşidi*	Renk (1-7P)	Koku (1-7P)	Gözenek Yapısı (1-7P)	Kırılganlık (1-7P)	Çiğnenebilirlik (1-7P)	Lezzet (1-7P)	Genel Beğeni (1-7P)
KONTROL	5.46 ^b ±0.31	5.32 ^c ±0.16	5.42 ^d ±0.02	5.39 ^d ±0.01	5.26 ^d ±0.02	4.36 ^e ±0.01	4.47 ^e ±0.04
LEB	6.10 ^a ±0.14	6.08 ^a ±0.05	6.14 ^a ±0.02	6.12 ^a ±0.05	6.14 ^a ±0.02	6.12 ^a ±0.05	6.14 ^a ±0.02
ÜZÇEK	4.76 ^c ±0.05	4.98 ^d ±0.08	5.26 ^e ±0.02	5.24 ^e ±0.01	5.40 ^c ±0.05	5.02 ^d ±0.08	5.10 ^d ±0.03
KAVÇE	5.84 ^{ab} ±0.05	5.16 ^c ±0.01	5.62 ^c ±0.02	5.66 ^c ±0.01	5.60 ^b ±0.05	5.26 ^c ±0.02	5.34 ^c ±0.02
NARÇE	5.70 ^{ab} ±0.02	5.74 ^b ±0.02	5.80 ^b ±0.11	5.96 ^b ±0.01	6.04 ^a ±0.05	5.86 ^b ±0.02	6.00 ^b ±0.05

*KONTROL: Patates unu ikameli glutensiz tulumba tatlısı, LEB: Leblebi unu ikameli glutensiz tulumba tatlısı, ÜZÇEK: Üzüm çekirdeği tozu ikameli glutensiz tulumba tatlısı, KAVÇE: Kavun çekirdeği tozu ikameli glutensiz tulumba tatlısı, NARÇE: Nar çekirdeği tozu ikameli glutensiz tulumba tatlısı

**Sütunlarda farklı harfle işaretlenmiş olan sonuçlar istatistiksel açıdan önemlidir ($p<0.05$).

***Sonuçlar iki tekerrürün ortalaması olarak verilmiştir.

5. SONUÇ

Bu tez çalışması kapsamında sevilerek tüketilen geleneksel tatlılarımızdan biri olan tulumba tatlısı glutensiz olarak üretilmiştir. Oluşturulan glutensiz formülasyonlarda hammadde olarak leblebi unu, üzüm çekirdeği tozu, kavun çekirdeği tozu ve nar çekirdeği tozu kullanılarak üretilen tulumba tatlılarında glutensiz ürünlerde görülen yetersiz besin içeriğinin iyileştirilmesi sağlanmıştır.

Hammadde sonuçları kavun çekirdeği tozunun mineral madde (%3.495 kül), yağ (%43.32) ve protein (%22.33) içeriği bakımından zengin olduğunu göstermiştir. Leblebi unu protein içeriği (%21.61) en yüksek ikinci hammadde çeşidi olarak belirlenmiştir. Üzüm çekirdeği tozu diyet lifi içeriği bakımından (%4.09 suda çözünen diyet lifi ve %49.91 suda çözünmeyen diyet lifi) en zengin hammadde olarak öne çıkmıştır. Mineral madde analizi sonuçları ile ikame edilen tüm hammaddelerin potasyum, fosfor, kalsiyum, magnezyum, demir, bakır, mangan ve çinko minerallerini içerdiği tespit edilmiştir.

İkame edilen diğer hammaddeler glutensiz tulumba tatlısının yağ çekme oranını arttırırken, leblebi unu ikamesi glutensiz tulumba tatlısının yağ çekme oranında %26.49 azalma sağlamıştır. Leblebi unu ikamesinin glutensiz tulumba tatlısının yağ çekme özelliği üzerine etkisi istatistiksel açıdan önemli ($p<0.05$) bulunmuştur. Kavun çekirdeği tozu ikamesi ile tulumba tatlısının yağ emilimi %9.55 artış göstererek %76.79 olmuştur. Kavun çekirdeği tozu, bu çalışmada glutensiz tulumba tatlısına ikame edilen hammaddeler arasında protein içeriği en yüksek çeşit (%22.33) olarak belirlenmiştir. Bu durum, tulumba tatlısının üretiminde kullanılan un/toz çeşidinin protein içeriği arttıkça yağ çekme oranının artmasıyla ilişkili bulunmuştur (Doğan ve Yurt 2002).

Glutensiz tulumba tatlısına ikame edilen hammaddelerin boy/en oranı ve spesifik hacim özellikleri üzerine etkisi istatistiksel açıdan önemsiz ($p>0.05$) olarak belirlenmiştir.

Glutensiz tulumba tatlısı formülasyonuna üzüm çekirdeği tozu ikamesi ile dış renk değerlerinde istatistiksel açıdan önemli bir düşüş ($p<0.05$) olduğu görülmüştür. Bu

durumun üzüm çekirdeği tozunun parlaklık değerinin düşük ve kırmızılık değerinin ise yüksek olmasından kaynaklandığı düşünülmüştür. İkame edilen hammaddeler glutensiz tulumba tatlısının iç renk *a* değerlerinde önemli bir fark ($p>0.05$) oluşturmamıştır.

