T.C.
SELÇUK ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

FARKLI KIVAM ARTIRICILARIN HAZIR JÖLE İŞKEMBE VE KELLE-PAÇA ÜRETİMİNDE KULLANILABİLME İMKANLARININ BELİRLENMESİ

Sabire Büşra DAĞAR

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı

Ağustos-2019
KONYA
Her Hakkı Saklıdır

ÖZET

YÜKSEK LİSANS TEZİ

FARKLI KIVAM ARTIRICILARIN HAZIR JÖLE İŞKEMBE VE KELLE-PAÇA ÜRETİMİNDE KULLANILABİLME İMKANLARININ BELİRLENMESİ

Sabire Büşra DAĞAR

Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü
Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı

Danışman: Prof. Dr. Mustafa KARAKAYA

2019, 44 Sayfa

Jüri
Prof. Dr. Ramazan ŞEVİK
Prof. Dr. Mustafa KARAKAYA
Prof. Dr. Mehmet Musa ÖZCAN

Bu çalışmada farklı kıvam artırıcıların (nişasta, jelatin, pektin) ilavesi ile jöle işkembe ve jöle kelle-paça üretimi gerçekleştirilmiş ve bazı fizikokimyasal ve tekstürel özellikleri belirlenmiştir. Jöle işkembe ve kelle-paça üretiminde her biri için kıvam artırıcı olarak ayrı ayrı nişasta, jelatin ve pektin ile bunların kombinasyonları kullanılmıştır. Jöle işkembe ve kelle-paça üretimi için ayrı ayrı olacak şekilde nişasta ilaveli (NİJ-NİK), jelatin ilaveli (JİJ-JİK), pektin ilaveli (PİJ-PİK), nişasta-jelatin ilaveli (NJİJ-NJİK), nişasta-pektin ilaveli (NPİJ-NPİK), jelatin-pektin ilaveli (JPİJ-JPİK) ve nişasta-jelatin-pektin ilaveli (NJPİJ-NJPİK) jöle işkembe ve kelle-paça grupları şeklinde her bir ürün için 7 farklı grup örnekler üretilmiştir. Hazırlanan ve tüketime hazır hale gelen her bir grup örnekte; kuru madde, pH, kül, su aktivitesi (a_w), TBA, renk, TPA ve duyusal analizler yapılmıştır. Jöle işkembe; nem (%) içerikleri %67.31-70.39, pH değerleri 7.58-8.39, kül miktarı %2.61-3.055, su aktivitesi (a_w) değerleri 0.859-0.983, TBA miktarları 0.245-0.410 mg M.A/kg, dış yüzey L^* değerleri 71.26-74.86, dış yüzey a^* değerleri (-0.666)-(-0.113), dış yüzey b^* değerleri 9.53-12.01, kesit yüzey L^* değerleri 67.77-71.89, kesit yüzey a^* değerleri (-0.068)-(1.169), kesit yüzey b^* değerleri 11.49-12.56, tekstür profil analizlerinden sertlik/hardness değerleri 80.14-120.52 N, elastikiyet/springiness değerleri 0.8853-0.9587 mm, dış yapışkanlık/cohesivenes değerleri 0.4507-0.6240, gamsılık/gumminess değerleri 36.11-74.99 N, çiğnenebilirlik/chewiness değerleri 32.34-70.19 Nxmm, geri kazanım/resillience değerlerinin ise 0.2051-0.3262 arasında değiştiği görülmüştür. Jöle kelle-paça nem içerikleri %59.59-61.67, pH değerleri 6.24-6.527, kül miktarları %2.135-2.662, su aktivitesi (a_w) değerleri 0.949-0.9705, TBA miktarları 0.12-0.25 mg M.A/kg, dış yüzey L^* değerleri 44.13-55.15, dış yüzey a^* değerleri 4.105-5.172, dış yüzey b^* değerleri 10.24-13.19, kesit yüzey L^* değerleri 48.38-51.75, kesit yüzey a^* değerleri 4.801-7.342, kesit yüzey b^* değerleri 8.106-10.917, tekstür profil analizlerinden sertlik/hardness değerleri 89.75-125.79 N, elastikiyet/springiness değerleri 0.6946-0.8592 mm, dış yapışkanlık/cohesiveness değerleri 0.1747-0.2977, gamsılık/gumminess değerleri 16.63-37.47, çiğnenebilirlik/chewiness değerleri 12.22-20.36 Nxmm, geri kazanım/resillience değerleri 0.066-0.139 arasında değiştiği tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: İşkembe, Kelle-paça, Kıvam artırıcı, Fizikokimyasal ve Tekstürel Özellikler

ABSTRACT

MS THESIS

DETERMINATION OF POSSIBILITIES OF USING DIFFERENT THICKENERS IN PRODUCTION PREPARED JELLY TRIPE AND KELLE-PAÇA

Sabire Büşra DAĞAR

THE GRADUATE SCHOOL OF NATURAL AND APPLIED SCIENCE OF SELÇUK UNIVERSITY
THE DEGREE OF MASTER OF SCIENCE IN FOOD ENGINEERING

Advisor: Prof. Dr. Mustafa KARAKAYA

2019, 44 Pages

Jury
Prof. Dr. Ramazan ŞEVİK
Prof. Dr. Mustafa KARAKAYA
Prof. Dr. Mehmet Musa ÖZCAN

In this study, the production of jelly tripe and kelle paça with the addition of different thickeners (starch, gelatin, pectin) were carried out and physicochemical and textural analyzes were examined. Starch, gelatin and pectin, and combinations of these, were used as thickeners for the production of jelly tripe and kelle-paça. 7 different groups of jelly tripe and kelle paça samples were produced: starch added (NIJ-NIK), gelatin added (JIJ-JIK), pectin added (PIJ-PIK), starch-gelatin added (NJIJ-NJIK), starch-pectin added (NPIJ-NPIK), gelatin-pectin added (JPIJ-JPIK) and starch-gelatin-pectin added (NJPIJ-NJPIK). Dry matter, pH, ash, water activity (aw), TBA, color, TPA and sensory analyzes were performed in jelly tripe and kelle-paça samples. Jelly tripe samples; moisture (%) contents 67.31-70.39%, pH values 7.58-8.39, ash content 2.61-3.055, water activity (aw) values 0.859-0.983, TBA values 0.245-0.410 mg MA / kg, the outer surface *L* * values 71.26-74.86 , outer surface *a** values (-0.666) - (- 0.113), outer surface *b** values 9.53-12.01, cross-sectional surface *L** values 67.77-71.89, cross-sectional surface *a** values (-0.068) - (1.169), cross-sectional surface *b** values 11.49-12.56, hardness values from texture profile analysis 80.14-120.52 N, springiness values 0.8853-0.9587 mm, external cohesiveness values 0.4507-0.6240, gumminess values 36.11-74.99 N, chewiness values It was observed that 32.34-70.19 Nxmm and resillience values were ranged between 0.2051-0.3262. The moisture contents of kelle-paça samples 59.59-61.67%, pH values 6.24-6.527, ash amounts 2.135-2.662%, water activity (aw) values 0.949-0.9705, TBA values 0.12-0.25 mg MA/kg, outer surface *L** values 44.13-55.15, outer surface *a** values 4.105-5.172, outer surface *b** values 10.24-13.19, cross-sectional surface *L** values 48.38-51.75, cross-sectional surface *a** values 4.801-7.342, cross-sectional surface *b** values 8.106-10.917 , hardness values from testure profile analysis 89.75-125.79 N, springiness values 0.6946-0.8592 mm, external cohesiveness values 0.1747-0.2977, gumminess values 16.63-37.47, chewiness values 12.22-20.36 Nxmm, resillience values were ranged between 0.066-0.139.

Keywords: Tripe, Kelle-paca, Thickening, Physicochemical and Textural Properties

ÖNSÖZ

Tez çalışmamın her aşamasında bilgi ve tecrübesi ile bana yol gösteren, karşılaştığım zorluklarda yardımlarını esirgemeyen değerli Danışman hocam Sayın Prof. Dr. Mustafa KARAKAYA'ya, tezimin laboratuvar aşamasında yardımlarını benden esirgemeyen Araş. Gör. Ali Samet BABAOĞLU'na, tez çalışmamda kullanılan işkembe ve kelle-paçaların üretilmesi için hammaddelerin temininde yardımcı olan Yılet Et Entegre tesisine ve değerli Yönetim Kurulu Başkanı Sayın Can KILIÇ'a, tez çalışmam süresince beni her zaman destekleyen ve tüm öğrenim hayatım süresince hep yanımda olan sevgili aileme şükran ve teşekkürlerimi sunarım.

Sabire Büşra DAĞAR
KONYA-2019

İÇİNDEKİLER

ÖZET ..... **iv**

ABSTRACT ..... **v**

ÖNSÖZ ..... **vi**

İÇİNDEKİLER ..... **vii**

SİMGELER VE KISALTMALAR ..... **ix**

1. GİRİŞ **1**

2. KAYNAK ARAŞTIRMASI **3**

3. MATERYAL VE YÖNTEM **7**

3.1. Materyal 7
3.2. Yöntem 9
3.2.2. Örneklerin analize hazırlanmaları 9
3.2.3. Analiz yöntemleri 9
3.2.3.1. Nem tayini 9
3.2.3.2. pH tayini 10
3.2.3.3. Kül tayini 10
3.2.3.4. Su aktivitesi (a_w) tayini 10
3.2.3.5. Thiobarbitürik asit (TBA) tayini 10
3.2.3.6. Renk tayini 10
3.2.3.7. Tekstür profil analizleri (TPA) 10
3.2.3.8. Duyusal analizler 11
3.2.3.9. İstatistiksel analizler 11

4. ARAŞTIRMA SONUÇLARI VE TARTIŞMA **12**

4.1. Jöle İşkembe Analiz Sonuçları 12
4.1.1. Nem tayini sonuçları 12
4.1.2. pH sonuçları 13
4.1.3. Kül içeriği sonuçları 15
4.1.4. Su aktivitesi (a_w) sonuçları 16
4.1.5. TBA analiz sonuçları 17
4.1.6. Renk analizi sonuçları 18
4.1.6.1. Dış ve kesit yüzey L^*, a^* *ve* b^* değerleri 18
4.1.7. Tekstür profil analizi (TPA) sonuçları 20
4.1.8. Duyusal analiz sonuçları 22
4.2. Kelle-paça Analiz Sonuçları 25
4.2.1. Nem tayini sonuçları 25
4.2.2. pH sonuçları 26
4.2.3. Kül içeriği sonuçları 27
4.2.4. Su aktivitesi (a_w) sonuçları 28
4.2.5. TBA analiz sonuçları 30

4.2.6. Renk analizi sonuçları 31
4.2.6.1. Dış ve kesit yüzey L^*, a^* ve b^* değerleri 31
4.2.7. Tekstür profil analizi (TPA) sonuçları 33
4.2.8. Duyusal analiz sonuçları 35

5. SONUÇLAR ve ÖNERİLER 38

5.1. Sonuçlar 38
5.2. Öneriler 40

KAYNAKLAR 41

ÖZGEÇMİŞ 45

SİMGELER VE KISALTMALAR

*a**	: Kırmızılık
*b**	: Sarılık
*L**	: Parlaklık
TBA	: Tiyobarbitürik asit
KO	: Kareler ortalaması
SD	: Serbestlik derecesi
TPA	:Tekstur Profil Analiz
NİJ	: Nişasta içeren jöle işkembe
NİK	: Nişasta içeren kelle-paça
JİJ	: Jelatin içeren jöle işkembe
JİK	: Jelatin içeren kelle-paça
PİJ	: Pektin içeren jöle işkembe
PİK	: Pektin içeren kelle-paça
NJİJ	: Nişasta-Jelatin içeren jöle işkembe
NJİK	: Nişasta-Jelatin içeren kelle-paça
NPİJ	: Nişasta-Pektin içeren jöle işkembe
NPİK	: Nişasta-Pektin içeren kelle-paça
JPİJ	: Jelatin-Pektin içeren jöle işkembe
JPİK	: Jelatin-Pektin içeren kelle-paça
NJPİJ	: Nişasta-Jelatin-Pektin içeren jöle işkembe
NJPİK	: Nişasta-Jelatin-Pektin içeren kelle-paça
MA	: Malonaldehit

1. GİRİŞ

Yeterli ve dengeli beslenmenin sağlanmasında hayvansal gıdalar önemli kaynaklar arasında yer almaktadır. Dengeli beslenme açısından günlük alınması gereken proteinin yaklaşık olarak yarısının hayvansal kaynaklı gıdalardan temin edilmesi gerektiği bildirilmektedir.

Kasaplık hayvanların etleri kadar, bazı iç organ etleri de çok yararlıdır. Yaşadığımız toplumda bu kavram yeterince dikkate alınmamış veya zaman zamanda göz ardı edilmiştir. Geçmişten günümüze kadar değişen et tüketimi alışkanlığı, sakatatların (bazı iç organların) tadını unutmamıza neden olmuştur. Ancak besin bileşenleri bakımından zengin olması sebebiyle sağlığa faydalı bu ürünleri tüketmek gerekmektedir. İnsanlara sakatat tüketim alışkanlığını kazandırmaya çocukluk çağından başlamak çok önemlidir. Düzenli olarak organ etleri tüketen kişiler, sağlıklı bir şekilde yaşamlarını sürdürebilirler.

Kırmızı ete göre daha az oranda yağ içeren sakatatların kalori değerleri düşüktür. Bazı sakatatların karbonhidrat içeriği, kırmızı kas dokusuna kıyasla daha fazladır. Özellikle karaciğer; glikojen formunda karbonhidrat içermektedir. Sakatatların mineral madde içerikleri etten daha yüksektir. Özellikle A, B1 (tiamin), B2 (riboflavin), niasin, folasin, B6 (piridoksin) ve B12 vitaminleri açından da oldukça zengin gıdalardır.

Beslenme bilgisinin yetersizliği, yanlış beslenme alışkanlıkları, ekonomik nedenlerle, sakatatların çoğu zaman sağlıklı, temiz ve tüketiciyi cezbedici şekilde hazırlanıp sunulmaması sebebiyle ülkemizde yenebilir sakatatların tüketimi sınırlıdır. Sakatatlar kırmızı ve beyaz renkli sakatatlar olmak üzere iki kısımda incelenir. Kırmızı sakatatlar içerisinde karaciğer, akciğer, kalp, böbrek, diyafram, yemek borusu dış kırmızı kası, dalak, dil ve baş eti bulunurken, beyaz sakatatlar arasında başta işkembe olmak üzere mumbar, ince bağırsak, billur (testisler), beyin gibi çeşitli doku ve organlar ile yağ dokuları bulunur (Anonim, 1991).

Sakatatlardan karaciğer, dalak, beyin, böbrek ve yüreğin (kalp) hazırlanması ve servis edilmesi oldukça kolaydır ancak baş, ayak (paça) ve işkembenin hazırlanması daha zordur. Bu nedenle öncelikle sakatatlar çok iyi temizlenmeli, uygun koşullarda muhafaza edilmeli ve pişirilme yöntemleri iyi bilinmelidir. Çiğ veya az pişmiş sakatatlar, sağlık açısından risk oluşturacağından tüketilmemelidir. Ete kıyasla çok daha

çabuk bozulabileceği için sakatatları alır almaz mümkünse hemen tüketmek doğru bir yaklaşım olacaktır.

Yapılan literatür taramalarına göre; jöle işkembe ve kelle-paçalar üzerine herhangi bir çalışmaya rastlanmamıştır. Jöle işkembe ve kelle-paça çorbası alternatif hazır gıda üretimi açısından önemlidir. Bu araştırmada işkembe ve kelle-paça üzerinde çalışılarak literatüre geleneksel ürünlerimizle alakalı bilgi katkısı yapılmış olacaktır. Bu çalışmada; hazır jöle işkembe ve kelle-paça çorbası üretiminde kıvam ve randıman artırıcı olarak yaygın bir şekilde kullanılan patates nişastasıyla birlikte, jelatin ve pektin kullanımının etkilerinin belirlenmesi amaçlanmış olup, özellikle bu iki kıvam artırıcının son ürünün bazı fizikokimyasal, tekstürel ve duyusal özellikler üzerine etkilerinin belirlenmesi amaçlanmıştır.

