

**KAYISI ÇEKİRDEĞİNİN SOSİS ÜRETİMİNDE YAĞ KAYNAĞI  
OLARAK KULLANIMININ ARAŞTIRILMASI**

**A RESEARCH ON THE UTILIZATION OF APRICOT KERNEL AS A  
SOURCE FAT IN THE FRANKFURTER PRODUCTION**

**ECE KUŞAKLI**

Hacettepe Üniversitesi

Lisansüstü Eğitim – Öğretim ve Sınav Yönetmeliğinin

Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı İçin Öngördüğü

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

olarak hazırlanmıştır.

2010

# KAYISI ÇEKİRDEĞİNİN SOSİS ÜRETİMİNDE YAĞ KAYNAĞI OLARAK KULLANIMININ ARAŞTIRILMASI

Ece KUŞAKLI

## ÖZ

Bu araştırmada, hayvansal yağ yerine kısmen veya tamamen kayısı çekirdeği püresi (KÇP) eklenerek üretilen sosislerin kalite ve teknolojik özellikleri incelenmiştir. Sosisler, % 100 hayvansal yağ (HY) (kontrol), % 80 HY + % 20 KÇP, % 60 HY + % 40 KÇP, % 40 HY + % 60 KÇP, % 20 HY + %80 KÇP, % 100 KÇP olmak üzere 6 farklı formülasyonda üretilmiştir. Bu amaçla, depolama süresi boyunca (0, 30, 60 ve 90. günlerde) tüm örnekler nem, kül, yağ, protein, pH, su tutma kapasitesi tayini, yağ asidi profili, TBA, renk, tekstür ve duyu analizi analizleri uygulanmıştır.

Sosislerin nem, yağ ve pH değerleri örnek bazında değişkenlik göstermektedir. Tüm örneklerin nem, yağ ve pH değerleri depolama süresi boyunca TS-980 sosis standardında belirtilen sınır değerlerin altında bulunmuştur. KÇP ilave edilen örneklerin protein miktarı kontrol örneğe göre daha yüksek olduğu saptanmıştır. Örneklerin su tutma kapasitesi değerleri arasındaki fark istatistiksel olarak önemlidir ( $p<0.05$ ). Depolama süresi boyunca tüm örneklerin TBA değerlerinde artış meydana gelmiştir. Bunun yanı sıra KÇP ilaveli sosislerin kontrol örneğe göre oksidasyona daha dayanıklı olduğu gözlemlenmiştir.

KÇP ilavesi örneklerin yağ asidi profilini önemli derecede etkilemiştir ( $p<0.05$ ). Hayvansal yağın tamamının KÇP ile yer değiştirdiği örneğin doymuş yağ asidi içeriğinde % 54.3 oranında azalma, tekli doymamış yağ asidi içeriğinde ise % 49.6 oranında artış olmuştur. KÇP ilavesi palmitoleik ve stearik asit miktarlarında düşüşe neden olurken, oleik ve linoleik asitlerin miktarında önemli artışa neden olmuştur.

Renk analizi sonuçlarına göre KÇP ilavesi arttıkça sosislerin  $L^*$  ve  $b^*$  değerlerinde artış gözlemlenmiştir. Sosis örneklerine ait  $a^*$  değerleri kontrol ve diğer örneklerde değişkenlik göstermiştir. KÇP ilave edilen sosislerin sertlik, gam özelliği, çiğnenebilirlik değerleri arasındaki fark istatistiksel olarak önemlidir. KÇP oranı arttıkça sertlik değerleri düşmektedir. Sosislerin bağlayıcılık değerleri değişkenlik gösterirken, KÇP ilavesi sosislerin esneklik parametresini etkilememiştir.

Sosisler dış görünüş, renk, yapı, tat-koku ve toplam kabul edilebilirlik yönünden değerlendirilmiştir. Buna göre; KÇP ilavesi örneklerin duyu özellikleri üzerinde etkili olmuştur ( $p<0.05$ ). KÇP oranı arttıkça duyu puanların azaldığı görülmüştür. Kabul edilebilirlik puanları % 20 KÇP içeren örneklerin en çok kabul edilen grup olduğunu göstermiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Kayısı çekirdeği püresi, doymamış yağ asidi, sosis, fonksiyonel et ürünü

**Danışman:** Prof. Dr. Halil VURAL, Hacettepe Üniversitesi Gıda Mühendisliği Bölümü

# A RESEARCH ON THE UTILIZATION OF APRICOT KERNEL AS A SOURCE FAT IN THE FRANKFURTER PRODUCTION

Ece KUŞAKLI

## ABSTRACT

In this research, quality and technological properties of the frankfurters which were produced with addition of apricot kernel flour (AKF) instead of animal fat (partial or completely) were analyzed. Frankfurters were produced at 6 different formulations: 100 % animal fat (AF) (control), 80 % AF + 20 % AKF, 60 % AF + 40 % AKF, 40 % AF + 60 % AKF, 20 % AF + 80 % AKF, 100 % AKF. During storage period (on the days 0, 30, 60 and 90), moisture, ash, fat, protein, pH, water holding capacity, fatty acid profile, TBA, colour, texture and sensory evaluation analyses were performed for all the samples.

In sample-bases moisture, fat and pH values of frankfurters displayed variability. During storage period moisture, fat and pH values of all frankfurters was below Turkish Standard (TS 980) limits. Protein content of samples containing AKF was higher than the control. Difference between water holding capacity values of samples was significant ( $p < 0.05$ ). During storage period TBA values of all samples increased. In addition, frankfurters containing AKF were more stable to lipid oxidation than the control.

Addition of AKF significantly affected fatty acid profile of samples ( $p < 0.05$ ). Saturated fatty acid content of samples containing 100 % AKF decreased to 54.3 % ratio, monounsaturated fatty acid content increased to 49.6 % ratio. Addition of AKF caused decrease in palmitoleic and stearic acid content, and significant increase in oleic and linoleic acid content.

According to the colour results  $L^*$  and  $b^*$  values of frankfurters increased addition of AKF.  $a^*$  values of control and other samples displayed variability. Difference between hardness, gumminess, and chewiness values of frankfurters containing AKF were statistically significant ( $p < 0.05$ ). Hardness values decreased with addition of AKF. While cohesiveness values of frankfurters displayed variability, springiness parameter wasn't affected by the addition of AKF.

Frankfurters were evaluated on the appearance, colour, texture, flavour - odour and overall acceptability parameters. Addition of AKF affected sensory scores of the samples ( $p < 0.05$ ). Sensory scores decreased with increasing AKF content. Overall acceptability scores indicated that samples containing 20 % AKF were the most acceptable.

**Keywords:** Apricot kernel flour, unsaturated fatty acid, frankfurter, functional meat product.

**Supervisor:** Prof. Dr. Halil VURAL, Hacettepe University, Department of Food Engineering

## TEŞEKKÜR

Tez çalıőmamın her aőamasında yardım, öneri ve desteğini esirgemeyen, bilgi ve tecrübeleriyle beni yönlendiren değerli hocam sayın Prof. Dr. Halil Vural'a,

Çalıőmadaki sosislerin üretiminde malzeme temini ve AR-GE laboratuvarının kullanımını sağlayan Pınar Entegre Et ve Un Sanayi Aő. (Pınar-Et)'e ve özellikle AR-GE ekibine,

İstatistiksel analizlerde bana yol gösteren ve yardımcı olan sayın Emin Burın Özvural'a

Tekstür ve renk analizlerinin gerçekleőmesinde yardımcı olan bölüm uzmanlarımızdan sayın Yelda Zencir'e

Tez çalıőmam sırasında maddi manevi her türlü desteğini yanımda hissettiğim, eőime, benim bugünlere gelmemi sağlayan ve her zaman yanımda olan fedakâr anne ve babama sonsuz teőekkürlerimi sunarım.

## İÇİNDEKİLER DİZİNİ

	<u>Sayfa</u>
ÖZ.....	i
ABSTRACT.....	ii
TEŞEKKÜR.....	iii
İÇİNDEKİLER DİZİNİ.....	iv
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	vi
ÇİZELGELER DİZİNİ.....	vii
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ.....	ix
1. GİRİŞ.....	1
2. LİTERATÜR ÖZETİ.....	4
2.1. Fonksiyonel Et Ürünleri.....	4
2.2. Düşük Yağlı Et Ürünleri.....	5
2.3. Et Ürünlerinde Yağ Miktarının Azaltılması.....	7
2.4. Kayısı Çekirdeği.....	10
2.5. Kayısı Çekirdeğinin Kullanım Alanları.....	11
2.6. Kayısı Çekirdeğinin Bazı Fiziksel, Kimyasal ve Biyolojik Özellikleri.....	12
2.7. Tokoferol ve Sterollerin Sağlık Üzerine Etkileri.....	15
2.8. Yağlar ve Sağlık Üzerine Etkileri.....	17
3. MATERYAL VE METOT.....	19
3.1. Materyal.....	19
3.2. Metot.....	19
3.2.1. Kayısı çekirdeği püresi üretimi.....	19
3.2.2. Sosis formülasyonunun oluşturulması ve sosis üretimi.....	19
3.3.3. Kayısı çekirdeği püresine uygulanan analizler.....	23
3.2.3.1. Nem miktarı tayini.....	23
3.2.3.2. Yağ miktarı tayini.....	23
3.2.3.3. Protein miktarı tayini.....	23
3.2.3.4. Kül miktarı tayini.....	23
3.2.3.5. Yağ asidi kompozisyonunun belirlenmesi.....	23
3.2.4. Sosis örneklerine uygulanan analizler.....	24

3.2.4.1.	Nem miktarı tayini.....	24
3.2.4.2.	pH tayini.....	24
3.2.4.3.	Protein miktarı tayini.....	24
3.2.4.4.	Kül miktarı tayini.....	24
3.2.4.5.	Su tutma kapasitesi tayini.....	24
3.2.4.6.	Yağ miktarı tayini.....	25
3.2.4.7.	Yağ asidi kompozisyonunun belirlenmesi.....	25
3.2.4.8.	Renk analizi.....	25
3.2.4.9.	Tekstür analizi.....	25
3.2.4.10.	TBA analizi.....	27
3.2.4.11.	Duyusal Değerlendirme.....	28
3.2.5.	İstatistiksel değerlendirme.....	28
4.	SONUÇLAR VE TARTIŞMA.....	29
4.1.	Kayısı çekirdeği püresine ait sonuçlar.....	29
4.2.	Sosis örneklerine ait sonuçlar.....	30
4.2.1.	Nem değerleri.....	30
4.2.2.	pH değerleri.....	32
4.2.3.	Protein değerleri.....	33
4.2.4.	Kül değerleri.....	35
4.2.5.	Yağ değerleri.....	36
4.2.6.	Yağ asidi profili.....	37
4.2.7.	TBA değerleri.....	46
4.2.8.	Su tutma kapasitesi değerleri.....	48
4.2.9.	Renk analizi sonuçları.....	51
4.2.10.	Tekstür analizi sonuçları.....	55
4.2.11.	Duyusal değerlendirme sonuçları.....	59
5.	SONUÇLAR VE ÖNERİLER.....	63
6.	KAYNAKLAR.....	65
	ÖZGEÇMİŞ.....	72

## ŞEKİLLER DİZİNİ

		<u>Sayfa</u>
Şekil 3.1.	Sosis üretim akım şeması.....	22
Şekil 3.2.	Tekstür profili analizi sonuç değerlendirme örneği.....	26
Şekil 4.1.	Farklı oranlarda kayısı çekirdeği püresi kullanılarak üretilen sosislerin nem miktarları.....	31
Şekil 4.2.	Farklı oranlarda kayısı çekirdeği püresi kullanılarak üretilen sosislerin pH değerleri.....	33
Şekil 4.3.	Farklı oranlarda kayısı çekirdeği püresi kullanılarak üretilen sosislerin PUFA/SFA oranları.....	45
Şekil 4.4.	Farklı oranlarda kayısı çekirdeği püresi kullanılarak üretilen sosislerin TBA değerleri.....	47
Şekil 4.5.	Farklı oranlarda kayısı çekirdeği püresi kullanılarak üretilen sosislerin STK değerleri.....	50
Şekil 4.6.	Farklı oranlarda kayısı çekirdeği püresi kullanılarak üretilen sosislerin toplam kabul edilebilirlikleri.....	59

## ÇİZELGELER DİZİNİ

	<u>Sayfa</u>
Çizelge 2.1. Kayısı çekirdeğinin mineral madde bileşimi.....	15
Çizelge 3.1. Sosis formulasyonu.....	20
Çizelge 3.2. Deneme planı.....	21
Çizelge 4.1. Kayısı çekirdeği püresine ait bazı kimyasal veriler.....	29
Çizelge 4.2. Farklı oranlarda kayısı çekirdeği püresi kullanılarak üretilen sosislerin nem miktarları.....	30
Çizelge 4.3. Farklı oranlarda kayısı çekirdeği püresi kullanılarak üretilen sosislerin pH değerleri.....	32
Çizelge 4.4. Farklı oranlarda kayısı çekirdeği püresi kullanılarak üretilen sosislerin protein miktarları.....	34
Çizelge 4.5. Farklı oranlarda kayısı çekirdeği püresi kullanılarak üretilen sosislerin kül miktarları.....	36
Çizelge 4.6. Farklı oranlarda kayısı çekirdeği püresi kullanılarak üretilen sosislerin yağ miktarları.....	37
Çizelge 4.7. Farklı oranlarda kayısı çekirdeği püresi kullanılarak üretilen sosislerin 0. gün yağ asidi bileşimleri.....	38
Çizelge 4.8. Farklı oranlarda kayısı çekirdeği püresi kullanılarak üretilen sosislerin 30. gün yağ asidi bileşimleri.....	39
Çizelge 4.9. Farklı oranlarda kayısı çekirdeği püresi kullanılarak üretilen sosislerin 60. gün yağ asidi bileşimleri.....	40
Çizelge 4.10. Farklı oranlarda kayısı çekirdeği püresi kullanılarak üretilen sosislerin 90. gün yağ asidi bileşimleri.....	41
Çizelge 4.11. Sosislerin SFA, MUFA, PUFA, SFA/UFA ve PUFA/SFA oranları.....	42
Çizelge 4.12. Farklı oranlarda kayısı çekirdeği püresi kullanılarak üretilen sosislerin TBA değerleri.....	47
Çizelge 4.13. Farklı oranlarda kayısı çekirdeği püresi kullanılarak üretilen sosislerin STK değerleri.....	49
Çizelge 4.14. Farklı oranlarda kayısı çekirdeği püresi kullanılarak üretilen sosislerin L* dış ve iç değerleri.....	51
Çizelge 4.15. Farklı oranlarda kayısı çekirdeği püresi kullanılarak üretilen sosislerin a* dış ve iç değerleri.....	52
Çizelge 4.16. Farklı oranlarda kayısı çekirdeği püresi kullanılarak üretilen sosislerin b* dış ve iç değerleri.....	53



Çizelge 4.17. Farklı oranlarda kayısı çekirdeği püresi kullanılarak üretilen sosislerin sertlik 1 ve sertlik 2 değerleri.....	55
Çizelge 4.18. Farklı oranlarda kayısı çekirdeği püresi kullanılarak üretilen sosislerin bağlayıcılık ve gam özelliği değerleri...	56
Çizelge 4.19. Farklı oranlarda kayısı çekirdeği püresi kullanılarak üretilen sosislerin esneklik ve çiğnenebilirlik değerleri...	57
Çizelge 4.20. Farklı oranlarda kayısı çekirdeği püresi kullanılarak üretilen sosislerin duyuşal analiz sonuçları.....	60

## SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

AOAC	: Association of Official Analytical Chemists
AOCS	: American Oil Chemistry Society
HY	: Hayvansal yağ
KÇP	: Kayısı çekirdeği püresi
KÇY	: Kayısı çekirdeği yağı
LDL	: Low density lipoprotein ( Düşük yoğunluklu lipoprotein)
MUFA	: Tekli doymamış yağ asitleri (Monounsaturated fatty acids)
PUFA	: Çoklu doymamış yağ asitleri (Polyunsaturated fatty acids)
SFA	: Doymuş yağ asitleri (Saturated fatty acids)
STK	: Su tutma kapasitesi
TBA	: Tiyobarbitürik asit
UFA	: Doymamış yağ asitleri (Unsaturated fatty acids)

## 1. GİRİŞ

Bilimsel gelişmeler diyet ve hastalıklar arasındaki ilişkiyi anlamamıza olanak vermiş olup, fonksiyonel gıdaların sağlığımızın korunması ve geliştirilmesindeki rolleri daha çok dikkat çeker hale gelmiştir. Gıdalar sadece içerdikleri makro ve mikro bileşenler ile değil, son yıllarda biyolojik düzenleyici rolleri ile de öne çıkmaktadır. Temel besleyici özelliklerinin ötesinde sağlığımıza olumlu katkıları olan gıdalara fonksiyonel gıdalar adı verilmektedir.

Bilimsel veriler; günlük diyetle fonksiyonel özellikli gıdaların tüketilmesi ile kardiyovasküler ve gastrointestinal sisteme ilişkin sağlık sorunlarının azaltılabileceğine, kanser ve menopoza ilişkin semptom ve bulgular ile osteoporozun kontrol altına alınabileceğine ve göz sağlığının olumlu etkilenebileceğine işaret etmektedir (Coşkun, 2005).

Et yüksek protein, mineral ve vitamin içeriği (demir, selenyum, A, B<sub>12</sub> vitamini, esansiyel amino asitler ve folik asit vb.) ile diyetimizde bulunması gereken önemli bir gıdadır. Et ürünleri ise yağ, kalori, kolesterol ve tuz içeriği yüksek gıdalardır. Bu ürünlerin tüketilmesi ile kardiyovasküler hastalıklar, bazı kanser türleri, hipertansiyon, yüksek kolesterol, obezite gibi hastalıklara yakalanma riski yükselmektedir (Jiménez-Colmenero et al., 2001; Arihara, 2006).

Salam ve sosis gibi emülsifiye et ürünleri içeriğindeki yağların doymuş yağ asitlerinden zengin olması nedeniyle sağlık açısından riskli gıdalar arasında yer almaktadır. Et ürünlerindeki doymuş yağlardan ileri gelen olumsuzluğu gidermek için yağ asidi kompozisyonunu değiştirmek gerekir. Toplumda giderek artan kardiyovasküler hastalıklar, yüksek kolesterol ve obezitenin beslenme şeklinde yapılan yanlışlıklardan kaynaklandığı, özellikle tüketilen yağın türünün önem teşkil ettiği (doymuş veya doymamış yağ asitlerince zengin) ve bu hastalıkların oluşmasını önlemek için alınan doymamış yağ asitleri miktarının artırılması gerektiği bildirilmiştir (Bostan ve ark., 2001; Fernández-López., 2007).

Yağlar vitamin ve elzem yağ asitlerinin kaynağıdır. Enerji değeri en yüksek besin ögesidir (9 kcal/g) (Caceres et al., 2006). Et ürünleri yağdan (özellikle doymuş yağ) zengin gıdalardır ve yağdan zengin beslenmenin obezite ve kolon kanserine yol açtığı bilinmektedir. Dünya Sağlık Örgütü (WHO) günlük diyetle yağdan alınan kaloringin % 15-30 arasında olmasını, doymuş yağ asitlerinin bu kaloringin %10'unu ve kolesterol alımının ise günlük 300 mg'ı aşmamasını önermektedir (Jiménez-Colmenero, 2000; 2007; Jiménez-Colmenero et al., 2001 ; Caceres et al., 2006).

Et ürünlerinde yağ miktarı azaltılırken yağ yerine başka maddeler katılabilir. Ancak, gıdaların tekstüründe ve lezzet profilinde yağların rolü çok önemlidir. Yağ içeriği azaltılmış et ürünlerinde duyuşal özelliklerde gerilemeler, özellikle lezzet ve tekstür ile ilgili sorunlar görölmektedir.

Daha sağlıklı et ve et ürünleri elde etmek için karkas kompozisyonunda ve et ürünleri formülasyonunda değişimler, yağ içeriğinin azaltılması ve yağ asidi modifikasyonu yapılması gerekebilir (Arihara, 2006). Bu anlamda kayısı çekirdeği; yağ miktarı yüksek olduğu kadar doymamış yağ asitlerince de zengindir. Bu nedenle et ürünlerinde yağ asidi modifikasyonu yapmak için elverişli bir materyaldir.

Kayısı çekirdeği içi, yağ sanayi, kozmetik sanayi, ilaç sanayi, fırın ve pastacılık ürünlerinde, meyve suyu, şekerleme, reçel, marmelat, pekmez, pestil gibi bazı meyveli ürünlerde kullanılır. Kayısı çekirdeği protein ve yağdan zengindir.

Kayısı çekirdeği metionin, fenilalanin, valin, treonin, arjinin, aspartik asit, glutamik asit amino asitleri ile doymamış yağ asitleri yönünden zengindir ve yağ asitlerinin büyük kısmını oleik ve linoleik asit oluşturmaktadır. Ayrıca kayısı çekirdeği yağının ideal oleik-linoleik yağ asidi dengesinden dolayı serum kolesterol seviyesini düşürdüğü ve laksatif ekspektoran (gaz giderici) özellik gösterdiği tespit edilmiştir. Buna bağlı olarak kayısı çekirdeği fonksiyonel gıdalar grubunda yer almaktadır. Kayısı çekirdeği yağı içerdiiği tokoferolden dolayı da iyi bir E vitamini kaynağıdır.

Kayısı çekirdeği mineral madde, özellikle potasyum ve magnezyum yönünden zengindir. Kan basıncının kontrol altında tutulmasında potasyum ve magnezyum önemli minerallerdendir. B grubu vitaminler yönünden de meyvesine oranla daha zengindir. Ayrıca kayısı çekirdeği besinsel lif ve fitosterolce de zengindir.

Pala ve ark. (1996) yaptıkları çalışmada kayısı çekirdeği yağının % 8.27'sinin doymuş yağ asitlerinden, % 91.73'ünün ise doymamış yağ asitlerinden oluştuğunu saptamışlardır. Kandaki kolesterol düzeyinin yükselmesini önleyerek, kalp damar hastalıklarına karşı koruyucu etkinlik gösteren oleik asitin ortalama % 61.90 oranında olduğunu belirtmişlerdir.

Bu çalışmada, doymuş yağ asitlerince zengin emülsifiye bir et ürünü olan sosise doymamış yağ asitlerince zengin kayısı çekirdeği püresinden belli oranlarda ilave edilerek fonksiyonel özellikler kazandırılması amaçlanmıştır. Bu amaçla sosis üretiminde hayvansal yağ oranı kademeli azaltılarak, bunun yerine kayısı çekirdeği püresi ilavesi yapılmıştır.

## 2. LİTERATÜR ÖZETİ

### 2.1. Fonksiyonel Et Ürünleri

Fonksiyonel gıdalar, doğal olarak içerdikleri gıda bileşenleri ile besleyici olduğu kadar yapılarında bulunan spesifik fizyolojik aktif bileşenler ile hastalıklardan korunmada etkili olabilen, yaşam kalitesini yükselten gıdalar olarak tanımlanırlar. Gıdalardaki sağlığa yararlı biyoaktif bileşiklerin başlıcaları; karatenoidler, flavonoidler, lifler, kükürtlü bileşikler, uçucu yağlar ve bitkisel sterollerdir (Ayaz, 2008). Tüketicilerin daha sağlıklı ürünlere olan taleplerinin giderek artması, beslenme ve sağlık arasındaki ilişkinin daha iyi anlaşılmasıyla birlikte et ürünlerinin daha sağlıklı hale gelmesi kaçınılmazdır (Jiménez-Colmenero,1996).

Toplumda giderek artan beslenme bilinciyle tüketiciler, satın aldıkları ürünlerden sadece açlığı gidermek amaçlı değil, tükettikleri gıdalardan hastalıklara karşı koruyucu ya da tedavi edici özelliklere sahip olmasını da beklemektedirler.

Fonksiyonel et ürünleri üretmek için;

- a. Karkas kompozisyonunun modifikasyonu
- b. Çiğ etin yağdan arındırılması
- c. Et ürünleri formülasyonunda değişiklikler
  - Yağ miktarını azaltmak
  - Yağ asidi modifikasyonu
  - Kolesterol miktarını azaltmak
  - Kalori değerini azaltmak
  - Sodyum içeriğini azaltmak
  - Nitrit miktarını azaltmak
  - Fonksiyonel bileşiklerin eklenmesi gibi işlemler yapılmaktadır (Arihara, 2006).

Modern hayat biçimi ve yanlış beslenme; yüksek kolesterol seviyesi, yüksek tansiyon, obezite, kalp ve sinir sistemi hastalıklarına neden olmaktadır. Doymuş yağ ve kolesterolce zengin gıdaların özellikle kardiyovasküler kalp hastalıkları ile

ilişkilendirilmesi ve hayvansal ürünlerin tüketilmesiyle hayvanlardan insanlara bulaşan hastalıklar nedeniyle et ve et ürünlerinin tüketimi azalmaktadır. Tüketicilerin sağlık konusundaki bilincinin artmasıyla birlikte tuz, kolesterol, kalori ve yağ miktarı azaltılmış ürünlere olan ilgi gün geçtikçe artmaktadır. Et endüstrisi de Ar-Ge çalışmalarını değişen beslenme alışkanlıkları ve tüketici eğilimleri doğrultusunda yapmaktadır. Geleneksel ürünlerden daha besleyici, daha sağlıklı ürünler elde etmek için yapılan çalışmaların birçoğu, formülasyonlara fonksiyonel bileşiklerin eklenmesi üzerinedir. Fonksiyonel bileşiklerin başında doymamış yağ asitlerince zengin bitkisel yağlar ve çeşitli lifler gelmektedir.

## 2.2. Düşük Yağlı Et Ürünleri

Son yıllarda fonksiyonel et ürünleri ile ilgili en çok çalışılan konuların başında düşük yağlı, düşük kalorili et ürünleri gelmektedir. Düşük yağlı et ürünleri üretmek için en etkili yol yağın azaltılmasıdır. Fakat azaltılan yağın yerine direkt su eklenmesi üründe yapısal problemlere neden olur. Az yağlı ürünler üretmek için çeşitli yağ ikame maddeleri kullanılarak duysal ve teknolojik açıdan ortaya çıkan sorunlar minimuma indirilmeye çalışılmaktadır (Candoğan and Kolsarıcı, 2003a; Osburn and Keeton, 2004; Pietrasik and Janz, 2009). Et ürünlerinde kullanılan hayvansal yağın en belirgin özelliği ürüne verdiği kendine has lezzetidir.

Yağ ikame maddeleri, fiziksel ve kimyasal özellikler bakımından yağa benzeyen gıda ingrediyeentleridir. Bir yağ ikame edici yağın ağızda verdiği hissi, zenginliği, yumuşaklık ve yağlılığı sağlamalı, duysal bir denge için tat bileşenleriyle yağa benzer ilişkide olmalıdır. Protein kökenli yağ ikame edicilerin yağa göre daha az lipofilik olmasından dolayı sağladığı duysal özelliklerin sınırlı olduğu görülmektedir. Karbonhidrat kökenli yağ ikame ediciler, dokusal özellikleri suyu bağlayarak sağlarlar. Yağlılık ve gevreklik sağlamak amacıyla ürünün doğal su içeriği arttırılır, ancak bu kez raf ömrü problemleri ortaya çıkar (Yapar, 2004).

Son yıllarda yağı azaltılmış et ürünlerinde ι-, κ- ve λ-karragenanlar, alginatlar, keçiboynuzu gamı (locust bean gam) ve keçiboynuzu gamı / ksantan gam karışımları tekstürü düzeltme amacıyla sıkça kullanılmaktadır.

Yağı azaltılmış et ürünlerinde su kaybını önlemede ksantan gamın karragenan, keçiyoynuzu gamı ve düşük metoksilli pektinden daha etkili olduğu belirtilmektedir. Gam ilavesinin ürünlerin lezzetini olumsuz yönde etkilemediği saptanmıştır. Karboksimetil selüloz, metilselüloz, hidroksipropil metilselüloz veya mikrokristalize selüloz gibi selüloz türevleri ile birçok diyet lifi, yağı azaltılmış birçok üründe denenmiştir. Besinsel lifler düşük yağ içerikli ürünlerde su tutma kapasitesini artırma, tekstürü modifiye etme, depolama stabilitesini düzeltme, pişirme kayıplarını düşürme ve nötr bir tad sağlama gibi nedenlerle et ürünlerinde kullanım alanı bulmaktadır. Bu amaçla yağ oranı azaltılmış et ürünlerinde şeker pancarı, bezelye, buğday, yulaf, limon, soya, elma, armut, şeftali ve portakal lifleri kullanılmaktadır (Ekici ve Ercoşkun, 2007).