Yağ içeriği en düşük çeşit olan leblebi unu ikameli glutensiz tulumba tatlısı (%21.61) aynı zamanda kalori değeri en düşük çeşit olarak (395.58 kkal/100 g) belirlenmiştir. Leblebi unu ikameli glutensiz tulumba tatlısının kalori değeri hesaplamasında kullanılan formülasyonda karbonhidrat katsayısının düşük, yağ içeriği katsayısının yüksek olması ve leblebi ununun yüksek miktarda karbonhidrat, düşük miktarda yağ içermesi nedeniyle en düşük kalori değerine sahip çeşit olduğu düşünülmüştür.

Hammaddeler arasında kül içeriği (%3.495) ve yağ içeriği (%43.32) bakımından en zengin çeşit olan kavun çekirdeği tozunun glutensiz tulumba tatlısına ikamesi ile % kül ve % yağ oranı istatistiksel açıdan önemli derece ($p<0.05$) artış göstermiştir. Kavun çekirdeği tozu ikameli glutensiz tulumba tatlısı kül (%1.926) ve yağ içeriği (%36.07) bakımından en zengin çeşit olarak belirlenmiştir.

Üzüm çekirdeği tozu %4.09 suda çözünen diyet lifi, %49.91 suda çözünmeyen diyet lifi ve %54 toplam diyet lifi içermesi ile bu özellik bakımından en zengin hammadde çeşidi olarak tespit edilmiştir. Bu durumun bir sonucu olarak diyet lifi içeriği en yüksek çeşit (%2.43 suda çözünen diyet lifi, %8.89 suda çözünmeyen diyet lifi ve %11.32 toplam diyet lifi) üzüm çekirdeği tozu ikameli glutensiz tulumba tatlısı olarak belirlenmiştir.

İkame edilen tüm hammadde çeşitlerinin glutensiz tulumba tatlısının kimyasal özellikleri (nem, kül, yağ, protein, kalori, diyet lifi) üzerine etkisi istatistiksel açıdan önemli ($p<0.05$) bulunmuştur.

Glutensiz tulumba tatlısına nar çekirdeği tozu ikamesinin fosfor ve kalsiyum içeriği üzerinde istatistiksel açıdan fark ($p<0.05$) oluşturduğu tespit edilmiştir. İkame edilen hammaddelerin potasyum içeriğine etkisi önemsiz ($p>0.05$) iken demir, bakır ve çinko içerikleri üzerine etkisi önemli ($p<0.05$) olarak belirlenmiştir. Nar çekirdeği tozu ve kavun çekirdeği tozu ikamesi ile glutensiz tulumba tatlısının magnezyum

içeriğinde istatistiksel açıdan önemli ($p<0.05$) artış olduğu görülmüştür. Glutensiz tulumba tatlısının mangan içeriği ise leblebi unu ve kavun çekirdeği tozu ikamesi ile benzer ($p>0.05$) şekilde etkilenmiştir.

Tekstür analizleri sonunda en yumuşak çeşit sertlik değerinde %92.61 azalma gösteren kontrol glutensiz tulumba tatlısı olarak belirlenmiştir. Kontrol glutensiz tulumba tatlısını sertlik değerinde %88.34 azalma ile nar çekirdeği tozu ikameli glutensiz tulumba tatlısı, %84.81 azalma ile kavun çekirdeği tozu ikameli glutensiz tulumba tatlısı, %63.58 azalma ile üzüm çekirdeği tozu ikameli glutensiz tulumba tatlısı ve %51.58 azalma ile leblebi unu ikameli glutensiz tulumba tatlısı takip etmiştir.

Yapılan duyuusal değerlendirmelerde leblebi unu ikameli glutensiz tulumba tatlısının tüm parametrelerde en yüksek puanı alan çeşit olarak belirlenmiştir. Üzüm çekirdeği tozu ikameli glutensiz tulumba tatlısı renk, koku, gözenek yapısı ve kırılabilirlik parametrelerinde, kontrol glutensiz tulumba tatlısı çiğnenebilirlik, lezzet ve genel beğeni parametrelerinde en düşük puanları almıştır. Renk özelliği bakımından kavun çekirdeği tozu ikameli glutensiz tulumba tatlısı ve nar çekirdeği tozu ikameli glutensiz tulumba tatlısı istatistiksel olarak benzer ($p>0.05$) bulunurken, ikame edilen hammaddelerin glutensiz tulumba tatlısının koku, gözenek yapısı, kırılabilirlik, çiğnenebilirlik, lezzet ve genel beğeni puanlarına etkisi istatistiksel olarak önemli ($p<0.05$) bulunmuştur.