2. KAYNAK ARAŞTIRMASI

Bir ülkenin ekonomik ve sosyal alanda kalkınmasının gerçekleşmesi ve toplumu oluşturan bireylerin çağdaş uygarlık düzeyine ulaşması için o ülkenin sahip olduğu en önemli öğe insan gücüdür. Bedensel ve zihinsel sağlığı yerinde bireylerin oluşturduğu bir insan gücü için bu bireylerin tüm yaşantıları boyunca yeterli ve dengeli beslenmeleri gerekmektedir (Sarıgöl, 1978; Türker, 1997). İnsan beslenmesi, yaşadığımız çağın en önemli sorunlarından biri olarak görülmektedir. Beslenme yetersizliğinin görüldüğü toplumlarda eğitim ve sağlık harcamaları artar. Verimlilikte azalma, iş kazaları ve iş gücü kaybı gibi olumsuzluklar sonucu ulusal ekonomi büyük zararlar görür. Bu nedenle bireylerin yeterli ve dengeli beslenebilmesi için gerekli her türlü çözüm yollarının araştırılması gerektiği bildirilmiştir (Yıldırım, 1978; 1986; Pearson ve Dutson, 1990).

Yeterli ve dengeli beslenme için vücudun ihtiyacı olan besin öğelerinin gerekli miktarlarda alınması gerekmektedir. Bu besin öğeleri, gıda maddelerinin bileşimini oluşturan karbonhidratlar, yağlar, proteinler, vitaminler, mineral maddeler ve sudan ibarettir. Dengeli bir beslenmenin gerçekleştirilebilmesi için, beslenmenin temel unsurlarını oluşturan biyolojik değeri yüksek gıdaların tüketilmesi gerektiği bilinmektedir. İnsanların normal büyüme ve gelişmesi için gerekli olan ve vücut tarafından sentezlenemeyen esansiyel aminoasitlerin gıdalarla alınmasının zorunlu olduğu ifade edilmiştir (Türker, 1997).

Çeşitli gıdalar arasında özellikle hayvansal kökenli gıdalar, içerikleri nedeniyle ayrı bir öneme sahiptir. Hayvansal proteinler yüksek oranda esansiyel aminoasit içerirler bu nedenle en değerli protein kaynakları arasındadır. Et, süt, yumurta gibi hayvansal gıdaların bileşimindeki proteinlerin biyolojik değerinin yüksek olduğu bildirilmiştir (Türker, 1997).

Et ve et ürünleri; yeterli ve dengeli beslenme açısından ideal gıdalar arasında yer alır çünkü yüksek kalitede protein, demir, çinko, fosfor, magnezyum gibi mineral maddeler, B1, B6, ve B12 vitaminleri, elzem yağ asitleri ile ω-3 ve ω-6 yağ asitleri içerir. Yeterli ve dengeli bir beslenmede günlük her bir kg vücut ağırlığı için en az 1 g ham protein tüketilmesi gerekmektedir. Bu protein miktarının ise en az 1/3'ünün hayvansal kaynaklı olması önerilmiştir (Gökalp ve ark., 2001).

Kasaplık hayvanların kesimi sonucunda elde edilen karkas dışındaki tüketilebilir iç organlar "sakatat" olarak adlandırılır. Bunların bir kısmı (örn., karaciğer, böbrek, kalp, beyin) taze olarak tüketilirken, bir kısmı da (işkembe, paça, ince bağırsak) bazı ön işlemlerden geçirildikten sonra tüketime sunulmaktadır (Öztan, 2005). Sakatatlar; kırmızı ete oranla daha fazla su ve karbonhidrat içermesine karşın, yağ oranı daha düşüktür. Sakatatların (beyin hariç) protein içerikleri, çizgili kas dokusuyla yaklaşık aynı düzeydedir. Karbonhidrat içerikleri ise; kırmızı etten daha fazladır. Sakatatlar genellikle vitamin ve mineral içerikleri bakımından, etten daha zengin kaynaklardır. Mineral maddeler en fazla karaciğer, dalak, beyin ve böbrekte bulunur (Karakaya, 2013). Özellikle karaciğer potasyum, sodyum, fosfor ve demir yönünden oldukça zengindir. Bu nedenle kansızlığın (anemi) tedavisinde, demir içeriğince zengin olan karaciğerin tüketilmesi önerilir. Buna karşın bazı sakatatların; insan sağlığı için zararlı olan toksik ağır metalleri de (Kadmiyum, Kurşun gibi) yüksek miktarlarda biriktirebileceği bildirilmiştir (D'Ilio ve ark., 2008).

Nişasta; gıda endüstrisinde oldukça yaygın olarak kullanılmaktadır. Nişasta iyi bir karbonhidrat kaynağıdır ve aynı zamanda gıdalarda pek çok farklı fonksiyonları mevcuttur. Nişasta; et ürünlerinde pişirme kayıplarını düşürür, ürünlerin su tutma kapasitesi ve stabilitesini artırır ve ürünlerin tekstürünü iyileştirmek amacıyla da kullanılır. Nişasta içeren et ürünleri daha kuru olmakta, ancak enzimatik ve mikrobiyal faaliyetler sonucunda et ürünlerinde farklı lezzetlerin meydana gelmesinde rol oynamaktadır (Ölçer ve Akın, 2008). Nişasta çeşitlerinden biri olan patates nişastası, diğer nişastalara kıyasla daha geniş granül yapısına sahiptir. Ayrıca patates nişastası viskozitesi ve saydamlığı yüksek bir hamur oluşturma özelliğine de sahiptir. Ortalama granül büyüklüğü 30 mikron ve granül çapları ise 5-100 mikrondur. Patates nişastasında amiloz oranı %20-21, amilopektin oranı ise %79-80 arasında değişmektedir (yaklaşık 1:4). Diğer nişasta çeşitlerine göre bir farkı da 59-68 ^{o}C gibi düşük sıcaklıklarda jelleşmeye başladığı belirlenmiştir (Arduzlar, 2003). Bu durum emülsiyon tipi et ürünlerinin (salam ve sosis vb.) üretiminde uygulanan sıcaklıklar dikkate alındığında daha da önem arz etmekte ve formülasyona ilave edilen patates nişastasının jelleşmesi ile ürün arzu edilen özellikleri kazanmaktadır.

Su tutma kapasitesini artırmak, et parçalarını olabildiğince birbirine bağlamak ve az da olsa emülsifiye edici özelliklerinden dolayı et emülsiyonlarına değişik bitkisel ve hayvansal proteinler, çeşitli sebze–hububat un ve nişastaları ilave edilmektedir.

Emülsiyon tipi et ürünlerinde çeşitli sebze-hububat un ve nişastalarının kullanım nedenleri;

- Maliyeti düşürerek ekonomik kazanç sağlarlar,
- Fazla suyun tutulmasını sağlarlar,
- Pişirme kayıplarını azaltırlar,
- Tekstürü iyileştirirler (daha iyi dilimlenme kabiliyeti),
- Ürünün kısmen besleyici değerini arttırırlar (Chen ve ark., 2003)

Nişasta, günümüzde pek çok gıdanın bileşiminde yer almakta ve gıdalara önemli fonksiyonel özellikler kazandırmaktadır. Bileşimine katıldığı gıda maddelerinin tekstürel özelliklerini geliştirmesinden dolayı nişasta; kalınlaştırıcı, hacim artırıcı, kolloidal stabilizatör, jelleştirme ajanı, yapıştırıcı ve su tutucu olarak endüstriyel uygulamalarda kullanılmaktadır (Bulut, 2012).

Nişastanın et ürünlerinde kullanım nedenlerinden en önemlisi, su tutma/bağlama özelliğinin yüksek olmasıdır. Bu amaçla günümüzde et ürünlerinin üretiminde mısır, patates ve pirinç nişastasının yanı sıra, modifiye nişasta kullanımı da artmıştır (Öztan ve Vural, 1994).

Jelatin (gelatin); memelilerin muhtelif dokularında, kasları kemiklere bağlayan kıkırdak dokuda, kemikleri birbirine ve diğer organlara bağlayan bağ dokularında bulunan ve kollajenden elde edilen bir proteindir. Jelatin; sığır, koyun, keçi ve domuz gibi kasaplık hayvanların bağ dokuları ve kemiklerinden ekstrakte edilen kolajenin, kısmi hidrolizi ile üretilen, yapısal olarak geri dönüşümsüz saf bir proteindir (Yetim, 2011). Kasaplık hayvanların (çoğunlukla sığır ve domuzların) deri, kemik ve bağ dokularının muhtelif proseslerden geçirilmesi sonucunda üretilirler. Jelatin; güçlü biçimlendirilme, saydam jel oluşturma, esnek film haline gelme, hazmının kolaylığı, sıcak suda eriyebilme ve şekil alabilme gibi önemli özelliklere sahiptir. Bu yüzden gıda işlemede, ilaç ve kozmetik ürünlerinde, fotoğrafçılıkta ve kağıt ürünlerinde kullanılmaktadır. Bir gıda maddesi olarak jelatin, jelleştirilmiş tatlı ve diğer bazı gıdaların üretiminde de kullanılmaktadır. Meyve ve etlerin işlenmesinde/muhafazasında yüzey kaplama maddesi olarak, bazı sütlü tatlıların yapımında, sütlü pasta, beze kremalarında ve diğer şekerleme türlerinde, meyve sularında, dondurmada, yoğurtta, eritme peynirlerinde, diş macunu, şampuan, parfüm gibi kozmetik ürünlerinde ve ilaç sanayinde, kapsül ve tabletlerin film tabakalanmasında kullanılmaktadır. Jelatin üretim amacıyla kasaplık hayvanların kemikleri, derileri ve kıkırdak benzeri bazı dokuları kesimhanelerden toplanır ve üretimde kullanılır. Jelatin işleme fabrikaları bu nedenle kesimhanelere

yakın yerlerde kurulur. 1 kg jelatin elde etmek için yaklaşık 30 kg ham madde kullanılmaktadır. Hayvansal parçalardan bakteri ve mineralleri uzaklaştırmak için kostik kireç veya sodyum karbonat gibi asit ve alkalikler kullanılır. Gıda üretiminde kullanılan jelatinlere tatlandırıcı, tat verici ve renklendirici maddeler de eklenebilir.

Pektin, bitkisel dokuların hücre çeperlerinde bulunan doğal bir polisakkarittir (McCleary ve Prosky, 2008; Ngouémazong ve ark., 2012). Doğal bir gıda katkı maddesi (EU kodu E440) ve ilaç yardımcı maddesi olarak kullanılan pektin, gıda endüstrisinde, ilaç ve kozmetik sanayinde yaygın olarak kullanılmaktadır (Einhorn-Stoll ve Kunzek, 2009; Canteri ve ark., 2012; Georgiev ve ark., 2012; Smistad ve ark., 2012; Guo ve ark., 2013; Naghshineh ve ark., 2013; Yang ve ark., 2013).

Pektin, bitkisel dokuların hücre duvarları ve hücreler arası bölgelerde doğal olarak bulunan, bitkinin büyümesi ve gelişmesinde önemli bir rol oynayan ve bitkiye mekaniksel bir dayanıklılık sağlayan yapısal bir heteropolisakkarittir (Bagherian ve ark., 2011; Liang ve ark., 2012; Torralbo ve ark., 2012; Gunning ve ark., 2013; Guo ve ark., 2013; Zhang ve ark., 2013). Bitki hücre duvarlarından ekstrakte edilen pektin; gıda endüstrisinde jelleştirici (reçel, marmelat, jöle gibi ürünlerde), emülsifiye ve stabilize edici olarak kullanılmaktadır (Corredig ve Wicker, 2001; Fu ve Rao, 2001; Baississe ve ark., 2010; Basanta ve ark., 2012; Einhorn-Stoll ve ark., 2012; Ngouémazong ve ark., 2012; Gunning ve ark., 2013; Naghshineh ve ark., 2013).

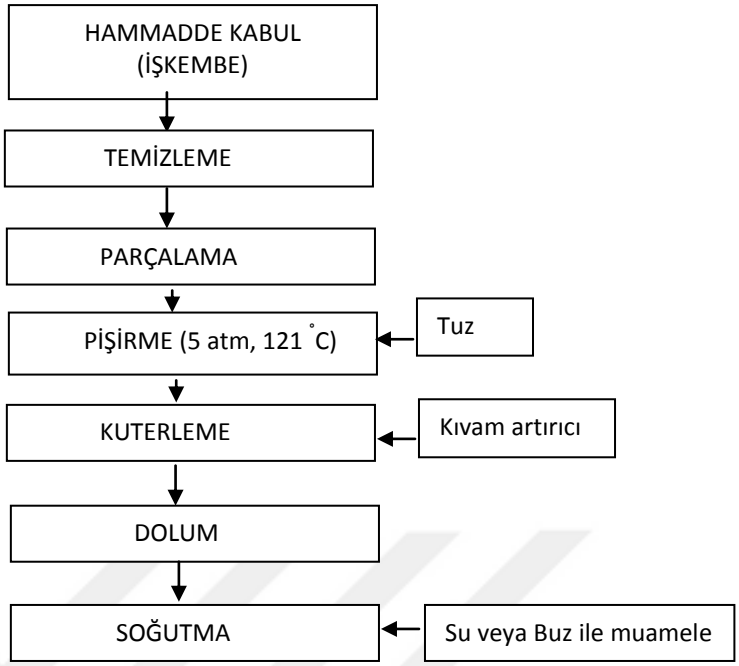
3. MATERYAL VE YÖNTEM

3.1. Materyal

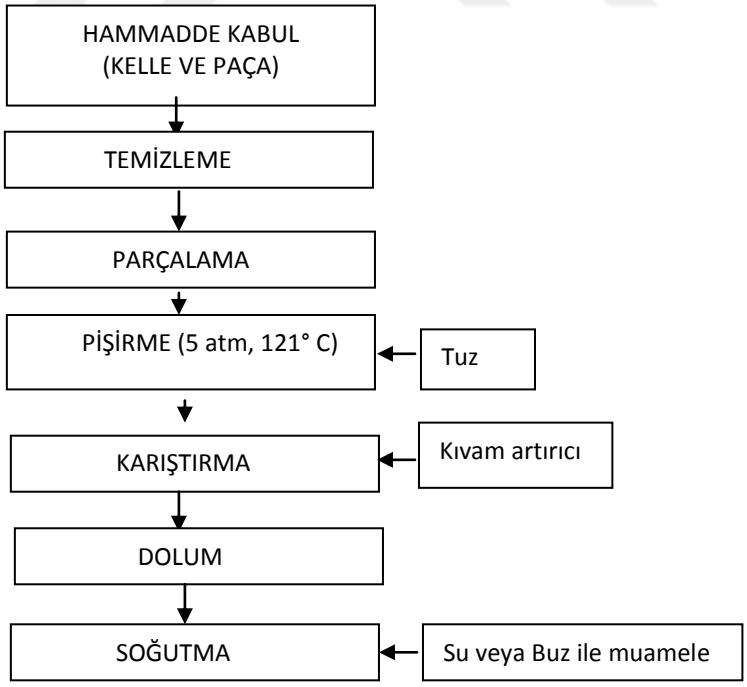
Araştırmada kullanılmış olan işkembe, kelle ve paçalar Konya'da bulunan özel bir kesimhaneden temin edilmiştir. Üretimde kullanılan; nişasta, jelatin ve pektin gibi gıda katkı maddeleri İstanbul'da ticari bir firmadan temin edilmiştir.

Çalışmada jöle formunda işkembe ve kelle-paça üretiminde, kıvam kazandırmak amacıyla nişasta, jelatin ve pektin kullanılmıştır. Ticari olarak satışa sunulan jöle işkembe ve kelle-paçaların tekstürüne uygun olacak şekilde ön denemelerle belirlenmiş miktarlarda ve bunların kombinasyonlarıyla hazır jöle işkembeler ve jöle tip kelle-paçalar üretilmiştir. Bu şekilde üretilen ürünlerin fizikokimyasal, tekstürel ve duyusal özellikleri ve bu özelliklerde meydana gelen değişiklikler belirlenmiştir. Üç farklı kıvam artırıcı kullanılarak özel bir et işletmesinde üretilen bu ürünlerin laboratuvar şartlarında; tekstürel özellikleri, su aktivitesi (a_w), renk, pH, nem miktarları tespit edilmiştir.

Yapılan tüm analizlerde analitik saflıkta kimyasallar kullanılmıştır. Jöle işkembe üretimine ait akış şeması Şekil 3.1'de, kelle-paça üretimine ait akış şeması ise Şekil 3.2'de verilmiştir.



Şekil 3.1. Jöle işkembe üretim akış şeması



Şekil 3.2. Kelle-paça üretim akış şeması

3.2. Yöntem

Jöle işkembe ve kelle-paça üretiminde her biri için kıvam artırıcı olarak ayrı ayrı nişasta, jelatin ve pektin ile bunların kombinasyonları kullanılmıştır. Jöle işkembe ve jöle tip kelle-paça üretimi için ayrı ayrı olacak şekilde nişasta ilaveli (NİJ-NİK), jelatin ilaveli (JİJ-JİK), pektin ilaveli (PİJ-PİK), nişasta-jelatin ilaveli (NJİJ-NJİK), nişasta-pektin ilaveli (NPİJ-NPİK), jelatin-pektin ilaveli (JPİJ-JPİK) ve nişasta-jelatin-pektin ilaveli (NJPİJ-NJPİK) jöle işkembe ve jöle tip kelle-paça grupları şeklinde her bir ürün için 7 farklı grup şeklinde örnekler üretilmiştir.