Tahıllardan elde edilen lifler, meyve ve sebzelerden elde edilenlere oranla daha sık kullanılmakla beraber, meyvelerden elde edilen liflerin toplam besinsel lif ve çözünebilir lif miktarları yüksek, kalori değerleri düşük ayrıca yağ ve su tutma kapasiteleri de tahıl liflerine oranla daha yüksektir. Et ürünlerinde besinsel lif kullanımının pişme verimini ve dokuyu geliştirdiği, formülasyon maliyetini düşürdüğü görülmüştür (Purma, 2006).

Düşük yağlı et ürünleri üretmek için yapılan araştırmalarda kullanılan protein ve karbonhidrat kaynaklı yağ ikame maddeleri şöyledir; yulaf kepeği (Cofrades et al., 2000), maltodekstrin (Crehan et al., 2000), inülin (Mendoza et al., 2001), mısır unu (Serdaroğlu and Değirmencioğlu, 2004), peyniraltı suyu proteini, modifiye nişasta (Sampaio et al., 2004), turunçgil lifi, soya proteini (Cengiz and Gökoğlu, 2005), havuç lifi (Eim et al., 2008), karragenan, guar gam (Hsu and Chung, 2001; Candoğan and Kolsarıcı, 2003a ; Ulu, 2006; Cierach et al., 2009;), bezelye unu (Pietrasik and Janz, 2009), lutein (Granado-Lorencio et al., 2009), üzüm çekirdeği unu ve ekstraktı (Özvural, 2009).

Et ürünleri, formülasyonlarına eklenen hayvansal yağdan dolayı doymuş yağ oranı yüksek gıdalardır. Bitkisel yağlar ise doymamış yağ oranı yüksek yağlar olduğundan et ürünlerine hayvansal yağ yerine eklenerek, son ürünün yağ asidi profili değiştirilerek fonksiyonel ürün elde edilmesi amaçlanır. Dünya Sağlık Örgütü



(WHO), Amerikan Kalp Sağlığı Vakfı gibi sağlık organizasyonları doymuş yağdan zengin beslenme ile kalp hastalıkları arasında bağlantı olduğunu, diyetle daha çok doymamış yağlara yer verilmesi gerektiğinin altını çizmektedirler.

Son yıllarda et ürünleri formülasyonlarında kullanılan doymuş yağlarca zengin hayvansal yağların yerine bitkisel yağlar kullanılarak da pek çok çalışma yapılmıştır. Kullanılan bitkisel yağlar; zeytinyağı (Pappa et al., 2000 ; Muguerza et al., 2002), ayçiçek yağı (Yılmaz et al., 2002), palm yağı (Vural et al., 2004; Tan et al., 2006), keten tohumu yağı (Valencia et al., 2006a), üzüm çekirdeği yağı (zvural, 2009 ; Choi et al., 2010), fındık yağı (Yıldız-Turp and Serdaroğlu, 2008), mısır yağı (Martinez et al., 2009) ve pamuk tohumu yağıdır (zvural and Vural, 2008).

### **2.3. Et rnlerinde Yağ Miktarının Azaltılması**

Sosis tipi et ürünleri diğer et ürünlerine oranla daha fazla yağ içeren ürünler olup, yağ miktarları % 20 – 40 arasında değişir (Ertaş ve Karabaş, 1998). Yağ, fizyolojik ve duyuusal yararlar sağlayan önemli bir gıda bileşenidir. Gıdaların lezzet, yapı ve görünüşünü etkiler. Aroma maddelerinin algılanmasını, aromaların gıdadaki yoğunluğu ve dengesini etkileyerek değiştirir. Et rnlerinde bağlama, reolojik ve yapısal özellikleri önemli oranda etkiler ve et emülsiyonu oluşmasında önemli rolü vardır (Garcia et al., 2002).

Hayvansal yağlar et ürünlerinin majör bileşenlerinden biri olup beslenmeden kaynaklanan hastalıklarla doğrudan ilişkili olduğu bilinmektedir (Tan et al., 2006). Et ürünlerine hayvansal yağ, ekonomik olması yanında ürünün lezzetini ve gevrekliğini artırması ve tekstürünü geliştirmesi nedeniyle ilave edilir. Bu tip ürünler hayvansal yağın tüketiciler tarafından hissedilmeden fazla miktarda kullanıldığı ve değerlendirildiği ürünlerdir. Ancak koroner kalp hastalıklarında hayvansal yağın ve kolesterol miktarının önemli bir risk faktörü olarak görülmesi nedeniyle sağlık bilimciler, sağlıklı beslenme için hayvansal yağ miktarı dolayısıyla kolesterol miktarı fazla gıda maddelerinin günlük diyetle sınırlandırılmasını tavsiye etmektedirler. Çünkü kanda düşük yoğunluktaki lipoprotein-kolesterol (LDL) fraksiyonununun yükselişini etkileyen doymuş yağ asitlerini hayvansal yağların

fazla miktarda içerdiği bilinmektedir (Ertaş ve Karabaş, 1998; Vural and Javidipour, 2002; Özvural and Vural, 2008).

Et ürünlerinde yağ miktarının azaltılması ürünün kalorisini azaltırken, pişme veriminde azalma, yavan tat, sert süngerimsi yapı, rengin koyulaşması ve duyuşal beğenin azalmasına yol açar (Özvural, 2003 ; Kaack and Pedersen, 2005 ; Tan et al., 2006). Emülsifiye et ürünlerinde yağ miktarını azaltmak için eklenen suyun miktarı artırılabilir. Fakat bu yöntemin etkili olabilmesi için eklenen suyun ısıtma, soğutma ve paketlenme sonrası üründen uzaklaşmaması gerekir. İlave su eklenen üründe tekstürel ve duyuşal gerilemelerin olması kaçınılmazdır (Cofrades et al., 2000).

Et ürünlerinin yağ oranını düşürmek için daha az yağlı et kullanılabilir, fakat bu yol maliyeti artırdığı gibi geleneksel üründen daha sert, kuru ve daha lezzetsiz bir ürün elde edilmiş olur (Crehan et al., 2000).

Sağlık otoriteleri doymuş yağ asitlerinden alınan günlük toplam enerjinin % 10' u aşmaması gerektiğini, bunun % 6–10 'nun çoklu doymamış yağ asitlerinden (poliunsaturated fatty acid - PUFA) (n-6 % 5-8; n-3 % 1-2), % 10-15'nin tekli doymamış yağ asitlerinden (monounsaturated fatty acid - MUFA) alınması gerektiğini belirtmektedirler (Jiménez-Colmenero, 2007). Beslenmede MUFA ve PUFA dengesini korumak ve doymuş yağ asitleri (saturated fatty acid - SFA) oranını düşürmek için bu yağ asitlerince zengin gıdalarla beslenmek gerekir. Bitkisel yağlar MUFA, deniz ürünleri ise özellikle PUFA içermektedir. Fonksiyonel et ürünü elde etmek için sosislere n-3 yağ asitleri ekleyerek ürünün raf ömrü, oksidasyon stabilitesi, duyuşal ve tekstürel özelliklerinin incelendiği çalışmalar mevcuttur (Valencia et al., 2006b ; Pelsler et al., 2007; López-López et al., 2009).

Sağlık üzerine olumlu etkileri olan bileşikler içeren bitkisel yağlar, değişik et ürünlerine eklenerek fonksiyonel et ürünleri üretmek amaçlı çalışmalar yapılmıştır.

Vural (2003) tarafından yapılan çalışmada 7 farklı formülasyonda üretilen sucuklarda sığır yağı ve kuyruk yağı miktarı azaltılarak yerine % 0, 20, 60, 100 oranlarında interesterifiye palm yağı ve pamuk tohumu yağı eklenmiş ve örneklerin

pH, nem, yağ miktarı, penetrometre değeri, yağ asidi kompozisyonu değerlendirilmiştir. İnteresterifiye bitkisel yağ eklenen sucukların yağ asidi kompozisyonunda önemli değişimler gözlenmiştir. Duyusal değerlendirmede % 100 hayvansal yağ içeren örnekler en beğenilen grup olurken, interesterifiye bitkisel yağ içeren örnekler kabul edilebilir bulunmuştur.

Ayo et al. (2007) ürettikleri sosislere hayvansal yağ yerine ceviz eklemiştirlerdir. Örneklerin sağlıklı bir çoklu doymamış yağ asidi ve amino asit kompozisyonuna sahip olduğu, ayrıca ürünün cevizin ihtiva ettiği demir, bakır, manganez, potasyum, magnezyum gibi değerli elementleri içerdiği belirlenmiş ve % 25 oranında ceviz eklenen sosislerin kalp hastalıklarını azaltıcı etkisi olduğundan fonksiyonel gıda olarak görülebileceği ve diğer sosislere göre besleyici değeri yüksek bir ürün elde edildiği belirtilmiştir.

Yılmaz et al. (2002) sosislere ayçiçek yağı ve domates suyu ilave ederek hayvansal yağ oranını azalttıkları çalışmalarında örneklerin yağ asidi kompozisyonunu ve kalite özelliklerini incelemişler ve ayçiçek yağı eklenen sosislerin stearik asit miktarının azaldığı, oleik asit miktarının arttığını saptamışlardır.

Choi et al. (2010) ürettikleri köftelerin domuz yağı oranını % 30'dan % 20'ye düşürmüşler ve % 0, % 5, % 10, % 15 oranlarında üzüm çekirdeği yağı ve % 2 oranında pirinç kepeği lifi ilave etmişlerdir. Yağı azaltılmış, lif ve üzüm çekirdeği yağı içeren köftelerin nem, kül, pH, sarkoplazmik protein çözünürlüğü, renk değeri, çiğnenebilirlik, bağlayıcılık değerlerinin kontrol örneğe göre daha fazla olduğu, pişirme kaybının ve emülsiyon stabilitesinin ise azaldığı gözlenmiştir. Üzüm çekirdeği yağının ve pirinç kepeği lifinin yağı azaltılmış köftelere başarıyla eklenebileceği belirtilmiştir.

Vural et al. (2004) interesterifiye bitkisel yağ (palm yağı, pamuk tohumu yağı ve zeytinyağı) ve şeker pancarı lifi ilavesinin sosis kalitesine etkilerini incelemişlerdir. Sosislerde toplam % 10 oranında kullanılan hayvansal yağ, interesterifiye bitkisel yağlarla % 20, % 60 ve % 100 oranında yer değiştirilerek hazırlanmış ve

sosislerin yağ asidi kompozisyonu ve besleyicilik değerinin iyileştiği gözlenmiştir. Şeker pancarı lifi ilaveli sosislerde toplam besinsel lif oranı ve su tutma kapasitesinde önemli bir artış olduğu saptanmıştır.

Martinez et al. (2009) hamburger köftesini çoklu doymamış yağ asitleri ve alfa tokoferol ile zenginleştirmişlerdir. Elde edilen köftelerin SFA, MUFA ve PUFA oranlarının geleneksel hamburger köftelerine göre daha sağlıklı hale geldiğini, yağ, kalori ve kolesterol miktarlarının düştüğünü belirtmişlerdir.

Purma (2006) yaptığı çalışmada % 5, % 10, % 15 oranlarında kurutulmuş kayısı posası eklediği sosislerin bazı teknolojik ve kalite özelliklerini incelemiştir. Eklenen posa miktarı arttıkça pH değeri ve su tutma kapasitesinde düşüş, elastikiyet, sertlik ve batma direncinde artış gözlenmiştir. Duyusal değerlendirmede % 5'e kadar kurutulmuş kayısı posası ilavesinin kabul edilebilir olduğu sonucuna varmıştır.

Yıldız-Turp and Serdaroğlu (2008) 'nun çalışmasında sucuklara eklenen sığır yağı % 0, % 15, % 30 ve % 50 oranlarında fındık yağı ile değiştirilmiş ve sonuçlar değerlendirilmiştir. Fındık yağı miktarı arttıkça sucukların kolesterol seviyesi düşmüş, fakat duyusal beğenide azalma olmuştur. Nem değeri ve ürünün yumuşaklığı artmıştır. % 15 fındık yağı içeren ürün en yüksek puanı alırken, % 50 fındık yağı içeren ürün beğenilmemiştir.

#### **2.4. Kayısı Çekirdeği**

Kayısı (*Prunus armeniaca L.*) , *Rosale* grubunun *Rosaceae* ailesinin alt ailesi olan *Prunoida'* nin *Prumus* türü altında sınıflandırılmıştır. Kayısı meyvesi zerdalinin aşılınması ile elde edilir (Gezer et al., 2002). Kayısı, sert çekirdekli meyveler grubunda yer almaktadır. Etli ve sulu yenen meyvenin ortasında kahverengi-siyah renkte, dış kısmı ligninleşerek sertleşmiş bir çekirdek bulunur. Yuvarlak, oval, eliptik veya oblong şekilli kayısı çekirdeklerinin ağırlığı 1–4 g arasında değişir. Meyvede çekirdek, ağırlık olarak % 3-7'sini, hacim olarak % 10-15'ni oluşturur. Acı veya tatlı tohumlar ise çekirdeğin % 20-25'ni teşkil etmektedir. Çekirdek kabuğu açık veya koyu kahverengi olup kabuk hafifçe pürüzlüdür.

Tohumları tatlı, acı veya az acıdır. Çekirdekler meyve etine yapışık, yarı yapışık veya serbesttir (KAUM, 2010). Kayısı çekirdeği içinin ortalama boyutları ise; uzunluk ; 14.0 – 19.17 mm , en ; 9.99 – 10.20 mm , kalınlık; 3.3 – 6.27 mm , kütlesi ; 0.47 – 0.48 g dır (Alpaslan and Hayta, 2006).

FAO'ya (Food and Agriculture Organization) göre Türkiye yıllık ortalama 538.000 ton kayısı üretimiyle dünyada başı çekmektedir (Haciseferoğulları et al., 2007). Bu üretimin yıllık 35.000 tonu kayısı çekirdeği, 7000 tonu kayısı çekirdeği içidir. Malatya kayısı üretiminin % 60'ına sahiptir (Gezer et al., 2002). Kayısların % 10'nu taze olarak geri kalan kısmı ise kurutulmuş olarak tüketilir. Kuru kayısı üretiminin yan ürünü olan kayısı çekirdeklerinin dış kabuğu genelde yakacak olarak kullanılırken acı kayısı çekirdekleri ilaç ve kozmetik yapımlarında, tatlı kayısı çekirdekleri ise çerez veya pastacılık ürünlerinde değerlendirilir (Haciseferoğulları et al., 2007).

En çok üretilen kayısı türü Hacihaliloğlu cinsidir. Ortalama meyve ağırlığı 20 – 45 g arasında değişir. pH değeri 4.5–4.8 ve rengi sarıdır (Gezer et al., 2002). Kayısı çekirdeği yağ ve protein kaynağı olup, kayısı çekirdeği yağı oleik asit ve tokoferolce zengindir (Durmaz et al., 2009).

Tatlı kayısı çekirdeği içi, TS 3690 kayısı çekirdeği içi (tatlı) standardında (Anonymous, 1981) *Prunus armeniaca L.* türüne giren ağaçların meyvelerinin sert kabuklarından ayrılmış, tadı acı olmayan çekirdek iç kısmı olarak tanımlanmıştır.

## **2.5. Kayısı Çekirdeğinin Kullanım Alanları**

Kayısı çekirdeği yağ, kozmetik ve ilaç sanayi ile pastacılık sektöründe (toz, kıyılmış ve dilimlenmiş olarak) değerlendirilmektedir. Kayısı çekirdekleri ayrıca benzaldehit, aktif karbon, furfural, amigdalin ve hidrosiyanik asit elde edilmesinde kullanılmaktadır (Gezer et al., 2002 ; Eyidemiir, 2006). Tatlı kayısı çekirdekleri çerez olarak da tüketilmektedir (Durmaz and Alpaslan, 2007; Turan et al., 2007).

Kayısı çekirdekleri yağca zengindir ve yağ üretiminde kullanılmaktadır.

Kayısı çekirdeği yağı badem yağına benzediği için daha pahalı badem yağı yerine gıda sektöründe ve kozmetik ürünlerinde kullanılabilir. Kayısı çekirdeği yağının salata ve yemeklerde kullanımı da tavsiye edilmektedir (Eyidemir, 2006).

Kayısı çekirdeği, daha önce yapılan araştırmalarda erişte, bisküvi ve diğer fırıncılık ürünlerinde formülasyonlara eklenerek zenginleştirme amacıyla kullanılmıştır (Abd El-Aal et al., 1986; Eyidemir, 2006; Şeker et al., 2010).

## **2.6. Kayısı Çekirdeğinin Bazı Fiziksel, Kimyasal ve Biyolojik Özellikleri**

Turan et al. (2007) Malatya bölgesinde yetişen 9 kayısı türüne ait (Alyanak, Çataloğlu, Çöloğlu, Hacıhaliloğlu, Hacıkız, Hasanbey, Kabaası, Soğancı, Tokaloğlu) kayısı çekirdeklerinden elde edilen yağların; yağ asitleri, triaçilgliserol, tokoferol ve fitosterol kompozisyonunu incelemişlerdir. Kayısı çekirdeklerinin toplam yağ miktarının % 40.23 – 53.19 arasında değiştiğini, toplam yağ asitlerinin % 70.83'ünün oleik, % 21.96'sının linoleik, % 4.92'sinin palmitik, % 1.21'inin ise stearik asitten oluştuğunu saptamışlardır. Çalışmada 4 tokoferol ve 6 fitosterol izomeri saptanmıştır. Bu bileşiklerin miktarları,  $\gamma$ -tokoferol; 475.11 mg/kg yağ,  $\alpha$ -tokoferol; 19.51 mg/kg yağ (toplam tokoferol miktarı 507.64 mg/kg yağ) ve  $\beta$ -sitosterol; 273.67 mg/100 g yağ olarak belirlenmiştir.

Alpaslan and Hayta (2006) tarafından yapılan çalışmada kayısı çekirdeğinin fiziksel ve kimyasal kompozisyonu incelenmiş ve buna göre kayısı çekirdeği yağının doymamış yağ asidi oranının % 91.5 – 91.8 arasında değiştiği, % 58.3 – 73.4 oleik asit, % 18.8 – 31.7 linoleik asit içerdiği, ayrıca kayısı çekirdeğinin nötral lipit (% 95.2 – 95.7), glikolipit (% 1.3 – 1.8), fosfolipit (% 2), fitosterollerden ise campesterol (11.8 mg/100 g), stigmasterol (9.8 mg/100 g), sitosterol (177 mg/100 g) içerdiği bulunmuştur. Yine aynı çalışmada kayısı çekirdeğinin amino asit bileşimi de araştırılmış ve arginin (21.7 - 30.5 mmol/100 g), lösin (16.2 - 21.6 mmol/100 g) ve glutamik asitçe (49.9 - 68.0 mmol/100 g) zengin olduğu belirlenmiştir. Hacıhaliloğlu cinsine ait kayısı çekirdeğinin glukoz, fruktoz ve sükroz miktarları ise sırasıyla % 0.76, 0.12 ve 1.47 şeklinde bulunmuştur.

Ul'chenko et al. (2009) bazı meyve çekirdeklerinin lipit ve lipofilik bileşiklerini incelemişler ve kayısı çekirdeğinin yağ içeriğini % 29 – 58 arasında, toplam doymamış yağ asidi oranını % 89.3, doymuş yağ asidi oranını % 10.7 olarak bulmuşlar, oleik asit % 61.4, linoleik asit % 26.6, palmitik asit % 5.2, palmitoleik asit % 1.3 olarak saptamışlardır. Kayısı çekirdeği yağının yoğunluğu 0.9180 g/cm<sup>3</sup>, kırılma indisi 1.473, asitlik sayısı 3.21 mg/KOH, sabunlaşmayan madde % 0.8, bitkisel sterol miktarı % 5 stigmasterol, % 81.5 β-sitosterol olarak tespit edilmiştir.

Durmaz and Alpaslan (2007) 0–30 dk arasında 180 °C sıcaklıkta kayısı çekirdeği yağının antioksidan kapasitesini ve oksidasyon stabilitesini incelemişlerdir. Buna göre ısıtma sırasında tokoferol miktarı düşerken, antioksidan kapasite ve oksidasyon stabilitesinin arttığı gözlenmiştir. 15–20 dk fırınlanan kayısı çekirdeklerinden elde edilen yağın oksidasyona en dayanıklı, 30 dk fırınlananın ise oksidasyona karşı en dayanıksız örnek olduğu saptanmıştır. Kayısı çekirdeğinin yağ asidi kompozisyonunu incelediklerinde %68.69 oleik asit, % 23.19 linoleik ve % 6 palmitik asitin baskın yağ asitleri olduğu tespit edilmiştir. Fırınlanmış ve fırınlanmamış yağların yağ asidi kompozisyonunda istatistiksel olarak fark bulunamamıştır (p< 0.05). Tokoferol içeriği bakımından kayısı çekirdeği yağında bulunan başlıca tokoferolün gama izomeri (452.3 mg/kg) olduğunu alfa (22.6 mg/kg) ve sigma izomerlerinin (13.0 mg/kg) daha az miktarlarda bulunduğunu, beta izomerinin ise bulunmadığını bildirmişlerdir.

Lisa et al. (2009) bazı bitkisel yağların triaçilgliserol kompozisyonunu incelemişler ve kayısı çekirdeği yağının esansiyel yağ asitlerini % 31.1, doymuş yağ asitlerini % 7.3, tekli doymamış yağ asitlerini % 61.7, çoklu doymamış yağ asitlerini % 31.1 oranında saptamışlardır.

Femenia et al. (1995) acı ve tatlı kayısı çekirdeklerinin kimyasal kompozisyonunu inceledikleri çalışmalarında; tatlı kayısı çekirdeklerinin ortalama % 25.4 protein, % 53.3 yağ, % 6.5 şeker, % 7.5 nötral besinsel lif, % 5 asidik besinsel lif, % 2.6 kül içerdiğini saptamışlar. Amigdalinin ise sadece acı kayısı çekirdeğinde bulunduğu belirtilmiştir.

Acı ve tatlı kayısı çekirdekleri ile yapılan bir çalışmada tüm örneklerin fosfor, kalsiyum ve demir içerdiği, yağ (% 42.2–50.91), protein (% 23.74–25.70) ve lif (% 15.08–18.02) bakımından zengin olduğu saptanmıştır (Gabrial et al., 1981).

Yapılan bir başka çalışmada Yeni Zelanda kayısı çekirdeklerinin % 4.7 nem, % 20.6 protein, % 2.5 besinsel lif, % 2.9 toplam kül, %17.5 karbonhidrat ve %52 yağ içerdiği belirlenmiştir (Beyer and Melton, 1990).

Şeker et al. (2010) bisküviye yağ ikame maddesi olarak kayısı çekirdeği püresi ekledikleri çalışmada kullandıkları kayısı çekirdeği püresine ait yağ, protein ve toplam besinsel lif miktarlarını sırasıyla; % 40.2, % 21.8 ve % 35.8 olarak saptamışlardır. Bu değerler kayısı çekirdeğinin yağ kaynağı olduğu kadar iyi bir protein ve besinsel lif kaynağı olduğunu göstermektedir.

Tekli doymamış yağ asitleri, kolesterolün yükselmesini önleyerek, kalp-damar hastalıklarına karşı koruyucu etki gösterir. Son yapılan çalışmalarda tekli doymamış yağ asitlerinden zengin diyetlerin, insüline bağımlı olmayan diyabet (Tip II)'li hastalarda plazma glukoz (kan şekeri) seviyelerini düşürdüğü ve insülin ihtiyacını azalttığı gösterilmiştir. Ayrıca, kanseri ve hipertansiyonu önleyici etki gösterdiği de saptanmıştır. Kayısı çekirdeğinin içerdiği antioksidan ve fitokimyasal maddeler, serbest radikallerin hücre tahribatını önleyerek ve vücut direncini artırarak diyabet gibi birçok kronik hastalıkların gelişmesini engelleyici etkiye sahiptir (Özer ve Güven, 2008).

Bazı bileşiklerin tokoferol içeriklerinin belirlendiği bir çalışmada kayısı çekirdeğinin  $\alpha$ -tokoferol miktarı 5 mg/100g,  $\sigma$ -tokoferol 32.2 mg/100g olarak tespit edilmiştir (Alpaslan and Hayta, 2006)

Özcan (2006) tarafından çeşitli tohum ve çekirdeklerin mineral madde miktarlarının incelediği çalışmada kayısı çekirdeğinin mineral madde içeriği çizelge 2.1.'de verilmiştir.



Çizelge 2.1. Kayısı çekirdeğinin mineral madde bileşimi (Özcan, 2006)

Mineraller (mg/ kg)							
K	P	Mg	Ca	Na	Fe	Al	Cu
9730.4	5068.1	1515.7	928.7	697.8	28.84	20.14	10.06
Zn	B	Cr	Ni	Sr	Ti	V	Li
30.28	11.29	2.5	3.27	2.32	5.76	6.99	1.99

Yapılan çalışmaların sonucuna göre kayısı çekirdeği mükemmel bir tekli doymamış yağ asitleri, tokoferol, fitosterol ve mineral madde kaynağıdır ve bu bileşiklerce zengin beslenme, kan basıncını ve toplam kolesterol seviyesini düşürücü etkiye sahiptir.

Tatlı kayısı çekirdeği besleyici özelliği ve insan sağlığına faydaları açısından büyük önem arz etmektedir. Kayısı çekirdeğinin bu özelliği yapısında bulunan özel yağ bileşimi (genel olarak oleik asit), protein, karbonhidrat, lif, vitaminler (vitamin E), mineraller ve fitosterollerden ( $\beta$ -sitosterol) dolaydır.

## 2.7 Tokoferol ve Sterollerin Sağlık Üzerine Etkileri

Tokoferoller, yağda çözünebilen en güçlü doğal antioksidantlardır (Mazza, 1998). E vitamini tokoferoller için kullanılan ortak bir isimdir. Doğal olarak meydana gelen sekiz tokoferolden yalnız dört tanesi ( $\alpha$ ,  $\beta$ ,  $\gamma$  ve  $\sigma$ ) fizyolojik önem taşır. Bunların en önemlisi  $\alpha$ -tokoferoldür. Vitamin E antioksidan özelliğinden dolayı kolay oksitlenebilen ve böylece çeşitli bileşiklerin oksidasyonunu önleyen bir öğedir (Saldamlı, 2007). Tokoferollerin en zengin kaynakları yeşil yapraklı bitkiler, yağlı tohumlar ve bunlardan elde edilen yağlar, tahıllar ve kuru baklagillerdir. Uzun zincirli olmalarına rağmen yağda kolay çözünürler.

Vitamin etkinlikleri ve antioksidan özelliklerinden dolayı insan yaşamı için gerekli bileşenler olan tokoferollerin iki tipi vardır. Doymuş yan zincirli olanlara tokoferol, doymamış yan zincirli olanlara ise tokotrienol adı verilir (Çakır ve Bayrak, 2004). Tokoferoller hücre membranındaki polidoymamış yağ asitlerini oksidasyona karşı korumakta ve selenyumunu indirgen formda tutarak antioksidan kapasitesine katkıda bulunmaktadır. Ayrıca E vitamininin, nitrosaminlerin oluşumunu da azalttığı tespit edilmiştir (İşleroğlu ve ark., 2005).

