

**T.C.
NEVŞEHİR HACI BEKTAŞ VELİ ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**KABAK ÇEKİRDEĞİ YAĞININ SALAM ÜRETİMİNDE
KULLANIM İMKÂNLARININ BELİRLENMESİ**

**Tezi Hazırlayan
Türkan UZLAŞIR**

**Tez Danışmanı
Prof. Dr. Nesimi AKTAŞ**

**Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı
Yüksek Lisans Tezi**

**Kasım 2017
NEVŞEHİR**



**T.C.
NEVŞEHİR HACI BEKTAŞ VELİ ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**KABAK ÇEKİRDEĞİ YAĞININ SALAM ÜRETİMİNDE
KULLANIM İMKÂNLARININ BELİRLENMESİ**

**Tezi Hazırlayan
Türkan UZLAŞIR**

**Tez Danışmanı
Prof. Dr. Nesimi AKTAŞ**

**Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı
Yüksek Lisans Tezi**

**KASIM 2017
NEVŞEHİR**

Prof. Dr. Nesimi AKTAŞ danışmanlığında **Türkan UZLAŞIR** tarafından hazırlanan "**Kabak Çekirdeği Yağının Salam Üretiminde Kullanım İmkânlarının Belirlenmesi**" başlıklı bu çalışma, jürimiz tarafından Nevşehir Hacı Bektaş Veli Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Gıda Mühendisliği Anabilim Dalında **Yüksek Lisans Tezi** olarak kabul edilmiştir.

03/11/2017

JÜRİ

Başkan : Prof. Dr. Nesimi AKTAŞ

 İmza

Üye : Doç. Dr. Zülal KESMEN

 İmza

Üye : Yar. Doç. Dr. Kamil Emre GERÇEKASLAN

 İmza

ONAY:

Bu tezin kabulü Enstitü Yönetim Kurulunun **8.11.2017** tarih ve **50-436**... sayılı kararı ile onaylanmıştır.

Prof. Dr. Şahlan ÖZTÜRK
Enstitü Müdürü



TEZ BİLDİRİM

Tez yazım kurallarına uygun olarak hazırlanan bu çalışmada yer alan bütün bilgilerin bilimsel ve akademik kurallar çerçevesinde elde edilerek sunulduğunu ve bana ait olmayan her türlü ifade ve bilginin kaynağına eksiksiz atıf yapıldığını bildiririm.

İmza

Türkan UZLAŞIR

TEŞEKKÜR

Yüksek lisans öğrenimim ve tez çalışmam süresince tüm bilgilerimi benimle paylaşmaktan kaçınmayan, her türlü konuda desteğini benden esirgemeyen ve tezimde büyük emeği olan, aynı zamanda kişilik olarak da bana çok şey katan Sayın Hocam Prof. Dr. Nesimi AKTAŞ' a,

Yardımlarını ve tavsiyelerini hiçbir zaman benden esirgemeyen hocam Yar. Doç. Dr. Kamil Emre GERÇEKASLAN' a,

Maddi ve manevi olarak her zaman desteklerini hissettiren değerli AİLEME ve en yakın arkadaşım Nimet GÜNDOĞDU' ya en içten teşekkürlerimi sunarım.

KABAK ÇEKİRDEĞİ YAĞININ SALAM ÜRETİMİNDE KULLANIM İMKÂNLARININ BELİRLENMESİ

(Yüksek Lisans Tezi)

Türkan UZLAŞIR

NEVŞEHİR HACI BEKTAŞ VELİ ÜNİVERSİTESİ FEN BİLİMLERİ
ENSTİTÜSÜ

Kasım 2017

ÖZET

Bu çalışmada, salam üretiminde kabak çekirdeği yağının kullanım imkanları araştırılmıştır. Bu amaçla hayvansal yağ yerine %5, %15 ve %30 oranlarında soğuk pres kabak çekirdeği yağı kullanılmıştır. Oluşturulan salam hamurlarında pH, su tutma kapasitesi, jelleşme-yağ ayrılması, emülsiyon stabilitesi, viskozite değerleri, son üründe ise 4°C'de 28 günlük depolama süresince depolamanın 1., 7., 14., 21. ve 28. günlerinde renk, (L*,a*,b*), TBARS (tiobarbutirikasit reaktif maddeler) ve tekstürel özellikler(TPA, delme testi, kesme testi, gerilim gevşemesi) belirlenmiştir. Hamurların pH değerleri istatistiksel açıdan birbirinden farklı bulunmazken (P>0,05), su tutma kapasitesi, jelleşme- yağ ayrılması, emülsiyon stabilitesi ve viskozite değerleri istatistiksel açıdan birbirinden farklı bulunmuştur(P<0,05). Kabak çekirdeği yağı ile üretilen salamların TBARS değerleri kontrol grubundan önemli ölçüde yüksek bulunmuş(P<0,05) ve depolama süresince TBARS değerlerinin arttığı tespit edilmiştir. Tekstürel özelliklerden TPA değerlerinden sertlik, yapışkanlık, çiğnenebilirlik değerleri artan kabak çekirdeği yağı konsantrasyonuna bağlı olarak önemli ölçüde azalma gösterirken (P<0,05), kohesivlik, esneklik, resilience değerleri ise önemli ölçüde artış göstermiştir(P<0,05). Kesme değerlerinden olan maksimum kesme gücü ve kesme işi, kabak çekirdeği yağı konsantrasyonunun artmasına bağlı olarak önemli ölçüde azalma göstermiştir(P<0,05). Delme testi değerlerinden olan penetrasyon sertliği, penetrasyon işi ve sıkılık ise artan yağ konsantrasyonuna bağlı olarak önemli ölçüde artış göstermiştir(P<0,05). Gerilim gevşemesi değerlerinden olan maksimum güç ve 5. dakika sonundaki güç değerleri artan yağ konsantrasyonuna bağlı olarak önemli ölçüde azalma göstermişlerdir(P<0,05). Belirtilen tekstürel özelliklerin tamamında depolama

süresine bağlı olarak istatistiksel açıdan önemli farklılıkların($P<0,05$) olduğu ortaya çıkarılmıştır.

Anahtar kelimeler: Salam, Kabak çekirdeği yağı, Tekstür, TBARS

Tez Danışman: Prof. Dr. Nesimi AKTAŞ

Sayfa Adeti: 118

DETERMINATION OF THE USAGE OF PUMPKIN SEED OIL IN SAUSAGES PRODUCTION

(M. Sc. Thesis)

Türkan UZLAŞIR

NEVŞEHİR HACI BEKTAŞ VELİ UNIVERSITY
GRADUATE SCHOOL OF NATURAL AND APPLIED SCIENCES
TARİH

ABSTRACT

In this study, possibilities of use of pumpkin seed oil in bologna type sausages production were investigated. For this purpose, 5%, 15% and 30% cold pressed pumpkin seeds were used instead of animal fat. pH, water holding capacity, jelly and fat separation, emulsion stability, viscosity values were determined in sausages dough. The color (L^* , a^* , b^*), TBARS (thiobarbutyric acid reactive substances) and textural properties (TPA, puncture test, cutting test, stress relaxation) were determined in the end product during storage for 28 days at 4 °C, on the 1st, 7th, 14th, 21st and 28th days of storage. While the pH values of the sausage dough were statistically non-significant ($P > 0.05$), water holding capacity, jelly and fat separation, emulsion stability and viscosity values were statistically significant from each other ($P < 0.05$).

The TBARS values of sausages produced with pumpkin seed oil were statistically significantly higher than that of the control group ($P < 0.05$) and TBARS values were increased during the storage. The hardness, chewiness, adhesiveness values of TPA from textural properties showed significantly decrease with increasing pumpkin seed oil concentration ($P < 0.05$), cohesiveness, springness and resilience values increased significantly ($P < 0.05$). The maximum shear force and work of shear showed significantly decrease with increasing of the pumpkin seed oil concentration ($P < 0.05$).

The maximum force (N) as a measure of hardness, the initial slope ($N s^{-1}$) of the penetration curve as a measure of firmness and the penetration work (N s) (area under the curve) as a measure of resistance to penetration, which are the penetration test values, showed statistically significantly increase with increasing pumpkin seed oil concentration ($P < 0.05$).

The maximum power from the stress relaxation values and the power values at the end of the 5th minute showed statistically significantly showed decrease with increasing pumpkin seed oil concentration ($P<0.05$). All of the stated textural properties were found statistically significant differences ($P<0.05$) depending on the storage period.

Keywords: Sausages, Pumpkin seed oil, Texture, TBARS

Thesis Supervisor: Assoc. Prof. Dr. Nesimi AKTAŞ

Page Number: 118

İÇİNDEKİLER

KABUL VE ONAY	i
TEZ BİLDİRİM	ii
TEŞEKKÜR.....	iii
ÖZET	iv
ABSTRACT	vi
İÇİNDEKİLER	viii
TABLolar LİSTESİ.....	xi
ŞEKİLLER LİSTESİ	xv
SİMGELER VE KISALTMALAR LİSTESİ	xvii
1. BÖLÜM	1
GİRİŞ	1
1.1. Emülsiyonlar ve Emülsiyonların Temel Karakteristikleri	3
1.2. Et Emülsiyonları ve Bitkisel Yağlar	7
1.3. Kabak Çekirdeği.....	8
2.BÖLÜM	12
LİTERATÜR ÖZETİ.....	12
3. BÖLÜM	18
MATERYAL VE YÖNTEM.....	18
3.1. Materyal	18
3.2. Metot	18
3.2.1. Kabak çekirdeği yağının üretimi.....	18
3.2.2. Kabak çekirdeği yağında gerçekleştirilen analizler	19
3.2.2.1. Protein tayini	19
3.2.2.2. Kül tayini.....	19
3.2.2.3. Peroksit sayısı tayini	19

3.2.2.4. Serbest asitlik tayini	19
3.2.2.5. Sabunlaşma sayısı tayini	20
3.2.2.6. İyot sayısı tayini	20
3.2.2.7. Özgül ağırlık tayini	21
3.2.2.8. Kırılma indisi	21
3.2.2.9. Tiyobarbuturikasit reaktif maddeler (TBARS) tayini	21
3.2.2.10. Kolorimetre ile renk tayini	22
3.2.2.11. Viskozite tayini	22
3.3. Salam Hamurlarının Oluşturulması ve Salam Üretimi	22
3.3.1. Oluşturulan salam hamurlarında gerçekleştirilen analizler	23
3.3.1.1. pH tayini	23
3.3.1.2. Viskozite tayini	23
3.3.1.3. Jelleşme ve yağ ayrılması tayini	23
3.3.1.4. Emülsiyon stabilitesi	24
3.3.1.5. Su tutma kapasitesi	24
3.3.2. Üretilen salamlara uygulanan analizler	25
3.3.2.1. Tiyobarbuturikasit reaktif maddeler (TBARS) tayini	25
3.3.2.2. Renk analizi	25
3.3.2.3. Tekstür analizleri	26
3.3.2.3.a. Tekstür profil analizi (TPA)	26
3.3.2.3.b. Delme (penetrasyon) testi	28
3.3.2.3.c. Kesme testi	29
3.3.2.3.d. Gerilim gevşemesi (stress relaxation) testi	30
3.4. İstatistikî Analizler	31
4. BÖLÜM	32
BULGULAR VE TARTIŞMA	32

4.1. Kabak Çekirdeği Yağına Ait Sonuçlar.....	32
4.2. Oluşturulan Salam Hamurlarında Belirlenen Sonuçlar.....	33
4.2.1. pH.....	33
4.2.2. Viskozite	35
4.2.4. Emülsiyon stabilitesi (ES).....	38
4.2.5. Su tutma kapasitesi (STK)	39
4.3. Üretilen Salamalarda Belirlenen Sonuçlar.....	42
4.3.1. Tiyoobarbuturikasit reaktif maddeler (TBARS).....	42
4.3.2. Renk	45
4.3.3. Tekstürel analizler.....	51
4.3.3.a. Tekstür profil analizi (TPA).....	51
4.3.3.b. Kesme testi.....	63
4.3.3.c. Delme (penetrasyon) testi.....	67
4.3.3.d. Gerilim gevşemesi (stress relaxation) testi	72
5. BÖLÜM	84
SONUÇ.....	84
KAYNAKLAR	87
EKLER.....	99
EK-1	99
EK-2	100
EK-3	103
EK-4	110
EK-5	112
EK-6.....	115
ÖZGEÇMİŞ	118

TABLolar LİSTESİ

Tablo 1. 1. Nevşehir’de 2012-2016 yılları arasında üretilen kabak çekirdeği miktarı(TUİK 2016).....	9
Tablo 3. 1. Salam örneklerinde Tekstür Profil Analizinin yürütüldüğü koşullar.....	27
Tablo 3. 2. Salam örneklerinde delme testinin yürütüldüğü koşullar	28
Tablo 3. 3. Salam örneklerinde kesme testinin yürütüldüğü koşullar.....	29
Tablo 3. 4. Salam örneklerinde gerilim gevşemesi testinin yürütüldüğü koşullar.....	30
Tablo 4.1. Kabak çekirdeği yağında belirlenen parametreler	32
Tablo 4.2. Farklı oranlarda kabak çekirdeği yağı kullanılarak oluşturulan salam hamurlarının pH değerleri	33
Tablo 4.3. Farklı konsantrasyonlarda kabak çekirdeği yağı kullanılarak oluşturulan salam hamurlarının pH değerlerine ait varyans analiz sonuçları	34
Tablo 4.4. Farklı oranlarda kabak çekirdeği yağı kullanılarak oluşturulan salam hamurlarının pH değerlerine ait Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçları	34
Tablo 4.5. Kabak çekirdeği yağı ilave edilerek oluşturulan salam hamurlarının viskozite değerleri.....	35
Tablo 4.6. Kabak çekirdeği yağı ilave edilerek oluşturulan salam hamurlarının viskozite değerlerine ait varyans analiz sonuçları	35
Tablo 4.7. Kabak çekirdeği yağı ilave edilerek oluşturulan salam hamurlarının viskozite değerlerine ait Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçları.....	36
Tablo 4.8. Farklı oranlarda kabak çekirdeği yağı kullanılarak oluşturulan salam hamurlarının jelleşme ve yağ ayrılması değerleri.....	36
Tablo 4.9. Farklı konsantrasyonlarda kabak çekirdeği yağı kullanılarak oluşturulan salam hamurlarının jelleşme ve yağ ayrılması değerlerine ait varyans sonuçları	37
Tablo 4.10. Farklı oranlarda kabak çekirdeği yağı kullanılarak oluşturulan salam hamurlarının jelleşme ve yağ ayrılması değerlerine ait Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçları.....	37

Tablo 4. 11. Farklı oranlarda kabak çekirdeği yağı kullanılarak oluşturulan salam hamurlarının emülsiyon stabilitesi değerleri.....	38
Tablo 4. 12. Farklı oranlarda kabak çekirdeği yağı kullanılarak oluşturulan salam hamurlarının ES değerlerine ait varyans analiz sonuçları.....	38
Tablo 4. 13. Farklı oranlarda kabak çekirdeği yağı kullanılarak oluşturulan salam hamurlarının emülsiyon stabilitesi değerlerinin (%TEF, % yağ) Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçları.....	39
Tablo 4. 14. Farklı oranlarda kabak çekirdeği yağı kullanılarak oluşturulan salam hamurlarının su tutma kapasitesi değerleri	40
Tablo 4. 15. Farklı oranlarda kabak çekirdeği yağı kullanılarak oluşturulan salam hamurlarına ait varyans analiz sonuçları.....	40
Tablo 4. 16. Farklı oranlarda kabak çekirdeği yağı kullanılarak oluşturulan salam hamurlarının su tutma kapasitelerine ait Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçları	41
Tablo 4. 17. Farklı oranlarda kabak çekirdeği yağı kullanılarak üretilen salamlarda depolama süresine bağlı olarak elde edilen TBARS değerlerine ait varyans analiz sonuçları.....	42
Tablo 4. 18. Farklı oranlarda kabak çekirdeği yağı kullanılarak üretilen salamlarda TBARS değerlerine ait Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçları.....	43
Tablo 4. 19. Farklı oranlarda kabak çekirdeği yağı kullanılarak üretilen salamlarda depolama süresine bağlı olarak elde edilen TBARS değerlerine ait Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçları	44
Tablo 4. 20. Farklı oranlarda kabak çekirdeği yağı kullanılarak üretilen salamlarda L*, a*, b* değerlerine ait varyasyon analiz sonuçları	46
Tablo 4. 21. Farklı oranlarda kabak çekirdeği yağı kullanılarak üretilen salamlarda L*, a*, b* değerine ait Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçları	46
Tablo 4. 22. Farklı konsantrasyonlarda kabak çekirdeği yağı kullanılarak üretilen salamlarda TPA ile belirlenen değerlere ait varyasyon sonuçları	53
Tablo 4. 23. Farklı oranlarda kabak çekirdeği yağı kullanılarak üretilen salamların TPA ile belirlenen değerlerine ait Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçları.....	55
Tablo 4. 24. Farklı oranlarda kabak çekirdeği yağı kullanılarak üretilen salamlarda maksimum kesme gücü değerlerine ait varyasyon sonuçları	64

Tablo 4. 25. Farklı oranlarda kabak çekirdeği yağı kullanılarak üretilen salamlarda kesme testi ile belirlenen maksimum kesme gücü ve kesme işi değerlerine ait Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçları.....	64
Tablo 4. 26. Farklı konsantrasyonlarda kabak çekirdeği yağı kullanılarak üretilen salamlarda penetrasyon sertliği, penetrasyon işi ve sıkılık değerlerine ait varyasyon analiz sonuçları	68
Tablo 4. 27. Farklı oranlarda kabak çekirdeği yağı kullanılarak üretilen salamlarda penetrasyon sertliği, penetrasyon işi ve sıkılık değerlerine ait Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçları	69
Tablo 4. 28.Farklı oranlarda kabak çekirdeği yağı kullanılarak üretilen salamlarda gerilim gevşemesi testi ile belirlenen maksimum güçdeğerlerine ait varyans analiz sonuçları.....	72
Tablo 4. 29. Farklı oranlarda kabak çekirdeği yağı kullanılarak üretilen salamlarda konsantrasyon değişkenine göre maksimum güçdeğerlerine ait Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçları	73
Tablo 4. 30. Farklı oranlarda kabak çekirdeği yağı kullanılarak üretilen salamlarda depolama süresine bağlı olarak maksimum güçdeğerlerine ait Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçları.....	73
Tablo 4. 31.Farklı oranlarda kabak çekirdeği yağı kullanılarak üretilen salam örneklerinde gerçekleştirilen gerilim gevşemesi testi ile belirlenen her bir dakikada güç değerlerine ait varyans analiz sonuçları.....	75
Tablo 4. 32. Farklı oranlarda kabak çekirdeği yağı kullanılarak üretilen salamlarda konsantrasyon değişkenine göre her bir dakikadaki güç değerlerine ait Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçları.....	76
Tablo 4. 33. Farklı oranlarda kabak çekirdeği yağı kullanılarak üretilen salamlarda depolama süresine bağlı olarak her bir dakikadaki güç değerlerine ait Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçları.....	77
Tablo 4. 34.Farklı oranlarda kabak çekirdeği yağı kullanılarak üretilen salamların her bir dakikadaki % yük boşalması değerlerine ait varyans analiz sonuçları ...	80
Tablo 4. 35. Farklı oranlarda kabak çekirdeği yağı kullanılarak üretilen salamlarda konsantrasyon değişkenine göre % yük boşalması değerlerine ait Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçları	81