Bu şekilde hazırlanan ve tüketime hazır hale gelen her bir gruptaki jöle işkembe ve kelle-paçaların her bir muamele kombinasyonundaki örneklerde; nem, pH, kül, su aktivitesi (a_w), renk, thiobarbitürik asit (TBA) sayısı, tekstür profil analizleri (TPA) gerçekleştirilmiş olup, ayrıca her bir örnekten ayrı ayrı hazırlanan jöle işkembe ve kelle-paça çorbalarında duyusal analizler de yapılmıştır.

Denemeler; iki tekerrürlü olarak kurulmuş ve örneklerde; nem, pH, kül, su aktivitesi (a_w), TBA sayısı, renk ve Tekstür profil analizleri (TPA) her bir tekerrürde üç paralel olacak şekilde yapılmıştır. Bu analizler için her bir parametre, faktöriyel deneme desenine göre $3 \times 2 \times 7 = 42$ örnek üzerinde gerçekleştirilmiştir.

3.2.2. Örneklerin analize hazırlanmaları

Araştırma kapsamında üretilen farklı kıvam artırıcıları içeren jöle işkembe ve kelle-paça örneklerinin her biri ayrı ayrı, 3 mm delik çapındaki aynaya sahip laboratuvar tipi kıyma makinesinden (Kitchen Aid, Classic model USA) geçirildikten sonra; nem, kül, pH, su aktivitesi (a_w) ve TBA analizleri yapılmak üzere ayrılmıştır. Ayrıca renk ve tekstür profil analizleri (TPA) için de her bir gruptaki örnekler ayrı ayrı dilimlenerek bu analizlerde kullanılmıştır.

3.2.3. Analiz yöntemleri

3.2.3.1. Nem tayini

Örneklerin nem içerikleri AOAC (2000)'e göre belirlenmiştir.

3.2.3.2. pH tayini

Homojen hale getirilmiş her bir örnekten 10 g alınarak üzerine 100 ml saf su ilave edilip homojenize edilmiş ve daha sonra pH metre yardımı ile pH tayini yapılmıştır (Gökalp ve ark., 2001).

3.2.3.3. Kül tayini

Örneklerin toplam kül içerikleri (%) AOAC (2000)'e göre belirlenmiştir

3.2.3.4. Su aktivitesi (a_w) tayini

Her bir gruptaki örneklerin su aktivitesi, Testo (Almanya) su aktivitesi cihazıyla ölçülmüştür (Troller ve Christian, 1978).

3.2.3.5. Thiobarbitürik asit (TBA) tayini

Örneklerdeki oksidatif ransiditenin belirlenmesi amacıyla spektrofotometrede 530 nm'de manolaldehit miktarları belirlenmiş ve elde edilen verilerden TBA miktarları (mg MA/kg örnek) olarak hesaplanmıştır (Tarladgis ve ark., 1960).

3.2.3.6. Renk tayini

Örneklerin renk yoğunlukları (CR-400 Minolta Co, Osaka, Japan) kolorimetre cihazı kullanılarak belirlenmiştir. Örneklerin *L**, *a** ve *b** değerleri cihaz yardımıyla okunup kaydedilmiştir (Hunt ve ark., 1991).

3.2.3.7. Tekstür profil analizleri (TPA)

50 kg load cell (yük hücresi)'e sahip tekstür analizi cihazı (TA-HD Plus Texture Analyser, UK) kullanılarak her bir farklı guruptaki örneklerden aynı kalınlıkta dilimler kesilerek okumalar yapılıp, sonuçlar değerlendirilmiştir (Anonim., 2010a). Tekstür profil analizleri (TPA), tekstür analiz cihazına ait yazılım programı kullanılarak 21°C oda sıcaklığında gerçekleştirilmiştir. Tekstür ölçümü için numuneler 1.5 cm yüksekliğinde dilimlenmiş ve her örnek için 3 paralel olacak şekilde analizler

gerçekleştirilmiştir. Bu analiz kapsamında örneklere oda sıcaklığında %50 kompresyon uygulanmış ve analiz sonuçları sertlik (hardness, N), elastikiyet (springiness, mm), dış yapışkanlık (cohesiveness), gamsılık (gumminess, N), çiğnenebilirlik (chewiness, Nxmm) ve geri kazanım (esneklik, resilience) olarak belirlenmiştir (Crehan ve ark., 2000; Bozkurt H. ve Bayram M., 2006; Herrero AM. ve ark., 2007).

3.2.3.8. Duyusal analizler

Örneklerin duyusal olarak değerlendirilmesi amacıyla Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Öğretim Elemanı ve öğrencilerinden oluşan 7 panelist görev yapmıştır. Panelistlere değerlendirme öncesi değerlendirme formu ile ilgili ön açıklamalar yapılmıştır.

İşkembe ve kelle-paça örneklerinden ayrı ayrı hazırlanan toplam 14 grup çorba aynı sürelerde pişirilerek hazırlanmıştır. Her bir çorba aynı sıcaklıkta panelistlere sunulmuştur. Değerlendirme sırasında ağızda oluşan tatları nötrlemek amacıyla panelistlere su ve ekmek verilmiştir.

3.2.3.9. İstatistiksel analizler

Elde edilen veriler MINITAB® release 16.0 programı kullanılarak Varyans Analizine tabi tutulmuş ve grup ortalamaları arasındaki farklılıklar Tukey Çoklu Karşılaştırma Testi ile belirlenmiştir.

4. ARAŞTIRMA SONUÇLARI VE TARTIŞMA

4.1. Jöle İşkembe Analiz Sonuçları

4.1.1. Nem tayini sonuçları

Farklı kıvam artırıcılar ilave edilerek üretilmiş jöle işkembelerin nem miktarlarına ait verilerin Varyans Analiz sonuçları Çizelge 4.1'de, Tukey Çoklu karşılaştırma testi sonuçları ise Çizelge 4.2'de verilmiştir.

Çizelge 4.1. Farklı kıvam artırıcılarla üretilmiş jöle işkembelerin nem miktarlarına ait Varyans Analizi sonuçları

Varyasyon Kaynağı	SD	KO	F
Uygulama Şekli	6	3.11	23.48**
Hata	7	0.12	-
Genel	13	-	

**p<0.01 seviyesinde önemli

Varyans analizi sonuçları incelendiğinde farklı kıvam artırıcılar ilave edilmiş jöle işkembelerin nem miktarları (%) arasında istatistiki açıdan fark çok önemli (p<0.01) düzeyde bulunmuştur.

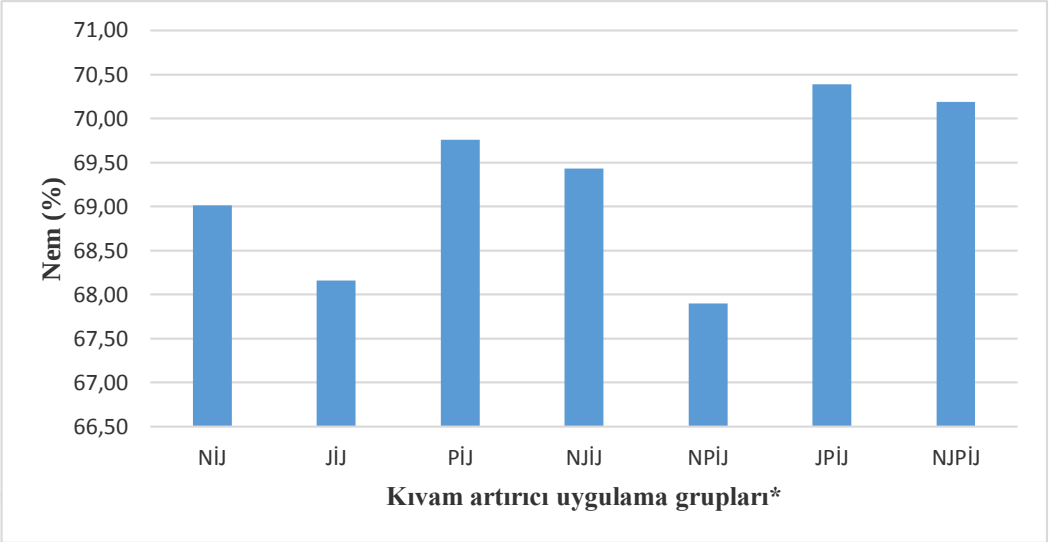
Çizelge 4.2. Farklı kıvam artırıcılarla üretilmiş jöle işkembelerin ortalama nem içeriklerine ait Tukey Çoklu Karşılaştırma Testi sonuçları*

Faktör	n	Nem (%)
*Uygulama Şekli***		
NİJ	2	68.32±0.11[b]
JİJ	2	68.16±0.69[b]
PİJ	2	70.34±0.09[a]
NJİJ	2	67.61±0.35[b]
NPİJ	2	67.90±0.41[b]
JPİJ	2	70.39±0.06[a]
NJPİJ	2	70.15±0.36[a]

*: Aynı sütunda farklı harflerle işaretlenmiş ortalamalar istatistiki olarak (p<0.01) birbirinden farklıdır.
**: NİJ: Nişasta içeren jöle işkembe; JİJ: Jelatin içeren jöle işkembe; PİJ: Pektin içeren jöle işkembe; NJİJ: Nişasta-jelatin içeren jöle işkembe; NPİJ: Nişasta-pektin içeren jöle işkembe; JPİJ: Jelatin-pektin içeren jöle işkembe; NJPİJ: Nişasta-jelatin-pektin içeren jöle işkembe

Farklı kıvam artırıcılar (nişasta, jelatin, pektin) ve bunların kombinasyonlarıyla üretilmiş jöle işkembe örneklerinin ortalama nem içerikleri %67.61 ile %70.39 arasında değişim göstermiştir. En düşük (%67.61) NJİJ, en yüksek

(%70.39) nem içeriği JPİJ grubu örneklerde belirlenmiştir. Bu durum Şekil 4.1'de görülmektedir.



* : NİJ: Nişasta içeren jöle işkembe; JİJ: Jelatin içeren jöle işkembe; PİJ: Pektin içeren jöle işkembe; NJİJ: Nişasta-jelatin içeren jöle işkembe; NPİJ: Nişasta-pektin içeren jöle işkembe; JPİJ: Jelatin-pektin içeren jöle işkembe; NJPİJ: Nişasta-jelatin-pektin içeren jöle işkembe

Şekil 4.1. Farklı kıvam artırıcılarla üretilmiş jöle işkembelerin nem miktarları

4.1.2. pH sonuçları

Farklı kıvam artırıcılar ilave edilerek üretilmiş jöle işkembelerin pH değerlerine ait verilerin Varyans Analiz sonuçları Çizelge 4.3'de, Tukey Çoklu karşılaştırma testi sonuçları ise Çizelge 4.4'de verilmiştir.

Çizelge 4.3. Farklı kıvam artırıcılarla üretilmiş jöle işkembelerin pH değerlerine ait Varyans Analizi sonuçları

Varyasyon Kaynağı	SD	KO	F
Uygulama Şekli	6	0.14	14.90**
Hata	7	0.01	-
Genel	13	-	

**p<0.01 seviyesinde önemli

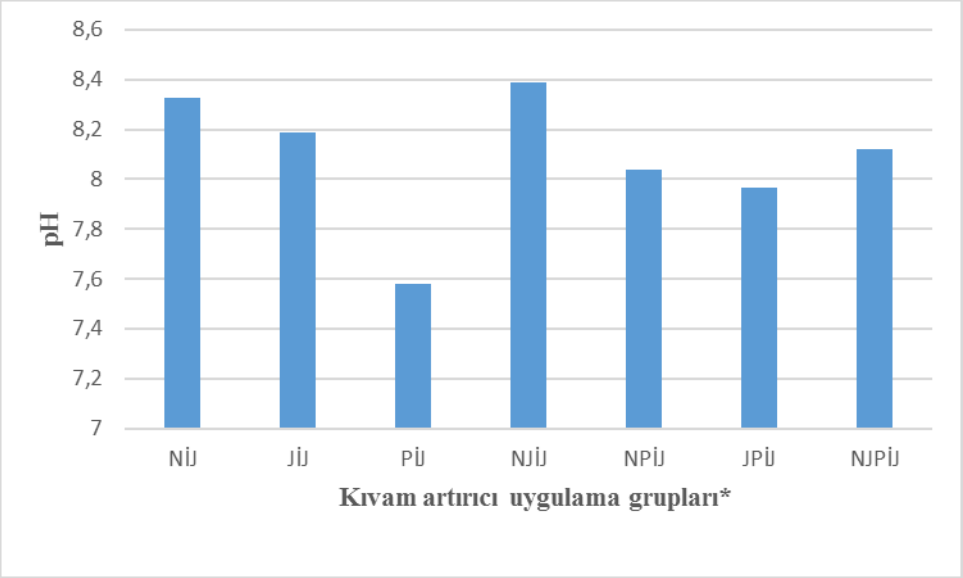
Varyans analizi sonuçları incelendiğinde farklı kıvam artırıcılar ilave edilmiş jöle işkembelerin pH değerleri arasında istatistiki açıdan fark çok önemli ($p<0.01$) düzeyde bulunmuştur.

Çizelge 4.4. Farklı kıvam artırıcılarla üretilmiş jöle işkembelerin ortalama pH değerlerine ait Tukey Çoklu Karşılaştırma Testi sonuçları*

Faktör	n	pH
*Uygulama Şekli***		
NİJ	2	8.33±0.01^{ab}
JİJ	2	8.19±0.06^{ab}
PİJ	2	7.58±0.23^{c}
NJİJ	2	8.39±0.03^{a}
NPİJ	2	8.04±0.04^{ab}
JPİJ	2	7.97±0.07^{bc}
NJPİJ	2	8.13±0.08^{ab}

*: Aynı sütunda farklı harflerle işaretlenmiş ortalamalar istatistiki olarak ($p<0.01$) birbirinden farklıdır.
**: NİJ: Nişasta içeren jöle işkembe; JİJ: Jelatin içeren jöle işkembe; PİJ: Pektin içeren jöle işkembe; NJİJ: Nişasta-jelatin içeren jöle işkembe; NPİJ: Nişasta-pektin içeren jöle işkembe; JPİJ: Jelatin-pektin içeren jöle işkembe; NJPİJ: Nişasta-jelatin-pektin içeren jöle işkembe

Farklı kıvam artırıcılar (nişasta, jelatin, pektin) ve bunların kombinasyonlarıyla üretilmiş jöle işkembe örneklerinin ortalama pH değerlerinin 7.58 ile 8.39 arasında değiştiği belirlenmiştir. En düşük (7.58) pH değeri PİJ grubunda, en yüksek pH değeri ise NJİJ grubunda (8.39) belirlenmiştir. Bu durum Şekil 4.2'de görülmektedir.



*: NİJ: Nişasta içeren jöle işkembe; JİJ: Jelatin içeren jöle işkembe; PİJ: Pektin içeren jöle işkembe; NJİJ: Nişasta-jelatin içeren jöle işkembe; NPİJ: Nişasta-pektin içeren jöle işkembe; JPİJ: Jelatin-pektin içeren jöle işkembe; NJPİJ: Nişasta-jelatin-pektin içeren jöle işkembe

Şekil 4.2. Farklı kıvam artırıcılarla üretilmiş jöle işkembelerin ortalama pH değerleri

4.1.3. Kül içeriği sonuçları

Farklı kıvam artırıcılar ilave edilerek üretilmiş jöle işkembelerin kül içeriklerine ait verilerin Varyans Analiz sonuçları Çizelge 4.5'de, Tukey Çoklu karşılaştırma testi sonuçları ise Çizelge 4.6'da verilmiştir.