Bitkisel steroller, insan ve hayvan dokusundaki kolesterol benzeri moleküllerdir. Bunların doğal olarak ya da hidrojenlendirme sırasında esterleşmiş olanları bitkisel steroller olarak bilinir. Bunlar, bitkinin doğal bileşiklerindedir. Bitki sterollerinin başlıcaları; sitosterol, campesterol ve stigmasteroldür. Bitkisel sterollerin sağlığa yararlı fonksiyonel özellikleri arasında antioksidant etki, tümör gelişimini engelleme, toksik öğeleri etkisizleştirme, antimikrobiyal etki, antiinflamatuvar etki, bağışıklığı güçlendirici etkiler sayılabilir. Bitki sterollerini ve bitki stanollerini olarak bilinen fitosteroller, kolesterolün bağırsaktaki emilimini engelleyerek, kandaki toplam ve LDL kolesterol seviyelerini düşürücü etkiye sahiptirler. Bu yüzden fitosteroller yaklaşık yarım asırdan beri kolesterol düşürücü ajanlar olarak bilinmektedirler. Fitosteroller bitkisel ürünlerde özellikle bitkisel yağlarda doğal halde bulunurlar. Normal diyetle alınan günlük fitosterol miktarı, tüketim alışkanlıkları ve gıda çeşidine bağlı olarak 170 mg'dan 360 mg'a kadar değişmektedir. Son yıllarda yapılan çalışmalar, kolesterol düşürücü etkiyi en üst seviyede oluşturan miktarın günlük 2–3 g olması gerektiğini göstermektedir. Bu seviyedeki fitosterol tüketimi, fitosterollerle zenginleştirilmiş gıda alımını gerektirmektedir (Taşan et al., 2006).

$\beta$ -sitosterol kimyasal yapısı kolesterole benzeyen fitosterollerden biridir. Kolesterol düşürücü etkisinin yanında birçok kanser türünün (kolon, prostat ve göğüs kanseri) önlenmesinde koruyucu etki yapmaktadır. Ayrıca tümörün gelişmesini önler ve apoptozis'in (hücre ölümü) oluşmasını engeller (Hicks and Moreau, 2001).

## 2.8 Yağlar ve Sağlık Üzerine Etkileri

Yağlar insan beslenmesinde önemli yer tutan temel bileşenlerden biridir. Yağlar enerji, esansiyel yağ asitleri ve yağda çözünür vitaminlerin kaynağıdır. Ayrıca tükettiğimiz gıdaların lezzet, tekstür ve yutulabilirlik gibi özelliklerini sağlarlar. Yağların fiziksel özellikleri yağ asitlerinin dağılımına, yağ asitlerinin zincir uzunluğuna ve doymuşluk oranına göre değişmektedir (Przybylski and Mcdonald 1995).

Yağlar elde edildikleri kaynaklara ve işleme şekillerine göre, minör komponentleri değişik oranlarda içermektedirler. Bitkisel yağlar söz konusu olduğunda, sinir ve beyin dokusu için gerekli olan fosfolipitleri, yağda stabilizeyi artıran ve vücudun esas yağ asitlerinden gerektiğince faydalanmasını sağlayan tokoferoller,  $\beta$ -karoten ve steroller gibi A ve D provitaminleri içermeleri beslenme fizyolojisi açısından vücuttaki işlevlerini açıkça ortaya koymaktadır (Çakır ve Bayrak, 2004).

Geçtiğimiz 20 yıl içinde besinsel yağlara olan ilgi giderek artmıştır. Özellikle yağların insan beslenmesindeki rolü, bu yağların alınması gereken miktar ve sağlık üzerine etkileri merak konusu olmuştur. Yağlara olan bu ilginin nedeni ise koroner kalp hastalıkları, kanser, diyabet, obezite ve hipertansiyon gibi kronik hastalıklarla bağlantı kurulmasıdır. Özellikle kronik kalp hastalıklarına yakalanma riski tüketilen yağın doymuş veya doymamışlık derecesine göre değişmektedir. Tekli doymamış yağ asitleri kandaki kolesterol seviyesini düşürmede en az çoklu doymamış yağ asitleri kadar etkilidir. Hidrojene yağlarda bulunan trans yağ asitleri ise kötü fizyolojik etkilere sahiptir (Mazza, 1998).

Bazı epidemiyolojik ve deneysel çalışmalarda doymuş yağ asitlerinden zengin yağ tüketiminin kolon, rektum, pankreas, böbrek kanserleri ile postmenapozal kadınlarda meme ve endometrium gibi bazı kanser risklerini artırdığı belirtilmiştir (Aksoy, 2010). Hayvansal yağlar yüksek oranda doymuş yağ asidi ve kolestrol içerir. Yüksek hayvansal yağ alımı obezite, hipertansiyon, kardiyovasküler hastalıklar ve koroner kalp hastalıkları ile ilişkilendirilmektedir (Choi et al., 2010).

Yapılan alışmalar kolestrolün hayvansal yağlardaki başlıca sterol olduğunu, domuz yağında % 0.37 – 0.42, sığır i yağında % 0.08 – 0.14 ve koyun yağında % 0.23 – 0.31 miktarında bulunduğunu göstermiştir (zvural, 2003). Hayvansal yağlar, et ve yüksek kalori içeren diyetle kolon kanseri arasında önemli bir ilişki bulunmaktadır (Kadayıfçı, 2003).

### **3. MATERYAL VE METOT**

#### **3.1. Materyal**

Araştırmada kullanılan et, yağ, baharat ve katkılar Pınar Entegre Et ve Un Sanayi A.Ş. (İzmir)'den, Hacıhaliloğlu cinsi kayısı çekirdekleri ise Malatya piyasasından temin edilmiştir.

#### **3.2. Metot**

##### **3.2.1. Kayısı çekirdeği püresi üretimi**

Kayısı çekirdeği püresinin eldesinde çekirdeklerin üstündeki kabukları çıkarmak için ılık suda 15 dakika bekletilmiş, yumuşayan kabuklar çıkarılıp 50 °C fırında 6–7 dk tutularak nemi giderilmiş ve bez torbada + 4 °C 'de muhafaza edilmiştir. Üretimden hemen önce blendırda çekilmiştir.

##### **3.2.2. Sosis formülasyonunun oluşturulması ve sosis üretimi**

Sosis üretimi Pınar-Et İzmir Kemalpaşa fabrikasının AR-GE bölümünde yapılmıştır. Sosis formülasyonları Çizelge 3.1' deki şekilde oluşturulmuştur. Kontrol grubu sosisler % 26 sığır eti (% 15 yağ), %30 sığır eti (% 28-30 yağ), % 10 sığır iç yağı ve % 34 buz içermekte olup et/yağ/buz karışımının kilogramı başına ilave edilen katkılar řu şekildedir: 15.2 g tuz, 3 g fosfat, 0.5 g askorbik asit, 0.5 g askorbat, 2 g karabiber, 0.5 g kişniş, 0.4 g zencefil, 0.2 g kakule, 2 g kırmızı biber, 0.125 g nitrit, 1 g sıvı duman, 0.5 g monosodyum glutamat, 10 g sodyum kazeinat ve 40 g mısır nişastası. % 10'luk hayvansal yağ miktarı içeren grup kontrol olarak alınıp, hayvansal yağ miktarı azaltılırken, kayısı çekirdeği püresi miktarı artırılmıştır. Bu şekilde 6 farklı sosis formülasyonunun oluşturulduğu deneme planı Çizelge 3.2 de verilmiştir. Sosis üretimi ise Şekil 3.1 de belirtildiği şekilde gerçekleştirilmiştir.

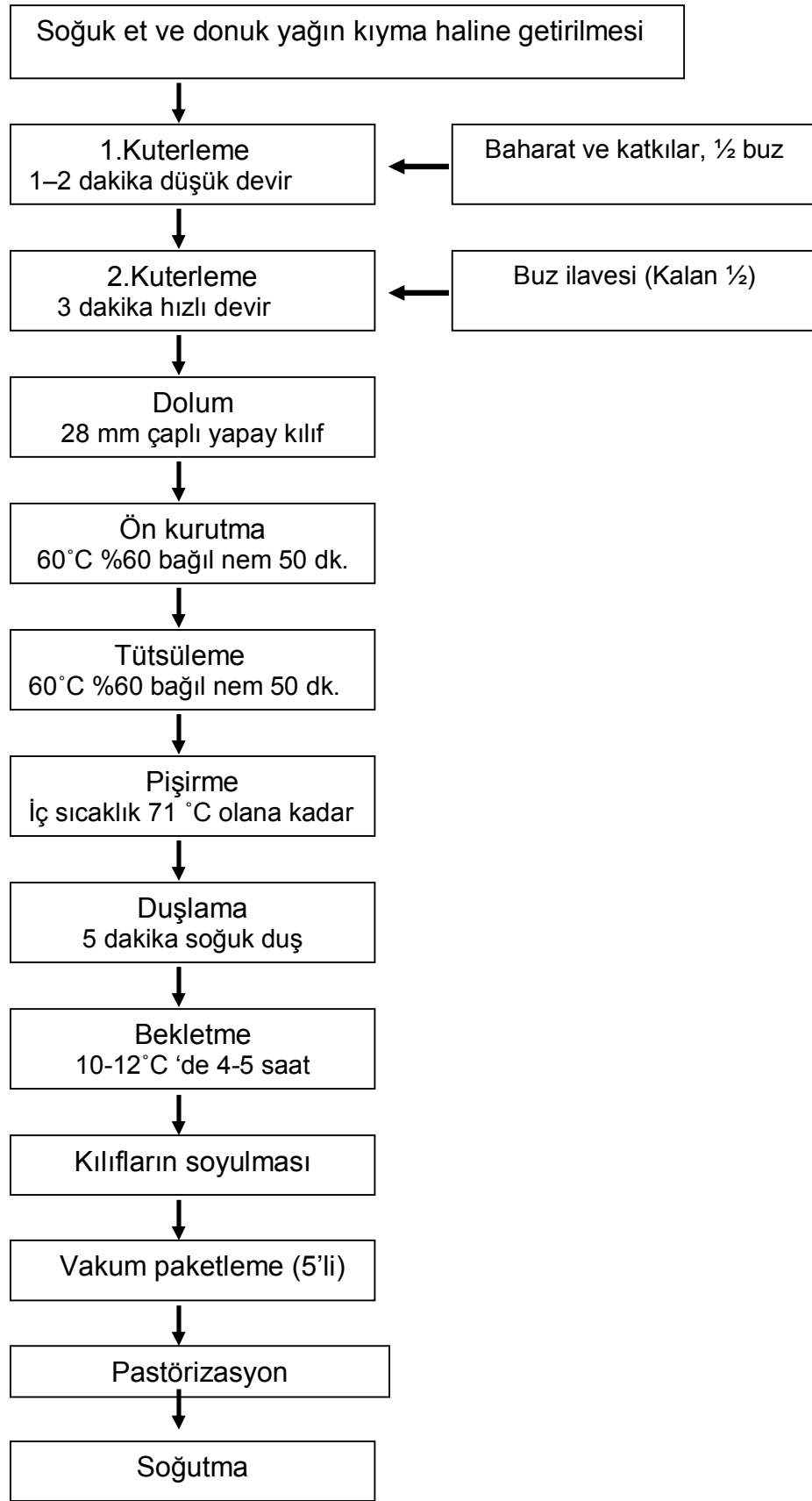
Çizelge 3.1. Sosis formülasyonu

<b>Bileşenler</b>	<b>%</b>
%15 yağlı et	26
%28–30 yağlı et	30
Sığır iç yağı	10
Buz	34
<b>Katkılar</b>	<b>g katkı/kg karışım (et/yağ/buz)</b>
Tuz	15.200
Fosfat	3.000
Askorbik asit	0.500
Askorbat	0.500
Karabiber	2.000
Kişniş	0.500
Zencefil	0.400
Kakule	0.200
Kırmızıbiber	2.000
Nitrit	0.125
Sıvı duman	1.000
Monosodyum glutamat	0.500
Sodyum kazeinat	10.000
Nişasta	40.000

Çizelge 3.2. Deneme planı

Örnek	İçerik
Kontrol	% 100 Hayvansal yağlı sosis
20 KÇP	% 80 Hayvansal yağ + % 20 Kayısı çekirdeği püresi
40 KÇP	% 60 Hayvansal yağ + % 40 Kayısı çekirdeği püresi
60 KÇP	% 40 Hayvansal yağ + % 60 Kayısı çekirdeği püresi
80 KÇP	% 20 Hayvansal yağ + % 80 Kayısı çekirdeği püresi
100 KÇP	% 100 Kayısı çekirdeği püresi eklenmiş sosis

Et ve yağ karışımı kuterde (Kilia marka vakumlu kuter) 1–2 dk düşük devirde (100 dev/dak) kuterlenmiş, bu arada baharat ve diğer katkıları ile buzun yarısı ilave edilmiştir. Daha sonra kalan buz ilave edilerek karışım kademeli olarak artan devirlerde (2000 dev/dak. 3000 dev/dak. 3500 dev/dak) kuterlenmiştir. Emülsiyon karışımı kuterden vakumlu dolum makinasına (Handtmann VF 608) aktarılıp, 28 mm çapında yapay kılıflara (Teepak N.V.) 16 cm uzunluğunda otomatik büküm yapılarak doldurulmuş ve ürünler daha sonraki aşamada kombine fırınlarda ısıtılma işlemine alınmıştır. Sosislerde ön kurutma aşaması 60°C sıcaklıkta ve % 60 bağıl neme sahip fırınlarda 50 dakika, tütüleme aşaması 60°C sıcaklıkta ve % 60 bağıl nemde 50 dakika ve pişirme aşaması ürün iç sıcaklığı 71°C 'ye ulaştığında 10 dakikadır. Sosis örnekleri 5 dakika soğuk su duşuna tabi tutulmuş ve ürün 10 – 12°C sıcaklıkta 4–5 saat bekletilmiştir. Sosisler kılıf soyma-paketleme ve pastörizasyon ünitesinde kılıflarından soyulmuş, beşli halde vakum paketlenmiş ve pastörizasyon işlemine tabi tutulmuştur.



Şekil 3.1. Sosis Üretim Akım Şeması



Ürünler üretimden hemen sonra soğuk zincir içinde firmanın araçlarıyla Ankara'ya ulaştırılmış ve analize alınmıştır. Analiz süresince örnekler Gıda Mühendisliği Bölümünde bulunan soğuk depoda + 4°C de bekletilmiştir.

### **3.2.3. Kayısı çekirdeği püresine uygulanan analizler**

#### **3.2.3.1. Nem miktarı tayini**

Kayısı çekirdeği püresinin nem miktarı AOAC Metot No: 14.081'e göre saptanmıştır (AOAC, 1990).

#### **3.2.3.2. Yağ miktarı tayini**

Kayısı çekirdeği püresinin toplam yağ miktarı, Soxhelet ekstraksiyon düzeneğiyle 60 °C 'de 8 saat ekstraksiyona tabi tutularak saptanmıştır. Çözücü olarak n-hekzan kullanılmıştır.

#### **3.2.3.3. Protein miktarı tayini**

Kayısı çekirdeği püresinin protein miktarı AOAC Metot No: 14.067'ye göre Kjeldahl metodu kullanılarak saptanmıştır. Protein çevirme faktörü olarak 6.25 kullanılmıştır (AOAC, 1990).

#### **3.2.3.4. Kül miktarı tayini**

Kayısı çekirdeği püresinin kül miktarı AOAC Metot No: 14.006'ya göre saptanmıştır (AOAC, 1990).

#### **3.2.3.5. Yağ asidi kompozisyonunun belirlenmesi**

Kayısı çekirdeği püresinden soğuk ekstraksiyonla elde edilen yağların yağ asidi bileşimlerinin belirlenebilmesi AOCS procedure Ce 2-66'a göre yağların metil esterleri oluşturularak yapılmıştır (AOCS, 1989).

Sosislerin yağ asidi metil esterleri Shimadzu GC-2010 gaz kromatografisinde, 25 m uzunluğunda, iç çapı 0.25 mm, film kalınlığı 0.2 µm olan AT-WAX kapiler

kolon kullanılarak saptanmıştır. Dedektör olarak FID dedektörü (Alev iyonlaşma dedektörü), taşıyıcı gaz olarak helyum gazı (1ml/dak) kullanılmıştır. Enjeksiyon miktarı 0.5 µl ve kolon sıcaklığı da 190°C sabit sıcaklığa ayarlanmıştır. Dedektör sıcaklığı 260°C ve enjeksiyon sıcaklığı 250°C'ye ayarlanmıştır (AOAC, 1990).

#### **3.2.4. Sosis örneklerine uygulanan analizler**

Her bir formülasyon için sosis üretimleri 2 kez tekrarlanmış ve örnekler vakum paketlenmiş olarak 90 günlük depolamaya tabi tutulmuştur. Depolama süresi boyunca 0, 30, 60 ve 90. günlerde sosis örneklerinde analizler gerçekleştirilmiştir. Analizler 2 tekrar, 2 paralel olarak gerçekleştirilmiştir.

##### **3.2.4.1. Nem miktarı tayini**

Örneklerin nem içerikleri Vural ve Öztan (1996)'a göre saptanmıştır.

##### **3.2.4.2. pH tayini**

pH-metre denemenin yapıldığı sıcaklıkta kesin pH değeri bilinen ve örneklerin pH'sına yakın pH'lı bir tampon çözeltiyle kalibre edilmiştir. Elektrod homojen hale getirilmiş örneklerin içine daldırılıp okuma yapılmıştır. Aynı örneğin farklı yerlerine daldırma yapılarak, alınan ölçümlerin ortalaması alınmıştır (Vural ve Öztan, 1996).

##### **3.2.4.3. Protein miktarı tayini**

Örneklerdeki protein miktarı Kjeldahl metodu kullanılarak Vural ve Öztan (1996)'a göre saptanmıştır. Protein çevirme faktörü olarak 6.25 çarpanı kullanılmıştır.

##### **3.2.4.4. Kül miktarı tayini**

Örneklerin kül içerikleri Vural ve Öztan (1996)'a göre saptanmıştır.

##### **3.2.4.5. Su tutma kapasitesi tayini**

Su tutma kapasitesinin belirlenmesinde Grau ve Hamm (1953) tarafından geliştirilen süzgeç kâğıdı üzerine baskılama tekniği kullanılmıştır. Blendırda iyice parçalanmış örnekten kurutulmuş süzgeç kâğıdı üzerine 300 mg tartılmış, örnek ve süzgeç kâğıdı cam plakalar arasına konulup ve cam plaka üzerine 1 kg ağırlık

yerleştirilerek 20 dakika beklenmiştir. Süzgeç kâğıdının üzerinde iki farklı daire gözlenmiş, içteki daire etin yayılma alanı (etin alanı), dıştaki daire ise suyun yayılma alanıdır (su alanı). Her iki daire kırmızı kalemle işaretlenmiş ve planimetre ile alanı ölçülmüştür. Su tutma kapasitesini hesaplamak için etin alanı (cm<sup>2</sup>) toplam alana bölünmüştür (Vural ve Öztan, 1996).

#### **3.2.4.6. Yağ miktarı tayini**

Örneklerin yağ miktarı Soxhelet ekstraksiyon düzeneğiyle çözücü olarak n-hekzan kullanılarak saptanmıştır (Vural ve Öztan, 1996).

#### **3.2.4.7. Yağ asidi kompozisyonunun belirlenmesi**

3.2.3.5'te belirtildiği şekilde yapılmıştır.

#### **3.2.4.8. Renk analizi**

Örneklerin renk ölçümleri 'Minolta Spectrophotometer CM-3600 d' cihazıyla Hunter renk skalası baz alınarak gerçekleştirilmiştir. CIE "L\*" açıklık ve koyuluğu (Beyaz:100, Siyah:0), "a\*" değeri kırmızılığı (+ kırmızı, - yeşil), "b\*" değeri sarılığı (+ sarı, - mavi) ifade etmektedir. Renk değerleri her bir örneğin kesit yüzeyinde 2 ve dış yüzeyinde 2 nokta olmak üzere toplam 4 farklı noktadan elde edilmiştir (Candoğan and Kolsarıcı, 2003a).

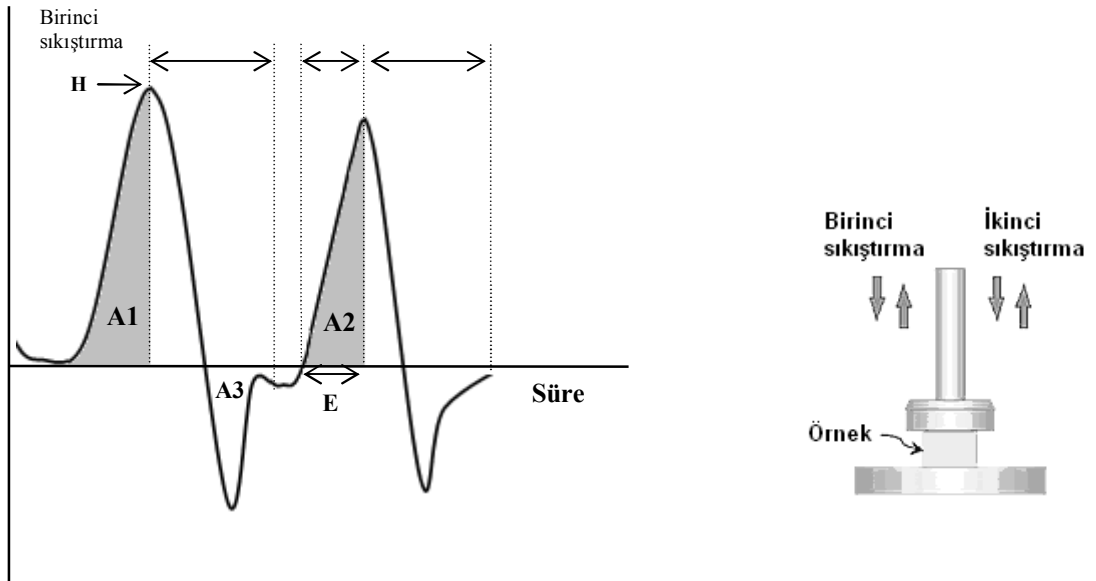
#### **3.2.4.9. Tekstür analizi**

Örneklerin tekstür değerleri Texture Analyser (Amatek Lloyd Instruments Ltd. UK) aletiyle Warner Bratzler kesme bıçak seti kullanılarak saptanmıştır. Aletin test hızı 200 mm/dak, trigger değeri 0.05 N, sıkıştırma değeri % 50, örnek kesit uzunluğu da 15 mm olarak ayarlanıp ölçümler yapılmıştır. Tekstür ölçümleri örneklerin 90 günlük depolama süresince 0, 30, 60 ve 90. günlerde olmak üzere 4 kez tekrarlanmış ve tekstür kriterleri olarak sertlik 1, sertlik 2, bağlayıcılık, gam özelliği, esneklik ve çiğnenebilirlik değerlerindeki değişimler izlenmiştir (Anonymous, 2003).

Tekstür profili analizinde izlenen parametrelerin açıklamaları (Erdem ve Akbulut Pınar, 2010).

**Sertlik (Hardness):** Gıda maddesinin yapısında belirli bir deformasyonu sağlamak için uygulanması gereken kuvvet olarak tanımlanmaktadır. Sertlik 1 olarak gözlenir. Duyusal olarak, azı dişleri arasında gıdanın sıkıştırılması için gereken güçtür. Tekstür profili analizinde ise ilk sıkıştırmanın bitip geri çekilmenin başladığı noktaya karşılık gelmektedir (H). Birincil parametredir. Aynı zamanda ölçülen Sertlik 2 parametresi bağlayıcılık değerinin hesabında kullanılmaktadır.

**Esneklik (Springiness-mm):** Gıda maddesinin üzerindeki deforme edici kuvvet kaldırıldıktan sonra kendini toparlayarak deformasyondan önceki haline dönme hızı olarak tanımlanmaktadır. Tekstür profili analizinde ilk sıkıştırmanın bitimi ve bunu takiben ikinci sıkıştırmanın başlangıcı arasında geçen zaman aralığına karşılık gelmektedir. Birincil parametredir.



Şekil 3.2. Tekstür profili analizi sonuç değerlendirme örneği

**Bağlayıcılık (Cohesiveness):** Gıda maddesinin yapısını oluşturan iç bağların gücünü göstermektedir. Tekstür profili analizinde ikinci sıkıştırımda gözlenen pozitif kuvvetin (A2) ilk sıkıştırımda gözlenen pozitif kuvvete (A1) oranıdır. Değer arttıkça bağlayıcılık artmaktadır. Birimi yoktur.

$$\text{Bağlayıcılık} = \frac{A2}{A1}$$

**Gam özelliği (Gumminess-N):** Yarı katı özellikte bir gıda maddesinin (et örneği) yutmaya hazır hale gelene kadar parçalanması için gerekli kuvvet olarak tanımlanmaktadır. Düşük sertlik (hardness) değerine sahip gıdalarla ilgili bir parametredir. Tekstür profili analizinde okunan Sertlik ve Bağlayıcılık değerleri çarpılarak hesaplanır. Birimi "N" dir. İkincil parametredir.

$$\text{Gam özelliği} = \text{Sertlik} \times \text{Bağlayıcılık}$$

**Çiğnenebilirlik (Chewiness-Nmm):** Bir gıda maddesinin yutmaya hazır hale gelene kadar parçalanması için gerekli iş olarak tanımlanmaktadır. Bu değer Gum özelliği ile Elastikiyetin çarpımı veya Sertlik, Bağlayıcılık ve Elastikiyet'in çarpımı ile hesaplanır. Birimi "N x mm" dir. İkincil parametredir.

$$\text{Çiğnenebilirlik} = \text{Gam özelliği} \times \text{Elastikiyet}$$

#### **3.2.4.10. TBA analizi**

Örneklerde lipit oksidasyon derecesini belirlemek amacıyla TBA analizi yapılmıştır (Vural ve Öztan, 1996). Örneklerin TBA değeri, malonaldehit miktarına göre belirlenmiştir. 10 g örnek 49 ml saf su 1 ml sülfanilamid reaktifi ile karıştırılmıştır. 48 ml saf su ile yıkanıp destilasyon balonuna aktarılarak 2 ml 4N HCL çözeltisi ilave edilmiştir. Parafin konularak destilasyon düzeneğine konulmuştur. Yaklaşık 50 ml destilat toplanana kadar destile edilmiş, toplanan destilatlar kahverengi şişelere konulmuştur. 5 ml destilat kapaklı tüplere alınıp üzerine 5 ml TBA reaktifi eklenmiştir. Kör için de kapaklı tüpe 5 ml saf su ve 5 ml TBA reaktifi konulmuş ve tüpler kaynar sıcak su banyosunda 35 dakika bekletilmiştir. Kaynar su banyosundan alınan tüpler soğutulup spektrofotometrede 538 nm'de okuma yapılmıştır. TBA değeri (mg malonaldehit/kg örnek) = 7.8 x A şeklinde hesaplanmıştır. A: 538 nm'deki absorbans değeridir.

#### **3.2.4.11. Duyusal değerlendirme**

Sosisler dış görünüş, renk, yapı ve tat-koku özellikleri açısından hedonik skala (9: mkemmek, 8: Çok iyi, 7: iyi, 6: orta, 5: kabul edilebilir, 4: az kusurlu, 3: kusurlu, 2: kötü, 1: Çok kötü) kullanılarak 10 panelist tarafından değerlendirilmiştir. Her rnek hem çiğ hem de haşlanmış (kaynar suda 7-8 dakika) olarak panelistlere ayrı ayrı verilmiş ve puanlama yapılması istenmiştir. Tadımların arasında panelistlere su verilmiştir. Toplam puanların hesaplanmasında dış görünüş / kesit görünüşü, renk, yapı, tat-koku kriterleri sırasıyla 1, 3, 3, 3 ağırlıklı faktörleri ile çarpılmış, 10'a bölünerek toplam puan hesaplanmıştır (Vural and Javidipour, 2002).

#### **3.2.5. İstatiksel değerlendirme**

Deneyssel çalışmalarda elde edilen verilerin istatistiksel değerlendirilmesinde; SPSS 15.0 Windows paket programı kullanılarak, nem, pH, su tutma kapasitesi, protein, kül, yağ miktarı TBA, renk (L\*, a\*, b\*), tekstür (sertlik 1, sertlik 2, bağlayıcılık, gam özelliği, esneklik, çiğnenebilirlik), yağ asidi profili ve duyusal analiz değerlerine varyans zmlemesi tekniği uygulanmış, önemli bulunan değişkenlere Duncan testi yapılmıştır (zvural, 2009).

## 4. SONUÇLAR VE TARTIŞMA

### 4.1. Kayısı Çekirdeği Püresine Ait Sonuçlar

Çalışmada kullanılan kayısı çekirdeği püresine ait bazı kimyasal değerler Çizelge 4.1'de verilmiştir.

Çizelge 4.1. Kayısı çekirdeği püresine ait bazı kimyasal veriler\*

Kimyasal Özellik	Miktar (%)
Nem	5.32
Yağ	35.16
Protein (N x 6.25)	16.70
Kül	2.34

\*Kayısı püresinin yağ asidi kompozisyonu sosis örneklerinin yağ asidi kompozisyonlarıyla birlikte verilmiştir.