Tablo 4. 36. Farklı oranlarda kabak çekirdeği yağı kullanılarak üretilen salamlarda depolama süresine bağlı olarak % yük boşalması değerlerine ait Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçları	82
--	----

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 1. 1. Fazlarına göre emülsiyon tipleri	4
Şekil 1. 2. Emülsiyon kırılması	5
Şekil 1. 3 Emülsiyonlarda sol ve jel hali.....	6
Şekil 3. 1. Örnek bir TPA grafiği.....	28
Şekil 3. 2. Örnek bir delme testi grafiği.....	29
Şekil 3. 3. Örnek bir kesme testi grafiği.....	30
Şekil 3. 4. Örnek bir gerilim gevşemesi testi grafiği.....	31
Şekil 4. 1. Farklı oranlarda kabak çekirdeği yağı kullanılarak üretilen salamlarda TBARS değerleri üzerine kabak çekirdeği yağı konsantrasyonu x depolama süresi interaksiyonunun etkisi	45
Şekil 4. 2. Farklı oranlarda kabak çekirdeği yağı kullanılarak üretilen salamların L* değerlerine yağ konsantrasyonu x depolama süresi interaksiyonunun etkisi	49
Şekil 4. 3. Farklı miktarlarda kabak çekirdeği yağı kullanılarak üretilen salamlarda a* değerine yağ konsantrasyonu x depolama süresi interaksiyonunun etkisi	50
Şekil 4. 4. Farklı oranlarda kabak çekirdeği yağı kullanılarak üretilen salamların b* değerine yağ konsantrasyonu x depolama süresi interaksiyonunun etkisi	50
Şekil 4. 5. Farklı oranlarda kabak çekirdeği yağı kullanılarak üretilen salamların sertlik(hardness) değerine yağ konsantrasyonu x depolama süresi interaksiyonunun etkisi	59
Şekil 4. 6. Farklı oranlarda kabak çekirdeği yağı kullanılarak üretilen salamların esneklik(springness) değerine yağ konsantrasyonu x depolama süresi interaksiyonunun etkisi	60
Şekil 4. 7. Farklı oranlarda kabak çekirdeği yağı kullanılarak üretilen salamların sakızimsılık (gumminess) değerine yağ konsantrasyonu x depolama süresi interaksiyonunun etkisi	60
Şekil 4. 8. Farklı oranlarda kabak çekirdeği yağı kullanılarak üretilen salamların çiğnenebilirlik(chewiness) değerine yağ konsantrasyonu x depolama süresi interaksiyonunun etkisi	61

- Şekil 4. 9. Farklı oranlarda kabak çekirdeği yağı kullanılarak üretilen salamların resilience değerine yağ konsantrasyonu x depolama süresi interaksyonunun etkisi.....62
- Şekil 4. 10. Farklı oranlarda kabak çekirdeği yağı kullanılarak üretilen salamların yapışkanlık(adhesiveness) değerine yağ konsantrasyonu x depolama süresi interaksyonunun etkisi63
- Şekil 4. 11. Farklı oranlarda kabak çekirdeği yağı kullanılarak üretilen salamların maksimum kesme gücü değerine yağ konsantrasyonu x depolama süresi interaksyonunun etkisi.....66
- Şekil 4. 12. Farklı oranlarda kabak çekirdeği yağı kullanılarak üretilen salamların kesme işi(work of shear) değerine yağ konsantrasyonu x depolama süresi interaksyonunun etkisi67
- Şekil 4. 13. Farklı oranlarda kabak çekirdeği yağı kullanılarak üretilen salamların penetrasyon sertliği değerine yağ konsantrasyonu x depolama süresi interaksyonunun etkisi..... 70
- Şekil 4. 14. Farklı oranlarda kabak çekirdeği yağı kullanılarak üretilen salamların penetrasyon işi değerine yağ konsantrasyonu x depolama süresi interaksyonunun etkisi..... 71
- Şekil 4. 15. Farklı oranlarda kabak çekirdeği yağı kullanılarak üretilen salamların sıkılık (proben geri çekilmesi esnasındaki direnç) değerine yağ konsantrasyonu x depolama süresi interaksyonunun etkisi 71
- Şekil 4. 16. Farklı oranlarda kabak çekirdeği yağı kullanılarak üretilen salamların maksimum güç değerine yağ konsantrasyonu x depolama süresi interaksyonunun etkisi..... 74
- Şekil 4. 17. Farklı oranlarda kabak çekirdeği yağı kullanılarak üretilen salamlarda farklı dakikalarda belirlenen güç değerlerine yağ konsantrasyonu x depolama süresi interaksyonunun etkisi..... 78
- Şekil 4. 18. Farklı oranlarda kabak çekirdeği yağı kullanılarak üretilen salamların 1. 2. ve 3.dakikada % yük boşalması değerine yağ konsantrasyonu x depolama süresi interaksyonunun etkisi..... 83

SİMGELER VE KISALTMALAR LİSTESİ

WHO: Dünya Sağlık Örgütü

TAG :Triaçilgliserol

TUFA :Toplam doymamış yağ asidi

LDL:Düşük yoğunluklu lipoprotein

MUFA :Tekli doymamış yağ asitleri

TBARS:Thiobarbitirikasit reaktif maddeler

TBA:Thiobarbitirik asit

TCA:Trikloroasetik asit

CIELAB:Uluslararası Aydınlatma Komisyonu

TPA:Tekstür profil analizi

STK:Su tutma kapasitesi

KÇY:Kabak çekirdeği yağı

1. BÖLÜM

GİRİŞ

Et, yüksek biyolojik yararlılığa sahip protein, vitamin ve mineralleri içeren bir gıda olup, demir, selenyum, folik asit, B12 vitamini bakımından da oldukça zengindir. Besin piramidinde balık, kanatlı, yumurta ile birlikte protein grubu gıdaları temsil etmekte ve vücut için çok önemli bir gıda olarak karşımıza çıkmaktadır [1-4].

Yağlar, proteinlerle birlikte etin en önemli bileşenlerinden olup kalite ve besin değerlerinin belirlenmesinde etkilidir. Karkasta bulunan yağlar, kas içinde (intramuscular), kaslar arasında (intermuscular) ve deri altında (supcutaneous, vücut boşluğunda, iç organların çevresinde) olmak üzere 3 farklı biçimde yer alır.

Yağlar, yüksek enerji değerine sahip (9kcal/g) gıda bileşenleri olup vitamin ve esansiyel yağ asitlerinin kaynağıdır [5]. Et ve ürünlerinde yüksek yağ içeriği ürünün enerji değerini arttırmaktadır. Bu bakımdan hayvansal yağlar, doymuş yağ asitleri ve kolesterol yönünden zengin olmaları nedeniyle et ve et ürünlerinin insan beslenmesi için riskli gıdalar arasında olduğu ifade edilmektedir [9-11].

Temel besin maddelerinden olan ve insan beslenmesinde önemli bir yere sahip olan yağlar, insan vücudundaki hücre, doku ve organların yapılarında yer aldıklarından, insan organizması için gerekli olan ve insanların yaşamsal faaliyetlerinin sürdürülebilmesinde beslenme zinciri içerisinde mutlaka yer alması gereken ana besin maddelerindedir.

Yağlar, genel olarak aşağıda sıralanan fonksiyonel özelliklere sahiptirler.

1. Canlının anatomik yapısının oluşum ve korunmasındaki önemli işlevleri yanında, vücudun estetik görünümünü de olumlu yönde etkilerler.
2. Vücut sıcaklığının ve suyunun korunmasında görevlidir.
3. Vücuda alınan gereksinim fazlası enerji, gerektiğinde kullanılmak üzere yağ formunda depolanmaktadır.

4. Sindirilmeleri diğer besin öğelerine kıyasla daha uzun sürdüğünden, canlılarda daha uzun süreli bir tokluk hissi yaratırlar.
5. Yağda çözünen provitaminler ve vitaminler yanında, seks hormonlarının sentezlendiği steroidler, antioksidan etkideki terpen, glikozit ve alkoloit yapısındaki aktif maddeler, metaller (iyot, mangan, demir, çinko, bakır, fosfor, kalsiyum) ve bunların türevleri için taşıyıcılık görevi yaparlar.
6. A,D,E,K gibi yağda çözünen vitaminleri içerirler (bitkisel yağlar E vitamini ihtiyacının ¾ ünü karşılarlar).
7. Hayvansal organizmada sentezlenemeyen esansiyel yağ asitleri için de kaynak durumundadırlar.
8. Bilinen besin öğeleri içinde, içerdikleri yağ asitlerinin zincir uzunluğuna bağlı olarak, 9,1-9,7 (ortalama 9,3) kcal/g'lık enerjiye sahip olmaları nedeniyle, yakıldıklarında vücut ısısı için önemli bir enerji kaynağıdırlar.
9. Ayrıca beslenme açısından, yağlar iştah açıcı bir etkiye de sahiptirler, yemeklere lezzet ve tat kazandırır.

Emülsiyon tipi et ürünleri, sosis (Frankfurter, Wiener) ve salamlar (Bologna type sausages) olmak üzere iki grup altında toplanmaktadır. Dünyada yaklaşık 250 çeşit farklı sosis ve salam üretilmektedir [15]. Salam ve sosis gibi emülsifiye et ürünlerinin hayvansal yağ içeriği dolayısıyla doymuş yağ içeriği oldukça yüksektir ve yağ miktarları %20 ile %40 arasında değişmektedir. Emülsifiye et ürünlerinde yağ, tat ve aroma oluşumunda büyük önem taşır.

Emülsiyon tipi et ürünlerinde yağ, hem ete bağlı olarak emülsiyon formülüne girmekte ve hem de ayrıca dışarıdan ilave edilmektedir. Emülsiyon karışımına daha ziyade sırt yağı (kabuk yağı), tıraşlama artığı yağlar ve kuyruk yağı ilave edilmektedir. Karışıma dışarıdan ilave edilen yağ miktarı, kullanılan etin yağ oranına bağlı olarak az çok değişmekle beraber normal yağ içeriğine sahip etlerde % 18-20, yağlı et için %16-18 yağ yeterli olabilmektedir. Katılan yağın, ürüne belli bir tat ve lezzet kazandırması,

üretim maliyetini düşürerek ekonomiklik sağlaması, ürüne belli bir gevreklik vermesi gibi değişik fonksiyonları vardır.

Et ürünlerinde kullanılan yağ, ürünün fonksiyonel ve duyuşsal özelliklerinin gelişmesinde önemli işlevlere sahip olmasının yanı sıra reolojik özelliklerin gelişmesinde ve ürüne istenilen sululuk-sertliğin kazandırılmasında da önemli rol oynamaktadır [10,16, 48-50].Yağın ürün üzerine gösterdiği bu elzem etkilerden dolayı ürünlerde yağ azaltıldığında ürün daha sert, lastiğimsi, daha kuru ve koyu bir görünüm almakta ve daha az kabul edilebilir hale gelmektedir [47, 50]. Bu olumsuzlukların engellenebilmesi amacıyla da ürün formülasyonlarında değişikliklerin yapılmasına ihtiyaç duyulmaktadır.

Ülkemiz açısından sosis-salam karışımına katılabilecek en ideal yağ kuyruk yağıdır. Bu yağlar tüketim sırasında ağızda donarak arzu edilmeyen bir his verirler ve gereğinden fazla kullanılması durumunda da emülsiyonda kırılma meydana gelir [41]. Farklı hayvansal dokular ve etler, değişik protein-yağ-su oranlarına sahiptirler ve bunların analizlerinin yapılp, bu oranlar hakkında bilgi sahibi olunması, iyi bir üretim için şarttır.

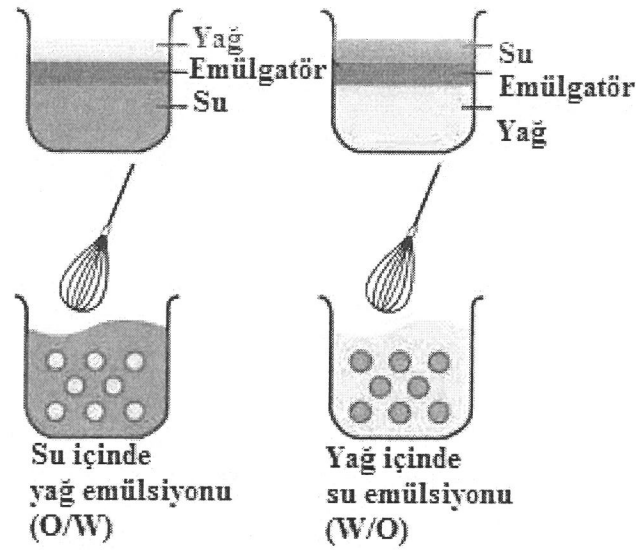
1.1. Emülsiyonlar ve Emülsiyonların Temel Karakteristikleri

Emülsiyon; birbiri içerisinde çözülmeyen (dağılmayan) iki maddenin (su ve yağ gibi), üçüncü bir bileşik (emülgatör) vasıtasıyla bir arada tutulması olayıdır [29-30]. Tanımdan da anlaşılacağı üzere emülsiyon sistemi iki fazdan oluşmaktadır. Emülsiyon içerisinde damlacık oluşturan yapı kesikli faz, damlacıkları çevreleyen sıvı yapı ise sürekli faz olarak adlandırılmaktadır [30].

Emülsiyonlar geleneksel olarak sürekli ve kesikli fazlarına göre su içinde yağ emülsiyonları (O/W) ve yağ içinde su emülsiyonları (W/O) olmak üzere ikiye ayrılmaktadırlar.O/W emülsiyonlarında sürekli fazı su ve suda eriyebilen bileşikler; kesikli fazı da yağ oluşturmaktadır. Bu tip emülsiyonlara örnek olarak et emülsiyonları, kek miksleri verilebilir. W/O emülsiyonlarında ise sürekli fazı yağ, kesikli fazı ise su oluşturmaktadır. Bu emülsiyonlara örnek olarak krema, tereyağı ve margarinler verilebilir. O/W emülsiyonu düzgün, filmsi, macun benzeri bir yapı sergilerken, W/O

emülsiyonu bulanık bir tekstür oluşturmaktadır. Gıda uygulamalarında yaygın olarak su içinde yağ (O/W) tipi emülsiyonlar kullanılmaktadır [19, 31].Şekil 1.1’de fazlarına göre emülsiyon tipleri verilmiştir.

Et emülsiyonları, su ve hayvansal yağın et proteinleri yardımıyla bir arada tutulmasıyla oluşmaktadır. Bu sistemde emülgatör olarak yapıda bulunan tuzlu suda çözünebilen myofibriller proteinler ile suda çözünebilen sarkoplazmik proteinler görev almaktadır [15]. Et emülsiyonlarında sürekli fazı su ve suda çözünebilen bileşikler oluştururken, kesikli fazı ise yağ oluşturmaktadır.



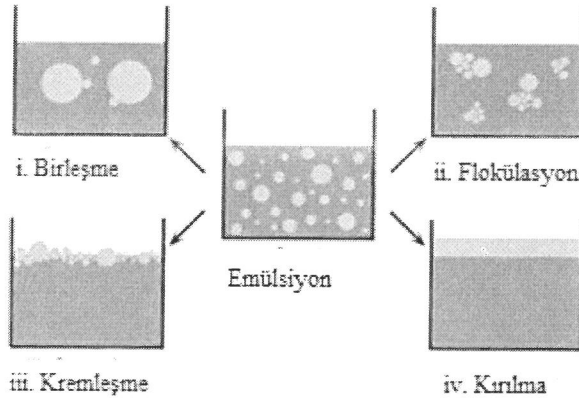
Şekil 1. 1.Fazlarına göre emülsiyon tipleri

Et emülsiyonlarının kalite özelliklerinin belirlenmesi ve bu kalite değerlerinin sürekli kılınması için bazı parametreler kullanılmaktadır. Bu parametrelerin emülsiyon kapasitesi (EK), emülsiyon viskozitesi (EV), emülsiyon stabilitesi (ES), emülsiyon jel kuvveti (EJK) ve emülsiyonun su ve yağ bağlama özelliği olduğu bildirilmektedir [21, 32-33].

Emülsiyon kapasitesi, birim proteinin (1g) emülsifiye edebileceği (bağlayabileceği) yağ miktarı olarak tanımlanmaktadır [34]. Farklı kaynaklardan gelen proteinler belirli koşullarda belirli miktarda yağı emülsifiye edebilmektedir. Emülsiyon koşulları iyi ayarlanmadığı zaman veya proteinlerin emülsifiye edebileceği yağ miktarından daha fazla yağ ortama ilave edildiği takdirde emülsiyon kırılmakta, yağ belirli bölgelerde

toplanmakta, emülsiyon iki faza ayrılmaktadır. Bu olaya emülsiyon kırılması adı verilmektedir. Emülsiyon oluşturmada dikkat edilecek en önemli husus bu emülsiyon kırılması olayıdır [33, 35] (Şekil 1.2).

Et emülsiyonlarında emülsiyon kırıldığında; dilimlenme kabiliyeti azalmakta, bıçağa yapışma olmakta, çeşitli bölgelerde yağ ve jelâtin keseciği oluşmakta, istenmeyen bir tekstür meydana gelmektedir.



Şekil 1.2.Emülsiyon kırılması

Emülsiyon stabilitesi, belirli bir zamana karşı emülsiyon özelliklerinin değişmeden kalması olarak tanımlanmaktadır [30]. Emülsiyondan ayrılmadan yapıda kalan su ve yağ miktarı stabilitenin göstergesidir ve ürünün raf ömrünü etkileyen önemli bir parametredir. Emülsiyonunun kararlılığı ve dayanıklılığının önemli bir ölçütü olarak kullanılmaktadır [30].

Emülsiyon stabilitesinin belirlenmesinde, emülsiyon oluşturulduktan sonra, belirli şartlarda, belirli süre bekletilmesi sonucu emülsiyondan ayrılan su ve yağ miktarı esas alınmaktadır. Sonuçta, ayrılan su ve yağ miktarının az olması, emülsiyonun daha stabil olduğunu göstermektedir [15, 30].

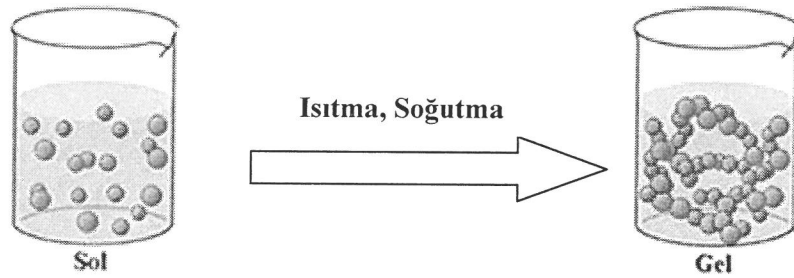
Hiçbir emülsiyon, zaman içerisinde, tam manasıyla stabil değildir. Eğer gerekli önlemler alınıp, emülsiyon stabil hale getirilmez ise belirli bir süre sonra mutlaka iki faza ayrılacaktır. Bu nedenle emülsiyon oluşturulduktan sonra stabil hale getirmek için ya ısı işlem uygulanmakta ya da stabilize edici özellikteki çeşitli katkı maddeleri ilave

edilmektedir. Emülsifiye et ürünlerinin emülsiyon stabilitesi değerleri lif içerikli katkı maddeleri kullanılarak iyileştirilebileceği çeşitli çalışmalarla saptanmıştır [36-38].