Glutensiz ürünlerde sıkça karşılaşılan vitamin, mineral, diyet lifi ve protein içeriğindeki eksiklikler çalışmada glutensiz tulumba tatlısına ikame edilen leblebi unu, üzüm çekirdeği tozu, kavun çekirdeği tozu ve nar çekirdeği tozu ile iyileştirilmiştir. İkame edilen tüm hammaddeler glutensiz tulumba tatlısının diyet lifi içeriğinin artmasını, sertlik değerlerinde azalışın yavaşlamasını sağlamıştır. Glutensiz olarak üretilen tulumba tatlısının besin içeriği iyileştirilirken, raf ömrü süresince gerçekleşen yumuşama yavaşlatılmıştır. Panelistlerin en yüksek genel beğeni puanını verdiği leblebi unu ikameli glutensiz tulumba tatlısı aynı zamanda kalori değeri en düşük çeşit olarak öne çıkmıştır.

Sonuç olarak glutensiz ürün çeşitliliğinin artırılması hedeflenen bu çalışmada, her bir hammaddenin glutensiz tulumba tatlısının besin içeriğine farklı

zellikler bakımından olumlu etkilerinin olduğu belirlenmiştir. Tüketicinin beğenisini kazanan leblebi unu ve nar çekirdeği tozunun glutensiz ürün formülasyonlarının geliştirilmesinde kullanımının uygun olduğu düşünülmektedir.

6. KAYNAKLAR

AACC, Approved Methods of the American Association of Cereal Chemists, (Method: 08-01; 44-19; 30-25; 46-12)11th ed. American Association of Cereal Chemists, Ic., St. Paul, MN., (1999).

AACC, Approved Methods of the American Association of Cereal Chemists, (Method 32-07). 9th ed. American Association of Cereal Chemists, Ic., St. Paul, MN., (1995).

Abbasi, K.S., Qayyum, A., Mehmood, A., Mahmood, A., Khan, S.U., Liaquat, M., Sohail, A., Ahmad, A., “Analysis of Selective Potato Varieties And Their Functional Assessment”, *Food Sci. Technol.*, 39(2), 308-314, (2019).

Aghamirzaei, M., Peighambardoust, S.H., Azadmard-Damirchi, S., Majzoobi, M., “Effects of Grape Seed Powder as a Functional Ingredient on Flour Physicochemical Characteristics and Dough Rheological Properties”, *J. Agr. Sci. Tech.*, 17, 365-363, (2015).

Aksoylu Özbek, Z., Çağındı, Ö., Köse, E., “Effects of Blueberry, Grape Seed Powder and Poppy Seed Incorporation on Physicochemical and Sensory Properties of Biscuit: Addition of Blueberry, Grape Seed and Poppy Seed to Biscuits”, *J. Food Qual.*, 38(3), 164-174, (2015).

Almeida Costa, G. E., Silva Queiroz-Monici, K., Pissini Machado Reis, S. M., Oliveira, A. C., “Chemical composition, dietary fibre and resistant starch contents of raw and cooked pea, common bean, chickpea and lentil legumes”, *Food Chem.*, 94(3), 327–330, (2006).

Altuğ Onoğur, T., Elmacı, Y., *Gıdalarda Duyusal Değerlendirme*, İzmir: Sidas Medya Yayın No: 010-2B, 64-66, (2015).

Alvarez, M. D., Herranz, B., Jiménez, M. J., Canet, W., “End-Product Quality Characteristics And Consumer Response of Chickpea Flour-Based Gluten-Free Muffins Containing Corn Starch And Egg White”, *J. Texture Stud.*, 48(6), 550–561, (2017).

Anonim 2004, Gıdaların Üretimi, Tüketimi ve Denetlenmesine Dair Kanun Hükmünde Kararnamenin Değiştirilerek Kabulü Hakkında Kanun (Kanun No: 5179), (05.03.2020), <https://www.tbmm.gov.tr/kanunlar/k5179.html>, (2004).

Anonim 2006, MEGEP Yiyecek İçecek Hizmetleri – Pişirilerek Yapılan Hamurlar, (21.03.2020), https://ismek.ist/files/ismekOrg/file/2013_hbo_program_modulleri/pisirilerek_yapilan_hamurlar.pdf, (2006).

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

Anonim 2008, TS-142 Nohut Standardı, Türk Standartları Enstitüsü, Ankara, (2008).

Anonim 2018^a, Çölyak Hastalığının Teşhis Aşamasının Sebeplerinin, Sonuçlarının ve Bu Hastalığa Maruz Kalanlara Sağlanabilecek Yardımların Araştırılarak Alınması Gereken Önlemlerin Belirlenmesine İlişkin Meclis Araştırması Komisyonu Raporu, (05.03.2020), <https://www.tbmm.gov.tr/sirasayi/donem26/yil01/ss554.pdf>, (2018).

Anonim 2018^b, United States Department of Agriculture Agricultural Research Service National Nutrient Database for Standard Reference Survey (FNDDS), potatoes, raw, skin, (28.09.2020), <https://fdc.nal.usda.gov/fdc-app.html#/food-details/170032/nutrients>, (2018).

Anonim 2019^a, Türkiye İstatistik Kurumu, “Meyveler, İçecek ve Baharat Bitkilerinin Üretim Miktarları (Seçilmiş Ürünlerde)”, (20.03.2020), http://tuik.gov.tr/PreIstatistikTablo.do?istab_id=1564, (2019).