Eyidemir (2006) yaptığı çalışmada, kayısı çekirdeğinin nemini % 6.9, proteinini % 26.9, kül miktarını % 2.39 ve toplam yağ miktarını % 52 olarak bulduğunu belirtmiştir.

Femenia et al. (1995) ise, kayısı çekirdeklerine ait kimyasal kompozisyonu; nem % 5.4, protein % 25.4, yağ % 53.3 ve kül % 2.6 olarak belirlemişlerdir.

Değişik kayısı çeşitlerine ait çekirdekler ile yapılan bir çalışmada kayısı çekirdeklerinin % yağ miktarının 31.6 – 50.4, % protein miktarının 14.1 – 18.2, % kül miktarının ise 2.2 – 2.5 aralığında olduğunu belirtmişlerdir (Pala ve ark., 1996). Çalışmamızda kullanılan kayısı çekirdeği püresinin kimyasal özellikleri daha önce yapılan çalışmalarla uygunluk göstermektedir.

## 4.2. Sosis Örneklerine Ait Sonuçlar

### 4.2.1. Nem değerleri

Farklı formülasyonlarda hazırlanmış sosis örneklerine ait % nem değerlerinin depolama süresince meydana gelen değişimleri Çizelge 4.2 ve Şekil 4.1.'de verilmiştir.

Sosislerin 0. gün nem içerikleri % 61.90 – 63.26 arasında değişmekte olup, 0. günde en düşük % nem değeri kontrol örneğe aittir. 90. günde en düşük değer 80 KÇP (% 60.46) örneğine aitken, en yüksek değer ise 60 KÇP (% 61.54) örneğine aittir.

Depolama süresi boyunca elde edilen değerlere varyans çözümlemesi yapıldığında, örnekler arasındaki nem değeri farkları istatistiksel açıdan önemsiz bulunmuştur ( $p>0.05$ ). Örnekler zamana göre incelendiğinde 20 ve 60 KÇP örneklerinin nem değerleri zamanla değişim göstermemiştir ( $p>0.05$ ). 40, 80 ve 100 KÇP li örneklerin 30, 60 ve 90. gündeki, kontrol örneğin ise 60 ve 90. gündeki nem değerleri arasındaki fark önemsizdir ( $p>0.05$ ).

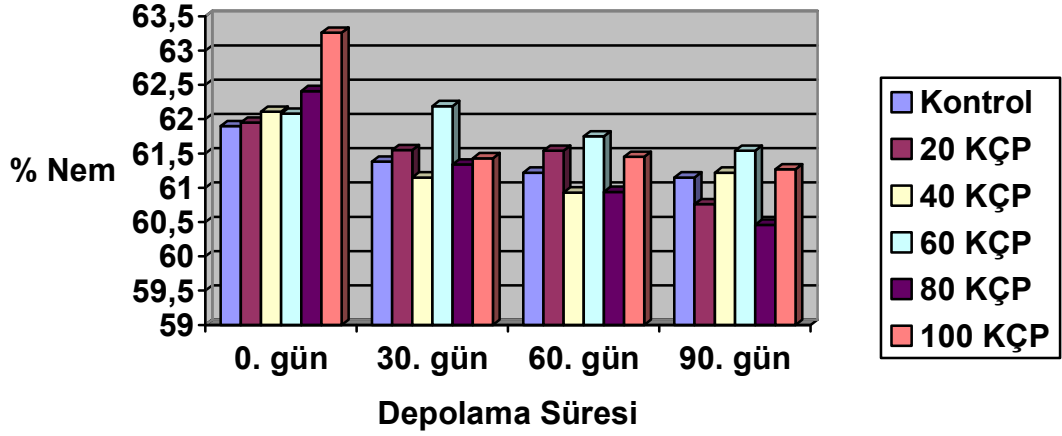
Çizelge 4.2. Farklı oranlarda kayısı çekirdeği püresi kullanılarak üretilen ve 90 gün boyunca 4°C'da depolanan sosilerin nem miktarları (%)

Örnek	Depolama Süresi (Gün)			
	0	30	60	90
Kontrol	61.90 <sup>aA</sup>	61.38 <sup>aAB</sup>	61.22 <sup>aB</sup>	61.15 <sup>aB</sup>
20 KÇP	61.95 <sup>aA</sup>	61.55 <sup>aA</sup>	61.54 <sup>aA</sup>	60.76 <sup>aA</sup>
40 KÇP	62.11 <sup>aA</sup>	61.15 <sup>aB</sup>	60.93 <sup>aB</sup>	61.22 <sup>aB</sup>
60 KÇP	62.08 <sup>aA</sup>	62.19 <sup>aA</sup>	61.75 <sup>aA</sup>	61.54 <sup>aA</sup>
80 KÇP	62.41 <sup>aA</sup>	61.34 <sup>aB</sup>	60.93 <sup>aB</sup>	60.46 <sup>aB</sup>
100 KÇP	63.26 <sup>aA</sup>	61.43 <sup>aB</sup>	61.45 <sup>aB</sup>	61.27 <sup>aB</sup>

<sup>a-b</sup> Aynı kolondaki farklı üstel harflere sahip örnekler arasındaki fark önemlidir ( $p<0.05$ )

<sup>A-B</sup> Aynı satırdaki farklı üstel harflere sahip örnekler arasındaki fark önemlidir ( $p<0.05$ )





Şekil 4.1. Farklı oranlarda kayısı çekirdeği püresi kullanılarak üretilen sosislerin nem miktarları

TS 980–Sosis standardında (Anonymous, 2002) nem için belirtilen değer en fazla % 65 tir. Depolama süresi boyunca örneklerin hiçbirinde bu değer aşılmamıştır.

Cofrades et al. (2000) % 5, % 12, % 30 yağlı, yulaf lifi (% 2) ve karragenan (% 1) ilaveli sosislerin yağ miktarı azaldıkça nem değerlerinde artış görüldüğünü belirtmişlerdir. Karragenan içeren örneklerin yulaf lifli örneklere ve kontrol grubuna göre nem değerlerinin daha yüksek olduğunu bildirmişlerdir.

Garcia et al. (2002) yaptıkları çalışmada düşük yağlı kuru fermente sosislere tahıl lifi ve çeşitli meyve liflerini eklediklerinde, lif ilaveli örneklerin kontrol örneğe göre daha yüksek neme sahip olduğunu, düşük yağlı kontrol örneğin nem değerinin, yüksek yağlı kontrol örneğe göre daha yüksek olduğunu belirtmişlerdir.

Bizim çalışmamızda da 0. günde elde edilen % nem değerleri kayısı çekirdeği püresi oranı ile doğru orantılı olarak artmıştır.

#### 4.2.2. pH değerleri

Kayısı çekirdeği püresi kullanılarak üretilen ve 90 gün boyunca 4°C'da depolanan sosislerin pH değerleri Çizelge 4.3 ve Şekil 4.2.'de verilmiştir. Çizelge 4.3 incelendiğinde 0. günde en yüksek pH değeri 6.29 ile kontrol örneğe, en düşük pH değeri ise 100 KÇP örneğine (6.21) aittir. 90. günde pH değerleri 5.82 (20 KÇP) – 5.98 (100 KÇP) arasındadır.

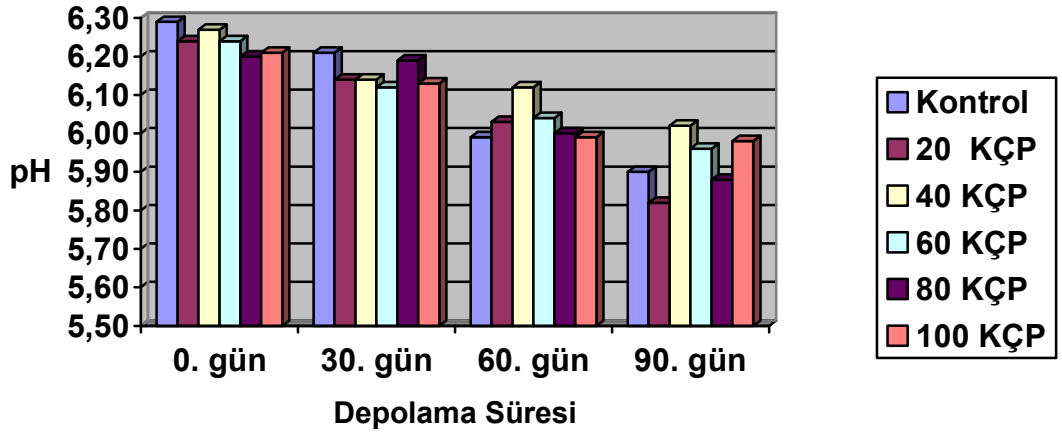
Veriler örnek değişkenine göre değerlendirildiğinde 0. ve 30. günlerde örnekler arasındaki pH farkları istatistiksel olarak önemsiz bulunurken ( $p>0.05$ ), 60. ve 90. günlerde ise örnekler arası pH değerleri istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ( $p<0.05$ ). 90 günlük depolama süresince örneklerin pH değerleri zamana bağlı olarak düşmüştür ( $p<0.05$ ). TS 980–Sosis standardında (Anonymous, 2002) pH değerinin en fazla 6.4 olması gerektiği belirtilmekte olup, örneklerimizin hiçbirinde depolama süresi boyunca bu değer aşılmamıştır.

Çizelge 4.3. Farklı oranlarda kayısı çekirdeği püresi kullanılarak üretilen ve 90 gün boyunca 4°C'da depolanan sosislerin pH değerleri

Örnek	Depolama Süresi (Gün)			
	0	30	60	90
Kontrol	6.29 <sup>aA</sup>	6.21 <sup>aA</sup>	5.99 <sup>bB</sup>	5.90 <sup>abcB</sup>
20 KÇP	6.24 <sup>aA</sup>	6.14 <sup>aB</sup>	6.03 <sup>abC</sup>	5.82 <sup>cD</sup>
40 KÇP	6.27 <sup>aA</sup>	6.14 <sup>aB</sup>	6.12 <sup>aB</sup>	6.02 <sup>aD</sup>
60 KÇP	6.24 <sup>aA</sup>	6.12 <sup>aB</sup>	6.04 <sup>abBC</sup>	5.96 <sup>abC</sup>
80 KÇP	6.20 <sup>aA</sup>	6.19 <sup>aA</sup>	6.00 <sup>abB</sup>	5.88 <sup>bcB</sup>
100 KÇP	6.21 <sup>aA</sup>	6.13 <sup>aA</sup>	5.99 <sup>bB</sup>	5.98 <sup>abB</sup>

<sup>a-c</sup> Aynı kolondaki farklı üstel harflere sahip örnekler arasındaki fark önemlidir ( $p<0.05$ )

<sup>A-D</sup> Aynı satırdaki farklı üstel harflere sahip örnekler arasındaki fark önemlidir ( $p<0.05$ )



Şekil 4.2. Farklı oranlarda kayısı çekirdeği püresi kullanılarak üretilen sosislerin pH değerleri

Özvural (2009) üzüm çekirdeği unu kullanarak ürettiği sosislerin pH değerlerini incelediğinde, kontrol örneğinin diğer örneklere göre daha yüksek pH değerine sahip olduğunu belirtmiş ve depolama süresince pH değerlerinde meydana gelen değişimlerin istatistiksel olarak önemli olduğu sonucuna varmıştır ( $p < 0.05$ ).

Purma (2006) kurutulmuş kayısı posası eklenen sosislerde, en yüksek pH değerinin kontrol örneğe ait olduğunu, kayısı posası miktarı arttıkça sosislerin pH değerinde azalma olduğunu saptamıştır. İstatistiksel olarak kurutulmuş kayısı posasının sosislerin pH değerleri üzerine etkisinin önemli olduğu sonucuna varılmıştır ( $p < 0.05$ ).

Eyiler (2007) domates tozu eklenen sosislerin pH değerlerinin depolamanın 7. gününe kadar düşüş gösterdiğini daha sonra ise sabit kaldığını bildirmiştir. Genel olarak domates tozunun asidik yapısından dolayı sosislerin pH değerlerinin düştüğü gözlenmiştir.

#### 4.2.3. Protein değerleri

Kayısı çekirdeği püresi kullanılarak üretilen ve 90 gün boyunca 4°C'da depolanan sosislerin protein değerleri Çizelge 4.4' de verilmiştir. Örnekler arası farklılıkların önem kontrolü için uygulanan Duncan testi sonucuna göre KÇP miktarı sosislerin protein değerlerinde önemli farklılıklar ( $p < 0.05$ ) oluştururken, depolama süresi

önemli farklılık oluşturmamıştır ( $p>0.05$ ). Örneklerin 0. gün protein değerleri 11.68 – 13.57 arasında değişmektedir. En yüksek protein değeri 100 KÇP örneğine, en düşük değer kontrol örneğe aittir.

Çizelge 4.4.'te verilen sonuçlar incelendiğinde; formulasyona eklenen KÇP miktarı arttıkça sosislerin protein miktarında da artış olduğu gözlenmiştir (90. günde 20 KÇP örneği hariç). Diğer anlamda KÇP ilavesi sosislerin protein miktarında artışa neden olmuştur. Bu artış kayısı çekirdeği püresinin protein miktarının yüksek olmasıyla açıklanabilir. Çalışmada kullanılan kayısı çekirdeği püresinin protein değeri % 16.70 tir. 0. günde ölçülen protein değerlerinde kontrol örneğe ait protein miktarı % 11.68 iken, % 100 KÇP içeren örneğin protein değeri kontrol örneğe göre % 16.18 oranında arttırmıştır. Depolama süresince yapılan ölçümlerde en düşük protein değeri kontrol örneğe, en yüksek değer ise % 100 KÇP içeren örneğe aittir.

Çizelge 4.4. Farklı oranlarda kayısı çekirdeği püresi kullanılarak üretilen ve 90 gün boyunca 4°C'da depolanan sosislerin % protein miktarları (N x 6.25)

Örnek	Depolama Süresi (Gün)			
	0	30	60	90
Kontrol	11.68 <sup>dA</sup>	11.55 <sup>eA</sup>	11.38 <sup>cA</sup>	11.93 <sup>cA</sup>
20 KÇP	12.24 <sup>cdA</sup>	12.05 <sup>deA</sup>	12.12 <sup>baA</sup>	11.84 <sup>cA</sup>
40 KÇP	12.39 <sup>bcA</sup>	12.28 <sup>cdA</sup>	12.16 <sup>baA</sup>	12.29 <sup>bcA</sup>
60 KÇP	12.63 <sup>bcA</sup>	12.74 <sup>bcA</sup>	12.87 <sup>aA</sup>	12.80 <sup>baA</sup>
80 KÇP	12.99 <sup>abA</sup>	13.19 <sup>baA</sup>	13.23 <sup>aA</sup>	12.88 <sup>baA</sup>
100 KÇP	13.57 <sup>aA</sup>	13.81 <sup>aA</sup>	13.32 <sup>aA</sup>	13.70 <sup>aA</sup>

<sup>a-e</sup> Aynı kolondaki farklı üstel harflere sahip örnekler arasındaki fark önemlidir ( $p<0.05$ )

<sup>A-A</sup> Aynı satırdaki farklı üstel harflere sahip örnekler arasındaki fark önemlidir ( $p<0.05$ )

Bizim çalışmamızda olduğu gibi yapılan bazı çalışmalarda protein değeri yüksek bileşenler eklendikleri ürünün protein değerini artırmaktadır. Eyidemir (2006) 'in yapmış olduğu çalışmada % 0, % 5, % 10, % 15 ve % 20 oranlarında kayısı

çekirdeği püresi kullanılarak zenginleştirilen eriştelerin protein değerlerinin arttığı gözlenmiştir. Benzer şekilde sosislere soya proteini/karragenan karışımı (3:1 oranında) eklenerek yapılan bir çalışmada sosislerin protein değerlerinin kontrol örneğe göre daha fazla olduğu görölmüştür (Pietrasik and Duda, 2000).

#### **4.2.4. Kül değerleri**

Kayısı çekirdeği püresi kullanılarak üretilen ve 90 gün boyunca 4°C'da depolanan sosislerin kül değerleri izelge 4.5'de verilmiştir. 0. günde sosislerin kül değerleri % 1.07 – 1.26 arasında değişmektedir. En düşük kül değeri kontrol örneğe, en yüksek kül değeri ise 40 KP örneğine aittir. Tüm zamanlarda kül içeriği en düşük örnek kontrol grubudur. KP ilave edilen sosislerin kül miktarı tüm zaman dilimlerinde kontrol örneğe göre daha yüksek bulunmasına karşın, 0. ve 30. günlerdeki bu artış istatistiksel olarak önemsiz ( $p>0.05$ ) bulunmuştur. 60. ve 90. günlerde örneklerin kül miktarları arasındaki fark istatistiksel olarak önemlidir ( $p<0.05$ ).

Zaman değişkeni açısından 90 gün boyunca örneklerin kül miktarlarında meydana gelen değişim 80 KP örneğinin 60 ve 90. gün değerleri hariç istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur ( $p>0.05$ ).

Eim et al. (2008) yaptıkları çalışmada farklı oranlarda (% 3, % 6, % 9, % 12) havuç lifi ilave ettikleri kuru fermente sosislerin (sobrassada) kül miktarının havuç lifi miktarıyla doğru orantılı olarak arttığını belirtmişlerdir.

Yapılan bir başka çalışmada mineral madde bakımından zengin olan cevizin (% 25 oranında) ilave edildiği sosislerin kül miktarını arttırdığı gözlenmiştir (Ayo et al., 2008).

KP ilavesi sosislerin kül miktarını artırmıştır. Kayısı çekirdeği mineral madde bakımından zengin bir materyaldir. Çalışmada kullanılan KP' nin kül miktarı % 2.34 tür. Hayvansal yağ ile yer değiştiren KP' nin sosislerin kül miktarını arttırması beklenen bir sonuçtur.

Çizelge 4.5. Farklı oranlarda kayısı çekirdeği püresi kullanılarak üretilen ve 90 gün boyunca 4°C'da depolanan sosislerin % kül miktarları

Örnek	Depolama Süresi (Gün)			
	0	30	60	90
Kontrol	1.07 <sup>aA</sup>	1.09 <sup>aA</sup>	1.07 <sup>cA</sup>	1.04 <sup>cA</sup>
20 KÇP	1.11 <sup>aA</sup>	1.13 <sup>aA</sup>	1.11 <sup>bcA</sup>	1.12 <sup>cA</sup>
40 KÇP	1.26 <sup>aA</sup>	1.14 <sup>aA</sup>	1.19 <sup>abcA</sup>	1.18 <sup>bcA</sup>
60 KÇP	1.11 <sup>aA</sup>	1.14 <sup>aA</sup>	1.13 <sup>bcA</sup>	1.15 <sup>cA</sup>
80 KÇP	1.15 <sup>aB</sup>	1.21 <sup>aB</sup>	1.24 <sup>abAB</sup>	1.37 <sup>aA</sup>
100 KÇP	1.24 <sup>aA</sup>	1.29 <sup>aA</sup>	1.31 <sup>aA</sup>	1.29 <sup>abA</sup>

<sup>a-c</sup> Aynı kolondaki farklı üstel harflere sahip örnekler arasındaki fark önemlidir (p<0.05)

<sup>A-B</sup> Aynı satırdaki farklı üstel harflere sahip örnekler arasındaki fark önemlidir (p<0.05)

#### 4.2.5. Yağ değerleri

Sosislerin Çizelge 4.6'de verilen 0. gün yağ miktarlarına bakıldığında kontrol örneğe ait yağ miktarı % 21.59, diğer örneklerin yağ miktarları ise % 19.78 – 21.43 arasında değişmektedir. 90. günde yağ değerleri % 19.70 – 22.22 arasındadır. 30. günde örnekler arası yağ miktarları farkı istatistiksel olarak önemsizdir (p>0.05). Zaman değişkeni açısından 100 KÇP örneği hariç diğer örneklerin 90 gün boyunca yağ miktarlarında meydana gelen değişim istatistiksel olarak önemsizdir (p>0.05). 100 KÇP örneğinin 30, 60 ve 90. günlerdeki yağ değerleri benzerlik göstermektedir (p>0.05). Örneklerin toplam yağ içerikleri hayvansal yağ, kayısı çekirdeği püresiyle yer değiştirdiğinden toplamda önemli düzeyde değişmemiştir.

Özvural (2009) üzüm çekirdeği ekstraktı ve ununun sosislerin yağ değerleri üzerinde önemli derecede etkili (p<0.05) olduğunu belirtmiştir.

Serdaroğlu and Değirmencioğlu (2004) mısır unu (% 0, % 2, % 4) ilavesinin pişmiş köftelerin yağ miktarını istatistiksel olarak etkilemediğini belirtmişlerdir.

Eim et al. (2008) kuru fermente sosislere farklı oranlarda havuç lifi ilave etmişlerdir. % 3 ve % 6 oranında lif içeren örnekler ile kontrol örneklerin yağ miktarları arasında istatistiksel olarak önemli bir fark bulunmazken, % 9 ve % 12 lif içeren örneklerin yağ miktarının diğer örneklerden düşük olduğunu belirtmişlerdir.

Çizelge 4.6. Farklı oranlarda kayısı çekirdeği püresi kullanılarak üretilen ve 90 gün boyunca 4°C'da depolanan sosislerin % yağ miktarları

Örnek	Depolama Süresi (Gün)			
	0	30	60	90
Kontrol	21.59 <sup>aA</sup>	21.19 <sup>aA</sup>	21.43 <sup>aA</sup>	22.22 <sup>aA</sup>
20 KÇP	21.00 <sup>abA</sup>	21.09 <sup>aA</sup>	20.99 <sup>abA</sup>	21.21 <sup>abA</sup>
40 KÇP	20.19 <sup>bcA</sup>	20.63 <sup>aA</sup>	20.08 <sup>bA</sup>	19.70 <sup>cA</sup>
60 KÇP	21.43 <sup>aA</sup>	20.67 <sup>aA</sup>	20.95 <sup>abA</sup>	20.93 <sup>bA</sup>
80 KÇP	21.03 <sup>abA</sup>	21.56 <sup>aA</sup>	20.87 <sup>abA</sup>	21.29 <sup>abA</sup>
100 KÇP	19.78 <sup>cB</sup>	20.86 <sup>aA</sup>	21.46 <sup>aA</sup>	20.97 <sup>bA</sup>

<sup>a-c</sup> Aynı kolondaki farklı üstel harflere sahip örnekler arasındaki fark önemlidir (p<0.05)

<sup>A-B</sup> Aynı satırdaki farklı üstel harflere sahip örnekler arasındaki fark önemlidir (p<0.05)

#### 4.2.6. Yağ asidi profili

Çalışmada kullanılan kayısı çekirdeğinden elde edilen yağın yağ asidi profili Çizelge 4.7'de, kayısı çekirdeği püresi kullanılarak üretilen sosislerin 0, 30, 60 ve 90. günlere ait yağ asidi profili Çizelge 4.7 – 4.11'de verilmiştir. Buna göre kayısı çekirdeği yağında kaprik (C10:0), laurik (C12:0), pentadekanoik (C15:0, C15:1) ve palmitik asit (C16:0) bulunmamaktadır. KÇY'de baskın olan yağ asitleri oleik (% 65.36) ve linoleik asittir (% 26.2). KÇY'nin UFA miktarı % 92.5, SFA miktarı ise % 7.5 tir. Verilere bakıldığında kayısı çekirdeği yağının doymamışlık derecesi oldukça yüksektir.

Çizelge 4.7. Farklı oranlarda kayısı çekirdeği püresi kullanılarak üretilen sosislerin 0. gün yağ asidi bileşimleri (% metil ester cinsinden)

	*KÇY	Örnek					
		Kontrol	20 KÇP	40 KÇP	60 KÇP	80 KÇP	100 KÇP
C10:0		0.065 <sup>ab</sup>	0.068 <sup>a</sup>	0.055 <sup>b</sup>	0.043 <sup>c</sup>	0.038 <sup>cd</sup>	0.028 <sup>d</sup>
C12:0		0.058 <sup>bc</sup>	0.060 <sup>b</sup>	0.078 <sup>a</sup>	0.050 <sup>bc</sup>	0.050 <sup>bc</sup>	0.048 <sup>c</sup>
C14:0	<b>0.063</b>	2.763 <sup>a</sup>	2.598 <sup>b</sup>	2.533 <sup>b</sup>	2.068 <sup>c</sup>	1.708 <sup>d</sup>	1.233 <sup>e</sup>
C14:1		0.338 <sup>a</sup>	0.313 <sup>b</sup>	0.305 <sup>b</sup>	0.278 <sup>c</sup>	0.278 <sup>c</sup>	0.225 <sup>d</sup>
C15:0		0.388 <sup>a</sup>	0.358 <sup>b</sup>	0.305 <sup>c</sup>	0.260 <sup>d</sup>	0.238 <sup>e</sup>	0.183 <sup>f</sup>
C15:1		0.235 <sup>a</sup>	0.213 <sup>b</sup>	0.178 <sup>c</sup>	0.153 <sup>d</sup>	0.130 <sup>e</sup>	0.098 <sup>f</sup>
C16:0		26.978 <sup>a</sup>	25.590 <sup>b</sup>	25.148 <sup>c</sup>	21.468 <sup>d</sup>	19.235 <sup>e</sup>	15.328 <sup>f</sup>
C16:1	<b>0.650</b>	1.965 <sup>ab</sup>	2.000 <sup>a</sup>	1.885 <sup>bc</sup>	1.803 <sup>c</sup>	1.793 <sup>c</sup>	1.545 <sup>d</sup>
C17:0	<b>0.053</b>	1.080 <sup>a</sup>	0.983 <sup>b</sup>	0.868 <sup>c</sup>	0.725 <sup>d</sup>	0.625 <sup>e</sup>	0.513 <sup>f</sup>
C17:1	<b>0.130</b>	0.433 <sup>a</sup>	0.443 <sup>a</sup>	0.350 <sup>b</sup>	0.335 <sup>bc</sup>	0.325 <sup>bc</sup>	0.293 <sup>c</sup>
C18:0	<b>1.500</b>	27.798 <sup>a</sup>	25.308 <sup>b</sup>	23.920 <sup>c</sup>	18.443 <sup>d</sup>	14.620 <sup>e</sup>	9.688 <sup>f</sup>
C18:1	<b>65.363</b>	35.258 <sup>f</sup>	37.708 <sup>e</sup>	39.553 <sup>d</sup>	45.698 <sup>c</sup>	49.805 <sup>b</sup>	55.233 <sup>a</sup>
C18:2	<b>26.195</b>	2.058 <sup>f</sup>	3.698 <sup>e</sup>	4.493 <sup>d</sup>	8.275 <sup>c</sup>	10.793 <sup>b</sup>	15.243 <sup>a</sup>
C18:3	<b>0.050</b>	0.188 <sup>a</sup>	0.095 <sup>b</sup>	0.093 <sup>b</sup>	0.098 <sup>b</sup>	0.085 <sup>b</sup>	0.098 <sup>b</sup>
C20:0	<b>0.115</b>	0.218 <sup>b</sup>	0.280 <sup>a</sup>	1.128 <sup>c</sup>	0.135 <sup>c</sup>	0.123 <sup>c</sup>	0.105 <sup>c</sup>
C20:1	<b>0.133</b>	0.228 <sup>b</sup>	0.323 <sup>a</sup>	0.118 <sup>d</sup>	0.185 <sup>bc</sup>	0.163 <sup>cd</sup>	0.148 <sup>cd</sup>
<sup>1</sup> SFA	<b>7.493</b>	59.345 <sup>a</sup>	55.238 <sup>b</sup>	53.033 <sup>c</sup>	43.190 <sup>d</sup>	36.635 <sup>e</sup>	27.123 <sup>f</sup>
<sup>2</sup> MUFA	<b>66.275</b>	38.455 <sup>f</sup>	40.998 <sup>e</sup>	42.388 <sup>d</sup>	48.450 <sup>c</sup>	52.493 <sup>b</sup>	57.540 <sup>a</sup>
<sup>3</sup> PUFA	<b>26.245</b>	2.245 <sup>f</sup>	3.793 <sup>e</sup>	4.585 <sup>d</sup>	8.373 <sup>c</sup>	10.878 <sup>b</sup>	15.340 <sup>a</sup>
SFA/ <sup>4</sup> UFA	<b>0.081</b>	1.458 <sup>a</sup>	1.233 <sup>b</sup>	1.129 <sup>c</sup>	0.760 <sup>d</sup>	0.578 <sup>e</sup>	0.377 <sup>f</sup>
PUFA/ SFA	<b>3.504</b>	0.038 <sup>f</sup>	0.069 <sup>e</sup>	0.087 <sup>d</sup>	0.194 <sup>c</sup>	0.297 <sup>b</sup>	0.566 <sup>a</sup>