Çizelge 4.5. Farklı kıvam artırıcılarla üretilmiş jöle işkembelerin kül içeriklerine ait Varyans Analizi sonuçları

Varyasyon Kaynağı	SD	KO	F
Uygulama Şekli	6	0.05	12.30*
Hata	7	0.004	-
Genel	13	-	

*****p<0.05 seviyesinde önemli

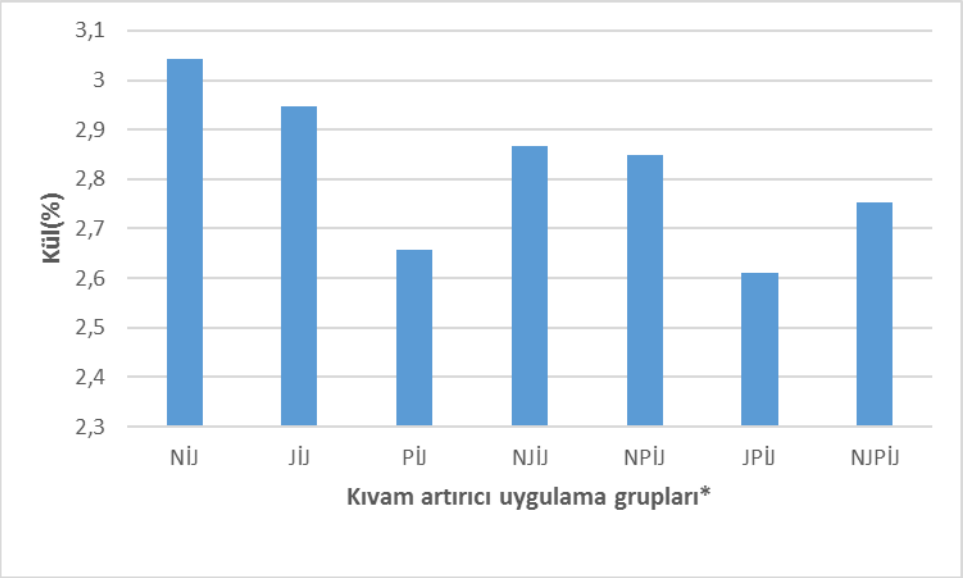
Varyans analizi sonuçları incelendiğinde farklı kıvam artırıcılar ilave edilmiş jöle işkembelerin kül içerikleri arasında istatistiki açıdan fark önemli (p<0.05) düzeyde bulunmuştur.

Çizelge 4.6. Farklı kıvam artırıcılarla üretilmiş jöle işkembelerin ortalama kül içeriklerine ait Tukey Çoklu Karşılaştırma Testi sonuçları*

Faktör	n	Kül(%)
*Uygulama Şekli***		
NİJ	2	3.055±0.06^{a}
JİJ	2	2.945±0.01^{ab}
PİJ	2	2.660±0.14^{cd}
NJİJ	2	2.865±0.02^{abc}
NPİJ	2	2.850±0.06^{abcd}
JPİJ	2	2.610±0.01^{d}
NJPİJ	2	2.750±0.01^{bcd}

*: Aynı sütunda farklı harflerle işaretlenmiş ortalamalar istatistiki olarak (p<0.01) birbirinden farklıdır.
**: NİJ: Nişasta içeren jöle işkembe; JİJ: Jelatin içeren jöle işkembe; PİJ: Pektin içeren jöle işkembe; NJİJ: Nişasta-jelatin içeren jöle işkembe; NPİJ: Nişasta-pektin içeren jöle işkembe; JPİJ: Jelatin-pektin içeren jöle işkembe; NJPİJ: Nişasta-jelatin-pektin içeren jöle işkembe

Farklı kıvam artırıcılar (nişasta, jelatin, pektin) ve bunların kombinasyonlarıyla üretilmiş jöle işkembe örneklerinin ortalama kül içeriklerinin %2.610 ile %3.055 arasında değiştiği belirlenmiştir. En düşük (%2.610) kül içeriği JPİJ grubunda, en yüksek (%3.055) kül içeriği NİJ grubu örneklerde saptanmıştır. Bu durum Şekil 4.3'de görülmektedir.



* : NİJ: Nişasta içeren jöle işkembe; JİJ: Jelatin içeren jöle işkembe; PİJ: Pektin içeren jöle işkembe; NJİJ: Nişasta-jelatin içeren jöle işkembe; NPİJ: Nişasta-pektin içeren jöle işkembe; JPİJ: Jelatin-pektin içeren jöle işkembe; NJPİJ: Nişasta-jelatin-pektin içeren jöle işkembe

Şekil 4.3. Farklı kıvam artırıcılarla üretilmiş jöle işkembelerin ortalama kül içerikleri (%)

4.1.4. Su aktivitesi (a_w) sonuçları

Farklı kıvam artırıcılar ilave edilerek üretilmiş jöle işkembelerin su aktivitesi (a_w) değerlerine ait verilerin Varyans Analiz sonuçları Çizelge 4.7'de, Tukey Çoklu karşılaştırma testi sonuçları ise Çizelge 4.8'de verilmiştir.

Çizelge 4.7. Farklı kıvam artırıcılarla üretilmiş jöle işkembelerin su aktivitesi değerlerine ait Varyans Analizi sonuçları

Varyasyon Kaynağı	SD	KO	F
Uygulama Şekli	6	0.003	0.73
Hata	7	0.005	-
Genel	13	-	

Varyans analizi sonuçları incelendiğinde farklı kıvam artırıcılar ilave edilmiş jöle işkembelerin su aktivitesi (a_w) değerleri arasında istatistiki açıdan fark önemsiz ($p>0.05$) bulunmuştur.

Çizelge 4.8. Farklı kıvam artırıcılarla üretilmiş jöle işkembelerin ortalama su aktivitesi değerlerine ait Tukey Çoklu Karşılaştırma Testi sonuçları

Faktör	**n**	**Su aktivitesi (a_w)**
Uygulama Şekli[*]		
NİJ	2	$0.9665\pm0,00^{ö.siz**}$
JİJ	2	$0.9830\pm0,00^{ö.siz}$
PİJ	2	$0.8590\pm0,18^{ö.siz}$
NJİJ	2	$0.9630\pm0,00^{ö.siz}$
NPİJ	2	$0.9555\pm0,00^{ö.siz}$
JPİJ	2	$0.9715\pm0,01^{ö.siz}$
NJPİJ	2	$0.9665\pm0,00^{ö.siz}$

[*]: NİJ: Nişasta içeren jöle işkembe; JİJ: Jelatin içeren jöle işkembe; PİJ: Pektin içeren jöle işkembe; NJİJ: Nişasta-jelatin içeren jöle işkembe; NPİJ: Nişasta-pektin içeren jöle işkembe; JPİJ: Jelatin-pektin içeren jöle işkembe; NJPİJ: Nişasta-jelatin-pektin içeren jöle işkembe

[**]: Önemsiz

Farklı kıvam artırıcılar (nişasta, jelatin, pektin) ve bunların kombinasyonlarıyla üretilmiş jöle işkembe örneklerinin ortalama su aktivitesi (a_w) değerleri 0.8590 ile 0.9830 arasında değişim göstermiştir. Örnekler arasındaki fark istatistiki olarak önemsiz olmakla birlikte, en düşük (0.8590) su aktivitesi (a_w) değerini PİJ grubu, en yüksek (0.9830) su aktivitesi (a_w) değerini JİJ grubundaki örnekler göstermiştir.

4.1.5. TBA analiz sonuçları

Farklı kıvam artırıcılar ilave edilerek üretilmiş jöle işkembelerin TBA miktarlarına ait verilerin Varyans Analiz sonuçları Çizelge 4.9'da, Tukey Çoklu karşılaştırma testi sonuçları ise Çizelge 4.10'da verilmiştir.

Çizelge 4.9. Farklı kıvam artırıcılarla üretilmiş jöle işkembelerin TBA miktarlarına ait Varyans Analizi sonuçları

Varyasyon Kaynağı	**SD**	**KO**	**F**
Uygulama Şekli	6	0.006	2.01
Hata	7	0.003	-
Genel	13	-	

Varyans analizi sonuçları incelendiğinde farklı kıvam artırıcılar ilave edilmiş jöle işkembelerin TBA miktarları arasında istatistiki açıdan fark önemsizdir ($p>0.05$).

Çizelge 4.10. Farklı kıvam artırıcılarla üretilmiş jöle işkembelerin ortalama TBA miktarlarına ait Tukey Çoklu Karşılaştırma Testi sonuçları

Faktör	n	TBA (mg M.A/ kg)
Uygulama Şekli[*]		
NİJ	2	0.410±0.07[ö.siz**]
JİJ	2	0.265±0.01[ö.siz]
PİJ	2	0.245±0.12[ö.siz]
NJİJ	2	0.360±0.01[ö.siz]
NPİJ	2	0.315±0.01[ö.siz]
JPİJ	2	0.335±0.02[ö.siz]
NJPİJ	2	0.355±0.05[ö.siz]

[*]: NİJ: Nişasta içeren jöle işkembe; JİJ: Jelatin içeren jöle işkembe; PİJ: Pektin içeren jöle işkembe; NJİJ: Nişasta-jelatin içeren jöle işkembe; NPİJ: Nişasta-pektin içeren jöle işkembe; JPİJ: Jelatin-pektin içeren jöle işkembe; NJPİJ: Nişasta-jelatin-pektin içeren jöle işkembe
[**]: Önemsiz

Farklı kıvam artırıcılar (nişasta, jelatin, pektin) ve bunların kombinasyonlarıyla üretilmiş jöle işkembe örneklerinin ortalama TBA (mg M.A/ kg) miktarları 0.245 ile 0.410 mg M.A/kg arasında değişim göstermiştir. En düşük (0.245 mg M.A/kg) TBA miktarı PİJ, en yüksek (0.410 mg M.A/kg) TBA miktarı NİJ örneklerinde tespit edilmiştir.

4.1.6. Renk analizi sonuçları

4.1.6.1. Dış ve kesit yüzey L^*, a^* ve b^* değerleri

Farklı kıvam artırıcılar ilave edilerek üretilmiş jöle işkembelerin dış yüzey ve kesit yüzey L^* (parlaklık), a^* (kırmızı-yeşil) ve b^* (sarı-mavi) değerlerine ait verilerin Varyans Analiz sonuçları Çizelge 4.11'de, Tukey Çoklu karşılaştırma testi sonuçları ise Çizelge 4.12'de verilmiştir.

Çizelge 4.11. Farklı kıvam artırıcılarla üretilmiş jöle işkembelerin dış yüzey ve kesit yüzey L^*, a^* ve b^* değerlerine ait Varyans Analizi sonuçları

		Dış Yüzey						Kesit Yüzey					
Varyasyon Kaynağı		***L****		***a****		***b****		***L****		***a****		***b****	
	SD	**KO**	**F**	**KO**	**F**	**KO**	**F**	**KO**	**F**	**KO**	**F**	**KO**	**F**
Uygulama Şekli	6	4.05	6.30*	0.08	4.07*	1.20	3.59	3.88	1.69	3.38	0.69	0.37	0.61
Hata	7	0.64	-	0.02	-	0.33	-	2.29	-	0.55	-	0.61	
Genel	13	-		-		-		-		-		-	

*****p<0.05 seviyesinde önemli

Çizelge 4.12. Farklı kıvam artırıcılarla üretilmiş jöle işkembelerin dış yüzey ve kesit yüzey ortalama L^*, a^* ve b^* değerlerine ait Tukey Çoklu Karşılaştırma Testi sonuçları

		Dış yüzey			Kesit yüzey		
Faktör	n	L^*	a^*	b^*	L^*	a^*	b^*
Uygulama Şekli*							
NİJ	2	74.86 ± 0.76^{a}	-0.234 ± 0.21^{ab}	$10.87\pm0.39^{ö.siz**}$	$69.27\pm1.27^{ö.siz}$	$0.373\pm0.07^{ö.siz}$	$11.52\pm0.04^{ö.siz}$
JİJ	2	73.30 ± 0.74^{ab}	-0.282 ± 0.14^{ab}	$10.66\pm0.16^{ö.siz}$	$71.89\pm0.28^{ö.siz}$	$0.283\pm0.25^{ö.siz}$	$12.22\pm0.55^{ö.siz}$
PİJ	2	71.33 ± 1.00^{b}	-0.276 ± 0.01^{ab}	$11.27\pm0.19^{ö.siz}$	$68.53\pm0.37^{ö.siz}$	$0.133\pm0.24^{ö.siz}$	$12.56\pm1.18^{ö.siz}$
NJİJ	2	74.40 ± 0.51^{ab}	-0.469 ± 0.11^{abc}	$9.53\pm0.97^{ö.siz}$	$69.72\pm1.39^{ö.siz}$	$-0.043\pm0.17^{ö.siz}$	$11.97\pm0.72^{ö.siz}$
NPİJ	2	71.26 ± 1.30^{b}	-0.113 ± 0.22^{a}	$12.01\pm0.71^{ö.siz}$	$68.37\pm1.35^{ö.siz}$	$-0.051\pm0.08^{ö.siz}$	$12.41\pm0.95^{ö.siz}$
JPİJ	2	73.57 ± 0.37^{ab}	-0.588 ± 0.10^{bc}	$11.27\pm0.25^{ö.siz}$	$67.77\pm3.06^{ö.siz}$	$1.169\pm1.92^{ö.siz}$	$11.49\pm1.09^{ö.siz}$
NJPİJ	2	73.96 ± 0.53^{ab}	-0.666 ± 0.05^{c}	$10.50\pm0.78^{ö.siz}$	$70.34\pm1.05^{ö.siz}$	$0.068\pm0.23^{ö.siz}$	$11.63\pm0.13^{ö.siz}$

*: NİJ: Nişasta içeren jöle işkembe; JİJ: Jelatin içeren jöle işkembe; PİJ: Pektin içeren jöle işkembe; NJİJ: Nişasta-jelatin içeren jöle işkembe; NPİJ: Nişasta-pektin içeren jöle işkembe; JPİJ: Jelatin-pektin içeren jöle işkembe; NJPİJ: Nişasta-jelatin-pektin içeren jöle işkembe

**: Önemsiz

Varyans analizi sonuçları incelendiğinde farklı kıvam artırıcılar ilave edilmiş jöle işkembelerin dış yüzeyi L^* , a^* değerleri arasında istatistiki açıdan fark önemli ($p<0.05$), b^* değerleri arasındaki fark ise önemsiz ($p>0.05$) bulunmuştur. Kesit yüzey L^*, a^* ve b^* değerleri arasındaki fark önemsiz ($p>0.05$) bulunmuştur.

Farklı kıvam artırıcılar (nişasta, jelatin, pektin) ve bunların kombinasyonlarıyla üretilmiş jöle işkembe örneklerinin ortalama dış yüzeyi *L** değerleri 71.26-74.86 arasında değişim göstermiştir. En düşük (71.26) dış yüzeyi *L** değeri NPİJ, en yüksek (74.86) dış yüzeyi *L** değeri ise NİJ örneklerinde belirlenmiştir. Ortalama dış yüzey *a** değerleri (-0.666)-(-0.113) arasında değişim göstermiştir. En düşük (-0.666) dış yüzey *a** değeri NJPİJ, en yüksek (-0.113) dış yüzey *a** değeri ise NPİJ örneklerinde tespit edilmiştir. Ortalama dış yüzey *b** değerleri 9.53-12.01 arasında değişim göstermiştir. En düşük (9.53) dış yüzey *b** değeri NJİJ, en yüksek (12.01) dış yüzey *b** değeri ise NPİJ örneklerinde tespit edilmiştir.

Farklı kıvam artırıcılar (nişasta, jelatin, pektin) ve bunların kombinasyonlarıyla üretilmiş jöle işkembe örneklerinin ortalama kesit yüzeyi *L** değerleri 67.77-71.89 arasında değişim göstermiştir. En düşük (67.77) kesit yüzey *L** değeri JPİJ, en yüksek (71.89) kesit yüzeyi *L** değeri ise JİJ grubu örneklerde tespit edilmiştir. Ortalama kesit yüzeyi *a** değerleri (-0.043)-(1.169) arasında değişim göstermiştir. En düşük (-0,043) kesit yüzey *a** değeri NJİJ, en yüksek (1.169) kesit yüzey *a** değeri ise JPİJ grubu örneklerde tespit edilmiştir. Ortalama kesit yüzeyi *b** değerleri 11.49-12.56 arasında değişim göstermiştir. En düşük (11.49) kesit yüzeyi *b** değeri JPİJ, en yüksek (12.56) kesit yüzeyi *b** değeri PİJ örneklerinde saptanmıştır.

4.1.7. Tekstür profil analizi (TPA) sonuçları

Farklı kıvam artırıcılar ilave edilerek üretilmiş jöle işkembelerin Tekstür Profil Analizlerine (TPA) ait verilerin Varyans Analiz sonuçları Çizelge 4.13'de, Tukey Çoklu karşılaştırma testi sonuçları ise Çizelge 4.14'de verilmiştir.