Anonim 2019^b, Türkiye İstatistik Kurumu, “Bitkisel Üretim İstatistikleri: Üzüm (1988-2019)”, (20.03.2020), http://www.tuik.gov.tr/PreIstatistikTablo.do?istab_id=65, (2019)

Anonim 2019^c, TMMOB Ziraat Mühendisleri Odası, “Kavun Raporu/2019”, (20.03.2020), http://zmo.org.tr/genel/bizden_detay.php?kod=31622&tipi=17&sube=0, (2019).

Anonim 2019^d, TMMOB Ziraat Mühendisleri Odası, “Nar Raporu/2019”, (20.02.2020), https://www.tmmob.org.tr/sites/default/files/nar_raporu.pdf, (2019).

Anonim 2019^e, United States Department of Agriculture Agricultural Research Service National Nutrient Database for Standard Reference Survey (FNDDS), pomegranate, raw, (20.03.2020), <https://fdc.nal.usda.gov/fdc-app.html#/food-details/786744/nutrients>, (2019).

Anonim 2019^f, United States Department of Agriculture Agricultural Research Service National Nutrient Database for Standard SR Legacy, potato flour, (20.03.2020), <https://fdc.nal.usda.gov/fdc-app.html#/food-details/168446/nutrients>, (2019).

Anonim 2019^g, United States Department of Agriculture Agricultural Research Service National Nutrient Database for Standard Reference Legacy Release, Seeds, watermelon seed kernels, dried, (20.02.2020), <https://fdc.nal.usda.gov/fdc-app.html#/food-details/169407/nutrients>, (2019)

Anonim 2019^h, United States Department of Agriculture Agricultural Research Service National Nutrient Database for Standard SR Legacy, chickpea flour (besan), (20.03.2020), <https://fdc.nal.usda.gov/fdc-app.html#/food-details/174288/nutrients>, (2019).

AOAC, Total, insoluble and soluble dietary fiber in food enzymatic gravimetric method (Method 991.43). MES-TRIS buffer. Official Methods of Analysis, (16th ed.) AOAC International, Gaithersburg, MD., (1995).

Arbuckle, J.L., “IBM SPSS Statics 22 For Windows User’s Guide [online]”, (20.03.2020), http://www.sussex.ac.uk/its/pdfs/SPSS_Amos_User_Guide_22.pdf, (2014).

Arendt, E.K., O’Brien, C.M., Gormley, T.R., Gallagher, E., “Development of Gluten-Free Cereal Products”, *Farm & Food*, 12, 21-27, (2002).

Arıoğlu, H.H., *Nişasta ve Şeker Bitkileri Ders Kitabı*, Adana, Türkiye: Çukurova Üniversitesi, (2002).

Baik, B.K., Han, I.H., “Cooking, Roasting and Fermentation of Chickpeas, Lentils, Peas And Soybeans For Fortification of Leavened Bread”, *Cereal Chem.*, 89(6), 269-275, (2012).

Banjanin, T., Özcan, M.M., Juhaimi, F.A., Ranković-Vasić, Z., Uslu, N., Mohamed, I.A., Ghafoor, K., Babiker, E.E., Osman, M.A., Gassem, M.A., Salih, H.A.A., “Effect of Varieties On Bioactive Compounds, Fatty Acids And Mineral Contents In Different Grape Seed And Oils From Bosnia And Herzegovina”, *J. Food Process. Preserv.*, 43(7), (2019).

Bashimov, G., “Türkiye’de Üzüm Üretimi ve İhracat Performansı”, *Bursa Uludağ Üniv. Ziraat Fak. Derg.*, 2(31), 57-68, (2017).

Bekar, E., “Üzüm Çekirdeği İlavesinin Keklerin Kalite Özelliklerine Etkisi”, Yüksek Lisans Tezi, *Uludağ Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı*, Bursa, 1-72, (2017).

Bourekoua, H., Rózyło, R., Gawlik-Dziki, U., Benatallah, L., Zidoune, M. N., Dziki, D., “Pomegranate seed powder as a functional component of gluten-free bread (Physical, sensorial and antioxidant evaluation)”, *Int. J. Food Sci. Technol.*, 53(8), 1906-1913, (2018).

Bulut, B., “Glutensiz Tulumba Tatlısı Üretimi Üzerine Bir Araştırma”, Yüksek Lisans Tezi, *Iğdır Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı*, Iğdır, 1-104, (2013).

Burucu, D. “Tarım Ürünleri Piyasaları - Nohut”, (20.03.2020), <https://arastirma.tarimorman.gov.tr/tepge/Belgeler/PDF%20Tarim%20Urunleri%20Piyasaları/2019-Ocak%20Tarim%20Urunleri%20Raporu/2019-Ocak%20Nohut.pdf>, (2019).