<sup>a-f</sup> Aynı satırdaki farklı üstel harflere sahip örnekler arasındaki fark önemlidir (p<0.05)

\*KÇY : Kayısı çekirdeği yağı

<sup>1</sup>SFA : Doymuş yağ asitleri

<sup>2</sup>MUFA : Tekli doymamış yağ asitleri

<sup>3</sup>PUFA : Çoklu doymamış yağ asitleri

<sup>4</sup>UFA : Doymamış yağ asitleri



Çizelge 4.8. Farklı oranlarda kayısı çekirdeği püresi kullanılarak üretilen sosislerin 30. gün yağ asidi bileşimleri (% metil ester cinsinden)

	Örnek					
	Kontrol	20 KÇP	40 KÇP	60 KÇP	80 KÇP	100 KÇP
C10:0	0.058 <sup>ab</sup>	0.058 <sup>ab</sup>	0.060 <sup>a</sup>	0.053 <sup>b</sup>	0.043 <sup>c</sup>	0.043 <sup>c</sup>
C12:0	0.055 <sup>ab</sup>	0.055 <sup>ab</sup>	0.058 <sup>a</sup>	0.053 <sup>ab</sup>	0.053 <sup>ab</sup>	0.048 <sup>b</sup>
C14:0	2.768 <sup>a</sup>	2.675 <sup>b</sup>	2.605 <sup>b</sup>	2.118 <sup>c</sup>	1.890 <sup>d</sup>	1.565 <sup>e</sup>
C14:1	0.335 <sup>a</sup>	0.328 <sup>ab</sup>	0.320 <sup>abc</sup>	0.273 <sup>d</sup>	0.300 <sup>bcd</sup>	0.295 <sup>cd</sup>
C15:0	0.328 <sup>ab</sup>	0.350 <sup>a</sup>	0.325 <sup>ab</sup>	0.285 <sup>abc</sup>	0.273 <sup>bc</sup>	0.248 <sup>c</sup>
C15:1	0.240 <sup>a</sup>	0.240 <sup>a</sup>	0.205 <sup>a</sup>	0.158 <sup>bc</sup>	0.163 <sup>b</sup>	0.120 <sup>c</sup>
C16:0	26.835 <sup>a</sup>	25.878 <sup>b</sup>	25.143 <sup>c</sup>	22.043 <sup>d</sup>	20.568 <sup>e</sup>	14.478 <sup>f</sup>
C16:1	2.055 <sup>a</sup>	1.905 <sup>b</sup>	1.873 <sup>b</sup>	1.870 <sup>b</sup>	1.903 <sup>b</sup>	1.793 <sup>c</sup>
C17:0	1.078 <sup>a</sup>	1.035 <sup>ab</sup>	1.000 <sup>b</sup>	0.773 <sup>c</sup>	0.655 <sup>d</sup>	0.588 <sup>e</sup>
C17:1	0.428 <sup>a</sup>	0.410 <sup>ab</sup>	0.393 <sup>bc</sup>	0.368 <sup>cd</sup>	0.355 <sup>d</sup>	0.345 <sup>d</sup>
C18:0	28.238 <sup>a</sup>	26.170 <sup>b</sup>	24.230 <sup>c</sup>	18.378 <sup>d</sup>	14.373 <sup>e</sup>	10.378 <sup>f</sup>
C18:1	35.230 <sup>f</sup>	37.405 <sup>e</sup>	39.878 <sup>d</sup>	44.978 <sup>c</sup>	49.343 <sup>b</sup>	55.345 <sup>a</sup>
C18:2	1.903 <sup>f</sup>	2.918 <sup>e</sup>	3.470 <sup>d</sup>	8.275 <sup>c</sup>	9.703 <sup>b</sup>	14.925 <sup>a</sup>
C18:3	0.120 <sup>ab</sup>	0.110 <sup>b</sup>	0.155 <sup>a</sup>	0.100 <sup>b</sup>	0.080 <sup>b</sup>	0.113 <sup>b</sup>
C20:0	0.290 <sup>a</sup>	0.243 <sup>a</sup>	1.138 <sup>b</sup>	0.155 <sup>b</sup>	0.145 <sup>b</sup>	0.113 <sup>b</sup>
C20:1	0.298 <sup>a</sup>	0.238 <sup>b</sup>	0.158 <sup>c</sup>	0.120 <sup>c</sup>	0.163 <sup>c</sup>	0.118 <sup>c</sup>
<sup>1</sup> SFA	59.648 <sup>a</sup>	56.463 <sup>b</sup>	53.558 <sup>c</sup>	43.855 <sup>d</sup>	37.998 <sup>e</sup>	27.458 <sup>f</sup>
<sup>2</sup> MUFA	38.585 <sup>f</sup>	40.525 <sup>e</sup>	42.825 <sup>d</sup>	47.775 <sup>c</sup>	52.225 <sup>b</sup>	58.015 <sup>a</sup>
<sup>3</sup> PUFA	2.023 <sup>f</sup>	3.028 <sup>e</sup>	3.625 <sup>d</sup>	8.375 <sup>c</sup>	9.783 <sup>b</sup>	15.038 <sup>a</sup>
SFA/ <sup>4</sup> UFA	1.469 <sup>a</sup>	1.297 <sup>b</sup>	1.153 <sup>c</sup>	0.781 <sup>d</sup>	0.613 <sup>e</sup>	0.376 <sup>f</sup>
PUFA/ SFA	0.034 <sup>f</sup>	0.054 <sup>e</sup>	0.068 <sup>d</sup>	0.191 <sup>c</sup>	0.258 <sup>b</sup>	0.548 <sup>a</sup>

<sup>a-f</sup> Aynı satırdaki farklı üstel harflere sahip örnekler arasındaki fark önemlidir (p<0.05)

<sup>1</sup>SFA : Doymuş yağ asitleri

<sup>2</sup>MUFA : Tekli doymamış yağ asitleri

<sup>3</sup>PUFA : Çoklu doymamış yağ asitleri

<sup>4</sup>UFA : Doymamış yağ asitleri

Çizelge 4.9. Farklı oranlarda kayısı çekirdeği püresi kullanılarak üretilen sosislerin 60. gün yağ asidi bileşimleri (% metil ester cinsinden)

	Örnek					
	Kontrol	20 KÇP	40 KÇP	60 KÇP	80 KÇP	100 KÇP
C10:0	0.058 <sup>a</sup>	0.058 <sup>a</sup>	0.050 <sup>ab</sup>	0.058 <sup>a</sup>	0.060 <sup>a</sup>	0.043 <sup>b</sup>
C12:0	0.108 <sup>b</sup>	0.088 <sup>bc</sup>	0.063 <sup>c</sup>	0.073 <sup>bc</sup>	0.153 <sup>a</sup>	0.085 <sup>bc</sup>
C14:0	2.860 <sup>a</sup>	2.650 <sup>b</sup>	2.460 <sup>c</sup>	2.138 <sup>d</sup>	1.700 <sup>e</sup>	1.208 <sup>f</sup>
C14:1	0.308 <sup>a</sup>	0.300 <sup>a</sup>	0.253 <sup>ab</sup>	0.285 <sup>ab</sup>	0.255 <sup>ab</sup>	0.235 <sup>b</sup>
C15:0	0.340 <sup>b</sup>	0.380 <sup>a</sup>	0.248 <sup>c</sup>	0.303 <sup>b</sup>	0.230 <sup>c</sup>	0.190 <sup>d</sup>
C15:1	0.205 <sup>a</sup>	0.230 <sup>a</sup>	0.160 <sup>b</sup>	0.165 <sup>b</sup>	0.100 <sup>c</sup>	0.085 <sup>c</sup>
C16:0	26.850 <sup>a</sup>	25.448 <sup>b</sup>	24.475 <sup>c</sup>	21.393 <sup>d</sup>	19.833 <sup>e</sup>	15.033 <sup>f</sup>
C16:1	1.648 <sup>bc</sup>	1.833 <sup>a</sup>	1.568 <sup>c</sup>	1.770 <sup>ab</sup>	1.755 <sup>ab</sup>	1.518 <sup>c</sup>
C17:0	1.900 <sup>b</sup>	1.003 <sup>a</sup>	0.658 <sup>d</sup>	0.820 <sup>c</sup>	0.635 <sup>d</sup>	0.460 <sup>e</sup>
C17:1	0.348 <sup>b</sup>	0.420 <sup>a</sup>	0.340 <sup>b</sup>	0.338 <sup>b</sup>	0.318 <sup>b</sup>	0.308 <sup>b</sup>
C18:0	28.610 <sup>a</sup>	25.380 <sup>b</sup>	24.043 <sup>c</sup>	18.583 <sup>d</sup>	14.978 <sup>e</sup>	9.580 <sup>f</sup>
C18:1	34.983 <sup>f</sup>	37.990 <sup>e</sup>	40.743 <sup>d</sup>	45.105 <sup>c</sup>	49.033 <sup>b</sup>	55.040 <sup>a</sup>
C18:2	2.300 <sup>f</sup>	3.773 <sup>e</sup>	4.535 <sup>d</sup>	8.523 <sup>c</sup>	10.980 <sup>b</sup>	15.923 <sup>a</sup>
C18:3	0.113 <sup>a</sup>	0.120 <sup>a</sup>	0.108 <sup>a</sup>	0.120 <sup>a</sup>	0.133 <sup>a</sup>	0.105 <sup>a</sup>
C20:0	0.278 <sup>a</sup>	0.200 <sup>b</sup>	1.163 <sup>b</sup>	0.153 <sup>b</sup>	0.168 <sup>b</sup>	0.070 <sup>c</sup>
C20:1	0.120 <sup>b</sup>	0.150 <sup>ab</sup>	0.143 <sup>ab</sup>	0.190 <sup>a</sup>	0.180 <sup>ab</sup>	0.128 <sup>ab</sup>
<sup>1</sup> SFA	60.003 <sup>a</sup>	55.205 <sup>b</sup>	52.158 <sup>c</sup>	43.518 <sup>d</sup>	37.755 <sup>e</sup>	26.668 <sup>f</sup>
<sup>2</sup> MUFA	37.610 <sup>f</sup>	40.923 <sup>e</sup>	43.205 <sup>d</sup>	47.853 <sup>c</sup>	51.640 <sup>b</sup>	57.313 <sup>a</sup>
<sup>3</sup> PUFA	2.413 <sup>f</sup>	3.893 <sup>e</sup>	4.643 <sup>d</sup>	8.643 <sup>c</sup>	11.113 <sup>b</sup>	16.028 <sup>a</sup>
SFA/ <sup>4</sup> UFA	1.500 <sup>a</sup>	1.232 <sup>b</sup>	1.090 <sup>c</sup>	0.770 <sup>d</sup>	0.602 <sup>e</sup>	0.364 <sup>f</sup>
PUFA/ SFA	0.0402 <sup>e</sup>	0.071 <sup>d</sup>	0.089 <sup>d</sup>	0.199 <sup>c</sup>	0.295 <sup>b</sup>	0.602 <sup>a</sup>

<sup>a-f</sup> Aynı satırdaki farklı üstel harflere sahip örnekler arasındaki fark önemlidir (p<0.05)

<sup>1</sup>SFA : Doymuş yağ asitleri

<sup>2</sup>MUFA : Tekli doymamış yağ asitleri

<sup>3</sup>PUFA : Çoklu doymamış yağ asitleri

<sup>4</sup>UFA : Doymamış yağ asitleri

Çizelge 4.10. Farklı oranlarda kayısı çekirdeği püresi kullanılarak üretilen sosislerin 90. gün yağ asidi bileşimleri (% metil ester cinsinden)

	Örnek					
	Kontrol	20 KÇP	40 KÇP	60 KÇP	80 KÇP	100 KÇP
C10:0	0.053 <sup>ab</sup>	0.053 <sup>ab</sup>	0.055 <sup>a</sup>	0.045 <sup>ab</sup>	0.048 <sup>ab</sup>	0.040 <sup>b</sup>
C12:0	0.085 <sup>a</sup>	0.050 <sup>c</sup>	0.048 <sup>c</sup>	0.063 <sup>b</sup>	0.055 <sup>bc</sup>	0.055 <sup>bc</sup>
C14:0	2.770 <sup>a</sup>	2.585 <sup>b</sup>	2.485 <sup>b</sup>	2.113 <sup>c</sup>	1.758 <sup>d</sup>	1.128 <sup>e</sup>
C14:1	0.245 <sup>b</sup>	0.288 <sup>a</sup>	0.310 <sup>a</sup>	0.243 <sup>b</sup>	0.300 <sup>a</sup>	0.188 <sup>c</sup>
C15:0	0.265 <sup>b</sup>	0.333 <sup>a</sup>	0.260 <sup>b</sup>	0.240 <sup>b</sup>	0.230 <sup>b</sup>	0.175 <sup>c</sup>
C15:1	0.198 <sup>a</sup>	0.193 <sup>a</sup>	0.183 <sup>a</sup>	0.155 <sup>ab</sup>	0.163 <sup>ab</sup>	0.120 <sup>b</sup>
C16:0	26.518 <sup>a</sup>	25.788 <sup>b</sup>	24.960 <sup>c</sup>	21.615 <sup>d</sup>	20.108 <sup>e</sup>	15.300 <sup>f</sup>
C16:1	1.620 <sup>c</sup>	1.670 <sup>bc</sup>	1.755 <sup>b</sup>	1.663 <sup>bc</sup>	1.888 <sup>a</sup>	1.353 <sup>d</sup>
C17:0	0.773 <sup>a</sup>	0.878 <sup>a</sup>	0.745 <sup>a</sup>	0.725 <sup>a</sup>	0.753 <sup>a</sup>	0.425 <sup>b</sup>
C17:1	0.350 <sup>ab</sup>	0.400 <sup>a</sup>	0.368 <sup>a</sup>	0.315 <sup>ab</sup>	0.363 <sup>a</sup>	0.260 <sup>b</sup>
C18:0	28.430 <sup>a</sup>	25.710 <sup>b</sup>	24.145 <sup>c</sup>	18.183 <sup>d</sup>	14.508 <sup>e</sup>	10.408 <sup>f</sup>
C18:1	35.643 <sup>f</sup>	37.713 <sup>e</sup>	39.710 <sup>d</sup>	45.365 <sup>c</sup>	49.153 <sup>b</sup>	54.348 <sup>a</sup>
C18:2	2.233 <sup>f</sup>	3.683 <sup>e</sup>	4.543 <sup>d</sup>	8.675 <sup>c</sup>	10.338 <sup>b</sup>	15.628 <sup>a</sup>
C18:3	0.453 <sup>a</sup>	0.313 <sup>b</sup>	0.150 <sup>c</sup>	0.298 <sup>b</sup>	0.110 <sup>c</sup>	0.405 <sup>a</sup>
C20:0	0.270 <sup>a</sup>	0.183 <sup>b</sup>	1.140 <sup>bc</sup>	0.168 <sup>b</sup>	0.088 <sup>c</sup>	0.125 <sup>bc</sup>
C20:1	0.103 <sup>a</sup>	0.140 <sup>a</sup>	0.150 <sup>a</sup>	0.130 <sup>a</sup>	0.143 <sup>a</sup>	0.055 <sup>b</sup>
<sup>1</sup> SFA	59.163 <sup>a</sup>	55.578 <sup>b</sup>	52.838 <sup>c</sup>	43.150 <sup>d</sup>	37.545 <sup>e</sup>	27.655 <sup>f</sup>
<sup>2</sup> MUFA	38.158 <sup>f</sup>	40.428 <sup>e</sup>	42.475 <sup>d</sup>	47.870 <sup>c</sup>	52.008 <sup>b</sup>	56.323 <sup>a</sup>
<sup>3</sup> PUFA	2.685 <sup>f</sup>	3.995 <sup>e</sup>	4.693 <sup>d</sup>	8.973 <sup>c</sup>	10.448 <sup>b</sup>	16.033 <sup>a</sup>
SFA/ <sup>4</sup> UFA	1.449 <sup>a</sup>	1.251 <sup>b</sup>	1.120 <sup>c</sup>	0.759 <sup>d</sup>	0.601 <sup>e</sup>	0.382 <sup>f</sup>
PUFA/ SFA	0.045 <sup>f</sup>	0.072 <sup>e</sup>	0.089 <sup>d</sup>	0.208 <sup>c</sup>	0.278 <sup>b</sup>	0.580 <sup>a</sup>

<sup>a-f</sup> Aynı satırdaki farklı üstel harflere sahip örnekler arasındaki fark önemlidir (p<0.05)

<sup>1</sup>SFA : Doymuş yağ asitleri

<sup>2</sup>MUFA : Tekli doymamış yağ asitleri

<sup>3</sup>PUFA : Çoklu doymamış yağ asitleri

<sup>4</sup>UFA : Doymamış yağ asitleri

Çizelge 4.11. Sosislerin SFA, MUFA, PUFA, SFA/UFA, PUFA/SFA oranları

Örnek	Kontrol	20 KÇP	40 KÇP	60 KÇP	80 KÇP	100 KÇP	
SFA	0	59.345 <sup>aB</sup>	55.238 <sup>bB</sup>	53.033 <sup>cAB</sup>	43.190 <sup>dB</sup>	36.635 <sup>eB</sup>	27.123 <sup>fAB</sup>
	30	59.648 <sup>aAB</sup>	56.463 <sup>bA</sup>	53.558 <sup>cA</sup>	43.855 <sup>dA</sup>	37.998 <sup>eA</sup>	27.458 <sup>fA</sup>
	60	60.003 <sup>aA</sup>	55.205 <sup>bB</sup>	53.158 <sup>cC</sup>	43.518 <sup>dAB</sup>	37.755 <sup>eA</sup>	26.668 <sup>fB</sup>
	90	59.163 <sup>aB</sup>	55.578 <sup>bB</sup>	52.838 <sup>cB</sup>	43.150 <sup>dB</sup>	37.545 <sup>eA</sup>	27.655 <sup>fA</sup>
MUFA	0	38.455 <sup>fA</sup>	40.998 <sup>eA</sup>	42.388 <sup>dB</sup>	48.450 <sup>cA</sup>	52.493 <sup>bA</sup>	57.540 <sup>aAB</sup>
	30	38.585 <sup>fA</sup>	40.525 <sup>eA</sup>	42.825 <sup>dAB</sup>	47.775 <sup>cA</sup>	52.225 <sup>bA</sup>	58.015 <sup>aA</sup>
	60	37.610 <sup>fB</sup>	40.923 <sup>eA</sup>	43.205 <sup>dA</sup>	47.853 <sup>cA</sup>	51.640 <sup>bB</sup>	57.313 <sup>aB</sup>
	90	38.158 <sup>fAB</sup>	40.428 <sup>eA</sup>	42.475 <sup>dB</sup>	47.870 <sup>cA</sup>	52.008 <sup>bAB</sup>	56.323 <sup>aC</sup>
PUFA	0	2.245 <sup>fB</sup>	3.793 <sup>eA</sup>	4.585 <sup>dA</sup>	8.373 <sup>cB</sup>	10.878 <sup>bA</sup>	15.340 <sup>aB</sup>
	30	2.023 <sup>fC</sup>	3.028 <sup>eB</sup>	3.625 <sup>dB</sup>	8.375 <sup>cB</sup>	9.783 <sup>bB</sup>	15.038 <sup>aB</sup>
	60	2.413 <sup>fB</sup>	3.893 <sup>eA</sup>	4.643 <sup>dA</sup>	8.643 <sup>cAB</sup>	11.113 <sup>bA</sup>	16.028 <sup>aA</sup>
	90	2.685 <sup>fA</sup>	3.995 <sup>eA</sup>	4.693 <sup>dA</sup>	8.973 <sup>cA</sup>	10.448 <sup>bA</sup>	16.033 <sup>aA</sup>
SFA/UFA	0	1.458 <sup>aB</sup>	1.233 <sup>bB</sup>	1.129 <sup>cAB</sup>	0.760 <sup>dB</sup>	0.578 <sup>eB</sup>	0.377 <sup>fAB</sup>
	30	1.469 <sup>aAB</sup>	1.297 <sup>bA</sup>	1.153 <sup>cA</sup>	0.781 <sup>dA</sup>	0.613 <sup>eA</sup>	0.376 <sup>fAB</sup>
	60	1.500 <sup>aA</sup>	1.232 <sup>bB</sup>	1.090 <sup>cC</sup>	0.770 <sup>dAB</sup>	0.602 <sup>eA</sup>	0.364 <sup>fB</sup>
	90	1.449 <sup>aB</sup>	1.251 <sup>bB</sup>	1.120 <sup>cB</sup>	0.759 <sup>dB</sup>	0.601 <sup>eA</sup>	0.382 <sup>fA</sup>
PUFA/SFA	0	0.038 <sup>fB</sup>	0.069 <sup>eA</sup>	0.087 <sup>dA</sup>	0.194 <sup>cB</sup>	0.297 <sup>bA</sup>	0.566 <sup>aBC</sup>
	30	0.034 <sup>fC</sup>	0.054 <sup>eB</sup>	0.068 <sup>dB</sup>	0.191 <sup>cB</sup>	0.258 <sup>bB</sup>	0.548 <sup>aC</sup>
	60	0.040 <sup>eB</sup>	0.071 <sup>dA</sup>	0.089 <sup>dA</sup>	0.199 <sup>cB</sup>	0.295 <sup>bA</sup>	0.602 <sup>aA</sup>
	90	0.045 <sup>fA</sup>	0.072 <sup>eA</sup>	0.089 <sup>dA</sup>	0.208 <sup>cA</sup>	0.278 <sup>bAB</sup>	0.580 <sup>aAB</sup>

<sup>a-f</sup> Aynı satırdaki farklı üstel harflere sahip örnekler arasındaki fark önemlidir (p<0.05)

<sup>A-C</sup> Aynı kolondaki farklı üstel harflere sahip örnekler arasındaki fark önemlidir (p<0.05)

<sup>1</sup>SFA : Doymuş yağ asitleri

<sup>2</sup>MUFA : Tekli doymamış yağ asitleri

<sup>3</sup>PUFA : Çoklu doymamış yağ asitleri

<sup>4</sup>UFA : Doymamış yağ asitleri

0, 30 ve 90. günlerde tüm yağ asitleri kaybı çekirdeği püresi ilavesinden etkilenirken ( $p<0.05$ ), 60. günde linolenik (C18:3) asit örnek değişkeninden etkilenmemiştir ( $p>0.05$ ).

Çizelge 4.7 'de 0. gün değerlerine bakıldığında, kontrol örneğin palmitik asit (C16:0) miktarı % 26.978, 100 KÇP örneğinin % 15.328 dir. Kontrol örneğin stearik asit (C18:0) miktarı % 27.798 iken 100 KÇP örneğinin bu değeri % 9.688'e düşmüştür. Oleik (C18:1) asit miktarındaki değişime bakıldığında kontrol örneğin % 35.258 iken, 100 KÇP örneğinin % 55.233'e yükselmiştir. Linoleik asit değeri kontrol örneğin % 2.058, 100 KÇP örneğinin ise 15.243 tür.

Depolama süresi boyunca palmitik (C16:0), stearik (C18:0), oleik (C18:1) ve linoleik (C18:2) asitin miktarındaki değişim diğer yağ asitleri miktarındaki değişime göre çok daha fazladır. KÇP ilavesiyle sosislerin SFA ve SFA/UFA oranında önemli düzeyde azalma olurken, MUFA, PUFA ve PUFA/SFA oranlarında önemli düzeyde artma meydana gelmiştir ( $p<0.05$ ). 0. günde kontrol örneğinde baskın olan yağ asitleri sırasıyla palmitik, stearik ve oleik asittir. SFA oranı % 59.345, MUFA oranı % 38.455, PUFA oranı ise % 2,245 iken 100 KÇP örneğinin SFA oranı % 27.123, MUFA oranı % 57.54, PUFA oranı % 15.34, SFA/UFA oranı % 0.377, PUFA/UFA oranı ise % 0.566 dır.

0, 30, 60 ve 90. günlere ait çizelgeler incelendiğinde kaybı çekirdeğinin sosislerin yağ asidi profilini olumlu şekilde değiştirdiği görülmektedir. Örnek bazında, ilave edilen KÇP miktarının sosislerin yağ asitleri profili üzerinde önemli düzeyde etkilidir ( $p<0.05$ ).

Çizelge 4.11'de örneklerin 0, 30, 60 ve 90. günlere ait SFA, MUFA, PUFA, SFA/UFA ve PUFA/SFA oranları verilmiştir. Buna göre örneklerin 0. gün SFA oranları % 59.345 – 27.123 arasında değişmektedir. En yüksek değer kontrol örneğe, en düşük değer ise 100 KÇP örneğine aittir. KÇP oranı arttıkça örneklerin SFA oranı düşmektedir. Tüm depolama zamanlarında örneklerin SFA değerleri arasındaki fark istatistiksel olarak önemlidir ( $p<0.05$ ). Zaman bazında 20 KÇP örneğinin 0, 60 ve 90. günlere ait SFA değerleri arasındaki fark önemsizdir ( $p>0.05$ ).

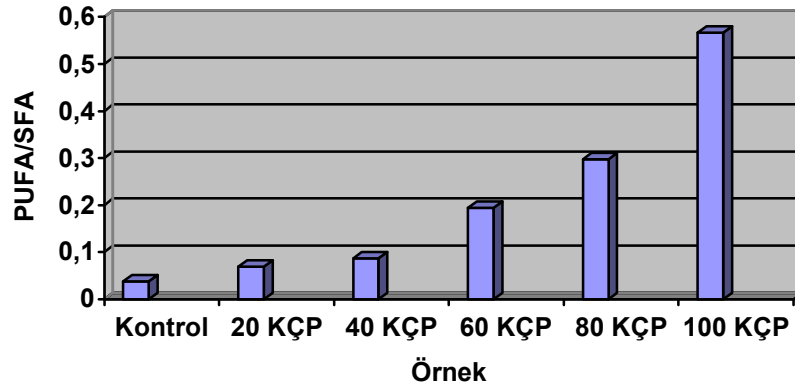
80 KÇP örneğinin 0. güne ait SFA değeri diğer günlere ait değerlerden istatistiksel olarak farklıdır ( $p<0.05$ ).

Örneklerin 0. gün MUFA oranları % 38.455 – 57.54 arasında değişmektedir. En yüksek değer 100 KÇP örneğine, en düşük değer ise kontrol örneğe aittir. KÇP oranı arttıkça örneklerin MUFA oranlarında artış göstermiştir. KÇP ilavesi sosislerin MUFA oranı üzerinde etkilidir ( $p<0.05$ ). Zaman bazında 20 ve 40 KÇP örneklerinin MUFA oranlarında meydana gelen değişim önemsizdir ( $p>0.05$ ).

Örneklerin 0. gün PUFA oranları % 2.245 – 15.34 arasında değişmektedir. Beklenildiği şekilde kontrol örneğinin PUFA oranları diğer örneklerden daha düşüktür. 0. günde 100 KÇP örneğinin PUFA oranı kontrol örneğe göre % 583.3 artmıştır. Zaman değişkeni açısından 20, 40 ve 80 KÇP örneklerinin 30. gündeki PUFA oranıyla, 0, 60 ve 90. günlerde elde edilen değerler arasındaki fark önemlidir ( $p<0.05$ ).

Örneklerin 0. gün SFA/UFA oranları % 1.458 – 0.377 arasındadır. Sadece hayvansal yağ içeren kontrol örneğinin beklendiği şekilde SFA/UFA oranı diğer örneklerle göre yüksektir. Tüm depolama zamanlarında örneklerin SFA/UFA değerleri arasındaki fark önemlidir ( $p<0.05$ ). KÇP oranı arttıkça SFA/UFA oranı düşmektedir. 20 KÇP örneğinin 0, 60 ve 90. gün SFA/UFA değerleri arasındaki fark önemsizdir ( $p>0.05$ ). 80 KÇP örneğinin 0. günde ki SFA/UFA değeri, 30, 60 ve 90. güne ait SFA/UFA değerlerinden farklıdır ( $p<0.05$ ).