Çizelge 4.13. Farklı kıvam artırıcılarla üretilmiş jöle işkembelerin tekstür profil analiz (TPA) verilerine ait Varyans Analizi sonuçları

Varyasyon Kaynakları		Sertlik/Hardness		Elastikiyet/Springiness		Dış yapışkanlık /Cohesiveness		Gamsılık /Gumminess		Çiğnenebilirlik /Chewiness		Geri kazanım /Resillience	
	SD	KO	F	KO	F	KO	F	KO	F	KO	F	KO	F
Uygulama Şekli	6	562.5	4.66*	0.0017	2.76	0.007	5.02*	438.55	7.26**	410.59	6.11*	0.003	12.65*
Hata	7	120.8	-	0.0006	-	0.001	-	60.37	-	67.20	-	0.0002	-
Genel	13	-		-		-		-		-		-	

*****p<0.05 seviyesinde önemli, ******p<0.01 seviyesinde önemli

Çizelge 4.14. Farklı kıvam artırıcılarla üretilmiş jöle işkembelerin ortalama Tekstür Profil Analiz (TPA) verilerine ait Tukey Çoklu Karşılaştırma Testi sonuçları

Faktör	n	Sertlik/Hardness (N)	Elastikiyet/Springiness (mm)	Dış yapışkanlık /Cohesiveness	Gamsılık /Gumminess (N)	Çiğnenebilirlik/ Chewiness (Nxmm)	Geri kazanım /Resillience
Uygulama Şekli*							
NİJ	2	100.70±2.72^{ab}	0.8853±0.02$^{ö.siz**}$	0.5222±0.02^{ab}	52.62±1.47^{ab}	46.69±2.61^{ab}	0.2276±0.01^{cd}
JİJ	2	120.52±15.86^{a}	0.9534±0.01$^{ö.siz}$	0.6022±0.03^{a}	72.83±12.69^{a}	69.52±12.88^{a}	0.3020±0.02^{ab}
PİJ	2	80.14±6.20^{b}	0.8952±0.00$^{ö.siz}$	0.4507±0.07^{b}	36.11±2.91^{b}	32.34±2.77^{b}	0.2051±0.02^{d}
NJİJ	2	120.02±17.67^{a}	0.9354±0.01$^{ö.siz}$	0.6240±0.01^{a}	74.99±12.21^{a}	70.19±12.33^{a}	0.3262±0.02^{a}
NPİJ	2	102.08±8.87^{ab}	0.9203±0.04$^{ö.siz}$	0.5967±0.02^{ab}	61.07±7.20^{ab}	56.26±9.27^{ab}	0.2847±0.01^{abc}
JPİJ	2	88.05±8.98^{b}	0.9506±0.04$^{ö.siz}$	0.5242±0.04^{ab}	45.84±0.75^{ab}	43.59±1.21^{ab}	0.2549±0.01^{bcd}
NJPİJ	2	81.83±8.74^{b}	0.9587±0.01$^{ö.siz}$	0.5390±0.03^{ab}	44.23±7.02^{ab}	42.43±7.12^{ab}	0.2517±0.00^{bcd}

*: NİJ: Nişasta içeren jöle işkembe; JİJ: Jelatin içeren jöle işkembe; PİJ: Pektin içeren jöle işkembe; NJİJ: Nişasta-jelatin içeren jöle işkembe; NPİJ: Nişasta-pektin içeren jöle işkembe; JPİJ: Jelatin-pektin içeren jöle işkembe; NJPİJ: Nişasta-jelatin-pektin içeren jöle işkembe

**:Önemsiz

Varyans analizi sonuçları incelendiğinde farklı kıvam artırıcılar ilave edilmiş jöle işkembelerin ortalama sertlik/hardness, dış yapışkanlık/cohesiveness, çiğnenebilirlik/chewiness, geri kazanım/resillience değerleri arasında istatistiki açıdan fark önemli ($p<0.05$) düzeyde, gamsılık/gumminess değerleri arasındaki istatistiki açıdan fark çok önemli ($p<0.01$) düzeyde, elastikiyet/springiness değerleri arasındaki istatistiki açıdan fark önemsiz ($p>0.05$) düzeyde bulunmuştur.

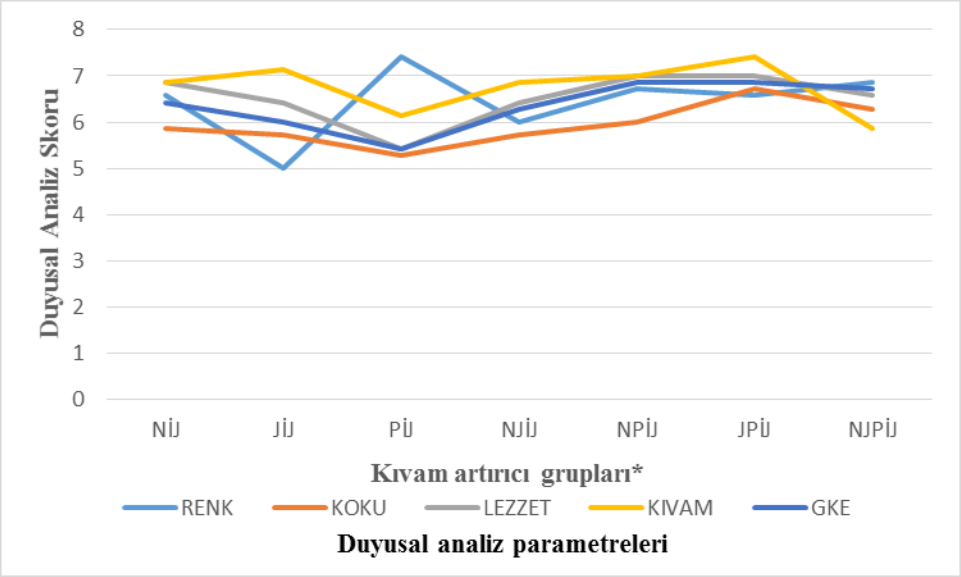
Farklı kıvam artırıcılar (nişasta, jelatin, pektin) ve bunların kombinasyonlarıyla üretilmiş jöle işkembe örneklerinin ortalama sertlik/hardness değerleri 80.14-120.52 N arasında değişim göstermiştir. En düşük (80.14 N) PİJ, en yüksek (120.52 N) sertlik/hardness değeri JİJ örneklerinde saptanmıştır. Ortalama elastikiyet/springiness değerleri 0.8853-0.9587 mm arasında değişim göstermiştir. En düşük (0.8853 mm) NİJ, en yüksek (0.9587 mm) elastikiyet/springiness değeri NJPİJ örneklerinde saptanmıştır. İstatistiki olarak önemsiz olmakla birlikte rakam büyüdükçe elastikiyetin arttığı görülmüştür. Ortalama dış yapışkanlık/cohesiveness değerleri 0.4507-0.6240 arasında değişim göstermiştir. En düşük (0.4507) PİJ, en yüksek (0.6240) dış yapışkanlık /cohesiveness değeri NJİJ örneklerinde saptanmıştır. Ortalama olarak rakamlar yükseldikçe dış yapışkanlık özelliğinin arttığı gözlemlenmiştir. Ortalama gamsılık/gumminess değerleri 36.11-74.99 N arasında değişim göstermiştir. En düşük (36.11 N) PİJ, en yüksek (74.99 N) gamsılık/gumminess değeri NJİJ örneklerinde saptanmıştır. Ortalama rakamlar düştükçe gamsılık özelliği azalmıştır. Ortalama çiğnenebilirlik/chewiness değerleri 32.34-70.19 Nxmm arasında değişim göstermiştir. En düşük (32.34 Nxmm) PİJ, en yüksek (70.19 Nxmm) çiğnenebilirlik/chewiness değeri NJİJ örneklerinde saptanmıştır. Ortalama rakamlar yükseldikçe çiğnenebilirlik için daha fazla güç gerekli olduğu görülmüştür. Ortalama geri kazanım/resillience değerleri 0.2051-0.3262 arasında değişim göstermiştir. En düşük (0.2051) PİJ, en yüksek (0.3262) geri kazanım/resillience değeri NJİJ örneklerinde saptanmıştır.

4.1.8. Duyusal analiz sonuçları

Örneklerin duyusal olarak değerlendirilmesi amacıyla Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Öğretim Elemanı ve öğrencilerinden oluşan 7 panelist görev almıştır.

Jöle işkembe örnekleri ayrı ayrı hazırlanıp toplam 7 grup çorba aynı sürelerde pişirilerek hazırlanmıştır. Her bir çorba sıcak bir şekilde panelistlere sunulmuştur.

Değerlendirme sırasında ağızda oluşan tatları nötrlemek amacıyla panelistlere su ve ekmek verilmiştir. Farklı kıvam artırıcılar (nişasta, jelatin, pektin) ilave edilerek üretilen jöle işkembe çorbalarının duyusal analiz sonuçları Şekil 4.4.'de gösterilmiştir.



*: NİJ: Nişasta içeren jöle işkembe; JİJ: Jelatin içeren jöle işkembe; PİJ: Pektin içeren jöle işkembe; NJİJ: Nişasta-jelatin içeren jöle işkembe; NPİJ: Nişasta-pektin içeren jöle işkembe; JPİJ: Jelatin-pektin içeren jöle işkembe; NJPİJ: Nişasta-jelatin-pektin içeren jöle işkembe

Şekil 4.4. Farklı kıvam artırıcılarla üretilmiş jöle işkembelerin duyusal analiz sonuçları

Renk açısından değerlendirildiğinde; panelistler JİJ örneğindeki jöle işkembe çorbasını az beğenirken, PİJ örneğindeki çorbanın rengini daha çok beğenmişlerdir. Koku olarak değerlendirdiğinde; PİJ örneğini panelistler az beğenirken, JPİJ örneği çorbaları daha fazla kabul edilebilir bulmuşlardır. Lezzet olarak; PİJ örneği az beğenilirken, NPİJ ve JPİJ çorba örneklerinin lezzeti daha çok beğenilmiştir. Kıvam açısından; panelistler NJPİJ örneğini az beğenirken, JPİJ çorba örneğini çok daha uygun bulmuşlardır. Genel kabul edilebilirlik özelliği açısından; PİJ örneği çorbalar en düşük, NPİJ ve JPİJ çorbalar en çok beğenilen önek olmuştur. Panelistlerin verdiği puanların ortalaması Çizelge 4.15' de görülmektedir.

Çizelge 4.15. Farklı kıvam artırıcılarla üretilmiş jöle işkembe çorbalarının ortalama duyusal analiz sonuçları

Uygulama Şekli*	RENK	KOKU	LEZZET	KIVAM	GKE
NİJ	6.57	5.86	6.86	6.86	6.43
JİJ	5.00	5.71	6.43	7.14	6.00
PİJ	7.43	5.28	5.43	6.14	5.43
NJİJ	6.00	5.71	6.43	6.86	6.28
NPİJ	6.71	6.00	7.00	7.00	6.86
JPİJ	6.57	6.71	7.00	7.43	6.86
NJPİJ	6.86	6.28	6.57	5.86	6.71

*: NİJ: Nişasta içeren jöle işkembe; JİJ: Jelatin içeren jöle işkembe; PİJ: Pektin içeren jöle işkembe; NJİJ: Nişasta-jelatin içeren jöle işkembe; NPİJ: Nişasta-pektin içeren jöle işkembe; JPİJ: Jelatin-pektin içeren jöle işkembe; NJPİJ: Nişasta-jelatin-pektin içeren jöle işkembe

4.2. Kelle-paça Analiz Sonuçları

4.2.1. Nem tayini sonuçları

Farklı kıvam artırıcılar ilave edilerek üretilmiş kelle-paçaların nem içeriklerine ait verilerin Varyans Analiz sonuçları Çizelge 4.16'da, Tukey Çoklu karşılaştırma testi sonuçları ise Çizelge 4.17'de verilmiştir.

Çizelge 4.16. Farklı kıvam artırıcılarla üretilmiş kelle-paçaların nem içeriklerine ait Varyans Analizi sonuçları

Varyasyon Kaynağı	SD	KO	F
Uygulama Şekli	6	1.26	4.06*
Hata	7	0.31	-
Genel	13	-	

*****p<0.05 seviyesinde önemli

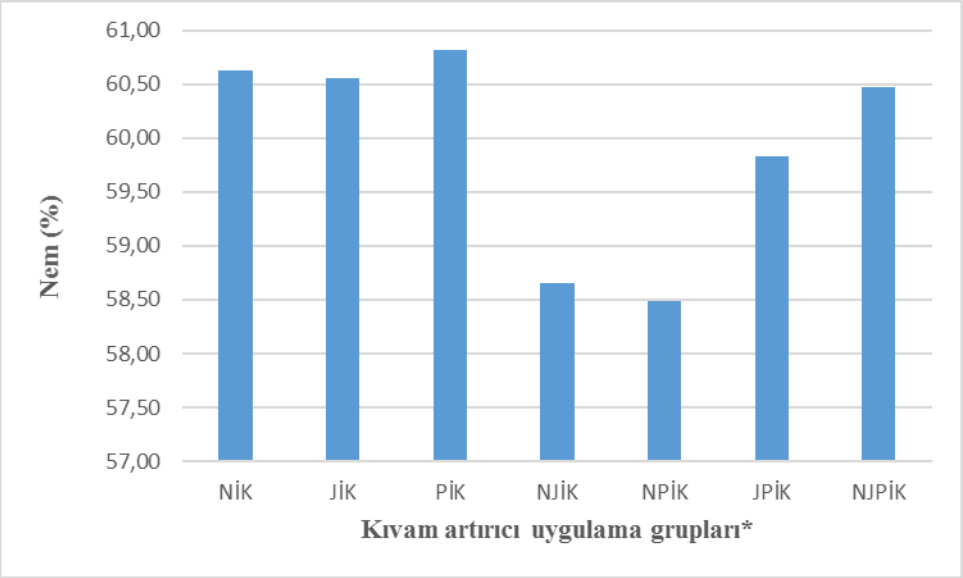
Varyans analizi sonuçları incelendiğinde farklı kıvam artırıcılar ilave edilmiş kelle-paçaların nem miktarları (%) arasında istatistiki açıdan fark önemli (p<0.05) bulunmuştur.

Çizelge 4.17. Farklı kıvam artırıcılarla üretilmiş kelle-paçaların ortalama nem içeriklerine ait Tukey Çoklu Karşılaştırma Testi sonuçları*

Faktör	n	Nem(%)
*Uygulama Şekli***		
NİK	2	61.50±0.25^{a}
JİK	2	61.19±0.66^{ab}
PİK	2	61.67±0.33^{a}
NJİK	2	60.00±0.64^{bc}
NPİK	2	59.59±0.25^{c}
JPİK	2	60.73±1.02^{abc}
NJPİK	2	61.38±0.22^{ab}

*: Aynı sütunda farklı harflerle işaretlenmiş ortalamalar istatistiki olarak (p<0.05) birbirinden farklıdır.
**: NİK: Nişasta içeren kelle-paça; JİK: Jelatin içeren kelle-paça; PİK: Pektin içeren kelle-paça; NJİK: Nişasta-jelatin içeren kelle-paça; NPİK: Nişasta-pektin içeren kelle-paça; JPİK: Jelatin-pektin içeren kelle-paça; NJPİK: Nişasta-jelatin-pektin içeren kelle-paça

Farklı kıvam artırıcılar (nişasta, jelatin, pektin) ve bunların kombinasyonlarıyla üretilmiş kelle-paça örneklerinin ortalama nem içerikleri %59.59-61.67 arasında değişim göstermiştir. En düşük (%59.59) NPİK, en yüksek (%61.67) nem içeriği ise PİK örneklerinde tespit edilmiştir. Bu durum Şekil 4.5'de görülmektedir.



*: NİK: Nişasta içeren kelle-paça; JİK: Jelatin içeren kelle-paça; PİK: Pektin içeren kelle-paça; NJİK: Nişasta-jelatin içeren kelle-paça; NPİK: Nişasta-pektin içeren kelle-paça; JPİK: Jelatin-pektin içeren kelle-paça; NJPİK: Nişasta-jelatin-pektin içeren kelle-paça

Şekil 4.5. Farklı kıvam artırıcılarla üretilmiş kelle-paçaların ortalama nem miktarları

4.2.2. pH sonuçları

Farklı kıvam artırıcılar ilave edilerek üretilmiş kelle-paçaların pH değerlerine ait verilerin Varyans Analiz sonuçları Çizelge 4.18'de, Tukey Çoklu karşılaştırma testi sonuçları ise Çizelge 4.19'da verilmiştir.

Çizelge 4.18. Farklı kıvam artırıcılarla üretilmiş kelle-paçaların pH değerlerine ait Varyans Analizi sonuçları

Varyasyon Kaynağı	SD	KO	F
Uygulama Şekli	6	0.02	1.43
Hata	7	0.01	-
Genel	13	-	

Varyans analizi sonuçları incelendiğinde farklı kıvam artırıcılar ilave edilmiş kelle-paçaların pH değerleri arasında istatistiki açıdan fark önemsiz ($p>0.05$) bulunmuştur.