Burucu, D., “Nohut Ürün Raporu – 2017”, (05.03.2020), <https://arastirma.tarimorman.gov.tr/tepge/Belgeler/PDF%20Urun%20Raporları/2017%20Urun%20Raporları/Nohut%20Urun%20Raporu%202017-303.pdf>, (2018).

Chen, L., Kang, Y.H., "In Vitro Inhibitory Effect of Oriental Melon (*Cucumis Melo L. var. Makuwa Makino*) Seed on Key Enzyme Linked to Type 2 Diabetes", *J. Funct. Foods*, 5(2), 981-986, (2013).

Coşkuner, Y., Karababa, E., “Leblebi: A Roasted Chickpea Product As A Traditional Turkish Snack Food”, *Food Rev. Int.*, 20(3), 257-274, (2004).

Çağdaş, E., “Tavuk Etlerinin Üzüm Çekirdeği Tozu Katkılı Kaplama Harcıyla Kaplanarak Pişirilmesi İşleminin İncelenmesi”, Yüksek Lisans Tezi, *Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı*, İzmir, 1-121, (2011).

Çelik, İ., Işık, F., Yılmaz, Y., “Effect of Roasted Yellow Chickpea (Leblebi) Flour Addition on Chemical, Rheological and Sensory Properties of Boza”, *J. Food Process. Preserv.*, 40(6), 1400-1406, (2016).

Dib, A., Kasprzak, K., Wójtowicz, A., Benatallah, L., Waksmundzka-Hajnos, M., Zidoune, M.N., Oniszczyk, T., Karakuła-Juchnowicz, H., Oniszczyk, A., “The Effect of Pomegranate Seed Powder Addition on Radical Scavenging Activity Determined by TLC–DPPH Test And Selected Properties of Gluten-Free Pasta”, *J. Liq. Chrom. Relat. Tech.*, 41(6), 364-372, (2018).

Doğan, İ., Yurt, B., “Tulumba Tatlısının Üretiminde Yağ Emilimini Etkileyen Faktörlerin Belirlenmesi”, *Gıda*, 27 (1), 65-71, (2002).

Duran, M.Ö., Özçelik, S., Certel, M., Erbaş, M., “Ticari Şartlarda Ekmek Üretiminde Patates ve Yulaf Unu Kullanmanın Hamur ve Ekmek Özelliklerine Etkileri”, *Gıda*, 29(2), 139-147, (2004).

Durlu-Özkaya, F., Coşansu, S., Ayhan, K., *Her Yönüyle Gıda*, İzmir: Sidas Medya, 141-186, (2015).

Elaltunkara, Z., “Nar Çekirdeği ve Nar Kabuğu Tozunun Probiyotik Yoğurt Üretiminde Prebiyotik Olarak Kullanım Olanaklarının Araştırılması”, Yüksek Lisans Tezi, *Harran Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı*, Şanlıurfa, 1-84, (2018).

Elgün, A., Certel M., Ertugay, Z., Kotancılar, H.G., *Tahıl ve Ürünlerinde Analitik Kalite Kontrolü ve Laboratuvar Uygulama Klavuzu*, Erzurum: Atatürk Üniversitesi Yayın No: 867 Ziraat Fakültesi Yayın No:335, (2015).

Ergin, A., “Çölyak Hastalarına Özel Bisküvi, Erişte ve Pide Üretimi”, Yüksek Lisans Tezi, *Pamukkale Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı*, Denizli, 1-76, (2011).

Ertem, D., Akkelle, B.Ş., “Çölyak Hastalığı”, *Klinik Tıp Pediatri Derg.*, 9, 1–10, (2017).

Gıdık, B., “Çorum İli Ekolojik Koşullarında Yetiştirilen Kalecik Karası Üzüm (*Vitis vinifera L.*) Çeşidinin Çekirdek Yağ Asidi Kompozisyonu”, *Bilecik Şeyh Edebali Üniv. Fen Bilimleri Derg.*, 7, 24-34, (2020).

Gölkücü, M., Tokgöz, H., Çelikyurt, M.A., “Nar Çekirdeğinin Bazı Özellikleri ve Nar Çekirdeği Yağının Yağ Asiti Bileşimi”, *Derim*, 22(2), 33-40, (2005).

Gölkücü, M., Tokgöz, H., Kıralan, M., “Ülkemizde Yetiştirilen Önemli Nar (*Punica Granatum*) Çeşitlerine Ait Çekirdeklerin Bazı Özellikleri”, *Gıda*, 33(6), 281-290, (2008).

Graça, C., Raymundo, A., Sousa, I., “Yogurt As An Alternative Ingredient To Improve The Functional And Nutritional Properties of Gluten-Free Breads”, *Foods*, (<https://doi.org/10.3390/foods9020111>), (2020).

Güler, S., “Türk Mutfak Kültürü ve Yeme İçme Alışkanlıkları”, *Dumlupınar Üniv. Sosyal Bilimler Derg.*, 26, 25-30, (2010).

Hatipoğlu, S., “Patates Unu ve Gam İlavesinin Glutensiz Ekmek Kalitesi Üzerine Etkileri”, Yüksek Lisans Tezi, *Pamukkale Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı*, Denizli, 1-96, (2016).