Örneklerin 0. gün PUFA/SFA oranları % 0.038 – 0.566 arasında değişmektedir. PUFA/SFA oranının yüksek olması sağlık açısından istenen bir durumdur. Örneklerin KÇP oranı arttıkça PUFA/SFA oranlarında yükselmektedir. KÇP ilavesi örneklerin PUFA/SFA oranı üzerinde etkilidir ( $p<0.05$ ). Zaman bazında 20 ve 40 KÇP örneğinin 30. gün PUFA/SFA değerleri ile 60 KÇP örneğinin 90. gün değeri diğer günlere ait değerlerden farklıdır ( $p<0.05$ ). Kontrol, 80 ve 100 KÇP örneklerinin PUFA/SFA oranları zamana göre önemli derecede değişmiştir ( $p<0.05$ ). 0. günde 100 KÇP örneğinin PUFA/SFA oranı kontrol örneğe göre % 1389 oranında artış olmuştur.



Şekil 4.3. Farklı oranlarda kayısı çekirdeği püresi kullanılarak üretilen sosislerin 0. gün PUFA/SFA oranları

Kayısı çekirdeği püresi kullanılarak üretilen sosislerin PUFA/SFA oranları Şekil 4.3'de verilmiştir. Grafiğe bakıldığında sosislere ilave edilen KÇP miktarı arttıkça PUFA/SFA oranının arttığı görülmektedir. PUFA/SFA oranı beslenme otoritelerince gıdaların lipit fraksiyonlarının besleyiciliğini değerlendirmede önemli parametrelerden biri olarak kabul edilmektedir. Uluslararası gıda komitelerinden biri olan COMA (The Committee on the Medical Aspects of Food Policy) kalp ve damar sağlığı açısından yüksek olması tercih edilen PUFA/SFA oranının ilgili gıdada en az 0.45 olmasını tavsiye etmektedir (Vural, 2003).

Yaptığımız çalışmada 100 KÇP içeren örnek bu değeri aşmıştır. 0. günde hayvansal yağın tamamının KÇP ile yer değiştirdiği örneğin (100 KÇP) doymuş yağ asidi içeriğinde % 54.3 oranında azalma, tekli doymamış yağ asidi içeriğinde % 49.6, çoklu doymamış yağ asidi içeriğinde ise % 583.3 oranında artış olmuştur.

Özvural and Vural (2008) sosis üretiminde interestifiye yağ karışımlarının (palm, palm stearin, pamuk tohumu, fındık yağı) kullanılmasını araştırmışlardır. Buna göre hayvansal yağ yerine pamuk yağının kullanıldığı örneklerin linoleik asit oranı, fındık yağı kullanılan örneklerin ise oleik asit oranının arttığı bildirilmiştir. İnteresterifiye yağ karışımları ilave edilen sosislerin PUFA/SFA oranlarının daha yüksek olduğu saptanmıştır.

Ayo et al. (2007) domuz yağı yerine % 25 oranında ceviz ilave edilen sosislerin yağ asidi profilini incelediklerinde kontrol örneğe göre ceviz ilaveli sosislerin SFA ve MUFA miktarında düşüş, PUFA miktarında ise artış olduğunu belirtmektedirler.

Valencia et al. (2006a) çoklu doymamış yağ asitlerince zengin keten tohumu yağı ekledikleri kuru fermente sosislerin PUFA miktarında artış, SFA ve MUFA miktarında azalma olduğunu belirtmişlerdir.

#### **4.2.7. TBA değerleri**

Kayısı çekirdeği püresi kullanılarak üretilen sosislerin TBA değerleri Çizelge 4.12'de ve Şekil 4.4'de verilmiştir. Örneklerin TBA değerleri bozulma sınırı olarak kabul edilen 2.0 mg malonaldehit/kg örnek (Greene and Cumuze, 1982) değerinin oldukça altındadır. 0. günde kontrol örneğin TBA değeri 0.18 mg malonaldehit/kg örnek olarak bulunmuş diğer örneklerin ise 0.16 – 0.14 mg malonaldehit/kg örnek arasında değiştiği görülmüştür. En düşük TBA değeri 100 KÇP örneğine aittir. 90. günde değerler 0.41 – 0.56 mg malonaldehit/kg örnek arasında değişmektedir. En yüksek TBA değeri kontrol örneğe aitken, en düşük TBA değeri ise 100 KÇP örneğine aittir.

Depolama süresi boyunca tüm örneklerin TBA değerleri artmış buna karşın KÇP içeren örneklerin TBA değerleri kontrol örneğe göre daha düşük bulunmuştur. Zaman değişkeni açısından tüm örneklerin 0. ve 30. günlerinde elde edilen TBA değerleri arasındaki fark istatistiksel olarak önemsizdir ( $p>0.05$ ). Diğer anlamda tüm sosis örnekleri depolamanın ilk 30 gününde lipit oksidasyonuna karşı dayanıklı iken 60. ve 90. günlerde oksidasyon stabilitesi bozulmuştur.

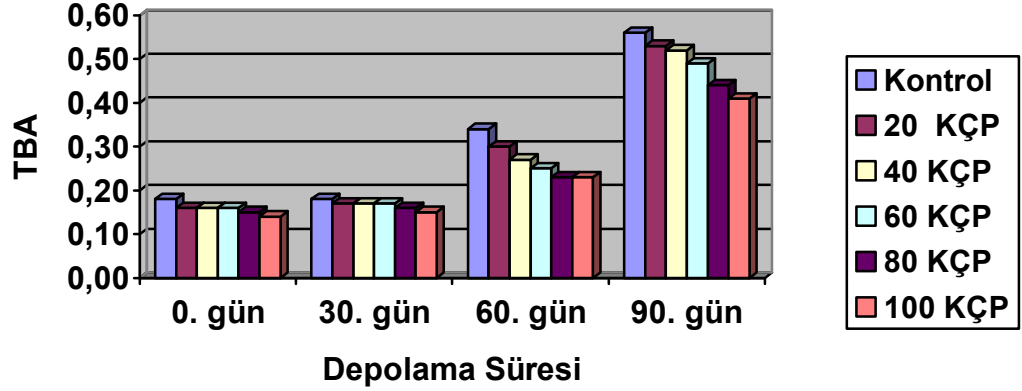
Depolama süresi boyunca kayısı çekirdeği püresi oranı arttıkça TBA değerlerindeki artışta azalma olduğu görülmüştür. İstatistiksel olarak kayısı çekirdeği püresi ilavesi sosis örneklerinin TBA değerleri üzerinde etkilidir ( $p<0.05$ ). Bu sonuçlar kayısı çekirdeği püresinin lipit oksidasyonuna karşı koruyucu olduğunu göstermektedir.



Çizelge 4.12. Farklı oranlarda kayısı çekirdeği püresi kullanılarak üretilen ve 90 gün boyunca 4°C'da depolanan sosislerin TBA değerleri (mg malonaldehit/kg örnek)

Örnek	Depolama Süresi (Gün)			
	0	30	60	90
Kontrol	0.18 <sup>aC</sup>	0.18 <sup>aC</sup>	0.34 <sup>aB</sup>	0.56 <sup>aA</sup>
20 KÇP	0.16 <sup>bC</sup>	0.17 <sup>bC</sup>	0.30 <sup>abB</sup>	0.53 <sup>bA</sup>
40 KÇP	0.16 <sup>bC</sup>	0.17 <sup>bC</sup>	0.27 <sup>bcB</sup>	0.52 <sup>bA</sup>
60 KÇP	0.16 <sup>bC</sup>	0.17 <sup>bC</sup>	0.25 <sup>cB</sup>	0.49 <sup>cA</sup>
80 KÇP	0.15 <sup>cC</sup>	0.16 <sup>bcC</sup>	0.23 <sup>cB</sup>	0.44 <sup>dA</sup>
100 KÇP	0.14 <sup>cC</sup>	0.15 <sup>cC</sup>	0.23 <sup>cB</sup>	0.41 <sup>dA</sup>

<sup>a-d</sup> Aynı kolondaki farklı üstel harflere sahip örnekler arasındaki fark önemlidir (p<0.05)  
<sup>A-C</sup> Aynı satırdaki farklı üstel harflere sahip örnekler arasındaki fark önemlidir (p<0.05)



Şekil 4.4. Farklı oranlarda kayısı çekirdeği kullanılarak üretilen sosislerin TBA değerleri (mg malonaldehit/kg örnek)

Estévez and Cava (2006) farklı seviyelerde (150, 300, 600 ppm) biberiye özü yağı kullanılarak İberya domuzu ve beyaz domuz etleriyle üretilen sosislerde depolama süresince meydana gelen yağ oksidasyonunun başarıyla inhibe edildiğini, eklenen biberiye özü yağı arttıkça oksidasyonun azaldığını belirtmişlerdir.

Hamburger köftesine zeytinyağı, mısır yağı, deodorize balık yağı ve çeşitli antioksidanlar (% 0.025  $\alpha$ -tokoferol) eklenerek yapılan bir çalışmada, örnekler modifiye atmosfer altında paketlenerek, 2 °C' de 8 gün boyunca depolanmıştır. Depolama süresince lipit oksidasyonu izlenen modifiye örneklerin, kontrol örneklerle göre daha düşük TBA değerlerine sahip olduğu belirtilmiştir (Martinez et al., 2009).

Fernández-López et al. (2007) farklı oranlarda portakal lifi ilave ettikleri sosislerin TBA değerlerini 4 hafta boyunca izlemişlerdir. Buna göre en yüksek TBA değeri kontrol örneğe ait olup, sosislere eklenen lif oranı arttıkça TBA değerlerinde düşme görülmüştür. Lipit oksidasyonunu önlemek için portakal lifinin iyi bir antioksidan madde olduğunu belirtmişlerdir.

Yıldız-Turp and Serdaroğlu (2008) fındık yağı ilave ederek ürettikleri sucukların TBA değerlerini incelediklerinde en yüksek değerini kontrol örneğe, en düşük değeri ise % 50 fındık yağı içeren örneğe ait olduğunu bildirmişlerdir. Yüksek miktarda MUFA ve PUFA içeren fındık yağının lipit oksidasyonuna karşı dayanıklı olmasını içerdiği  $\alpha$ -tokoferole bağlı olduğunu belirtmişlerdir.

Et ürünlerinin yağ asidi profilini modifiye etmek için doymamış yağ asitlerince zengin bitkisel yağların kullanıldığı birçok çalışma mevcuttur. Fakat ürünün oksidasyon stabilitesi zayıflamakta, ransidite, yüzey renginde değişim ve raf ömrünün kısalması gibi sorunlarla karşılaşmaktadır. Çalışmamızda kayısı çekirdeği püresi içeren örneklerin lipit oksidasyonuna karşı daha dayanıklı olduğu görülmektedir. Kayısı çekirdeği yağının doymamış yağ asitlerince zengin bir yağ olduğu göz önüne alındığında bu sonucun kayısı çekirdeğinin içerdiği  $\alpha$ -tokoferolden kaynaklandığı düşünülmektedir.

#### **4.2.8. Su tutma kapasitesi (STK) değerleri**

Depolama süresi boyunca sosislerin su tutma kapasitesi verileri çizelge 4.13 ve Şekil 4.5'de verilmiştir. STK değerinin düşük olması su tutma kapasitesinin yüksek olması anlamına gelmektedir. 0. gün STK değerleri 0.62 – 0.76 arasında

değişmekte olup, en yüksek su tutma kapasitesine sahip örnek 80 KÇP, en düşük STK 'ya sahip örnek ise 100 KÇP örneğine aittir. 90. günde su tutma kapasitesi en yüksek olan 60 KÇP örneği, en düşük olan ise kontrol örneğidir.

0. günde örneklerin STK değerleri arasındaki fark istatistiksel olarak önemsizdir (100 KÇP örneği hariç) ( $p>0.05$ ). Depolamanın sonunda Örneklerin STK değerleri arasındaki fark istatistiksel olarak önemsizdir (kontrol hariç) ( $p>0.05$ ).

Örnekler arasındaki farkın önem kontrolü için uygulanan Duncan testi sonuçlarına göre 20, 40 ve 100 KÇP örneklerinin depolama süresi boyunca STK değerlerinde meydana gelen değişim istatistiksel açıdan önemsiz bulunmuştur ( $p>0.05$ ). Zaman değişkenine göre kontrol örneğin 0 ve 60. gün STK değerleri benzerlik gösterirken 30. ve 90. gün STK değerleri kendi aralarında benzerlik göstermektedir ( $p>0.05$ ). 60 KÇP örneğinin 0, 30 ve 90. gün STK değerleri arasındaki fark istatistiksel olarak önemsizdir ( $p>0.05$ ).

Çizelge 4.13. Farklı oranlarda kayısı çekirdeği püresi kullanılarak üretilen ve 90 gün boyunca 4°C'da depolanan sosislerin su tutma kapasitesi değerleri

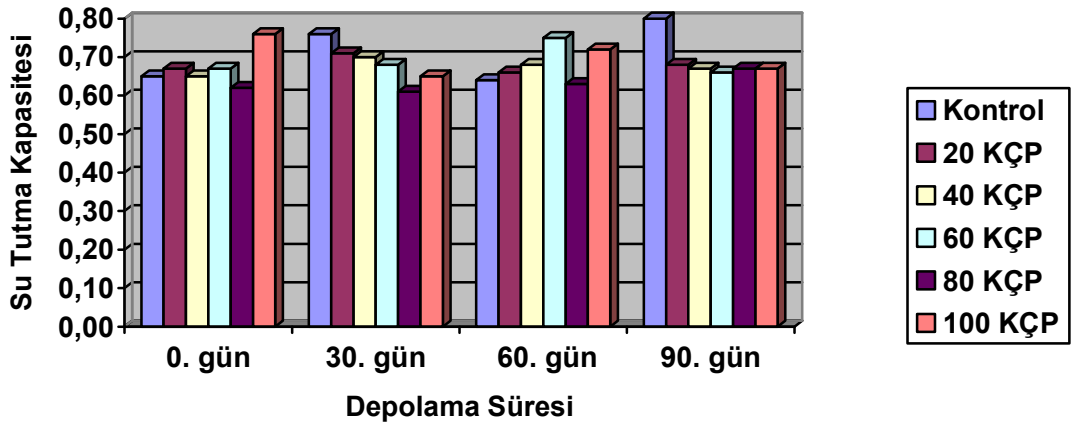
Örnek	Depolama Süresi (Gün)			
	0	30	60	90
Kontrol	0.65 <sup>bB</sup>	0.76 <sup>aA</sup>	0.64 <sup>abB</sup>	0.80 <sup>aA</sup>
20 KÇP	0.67 <sup>bA</sup>	0.71 <sup>abA</sup>	0.66 <sup>abA</sup>	0.68 <sup>bA</sup>
40 KÇP	0.65 <sup>bA</sup>	0.70 <sup>abA</sup>	0.68 <sup>abA</sup>	0.67 <sup>bA</sup>
60 KÇP	0.67 <sup>bB</sup>	0.68 <sup>abB</sup>	0.75 <sup>aA</sup>	0.66 <sup>bB</sup>
80 KÇP	0.62 <sup>bAB</sup>	0.61 <sup>bB</sup>	0.63 <sup>bAB</sup>	0.67 <sup>bA</sup>
100 KÇP	0.76 <sup>aA</sup>	0.65 <sup>abA</sup>	0.72 <sup>abA</sup>	0.67 <sup>bA</sup>

<sup>a-b</sup> Aynı kolondaki farklı üstel harflere sahip örnekler arasındaki fark önemlidir ( $p<0.05$ )

<sup>A-B</sup> Aynı satırdaki farklı üstel harflere sahip örnekler arasındaki fark önemlidir ( $p<0.05$ )

Vural et al. (2004) interesterifiye bitkisel yağlar ve şeker pancarı lifi ekledikleri sosislerin su tutma kapasitesinin eklene life bağlı olarak önemli derecede arttığını gözlemlemişlerdir. Özvural (2009) üzüm çekirdeği unu ilave ettiği sosislerin su tutma kapasitesinde artış olduğunu bildirmiştir.

Emülsifiye et ürünlerinde önemli bir kalite kriteri olan su tutma kapasitesi ürünün tüketici tarafından kabulünü etkileyen önemli özelliklerden biridir. Et ürünlerinin su tutma kapasitesi, emülsiyon pH'sından önemli oranda etkilenmektedir. Emülsiyona eklenen katkı maddelerinin pH değerlerinin düşük veya yüksek olması da su tutma kapasitesini önemli ölçüde etkilemektedir (Purma, 2006). Su tutma kapasitesi değerinin düşük olması, ürünün su tutma kapasitesinin daha iyi olduğunu göstermektedir (Candoğan and Kolsarıcı, 2003b).



Şekil 4.5. Farklı oranlarda kayısı çekirdeği püresi kullanılarak üretilen sosislerin su tutma kapasitesi değerleri

Çalışmamızda elde ettiğimiz verilere göre depolamanın sonunda kontrol örneğinin su tutma kapasitesi 0. güne göre % 23.07 oranında azalırken, 100 KÇP örneğinin % 11.84 oranında artmıştır. STK değerlerindeki farklılıkların zamana bağlı değişkenlik göstermesinin bir nedeni de; analizde alınan örnek miktarının çok düşük (300 mg) olmasından kaynaklanmış olabileceği düşünülmektedir.

#### 4.2.9. Renk analizi sonuçları

Çizelge 4.14'de sosis örneklerine ait L\* dış ve L\* iç renk değerleri verilmiştir. L\* dış değerleri incelendiğinde kayısı çekirdeği püresi ilave edilen örneklerin L\* dış değerleri kontrol örneğe göre daha yüksektir. 0. günde en düşük L\* değerinin kontrol örneğe (45.86), en yüksek L\* değerinin ise 100 KÇP örneğine ait (51.57) olduğu bulunmuştur. 90. gün L\* dış değerleri 47.01 ile 52.41 arasında değişmekte olup, en düşük değer kontrol örnekte, en yüksek değer 80 KÇP örneğinde belirlenmiştir. İstatistiksel olarak depolama süresi boyunca tüm örneklerin L\* dış değerinde meydana gelen değişimler önemsiz bulunmuştur ( $p>0.05$ ).

Çizelge 4.14. Farklı oranlarda kayısı çekirdeği püresi kullanılarak üretilen ve 90 gün boyunca 4°C'da depolanan sosilerin L\* dış ve iç renk değerleri

Örnek	L* Dış				L* İç			
	Depolama Süresi (gün)				Depolama Süresi (gün)			
	0	30	60	90	0	30	60	90
Kontrol	45.86 <sup>CA</sup>	47.62 <sup>BA</sup>	47.76 <sup>BA</sup>	47.01 <sup>CA</sup>	55.60 <sup>CA</sup>	56.38 <sup>cdA</sup>	56.52 <sup>abA</sup>	55.85 <sup>bcA</sup>
20 KÇP	48.05 <sup>bcA</sup>	48.51 <sup>BA</sup>	48.80 <sup>BA</sup>	49.02 <sup>BA</sup>	56.69 <sup>bcA</sup>	56.02 <sup>da</sup>	55.55 <sup>BA</sup>	55.28 <sup>CA</sup>
40 KÇP	48.19 <sup>bcA</sup>	49.38 <sup>BA</sup>	49.41 <sup>BA</sup>	49.52 <sup>BA</sup>	56.75 <sup>bcA</sup>	57.05 <sup>bcdA</sup>	57.19 <sup>abA</sup>	57.36 <sup>abA</sup>
60 KÇP	49.50 <sup>abA</sup>	49.74 <sup>BA</sup>	51.59 <sup>aA</sup>	49.17 <sup>BA</sup>	57.16 <sup>BA</sup>	58.20 <sup>abcA</sup>	58.20 <sup>abA</sup>	57.40 <sup>abA</sup>
80 KÇP	51.41 <sup>aA</sup>	52.57 <sup>aA</sup>	52.87 <sup>aA</sup>	52.41 <sup>aA</sup>	58.64 <sup>aA</sup>	59.09 <sup>aA</sup>	59.65 <sup>aA</sup>	58.95 <sup>aA</sup>
100 KÇP	51.57 <sup>aA</sup>	52.76 <sup>aA</sup>	52.06 <sup>aA</sup>	52.31 <sup>aA</sup>	59.26 <sup>aA</sup>	58.38 <sup>abA</sup>	57.27 <sup>abA</sup>	58.82 <sup>aA</sup>

<sup>a-d</sup> Aynı kolondaki farklı üstel harflere sahip örnekler arasındaki fark önemlidir ( $p<0.05$ )

<sup>A-B</sup> Aynı satırdaki farklı üstel harflere sahip örnekler arasındaki fark önemlidir ( $p<0.05$ )

L\* iç değerleri incelendiğinde, L\* iç değerlerinin L\* dış değerlerinden daha yüksek olduğu görülmektedir. Diğer anlamda iç yüzey dış yüzeye göre daha açık renktedir. Genel olarak KÇP oranı arttıkça L\* iç değerleri de artış göstermiştir (30, 60 ve 90. günlerde 20 ve 100 KÇP örneği hariç). 0. günde en düşük L\* değeri kontrol örneğe (55.60), en yüksek L\* değeri ise 100 KÇP örneğine aittir (59.26). Örnek bazında ve depolama süresince L\* iç değerleri değişkenlik göstermektedir.

Depolamanın sonunda en düşük L\* değeri 20 KÇP'li örneğe, en yüksek L\* değeri ise 80 KÇP örneğine aittir. Depolama zamanı L\* iç değerleri üzerinde etkili değildir (p>0.05).

Sosislerin a\* dış ve a\* iç renk değerleri Çizelge 4.15'de verilmiştir. 0. günde a\* dış değerleri 21.08 – 22.59 arasında değişmektedir. 0. gün en yüksek değer 40 KÇP örneğine, en düşük değer 80 KÇP örneğine aittir. Kontrol örneğin 30 ve 60. güne ait a\* dış değerlerindeki değişim zamana göre önemli (p<0.05) iken, diğer örneklerin a\* dış değerlerinde ki değişim zamana göre önemsiz bulunmuştur (p>0.05). 0. günde kontrol, 20 ve 100 KÇP örneklerinin a\* dış değerleri 40 ve 60 KÇP ile benzerlik göstermektedir (p>0.05). 60. güne ait a\* dış değerlerinde ki değişim istatistiksel olarak önemli bulunmuştur (p<0.05).

Çizelge 4.15. Farklı oranlarda kayısı çekirdeği püresi kullanılarak üretilen ve 90 gün boyunca 4°C'da depolanan sosislerin a\* dış ve iç renk değerleri

Örnek	a* Dış				a* İç			
	Depolama Süresi (gün)				Depolama Süresi (gün)			
	0	30	60	90	0	30	60	90
Kontrol	21.43 <sup>abAB</sup>	22.15 <sup>aA</sup>	21.07 <sup>bB</sup>	21.62 <sup>aAB</sup>	16.01 <sup>aA</sup>	15.89 <sup>aA</sup>	15.66 <sup>aA</sup>	15.85 <sup>abA</sup>
20 KÇP	21.83 <sup>abA</sup>	21.69 <sup>aA</sup>	20.84 <sup>bcA</sup>	20.93 <sup>aA</sup>	16.11 <sup>aA</sup>	15.86 <sup>aA</sup>	16.32 <sup>aA</sup>	16.19 <sup>aA</sup>
40 KÇP	22.59 <sup>aA</sup>	21.47 <sup>aA</sup>	21.98 <sup>aA</sup>	21.28 <sup>aA</sup>	16.07 <sup>aA</sup>	16.18 <sup>aA</sup>	15.94 <sup>aA</sup>	15.85 <sup>abA</sup>
60 KÇP	22.55 <sup>aA</sup>	21.86 <sup>aA</sup>	21.45 <sup>abA</sup>	21.38 <sup>aA</sup>	16.03 <sup>aA</sup>	15.99 <sup>aA</sup>	15.79 <sup>aA</sup>	15.67 <sup>abA</sup>
80 KÇP	21.08 <sup>bA</sup>	20.76 <sup>aA</sup>	20.37 <sup>cA</sup>	20.60 <sup>aA</sup>	15.68 <sup>aA</sup>	15.75 <sup>aA</sup>	15.69 <sup>aA</sup>	15.48 <sup>bA</sup>
100 KÇP	21.62 <sup>abA</sup>	21.00 <sup>aA</sup>	21.16 <sup>bA</sup>	20.53 <sup>aA</sup>	15.54 <sup>aA</sup>	15.80 <sup>aA</sup>	15.14 <sup>aA</sup>	15.88 <sup>abA</sup>

<sup>a-c</sup> Aynı kolondaki farklı üstel harflere sahip örnekler arasındaki fark önemlidir (p<0.05)

<sup>A-B</sup> Aynı satırdaki farklı üstel harflere sahip örnekler arasındaki fark önemlidir (p<0.05)

0. günde a\* iç renk değerleri 15.54 – 16.11 arasında değişmektedir. 0. gün en yüksek değer 20 KÇP örneğine (16.11), en düşük değer 100 KÇP örneğine (15.54) aittir. Çizelge 4.15'de verilen tüm örneklerin a\* iç değerleri arasındaki fark istatistiksel açıdan önemsiz bulunmuştur (p>0.05) (90. gündeki 20 ve 80 KÇP

örneklerine ait değerler hariç). Depolama zamanı sosislerin a\* iç renk değerlerini etkilememiştir (p>0.05). Sosislerin iç ve dış yüzeylerine ait a\* renk değerleri karşılaştırıldığında dış yüzeyin iç yüzeye göre daha kırmızı renge sahip olduğu sonucu çıkmaktadır

Çizelge 4.16'da verilen değerlere bakıldığında, b\* dış renk değerlerinin 18.91 – 20.82 arasında değiştiği görülmektedir. En yüksek değer 0. günde 100 KÇP örneğine, en düşük değer ise yine 0. günde kontrol örneğe aittir. b\* dış değerlerine istatistiksel olarak bakıldığında 20 KÇP örneğinin 30 ve 60. gün değerleri ile 60 KÇP örneğinin 30, 60 ve 90. gün b\* dış değerlerinde ki değişimler zamana göre önemli (p<0.05) iken, diğer örneklerdeki değişim önemsiz bulunmuştur (p>0.05). Kayısı çekirdeği püresinin sarımtırak renginden dolayı kontrol örneğinin b\* değeri KÇP ilave edilen örneklerle göre daha düşüktür (60. gün kontrol örneği hariç).

Çizelge 4.16. Farklı oranlarda kayısı çekirdeği püresi kullanılarak üretilen ve 90 gün boyunca 4°C'da depolanan sosislerin b\* dış ve iç renk değerleri

Örnek	b* Dış				b* İç			
	Depolama Süresi (gün)				Depolama Süresi (gün)			
	0	30	60	90	0	30	60	90
Kontrol	18.91 <sup>cA</sup>	19.50 <sup>cA</sup>	19.63 <sup>bA</sup>	19.11 <sup>cA</sup>	15.57 <sup>cA</sup>	16.05 <sup>bA</sup>	15.88 <sup>bA</sup>	16.26 <sup>bA</sup>
20 KÇP	19.67 <sup>bAB</sup>	20.08 <sup>bcA</sup>	19.53 <sup>bB</sup>	19.72 <sup>bcAB</sup>	16.04 <sup>bcA</sup>	16.22 <sup>bA</sup>	16.09 <sup>bA</sup>	16.16 <sup>bA</sup>
40 KÇP	20.77 <sup>aA</sup>	20.05 <sup>bcA</sup>	20.51 <sup>aA</sup>	20.08 <sup>abA</sup>	16.50 <sup>abcA</sup>	16.69 <sup>abA</sup>	16.46 <sup>bA</sup>	16.27 <sup>bA</sup>
60 KÇP	20.81 <sup>aAB</sup>	21.22 <sup>aA</sup>	20.68 <sup>aB</sup>	20.17 <sup>abC</sup>	17.03 <sup>abA</sup>	17.08 <sup>abA</sup>	17.23 <sup>abA</sup>	17.03 <sup>abA</sup>
80 KÇP	20.49 <sup>aA</sup>	20.77 <sup>abA</sup>	20.60 <sup>aA</sup>	20.51 <sup>aA</sup>	17.31 <sup>aA</sup>	17.90 <sup>aA</sup>	17.70 <sup>abA</sup>	17.26 <sup>abA</sup>
100 KÇP	20.82 <sup>aA</sup>	20.65 <sup>abA</sup>	20.50 <sup>aA</sup>	20.24 <sup>abA</sup>	17.31 <sup>aA</sup>	17.42 <sup>abA</sup>	19.07 <sup>aA</sup>	17.71 <sup>aA</sup>

<sup>a-c</sup> Aynı kolondaki farklı üstel harflere sahip örnekler arasındaki fark önemlidir (p<0.05)

<sup>A-C</sup> Aynı satırdaki farklı üstel harflere sahip örnekler arasındaki fark önemlidir (p<0.05)

Örneklerin 0. gün b\* iç değerleri incelendiğinde 15.57 – 17.31 arasında değişmektedir. En düşük değer kontrol örneğe, en yüksek değer ise 80 ve 100 KÇP örneklerine aittir. İç yüzeye ait b\* değerleri, dış yüzeyden daha düşüktür. Tüm örneklerin depolama süresi boyunca b\* değerlerinde meydana gelen değişimler istatistiksel yönden önemsiz bulunmuştur ( $p>0.05$ ). KÇP oranı artarken b\* iç değerleri yükselmiştir (0 ve 30. günde 100 KÇP örneği, 90. günde 20 KÇP örneği hariç). Genel olarak kayısı çekirdeği püresi sosis renginde açılmaya neden olmuştur.