Çizelge 4.19. Farklı kıvam artırıcılarla üretilmiş kelle-paçaların ortalama pH değerlerine ait Tukey Çoklu Karşılaştırma Testi sonuçları

Faktör	n	pH
Uygulama Şekli[*]		
NİK	2	$6.51\pm0.06^{\text{ö.siz}**}$
JİK	2	$6.52\pm0.01^{\text{ö.siz}}$
PİK	2	$6.44\pm0.01^{\text{ö.siz}}$
NJİK	2	$6.52\pm0.03^{\text{ö.siz}}$
NPİK	2	$6.48\pm0.01^{\text{ö.siz}}$
JPİK	2	$6.44\pm0.02^{\text{ö.siz}}$
NJPİK	2	$6.24\pm0.30^{\text{ö.siz}}$

[*]: NİK: Nişasta içeren kelle-paça; JİK: Jelatin içeren kelle-paça; PİK: Pektin içeren kelle-paça; NJİK: Nişasta-jelatin içeren kelle-paça; NPİK: Nişasta-pektin içeren kelle-paça; JPİK: Jelatin-pektin içeren kelle-paça; NJPİK: Nişasta-jelatin-pektin içeren kelle-paça
[**]:Önemsiz

Farklı kıvam artırıcılar (nişasta, jelatin, pektin) ve bunların kombinasyonlarıyla üretilmiş kelle-paça örneklerinin ortalama pH değerlerinin 6.24-6.52 arasında değiştiği belirlenmiştir. En düşük (6.24) NJPİK, en yüksek pH değeri ise JİK grubunda (6.52) belirlenmiştir.

4.2.3. Kül içeriği sonuçları

Farklı kıvam artırıcılar ilave edilerek üretilmiş kelle-paçaların kül içeriklerine ait verilerin Varyans Analiz sonuçları Çizelge 4.20'de, Tukey Çoklu karşılaştırma testi sonuçları ise Çizelge 4.21'de verilmiştir.

Çizelge 4.20. Farklı kıvam artırıcılarla üretilmiş kelle-paçaların kül içeriklerine ait Varyans Analizi sonuçları

Varyasyon Kaynağı	SD	KO	F
Uygulama Şekli	6	0.07	4.29[*]
Hata	7	0.01	-
Genel	13	-	

*****$p<0.05$ seviyesinde önemli

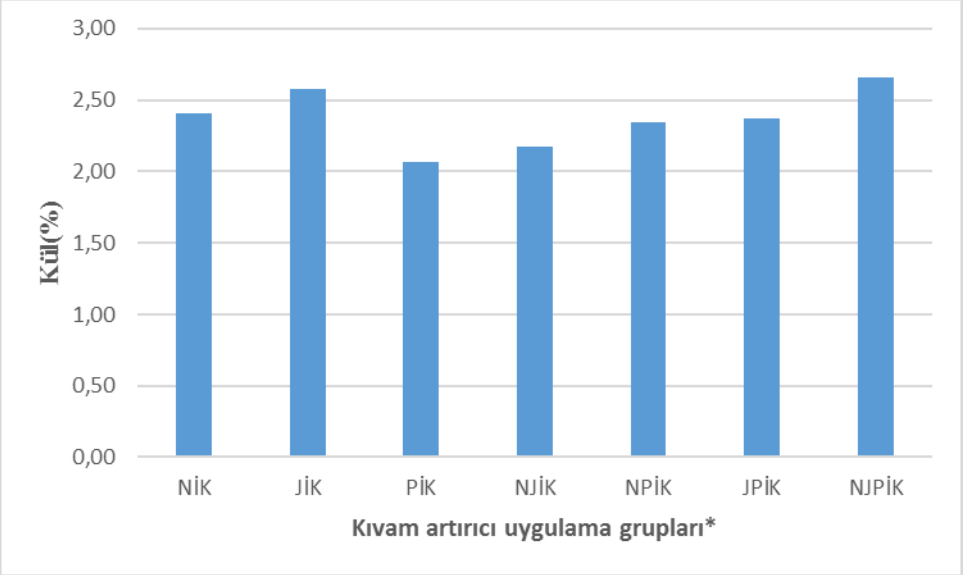
Varyans analizi sonuçları incelendiğinde farklı kıvam artırıcılar ilave edilmiş kelle-paçaların kül içerikleri arasında istatistiki açıdan fark önemli ($p<0.05$) düzeyde bulunmuştur.

Çizelge 4.21. Farklı kıvam artırıcılarla üretilmiş kelle-paçaların ortalama kül içeriklerine ait Tukey Çoklu Karşılaştırma Testi sonuçları*

Faktör	n	Kül(%)
*Uygulama Şekli***		
NİK	2	2.409±0.01^{ab}
JİK	2	2.575±0.01^{ab}
PİK	2	2.135±0.02^{b}
NJİK	2	2.177±0.00^{ab}
NPİK	2	2.343±0.18^{ab}
JPİK	2	2.371±0.29^{ab}
NJPİK	2	2.662±0.01^{a}

*: Aynı sütunda farklı harflerle işaretlenmiş ortalamalar istatistiki olarak ($p<0.05$) birbirinden farklıdır.
**: NİK: Nişasta içeren kelle-paça; JİK: Jelatin içeren kelle-paça; PİK: Pektin içeren kelle-paça; NJİK: Nişasta-jelatin içeren kelle-paça; NPİK: Nişasta-pektin içeren kelle-paça; JPİK: Jelatin-pektin içeren kelle-paça; NJPİK: Nişasta-jelatin-pektin içeren kelle-paça

Farklı kıvam artırıcılar (nişasta, jelatin, pektin) ve bunların kombinasyonlarıyla üretilmiş kelle-paça örneklerinin ortalama kül içeriklerinin %2.135 ile %2.662 arasında değiştiği belirlenmiştir. En düşük (%2.135) PİK grubunda, en yüksek (%2.662) kül içeriği NJPİK grubu örneklerde saptanmıştır. Bu durum Şekil 4.6'da görülmektedir.



*: NİK: Nişasta içeren kelle-paça; JİK: Jelatin içeren kelle-paça; PİK: Pektin içeren kelle-paça; NJİK: Nişasta-jelatin içeren kelle-paça; NPİK: Nişasta-pektin içeren kelle-paça; JPİK: Jelatin-pektin içeren kelle-paça; NJPİK: Nişasta-jelatin-pektin içeren kelle-paça

Şekil 4.6. Farklı kıvam artırıcılarla üretilmiş kelle-paçaların ortalama içerikleri (%)

4.2.4. Su aktivitesi (a_w) sonuçları

Farklı kıvam artırıcılar ilave edilerek üretilmiş kelle-paçaların su aktivitesi (a_w)

değerlerine ait verilerin Varyans Analiz sonuçları Çizelge 4.22'de, Tukey Çoklu karşılaştırma testi sonuçları ise Çizelge 4.23'de verilmiştir.

Çizelge 4.22. Farklı kıvam artırıcılarla üretilmiş kelle-paçaların su aktivitesi değerlerine ait Varyans Analizi sonuçları

Varyasyon Kaynağı	SD	KO	F
Uygulama Şekli	6	0.0001	1.48
Hata	7	0.0001	-
Genel	13	-	

Varyans analizi sonuçları incelendiğinde farklı kıvam artırıcılar ilave edilmiş kelle-paçaların su aktivitesi (a_w) değerleri arasında istatistiki açıdan fark önemsiz ($p>0.05$) bulunmuştur.

Çizelge 4.23. Farklı kıvam artırıcılarla üretilmiş kelle-paçaların ortalama su aktivitesi değerlerine ait Tukey Çoklu Karşılaştırma Testi sonuçları

Faktör	n	Su aktivitesi (a_w)
Uygulama Şekli[*]		
NİK	2	$0.9690\pm0.00^{\text{ö.siz}}$[**]
JİK	2	$0.9490\pm0.00^{\text{ö.siz}}$
PİK	2	$0.9670\pm0.00^{\text{ö.siz}}$
NJİK	2	$0.9705\pm0.02^{\text{ö.siz}}$
NPİK	2	$0.9515\pm0.00^{\text{ö.siz}}$
JPİK	2	$0.9610\pm0.01^{\text{ö.siz}}$
NJPİK	2	$0.9655\pm0.01^{\text{ö.siz}}$

[*]: NİK: Nişasta içeren kelle-paça; JİK: Jelatin içeren kelle-paça; PİK: Pektin içeren kelle-paça; NJİK: Nişasta-jelatin içeren kelle-paça; NPİK: Nişasta-pektin içeren kelle-paça; JPİK: Jelatin-pektin içeren kelle-paça; NJPİK: Nişasta-jelatin-pektin içeren kelle-paça
[**]:Önemsiz

Farklı kıvam artırıcılar (nişasta, jelatin, pektin) ve bunların kombinasyonlarıyla üretilmiş kelle-paça örneklerinin ortalama su aktivitesi (a_w) değerlerinin 0.9490 ile 0.9705 arasında değiştiği belirlenmiştir. Uygulama şekilleri arasında istatistiki olarak fark önemsiz olmakla birlikte, en düşük (0.9490) su aktivitesi (a_w) değerini JİK, en yüksek (0.9705) su aktivitesi (a_w) değerini ise NJİK örnekleri göstermiştir.

4.2.5. TBA analiz sonuçları

Farklı kıvam artırıcılar ilave edilerek üretilmiş kelle-paçaların TBA miktarlarına ait verilerin Varyans Analiz sonuçları Çizelge 4.24'de, Tukey Çoklu karşılaştırma testi sonuçları ise Çizelge 4.25'de verilmiştir.

Çizelge 4.24. Farklı kıvam artırıcılarla üretilmiş kelle-paçaların TBA miktarlarına ait Varyans Analizi sonuçları

Varyasyon Kaynağı	SD	KO	F
Uygulama Şekli	6	0.004	7.88**
Hata	7	0.0005	-
Genel	13	-	-

******p<0.01 seviyesinde önemli

Varyans analizi sonuçları incelendiğinde farklı kıvam artırıcılar ilave edilmiş kelle-paçaların TBA miktarları arasında istatistiki açıdan fark çok önemli (p<0.01) düzeyde bulunmuştur.

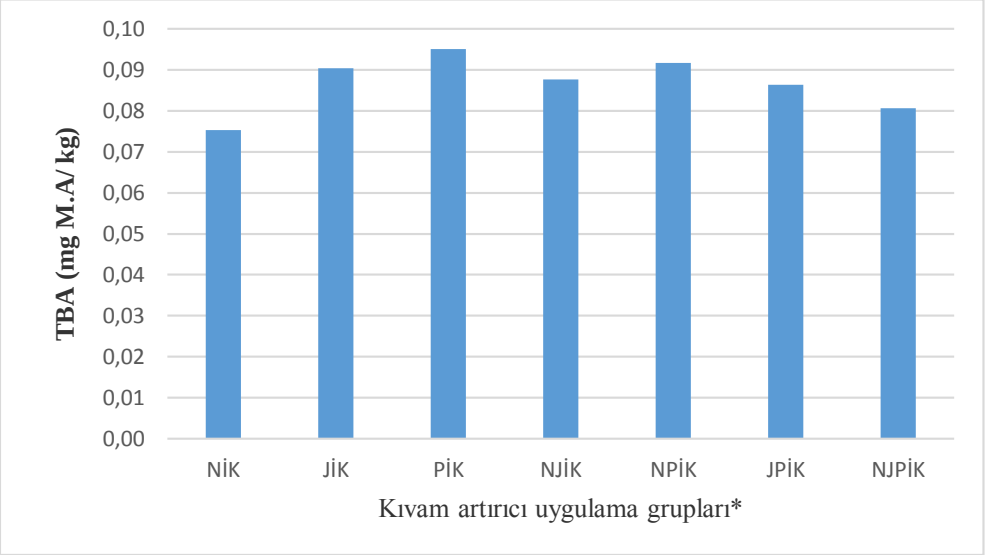
Çizelge 4.25. Farklı kıvam artırıcılarla üretilmiş kelle-paçaların ortalama TBA miktarlarına ait Tukey Çoklu Karşılaştırma Testi sonuçları*

Faktör	n	TBA (mg M.A/ kg)
*Uygulama Şekli***		
NİK	2	0.120±0.01^{c}
JİK	2	0.220±0.03^{ab}
PİK	2	0.250±0.04^{a}
NJİK	2	0.200±0.03^{abc}
NPİK	2	0.235±0.01^{ab}
JPİK	2	0.200±0.00^{abc}
NJPİK	2	0.155±0.01^{bc}

*: Aynı sütunda farklı harflerle işaretlenmiş ortalamalar istatistiki olarak (p<0.05) birbirinden farklıdır.
**: NİK: Nişasta içeren kelle-paça; JİK: Jelatin içeren kelle-paça; PİK: Pektin içeren kelle-paça; NJİK: Nişasta-jelatin içeren kelle-paça; NPİK: Nişasta-pektin içeren kelle-paça; JPİK: Jelatin-pektin içeren kelle-paça; NJPİK: Nişasta-jelatin-pektin içeren kelle-paça

Farklı kıvam artırıcılar (nişasta, jelatin, pektin) ve bunların kombinasyonlarıyla üretilmiş kelle-paça örneklerinin ortalama TBA miktarları 0.120 ile 0.250 mg M.A/kg arasında değişim göstermiştir. En düşük (0.120 mg M.A/kg) NİK, en yüksek (0.250 mg

M.A/kg) TBA miktarı ise PİK örneklerinde tespit edilmiştir. Bu durum Şekil 4.7'de görülmektedir.



*: NİK: Nişasta içeren kelle-paça; JİK: Jelatin içeren kelle-paça; PİK: Pektin içeren kelle-paça; NJİK: Nişasta-jelatin içeren kelle-paça; NPİK: Nişasta-pektin içeren kelle-paça; JPİK: Jelatin-pektin içeren kelle-paça; NJPİK: Nişasta-jelatin-pektin içeren kelle-paça

Şekil 4.7. Farklı kıvam artırıcılarla üretilmiş kelle-paçaların ortalama TBA miktarları

4.2.6. Renk analizi sonuçları

4.2.6.1. Dış ve kesit yüzey L^*, a^* ve b^* değerleri

Farklı kıvam artırıcılar ilave edilerek üretilmiş kelle-paçaların dış yüzey ve kesit yüzey L^* (parlaklık), a^* (kırmızı-yeşil) ve b^* (sarı-mavi) değerlerine ait verilerin Varyans Analiz sonuçları Çizelge 4.26'da, Tukey Çoklu karşılaştırma testi sonuçları ise Çizelge 4.27'de verilmiştir.

Çizelge 4.26. Farklı kıvam artırıcılarla üretilmiş kelle-paçaların dış yüzey ve kesit yüzey L^*, a^* ve b^* değerlerine ait Varyans Analizi sonuçları

		Dış Yüzey						Kesit Yüzey					
Varyasyon Kaynağı		***L****		***a****		***b****		***L****		***a****		***b****	
	SD	**KO**	**F**	**KO**	**F**	**KO**	**F**	**KO**	**F**	**KO**	**F**	**KO**	**F**
Uygulama Şekli	6	25.85	32.06**	0.31	4.86*	1.85	12.22**	2.71	23.01**	1.30	4.17*	1.82	9.23*
Hata	7	0.81	-	0.06	-	0.15	-	0.12	-	0.31	-	0.20	
Genel	13	-		-		-		-		-		-	

*****p<0.05 seviyesinde önemli, ******p<0.01 seviyesinde önemli

Çizelge 4.27. Farklı kıvam artırıcılarla üretilmiş kelle-paçaların dış yüzey ve kesit yüzey ortalama L^*, a^* ve b^* değerlerine ait Tukey Çoklu Karşılaştırma Testi sonuçları

		Dış yüzey			Kesit yüzey		
Faktör	n	L^*	a^*	b^*	L^*	a^*	b^*
Uygulama Şekli[*]							
NİK	2	55.15 ± 1.77^{a}	4.437 ± 0.26^{ab}	13.19 ± 0.21^{a}	50.94 ± 0.34^{ab}	5.934 ± 0.28^{ab}	10.917 ± 0.13^{a}
JİK	2	44.13 ± 0.76^{c}	4.978 ± 0.26^{ab}	11.07 ± 0.03^{b}	49.76 ± 0.68^{bc}	5.153 ± 0.16^{ab}	8.263 ± 0.56^{b}
PİK	2	48.06 ± 0.65^{b}	4.105 ± 0.25^{b}	10.24 ± 0.65^{b}	50.45 ± 0.43^{abc}	4.801 ± 0.37^{b}	8.106 ± 0.25^{b}
NJİK	2	46.06 ± 0.27^{bc}	5.172 ± 0.19^{a}	11.64 ± 0.60^{b}	51.75 ± 0.14^{a}	5.767 ± 0.14^{ab}	8.781 ± 0.50^{b}
NPİK	2	46.58 ± 1.01^{bc}	4.650 ± 0.45^{ab}	10.89 ± 0.25^{b}	51.19 ± 0.13^{a}	5.503 ± 0.22^{ab}	9.625 ± 0.14^{ab}
JPİK	2	46.56 ± 0.61^{bc}	4.418 ± 0.08^{ab}	10.69 ± 0.38^{b}	49.38 ± 0.10^{cd}	5.903 ± 1.21^{ab}	8.952 ± 0.21^{b}
NJPİK	2	45.59 ± 0.22^{bc}	5.056 ± 0.06^{ab}	10.90 ± 0.12^{b}	48.38 ± 0.04^{d}	7.342 ± 0.64^{a}	8.786 ± 0.82^{b}

[*]: NİK: Nişasta içeren kelle-paça; JİK: Jelatin içeren kelle-paça; PİK: Pektin içeren kelle-paça; NJİK: Nişasta-jelatin içeren kelle-paça; NPİK: Nişasta-pektin içeren kelle-paça; JPİK: Jelatin-pektin içeren kelle-paça; NJPİK: Nişasta-jelatin-pektin içeren kelle-paça

Varyans analizi sonuçları incelendiğinde farklı kıvam artırıcılar ilave edilmiş kelle-paçaların dış yüzeyi L^* , b^* değerleri arasında istatistiki açıdan fark çok önemli ($p<0.01$), a^* değerleri arasında istatistiki açıdan fark ise önemli ($p<0.05$) düzeyde bulunmuştur. Kesit yüzey L^* değerleri arasında istatistiki açıdan fark çok önemli ($p<0.01$), a^* , b^* değerleri arasında istatistiki açıdan fark ise önemli ($p<0.05$) düzeyde bulunmuştur.