Emülsiyon viskozitesi, emülsiyon akışkanlığının bir ölçüsü olup, emülsiyon teknolojisi açısından, ürüne belirli bir tekstür kazandırılması bakımından üzerinde önemle durulması gereken bir kalite ölçütüdür. Emülsiyon stabilitesi ile viskozitesinin doğru orantılı olarak değişkenlik gösterdiği vurgulanarak, emülsiyon viskozitesi arttıkça stabilitenin de arttığı ifade edilmektedir [15].

Model sistemlerde viskozitenin yüksek olması arzu edilirken, gerçek et emülsiyonlarında (sosis, salam vb.) aşırı viskoz yapı dolmuş ve pişirme sırasında çeşitli hava ceplerinin, yağ ve jelatin keseciklerinin oluşmasına ve sonuçta tekstürel hatalara neden olabileceğinden arzu edilmemektedir [15].

Emülsiyonun jel kuvveti, emülsiyonların ısıtma ve soğutma işlemlerinden sonra kazandığı yapının fiziko-mekanik özellikleri olup emülsiyon özellikleri üzerine önemli etkisi bulunmaktadır. Bir protein çözeltisi ısıtılıp soğutulduğu zaman, sol halinden jel haline geçebilmektedir (Şekil 1.3).



Şekil 1.3 Emülsiyonlarda sol ve jel hali

Sosis-salam karışımlarında jel kuvvetinin belirli ölçülerde olması gerekmektedir. Ne çok zayıf ve ne de çok yüksek bir jel kuvveti istenmez. Zayıf jel kuvvetine sahip emülsiyonlar sonuçta, aşırı yumuşak hatta peltemsi bir ürün doğururken aşırı yüksek jel kuvveti de çok sert, dağılan, ufalanan bir ürüne neden olabilmektedir.

Et proteinlerinin en önemli fonksiyonel özelliklerinden birisi de jelleşme yeteneklerinin olmasıdır. Özellikle miyofibriller proteinler ısı uygulamalardan sonra jelleşmenin meydana gelmesinde önemli bir rol oynamaktadır. Emülsifiye et ürünlerinde jel oluşumu, üründe istenilen tekstür ve stabil yapının oluşmasını sağlamaktadır [21]. Jelleşmenin meydana gelmesinde emülsiyon sıcaklığının etkisi önemli görülürken, jel sertliğinin oluşmasında miyosin-aktin oranı da büyük önem taşımaktadır [45].

1.2. Et Emülsiyonları ve Bitkisel Yağlar

Yapılan çeşitli çalışmalarda hayvansal yağlar ve özellikle diyetle alınan doymuş yağ asitlerinin kalp ve damar rahatsızlığı riskini arttırdığı belirlenmiştir[12]. Kolesterol vücut için gerekli olmasının yanında kandaki seviyesi belli bir limiti aşınca insan sağlığı açısından zararlı olabilmektedir. Bu bakımdan tüketiciler bilinçlenmiş ve doymuş yağ oranı yüksek olan gıdalara talep azalmaya başlamıştır.

Dünya Sağlık Örgütü (WHO) günlük diyetle yağdan alınan kaloringin % 15-30 arasında olmasını, doymuş yağ asitlerinin bu kaloringin %10'unu ve kolesterol alımının ise en fazla 300 mg/gün olması gerektiğini önermektedir [5-8].

Tüketimi ve hazırlanması kolay, fiyatı da nispeten düşük olan salam ve sosis ürünlerinin üretilmesinde hayvansal yağ kullanımının koroner kalp hastalıkları üzerindeki etkisi hakkındaki endişelerin artması ve halkın bilinçlenmesi nedeniyle bu tip ürünlerin tercih edilebilirliğinde azalmalar görülmeye başlamış, kolesterol ve yağ miktarı düşürülmüş emülsifiye et ürünlerinin geliştirilmesini de teşvik etmiştir [6, 16-17, 58]. Bitkisel yağların, doymamış yağ asitlerini, tokoferollerini, β -karoteni, sterollerini, A ve D provitaminleri içermeleri, kolesterolü ise içermemesi emülsifiye et ürünlerinde kullanımlarında tercih nedeni olmaktadır [30]. Ancak emülsifiye et ürünlerinde yağ oranının azaltılması ile duyusal ve tekstürel karakteristikler ve proses parametrelerinin (pişme kaybı, emülsiyon stabilitesi, randıman, vb.) değişimine sebep olmaktadır. Kullanılan yağ miktarının azaltılmasıyla beraber üründe lastiksi ve yumuşak tekstürün oluşması, sululuk hissini azaltması, kesit yüzeyinin matlaşması, renkte koyulaşma ve çiğneme beğenisinin düşmesi gibi problemler ortaya çıkmaktadır [6, 9, 59].

Emülsifiye et ürünlerinin formülasyonlarında kullanılan hayvansal yağın azaltılmasıyla ortaya çıkan tekstürel bozuklukların giderilmesi ve duyuşal beğenin arttırılmasının çeşitli bitkisel yağların (fındık yağı, zeytinyağı, mısır yağı, ayçiçek yağı, soya yağı, vd.) kullanımı ile mümkün olabileceğı farklı çalışmalarla ortaya konmuştur [17-20].

Bitkisel yağlar bileşiminde kolesterol bulunmaması ve yüksek oranlarda tekli ve çoklu doymamış yağ asitlerini içermeleri sebebiyle koroner kalp hastalıklarına yol açan LDL-kolesterol seviyesini düşürmekte böylelikle daha sağlıklı et ürünlerinin üretimi gerçekleştirilebilmektedir [12, 21].

Bitkisel yağlarda ana bileşen triaçilgliseroldür (TAG). Bu ana bileşen yağ asitlerinin gliserol esterleri, yani yağın dokularda depolanan şeklidir. Kan plazmasında TAG yükselmesi doğrudan kalp ve damar hastalıklarıyla ilişkilidir. Bunun dışında yağlarda tokoferoller, steroller, fenoller, hidrokarbonlar, renk, tat ve koku bileşikleri gibi çeşitli minör bileşikler de bulunmaktadır. Tokoferoller hücre ve dokuların onarımını hızlandırabilmektedir ve doğal antioksidan maddeler olarak kabul edilmektedir [21]. Bu faydalı etkileri nedeniyle deri yoluyla alımda derideki kızarıklıkları ve kırıksıklıkları azalttığı bilinmektedir.

Tüm bu bulgular, hayvansal yağ yerine kullanılabilir alternatif bir yağ kaynağı araştırma ihtiyacını arttırmıştır ve işlenmiş et ürünlerini daha sağlıklı et ürünlerine dönüştürmeye yönlendirmiştir. Bu amaçla sağlık açısından olumsuzlukları kısmen ya da tamamen ortadan kaldırılmış ve daha sağlıklı fonksiyonel et ve et ürünleri üretimine yönelim söz konusudur [1]. Bu yöntemle beraber et ürünlerinde hayvansal yağ yerine sağlığa yararlı olduğu bilinen doymamış yağ asidi daha yüksek, kolesterol içermeyen bitkisel yağların kullanımıyla ilgili birçok araştırma yapılmıştır [17-18, 20, 22-25, 36].

1.3. Kabak Çekirdeğı

Fonksiyonel özelliğe sahip yağ oranı yüksek tohum ve çekirdeklere yönelim gün geçtikçe artmaktadır. Kabakgiller, dünya çapında yetiştiriciliğı yapılan *Cucurbitacea* familyasına ait 119 cins ve 825 türden oluşmaktadır. Kabak, *Cucurbita* cinsi içindeki türlere verilen genel bir isim olup, bunlar arasında çerezlik kabaklar *Cucurbita pepo* olarak adlandırılır. Bitkinin orijininin Orta-Güney Amerika olduğu belirtilmektedir [76].

Kabakgiller familyasına giren sebze türlerinin çekirdekleri ülkemizin değişik yörelerinde uzun yıllardan beri çerez olarak kullanılmaktadır. Ülkemizin Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nde kabak çekirdeğinin yanında karpuz ve kavun çekirdekleri de kuruyemiş olarak değerlendirilmektedir [77]. Ülkemizde kabak çekirdekleri uzun yıllardır çerez olarak kullanılmalarına rağmen, besin değeri ve sağlık açısından önemi son yıllarda daha da iyi anlaşılmaya başlamış, tüketimi gün geçtikçe arttığından üretim alanı ve miktarında da önemli artışlar meydana gelmiştir.

Çerezlik kabak yetiştiriciliği son 20 yılda önemli bir sektör haline gelmiş, ülkemizde ilk olarak Nevşehir ve çevresinde yaygın olarak yapılırken, son yıllarda, ülkemizin değişik ekolojilerinde de yapılmaya başlanmıştır. Türkiye'nin kabak çekirdeği üretimi Orta Anadolu Bölgesi'ndeki illerde daha yüksek düzeydedir. 2012-2016 yılları arasında Türkiye'de çerezlik kabak üretimi ortalama 37.570 ton olup bunun 12.048 tonu Nevşehir'de üretilmektedir [26]. Tablo 1.1'de Nevşehir'de 2012-2016 yılları arasında üretilen kabak çekirdeği miktarları gösterilmiştir.

Tablo 1. 1. Nevşehir'de 2012-2016 yılları arasında üretilen kabak çekirdeği miktarı (TÜİK 2016)

Yıl bazında üretilen kabak Çekirdeği	Tescil Edilen Miktar(Ton)
2012	10.423
2013	11.810
2014	11.752
2015	12.746
2016	13.513

Çekirdeklik kabaklar meyve şekli ve renkleri yönünden farklılık göstermektedir. Renk koyu yeşil, sarı, turuncu ve üzeri yeşil şeritli olabilmektedir. Çekirdek tipi olarak da çerçevesiz, hafif çerçevesiz ve çerçevesiz kabak çekirdekleri bulunmaktadır. Çekirdekler irilik ve şekil yönünden de farklılık gösterir. Türkiye'nin değişik yerlerindeki

tüketicilerin şekil, renk ve irilik tercihleri farklılık göstermekle birlikte Türkiye genelinde Nevşehir ve çevresinde yetiştirilmekte olan Ürgüp sivrisi veya kadın tırnağı denilen uzun, iğ şeklindeki, dolgun çekirdekler tercih edilmektedir. Kabak çekirdeği, kuruyemiş olarak tüketiminin yanında, zengin yağ, protein, mineral madde ve aminoasit içeriği nedeniyle, insan sağlığı açısından ayrı bir öneme sahiptir [26].

Çerezlik kabak çekirdeklerinin %35-40 oranında yağ, %37 oranında karbonhidrat, %35-40 oranında protein içerdiği, ayrıca Ca, K, P, Mg, Fe, Zn gibi makro ve mikro element yönünden zengin olduğu bilinmektedir [27-28, 78]. Kabak çekirdeği tohumları birçok mineral, vitamin ve antioksidanı bünyesinde bulunduran önemli bir besleyici kaynaktır. İçerdiği besin öğeleri bakımından Mg, Mn ve P için çok iyi; Fe, Cu, protein, tekli doymamış yağ ve çinko açısından ise iyi bir kaynaktır [28, 77-80].

Kabak çekirdeğinde önemli miktarda bulunan potasyum, vücut için hayati olan minerallerden birisidir. Bu mineral hücre içi ve dışındaki sıvıların mineral dengesinin sağlanmasından basıncının düzenlenmesinde, sinir uyarılarının iletiminde ve kasların kasılmasında görev alır [81]. Kabak çekirdeğinde bulunan çinkonun osteoporoz hastalığının tedavisinde kullanıldığı [82], selenyumun ise prostat ve akciğer kanseri riskini düşürdüğü belirtilmektedir [83].Yüksek oranda bulunan K vitamini ise kanın pıhtılaşması için gerekli olan protrombinin yapımında görevlidir. Ayrıca K vitamini osteoporoz ve damar sertliği (ateroskleroz) tedavisinde kullanılmaktadır [29].

Kabak çekirdeklerinde bulunan E vitamini, kalp krizi riskini yüzde 40 oranında azaltmaktadır. E vitaminin bunun dışında, aspirin gibi kanı sulandırıcı etkisi olup, kanın pıhtılaşmasını önlediği, damar sertliği ve tıkanıklığını giderdiği bilinmektedir. E vitamini güçlü bir antioksidan olarak kanser, katarakt oluşumunu engellemekte, bağışıklık sisteminin kuvvetlendirmekte ve antioksidan olarak deriyi UV ışınının hasarlarına karşı korumaktadır. Aynı zamanda antienflamatuar etkiye sahip olup, derinin nemini artırmakta, kırışıklıkları azaltarak yaşlanmayı geciktirmektedir [90-91].

Çekirdekler, çerezlik olarak kullanılmalarının yanı sıra gıda, ilaç ve kozmetik endüstrisi için de hammadde konumundadır. Gıda sektöründe ekmek, pasta, sos yapımında ve şekerleme endüstrisinde kullanım alanı bulunmuştur [87-88]. Kabak çekirdekleri, yağ yönünden zengindir. Bu nedenle çekirdeklerinden çıkarılan yağ doğrudan veya salata

soslarına eklenerek değerlendirilebilmektedir. Yağı koyu yeşil renkte olduğu için, yemeklerde kullanımı yaygın değildir ve protein, yağ, E vitamini yönünden zengindir. Ülkemizde kabak çekirdeklerinden elde edilen yağın miktarı konusunda veri bulunmamaktadır. Aynı şekilde kozmetik ve ilaç endüstrisinde kullanılan miktarlarıyla ilgili bir bilgi de bulunmamaktadır. Yağ üretimi dışında yağ tesislerinden çıkan posa ve hasat sonu atıklar, hayvan yemi ve organik gübre olarak kullanılabilme şansına sahiptir [76, 86].

Mevcut bu çalışmada, salam üretiminde hayvansal yağ yerine farklı oranlarda kabak çekirdeği yağının ikame edilebilme imkânları araştırılarak ürünün kalite kriterleri belirlenmiş ve fonksiyonel bir ürünün elde edilmesi amaçlanmıştır. Kabak çekirdeği yağının et emülsiyonlarında kullanımına yönelik bir araştırmaya rastlanılmamıştır.

2.BÖLÜM

LİTERATÜR ÖZETİ

Et emülsiyon sistemlerinde hayvansal yağın azaltılmasına yönelik yapılan bir çalışmada protein içermeyen katkı maddeleri (deniz spagettisi ve konjak jel karışımı) ve zeytinyağı ilavesinin etkileri incelenmiş, en düşük toplam sıvı kaybı değerlerini deniz spagettisi ve zeytinyağı ilavesi ile hazırlanan örneklerin verdiği saptanmıştır [39].

Ertugay ve ark (1994), emülsiyona ilave edilen yağ miktarı fazlalaştıkça proteinlerin emülsiyon oluşturamadığı, ortama ilave edilen fazla yağın emülsiyonun kırılmasına sebebiyet verdiğini belirtmişlerdir [41].

Yapılan bir çalışmada soya yağı, fındık yağı, kanola yağı, ayçiçek yağı, mısır yağı, pamuk ve zeytinyağı kullanımının sığır, tavuk ve hindi etlerinin emülsiyon özellikleri üzerine etkileri araştırılmış, bitkisel yağların ve protein fraksiyonlarının fonksiyonel özellikleri sebebiyle üç çeşit et tipinde bitkisel yağ kullanımının emülsiyon özelliklerinde önemli farklılıklar yarattığı sonucuna varılmıştır. Bitkisel yağ ilavesi ile tavuk eti örneklerinin emülsiyon kapasitesi değerlerinin önemli oranda arttığı gözlenmiştir [21].

Et emülsiyon sistemlerinin jelleşme özelliklerine tuz ve fosfatın etkisinin incelendiği bir çalışmada, emülsiyon sistemlerinin termal özelliklerinin incelenmesi ile jelleşme sürecinin analiz edilebileceği belirlenmiş ve bu süreçte Differential Scanning Calorimetry (DSC) etkin bir şekilde kullanılabileceği vurgulanmıştır [39].

Luruena-Martinez ve ark (2004) tarafından yapılan bir çalışmada, hayvansal yağ oranının %20'den %12 veya %9'a düşürülmesi, domuz yağının zeytinyağı ile yer değiştirilmesi ve keçiyoynuzu/ksantan gum ilavesiyle frankfurterlerin emülsiyon stabilitesi, jel ve yağ ayrılması, randımanı, pişirme kaybı, tekstür ve duyuşsal karakteristikleri incelenmiştir. Çalışmada keçiyoynuzu/ksantan gum kullanımı ile pişirme kayıplarının düştüğü, randımanın arttığı, daha stabil bir emülsiyonun oluştuğu, yağ ve jel ayrılmasının daha az olduğu tespit edilmiştir. Zeytinyağı kullanımının ise incelenen parametreler üzerinde etkili olmadığı görülmüştür [40].

Pal ve Agnihotri (1996), yağ oranı %15 olarak sabit tutulan sosislerde, %0, %7,5 ve %15 bitkisel yağ kullanımının ürünlerin fonksiyonel ve duyusal kalite karakteristiklerine etkilerini belirlemeye yönelik yaptıkları bir araştırmada, bitkisel yağ kullanımının artması ile emülsiyon stabilitesinin azaldığı, en iyi duyusal özelliklerin ise %7.5 oranında bitkisel yağ kullanılan örneklerde olduğunu saptamışlardır [42].

Üzüm çekirdeği yağı ve pirinç kepeği lifi kullanılarak üretilen köftelerde yapılan bir çalışmada, domuz yağı oranı %30' dan %20' ye % 5, % 10, % 15 oranlarında üzüm çekirdeği yağı kullanılarak düşürülmüş ve % 2 oranında da pirinç kepeği lifi ilave edilmiştir. Araştırma sonucunda yağı azaltılmış, lif ve üzüm çekirdeği yağı içeren köftelerin nem, kül, pH, renk, çiylenebilirlik, bağlayıcılık değerleri ile sarkoplazmik proteinlerin çözünürlüğü kontrol örneğe göre daha fazla olduğu, pişirme kaybının ve emülsiyon stabilitesinin ise azaldığı gözlenmiştir. Araştırmacılar, elde edilen sonuçlardan üzüm çekirdeği yağının ve pirinç kepeği lifinin yağı azaltılmış köftelerde de etkin bir şekilde kullanılabileceğini belirtmişlerdir [114].

Protein ağ yapısı üzerine sıcaklığın (5°C, 10°C, 15°C) ve yağ konsantrasyonunun (%57,50, %58,75, %60,00, %61,25) etkilerini belirlemeye yönelik yapılan bir çalışmada, formülasyonda kullanılan yağ oranının artmasıyla viskozitenin, elastikiyet özelliklerinin arttığı tespit edilmiştir [43].