Özvural (2003) interesterifiye bitkisel yağ karışımlarını sosis üretiminde denediği çalışmasında örneklerin renk analizi sonuçlarını değerlendirmiştir. Buna göre kontrol grubunun L\* değeri bitkisel yağ ilaveli sosislerin L\* değerlerinden düşük olduğu, a\* ve b\* değerlerinin kontrol ve diğer örneklerde değişkenlik gösterdiği belirtilmiştir.

Granado-Lorencio et al. (2009) zeytinyağı ve lutein ekstraktı ekledikleri farklı yağ miktarlarında üretilen sosislerin renk parametresindeki değişimleri depolamanın 1. ve 22. gününde ölçüm yaparak değerlendirmişlerdir. Buna göre yağ miktarı arttıkça L\* değerinin arttığı, yağ miktarı az olan sosislerde L\* değeri düşerken a\* değerinde artma olduğunu gözlemlemişlerdir. Lutein ilavesinin sosislerin L\* değerini düşürdüğünü, a\* ve b\* değerlerinde artış gözlendiğini belirtmişler, lutein ilaveli sosislerin sarılık değerlerindeki artmayı luteinin sarı renge sahip olmasıyla açıklamışlardır.

Crehan et al. (2000) % 5, % 12 ve % 30 yağlı sosislere maltodekstrin ilavesinin L\*, a\* ve b\* değerlerine etkisini izlemişlerdir. Buna göre kontrol sosislerde yağ miktarı azaldıkça L\* ve b\* değerinin düştüğünü, maltodekstrin ilavesinin L\* değerinde önemli bir etki yapmadığını, b\* değerinde ise yüksek yağlı sosislerde artışa neden olduğunu bildirmişlerdir. Kontrol sosislerde yağ miktarı azalırken kırmızılık artmıştır. % 30 yağlı sosislerde maltodekstrin ilavesiyle a\* değerinde artış olurken, % 5 yağlı sosislerde a\* değerinde düşüş izlenmiştir.



Ayo et al. (2008) yaptıkları çalışmada ceviz ilavesinin sosislerin L\* değerine önemli bir etkisinin olmadığını, fakat a\* ve b\* değerlerinde önemli bir artış meydana getirdiğini saptamışlardır. Yüksek ve düşük yağlı kontrol sosislerin L\*, a\* ve b\* değerleri ise birbirine çok yakın bulunmuş ve yağ miktarının renk parametresine etki etmediği sonucunu elde etmişlerdir.

#### 4.2.10. Tekstür analizi sonuçları

Kayısı çekirdeği püresi eklenerek üretilen sosislerin sertlik 1, sertlik 2, bağlayıcılık, gam özelliği, esneklik, çiğnenebilirlik özelliklerine ait değerler Çizelge 4.17 - 4.19'da verilmiştir.

Çizelge 4.17. Farklı oranlarda kayısı çekirdeği püresi kullanılarak üretilen ve 90 gün boyunca 4°C'da depolanan sosislerin sertlik 1 ve sertlik 2 değerleri (Newton-N)

Örnek	Sertlik 1				Sertlik 2			
	Depolama Süresi (gün)				Depolama Süresi (gün)			
	0	30	60	90	0	30	60	90
Kontrol	15.95 <sup>aA</sup>	17.01 <sup>aA</sup>	16.21 <sup>bcA</sup>	17.94 <sup>aA</sup>	9.55 <sup>aA</sup>	8.52 <sup>aA</sup>	9.12 <sup>aA</sup>	7.44 <sup>bA</sup>
20 KÇP	16.19 <sup>aB</sup>	16.99 <sup>aB</sup>	19.25 <sup>aA</sup>	14.95 <sup>bcB</sup>	8.32 <sup>abA</sup>	7.67 <sup>abA</sup>	7.94 <sup>bA</sup>	8.81 <sup>aA</sup>
40 KÇP	15.70 <sup>aAB</sup>	15.19 <sup>bB</sup>	17.61 <sup>abA</sup>	16.36 <sup>abAB</sup>	6.81 <sup>bA</sup>	8.03 <sup>abA</sup>	7.72 <sup>bA</sup>	6.34 <sup>bcdA</sup>
60 KÇP	16.01 <sup>aA</sup>	14.89 <sup>bA</sup>	16.10 <sup>bcA</sup>	15.66 <sup>abA</sup>	6.76 <sup>bA</sup>	6.72 <sup>abA</sup>	7.62 <sup>bA</sup>	6.75 <sup>bcA</sup>
80 KÇP	13.11 <sup>bA</sup>	14.70 <sup>bA</sup>	14.02 <sup>cA</sup>	12.78 <sup>cA</sup>	6.20 <sup>bAB</sup>	7.41 <sup>abA</sup>	6.88 <sup>bA</sup>	5.49 <sup>dB</sup>
100 KÇP	14.83 <sup>abA</sup>	12.16 <sup>cB</sup>	13.78 <sup>cA</sup>	13.92 <sup>bcA</sup>	5.87 <sup>bA</sup>	5.48 <sup>bA</sup>	5.69 <sup>cA</sup>	5.68 <sup>cdA</sup>

<sup>a-d</sup> Aynı kolondaki farklı üstel harflere sahip örnekler arasındaki fark önemlidir (p<0.05)

<sup>A-B</sup> Aynı satırdaki farklı üstel harflere sahip örnekler arasındaki fark önemlidir (p<0.05)

0. günde kontrol örneğin sertlik 1 değeri 15.95 N, diğer örneklerin 13.11 – 16.19 N arasında değişmektedir. En düşük sertlik değeri 80 KÇP örneğine, en yüksek sertlik değeri ise 20 KÇP örneğine aittir. Örnek değişkeni açısından sertlik 1 değerleri değişkenlik göstermektedir. Zaman değişkeni açısından kontrol, 60 ve 80 KÇP örneklerinin sertlik 1 değerindeki değişim istatistiksel olarak önemsizdir

( $p>0.05$ ). 20 KÇP örneğinin 60. güne ait sertlik 1 değeri ile diğer günlerde elde edilen değerler arasındaki fark önemlidir ( $p<0.05$ ). 40 KÇP örneğinin de 30 ve 60. gün sertlik 1 değerleri arasındaki fark önemlidir ( $p<0.05$ ).

Sertlik 2 değerlerine bakıldığında 0. günde kontrol örneğinin 9.55 N, diğer örneklerin 5.87 – 8.32 N arasında değiştiği görülmektedir. En düşük değer 100 KÇP örneğine aittir. Depolama süresi boyunca örneklerin sertlik 2 değerindeki değişimler önemsiz bulunmuştur (80 KÇP hariç) ( $p>0.05$ ). 80 KÇP örneğinin 90. güne ait sertlik 2 değeri diğer günlerde elde edilen değerlerden farklıdır ( $p<0.05$ ).

Çizelge 4.18. Farklı oranlarda kayısı çekirdeği püresi kullanılarak üretilen ve 90 gün boyunca 4°C'da depolanan sosislerin bağlayıcılık ve gam özelliği değerleri

Örnek	Bağlayıcılık				Gam Özelliği (N)			
	Depolama Süresi (gün)				Depolama Süresi (gün)			
	0	30	60	90	0	30	60	90
Kontrol	0.29 <sup>aA</sup>	0.18 <sup>aAB</sup>	0.20 <sup>aAB</sup>	0.13 <sup>bB</sup>	4.54 <sup>aA</sup>	3.10 <sup>aAB</sup>	3.77 <sup>aAB</sup>	2.25 <sup>bB</sup>
20 KÇP	0.23 <sup>abA</sup>	0.22 <sup>aA</sup>	0.13 <sup>aA</sup>	0.23 <sup>aA</sup>	3.73 <sup>abA</sup>	2.61 <sup>abA</sup>	2.23 <sup>bcA</sup>	3.58 <sup>aA</sup>
40 KÇP	0.21 <sup>abA</sup>	0.19 <sup>aAB</sup>	0.15 <sup>aAB</sup>	0.11 <sup>bB</sup>	3.24 <sup>abcA</sup>	2.93 <sup>abAB</sup>	2.47 <sup>bcAB</sup>	1.62 <sup>bB</sup>
60 KÇP	0.11 <sup>bA</sup>	0.14 <sup>aA</sup>	0.19 <sup>aA</sup>	0.12 <sup>bA</sup>	1.84 <sup>bcA</sup>	2.07 <sup>abA</sup>	3.08 <sup>abA</sup>	1.81 <sup>bA</sup>
80 KÇP	0.12 <sup>bA</sup>	0.15 <sup>aA</sup>	0.14 <sup>aA</sup>	0.12 <sup>bA</sup>	1.51 <sup>cB</sup>	2.22 <sup>abA</sup>	1.98 <sup>bcAB</sup>	1.56 <sup>bAB</sup>
100 KÇP	0.14 <sup>bA</sup>	0.13 <sup>aA</sup>	0.14 <sup>aA</sup>	0.12 <sup>bA</sup>	2.12 <sup>bcA</sup>	1.62 <sup>bA</sup>	1.76 <sup>cA</sup>	1.64 <sup>bA</sup>

<sup>a-c</sup> Aynı kolondaki farklı üstel harflere sahip örnekler arasındaki fark önemlidir ( $p<0.05$ )

<sup>A-B</sup> Aynı satırdaki farklı üstel harflere sahip örnekler arasındaki fark önemlidir ( $p<0.05$ )

Sosislerin bağlayıcılık değerlerine bakıldığında 0. günde kontrol örneğinin 0.29, diğer örneklerin ise 0.11 – 0.23 arasında değişmektedir. En düşük bağlayıcılık değeri % 60 kayısı çekirdeği püresi eklenen örneğe aittir. Zaman bazında 30, 60. ve 90. günlerde yapılan ölçümlerde örneklerin bağlayıcılık değerleri arasındaki fark önemsizdir (90. gün 20 KÇP örneği hariç) ( $p>0.05$ ). Zaman değişkeni yönünden 20, 60, 80 ve 100 KÇP örneklerinin depolama süresince bağlayıcılık değerlerinde

meydana gelen değişimler önemsizdir ( $p>0.05$ ). Genel olarak sosislerin bağlayıcılık özelliği KÇP ilavesinden etkilenmemiştir.

Gam özelliği değerleri 0. günde kontrol örneğin 4.54 N, diğer örneklerin 1.51 – 3.73 N arasındadır. En düşük değer % 80 kayısı çekirdeği püresi içeren örneğe aittir. Örnek değişkeni açısından 0 ve 60. günlerde tüm örneklerin, 30. günde kontrol ve 100 KÇP örneklerinin gam özelliği değerleri arasındaki fark önemlidir ( $p<0.05$ ). 90. günde 20 KÇP örneği hariç diğer örneklerin gam özelliği değerleri arasındaki fark önemsizdir ( $p>0.05$ ). Zaman değişkeni açısından depolama süresi boyunca 20, 60 ve 100 KÇP örneklerinin gam özelliği değerlerinde meydana gelen değişimler önemsizdir ( $p>0.05$ ).

Çizelge 4.19. Farklı oranlarda kayısı çekirdeği püresi kullanılarak üretilen ve 90 gün boyunca 4°C'da depolanan sosislerin esneklik ve çiğnenebilirlik değerleri

Örnek	Esneklik (mm)				Çiğnenebilirlik (Nmm)			
	Depolama Süresi (gün)				Depolama Süresi (gün)			
	0	30	60	90	0	30	60	90
Kontrol	6.57 <sup>aA</sup>	6.89 <sup>aA</sup>	6.29 <sup>aA</sup>	6.76 <sup>aA</sup>	29.64 <sup>aA</sup>	21.12 <sup>aAB</sup>	23.98 <sup>aAB</sup>	15.26 <sup>bB</sup>
20 KÇP	5.97 <sup>aA</sup>	6.85 <sup>aA</sup>	5.93 <sup>aA</sup>	5.88 <sup>aA</sup>	23.36 <sup>abA</sup>	17.03 <sup>abA</sup>	12.27 <sup>bA</sup>	23.89 <sup>aA</sup>
40 KÇP	6.65 <sup>aA</sup>	6.36 <sup>aA</sup>	6.37 <sup>aA</sup>	5.41 <sup>aA</sup>	21.73 <sup>abcA</sup>	18.83 <sup>abAB</sup>	15.35 <sup>abAB</sup>	9.05 <sup>bB</sup>
60 KÇP	5.25 <sup>aA</sup>	6.62 <sup>aA</sup>	6.19 <sup>aA</sup>	5.49 <sup>aA</sup>	10.55 <sup>bcA</sup>	13.76 <sup>abA</sup>	20.13 <sup>abA</sup>	10.44 <sup>bA</sup>
80 KÇP	5.43 <sup>aA</sup>	5.87 <sup>aA</sup>	6.33 <sup>aA</sup>	6.27 <sup>aA</sup>	8.21 <sup>cA</sup>	13.36 <sup>abA</sup>	13.10 <sup>bA</sup>	9.99 <sup>bA</sup>
100 KÇP	5.86 <sup>aA</sup>	6.23 <sup>aA</sup>	6.68 <sup>aA</sup>	6.14 <sup>aA</sup>	12.75 <sup>bcA</sup>	10.51 <sup>bA</sup>	12.18 <sup>bA</sup>	10.43 <sup>bA</sup>

<sup>a-c</sup> Aynı kolondaki farklı üstel harflere sahip örnekler arasındaki fark önemlidir ( $p<0.05$ )

<sup>A-B</sup> Aynı satırdaki farklı üstel harflere sahip örnekler arasındaki fark önemlidir ( $p<0.05$ )

Esneklik değerlerinde 0. günde kontrol örneğin 6.57 mm iken, diğer değerler 5.25 – 6.65 mm arasında değişmektedir. En yüksek değer 40 KÇP örneğine, en düşük değer ise 60 KÇP örneğine aittir. Zaman değişkeni açısından depolama süresi boyunca örneklerin esneklik değerlerindeki değişim istatistiksel olarak önemsizdir ( $p>0.05$ ). Örnek değişkeni açısından tüm ölçüm zamanlarında sosislerin esneklik

değerleri arasında önemli bir fark görülmemiştir. Buna göre sosislerin esneklik değerleri kayısı çekirdeği püresi ilavesinden etkilenmemiştir.

Çiğnenebilirlik değerlerine bakıldığında 0. günde en yüksek değer 29.64 Nmm ile kontrol örneğe aittir, diğer örneklerin ise 8.21 – 23.36 Nmm arasında değiştiği görülmektedir. En düşük değer 80 KÇP örneğine aittir. 0. günde KÇP oranı arttıkça çiğnenebilirlik değerleri düşmektedir (100 KÇP örneği hariç). 90. günde 20 KÇP örneği hariç diğer örneklerin çiğnenebilirlik değerleri arasındaki fark önemsizdir ( $p>0.05$ ).

Cofrades et al. (2000) % 5, 12, 30 yağlı, karragenan ve yulaf kepeği ilaveli sosislerin tekstür özelliklerini incelemişlerdir. Yağ miktarının sertlik, gam özelliği ve çiğnenebilirlik üzerine etkisini önemli bulmuşlardır ( $p<0.05$ ). Yağ seviyesi arttıkça esneklik değeri düşmüştür. % 5 yağlı ve karragenan eklenen sosislerin tekstür parametrelerinde önemli düşüş olduğu gözlenmiştir. % 2 oranında eklenen yulaf kepeğinin % 5 yağlı sosislerin tekstür parametrelerine etki etmediği, % 12 yağlı sosislerin sertlik ve yapışkanlık değerlerini arttırdığı bildirilmiştir.

Cierach et al. (2009) düşük yağlı sosis üretiminde karragenanı yağ ikame maddesi olarak kullandıkları çalışmanın tekstür profil analizinde karragenan içeren sosislerin sertlik 1 değerinin kontrol örneğe göre yüksek olduğunu, % 10 yağlı karragenan ilaveli sosislerin gam özelliği ve çiğnenebilirlik değerlerinde artışa neden olduğu bildirilmiştir. Karragenan ilavesinin sosislerin tekstürel özelliklerini iyileştirdiği saptanmıştır.

Garcia et al. (2002) tahıl ve meyve lifi eklenmiş düşük yağlı kuru fermente sosislerin tekstürel özelliklerini incelediklerinde; % 3 tahıl lifi eklenen sosislerin daha sert, daha elastik ve daha yapışkan olduğunu, meyve lifi eklenen sosislerin daha az sert, daha az yapışkan ve daha elastik olduğunu belirtmişlerdir.

Özvural (2003) düşük yağlı sosis üretiminde interesterifiye bitkisel yağ karışımlarını kullanmıştır. Buna göre 0. günde en yüksek sertlik 1, sertlik 2, gam özelliği, çiğnenebilirlik ve bağlayıcılık değerlerinin kontrol grubuna ait olduğunu yine 0. günde sosislerin esneklik değerleri arasındaki farkın istatistiksel olarak önemli olmadığını, 30, 60 ve 90. günlerde ise önemli olduğunu belirtmiştir.

#### 4.2.11. Duyusal değerlendirme sonuçları

Kayısı çekirdeği püresi kullanılarak üretilen sosislerin duyusal değerlendirme sonuçları çizelge 4.20 ve Şekil 4.6'da verilmiştir. Örnekler 90 gün boyunca dış görünüş, renk, yapı, tat-koku özellikleri açısından değerlendirilmiştir. Tüm parametrelerde kontrol ve % 20 kayısı çekirdeği püresi içeren sosisler yüksek puanlar alırken, % 100 kayısı çekirdeği pürelili örnek en düşük puanı almıştır. KÇP ilavesi örneğin beğenilmesi üzerinde etkilidir ( $p<0.05$ ).

Dış görünüş puanları 0. günde kontrol örneğin 7.25, diğer örneklerin 5.70 – 7.55 arasında değişmektedir. En yüksek puan 20 KÇP örneğine, en düşük puan 100 KÇP örneğine aittir. Genel olarak kontrol ve 20 KÇP örnekleri birbirine yakın puanlar almıştır. 0. günde kontrol, 20 ve 40 KÇP örneklerinin dış görünüş puanları arasındaki fark önemsizdir ( $p>0.05$ ). 90. günde sosislere kayısı çekirdeği püresi ilavesi dış görünüş puanlarını etkilemiştir ( $p<0.05$ ). 30. ve 60. günde kontrol ve 20 KÇP örneklerinin dış görünüş puanları arasındaki fark önemsizdir ( $p>0.05$ ). 60 KÇP örneğinin 30 ve 90. gün değerleri arasındaki fark önemlidir ( $p<0.05$ ).

Renk parametresine bakıldığında 0. güne ait puanlar 7.60 – 5.55 arasındadır. Kontrol örnek, panelistler tarafından rengi en çok beğenilen grup olurken, KÇP ilavesi sosis renginin açılmasına ve renk puanlarında düşüşe neden olmuştur. İstatistiksel olarak örneklerin renk puanları arasındaki fark önemlidir (0 ve 30. günde kontrol ve 20 KÇP, 60. günde 20 ve 40 KÇP örnekleri hariç) ( $p<0.05$ ). Zaman değişkeni açısından kontrol örneğin 60 ve 90. gün değerleri arasındaki fark önemsizdir ( $p>0.05$ ). 40 KÇP örneğinin 0, 30 ve 90. gün ile 60 ve 90. gün değerleri kendi aralarında benzerlik göstermektedir. Benzer şekilde Purma (2006) kurutulmuş kayısı püresi (KKP) ilave ettiği sosislerin duyusal analizinde renk açısından en beğenilen örneğin kontrol grubu olduğunu, % 15 KKP içeren grubun panel tarafından olumsuz olarak değerlendirildiğini belirtmiştir.

Sosislerin 0. gün yapı puanları kontrol örneğin 7.90, diğer örneklerin 5.80 – 7.85 arasında değişmektedir. Yapı bakımından en beğenilen örnek kontrol grubuyken en az beğenilen 100 KÇP örneğidir. İstatistiksel olarak örnek değişkeni yapı puanları üzerinde önemlidir (0. günde kontrol ve 20 KÇP, 30. günde 20 ve 40 KÇP

örnekleri hariç) ( $p < 0.05$ ). Depolama süresi boyunca kontrol, 40, 60 ve 80 KÇP örneklerinin yapı puanlarındaki değişim ile 100 KÇP örneğinin 0. ve 30. gün puanları arasındaki fark önemsizdir ( $p > 0.05$ ).

0. günde sosislerin tat-koku puanları kontrol örneğinin 7.90, diğer örneklerin 5.70 – 8.10 arasındadır. En yüksek puanı 20 KÇP örneği alırken en düşük puanı 100 KÇP örneği almıştır. 90 gün boyunca kontrol ve 20 KÇP örneklerinin puanları birbirlerine yakındır ( $p > 0.05$ ). Depolama zamanı 40 KÇP ve 100 KÇP örneklerinin tat-koku puanlarında etkilidir ( $p < 0.05$ ).

Çizelge 4.20. Farklı oranlarda kayısı çekirdeği püresi kullanılarak üretilen ve 90 gün boyunca 4°C'da depolanan sosislerin duyusal analiz sonuçları

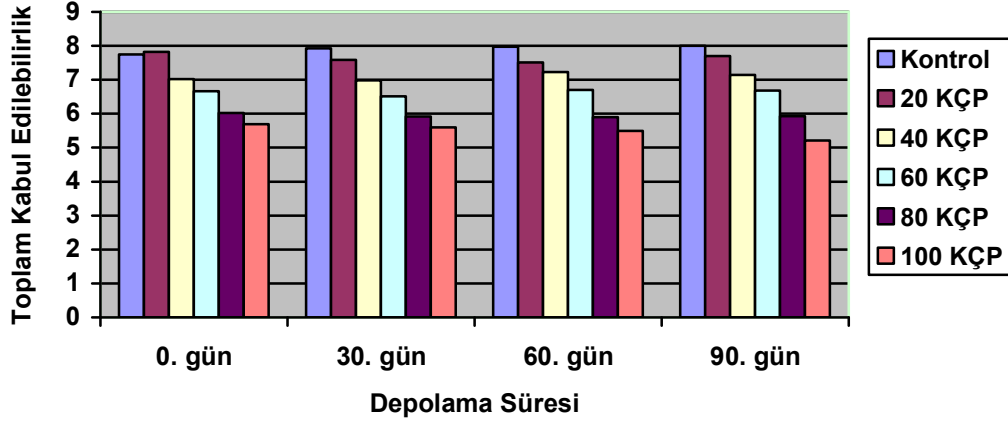
Örnek		Kontrol	20 KÇP	40 KÇP	60 KÇP	80 KÇP	100 KÇP
Dış görünüş	0	7.25 <sup>aC</sup>	7.55 <sup>aA</sup>	7.05 <sup>aA</sup>	6.40 <sup>bAB</sup>	5.95 <sup>bcA</sup>	5.70 <sup>cA</sup>
	30	7.60 <sup>aB</sup>	7.30 <sup>aA</sup>	6.90 <sup>bA</sup>	6.15 <sup>cB</sup>	6.05 <sup>cA</sup>	5.40 <sup>dA</sup>
	60	7.80 <sup>aAB</sup>	7.45 <sup>aA</sup>	7.05 <sup>bA</sup>	6.50 <sup>cAB</sup>	5.90 <sup>dA</sup>	5.50 <sup>eA</sup>
	90	7.95 <sup>aA</sup>	7.65 <sup>bA</sup>	7.15 <sup>cA</sup>	6.65 <sup>dA</sup>	5.80 <sup>eA</sup>	5.25 <sup>fA</sup>
Renk	0	7.60 <sup>aB</sup>	7.60 <sup>aA</sup>	6.95 <sup>bB</sup>	6.40 <sup>cA</sup>	5.90 <sup>cdA</sup>	5.55 <sup>dA</sup>
	30	7.80 <sup>aAB</sup>	7.55 <sup>aA</sup>	6.95 <sup>bB</sup>	6.35 <sup>cA</sup>	5.85 <sup>dA</sup>	5.35 <sup>eA</sup>
	60	8.00 <sup>aA</sup>	7.50 <sup>bA</sup>	7.30 <sup>bA</sup>	6.65 <sup>cA</sup>	6.05 <sup>dA</sup>	5.50 <sup>eA</sup>
	90	8.05 <sup>aA</sup>	7.75 <sup>bA</sup>	7.15 <sup>cAB</sup>	6.70 <sup>dA</sup>	5.85 <sup>eA</sup>	5.25 <sup>fA</sup>
Yapı	0	7.90 <sup>aA</sup>	7.85 <sup>aA</sup>	7.25 <sup>bA</sup>	6.65 <sup>cA</sup>	6.30 <sup>cdA</sup>	5.80 <sup>dA</sup>
	30	8.05 <sup>aA</sup>	7.50 <sup>bB</sup>	7.20 <sup>bA</sup>	6.75 <sup>cA</sup>	6.10 <sup>dA</sup>	5.75 <sup>dA</sup>
	60	8.00 <sup>aA</sup>	7.45 <sup>bB</sup>	7.20 <sup>bcA</sup>	6.90 <sup>cA</sup>	5.90 <sup>dA</sup>	5.50 <sup>eAB</sup>
	90	8.00 <sup>aA</sup>	7.60 <sup>bAB</sup>	7.15 <sup>cA</sup>	6.75 <sup>dA</sup>	5.95 <sup>eA</sup>	5.10 <sup>fB</sup>
Tat-koku	0	7.90 <sup>aA</sup>	8.10 <sup>aA</sup>	6.85 <sup>bB</sup>	6.80 <sup>bA</sup>	5.90 <sup>cA</sup>	5.70 <sup>cA</sup>
	30	8.00 <sup>aA</sup>	7.80 <sup>aA</sup>	7.05 <sup>bAB</sup>	6.55 <sup>cA</sup>	5.85 <sup>dA</sup>	5.55 <sup>dAB</sup>
	60	7.95 <sup>aA</sup>	7.75 <sup>aA</sup>	7.25 <sup>bA</sup>	6.60 <sup>cA</sup>	6.00 <sup>dA</sup>	5.45 <sup>eAB</sup>
	90	7.95 <sup>aA</sup>	7.75 <sup>aA</sup>	7.15 <sup>bAB</sup>	6.55 <sup>cA</sup>	6.00 <sup>dA</sup>	5.25 <sup>eB</sup>
Toplam kabul edilebilirlik	0	7.75 <sup>aB</sup>	7.82 <sup>aA</sup>	7.02 <sup>bAB</sup>	6.66 <sup>cA</sup>	6.02 <sup>dA</sup>	5.69 <sup>eA</sup>
	30	7.93 <sup>aA</sup>	7.59 <sup>bBC</sup>	6.98 <sup>cB</sup>	6.51 <sup>dA</sup>	5.92 <sup>eA</sup>	5.60 <sup>fA</sup>
	60	7.97 <sup>aA</sup>	7.51 <sup>bC</sup>	7.23 <sup>cA</sup>	6.70 <sup>dA</sup>	5.90 <sup>eA</sup>	5.49 <sup>fAB</sup>
	90	8.00 <sup>aA</sup>	7.70 <sup>bAB</sup>	7.14 <sup>cAB</sup>	6.68 <sup>dA</sup>	5.93 <sup>eA</sup>	5.21 <sup>fB</sup>

<sup>a-f</sup> Aynı satırdaki farklı üstel harflere sahip örnekler arasındaki fark önemlidir ( $p < 0.05$ )

<sup>A-C</sup> Aynı kolondaki farklı üstel harflere sahip örnekler arasındaki fark önemlidir ( $p < 0.05$ )

Özvural (2009) çalışmasında üzüm çekirdeği unu ilavesinin sosis örneklerinin dış görünüş, renk, yapı ve tat-koku özelliklerini olumsuz yönde etkilediğini saptamıştır.