Hoye Jr, C., Ross, C.F., “Total Phenolic Content, Consumer Acceptance and Instrumental Analysis of Bread Made With Grape Seed Flour”, *J. Food Sci.*, 76(7), 428-436, (2011).

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

Konya, Abstract Book of I. International Congress On Medicinal and Aromatic Plants, "Natural And Healthy Life" , 696, (2017).

Jogihalli, P., Singh, L., Kumar, K., Sharanagat, V. S. "Novel Continuous Roasting of Chickpea (*Cicer arietinum*): Study On Physico-Functional, Antioxidant And Roasting Characteristics. *LWT*, 86, 456–464, (2017).

Jogihalli, P., Singh, L., Kumar, K., Sharanagat, V.S., "Physico-Functional and Antioxidant Properties of Sand Roasted Chickpea (*Cicer Arietinum*)", *Food Chem.*, 237, 1124-1132, (2017).

Kaçar, B., İnal , A., *Bitki Analizleri*, Ankara: Nobel Yayınları Yayın No:1241, (2008).

Kahraman, G., "Development of Gluten-Free Bread Formulations Based on Chickpea Flour: Optimization of Formulation, Evaluation of Dough Properties and Bread Quality", Doktora Tezi, *İzmir Yüksek Teknoloji Enstitüsü Mühendislik ve Fen Bilimleri Enstitüsü Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı*, İzmir, 1-160, (2016).

Kale, S., "Farklı Kavun Çekirdeklerinin Bazı Fizikokimyasal Özelliklerinin Belirlenmesi", Yüksek Lisans Tezi, *Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı*, Konya, 1-40, (2017).

Karaağaoğlu, N., Karabudak, E., Yavuz, S., Yüksek, O., Dinçer, D., Tosunbayraktar, G. ve Eren, F. H., "Çeşitli Ekmeklerin Protein, Yağ, Nem, Kül, Karbonhidrat ve Enerji Değerleri", *Gıda*, 33(1), 19-25, (2008).

Karabat, S., "Dünya ve Türkiye Bağcılığı", *Apelasyon*, (20.03.2020), <http://www.apelasyon.com/Yazi/33-dunya-ve-turkiye-bagciligi>, (2014).

Koca, I., Tekgüler, B., Yılmaz, V.A., Hasbay, I., Koca, A.F., "The Use of Grape, Pomegranate And Rosehip Seed Flours in Turkish Noodle (Erişte) Production", *J. Food Process. Preserv.*, 42(1), (2017).

Kotoki, D., Deka, S. C., "Baking loss of bread with special emphasis on increasing water holding capacity", *J. Food Sci. Technol.*, 47, (1), 128-131, (2010).

Köksel, H., Sivri, D., Scanlon, M.G., Bushuk, W., "Comparison of Physical Properties of Raw and Roasted Chickpeas (Leblebi)", *Food Res. Int.*, 31(9), 659-655, (1998).

Kuloğlu, Z., "Çölyak Hastalığı", *Türkiye Çocuk Hastalıkları Derg.*, 2, 105–111, (2014).

Liu, X., Mu, T., Sun, H., Zhang, M., Chen, J., Fauconnier, M. L., “Comparative Study of The Nutritional Quality of Potato–Wheat Steamed And Baked Breads Made With Four Potato Flour Cultivars”, *Int. J. Food Sci. Nutr.*, 68(2), 167–178, (2016).

Mallek-Ayadi, S., Bahloul, N., Kechaou, N., “Phytochemical Profile, Nutraceutical Potential And Functional Properties of *Cucumis melo* L. Seeds”, *J. Sci. Food Agric.*, 99(3), 1294-1301, (2019).

McAllister, B.P., Williams, E., Clarke, K., “A Comprehensive Review of Celiac Disease/Gluten Sensitive Enteropathies”, *Clin. Rev. Allergy Immunol.*, 57, 226-243, (2019).

Murayama, D., Kimura, T., Tsuboi, K., Yamada, D., Santiago, D.M., Koaze, H., Yamauchi, H., “Applicability of Dry Flours Produced From A Table Potato Variety (*Solanum tuberosum* L. cv. May Queen) in Bread Making”, *Food Sci. Technol. Res.*, 21(3), 285-290, (2015).

Mutlu, B.M., “Yağı Alınmış, Öğütülmüş Üzüm Çekirdeği İle Diğer Bazı Ticari Lif Kaynaklarının Fizikokimyasal Özelliklerinin Karşılaştırılması”, Yüksek Lisans Tezi, *İstanbul Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı*, İstanbul, 1-51, (2002).

Nascimento, R.F., Canteri, M.H.G., “Effect of Blanching On Physicochemical Characteristics of Potato Flour”, *Hortic. Bras.*, 36, 461-465, (2018).

Nazlım, B.A., “Isıl İşlem Uygulamasının Dehidre Patates ve Patates Ununun Fizikokimyasal ve Fonksiyonel Özellikleri Üzerine Etkisi”, Yüksek Lisans Tezi, *Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı*, Çanakkale, 1-65, (2018).