Hindi eti ve %2 oranında soya protein izolatu kullanılarak yağ içeriği düşük olan (%12) sosis hamurlarında yapılan bir çalışmada, pişirme kayıplarının azaldığı, viskozitenin ise arttığı saptanmıştır [48].

Yapılan bir çalışmada, et emülsiyon sistemlerine protein tabiatında olmayan bağlayıcı ve dolgu maddelerinden olan deniz spagettisi ve konjak jel karışımının ilave edilmesinin emülsiyonun jelleşme özelliklerini iyileştirdiği tespit edilmiştir [38]. Deniz spagettisinin su ve yağın bağlanmasını artırması sebebiyle bir diğer jelleşme kuvveti parametresi olan camsı geçiş sıcaklığını da önemli ölçüde artırarak jelleşme özelliklerini iyileştirdiği sonucuna varılmıştır.

Model ve gerçek emülsifiye sistemlerde çeşitli bitkisel ve hayvansal yağların emülsiyon özellikleri üzerine etkileri araştırılmış, gerçekleştirilen bu araştırmalar sonucunda

kullanılan yağ çeşidinin emülsiyon parametreleri üzerinde önemli farklılıklar oluşturduğunu tespit edilmiştir [36].

Ürünün lezzet, dolgunluk ve yumuşaklığının yağ miktarına bağlı olduğu belirlenmiştir [52]. Et ve et ürünlerinde kullanılan yağ, tüketici için oldukça önemli olan duyu özelliklere büyük ölçüde katkıda bulunmaktadır. İşlenmiş et ürünlerinde kullanılan yağın azalmasıyla damak lezzetinin düştüğü, ürünlerin kabul edilebilirliğinin azaldığı çeşitli çalışmalarda gözlenmiştir [7, 49, 53-54]. Sosis tipi işlenmiş et ürünlerinde hayvansal yağ kullanımının birden çok gerekçesi mevcuttur. Hayvansal yağlar sosis tipi et ürünlerinin lezzetlerinde ve yapılarında olumlu etkiye sahiptirler. Az yağlı üretilen sosislerin yapılarında sertleşme görülmekte ve buda çiğneme kalitesini olumsuz etkilemektedir [55]. Et ürünlerinde %20 oranından daha az miktarlarda yağ kullanımının istenmeyen tekstür, lezzet ve görünüm oluşturduğu rapor edilmiştir [56].

Sosislerde %10 veya daha az miktarda yağ kullanıldığında ürünün sululuğunun azaldığı, dış yüzeyde kabuklaşma, içyapıda ise istenmeyen gevşek ve yumuşak tekstürün olduğu rapor edilmektedir [57].

Sosislerde yağın azaltılması ve yağ yerine ilave su kullanımı, lastiksi, az sulu, daha koyu renkli, daha sert bir kabuk tabakası oluşturmuş, vakum ambalajlarda fazla su bırakan, duyu olarak daha az beğenilen bir ürün oluşumuyla sonuçlanmıştır [64-65].

Cengiz ve Gökoğlu (2005) tarafından yapılan bir çalışmada, yağ ikame maddesi olarak % 2 oranında turunçgil lifi veya soya protein konsantratu kullanılmış sosislerin yağ içerikleri de % 20'den % 10 ve %5'e düşürülerek ürünün enerji değerleri ve kolesterol seviyelerindeki değişim incelenmiştir. Araştırmacılar, turunçgil lifi ya da soya protein konsantratının örneklerin enerji değerini arttırdığını, kolesterol seviyelerini ise azalttığına tespit etmişlerdir. Araştırmacılar ayrıca kullanılan katkı maddeleri arasında belirgin bir farklılığın olmadığını da belirtmişlerdir [63].

Frederick ve ark (1994), %95 yağsız ete, %0, %10, %20 ve %35 oranlarında su, %0,5 ve %1 oranında da fosfat eklenerek hazırladıkları sosislerde yaptıkları araştırma sonucunda, su ve fosfat ilave edilmiş sosislerin sululuk ve yumuşaklık yönünden daha

çok beğenildiği ancak %35 oranında su ilave edilmiş örneklerde pişirme veriminin azaldığını tespit etmişlerdir [66].

Su tutma kapasitesi yüksek olan şeftali lifi yağı azaltılmış ürünlerde suyu tutarak ürünün tekstürel özelliklerinin değişmesini önlemektedir. Yapılan bir çalışmada, %17 ve %29 oranlarında şeftali lifi katılan ve yağ içeriği %5-20 arasında değişen sosis hamurlarının viskozitesinin lif miktarının artmasıyla arttığı belirlenmiştir. Aynı çalışmada şeftali lifinin ürünün su tutma kapasitesini arttırdığı ve pişirme kayıplarını azalttığı da belirtilmiştir [67].

Bitkisel yağ veya sağlıklı olduğu bilinen balık yağı vb. yağların ürünlerde kullanımı genelde prosese eklenerek gerçekleşmektedir. Çalışmalarda sağlıklı olduğu düşünülen fındık yağı, balık yağı, zeytinyağı, palm yağı, ayçiçek yağı vb. yağla üretilmiş et ürünleri hakkında çok sayıda araştırmalar bulunmaktadır.

Sucukta yapılan bir çalışmada sığır et yağı yerine ayçiçek yağı kullanılması durumunda linoleik asit ve çoklu doymamış yağ asidi miktarının arttığı, oleik asit miktarının ise azaldığı tespit edilmiş ve ayrıca tekstürel özelliklerde de azalma kaydedilmiştir [69].

Chorizo de Pamplona da (İspanya ait geleneksel fermente sosis) domuz yağı yerine çeşitli yüzdelerde (%10, %15, %20, %25 ve %30) zeytinyağı kullanılarak yapılan bir çalışmada, oleik ve linoleik asit miktarlarının yükseldiği, doymuş yağ asidi miktarının ise önemli ölçüde azaldığı tespit edilmiştir [70].

Yapılan başka bir çalışmada, 3 farklı hayvansal yağ oranı (%10, 20 ve 30) ve bu hayvansal yağ yerine %20 oranında zeytinyağı kullanılarak sosis üretilmiş zeytinyağısız sosisler ile düşük yağ içerikli zeytinyağlı sosislerin tat ve koku bakımından en yüksek puanı aldığı bildirilmiştir. Sosislerin kolesterol düzeyi ise %10-12 arasında düştüğü belirlenmiştir [71].

Hayvansal yağ yerine zeytinyağı kullanımının et ürünlerinde, besinsel değer ve oksidatif stabiliteye karşı olumlu etkiler gösterdiği, aynı zamanda çeşitli kanser tiplerine karşı koruyucu etki gösterdiği başka bir çalışmada saptanmıştır [3, 72].

Frankfurter tipi sosisler üzerine yapılan bir çalışmada kanola yağı ve kanola-zeytinyağı karışımı kullanılmış ayrıca emülsiyona ceviz ve pirinç kepeği eklenerek 7 günlük depolama süresi boyunca enerji değeri, renk, emülsiyon stabilitesi ve yağ oksidasyonu değişimleri incelenmiştir. Frankfurter tipi sosislere kanola-zeytinyağı karışımı ilavesinin yüksek su tutma kapasitesi sağladığı ve emülsiyon stabilitesi parametrelerinin de daha yüksek olduğu rapor edilmiştir. Pirinç kepeği ilavesinin, pirinç kepeği lifi ile oluşturulan yağ-protein interaksiyonlarını azaltması sebebiyle emülsiyonu kararsız hale dönüştürdüğü ifade edilmiştir. Ceviz ilavesinin ise pişirme kaybı değerlerini düşürdüğü ve normal frankfurter ve pirinç kepeği ilave edilmiş frankfurter örneklerine kıyasla emülsiyon stabilitesi için önemli olduğu rapor edilmiştir. Yine aynı araştırma sonucunda, bitkisel yağ kullanımının yağ oksidasyonunda önemli bir değişim oluşturmadığı da belirtilmiştir [73].

Mortadella (İtalyan salamı) üretiminde hayvansal yağ yerine kısmen veya tamamen soya yağı ilave edilerek yapılan çalışmada soya yağının salam üzerine etkilerini araştırılmış, çeşitli formülasyonlardaki ürünler arasında teknolojik ve fizikokimyasal parametrelerde (randıman, pH, su aktivitesi ve kimyasal kompozisyon) herhangi bir farklılığın olmadığı tespit edilmiştir. Bitkisel yağ kullanılarak hazırlanan ürünlerin, hayvansal yağ kullanılarak hazırlanan ürünlere göre daha yüksek oranda doymamış yağ asidi içerdikleri, kolesterol içeriklerinin ise benzer olduğu rapor edilmiştir [74].

Ambrosiadis ve ark (1996) tarafından yapılan bir çalışmada, frankfurter tipi sosis ve salamalarda, hayvansal yağ yerine soyayağı (%19,5), ayçiçek yağı (%19,5, %24, %27,5), pamuk yağı (%19,5), mısır yağı (%19,5) veya palm yağının (%19,5) etkileri incelenmiştir. Araştırmacılar, bitkisel yağlar ile hazırlanan sosis hamuru örneklerinin stabiliteilerinin 20°C'deki sıcaklık değerlerinde bile iyi olduğunu, fakat sertlik, iç yüzey parlaklık ve lezzet yoğunluklarının düşük olduğunu tespit etmişlerdir [22].

Üretimi yapılan 12 kabak çekirdeğinden elde edilen yağlarda yapılan araştırmasonucunda çekirdeklerin %10,9 ile %30,9 arasında yağ içerdikleri tespit edilmiş ve yağların bileşiminde%73,1 ile %80,5 oranında TUFA (toplam doymamış yağ asidi) bulunduğu ortaya çıkarılmıştır. Araştırmacılar yağda en fazla linoleik, oleik, palmitik ve stearik yağ asitlerinin olduğunu tespit etmiş, linolenik asit miktarının ise düşük olduğunu vurgulamışlardır (<%1) [89]. Yine aynı çalışmada,tokoferol içeriğinin

27,1 ile 75,1 $\mu\text{g/g}$ olduğu tespit edilmiş ve kabak çekirdeği yağının oldukça yüksek oksidatif stabiliteye sahip olduğu vurgulanmıştır.

Bir bitkisel yağ kaynağı olan kabak çekirdeği yağının et ürünlerinde kullanımına yönelik herhangi bir araştırmaya rastlanılmamıştır.

3. BÖLÜM

MATERYAL VE YÖNTEM

3.1. Materyal

Tez çalışmasında kabak çekirdeği olarak, Nevşehir’de üretimi yapılan *C.pepo* türüne ait Ürgüp sivrisi olarak adlandırılan genotip kullanılmıştır. Kabak çekirdekleri Doğanlar Kuruyemiş’ten (Bahtiyar Doğan Gıda San. Tic. Ltd. Şti., Nevşehir) temin edilmiştir. Çekirdekler güneşte kurutulduktan sonra polietilen torbalarla ambalajlanmış ve 15°C’ de muhafaza edilmişlerdir. Salam üretiminde kullanılan et ve sığır et yağı Kavdırlar Et’ten (Kavdırlar Et Ürünleri AŞ., Nevşehir) temin edilmiştir. Bu amaçla ön dinlendirmesi yapılmış orta yaşlı sığır karkaslarından elde edilen *Longissimus dorsi* kasları kullanılmıştır. Ön dinlendirmesi yapılan etler Nevşehir Hacı Bektaş Veli Üniversitesi Gıda Mühendisliği Et ve Et Ürünleri Araştırma Laboratuvarına getirilerek -20°C’ de dondurulmuş ve kullanılıncaya kadar bu sıcaklıkta muhafaza edilmiştir.

3.2. Metot

3.2.1. Kabak çekirdeği yağının üretimi

Güneşte kurutulmuş kabak çekirdeklerinden yağın çıkarılması, soğuk pres yöntemiyle gerçekleştirilmiştir. Bu maksatla çekirdeklerde öncelikli olarak kabuk soyma işlemi gerçekleştirilmiştir. Çekirdekler daha sonra burgulu bir pres (Koçmaksan, Model: KMS10, İzmir) kullanılarak preslenmiştir. Presin kafası presleme işlemine başlamadan önce özel bir şekilde tasarlanmış olan ısıtıcı blokla 70°C’ ye ısıtılmıştır. Kafa bu sıcaklığa ulaştıktan sonra ısıtıcı blok çıkartılmış ve çekirdeklerin preslenmesine başlanmıştır. Ekstrakte edilen yağın kalitesinden emin olmak adına çıkan ilk 1-2 dakikalık yağ süzüntüsü atılmıştır. Daha sonraki kısımdan elde edilen yağ kavanozlarda toplanmıştır. Yağlar 24 saat süreyle bekletilerek sedimantasyon işlemi gerçekleştirilmiş ve süre sonunda üst kısımda toplanan yağ kavanozlara alınarak karanlık bir ortamda 15°C’ de muhafaza edilmiştir.

3.2.2. Kabak çekirdeği yağında gerçekleştirilen analizler

3.2.2.1. Protein tayini

Kabak çekirdeği yağında protein miktarı Gökalp ve ark (1993) esas alınarak Makro Kjeldahl yöntemi ile belirlenmiştir [92].

3.2.2.2. Kül tayini

Kabak çekirdeği yağının kül içeriği 550°C 'deki kül fırınında yakılarak tespit edilmiştir.

3.2.2.3. Peroksit sayısı tayini

Kabak çekirdeği yağının peroksit sayısı Ockerman (1985) esas alınarak belirlenmiştir [93]. Hesaplama aşağıdaki formül kullanılarak yapılmıştır.

$$\text{Peroksit Değeri} = \frac{(S - B) \times N \times F}{W} \times 100$$

S: örnek için sarfedilen 0,01N Na₂S₂O₃ miktarı(ml)

B: şahit için sarfedilen 0,01N Na₂S₂O₃ miktarı(ml)

N: Na₂S₂O₃ çözeltisinin normalitesi (0,01 N)

F: 0,01N Na₂S₂O₃' infaktörü

W: örnek miktarı (g)

3.2.2.4. Serbest asitlik tayini

Serbest asitlik tayini Ockerman (1985) esas alınarak belirlenmiştir [93]. Sonuçlar oleik asit cinsinden aşağıdaki eşitlik kullanılarak ifade edilmiştir.

$$\text{Oleik asit cinsinden serbest yağ asidi} = \frac{S \times N \times F \times 28.2}{W}$$

S: 0,1N NaOH çözeltisinden sarfedilen miktar(ml)

W: örnek miktarı(g)

F: 0,1N NaOH'in faktörü

28.2: Dönüşüm faktörü

N: NaOH çözeltisinin normalitesi(0,1N)

3.2.2.5. Sabunlaşma sayısı tayini

Kabak çekirdeği yağında sabunlaşma sayısı tayini Nas ve ark., (1992) esas alınarak belirlenmiştir [125]. Hesaplama aşağıdaki formül kullanılarak yapılmıştır.

$$\text{Sabunlaşma sayısı} = \frac{(B - S) \times N \times F \times 56.1}{W}$$

B: şahit için sarfedilen 0,5N HCl çözeltisi miktarı (ml)

S:örnek için sarfedilen 0,5N HCl çözeltisi miktarı (ml)

W:örnek miktarı (g)

N: HCl çözeltisinin normalitesi (0,5 N)

F: 0,5N HCl çözeltisinin faktörü

56.1:Dönüşüm faktörü

3.2.2.6. İyot sayısı tayini

Kabak çekirdeği yağında iyot sayısı tayini Nas ve ark. (1992) esas alınarak belirlenmiştir [125]. Hesaplama için aşağıdaki formül kullanılmıştır.

$$\text{İyot sayısı} = 12.69 \times \frac{(V_2 - V_1) \times N \times F}{W}$$

V₁: örnek için sarfedilen 0,1 N Na₂S₂O₃ miktarı (ml)

V₂: şahit için sarfedilen 0,1 N Na₂S₂O₃ miktarı (ml)

N:Na₂S₂O₃çözeltisinin normalitesi (0,1N)

F: 0,1N Na₂S₂O₃çözeltisinin faktörü

W: örnek miktarı (g)

3.2.2.7. Özgül ağırlık tayini

Kabak çekirdeği yağının özgül ağırlığı 10 ml' lik piknometre kullanılarak 25°C' de belirlenmiştir.

3.2.2.8. Kırılma indisi

Kabak çekirdeği yağının kırılma indisi Abbe Refraktometre (JK-ARM, Shanghai,China) kullanılarak 25°C' de belirlenmiştir.

3.2.2.9. Tiyoarbuturikasit reaktif maddeler (TBARS) tayini

TBARS tayini Ke ve ark (1979) esas alınarak belirlenmiştir [94]. Bu amaç için; 20 mg yağ cam tüplere tartılmış üzerine 5 ml tiyoarbutirik asit (TBA) çalışma çözeltisi (180 ml TBA stok çözeltisi, 120 ml kloroform, 15 ml Na₂SO₃ çözeltisi) ilave edilmiştir. Deney tüpünün kapağı kapatılmış ve karışım 15 saniye vortekslenmiştir (Dragon Lab MX-F, Beijing China). Yağın iyice çözüldüğünden emin olduktan sonra 95°C' deki su banyosunda 45 dakika ısıtma işlemi yapılmıştır ve çeşme suyu altında 5 dakika süreyle soğutulmuştur. Süre sonunda üzerine hazırlanan Trikloroasetik asit (TCA) çözeltisinden 2,5 ml ilave edilmiş ve deney tüpleri birkaç kez karıştırılmıştır. Karıştırılan tüpler 2500rpm'de 10 dakika süreyle santrifüj edilmiştir(Hanil Combi-514R, South Korea). Pembe sulu faz spektrofotometre küvetine doldurulmuş ve 538 nm'de spektrofotometrede (Genesys 10S UV-VIS Spectrophotometer, Waltham, MA USA) ölçüm yapılmıştır. Kalibrasyon eğrisinin oluşturulmasında TEP kullanılmıştır. Bu maksatla 0,1mm hazırlanan stok TEP çözeltisinden mikro şırıngayla 0, 2,5, 5, 10, 15, 20µl olacak şekilde alınmış ve toplam hacim 200 µl olacak şekilde üzeri saf suyla tamamlanmıştır. Örnekler için uygulanan aşamalar aynı şekilde uygulanmıştır. TBARS değeri µmol TBARS/g yağ olarak hesaplanmıştır.

$$\mu\text{M}^{\text{TBARS}}/\text{g yağ} = \frac{(A - b)}{(a \times m \times 1000)}$$

3.2.2.10. Kolorimetre ile renk tayini

Elde edilen yağda renk yoğunlukları (L^* , a^* , b^*) Minolta (CR400, minolta Co, Osaka, Japan) kolorimetre cihazı kullanılarak tespit edilmiştir. L^* , açıklık/ koyuluk (beyaz:100, siyah:0), a^* , kırmızılık(+kırmızı, -yeşil), b^* , sarılık(+sarı, -mavi) değerleridir. Renk yoğunlukları üç boyutlu renk ölçümünü esas alan Uluslararası Aydınlatma Komisyonu (CIELAB) tarafından verilen ölçütlere göre yapılmıştır.

3.2.2.11. Viskozite tayini

Elde edilen yağda viskozite tayini döner tip viskozimetre(Alpha Series, Fungilab Spain) kullanılarak R1 başlığı ile 60 rpm'de her 10 saniyede 1 ölçüm alınması suretiyle belirlenmiştir.