Farklı kıvam artırıcılar (nişasta, jelatin, pektin) ve bunların kombinasyonlarıyla üretilmiş kelle-paça örneklerinin ortalama dış yüzeyi L^* değerleri 44.13-55.15 arasında değişim göstermiştir. En düşük (44.13) JİK, en yüksek (55.15) dış yüzeyi L^* değeri ise NİK örneklerinde belirlenmiştir. Ortalama dış yüzey a^* değerleri 4.105-5.172 arasında değişim göstermiştir. En düşük (4.105) PİK, en yüksek (5.172) dış yüzeyi a^* değeri ise NJİK örneklerinde tespit edilmiştir. Ortalama dış yüzey b^* değerleri 10.24-13.19 arasında değişim göstermiştir. En düşük (10.24) PİK, en yüksek (13.19) dış yüzeyi b^* değeri ise NİK örneklerinde tespit edilmiştir.

Farklı kıvam artırıcılar (nişasta, jelatin, pektin) ve bunların kombinasyonlarıyla üretilmiş kelle-paça örneklerinin ortalama kesit yüzey L^* değerleri 48.38-51.75 arasında değişim göstermiştir. En düşük (48.38) NJPİK, en yüksek (51.75) kesit yüzeyi L^*değeri ise NJİK örneklerde tespit edilmiştir. Ortalama kesit yüzey a^* değerleri 4.801-7.342 arasında değişim göstermiştir. En düşük (4.801) PİK, en yüksek (7.342) kesit yüzeyi a^* değeri ise NJPİK örneklerde tespit edilmiştir. Ortalama kesit yüzey b^* değerleri 8.106-10.917 arasında değişim göstermiştir. En düşük (8.106) PİK, en yüksek (10.917) kesit yüzeyi b^* değeri ise NİK örneklerinde saptanmıştır.

4.2.7. Tekstür profil analizi (TPA) sonuçları

Farklı kıvam artırıcılar ilave edilerek üretilmiş kelle-paçaların tekstür profil analizlerine (TPA) ait verilerin Varyans Analiz sonuçları Çizelge 4.28'de, Tukey Çoklu karşılaştırma testi sonuçları ise Çizelge 4.29'da verilmiştir.

Çizelge 4.28. Farklı kıvam artırıcılarla üretilmiş kelle-paçaların tekstür profil analiz (TPA) verilerine ait Varyans Analizi sonuçları

Varyasyon Kaynakları		Sertlik/Hardness		Elastikiyet/Springiness		Dış yapışkanlık /Cohesiveness		Gamsılık /Gumminess		Çiğnenebilirlik /Chewiness		Geri kazanım /Resillience	
	SD	KO	F	KO	F	KO	F	KO	F	KO	F	KO	F
Uygulama Şekli	6	329.10	52.55**	0.005	10.08**	0.004	1.37	100.40	3.26	91.74	4.70*	0.001	5.50*
Hata	7	6.26	-	0.0005	-	0.003	-	30.78	-	19.53	-	0.0002	-
Genel	13	-		-		-		-		-		-	

*****p<0.05 seviyesinde önemli, ******p<0.01 seviyesinde önemli

Çizelge 4.29. Farklı kıvam artırıcılarla üretilmiş kelle-paçaların ortalama tekstür profil analiz (TPA) verilerine ait Tukey Çoklu Karşılaştırma Testi sonuçları

Faktör	n	Sertlik/Hardness (N)	Elastikiyet/Springiness (mm)	Dış yapışkanlık /Cohesiveness	Gamsılık /Gumminess (N)	Çiğnenebilirlik/ Chewiness (Nxmm)	Geri kazanım /Resillience
*Uygulama Şekli***							
NİK	2	105.89±0.34^{bc}	0.8081±0.00^{a}	0.2429±0.10$^{ö.siz**}$	25.60±10.37$^{ö.siz}$	20.36±8.03^{ab}	0.1042±0.02^{ab}
JİK	2	125.89±4.93^{a}	0.8592±0.02^{a}	0.2977±0.01$^{ö.siz}$	37.47±3.27$^{ö.siz}$	32.38±3.47^{a}	0.1390±0.00^{a}
PİK	2	96.21±3.10^{cd}	0.6946±0.05^{b}	0.1812±0.02$^{ö.siz}$	17.47±2.40$^{ö.siz}$	12.22±2.45^{b}	0.0660±0.00^{b}
NJİK	2	113.30±0.33^{b}	0.8216±0.02^{a}	0.2004±0.04$^{ö.siz}$	22.68±4.48$^{ö.siz}$	18.69±4.15^{ab}	0.1051±0.01^{ab}
NPİK	2	94.96±1.64^{d}	0.7659±0.01^{ab}	0.1747±0.05$^{ö.siz}$	16.63±5.10$^{ö.siz}$	12.71±3.69^{b}	0.0729±0.01^{b}
JPİK	2	94.81±2.06^{d}	0.8004±0.02^{a}	0.2388±0.06$^{ö.siz}$	22.73±6.20$^{ö.siz}$	18.06±4.26^{ab}	0.0870±0.03^{ab}
NJPİK	2	89.75±1.67^{d}	0.8342±0.00^{a}	0.2130±0.02$^{ö.siz}$	19.28±2.66$^{ö.siz}$	16.08±2.28^{ab}	0.0953±0.01^{ab}

*: NİK: Nişasta içeren kelle-paça; JİK: Jelatin içeren kelle-paça; PİK: Pektin içeren kelle-paça; NJİK: Nişasta-jelatin içeren kelle-paça; NPİK: Nişasta-pektin içeren kelle-paça; JPİK: Jelatin-pektin içeren kelle-paça; NJPİK: Nişasta-jelatin-pektin içeren kelle-paça

**:Önemsiz

Varyans analizi sonuçları incelendiğinde farklı kıvam artırıcılar ilave edilmiş kelle-paçaların ortalama sertlik/hardness, elastikiyet/springiness değerleri istatistiki açıdan fark çok önemli ($p<0.01$), çiğnenebilirlik/chewiness, geri kazanım/resillience değerleri arasında istatistiki açıdan fark önemli ($p<0.05$), dış yapışkanlık/cohesiveness, gamsılık/gumminess değerleri arasındaki istatistiki açıdan fark önemsiz ($p>0.05$) bulunmuştur.

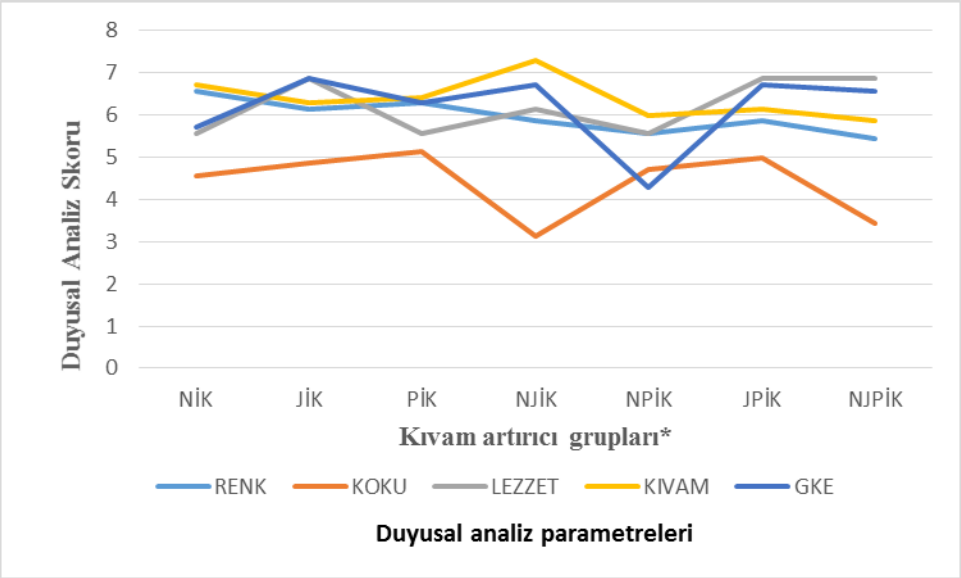
Farklı kıvam artırıcılar (nişasta, jelatin, pektin) ve bunların kombinasyonlarıyla üretilmiş kelle-paça örneklerinin ortalama sertlik/hardness değerleri 89.75-125.89 N arasında değişim göstermiştir. En düşük (89.75 N) NJPİK, en yüksek (125.89 N) sertlik/hardness değeri ise JİK örneklerinde saptanmıştır. Ortalama elastikiyet/springiness değerleri 0.6946-0.8592 mm arasında değişim göstermiştir. En düşük (0.6946 mm) PİK, en yüksek (0.8592 mm) elastikiyet/springiness değeri JİK örneklerinde saptanmıştır. Ortalama dış yapışkanlık /cohesiveness değerlerinin 0.1747-0.2977 arasında değiştiği belirlenmiştir. İstatistiki olarak önemsiz ($p>0.05$) olmakla birlikte en düşük (0.1747) NPİK, en yüksek (0.2977) dış yapışkanlık/cohesiveness değeri ise JİK grubundaki örneklerde belirlenmiştir. Ortalama gamsılık/gumminess değerleri 16.63-37.47 N arasında değişim göstermiştir. İstatistiki olarak uygulama şekilleri arasındaki fark önemsiz olmakla birlikte en düşük (16.63 N) PİK, en yüksek (37.47 N) gamsılık/gumminess değeri ise JİK örneklerde tespit edilmiştir. Ortalama çiğnenebilirlik/chewiness değerleri 12.22-32.38 Nxmm arasında değişim göstermiştir. En düşük (12.22 Nxmm) PİK, en yüksek (32.38 Nxmm) çiğnenebilirlik /chewiness değeri ise JİK örneklerinde saptanmıştır. Ortalama geri kazanım/resillience değerleri 0.0660-0.1390 arasında değişim göstermiştir. En düşük (0.0660) PİK, en yüksek (0.1390) geri kazanım/resillience değeri ise JİK örneklerinde belirlenmiştir.

4.2.8. Duyusal analiz sonuçları

Örneklerin duyusal olarak değerlendirilmesi amacıyla Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Öğretim Elemanı ve öğrencilerinden oluşan 7 panelist görev almıştır.

Jöle kelle-paça örnekleri ayrı ayrı hazırlanıp toplam 7 grup çorba aynı sürelerde pişirilerek hazırlanmıştır. Her bir çorba sıcak bir şekilde panelistlere sunulmuştur. Değerlendirme sırasında ağızda oluşan tatları nötrlemek amacıyla panelistlere su ve

ekmek verilmiştir. Farklı kıvam artırıcılar (nişasta, jelatin, pektin) ilave edilerek üretilen jöle kelle-paça çorbalarının duyusal analiz sonuçları Şekil 4.8.'de gösterilmiştir.



*: NİK: Nişasta içeren kelle-paça; JİK: Jelatin içeren kelle-paça; PİK: Pektin içeren kelle-paça; NJİK: Nişasta-jelatin içeren kelle-paça; NPİK: Nişasta-pektin içeren kelle-paça; JPİK: Jelatin-pektin içeren kelle-paça; NJPİK: Nişasta-jelatin-pektin içeren kelle-paça

Şekil 4.8. Farklı kıvam artırıcılarla üretilmiş jöle kelle-paçaların duyusal analiz sonuçları

Renk açısından değerlendirildiğinde panelistler NJPİK örneğindeki kelle-paça çorbasını az beğenirken, ortalama olarak NİK çorbasının rengini daha fazla beğenmişlerdir. Koku olarak değerlendirdiğinde panelistler NJİK örneği çorbayı az beğenirken, PİK çorbasını daha fazla kabul edilebilir bulmuşlardır. Lezzet olarak NİK, PİK ve NPİK çorbalar az beğenilirken, JİK, JPİK ve NJPİK çorbaların lezzeti daha yüksek puanlar almış ve daha fazla beğenilmiştir. Kıvam açısından panelistler NJPİK örneğini az beğenirken, NJİK çorbayı çok daha uygun bulmuşlardır. Genel kabul edilebilirlik özelliği açısından NPİK çorbalar en düşük, JİK çorba örnekleri ise en çok beğenilen çorba örneğini oluşturmuştur. Panelistlerin verdiği puanlar ortalaması Çizelge 4.30'da görülmektedir.

Çizelge 4.30. Farklı kıvam artırıcılarla üretilmiş kelle-paça çorbalarının ortalama duyusal analiz sonuçları

Uygulama Şekli*	RENK	KOKU	LEZZET	KIVAM	GKE
NİK	6.57	4.57	5.57	6.71	5.71
JİK	6.14	4.86	6.86	6.28	6.86
PİK	6.28	5.14	5.57	6.43	6.29
NJİK	5.86	3.14	6.14	7.28	6.71
NPİK	5.57	4.71	5.57	6.00	4.28
JPİK	5.86	5.00	6.86	6.14	6.71
NJPİK	5.43	3.43	6.86	5.86	6.57

*: NİK: Nişasta içeren kelle-paça; JİK: Jelatin içeren kelle-paça; PİK: Pektin içeren kelle-paça; NJİK: Nişasta-jelatin içeren kelle-paça; NPİK: Nişasta-pektin içeren kelle-paça; JPİK: Jelatin-pektin içeren kelle-paça; NJPİK: Nişasta-jelatin-pektin içeren kelle-paça

5. SONUÇLAR ve ÖNERİLER

5.1. Sonuçlar

Jöle işkembe ve kelle-paça üretiminde 3 farklı kıvam artırıcı (nişasta, jelatin, pektin) ve bunların kombinasyonlarıyla hazırlanan 7 farklı grup örnek üretilmiştir. Bu şekilde hazırlanan ve tüketime hazır hale gelen her bir muamele kombinasyonundaki örneklerin; nem, pH, kül, su aktivitesi (a_w), renk, thiobarbitürik asit (TBA) miktarı, tekstür profil analizi (TPA) ve duyusal analizleri gerçekleştirilmiştir.

Analiz sonuçlarına göre; jöle işkembe nem içerikleri %67.31-70.39, pH değerleri 7.58-8.39, kül miktarları %2.61-3.055, su aktivitesi (a_w) değerleri 0.859-0.983, dış yüzeyi *L** değerleri 71.26-74.86, dış yüzeyi *a** değerleri (-0.666)-(-0.113), dış yüzeyi *b** değerleri 9.53-12.01, kesit yüzeyi *L** değerleri 67.77-71.89, kesit yüzeyi *a** değerleri (-0.068)-(1.169), kesit yüzeyi *b** değerleri 11.49-12.56, TBA miktarları 0.245-0.410 mg M.A/ kg, tekstür profil analizlerinden sertlik/hardness değerleri 80.14-120.52 N, elastikiyet/springiness değerleri 0.8853-0.9587 mm, dış yapışkanlık/cohesivenes değerleri 0.4507-0.6240, gamsılık/gumminess değerleri 36.11-74.99 N, çiğnenebilirlik/chewiness değerleri 32.34-70.19 Nxmm, geri kazanım/resillience değerlerinin ise 0.2051-0.3262 arasında değiştiği tespit edilmiştir.