Noğay, O., “Farklı Yöntemlerle Elde Edilen Nar Çekirdek Tozlarının Muffin Kek Kalite Özelliklerine Etkisi”, Yüksek Lisans Tezi, *Pamukkale Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı*, Denizli, 1-61, (2014).

Oliveira, D.M., Marques, D.R., Kwiatkowski, A., Monteiro, A.R.G., Clemente, E., “Sensory Analysis and Chemical Characterization of Cereal Enriched With Grape Peel and Seed Flour”, *Acta Sci. Technol.*, 35(3), 427-431, (2013).

Ödeş, N., “Farklı Oranlarda Üzüm Çekirdeği İçeren Ekmeklerin Ekmek Verimi ve Kalitesini Glikoz Oksidaz ile İyileştirme İmkanlarının Araştırılması”, Yüksek Lisans Tezi, *Pamukkale Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı*, Denizli, 1-102, (2018).

Özbey, F., “Effect of Traditional Processing Steps on Chemical and Nutritional Composition of Leblebi”, *Acta Aliment.*, 46(3), 290-296, (2017).

Özcan, M.M., Al Juhaimi, F., Gülcü, M., Uslu, N., Geçgel, Ü., “Determination of Bioactive Compounds And Mineral Contents of Seedles Parts and Seeds of Grapes”, *S. Afr. J. Enol. Vitic.*, 38(2), 212-220,(2017).

Özen, F.B., “Tulumba Tatlısının Üretim Metodu İle Farklı Un Tipi ve Katkı Kullanımının Son Ürün Kalitesi Üzerine Bir Araştırma”, Yüksek Lisans Tezi, *Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı*, Konya, 1-121, (2006).

Özülkü, G., Arıcı, M., “Characterization of The Reological and Technological Properties of The Frozen Sourdough Bread With Chickpea Flour Addition”, *J. Food Meas. Charact.*, 11(3), 1493-1500, (2017).

Özvural, E.B., “Üzüm Çekirdeği Ekstraktı, Unu ve Yağının Et Ürünleri Üretiminde Kullanımının Araştırılması”, Doktora Tezi, *Hacettepe Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı*, Ankara, 1-125, (2009).

Özvural, E.B., Vural, H., “Kırmızı Üzüm Çekirdeği Unu ve Yağının Sosislerin Kalite Kriterleri Üzerine Etkisi”, *Türkiye 10. Gıda Kongresi*, 21-23 Mayıs 2008, Erzurum, (2008).

Peng, Y., “Comparative Analysis of The Biological Components of Pomegranate Seed From Different Cultivars”, *Int. J. Food Prop.*, 22(1), 784-794, (2019).

Polat, T., Öztürk, E., Kavurmacı, Z., Kara, K., “Erzurum Ekolojik Koşullarında Bazı Patates (*Solanum tuberosum L.*) Çeşitlerinin Kalite Özelliklerinin Belirlenmesi”, *Alınları Zirai Bilimler Derg.*, 15 (B), 33-39, (2008).

Pozan, K., “Erişte Üretiminde Kavun Çekirdeği Tozu Kullanımı ve Bazı Özelliklerinin Belirlenmesi”, Yüksek Lisans Tezi, *Pamukkale Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı*, Denizli, 1-67, (2019).

Rowayshed, G., Salama, A., Abul-Fadl, M., Akila-Hamza, S., Emad, A.M., “Nutritional And Chemical Evaluation For Pomegranate (*Punica Granatum L.*) Fruit Peel And Seed Powders By Products”, *Middle East J. Appl. Sci.*, 3(4), 169-179, (2013).

Ruiz, J.V., Diaz, S.M., Valerio, F.S., Jauregui, G.B., Schoenlechner, R., Valencia, R.R.C., “Influence of Tara Gum and Xanthan Gum on Rheological and Textural Properties of Starch Based Gluten-Free Dough and Bread”, *Eur. Food Res. Technol.*, 245, 1347-1355, (2019).

Saeidi, Z., Nasehi, B., Jooyandeh, H. “Optimization of Gluten-Free Cake Formulation Enriched With Pomegranate Seed Powder And Transglutaminase Enzyme”. *J. Food Sci. Technol.*, 55(8), 3110–3118, (2018).

Sandoval, E. R., Sandoval, G.,Rodrigez, M. C., “Effect of Quinoa and Potato Flours on the Thermomechanical and Breadmaking Properties of Wheat Flour”, *Braz. J. Chem. Eng.*, 29, (3), 503-510, (2012).

Sayaslan, A., Akarçay, E., Tokatlı, M., “Kavrulmuş Mısır, Buğday ve Nohut (Leblebi) Çerezlerinin Beslenme Açısından Önemli Karbonhidrat Fraksiyonları”, *Akademik Gıda*, 14(3), 284-292, (2016).

Schall, E., Scherf, K.A., Bugyi, Z., Hajas, L., Török, K., Koehler, P., Poms, R.E., D'Amico, S., Schoenlechner, R., Tömösközi, S., “Characterisation And Comparison of Selected Wheat (*Triticum aestivum* L.) Cultivars And Their Blends To Develop A Gluten Reference Material”, *Food Chem.*, (<https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2019.126049>), (2019).