3.3. Salam Hamurlarının Oluşturulması ve Salam Üretimi

Salam üretiminde kullanılan et ve yağlarda üretim öncesi proksimat analizi gerçekleştirilmiştir. Yapılan analizler sonucunda etlerin %71,93±0,24 su, %19,70±0,36 protein, %6,92±0,26 yağ, %1±0,01 kül içerdikleri, pH değerlerinin ise 5,52±0,01 olduğu tespit edilmiştir. Sığır et yağında yapılan analizler sonucunda ise %16,76±0,36 su, %4,74±0,36 protein, %77,63±0,61 yağ %0,18±0,01 de kül içerdikleri bulunmuştur. Salamlar, son üründe %16 protein, %24 yağ, %60 su olacak şekilde üretilmiştir. Kabak çekirdeği yağı, sığır et yağı yerine %5, %15 ve %30 yağ ikamesi yapılarak et emülsiyonu oluşturulmuştur. Et emülsiyonlarının hazırlanması Aktaş ve Gençcelep (2006) esas alınarak gerçekleştirilmiştir[95].

Bu amaç için -20°C'de muhafaza edilen et ve et yağları üretime başlamadan buzdolabına alınarak buzdolabı sıcaklığında (+4°C) kısmen çözündürülmesi sağlanmıştır. Etler daha sonra kutere (CTR10, Arı Makine, İstanbul) konularak düşük hızda 2-3 saniye karıştırılmıştır. Süre sonunda nitritli kürlenme tuz karışımından (E-250; %99,5 NaCl+%0,5 NaNO₂)(Alfasol, İstanbul), %2,5 oranında ilave edilmiş ve 20-30 saniye yüksek hızda karıştırılmıştır. Formülasyona girecek olan suyun yarısı buz halinde ortama ilave edildikten sonra sıcaklık 3°C 'yi buluncaya kadar yüksek hızda karıştırılmıştır. Daha sonra %2 salam baharat karışımı (Alfasol, İstanbul) , %0,25 polifosfat (Alfasol, İstanbul), %3 nişasta ve buzun geri kalan kısmı ilave edilerek

sıcaklık 8°C' yi buluncaya kadar yüksek hızda karıştırılmıştır. Karıştırma işlemi tamamlandıktan sonra sisteme kabak çekirdeği yağı ilave edilmiş ve sıcaklık 12°C' yi buluncaya kadar emülsifikasyon işlemine devam edilmiştir. Sisteme son olarak %0,01 sıvı tütsü (D402V, Dalgety Food Ingredients) ilave edilmiş ve kuter düşük hızda birkaç tur çevrilmiştir.

Elde edilen emülsiyon hamurları 85mm çapa sahip olan selülozik kılıflara hidrolik dolun makinesi kullanılarak doldurulmuş(HD 15/40 Hidrolik Dolun makinesi Arı makine, İstanbul) ve klipslenmiştir(Arı Makine, İstanbul). Salamlar 90°C' lik su banyosunda 72°C' lik merkez sıcaklığına kadar ısıtılma tabi tutulmuş, daha sonra çeşme suyu altında soğutulmuş ve 5°C'de depolanmıştır.

3.3.1.Oluşturulan salam hamurlarında gerçekleştirilen analizler

3.3.1.1. pH tayini

Salam hamurlarından 10 g paralelli olarak tartılmış, üzerlerine 100 ml saf su ilave edilerek Ultra-Turrax (MTOPS SR 30, Republic of Korea) ile homojenize edildikten sonra pH değerleri, pH metre (PL- 700PV, Taipei, Taiwan) ile okunarak belirlenmiştir.

3.3.1.2. Viskozite tayini

Hazırlanan emülsiyon hamurları kavanozlara (73x58 mm) boşluk kalmayacak şekilde eşit miktarlarda doldurulmuştur. Viskozite değerleri, döner tip viskozimetrede (Alpha Series, Fungilab, Spain) R7 başlığıyla ve 1 rpm' de her 30 saniyede 1 ölçüm alınarak belirlenmiştir.Daha sonra viskozimetreye Heldal adaptörü takılarak aynı hamurlarda PA başlığı ile0.6 rpm' de ölçüm alınmıştır. Burada T biçimli başlıklar kullanılmaktadır. Heldal sistemiyle kendiliğinden akıcı olmayan gıdaların viskozitesi ölçülmektedir. Bu sistemle ölçülen viskozite değerleri gerçek viskozite değerine karşılık gelmemektedir. Burada sadece karşılaştırmalı ölçümler alınmaktadır.

3.3.1.3. Jelleşme ve yağ ayrılması tayini

Emülsiyon hamurlarında jelleşme ve yağ ayrılması Aktaş ve Gençcelep (2006) esas alınarak belirlenmiştir [95]. Bu amaç için önceden darası alınmış kavanozlara (73x58 mm) emülsiyon hamurları doldurulmuş ve kapakları kapatılarak tartılan emülsiyon

hamur miktarları kaydedilmiştir. Kavanozlar önceden 90°C' ye ısıtılan kaynar su banyosunda 45 dakika bekletildikten sonra çeşme suyu altında soğutulmuş ve +4°C' de 24 saat süreyle bekletilmiştir. Süre sonunda 45°C' lik su banyosunda 1 saat süreyle tutulan kavanozların kapakları açılarak kavanozdaki akışkan kısım önceden darası alınmış olan petri kaplarına aktarılmıştır. Petri kapları tartılarak su ve yağ miktarları orijinal ağırlık üzerinden % olarak ifade edilmiştir.

3.3.1.4. Emülsiyon stabilitesi

Emülsiyon stabilitesi Aktaş ve Gençcelep (2006) esas alınarak belirlenmiştir [95]. Bu amaç için 25 g emülsiyon hamuru darası alınmış santrifüj tüplerine tartılmış ve 1 dakika süreyle 25°C'de 4700 rpm' de santrifüj edilmiştir (Hanil Combi 514R, South Korea). Daha sonra örnekler 70°C' deki su banyosunda 30 dakika bekletilmiş ve aynı koşullar altında 4700 rpm' de 25°C' de 3 dakika santrifüj edilmiştir. Santrifüj sonrası sıvı kısım önceden darası alınmış kurutma kaplarına alınmış ve 100°C' de 18saat süreyle kurutulmuştur. Toplam akışkan hacmi ve yağın %' si aşağıdaki eşitlikler kullanılarak hesaplanmıştır.

$$TEF = (\text{santrifüj tüpü} + \text{örnek ağırlığı}) - (\text{santrifüj tüpü} + \text{katı kısım ağırlığı})$$

$$\% TEF = \frac{TEF}{\text{örnek ağırlığı}} \times 100$$

$$\% \text{ yağ} = \frac{(\text{petri} + \text{kurutma sonrası ağırlık}) - (\text{petrinin darası})}{TEF} \times 100$$

3.3.1.5. Su tutma kapasitesi

Su tutma kapasitesi Aktaş ve Gençcelep (2006) esas alınarak belirlenmiştir [95]. Bu amaç için emülsiyon hamurdan 5 g darası alınmış santrifüj tüplerine tartılmıştır. Üzerine 10 ml saf su ilave edilmiş 15°C'de 2000g'de 10 dakika santrifüj edilmiştir (Hanil Combi 514R, South Korea). Sıvı kısım dekante edilerek geriye kalan katı kısım (son örnek ağırlığı) tartılmıştır. Su tutma kapasitesi aşağıdaki eşitlik dikkate alınarak hesaplanmıştır.

$$\text{Su tutma kapasitesi} = \frac{\text{son örnek ağırlığı} / \text{orijinal örnek ağırlığı}}{\text{orijinal örnek ağırlığı}}$$

3.3.2. Üretilen salamlara uygulanan analizler

Üretilen salamlarda depolamanın 1, 7, 14, 21 ve 28. günlerinde bazı kimyasal ve tekstürel analizler (TPA, kesme, delme ve gerilim gevşemesi) yapılmıştır. Bu analizler 2 paralelli olarak gerçekleştirilmiştir.

3.3.2.1. Tiyobarbuturikasit reaktif maddeler (TBARS) tayini

Salamlarda depolamaya bağlı olarak TBARS analizi Lemon (1975) esas alınarak belirlenmiştir[96]. Bu amaç için salam örneklerinden 5'er gram tartılmış, üzerine 10 ml TCA çözeltisi (%7,5 TCA, %0,1 EDTA, %0,1 propil gallat; 1 g propil gallat 3 ml etanolde çözüldürülmüş) ilave edilmiştir. İçerik Ultra-Turrax (M TOPSSR 30, Republic of Korea) kullanılarak homojenize edilmiş ve karışım 20°C' de 5000g'de 30 dakika santrifüj edilmiştir (Hanil Combi 514R, South Korea). Santrifüj işleminden sonra içerik Whatman 1 filtre kâğıdından süzümüştür. Süzüntüden 2 ml deney tüplerinde alınmış ve üzerine 2 ml TBA çözeltisi ilave edilerek kaynar haldeki su banyosunda 40 dakika tutulmuştur. Süre sonunda tüpler çeşme suyu altında soğutulmuştur. Soğutma işlemi sonunda örnekler spektrofotometre küvetlerine alınarak ve 530 nm'de spektrofotometrede (Genesys 10S, USA) köre karşıokuma yapılmıştır. Kör için 2 ml TCA çözeltisine 2 ml TBA çözeltisi ilave edilmiş ve örnekler için uygulanan aynı şekilde uygulanmıştır. Aşağıdaki eşitlik kullanılarak TBARS değerleri hesaplanmıştır.

$$\text{TBARS } (\mu\text{molMDA/kg}) = \frac{\left(\left(\frac{\text{absorbans} \times 2}{\frac{0,05}{1000}} \right) \times 6,8 \right) \times 1000}{\text{örnek ağırlığı (g)}}$$

3.3.2.2. Renk analizi

Salamlarda depolama süresine bağlı olarak renk yoğunlukları Minolta (CR400, minolta Co, Osaka, Japan) kolorimetre cihazı kullanılarak belirlenmiş ve L*, a*, b* değerleri 3 boyutlu renk ölçümünü esas alan Uluslararası Aydınlatma Komisyonu CIELAB (Commision Internationale de l'e Clairage) tarafından verilen kriterlere göre yapılmıştır.

3.3.2.3. Tekstür analizleri

Örneklerin tekstürel özellikleri, TA-XTPlus Tekstür Analiz (Stable Mikro Systems, Godalming, Surrey, UK) cihazıyla belirlenmiştir. Tekstür Analiz cihazı kullanılarak Tekstür Profil Analizi (TPA), delme (penetrasyon), kesme (Warner Bratzler “V” yarıklı bıçağı ile) ve gerilim gevşemesi (stress relaxation) testleri yapılmıştır.

3.3.2.3.a. Tekstür profil analizi (TPA)

Depolama süresi boyunca salamlarda yapılan TPA için 1,5 cm kalınlığında kesilen örneklerden silindir sonda yardımıyla 3 cm çapında diskler elde edilmiştir. P/100 baskı plakası altında, örneklerin arka arkaya iki kez sıkıştırılması ile analiz gerçekleştirilmiştir. TPA metodu Tablo3.1’de belirtilen koşullar altında yürütülmüş ve bu şartlar altında çizdirilen grafikten (Şekil 3.1) sertlik (hardness), kohesivlik (cohesiveness, bağlılık-bir arada bulunma), esneklik (springiness), yapışkanlık (adhesiveness), sakızimsılık (gumminess), çiğnenebilirlik (chewiness) ve orijinal şekline dönme yeteneği (resilience) değerleri elde edilmiştir. Belirtilen özelliklere ait tanımlar aşağıda verilmiştir.

Sertlik: İlk sıkıştırma çevrimi esnasında pik gücüdür (birinci pikin maksimum yüksekliğidir). Fiziksel anlamda deformasyon için gerekli olan güç olarak tanımlanır (N).

Kohesivlik: İkinci sıkıştırma çevrimi anındaki pozitif güç alanının birinci sıkıştırmadaki alana oranıdır (Alan 2/Alan 1). Fiziksel anlamda iç bağların dayanma gücünün bir göstergesi olarak tanımlanır.

Esneklik: İkinci sıkıştırmada örneğin yüksekliğinin (d2) ilk sıkıştırma uzaklığına (d1) bölünmesi ile hesaplanır (d2/d1). Materyalin ilk sıkıştırmadan sonra eski yüksekliğine ne kadar çıkabildiğinin göstergesidir.

Yapışkanlık: İlk sıkıştırmanın sonunda probun geri çekilmesi esnasında meydana gelen negatif alandır. İlk sıkıştırma çevrimi sonunda materyalin proba yapışma özelliğinin göstergesidir.

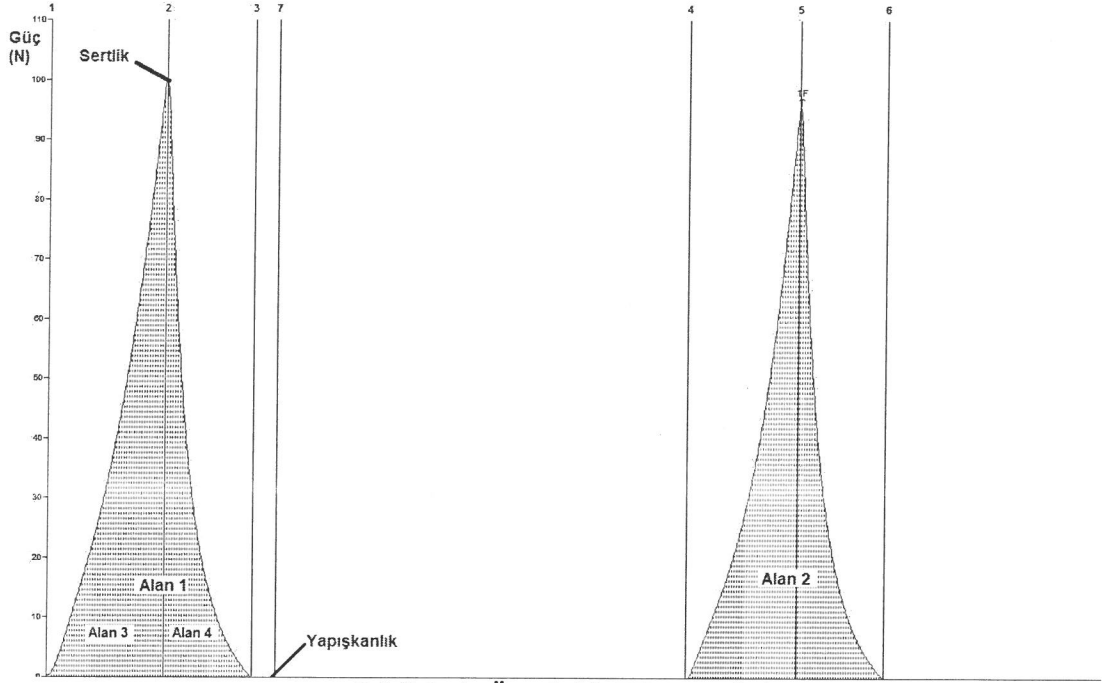
Sakızimsılık: Sertlik ve kohesivlik değerlerinin çarpılmasıyla elde edilir. Yarı katı bir örneği yutmaya hazır hale getirmek için gerekli enerji miktarı olarak düşünülmektedir.

Çiğnenebilirlik: Sertlik, kohesivlik ve esneklik değerlerinin çarpılmasıyla elde edilir. Katı yiyeceği parçalara ayırıp yutma durumuna getirmek için gerekli olan enerji olarak düşünülmektedir.

Resilience: İlk sıkıştırmanın alanı ile ilk sıkıştırmadan sonraki ilk geri çekilmede oluşan alanın birbirine bölümünden elde edilir (Alan 4 / Alan 3). Bir ürünün orijinal haline dönebilme yeteneğini göstermektedir.

Tablo 3. 1. Salam örneklerinde Tekstür Profil Analizinin yürütüldüğü koşullar

Test Modu	Ölçüm Şartları
Ön test hızı	1 mm/s
Test hızı	5 mm/s
Test sonrası hızı	5 mm/s
Tetikleme gücü ve tipi	20 g (otomatik)
Sıkıştırma oranı	% 30
Bekleme süresi	5 s



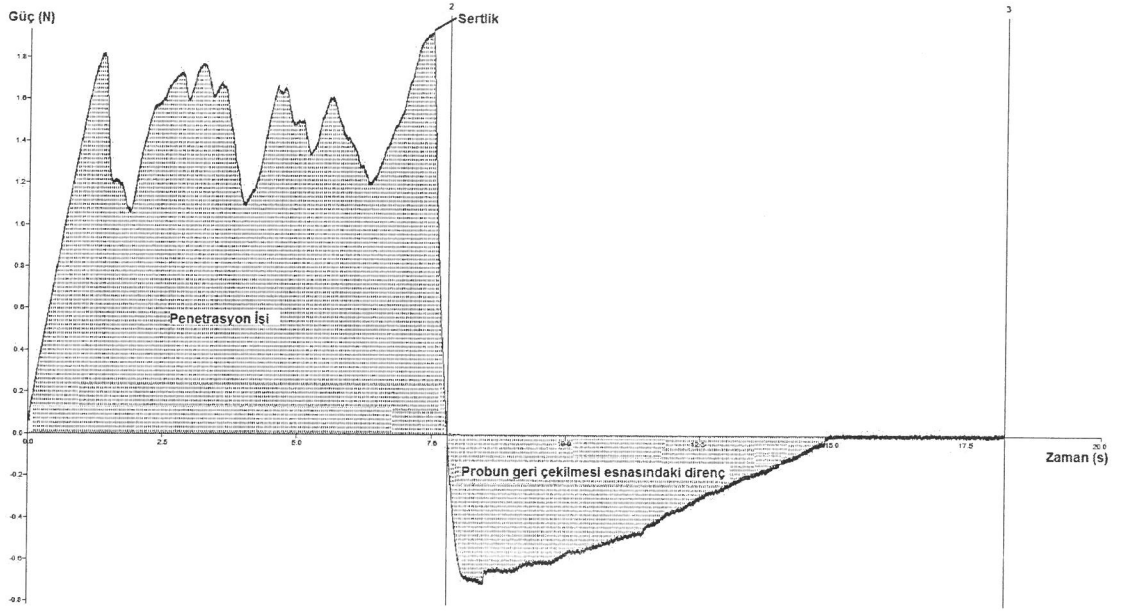
Şekil 3. 1. Örnek bir TPA grafiği

3.3.2.3.b.Delme (penetrasyon) testi

Delme testi için salam örneklerinden 3 cm kalınlığında parçalar kesilmiş, küt uçlu P/2 penetrasyon probu kullanılarak Tablo 3.2’de verilen koşullar altında delme testi gerçekleştirilmiş ve çizdirilen grafikten (Şekil 3.2) sertlik, penetrasyon işi ve sıklık (probu geri çekilmesi esnasındaki direnç) değerleri elde edilmiştir.