Jöle kelle-paça nem içerikleri %59.59-61.67, pH değerleri 6.240-6.527, kül miktarları %2.135-2.662, su aktivitesi (a_w) değerleri 0.9490-0.9705, dış yüzey *L** değerleri 44.13-55.15, dış yüzey *a** değerleri 4.105-5.172, dış yüzey *b** değerleri 10.24-13.19, kesit yüzey *L** değerleri 48.38-51.75, kesit yüzey *a** değerleri 4.801-7.342, kesit yüzey *b** değerleri 8.106-10.917, TBA miktarları 0.12-0.25 mg M.A/ kg, tekstür profil analizlerinden sertlik/hardness değerleri 89.75-125.79 N, elastikiyet/springiness değerleri 0.6946-0.8592 mm, dış yapışkanlık/cohesiveness değerleri 0.1747-0.2977, gamsılık/gumminess değerleri 16.63-37.47, çiğnenebilirlik/chewiness değerleri 12.22-20.36 Nxmm, geri kazanım/resillience değerlerinin ise 0.066-0.139 arasında değiştiği belirlenmiştir.

En düşük kuru madde içeriği; jöle işkembede NJİJ, jöle kelle-paçada NPİK örneğinde, en yüksek kuru madde içeriği jöle işkembede JPİJ, jöle kelle-paçada ise PİK örneğinde saptanmıştır.

Jöle işkembelerde en düşük pH; PİJ, jöle kelle-paçalarda NJPİK örneklerinde iken, en yüksek pH jöle işkembede NJİJ, jöle kelle-paçada ise JİK örneklerinde tespit edilmiştir.

En düşük kül içeriği jöle işkembede JPİJ, en yüksek kül içeriği NİJ örneğinde, jöle kelle-paçada ise en düşük kül içeriği PİK, en yüksek kül içeriği ise JİK örneklerinde belirlenmiştir. Su aktivitesi değerleri her iki grup için de istatistiki açıdan önemsiz bulunmuştur.

Jöle işkembeler için TBA miktarları istatistiki açıdan önemsiz bulunurken, kelle-paçalarda en düşük TBA miktarı NİK, en yüksek PİK örneklerinde bulunmuştur.

Dış yüzey en düşük L^* değerinin jöle işkembede NPİJ, kelle-paçada ise JİK örneğinde olduğu görülmüştür. Dış yüzey en yüksek L^* değerinin ise; jöle işkembede NİJ, kelle-paçada ise NİK örneğinde olduğu görülmüştür. Dış yüzey en düşük a^* değeri jöle işkembede NJPİJ, kelle-paçada ise PİK örneğinde olduğu görülmüştür. Dış yüzey en yüksek a^* değeri jöle işkembede NPİJ, kelle-paçada ise NJPİK örneğinde olduğu görülmüştür. Dış yüzey b^* değerleri jöle işkembede istatistiki açıdan önemsiz bulunurken, kelle-paçada en düşük PİK, en yüksek NİK örneğinde olduğu gözlemlenmiştir.

Kesit yüzey renk değerleri jöle işkembelerde istatistiki açıdan önemsiz bulunmuştur. Kelle-paçalarda kesit yüzey L^* değeri en düşük NJPİK, en yüksek NJİK; kesit yüzey a^* en düşük PİK, en yüksek NJPİK; kesit yüzey b^* en düşük PİK, en yüksek NİK örneklerinde olduğu görülmüştür.

TPA analizlerinden sertlik/hardness jöle işkembede en düşük PİJ, kelle-paçada NJPİK örneğinde iken, en yüksek sertlik/hardness değerinin jöle işkembede JİJ, kelle-paçada ise JİK örneğinde olduğu görülmüştür.

Elastikiyet/springiness değerleri jöle işkembede istatistiki açıdan önemsiz bulunmuştur. Kelle-paçada ise en düşük PİK, en yüksek JİK örneğinde tespit edilmiştir.

Dış yapışkanlık/cohesiveness değerleri jöle işkembede en düşük PİJ, en yüksek NJİJ örneğinde tespit edilmiştir. Kelle-paçada istatistiki açıdan önemsiz bulunmuştur.

Jöle işkembede gamsılık/gumminess en düşük PİJ, en yüksek NJİJ örneklerinde iken; kelle-paça için istatistiki açıdan önemsiz bulunmuştur.

Çiğnenebilirlik/chewiness değerleri jöle işkembede en düşük PİJ, kelle-paçada en düşük PİK örneğinde iken; jöle işkembede en yüksek NJİJ, kelle-paçada NİK örneklerinde olduğu bulunmuştur.

Geri kazanım/resilience değerleri jöle işkembede en düşük PİJ, kelle-paçada PİK örneğinde; en yüksek jöle işkembede NJİJ, kelle-paçada JİK örneklerinde olduğu tespit edilmiştir.

5.2. Öneriler

Bu çalışmada; hazır jöle işkembe ve jöle kelle-paça çorbası üretiminde kıvam ve randıman artırıcı olarak yaygın bir şekilde kullanılan patates nişastasına ikame, jelatin ve pektin kullanımının etkilerinin belirlenmesi amaçlanmış olup, özellikle bu iki kıvam artırıcının son ürünün bazı fizikokimyasal, tekstürel ve duyusal özellikler üzerine etkilerinin tespiti amaçlanmıştır.

Çalışmamızda üretmiş olduğumuz jöle işkembelerden jelatin ilaveli örneklere yapılan analizlerden; örneklerde jelatin ilavesinin ürünün sertliğini, elastikiyetini, dış yapışkanlık özelliğini, gamsılığı, çiğnenebilirliği ve geri kazanım özelliğini arttırdığı gözlemlenmiştir. Bu durum jelatin ilaveli jöle işkembelerin tüketiciler tarafından pek fazla tercih edilmemesine neden olabilir.

Bununla birlikte pektin ilaveli jöle işkembelerin çiğnenebilirlik, sertlik ve dış yapışkanlığı azalttığı görülmüştür. Pektin ilaveli jöle işkembelerin tüketiciler tarafından daha fazla tercih edilebileceği düşünülmektedir.

Jelatin ilaveli, jöle kelle-paça örneklerinde jelatin ilavesinin ürünün sertliğini, elastikiyetini, dış yapışkanlık özelliğini, gamsılığı, çiğnenebilirliği ve geri kazanım özelliğini arttırdığı gözlemlenmiştir. Bu durum jelatin ilaveli jöle kelle-paçaların tüketiciler tarafından pek fazla tercih edilmeyebileceğini göstermesi açısından önemlidir.

Bununla birlikte pektin ilaveli jöle kelle-paçaların sertlik, elastikiyet, dış yapışkanlık, gamsılık, çiğnenebilirlik ve geri kazanım değerlerini azalttığı görülmüştür. Bu sonuçlara bağlı olarak üreticilere jöle kelle-paça üretiminde pektin ilavesinin faydalı olabileceğini önerebiliriz.

KAYNAKLAR

Anonim, 1991, Sakakat Hazırlama Kuralları-Yenilebilir Sakatat, *Türk Standartları Enstitüsü*, *Ankara*.

Anonim., 2010a, http://www.tzob.org.tr/Arsiv.aspx?page,

AOAC., 2000, Official Methods of Analysis of AOAC Int, *USA*, AOAC Int. Suite 500, 481 North Frederick Avenue Gaithersburg, Maryland 20877-2417 p.

Arduzlar, D., 2003, Salep içeceğinin reolojik özelliklerinin belirlenmesi, Yüksek Lisans Tezi, *İstanbul Teknik Üniversitesi*, İstanbul.

Bagherian, H., Ashtiani, F. Z., Fouladitajar, A. ve Mohtashamy, M., 2011, Comparisons between conventional, microwave- and ultrasound- asisted methods for extraction of pectin from grapefruit, *Chemical Engineering and Processing*, (50), 1237-1243.

Baississe, S., Ghannem, H., Fahloul, D. ve Lekbir, A., 2010, Comparison of structure and emulsifying activity of pectin extracted from apple pomace and apricot pulp, *World Journal of Dairy & Food Sciences* (5), 1.

Basanta, M. F., Ponce, N. M. A., Rojas, A. M. ve Stortz, C. A., 2012, Effect of extraction time and temperature on the characteristics of loosely bound pectins from japanese plum, *Carbonhydrate Polymers* (89), 230-235.

Bozkurt H. ve Bayram M., 2006, Colour and Textural Attributes of Sucuk During Ripening, *Meat Science* (73), 344-350.

Bulut, M., 2012, Hazır toz salep içeceği formülasyonunda farklı gam ve nişasta etkileşimlerinin reolejik yönden incelenmesi, Yüksek Lisans Tezi, *Erciyes Üniversitesi*, Kayseri.

Canteri, M. H. G., Scheer, A. P., Ginies, C., Reich, M., Renard, C. M. C. G. ve Wosiacki, G., 2012, Rheological and macromolecular quality of pectin extracted with nitric acid from passion fruit rind, *Journal of Food Process Engineering* (35), 800-809.

Chen, Z., Schols H.A. ve Voragen, A. G. J., 2003, Starch granule size strongly determines starch noodle processing and noodle quality, *Journal of Food Science* (68), 1584-1589.

Corredig, M. ve Wicker, L., 2001, Changes in the molecular weight distribution of three commercial pectins after valve homogenization, *Food Hydrocolloids* (15), 17-23.

Crehan, C. M., Hughes, E., Troy, D. J. ve Buckley, D. J., 2000, Effects of fat level and maltodextrin on the functional properties of frankfurters formulated with 5, 12 and 30% fat, *Meat Science* (55), 463-469.

D'Ilio S., Petrucci F., M., D. A., Di Gregorio M., Senofonte O. ve Violante N., 2008, Method validation for determination of cadmium and lead in offal by means of quadrupole ınductively coupled plasma mass spectrometry, *Journal of Agricultural and Food Chemistry* (56 24), 11584-11588.

Einhorn-Stoll, U. ve Kunzek, H., 2009, Thermoanalytical characterisation of processing-dependent structural changes and state transitions of citrus pectin., *Food Hydrocolloids* (23), 40-52.

Einhorn-Stoll, U., Hatakeyama, H. ve Hatakeyama, T., 2012, Influence of pectin modification on water binding properties, *Food Hydrocolloids* (27), 494-502.

Fu, J.-T. ve Rao, M. A., 2001, Rheology and structure development during gelation of low-methoxyl pectin gels: The effect of sucrose, *Food Hydrocolloids* (15), 93-100.

Georgiev, Y., Ognyanov, M., Yanakieva, I., Kussovski, V. ve Kratchanova M., 2012, Isolation, characterization and modification of citrus pectins, *Journal of BioScience and Biotechnology*, 1 (3), 223-233.

Gökalp, H. Y., Kaya, M., Tülek, Y. ve Zorba, Ö., 2001, Et ve Ürünlerinde Kalite Kontrolü ve Laboratuar Uygulama Kılavuzu, Ders Kitapları Serisi, *Erzurum*, Atatürk Üniv.Ziraat Fak, p.

Gunning, A. P., Pin, C. ve Morris, V. J., 2013, Galectin 3-β-galactobiose interactions, *Carbohydrate Polymers* (92), 529-533.

Guo, X., Zhao, W., Pang, X., Liao, X., Hu, X. ve Wu, J., 2013, Emulsion stabilizing properties of pectins extracted by high hydrostatic pressure, high-speed shearing homogenization and traditional thermal methods: A Comperative Study. Hydrocolloids, F.

Herrero AM., Ordónez JA., Romero de Avila., Herranz B., de la Hoz L. ve Cambero MI., 2007, Breaking strength of dry fermented sausages and their correlation with texture profile analysis (TPA) and physico-chemical characteristics, *Meat Science* (77), 331-338.

Hunt, M. C., Acton, J. C., Benedict, R. C., Calkins, C. R., Cornforth, D. P., Jeremiah, L. E., Olson, D. P., Salm, C. P., Savell, J. W. ve Shivas, S. D., 1991, Guidelines for meat color evaluation, *American Meat Science Association and National Live Stock and Meat Board*.

Karakaya, M., 2013, Et ve Su Ürünleri İşleme Teknolojisi Basılmamış Ders Notları, *Konya*.

Liang, R.-H., Chen, J., Liu, W., Liu C-M., Yu, W., Yuan, M. ve Zhou, X.-Q., 2012, Extraction, characterization and spontaneous gel-forming property of pectin from creeping fig (*Ficus pumila L.*) seeds, *Carbohydrate Polymers* (87), 76-83.

McCleary, B. V. ve Prosky, L. E., 2008, Advanced Dietary Fibre Technology, *USA*, Wiley-Blackwell, p. 562.

Naghshineh, M., Olsen, K. ve Georgiou, C. A., 2013, Sustinable production of pectin from Lime peel by hydrostatic pressure treatment, *Food Chemistry* (136), 472-478.

Ngouémazong, D. E., Tengweh, F. F., Fraeye, I., Duvetter, T., Cardinaels, R., Loey, A. V., Moldenaers, P. ve Hendrickx, M., 2012, Effect of demethylesterification on network development and nature of Ca+2-pectin gels: Towards understanding structure-function relations of pectin, *Food Hydrocolloids* (26), 89-98.

Ölçer, H. ve Akın, B., 2008, Biosynthesis, granule structure and genetic modifications, *Dumlupınar Üniversitesi Fen Edebiyat Fakültesi Biyoloji Bölümü*.

Öztan, A. ve Vural, H., 1994, Fermente gıdaların üretiminde küflerden yararlanma Monascus pigmentleri, *Gıda Teknolojisi Dergisi* (19), 131-136.

Öztan A., 2005, Et Bilimi ve Teknolojisi, Hacettepe Üniv., Müh. Fak. Yayınları., Yayın No:19, Ankara.

Pearson, A. M. ve Dutson, T. R., 1990, Meat and Health, *New York*, Elsevier Science Publications, p. 1-18.

Sarıgöl, C., 1978, Elazığ Yöresi Halk Tipi Kavurmalarla, Kutu Konservesi Kavurmalarda Teknolojik, Mikrobiyolojik, Kimyasal Araştırmalar, Doçentlik Tezi, *Fırat Üniversitesi*, Elazığ.

Smistad, G., Bøyum, S., Alund, S. J., Samuelsen, A. B. C. ve Hiorth, M., 2012, The potential of pectin as a stabilizer for liposomal drug delivery systems, *Carbohydrate Polymers* (90), 1337-1344.

Tarladgis, B. G., Watts, B. M., Younathan, M. T. ve Dugan, L. R., 1960, A distillation method for the quantitative determination of manolaldehyde in rancid foods, *Journal of American Oil Chemistry Society* (37), 44.

Torralbo, D. F., Batista, K. A., Di-Medeiros, M. C. B. ve Fernandes, K. A., 2012, Extraction and partial characterization of Solanum lycocarpum pectin *Food Hydrocolloids* (27), 378-383.

Troller, J. A. ve Christian, J. H. B., 1978, Water Activity and Food, *New York*, Academic Press, p. 48-101.

Türker, S., 1997, Hayvansal Gıdalarda Kalite Kontrolü, *Ankara*, Tamer Matbaacılık,

Yang, Y., Zhang, G., Hong, Y., Gu, Z. ve Fang, F., 2013, Calcium cation triggers and accelerates the gelation of high methoxy pectin, *Food Hydrocolloids* (32), 228-234.

Yetim, H., 2011. Jelatin üretimi, Özellikleri ve Kullanımı. 86-94. Erişim Adresi.

Yıldırım, Y., 1978, Et ve beslenmemizdeki önemi, *Gıda Bilimi ve Teknolojisi Dergisi*, 1 (1), 30-45.

Yıldırım, Y., 1986, Et Endüstrisi, *Ankara*, Kozan Ofset, p. 38-348.

Zhang, L., Ye, X., Ding, T., Sun, X., Xu, Y. ve Liu, D., 2013, Ultrasound effects on the degradation kinetics, structure and rheological properties of apple pectin, *Ultrasonics Sonochemistry*, 20 (1), 222- 231.

ÖZGEÇMİŞ

KİŞİSEL BİLGİLER

Adı Soyadı : Sabire Büşra DAĞAR
Uyruğu : T.C.
Doğum Yeri ve Tarihi : Kadınhanı- 24.05.1994
Telefon : 0534 499 88 00
Faks :
e-mail : bsr_dgr@hotmail.com sbsrdgr@gmail.com

EĞİTİM

Derece		Adı, İlçe, İl	Bitirme Yılı
Lise	:	Zeki Altındağ Anadolu Lisesi Kadınhanı/KONYA	2012
Üniversite	:	SelçukÜniversitesi KONYA	2016
Yüksek Lisans	:	SelçukÜniversitesi KONYA	-
Doktora	:		

İŞ DENEYİMLERİ

Yıl	Kurum	Görevi
2016-	Yılet Et EntegreTesisleri	Gıda Mühendisi

UZMANLIK ALANI

Et Bilimi ve Teknolojisi

YABANCI DİLLER

İngilizce

YAYINLAR

Dağar, S.B., Karakaya, M. ve Babaoğlu, A.S., 2019. Jöle İşkembe ve Kelle-Paça Üretimi, 4th International Anatolian Agriculture, Food, Environment and Biology Congress (TARGID 2019), 20-22 Nisan 2019, Afyonkarahisar, Türkiye.