Shih, F.F., Truong, V.D., Daigle, Kim. “Physicochemical Properties of Gluten-free Pancakes Fom Rice And Sweet Potato Flours”, *J. Food Qual.*, 29(1), 97-107, (2006).

Sofi F.R., Raju C.V., Lakshmisha I.P., Singh R.R., “Antioxidant and Antimicrobial Properties Of Grape And Papaya Seed Extracts And Their Application On The Preservation Of Indian Mackerel (*Rastrelliger Kanagurta*) During Ice Storage”, *J. Food Sci. Technol.*, 53(1), 104–117, (2016).

Şahin, A., “Nar Yetiştiriciliği”, (20.02.2020), <https://arastirma.tarimorman.gov.tr/batem/Belgeler/Kutuphane/Teknik%20Bilgiler/nar%20yetiştiriciligi.pdf>, (2013).

Şimşek, Ş., Herken, E.N., Ovando-Martinez, M., “Chemical Composition, Nutritional Value and In Vitro Starch Digestibility of Roasted Chickpeas”, *J. Sci. Food Agric.*, 96, 2896-2905, (2016).

Tekin, F.B., “Patates ve Buğday Unu Esaslı Alternatif Çerez Gıda Formülasyonlarının Geliştirilmesi”, *Erciyes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı*, Kayseri, 1-85, (2013).

Thebaudin, J.Y., Lefebvre, A.C., Harrington, M., Bourgeois, C.M., “Dietary Fibres: Nutritional and Technological Interest”, *Trends Food Sci. Tech.*, 8, 41-48, (1997).

Tuna, H.E., “Gıda Atığı Olan Vişne, Nar, Kabak ve Kayısı Çekirdeklerinin Kek Üretiminde Değerlendirilmesi”, Yüksek Lisans Tezi, *İstanbul Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı*, İstanbul, 1-98, (2015).

Tümer, G., “Lokma ve Tulumba Tatlısı Üretiminde Kavurğa Unu Kullanım İmkânının Araştırılması ve Bazı Karakteristik Özelliklerinin Belirlenmesi”, Yüksek Lisans Tezi, *Pamukkale Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı*, 1-59, (2017).

Türksoy, S., Özkaya, B., “Gluten ve Çölyak Hastalığı”, 9. *Gıda Kongresi*, Bolu, 24-26, (2006).

Yağcı, A., “Üzümün Gıda Değeri ve İnsan Beslenmesindeki Önemi”, *Tayek 2007 Yılı Bahçe Bitkileri Grubu Bilgi Alışveriş Toplantısı Bildirileri*, (20.03.2020), <https://arastirma.tarimorman.gov.tr/manisabagcilik/Belgeler/genelbagcilik/UZUMUN%20BESIN%20DEGERI%20ADEM%20YAGCI.pdf>, (2007).

Yılmaz, G., Akman, S., “Osmanlıdan Günümüze Helvalar ve Helva-i Gazi'nin Gastronomik Değeri”, *Gastroia J. Gastron. Travel Res.*, 3(3), 462-469, (2019).

EKLER

7. EKLER

EK A Duyusal Değerlendirme Formu

Panelist No:

TULUMBA TATLISI NUMARASI :

1.Tulumba tatlısının **RENGİNİ** inceleyip, düşüncenizi işaretleyiniz.

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

2.Tulumba tatlısının **KOKUSUNU** inceleyip, düşüncenizi işaretleyiniz.

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

3.Tulumba tatlısının tadımını yaptıktan sonra **GÖZENEK YAPISINI** inceleyip, düşüncenizi işaretleyiniz.

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

4.Tulumba tatlısının tadımını yaptıktan sonra **KIRILGANLIK** özelliği hakkındaki düşüncenizi işaretleyiniz.

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

5.Tulumba tatlısının tadımını yaptıktan sonra **ÇİĞNENEİLİRLİK** özelliği hakkındaki düşüncenizi işaretleyiniz.

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

6.Tulumba tatlısının tadımını yaptıktan sonra **LEZZETİ** hakkındaki düşüncenizi işaretleyiniz.

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

7.Tulumba tatlısı ile ilgili olarak **GENEL BEĞENİNİZ** hakkındaki düşüncenizi işaretleyiniz.

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

8. ÖZGEÇMİŞ

Adı Soyadı : Yasemin KUZUMOĞLU

Doğum Yeri ve Tarihi : Konak / 30.04.1995

Lisans Üniversite : Akdeniz Üniversitesi

Elektronik posta : kuzumoglu@gmail.com

İletişim Adresi : Kemer Mahallesi Ayko Evleri 2.Cadde No:59
Efeler/AYDIN

Yayın Listesi :

- Çelik, İ., Kuzumoğlu, Y., “Farklı Tane Unları ve Çekirdek Tozları Kullanılarak Glutensiz Lokma Tatlısı Üretimi ve Kalite Özellikleri”, *Akademik Gıda*, 18(2), 156-163, (2020).