Tablo 3. 2.Salam örneklerinde delme testinin yürütüldüğü koşullar

Test Modu	Ölçüm Şartları
Ön test hızı	1mm/s
Test hızı	2 mm/s
Test sonrası hızı	2 mm/s
Tetikleme gücü ve tipi	5 g (otomatik)
Delme mesafesi	15 mm



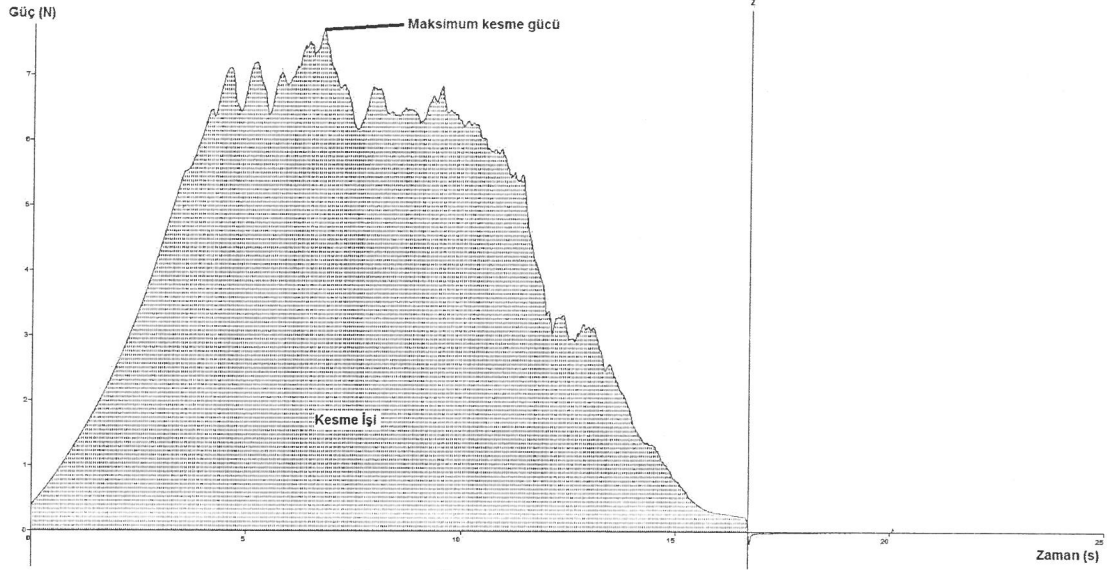
Şekil 3. 2. Örnek bir delme testi grafiği

3.3.2.3.c. Kesme testi

Kesme testi için salam örneklerinden silindirik sonda yardımıyla 3 cm uzunluğunda 1.7 cm çapında silindirik parçalar çıkartılmıştır. Bu parçalarda kesme testi yapmak için HDP/WBV Warner Bratzler “V” yarıklı bıçak seti kullanılarak Tablo 3.3’te belirtilen test koşulları altında Şekil 3.3’teki örnek bir kesme testi grafiği elde edilmiştir. Elde edilen bu grafikten maksimum kesme gücü ve kesme işi değerleri hesaplanmıştır.

Tablo 3. 3. Salam örneklerinde kesme testinin yürütüldüğü koşullar

Test Modu	Ölçüm Şartları
Ön test hızı	1.5 mm/s
Test hızı	1.5 mm/s
Test sonrası hızı	10 mm/s
Tetikleme gücü ve tipi	40 g (otomatik)
Kesme mesafesi	25 mm



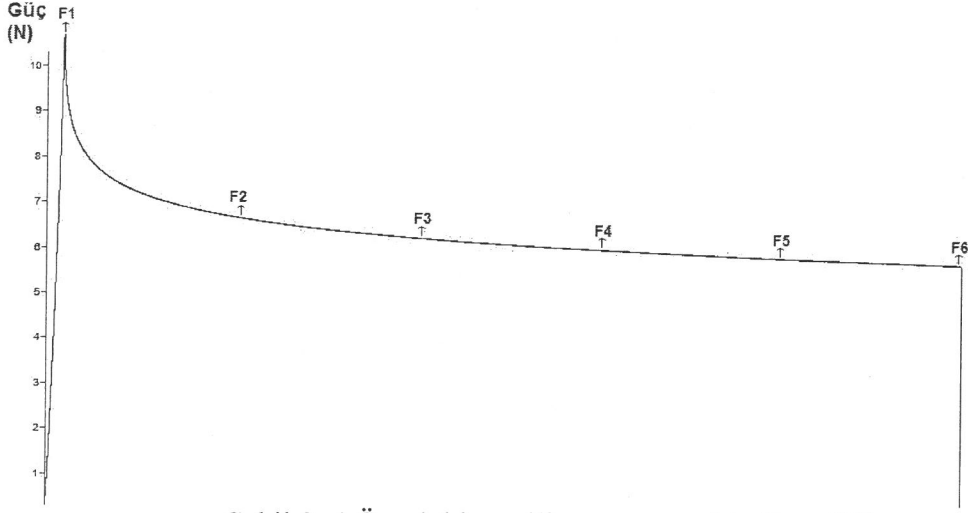
Şekil 3. 3.Örnek bir kesme testi grafiği

3.3.2.3.d.Gerilim gevşemesi (stress relaxation) testi

Gerilim gevşemesi testi 1,5 cm kalınlığında 3 cm çapında disk şeklindeki örnekler üzerinde gerçekleştirilmiştir. Tablo 3.4’ te belirtilen yürütme koşullarında P/100 baskı plakası kullanılarak gerilim gevşemesi testi gerçekleştirilmiş ve Şekil 3.4’te örnek bir gerilim gevşemesi test grafiği elde edilmiştir. Toplamda 5 dakika süren sabit mesafede sıkıştırma esnasında maksimum güçten (F1) itibaren her bir dakika sonunda güç ve meydana gelen güç boşalması tespit edilmiştir.

Tablo 3. 4.Salam örneklerinde gerilim gevşemesi testinin yürütüldüğü koşullar

Test Modu	Ölçüm Şartları
Ön test hızı	1 mm/s
Test hızı	0.5mm/s
Test sonrası hızı	10mm/s
Tetikleme gücü ve tipi	20 g (otomatik)
Sıkıştırma oranı	%20
Baskı süresi	300 s



Şekil 3. 4. Örnek bir gerilim gevşemesi testi grafiği

3.4. İstatistikî Analizler

Araştırmada kabak çekirdeği yağı (%0, %5, %15 ve %30) ve depolama süresi (1, 7, 14, 21 ve 28. gün) faktör olarak seçilmiş ve denemeler tam şansa bağlı deneme planına göre iki tekerrürlü olarak kurulmuş ve yürütülmüştür. Analizlerin bazıları sadece kabak çekirdeği yağında ve salam hamurlarında gerçekleştirildiği için bu analizlere ait verilerde depolama faktörü dikkate alınmamıştır. Deneysel çalışmalar sonucunda elde edilen veriler varyans analizine tabi tutulmuş ve önemli bulunan ana varyasyon kaynaklarına Duncan testi uygulanmıştır (IBM SPSS Statistics, Version 22).

4. BÖLÜM

BULGULAR VE TARTIŞMA

4.1.Kabak Çekirdeği Yağına Ait Sonuçlar

Ürgüp sivrisi kabak çekirdeğinden elde edilen yağdayapılan analizler sonucunda elde edilen veriler Tablo 4.1' de gösterilmiştir.

Tablo 4. 1.Kabak çekirdeği yağında belirlenen parametreler

Belirlenen Parametre	Sonuç \pm standart sapma
Kül Miktarı (%)	0,02 \pm 0,00
Peroksit Sayısı (meqO ₂ /kg yağ)	0,11 \pm 0,01
İyot Sayısı(gI ₂ /100g yağ)	107,1 \pm 0,65
Sabunlaşma Sayısı(mgKOH/g yağ)	194,02 \pm 2,80
Serbest Yağ Asidi(g/100g)	0,34 \pm 0,00
Özgül Ağırlık	0,914 \pm 0,00
Kırılma İndisi	1,472 \pm 0,00
TBARS (μ M/g yağ)	0,12 \pm 0,00
L*	7,97 \pm 0,90
a*	1,39 \pm 0,03
b *	2,75 \pm 0,03
Viskozite(cp)	78,14 \pm 0,05

Peroksit sayısı, Markovic ve Bastic (1975) tarafından yapılan çalışmadan elde edilen sonuçla (0,88-5,80 mmol/kg) kıyaslandığında düşük çıkmıştır[123].İyot sayısı, El-Adawy ve ark(2001) tarafından çalışmada elde edilen sonuçlara (109 gI₂/100g yağ) yakinken [85], Leila ve ark (2012) tarafından belirlenen sonuçlardan (153,66 gI₂/100g yağ) daha düşüktür [97].

Sabunlaşma sayısı,Leila ve ark (2012) tarafından yapılan çalışma[97] sonucunda elde edilen değerden (175mgKOH/g yağ) yüksek,El-Adawy ve ark (2001) tarafından elde edilen değerden (206mgKOH/g yağ) de düşüktür[85].

Serbest yağ asitliği, Nyam ve ark (2009) tarafından elde edilen sonuçla (0,8 g/100g) kıyaslandığında düşüktür [98].

Özgül ağırlık, Markovic ve Bastic (1975) tarafından belirlenen sonuçla (0,920-0,921), kırılma indisi de Mohammed (2004) tarafından kabak çekirdeklerinde yağ özelliklerinin

belirlenmesi ile ilgili yaptığı çalışmada belirlenen sonuçla (1,465) kıyaslandığında benzerlik göstermektedir [123-124].

L*, a*, b* değerleri Andjelkovicve ark (2010) tarafından elde edilen değerlerden(L*43,09-49,53, a* -0,15-3,44, b* -0,46-3,44) daha düşük olup [99], bu durumun kabak çekirdeğinin yetiştirilme şartlarından kaynaklandığı düşünülmektedir.

4.2.Oluşturulan Salam Hamurlarında Belirlenen Sonuçlar

4.2.1. pH

Salam örneklerinde %5, %15 ve %30 oranlarında kabak çekirdeği kullanılmasıyla elde edilen pH değerleri Tablo 4.2’de gösterilmiştir. Tablodan da görülebileceği gibi pH değerleri 6,06 ile 6,08 arasında değişkenlik göstermiştir.

Tablo 4. 2.Farklı oranlarda kabak çekirdeği yağı kullanılarak oluşturulan salam hamurlarının pH değerleri

Konsantrasyon	Tekerrür	pH
Kontrol	1	6,06±0,01
	2	6,06±0,00
% 5 KÇY	1	6,07±0,00
	2	6,07±0,02
% 15 KÇY	1	6,08±0,00
	2	6,07±0,00
% 30 KÇY	1	6,08±0,02
	2	6,07±0,01

±: standart sapma

Taze sosis ve salam gibi emülsifiye et ürünlerinde pH değerinin 6,00-6,40 arasında olduğu belirtilmiştir [101].

Tablo 4.3’ te farklı konsantrasyonlarda kabak çekirdeği yağı kullanılarak oluşturulan salam hamurlarının pH değerlerine ait varyans analiz sonuçları verilmiştir.

Tablo 4. 3. Farklı konsantrasyonlarda kabak çekirdeği yağı kullanılarak oluşturulan salam hamurlarının pH değerlerine ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	SD	KO	F
Konsantrasyon	3	0,00	3,37
Hata	16	0,00	-
Genel	24	-	-

P<0,01 ** çok önemli

P<0,05 * önemli

Tabloya göre ana varyasyon kaynaklarından “konsantrasyon” salamaların pH değerleri üzerinde önemli etkiye sahip değildir (P>0,05).

Vuralve ark.(2004)’nın yaptıkları bir çalışmada, bitkisel yağ ve şeker pancarı ile yapılan sosis örneklerinde pH değerlerinin kontrol örneklerine kıyasla daha yüksek olduğunu tespit etmişlerdir [17].

Farklı oranlarda kabak çekirdeği yağı kullanılarak oluşturulan salam hamurlarının pH değerlerine ait Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçları Tablo 4.4’te verilmiştir.

Tablo 4. 4.Farklı oranlarda kabak çekirdeği yağı kullanılarak oluşturulan salam hamurlarının pH değerlerine ait Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçları

Konsantrasyon	pH
Kontrol	6,06±0,01 ^a
% 5 KÇY	6,07±0,01 ^a
% 15 KÇY	6,08±0,01 ^a
% 30 KÇY	6,08±0,01 ^a

Farklı harflerle işaretlenmiş ortalamalar istatistiksel olarak birbirinden farklıdır.(P<0,05)

±: standart sapma

Tablodan da görülebileceği gibi kabak çekirdeği yağı salam hamurlarının pH değerlerinde istatistiksel olarak önemsiz etkiye sahiptir (P>0,05).

Yapılan bir çalışmada fındık yağı ve fındık tozu kullanılarak oluşturulan sosis emülsiyon hamurlarının pH değerlerinde anlamlı bir farklılık tespit edilmemiş (P>0,05) ve en yüksek pH değerinin ise 6,01 olduğu bulunmuştur [103].

4.2.2. Viskozite

Salam hamurlarında hem R7 başlığı ile hem de Heldal adaptörünün PA başlığının takılması ile elde edilen viskozite değerleri Tablo 4.5’ te gösterilmiştir.

Tablo 4. 5.Kabak çekirdeği yağı ilave edilerek oluşturulan salam hamurlarının viskozite değerleri

Konsantrasyon	Tekerrür	R7 başlıklı	Heldal Adaptörlü PA başlıklı
Kontrol	1	2,90±0,01	1,98±0,06
	2	2,94±0,03	2,14±0,16
% 5KÇY	1	3,24±0,03	2,37±0,10
	2	3,28±0,05	2,32±0,17
% 15KÇY	1	3,74±0,03	2,68±0,01
	2	3,77±0,02	2,70±0,06
% 30KÇY	1	3,78±0,04	3,12±0,02
	2	3,78±0,04	3,00±0,09

±:standart sapma

Kabak çekirdeği yağı ilave edilerek oluşturulan salam hamurlarının viskozite değerlerine ait varyans sonuçları Tablo 4.6’ da verilmiştir.

Tablo 4. 6.Kabak çekirdeği yağı ilave edilerek oluşturulan salam hamurlarının viskozite değerlerine ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	Viskozite	SD	KO	F
Konsantrasyon	R7 başlıklı	3	1,04	884,92**
	Heldal AdaptörlüPA başlıklı	3	1,09	113,74**
Hata	R7 başlıklı	16	0,00	-
	Heldal AdaptörlüPA başlıklı	16	0,01	-
Genel	R7 başlıklı	24	-	-
	Heldal AdaptörlüPA başlıklı	24	-	-

P<0,01 ** çok önemli

P<0,05 * önemli

Tabloya göre ana varyasyon kaynaklarından “konsantrasyon” salam hamurlarının viskozite değerleri üzerinde çok önemli etkiye sahip olduğu belirlenmiştir (P<0,01).

Tablo 4.7' de farklı oranlarda kabak çekirdeği yağı kullanılarak oluşturulan hamurların R7 başlıklı ve Heldal adaptörlü PA başlığı kullanılarak ölçülen viskozite değerlerine ait Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçları verilmiştir.

Tablo 4. 7.Kabak çekirdeği yağı ilave edilerek oluşturulan salam hamurlarının viskozite değerlerine ait Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçları

Konsantrasyon	R7 başlıklı (cp)	Heldal adaptörlü PA başlıklı (cp)
Kontrol	2,92x10 ⁶ ±0,03 ^a	2,06x10 ⁵ ±0,14 ^a
% 5 KÇY	3,26 x10 ⁶ ±0,04 ^b	2,34 x10 ⁵ ±0,13 ^b
% 15KÇY	3,76 x10 ⁶ ±0,03 ^c	2,69 x10 ⁵ ±0,04 ^c
% 30KÇY	3,78 x10 ⁶ ±0,04 ^c	3,05 x10 ⁵ ±0,09 ^d

Aynı sütunda farklı harflerle işaretlenmiş ortalamalar istatistiksel olarak birbirinden farklıdır.(P<0,05)
±: standart sapma

Elde edilen sonuçlara göre her iki viskozite için değerlendirme yapıldığında, kabak çekirdeği yağının artan konsantrasyonlarda ilavesiyle birlikte her iki viskozite değerlerinde de artma meydana gelmiştir. Sadece et yağı kullanılarak üretilen kontrol grubunun viskozite değeri her iki viskozite ölçüm tekniğinde de diğer gruplarda önemli ölçüde düşük bulunmuştur.

4.2.3. Jelleşme ve yağ ayrılması

Farklı oranlarda kabak çekirdeği yağı ilave edilerek oluşturulan salam hamurlarının jelleşme-yağ ayrılmasına ait sonuçlar Tablo 4.8'de verilmiştir.

Tablo 4. 8.Farklı oranlarda kabak çekirdeği yağı kullanılarak oluşturulan salam hamurlarının jelleşme ve yağ ayrılması değerleri

Konsantrasyon	Tekerrür	Jelleşme ve yağ ayrılması (%)
Kontrol	1	0,98±0,02
	2	1,00±0,07
% 5KÇY	1	1,77±0,02
	2	1,74±0,03
% 15KÇY	1	1,83±0,00
	2	1,83±0,02
% 30KÇY	1	1,93±0,03
	2	1,91±0,02

±: standart sapma

Farklı oranlarda kabak çekirdeği yağı ilave edilerek üretilen salamalarda jelleşme-yağ ayrılması değerlerine ait varyans analiz sonuçları Tablo 4.9'da verilmiştir.

Tablo 4. 9.Farklı konsantrasyonlarda kabak çekirdeği yağı kullanılarak oluşturulan salam hamurlarının jelleşme ve yağ ayrılması değerlerine ait varyans sonuçları

Varyasyon Kaynakları	SD	KO	F
Konsantrasyon	3	1,10	3,37**
Hata	16	0,00	-
Genel	24	-	-

P<0,01 ** çok önemli

P<0,05 * önemli

Tabloya göre ana varyasyon kaynaklarından“konsantrasyon” salam hamurlarının jelleşme ve yağ ayrılması değerleri üzerinde çok önemli etkiye sahip olduğu bulunmuştur (P<0,01).

Tablo 4.10 'da da salam hamurlarının jelleşme-yağ ayrılmasına ait Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçları verilmiştir.

Tablo 4. 10.Farklı oranlarda kabak çekirdeği yağı kullanılarak oluşturulan salam hamurlarının jelleşme ve yağ ayrılması değerlerine ait Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçları

Konsantrasyon	Jelleşme ve yağ ayrılması
Kontrol	0,99±0,05 ^a
%5 KÇY	1,75±0,03 ^b
%15 KÇY	1,83±0,01 ^c
%30 KÇY	1,92±0,03 ^d

Farklı harflerle işaretlenmiş ortalamalar istatistiksel olarak birbirinden farklıdır (P<0,05).

±: standart sapma

Tablodan elde edilen veriler değerlendirildiğinde jelleşme ve yağ ayrılması açısından konsantrasyonlar arasında önemli etkiye sahip olduğu bulunmuştur (P<0,05). İlave edilen kabak çekirdeği yağının konsantrasyonu arttıkça jelleşme-yağ ayrılma miktarı da artmıştır.

Yıldız- Turp ve Serdaroğlu (2006) tarafından yapılan bir çalışmada, fındık yağının sosis formülasyonunda kullanımının ayrılan yağ ve jel miktarında anlamlı bir farklılık göstermediği belirlenmiştir [104].