Toplam kabul edilebilirlik puanları 0. günde 5.69 – 7.82 arasında değişmektedir. Depolamanın başlangıcında 20 KÇP örneği kabul edilebilirliği en yüksek örnektir. En az beğenilen grup 100 KÇP örneğidir. 90. günde kontrol örneğinin toplam kabul edilebilirlik puanı 8.00, diğer örneklerin 7.70 – 5.21 arasındadır. Zaman değişkeni 60 ve 80 KÇP örneklerinin dış görünüş puanları üzerinde etkili değildir ( $p>0.05$ ). Kontrol örneğinin 0. gün puanı hariç diğer günlere ait puanları arasındaki fark önemsizdir ( $p>0.05$ ). Kayısı çekirdeği püresi toplam kabul edilebilirlik üzerine etkilidir ( $p<0.05$ ).



Şekil 4.6. Farklı oranlarda kayısı çekirdeği kullanılarak üretilen sosislerin toplam kabul edilebilirlikleri

Lurueña-Martinez et al. (2004) keçiyoynuzu gamı / ksantan gam ilave ettikleri sosislerin % 20 yağlı kontrol örneğe kıyasla, % 12 yağlı ve % 0.5 keçiyoynuzu gamı/ksantan gam içeren örneğin en çok kabul gören örnek olduğu belirtmişlerdir.

Serdaroğlu and Değirmencioğlu (2004) % 5, % 10 ve % 20 yağlı köftelere % 2 ve % 4 oranında mısır unu ilave etmişlerdir. Duyusal analiz sonucunda; sululuk, lezzet ve genel kabul puanlarının yağ miktarının artırılmasıyla yükseldiği ve en düşük genel kabul puanının % 5 yağlı ve % 4 mısır unu ilaveli köftelerin aldığı sonucuna varmışlardır.

Mendoza et al. (2001) 3 farklı yağ (yüksek, orta ve düşük) oranıyla ürettikleri kuru fermente sosislere çözünebilir besinsel bir lif olan inülin ilave etmişlerdir. Yapılan duyusal değerlendirmede en beğenilen örnek yüksek yağlı kontrol örnek, daha sonra ise % 11.5 oranında inülin içeren örnek olmuştur. İnülin içeren örneğin duyusal puanları yüksek yağlı sosisin puanlarına yakın bulunmuştur.

Yaptığımız çalışmada KÇP oranı arttıkça sosislerin toplam kabul edilebilirliğin azaldığı görülmektedir (0. gün 2 nolu örnek hariç) Bu durum sosisin kendine has pembe rengin KÇP'nin sarımtırak rengi ile açılması ve hayvansal yağ oranı azaldıkça tadın yavanlaşmasıyla açıklanabilir. Düşük yağlı et ürünleri üretmek veya daha sağlıklı formülasyonlar elde etmek amacıyla çeşitli yağ ikame maddeleri katılan çalışmaların genelinde geleneksel ürünlerin duyusal olarak daha yüksek puanlar aldığı bilinmektedir. Bu durum tüketicilerin (panelistlerin) alışkanlıklarından vazgeçmekte zorlanması, yeniliklere direnç göstermesi ile açıklanabilir.



## 5. SONUÇLAR VE ÖNERİLER

Hayvansal yağ yerine kısmen kayısı çekirdeği püresi katılarak üretilen sosisler 90 günlük depolama süresince 0, 30, 60 ve 90. günlerde nem, kül, protein, yağ, pH, su tutma kapasitesi, TBA, renk, tekstür, yağ asidi profili ve duyu analizleri açısından incelenmiştir. Elde edilen sonuçlar aşağıdaki şekilde özetlenebilir:

- Sosis formülasyonuna kayısı çekirdeği püresi ilave edilen sosislerin nem değerleri depolama süresi boyunca TSE standardında belirtilen % 65 limitini aşmamıştır.
- pH değerlerinde depolama süresi boyunca düşme meydana gelmiştir. Hayvansal yağ yerine KÇP ilavesi pH değerlerini önemli düzeyde etkilememiştir ( $p>0.05$ ).
- Sosis örneklerinin protein ve kül miktarları formülasyonda ki KÇP miktarının artmasına bağlı olarak artış göstermiştir.
- KÇP ilavesi su tutma kapasitesini etkilemiş ( $p<0.05$ ), 20, 40 ve 100 KÇP örneklerinin depolama süresi boyunca STK değerlerinde meydana gelen değişim istatistiksel açıdan önemsiz bulunurken ( $p>0.05$ ), diğer örneklerde meydana gelen değişim önemli bulunmuştur ( $p<0.05$ ). 90. günde KÇP içeren örneklerin su tutma kapasitesi kontrol örneğe göre daha yüksektir.
- Örneklerin toplam yağ içerikleri hayvansal yağ, kayısı çekirdeği püresiyle yer değiştirdiğinden toplamda önemli düzeyde değişmemiştir.
- Sosislerin yağ asidi profili KÇP ilavesine bağlı olarak önemli derecede değişmiştir ( $p<0.05$ ). 0. günde kontrol örneğin stearik asit (C18:0) miktarı % 27.798 iken, 100 KÇP örneğinin % 9.688 dir. Kontrol örneğin oleik (C18:1) ve linoleik asit (C18:2) içeriği sırasıyla % 35.258 ve % 2.058 iken % 100 KÇP eklenen örneğin % 55.233 ve % 15.243 tür. Hayvansal yağın tamamının KÇP ile yer değiştirdiği örneğin SFA içeriğinde kontrol örneğe göre % 54.3 oranında azalma, MUFA içeriğinde % 49.6, PUFA içeriğinde % 583.3, PUFA/SFA oranında ise % 1389 oranında artış olmuştur. KÇP ilavesi palmitoleik, stearik asit miktarlarında düşüşe neden olurken, oleik, linoleik asitlerin miktarında önemli artışa neden olmuştur. Doymuş yağ oranı yüksek olan kontrol örneğe göre 100 KÇP örneğinin MUFA ve PUFA

içeriğindeki artış dikkat çekicidir.

- KÇP ilavesi sosislerin iç ve dış yüzeylerinde L\* ve b\* değerinin artmasına neden olmuştur.
- Tekstür analizi sonuçlarına göre KÇP ilavesi genel olarak örneklerin sertlik değerlerinde azalmaya neden olmuştur.
- Depolama süresi boyunca tüm örneklerde TBA değerlerinin arttığı gözlenmiştir. Kontrol örneğin TBA değerleri KÇP içeren örneklerin TBA değerlerinden fazladır. KÇP içeren örnekler lipit oksidasyonuna karşı daha dayanıklıdır. Bu durum kayısı çekirdeğinin içerdiği  $\alpha$ -tokoferolle açıklanabilir. TBA değerleri depolama süresi boyunca bozulma sınırının oldukça altındadır.
- Duyusal değerlendirme sonuçlarına bakıldığında toplam kabul edilebilirlik puanı kontrol ve 20 KÇP örneklerinin en beğenilen, 100 KÇP örneğinin ise en az beğeni alan örnek olduğunu göstermiştir. Kayısı çekirdeği püresi miktarı arttıkça örneklerin daha düşük puanlar aldığı görülmüştür. Bu durum hayvansal yağdan elde edilen tat-koku ve aromanın KÇP oranının artmasıyla azaldığı, panelistlerin alışkanlıklarından vazgeçmekte zorlandığı ve yeni tat-koku ve aromaya direnç gösterdiği şeklinde açıklanabilir.

Elde edilen sonuçlar; kayısı çekirdeği sosislerin yağ asidi kompozisyonunu sağlığa faydalı hale getirerek, ürünün kalitesini arttırmıştır. Sosis üretiminde hayvansal yağın %20'lik kısmının kayısı çekirdeği püresi ile yer değiştirdiği örneklerin (20 KÇP) en beğenilen grup olduğunu göstermiştir. Depolama süresi sonunda % 20 KÇP içeren örneğin su tutma kapasitesi kontrol örnekten daha yüksek ve 90 gün boyunca oksidasyon seviyesi kontrol örneğe daha düşük bulunmuştur. % 20 kayısı çekirdeği püresi ilave edilen örneklerin SFA içeriği kontrol örneğe göre % 6.92 azalmış, MUFA içeriği % 6.6, PUFA içeriği ise % 69 oranında artmıştır.

Kayısı çekirdeği püresi kısmen hayvansal yağ yerine sosislerde başarıyla kullanılabilir gözükmektedir. Bu et endüstrisine yeni bir fonksiyonel ürün kazandıracağı gibi, kayısı çekirdeklerinin değerlendirilmesinde alternatif bir yol da olabilecektir.

## KAYNAKLAR

- Abd El-Aal, M. H., Khalil, M. K. M., Rahma, E. H., 1986, Apricot kernel oil: Characterization, chemical composition and utilization in some baked products, *Food Chemistry*, 19, 287-298.
- Alpaslan, M., Hayta, M., 2006, Apricot kernel: Physical and chemical properties, *JAOCS*, 83, 5, 469-471.
- Aksoy, M., 2010, Beslenme ve Kanser, <http://www.ukdk.org/pdf/kitap/14.pdf>
- Anonymous, 1981, TSE 3690 Kayısı Çekirdeği İçi (Tatlı) Standardı, Türk Standartları Enstitüsü, Ankara.
- Anonymous, 2002, TS 980 Sosis standardı, Türk Standartları Enstitüsü, Ankara.
- Anonymous, 2003, Texture Analyser User Manuel. 'Warner Bratzler Shear Blade Set' Instructions. Ametek Lloyd Instruments Ltd, Fareham, Hants, UK.
- AOCS, 1989, Official and Recommended Methods of the American Oil-Chemists' Society, American Oil Chemists' Society Press, Champaign, IL Methods Ce 2-66.
- AOAC, 1990, Official Methods of Analysis of the Association of Official Analytical Chemists, Association of Official Chemists, Inc., Virginia, pp:1298.
- Arihara, K., 2006, Strategies for designing novel functional meat products, *Meat Science*, 74, 219-229.
- Ayaz, A., 2008, Yağlı tohumların beslenmemizdeki yeri, Sağlık Bakanlığı Yayınları, Yayın No: 727, ISBN : 978-975-590-243-2.
- Ayo, J., Carballo, J., Serrano, J., Olmedilla-Alonso, B., Ruiz-Capillas, C., Jiménez-Colmenero, J., 2007, Effect of total replacement of pork backfat with walnut on the nutritional profile of frankfurters, *Meat Science*, 77, 173-181.
- Ayo, J., Carballo, J., Solas, M.T., Jiménez-Colmenero, F., 2008, Physicochemical and sensory properties of healthier frankfurters as affected by walnut and fat content, *Food Chemistry*, 107, 1547-1552.
- Beyer, R., Melton, L. D., 1990, Composition of New Zealand Apricot Kernels, *New Zealand Journal of Corp. Hort. Sci.* , 18, 39-42 .
- Bostan, K., Uğur, M., Çetin, Ö., 2001, Bitkisel yağ ve lif kullanılarak kanatlı eti salami üretimi üzerine deneysel çalışmalar, *İstanbul Üniversitesi Veteriner Fakültesi dergisi*, 2, Makale 31.

- Caceres, E., Garcia, M.L., Selgas, M.D., 2006, Design of a new cooked meat sausage enriched with calcium, *Meat Science*, 73, 368-377.
- Candoğan, K., Kolsarıcı, N., 2003a, Storage stability of low-fat beef frankfurters formulated with carrageenan or carrageenan with pectin, *Meat Science*, 64, 207-214.
- Candoğan, K., Kolsarıcı, N., 2003b, The effects of carrageenan and pectin on some quality characteristics of low-fat beef frankfurters, *Meat Science*, 64, 199-206.
- Cengiz, E., Gökoğlu, N., 2005, Changes in energy and cholesterol contents of frankfurter-type sausages with fat reduction fat replacer addition, *Food Chemistry*, 91, 443- 447.
- Choi, Y-S., Choi, J-H., Han, D-J., Kim, H-Y., Lee, M-A., Kim, H-W., Lee, J-W., Chung, H-J., Kim, C-J., 2010, Optimizing of replacing pork back fat with grape seed oil and rice bran fiber for reduced-fat meat emulsion systems, *Meat Science*, 84, 212-218.
- Cierach, M., Modzelewska-Kapituła, M., Szaciło, K., 2009, The influence of carrageenan on the properties of low-fat frankfurters, *Meat Science*, 82, 295-299.
- Cofrades, S., Hughes, E., Troy, D.J., 2000, Effects of oat fibre and carrageenan on the texture of frankfurters formulated with low and high fat, *Eur. Food Res. Technol.*, 211, 19-26.
- Coşkun, T., 2005 Fonksiyonel besinlerin sağlığımız üzerine etkileri. *Çocuk Sağ. ve Hast. Der.* 48:69-84.
- Crehan, C.M., Hughes, E., Troy, D.J., Buckley, D.J., 2000, Effect of fat level and maltodextrin on the functional properties of frankfurters formulated with 5, 12 and 30 % fat , *Meat Science*, 55, 463-469.
- Çakır, M.Ü., Bayrak, A., 2004, Ekstraksiyon ve presyon yöntemleriyle elde edilen ayçiçeği ve mısırözü yağlarının tokoferol ve tokotrienol içeriklerinin HPLC ile tayini, *Gıda Dergisi*, 29, 5, 29-334.
- Durmaz, G., Karabulut, İ., Topçu, A., Asiltürk, M., Kutlu, T., 2009, Roasting-related changes in oxidative stability and antioxidant capacity of apricot kernel oil, *J. Am. Oil Chem. Soc.*, DOI 10.1007/s11746-009-1518-9.
- Durmaz, G., Alpaslan, M., 2007, Antioksidant properties of roasted apricot (*Prunus armeniaca L.*) kernel, *Food Chemistry*, 100, 1177-1181.
- Eim, V.S., Simal, S., Rosselló, C. and Femenia, A., 2008, Effects of addition of carrot dietary fibre on the ripening process of a dry fermented sausage (sobrassada), *Meat Science*, 80, 173-182.

- Ekici, L., Ercoşkun, H., 2007, Et ürünlerinde diyet lif kullanımı, Gıda Teknolojileri Elektronik Dergisi, 1, 83-90, <http://www.teknolojikarastirmalar.org>.
- Erdem, Y.K., Akbulut Pınar, B., 2010. Süt ve Süt Ürünleri Analizleri (Bölüm 4), Gıda Teknolojisi Laboratuvarı Ders Notları, H.Ü. Gıda Mühendisliği Bölümü ders notları (basılmamış), Ankara.
- Ertaş, A.H., Karabaş, G., 1998, Ayçiçek yağı ile frankfurter tipi sosis üretimi üzerine araştırma, Tr. J. of Agriculture and Forestry, 22, 235–240.
- Estévez, M., Cava, R., 2006, Effectiveness of rosemary essential oil as an inhibitor of lipid and protein oxidation: Contradictory effects in different types of frankfurters, Meat Science, 72, 348-355.
- Eyidemi, E., 2006, Kayısı çekirdeği ilavesinin eriştinin bazı kalite kriterlerine etkisi, Yüksek lisans Tezi, İnönü Üniversitesi Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı, Malatya.
- Eyiler, E., 2007, Sosis üretiminde domates tozu kullanımı, Yüksek lisans Tezi, Hacettepe Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Femenia, A., Rossello, C., Mulet, A., Canellas, A., 1995, Chemical composition of bitter and sweet apricot kernels, J. Agric. Food Chem., 43, 356-361.
- Fernández-López, J., Viuda-Martos, M., Sendra, E., Sayas-Barberá, E., Navarro, C., Pérez-Alvarez, C.A., 2007, Orange fibre as potential functional ingredient for dry-cured sausages, Euro. Food Res. Technol., 226, 1-6.
- Gabrial, G.N., El-Nahry, F. I., Awadalla, M. Z., Girgis, S. M., 1981, Unconventional protein sources: apricot seed kernels, Zeitschrift für Ernährungswissenschaft, 20, 3, 208-215.
- Garcia, M.L., Dominguez, R, Galvez, M.D., Casas, C., Selgas, M.D., 2002, Utilization of cereal and fruit fibres in low fat dry fermented sausages, Meat Science, 60, 227-236.
- Gezer, İ., Hacıseferoğulları, H., Demir, F., 2002, Some physical properties of Hacıhaliloğlu apricot pit and its kernel, Journal of Food Engineering, 56, 49-57.
- Granado-Lorencio, F., López-López, İ., Herrero-Barbudo, C., Blanco-Navarro, I., Cofrades, S., Perez-Sacristan, B., Delgado-Pando, G., Jiménez-Colmenero, F., 2009, Lutein-enriched frankfurter type products: physicochemical characteristics and lutein in vitro bioaccessibility, Food Chemistry, doi:10.1016/j.foodchem.2009.11.005.
- Grau, R., Hamm, R., 1953, Eine einfache methode zur bestimmung der wasserbindung im muskel. Naturwissenschaften, 40, 29.

- Greene, B.E., Cumuze, T.H., 1982, Relationship between TBA numbers and inexperienced panelist's assessments of oxidized flavor in cooked beef, *Journal of Food Science*, 47, 52-58.
- Haciseferoğulları, H., Gezer, İ., Özcan, M.M., Asma, B.M., 2007, Post harvest chemical and physical-mechanical properties of some apricot varieties cultivated in Turkey, *Journal of Food Engineering*, 79, 364-373.
- Hicks, K.B., Moreau, R.A., 2001, Phytosterols and phytostanols : Functional foods cholesterol busters, *Food Technol.*, 55, 63-67.
- Hsu, S.Y., Chung, H.Y., 2001, Effects of  $\kappa$ -carrageenan, salt, phosphates and fat on qualities low fat emulsified meatballs, *Journal of Food Engineering*, 47, 115-121.
- İşleroğlu, H., Yıldırım, Z., Yıldırım, M., 2005, Fonksiyonel bir gıda olarak keten tohumu, *GOÜ Ziraat Fakültesi Dergisi*, 22, 2, 23-30.
- Jiménez-Colmenero, F., 1996, Technologies for developing low-fat meat products, *Trends in Food Science & Technology*, 7, 2, 41-48.
- Jiménez-Colmenero, F., 2000, Relevant factors in strategies for fat reduction in meat products, *Trends in Food Science & Technology*, 11, 56-66.
- Jiménez-Colmenero, F., 2007, Healthier lipid formulation approaches in meat based functional foods. Technological options for replacement of meat fats by non-meat fats, *Trends in Food Science & Technology*, 18, 567-578.
- Jiménez-Colmenero, F., Carballo, J., Cofrades, S., 2001, Healthier meat and meat products: their role as functional foods, *Meat Science*, 59, 5-13.
- Kaack, K., Pedersen, L., 2005, Application of by-products from industrial processing of potato flour and yellow peas as ingredients in low-fat high-fibre sausages, *Euro. Food Res. Technol.*, 221, 313-319.
- Kadayıfçı, A., 2003, Kolorektal kanserlerin epidemiyolojik ve klinik özellikleri, *Akademik Gastroenteroloji Dergisi*, 2, 2, 42-45.
- KAUM, 2010, <http://web.inonu.edu.tr/~kaum/kayisicekirdegi.htm>
- Lisa, M., Holcapek, M., Bohac, M., 2009, Statistical evaluation of triacylglycerol composition in plant oils based on high-performance liquid chromatography atmospheric pressure chemical ionization mass spectrometry data, *J. Agric. Food Chem.*, 57, 6888-6898
- López-López, I., Cofrades, S., Jiménez-Colmenero, J., 2009, Low-fat frankfurters enriched with n-3 PUFA and edible seaweed: Effects of olive oil and chilled storage on physicochemical, sensory and microbial characteristics, *Meat Science*, 83, 148-154.

- Lurueña-Martinez, M.A., Vivar-Quintana, A.M., Revilla, I., 2004, Effect of locust bean / xanthan gum addition and replacement of pork back fat with olive oil on the quality characteristics of low-fat frankfurters, *Meat Science*, 68, 383-389.
- Martinez, B., Miranda J.M., Vazquez B.I., Fente, C.A., Franco, C.M., Rodriguez, J.L., Cepeda A., 2009, Development of a hamburger patty with healthier lipid formulation and study of its nutritional, sensory and stability properties, *Food Bioprocess Technol.* , DOI 10.1007/s11947-009-0268-x.
- Mazza, G., 1998, *Functional Foods*, Technomic Publication, ISBN No. 1-56676-487-4, USA, 265s.
- Mendoza, E., Garcia, M.L., Casas, C., Selgas, M.D., 2001, Inulin as a fat substitute in low fat, dry fermented sausages, *Meat Science*, 57, 387-393.
- Muguerza, E., Fista, G., Ansorena, D., Astiasaran, I., Bloukas, J.G., 2002, Effect of fat level and partial replacement of pork backfat with olive oil on processing and quality characteristics of fermented sausages, *Meat Science*, 61, 397-404.
- Osburn, W.N., Keton, J.N., 2004, Evaluation of low-fat sausage containing desinewed lamb and konjac gel, *Meat Science*, 68, 221-233.
- Özcan, M.M, 2006, Determination of the mineral compositions of some selected oil-bearing seeds and kernels using Inductively Coupled Plasma Atomic Emission Spectrometry (ICPAES), *Grasas Y Aceites*, 57, 2, 211-218.
- Özer, E.A., Güven, A., 2008, Sert çekirdekli meyvelerin sağlık üzerine etkileri, Türkiye 10. Gıda Kongresi, Mayıs 2008, Erzurum, 325.
- Özvural, E.B., 2003, İnteresterifiye yağ karışımlarının düşük yağlı sosis üretiminde kullanımının araştırılması, Yüksek lisans Tezi, Hacettepe Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Özvural, E.B., 2009, Üzüm çekirdeği ekstraktı, unu ve yağının et ürünleri üretiminde kullanımının araştırılması, Doktora Tezi, Hacettepe Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Özvural, E.B., Vural, H., 2008, Utilization of interesterified oil blends in the production of frankfurters, *Meat Science*, 78, 211-218.
- Pala, M., Açıktur, F., Löker, M., Gürcan, T., Yıldız, M., 1996, Türkiye’de yetiştirilen değişik kayısı çeşitlerinin bileşimi ve beslenme fizyolojisi açısından değerlendirilmesi, *Gıda Tekn.*, 1, 34-39.
- Pappa, I.C., Bloukas, J.G., Arvanitoyannis, I.S., 2000, Optimization of salt, olive oil and pectin level for low-fat frankfurters produced by replacing pork backfat with olive oil, *Meat Science*, 56, 81-88.

- Pelser, W.M., Linssen, J.P.H., Legger, A., Houben J.H., 2007, Lipid oxidation in n-3 fatty acid enriched dutch style fermented sausages, *Meat Science*, 75, 1-11.
- Pietrasik, Z., Janz, J.A.M., 2009, Utilization pea flour, starch-rich and fiber-rich fractions in low fat bologna, *Food Reserch International*, doi:10.1016/j.foodres.2009.07.017.
- Pietrasik, Z., Duda, Z., 2000, Effect of fat content and soy protein/carrageenan mix on the quality characteristics of comminuted, scalded sausages, *Meat Science*, 56, 181-188.
- Purma, Ç., 2006, Sosis üretiminde kurutulmuş kayısı posası kullanımının araştırılması, Yüksek Lisans Tezi, Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- Przybylski, R., McDonald, B.E., 1995, Development and Processing of Vegetable Oils for Human Nutrition, AOCS Press., 87s.
- Saldamlı, İ., 2007, Gıda Kimyası, Hacettepe Üniversitesi Yayınları, ISBN: 978-975-491-190-9, Ankara, 379s.
- Sampaio, G.R., Castellucci, C.M.N., Pinto e Silva, M.E.M., Torres, E.A.F.S., 2004, Effect of fat replacers on the nutritive value and acceptability of beef frankfurters, *Journal of Food Composition and Analysis*, 17, 469-474.
- Serdaroğlu, M., Değirmencioğlu, Ö., (2004), Effects of fat level (5 %, 10 %, 20 %) and corn flour (0 %, 2 %, 4 %) on some properties on Turkish type meatballs (koeft), *Meat Science*, 68, 291-296.
- Şeker, İ.T., Özboy-Özbaş, Ö., Gökbulut, İ., Öztürk, S., Köksel, H., 2010, Utilization of apricot kernel flour as fat replacer in cookies, *Journal of Food Processing and Preservation*, 34, 15-26.
- Tan, S.S, Aminah, A., Zhang, X.G., Abdul, S.B., 2006, Optimizing palm oil and palm stearin utilization for sensory and textural properties of chicken frankfurters, *Meat Science*, 72, 387-397.
- Taşan, M., Bilgin, B., Geçgel, Ü., Demirci, A.Ş., 2006, Phytosterols as functional food ingredients, *Journal of Tekirdağ Agricultural Faculty*, 3, 2, 153-159.
- Turan, S., Topçu, A., Karabulut, İ., Vural, H., Hayaloğlu, A.A., 2007, Fatty acid, triacylglycerol, phytosterol and tocopherol variations in kernel oil of Malatya apricots from Turkey, *J. Agric. Food Chem.*, 55, 10787-10794.
- Ulu, H., 2006, Effects of carrageenan and guar gum on the cooking and textural properties of low fat meatballs, *Food Chemistry*, 95, 600-605.



- Ul'chenko, N.T., Bekker, N.P., Yunusov, O., Yuldasheva, N.K., Chernenko, T.V., Glushenkova, A.I., 2009, Lipids and lipophilic components from seeds of some fruits plants, *Chemistry of Natural Compounds*, 45, 3, 314-317.
- Valencia, I., Ansorena, D., Astiasaran, I., 2006a, Stability of linseed oil and antioxidants containing dry fermented sausages: A study of lipid fraction different storage conditions, *Meat Science*, 73, 269-277.
- Valencia, I., Ansorena, D., Astiasaran, I., 2006b, Nutritional and sensory properties of dry fermented sausages enriched with n-3 PUFAs, *Meat Science*, 72, 727-733.
- Vural, H., 2003, Effect of replacing beef fat and tail fat with interesterified plant oil on quality characteristics Turkish semi-dry fermented sausages, *Eur. Food Res. Technol.*, 217, 100-103
- Vural, H. ve Öztan, A., 1998, Et Ürünleri Kalite Kontrol Laboratuvarı Kılavuzu, Hacettepe Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Yayınları, Ankara, Yayın No: 36.
- Vural, H., Javidipour, I., 2002, Replacement of beef fat in frankfurters by interesterified palm, cottonseed and olive oils, *Eur. Food Res. Technol.*, 214, 465-468.
- Vural, H., Javidipour, I., Özbaş, Ö.Ö., 2004, Effects of interesterified vegetable oils and sugarbeet fiber on the quality of frankfurters, *Meat Science*, 67, 65-72.
- Yapar, B., 2004, Diyet Gıda Ürünleri, Dış Ticaret Şubesi Araştırma Servisi, <http://www.ito.org.tr/Dokuman/Sektor/1-28.pdf>.
- Yıldız-Turp, G., Serdaroğlu, M., 2008, Effect of replacing beef fat with hazelnut oil on the quality characteristics of sucuk- A Turkish fermented Sausage, *Meat Science*, 78, 447-454.
- Yılmaz, İ., Şimşek, O., Işıklı, M., 2002, Fatty acid composition and quality characteristics of low-fat cooked sausages made with beef and chicken meat, tomato juice and sunflower oil, *Meat Science*, 62, 253-258.

## ÖZGEÇMİŞ

Adı Soyadı : Ece KUŞAKLI

Doğum Yeri : İstanbul

Doğum Yılı : 1982

Medeni Hali : Evli

Eğitim ve Akademik Durumu:

Lise 1996–2000 Kaya Bayazıtöğlu Süper Lisesi, Batıkent - Ankara

Lisans 2000–2004 Ondokuz Mayıs Üniversitesi Mühendislik Fakültesi, Gıda Mühendisliğı Bölümü, Samsun

Yabancı Dil: İngilizce

İş Tecrübesi:

Catering Şirketleri (Eylül 2004– Mart 2006)

Jandarma Genel Komutanlığı (Nisan 2007- Ağustos 2009)

Kara Kuvvetleri Komutanlığı ( Eylül 2009 - )