4.2.4. Emülsiyon stabilitesi (ES)

Kabak çekirdeği yağı kullanılarak oluşturulan salam hamurlarına ait %TEF ve %yağ oranları Tablo 4.11’de verilmiştir.

Tablo 4. 11.Farklı oranlarda kabak çekirdeği yağı kullanılarak oluşturulan salam hamurlarının emülsiyon stabilitesi değerleri

Konsantrasyon	Tekerrür	TEF(%)	Yağ(%)
Kontrol	1	0,59±0,00	7,25±0,18
	2	0,71±0,00	7,89±0,06
%5 KÇY	1	0,62±0,04	8,44±0,29
	2	0,78±0,00	8,93±0,04
%15 KÇY	1	0,80±0,00	9,31±0,19
	2	0,80±0,00	9,71±0,16
%30 KÇY	1	0,80±0,00	12,09±0,01
	2	0,80±0,00	11,85±0,34

±: standart sapma

Tablo 4.12’de farklı oranlarda kabak çekirdeği yağı kullanılarak oluşturulan salam hamurlarının emülsiyon stabilitesi değerlerine ait varyans analiz sonuçları verilmiştir.

Tablo 4. 12.Farklı oranlarda kabak çekirdeği yağı kullanılarak oluşturulan salam hamurlarının ES değerlerine ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	SD	KO	F
% TEF için			
Konsantrasyon	3	0,32	127,31**
Hata	16	0,00	-
Genel	24	-	-
% Yağ için			
Konsantrasyon	3	20,95	557,46**
Hata	16	0,04	-
Genel	24	-	-

P<0,01 ** çok önemli

P<0,05 * önemli

Tabloya göre hem % TEF hem de % yağ değerleri üzerinde konsantrasyonun önemli etkiye sahip olduğu tespit edilmiştir ($P<0,01$).

Tablo 4.13'te farklı oranlarda kabak çekirdeği yağı kullanılarak oluşturulan salam hamurlarının ES değerlerinin (%TEF, % yağ) Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçları verilmiştir.

Tablo 4. 13.Farklı oranlarda kabak çekirdeği yağı kullanılarak oluşturulan salam hamurlarının emülsiyon stabilitesi değerlerinin (%TEF, % yağ) Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçları

Konsantrasyon	% TEF	% yağ
Kontrol	0,65±0,07 ^a	7,57±0,37 ^a
%5 KÇY	0,70±0,09 ^b	8,68±0,33 ^b
%15 KÇY	0,80±0,00 ^c	9,51±0,27 ^c
%30 KÇY	0,80±0,00 ^c	12,00±0,25 ^d

Farklı harflerle işaretlenmiş ortalamalar istatistiksel olarak birbirinden farklıdır ($P<0,05$).
±: standart sapma

Tablo 4.13 incelendiğinde% TEF miktarının en yüksek %15 ve %30 oranında kabak çekirdeği yağı kullanılarak hazırlanan salam hamurlarında elde edildiği görülebilecektir. % yağ miktarı da konsantrasyonun artışıyla artış göstermiş ve en yüksek değer %30 kabak çekirdeği yağı ile üretilen salam hamurlarında tespit edilmiştir.

Ambrosiadisve ark (1996) tarafından yapılan bir çalışmada, sosislerde hayvansal yağ yerine %90 oranında soya, ayçiçeği, pamuk ve mısıryağı kullanımının emülsiyon stabilitesini arttırdığı tespit edilmiştir[22].

Álvarez ve ark (2011) tarafından yapılan bir çalışmada ise kanola-zeytinyağı, pirinç kepeği ve ceviz ilave edilerek üretilen sosislerin hayvansal yağ ilavesiyle hazırlanan sosislerdendaha düşük %TEF ve %yağ miktarına sahip oldukları tespit edilmiştir [73].

4.2.5. Su tutma kapasitesi (STK)

Farklı oranlarda kabak çekirdeği yağı kullanılarak oluşturulan salam hamurlarının su tutma kapasitesi değerleri Tablo 4.14' te verilmiştir.

Tablo 4. 14.Farklı oranlarda kabak çekirdeği yağı kullanılarak oluşturulan salam hamurlarının su tutma kapasitesi değerleri

Konsantrasyon	Tekerrür	STK
Kontrol	1	0,09±0,01
	2	0,09±0,00
%5 KÇY	1	0,10±0,00
	2	0,10±0,00
%15 KÇY	1	0,10±0,00
	2	0,10±0,00
%30 KÇY	1	0,12±0,00
	2	0,12±0,00

±: standart sapma

Tablo 4.15'te farklı oranlarda kabak çekirdeği yağı kullanılarak oluşturulan salam hamurlarına ait varyans analiz sonuçları verilmiştir.

Tablo 4. 15.Farklı oranlarda kabak çekirdeği yağı kullanılarak oluşturulan salam hamurlarına ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	SD	KO	F
Konsantrasyon	3	0,00	24,14**
Hata	16	2,95	-
Genel	24	-	-

P<0,01 ** çok önemli

P<0,05 * önemli

Tabloya göre elde edilen verilerden ana varyasyon kaynağı olan “konsantrasyon” salam hamurlarının STK değerleri üzerinde önemli etkiye sahip olduğu tespit edilmiştir(P<0,05).

Tablo 4.16' da farklı oranlarda kabak çekirdeği yağı kullanılarak oluşturulan salam hamurlarının su tutma kapasitelerine ait Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçları verilmiştir.

Tablo 4. 16.Farklı oranlarda kabak çekirdeği yağı kullanılarak oluşturulan salam hamurlarının su tutma kapasitelerine ait Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçları

Konsantrasyon	STK (%)
Kontrol	0,10±0,00 ^a
%5 KÇY	0,10±0,00 ^a
%15 KÇY	0,10±0,00 ^a
%30 KÇY	0,12±0,00 ^b

Farklı harflerle işaretlenmiş ortalamalar istatistiksel olarak birbirinden farklıdır ($P<0,05$).
±: standart sapma

Tablo 4.16’da görülebileceği gibi %15 seviyesine kadar kullanılan kabak çekirdeği yağı su tutma kapasitesine istatistiksel olarak önemli bir fark oluşturmazken ($P>0,05$), %30 seviyesinde kullanılması durumunda ise önemli bir fark oluşturmuştur ($P<0,05$).

Herhangi bir kuvvet uygulanması sırasında etin bünyesinde bulunan ve eklenen suyu bağlama özelliği su tutma kapasitesi olarak tanımlanmaktadır [15]. Emülsifiye et ürünlerinin büyük bir kısmını su oluşturmaktadır. Ekonomik ve teknolojik nedenlerden dolayı suyun mümkün olduğunca yapıda tutulması önemli olup, suyun yapıdan uzaklaşması lezzet, tat ve sululuk kayıplarına neden olmaktadır [105].

Sosis-salam gibi emülsifiye et ürünlerinde su tutma kapasitesinin ürünün tüketici tarafından kabul edilebilirliği üzerinde önemli bir etkisinin olduğu belirtilmektedir [106]. Emülsifiye et ürünlerinin su tutma kapasitesi, emülsiyonun pH’sına bağlı olarak değişkenlik göstermektedir. Su tutma kapasitesinin düşük olması, ürünün su tutma kapasitesinin daha iyi olduğunu göstermektedir [53].

Álvarez ve ark (2011), sosislerde kanola-zeytinyağı, pirinç kepeği ve cevizin etkisini belirlemeye yönelik yaptıkları çalışmada, kanola-zeytinyağı kullanımının su tutma kapasitesini arttırdığını tespit etmişlerdir [73].

4.3.Üretilen Salamlarda Belirlenen Sonuçlar

4.3.1. Tiyoarbuturikasit reaktif maddeler (TBARS)

TBARS analizi, ürünlerdeki lipid oksidasyonunun seviyesini belirlemek amacıyla uygulanmaktadır. Bu analiz, çoklu doymamış yağ asitlerinin ikincil ürünü olarak ortama verilen malonaldehiti belirlemektedir.

Kabak çekirdeği yağının farklı oranlarda kullanılmasıyla elde edilen salamlarda depolama süresine bağlı olarak belirlenen TBARS değerlerine ait sonuçlar EK-1’de verilmiştir. Tablo 4.17’de ise farklı oranlarda kabak çekirdeği yağı kullanılarak üretilen salamlarda TBARS değerlerine ait analiz varyans sonuçları verilmiştir.

Tablo 4. 17.Farklı oranlarda kabak çekirdeği yağı kullanılarak üretilen salamlarda depolama süresine bağlı olarak elde edilen TBARS değerlerine ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	SD	Kareler Ortalaması	F Değeri
Konsantrasyon	3	100,74	8808,69**
Depolama Süresi (Gün)	4	1,86	162,84**
Konsantrasyon x Depolama süresi (Gün)	12	0,43	37,18**
Hata	80	0,01	-
Genel	120	-	-

P<0,01 ** çok önemli

P<0,05 * önemli

Verilere göre ana varyans kaynaklarından “konsantrasyon” ve “depolama süresi” salamların TBARS değerleri üzerinde çok önemli etkiye sahip oldukları belirlenmiştir (P<0,01). Benzer etki konsantrasyon x depolama süresi interaksiyonu için de tespit edilmiştir (P<0,05). Farklı oranlarda kabak çekirdeği yağı kullanılarak üretilen salamlarda TBARS değerlerine ait Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçları Tablo 4.18’de verilmiştir.

Tablo 4. 18.Farklı oranlarda kabak çekirdeği yağı kullanılarak üretilen salamlarda TBARS değerlerine ait Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçları

Konsantrasyon	TBARS($\mu\text{mol MDA/ kg}$)
Kontrol	2,34 \pm 0,23 ^a
%5 KÇY	3,08 \pm 0,23 ^b
%15 KÇY	3,93 \pm 0,33 ^c
%30 KÇY	6,54 \pm 0,53 ^d

Farklı harflerle işaretlenmiş ortalamalar istatistiksel olarak birbirinden farklıdır ($P<0,05$).
±: standart sapma

Tablo 4.18’de verilen Duncan çoklu karşılaştırma analiz verilerine göre TBARS değerleri kabak çekirdeği yağının artan miktarıyla artış göstermiş ve konsantrasyonlar arasında anlamlı farklılıkların olduğu tespit edilmiştir ($P<0,05$). Sığır et yağı ile üretilen salamların TBARS değerlerinin kabak çekirdeği yağı ile üretilensalamlardan daha düşük bulunmuştur ($P<0,05$). Bu durumun bitkisel yağlarda yüksek oranda doymamış yağ asidi içeriğinin bulunmasından kaynaklandığı düşünülmektedir.

Rodriguez-Carpena ve ark (2012) pişmiş domuz burger köftelerinde hayvansal yağ yerine avokado, ayçiçek ve zeytinyağı kullanarak yaptıkları araştırmada, en yüksek TBARS değerlerini hayvansal yağ ile hazırlanan örnek grubunda, en düşük değerleri ise avokado yağı ile hazırlanan örnek grubunda belirlemişlerdir [4].

Hsu ve ark (2002) 11 farklı yağ ile yaptıkları araştırmada, bitkisel yağ içeren grupların TBARS değerlerinin %10 hayvansal yağ içeren gruptan daha düşük olduğunu tespit etmişlerdir [108].

Kayaardı ve Gök (2003), sucuklarda hayvansal yağ yerine %20, %40 ve %60 oranlarında sızma zeytinyağı kullanımının TBARS değerleri üzerine etkilerini belirlemeye yönelik yaptıkları araştırma sonucunda zeytinyağı kullanımının örneklerin lipid oksidasyonuna olan duyarlılığı arttırdığı, kullanılan zeytinyağı miktarının artması ile TBARS değerlerinin artış gösterdiğini tespit etmişlerdir [107].

Tablo 4.19' de farklı oranlarda kabak çekirdeği yağı kullanılarak üretilen salamlarda depolama süresine bağlı olarak elde edilen TBARS değerlerine ait Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçları verilmiştir.

Tablo 4. 19.Farklı oranlarda kabak çekirdeği yağı kullanılarak üretilen salamlarda depolama süresine bağlı olarak elde edilen TBARS değerlerine ait Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçları

Depolama Süresi (Gün)	TBARS($\mu\text{mol MDA/ kg}$)
1	3,64 \pm 1,46 ^a
7	3,88 \pm 1,63 ^b
14	3,92 \pm 1,58 ^b
21	4,00 \pm 1,51 ^c
28	4,41 \pm 1,98 ^d

Farklı harflerle işaretlenmiş ortalamalar istatistiksel olarak birbirinden farklıdır ($P<0,05$).
±: standart sapma

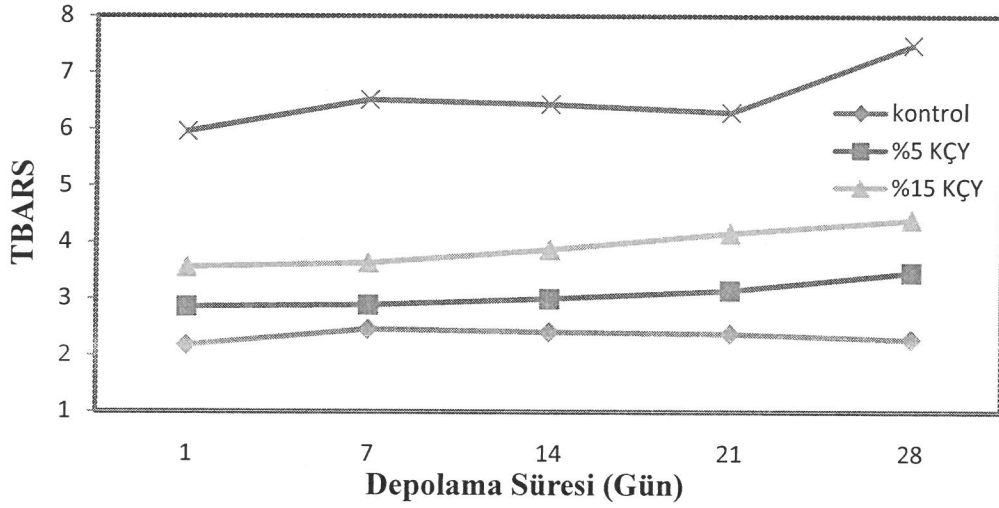
Tablo 4.19'dan da görüleceği gibi TBARS değerleri depolama süresine bağlı olarak artış göstermiş, bu artışlar da 7. ve 14. günler hariç birbirinden istatistiksel olarak farklı bulunmuştur ($P<0,05$).

Fındık yağı ilavesi ile hazırlanan sosis örneklerinin 4°C'de 45 gün süreyle depolanmaları sonucunda TBARS değerlerinde istatistiksel açıdan önemli bir fark tespit edilmemiş ve tüm örnek gruplarında belirlenen TBARS değerlerinin kabul edilebilir sınırlarda olduğu vurgulanmıştır [104].

Álvarez ve ark (2011) 4°C'de 21 gün süreyle depoladıkları sosislerde TBARS değerlerinin ilk 7 günlük süreçte hızlı bir artış gösterdiğini, depolamanın ilerleyen günlerinde ise bu artışın azaldığını belirlemişlerdir [73].

Nieto ve ark (2009) farklı yağ konsantrasyonlu et emülsiyonlarında, Peña-Ramos ve Xiong (2003) ise pişirilmiş domuz et köftelerinde yaptıkları araştırma sonucunda TBARS değerlerinde ilk 7 günlük süreçte hızlı artışın olduğunu tespit etmişlerdir [109-110].

Farklı konsantrasyonlarda kabak çekirdeği yağı kullanılarak üretilen salamlarda TBARS değerleri üzerine yağ konsantrasyonu x depolama süresi interaksiyonunun etkisi Şekil 4.1'de gösterilmiştir.



Şekil 4. 1. Farklı oranlarda kabak çekirdeği yağı kullanılarak üretilen salamlarda TBARS değerleri üzerine kabak çekirdeği yağı konsantrasyonu x depolama süresi interaksiyonunun etkisi

Şekil 4.1'den de görülebileceği gibi 4 °C'de 28 gün süreyle depolanan salamların TBARS değerleri en düşük kontrol grubunda gözlenirken, en yüksek %30 kabak çekirdeği yağı ile üretilen salamlarda gözlemlenmiştir.

4.3.2. Renk

Renk oluşumu ve renk stabilitesi dilimlenebilir pişmiş et ürünlerinde önemli kalite karakteristiklerindedir [111]. Tüketici alışkanlıkları nedeniyle et ve et ürünlerinde renk önemli bir kalite göstergesi olarak kabul edilmektedir.

Emülsifiye ve fermente et ürünlerinde tüketici alışkanlıkları ve talebi dikkate alınarak, çeşitli renklendiriciler ve kimyasal katkıları kullanılarak ürün rengi pembe-kırmızı rengine dönüştürülmektedir. Emülsifiye et ürünlerinde, ürüne özgü pembe renk ve parlaklık istendiği için renk ölçümü önemli bir analiz olmaktadır. Farklı oranlarda kabak çekirdeği yağı kullanılarak üretilen salamlarda L*, a*, b* değerleri EK-2 verilmiştir. Tablo 4.20'de

ise farklı oranlarda kabak çekirdeği yağı kullanılarak üretilen salamlarda L*, a*, b* değerlerine ait varyasyon analiz sonuçları verilmiştir.

Tablo 4. 20.Farklı oranlarda kabak çekirdeği yağı kullanılarak üretilen salamlarda L*, a*, b* değerlerine ait varyasyon analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	L			a*			b*		
	SD	KO	F	SD	KO	F	SD	KO	F
Konsantrasyon	3	60,49	294,55**	3	7,00	132,32**	3	5,92	503,23**
Depolama Süresi (Gün)	4	1,25	6,10**	4	0,23	4,34*	4	0,11	9,43**
Konsantrasyon x Depolama Süresi (Gün)	12	0,87	4,23**	12	0,11	2,01*	12	0,07	6,65**
Hata	80	0,01	-	80	0,05	-	80	0,01	-
Genel	120	-	-	120	-	-	120	-	-

P<0,01 ** çok önemli
P<0,05 * önemli

Elde edilen verilere göre ana varyasyon kaynaklarından“konsantrasyon” ve “depolama süresi” salamların L*,a*, b* değerleri üzerinde çok önemli bir etkiye sahip olduğu belirlenmiştir (P<0,01). Benzer şekilde konsantrasyonx depolama süresi interaksiyonu da L*, a*, b* değerleri üzerinde çok önemli bir etkiye sahip olduğu bulunmuştur (P<0,01).

Farklı oranlarda kabak çekirdeği yağı kullanılarak üretilen salamlarda L*,a*,b* değerlerine ait Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçları Tablo 4.21’ de verilmiştir.

Tablo 4. 21.Farklı oranlarda kabak çekirdeği yağı kullanılarak üretilen salamlarda L*, a*, b* değerlerine ait Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçları

Konsantrasyon		L*	a*	b*
	Kontrol		49,43±0,76 ^a	16,26±0,20 ^d
%5 KÇY		51,34±0,52 ^b	15,80±0,24 ^c	9,32±0,11 ^b
%15 KÇY		51,12±0,47 ^b	15,46±0,35 ^b	9,40±0,19 ^c
%30 KÇY		52,90±0,44 ^c	15,13±0,16 ^a	9,97±0,13 ^d
Depolama Süresi (Gün)	1	51,04±1,41 ^a	15,81±0,50 ^b	9,38±0,39 ^{ab}
	7	51,30±1,25 ^a	15,55±0,41 ^a	9,42±0,34 ^b
	14	51,06±1,63 ^a	15,69±0,47 ^{ab}	9,34±0,39 ^a
	21	51,03±1,47 ^a	15,66±0,61 ^a	9,37±0,43 ^{ab}
	28	51,56±0,94 ^b	15,62±0,41 ^a	9,51±0,43 ^c

Farklı harflerle işaretlenmiş ortalamalar istatistiksel olarak birbirinden farklıdır (P<0,05).

±: standart sapma

Elde edilen verilere göre kabak çekirdeği yağı miktarının artmasıyla L* değeri de artmış ve bu artış istatistiksel anlamda önemli bulunmuştur ($P < 0,05$). En düşük L* değeri kontrol grubunda gözlemlenirken, en yüksek L* değeri %30 kabak çekirdeği yağı ilave edilmiş salam örneklerinde gözlemlenmiştir. Depolama süresince en yüksek L* değeri 28.günde gözlemlenmiş, L* değerleri 28. gün hariç istatistiksel açıdan birbirinden farklı bulunmamıştır ($P > 0,05$).

Ambrosiadis ve ark (1996) sosis ve salam üretiminde ayçiçek yağı kullanımının L* değerini arttırdığını saptamışlardır [112].

Kuşaklı (2010) tarafından kayısı çekirdeğinin sosis üretiminde yağ kaynağı olarak kullanımına yönelik yapılan araştırmada, kayısı çekirdeği püresinin artmasıyla L* değerinde de artış gerçekleştiği tespit edilmiştir. Örnek bazında ve depolama süresi boyunca L* değerinin de değişkenlik gösterdiği aynı araştırmacı tarafından vurgulanmıştır [113].

Urgu (2013), fındık yağı kullanımı ile sosis örneklerinin L* değerlerinde artış tespit etmiş (daha parlak), depolama süresi boyunca fındık yağı miktarının artırılması ile parlaklık değerinin de arttığını vurgulamıştır [103].

Konsantrasyon arttıkça a* değeri yani kırmızılık azalmıştır. En düşük a* değeri %30 kabak çekirdeği yağı kullanılarak üretilen salamlarda gözlenirken, en yüksek a* değeri kontrol grubunda gözlenmiş ve konsantrasyonlar arasındaki fark istatistiksel açıdan birbirinden farklı bulunmuştur ($P < 0,05$). Depolama süresince en düşük a* değeri 7, 21 ve 28.günlersonunda belirlenmişken, en yüksek a* değeri 1.günde tespit edilmiştir. 1. ve 14. gün sonunda elde edilen a* değerleri hariç diğer günlerde elde edilen a* değerleri istatistiksel açıdan birbirlerinden farklı bulunmamıştır ($P > 0,05$).

Özvural ve Vural (2008) sosislerde %33,3 ile %84,6 oranlarında fındık yağı ilavesinin a* değeri üzerinde önemli bir etki oluşturmadığını, pamuk yağı kullanımının ise kırmızılık değerini azalttığını tespit etmişlerdir [24].

Üzüm çekirdeği yağı ve pirinç kepeği lifi ilave edilen pişirilmemiş et örneklerinde kırmızılık değerinin düşük olduğu, ilave edilen üzüm çekirdeği yağı artışı ile bu değer azaldığı Choi ve ark (2010b) tarafından belirlenmiştir [114].

Choi ve ark (2009) tarafından yapılan başka bir araştırmada ise, hayvansal yağ yerine bitkisel yağların (zeytinyağı, üzüm çekirdeği yağı, kanola yağı, mısır yağı ve soya yağı) ve diyet lifinin kullanıldığı az yağlı et kütlelerinin daha parlak ve daha kırmızı olduğu saptanmıştır [36].

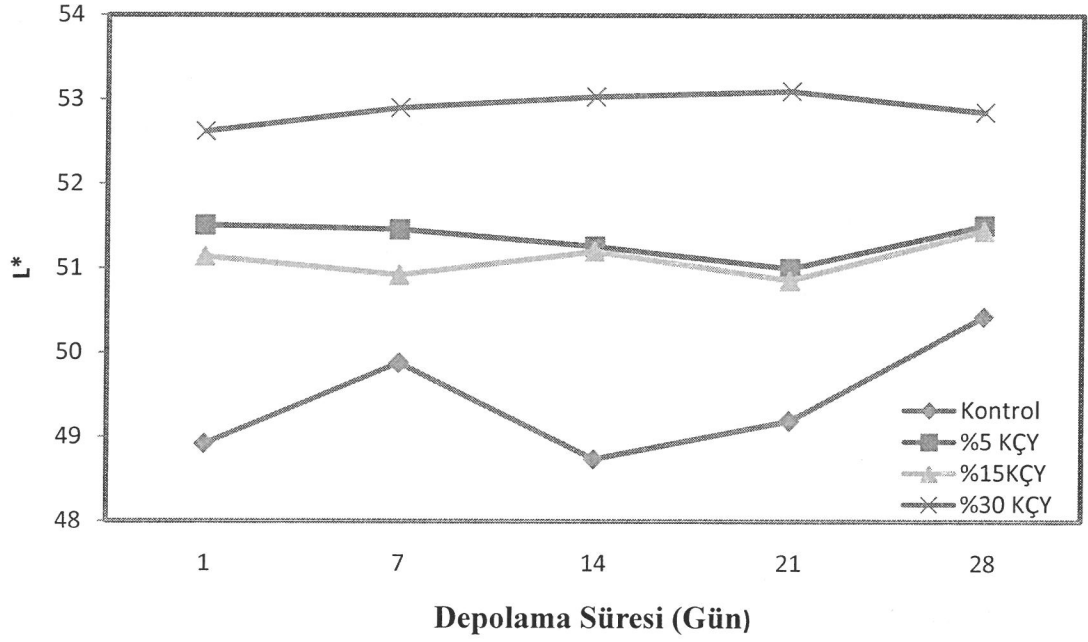
b* değerine ait Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçları, sarılığın göstergesi olan b* değerinin artışıyla beraber arttığını göstermektedir. En düşük b* değeri kontrol grubunda gözlenirken, en yüksek b* değeri ise %30 kabak çekirdeği yağı kullanılarak üretilen salamlarda gözlenmiş ve elde edilen bütün değerler istatistiksel açıdan birbirinden farklı bulunmuştur ($P < 0,05$).

Elde edilen sonuçlara göre, kabak çekirdeği yağı kullanımının salam örneklerinde b* değerini arttırdığını (daha sarı), ve kabak çekirdeği yağı miktarının artması ile sarılık değerinin arttığını belirtmek mümkündür. Depolamanın 1. ve 21. gününde benzer b* değeri elde edilmiş ($P > 0,05$), diğer günlerde elde edilen değerler ise istatistiksel olarak birbirinden farklı bulunmuştur ($P < 0,05$).

Urgu (2013), fındık yağı kullanımı ile sosis örneklerinin b* değerlerinin arttığını saptamış, fındık tozu ilavesinin analiz gruplarının sarılık değerinde artışa neden olduğunu tespit etmiştir [103].

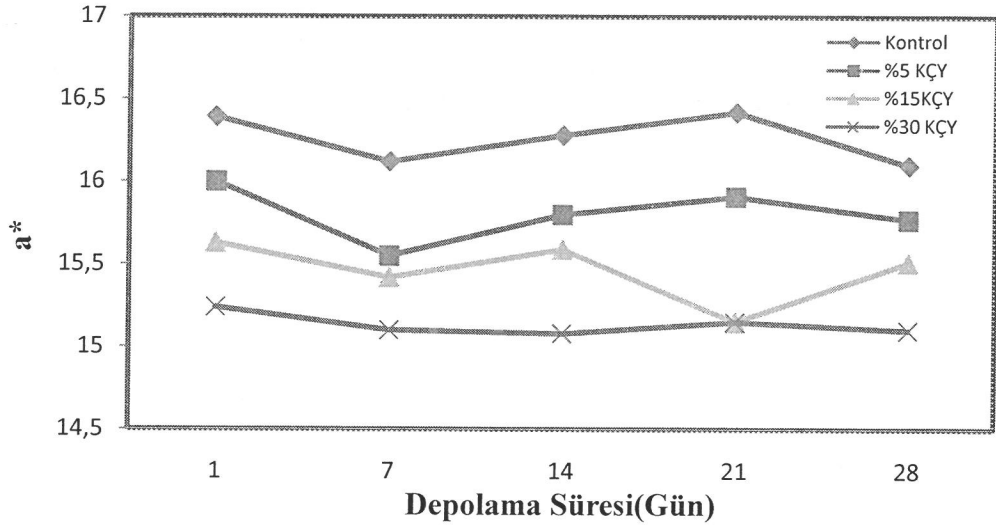
Choi ve ark (2009) hayvansal yağ yerine bitkisel yağ kullanarak oluşturdukları et emülsiyon sistemlerinde sarılık değerinin bitkisel yağ kullanımıyla beraber arttığını tespit etmişlerdir [36].

şekil 4.2'de farklı oranlarda kabak çekirdeği yağı kullanılarak üretilen salamlarda depolama süresine bağlı olarak elde edilen L* değeri, şekil 4.3'te a* değeri ve şekil 4.4'te ise b* değerine yağ konsantrasyonu x depolama süresi interaksiyonunun etkisi gösterilmiştir.



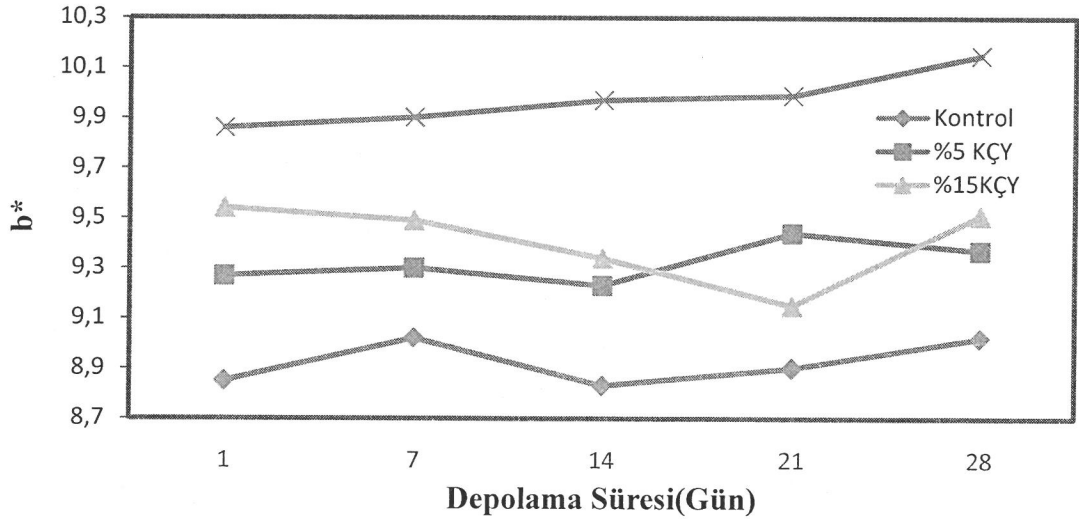
Şekil 4. 2.Farklı oranlarda kabak çekirdeği yağı kullanılarak üretilen salamların L* değerlerine yağ konsantrasyonu x depolama süresi etkisinin etkisi

Şekil 4.2 incelendiğinde kabak çekirdeği yağının farklı oranlarda kullanılmasıyla üretilen salamlarda depolama süresince en yüksek L* değerleri %30 kabak çekirdeği yağı kullanılarak üretilen salamlarda belirlenirken, en düşük L* değerleri kontrol grubuna ait salamlarda belirlenmiştir. %30 kabak çekirdeği yağı ile üretilen salamlar hariç, depolamanın 21. gününden itibaren L* değerleri artış göstermiştir.



Şekil 4. 3. Farklı miktarlarda kabak çekirdeği yağı kullanılarak üretilen salamlarda a* değerine yağ konsantrasyonu x depolama süresi etkisinin etkisi

Şekil 4.3'ten de görülebileceği gibi salamların a* değerlerien düşük %30 kabak çekirdeği yağı kullanılarak üretilen salamlarda gözlemlenirken, en yüksek a* değeri kontrol grubunda belirlenmiştir. %15 kabak çekirdeği yağı ile üretilen salamlar hariç, 21. günden itibaren a* değerlerinde düşüş meydana gelmiştir.



Şekil 4. 4.Farklı oranlarda kabak çekirdeği yağı kullanılarak üretilen salamların b* değerine yağ konsantrasyonu x depolama süresi etkisinin etkisi

Şekil 4.4'ten de görülebileceği gibi salamların b^* değerleri, yağ konsantrasyonuna ve depolama süresine bağlı olarak değişkenlik göstermiştir. En yüksek b^* değeri %30 kabak çekirdeği yağı ile üretilen salamlarda gözlenirken, en düşük b^* değeri kontrol grubunda gözlemlenmiştir. Depolamanın 21. gününden itibaren %5 kabak çekirdeği yağı ile üretilen salamlar hariç, diğer konsantrasyonların b^* değerinde artış gözlenmiştir.

4.3.3. Tekstürel analizler

4.3.3.a. Tekstür profil analizi (TPA)

Emülsifiye et ürünlerinde dokusal yapıyı emülsiyon parametreleri, et-yağın özellikleri ve kullanılan katkı maddeleri etkilemektedir. Kaliteli bir salamın dokusu gevşek, çok sert veya aşırı yumuşak olmamalı, belirli bir gevrekliğe sahip, dolgun olmalıdır. Kesit yüzeyinde yağ ve jelatin boşlukları bulunmamalı, dilimlenme özelliği iyi olmalıdır [115, 15]. Salam örneklerinde gerçekleştirilen TPA ile belirlenen değerler EK-3 verilmiştir. Tablo 4.22'de farklı konsantrasyonlarda kabak çekirdeği yağı kullanılarak üretilen salamların TPA ile belirlenen değerlere ait varyasyon sonuçları verilmiştir.

Tablo 4. 22.Farklı konsantrasyonlarda kabak çekirdeği yağı kullanılarak üretilen salamlarda TPA ile belirlenen değerlere ait varyasyon sonuçları

Varyasyon Kaynakları	Sertlik (N)		Esneklik		Kohesivlik		Sakızmsılık		Çıgnenebilirlik		Resilience		Yapışkanlık					
	SD	KO	SD	KO	SD	KO	SD	KO	SD	KO	SD	KO	SD	KO	F			
Konsantrasyon	3	105,16	3	0,00	3	0,00	3	48,45	3	43,70	3	0,00	3	0,00	11,91**	3	0,23	11,38**
Depolama Süresi (Gün)	4	421,56	4	0,00	4	0,00	4	273,32	4	281,95	4	0,00	4	0,00	1,83	4	0,00	11,30
Konsantrasyon x Depolama Süresi (Gün)	12	262,30	12	0,00	12	0,00	12	206,05	12	182,91	12	0,00	12	0,00	6,91**	12	0,02	9,90**
Hata	100	24,19	100	0,00	100	8,07	100	19,80	100	20,12	100	0,00	100	0,00	-	100	0,00	-
Genel	120	-	120	-	120	-	120	-	120	-	120	-	120	-	-	120	-	-

P<0,01 ** çok önemli

P<0,05 * önemli

Tablo 4.22'den elde edilen verilere göre ana varyasyon kaynaklarından“konsantrasyon”salamların sertlik, esneklik, kohesivlik, resilience ve yapışkanlık değerleri üzerinde önemli etkiye sahipken, “depolama süresi”sertlik, esneklik, kohesivlik, sakızimsılık ve çiğnenebilirlik değerleri üzerinde önemli etkiye sahip oldukları belirlenmiştir ($P<0,01$). Konsantrasyon x depolama süresi interaksyonu da sertlik, esneklik, sakızimsılık, çiğnenebilirlik, resilience ve yapışkanlık değerleri üzerinde önemli etkiye sahiptir ($P<0,01$).

Tablo 4.23'te farklı oranlarda kabak çekirdeği yağı kullanılarak üretilen salamların TPA ile belirlenen değerlere ait Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçları verilmiştir.

Tablodan da görülebileceği gibisertlik(hardness) değerleri kullanılan kabak çekirdeği miktarına bağlı olarak değişkenlik göstermiştir.Elde edilen verilere göre en düşük sertlik(hardness) değeri %5 KÇY'de gözlemlenirken, en yüksek sertlikdeğeri kontrol grubunda gözlemlenmiştir. %15 ve %30 kabak çekirdeği yağı kullanılarak üretilen salamlarhariç, sertlik (hardness) değerleri arasında istatistiksel anlamda önemli fark gözlemlenmiştir ($P<0,05$).

Emülsifiye et ürünlerinde,hayvansal yağlar yerine bitkisel yağların kullanılması durumunda ürünlerin dokusal özelliklerinin olumsuz yönde etkilendiği yapılan çeşitli araştırmalarda tespit edilmiştir [17, 75].

Luruena-Martinez ve ark (2004) hayvansal yağ yerine zeytinyağı ve keçiboynuzu/ksantan gum ilavesi ile hazırladıkları sosislerde zeytinyağı kullanılan örneklerde sertlik değerinin en düşük olduğunu belirlemişlerdir. Araştırmacılar zeytinyağı ilave edilen örneklerde sertlik değerinin düşük olmasının sebebini yüksek sıcaklıklarda tekli doymamış yağ asidi içeren yağların daha düşük sertliğe olmasından kaynaklandığını savunmuşlardır [40].

Tablo 4. 23.Farklı oranlarda kabak çekirdeği yağı kullanılarak üretilen salamlarınTPA ile belirlenen değerlerine ait Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçları

Konsantrasyon	Sertlik (N)	Esneklik	Kohesivlik	Sakızmsılık	Çiğnenebilirlik	Resilience	Yapışkanlık
Kontrol	85,627±0,322 ^c	0,948±0,002 ^a	0,847±0,001 ^a	72,540±0,213 ^c	68,749±0,175 ^d	0,489±0,002 ^a	0,31±0,07 ^b
% 5 KÇY	81,237±0,322 ^a	0,948±0,002 ^a	0,855±0,001 ^{bc}	69,515±0,213 ^a	65,960±0,175 ^a	0,506±0,002 ^b	0,30±0,05 ^b
%15 KÇY	82,464±0,322 ^b	0,949±0,002 ^a	0,853±0,001 ^b	70,287±0,213 ^b	66,663±0,175 ^b	0,508±0,002 ^b	0,26±0,06 ^a
% 30 KÇY	82,405±0,322 ^b	0,957±0,002 ^b	0,858±0,001 ^c	70,658±0,213 ^b	67,587±0,175 ^c	0,518±0,002 ^c	0,26±0,07 ^a
1	83,900±0,360 ^c	0,943±0,002 ^a	0,848±0,002 ^a	71,107±0,238 ^c	66,991±0,196 ^b	0,504±0,002 ^b	0,29±0,05 ^a
7	83,141±0,360 ^c	0,948±0,002 ^a	0,853±0,002 ^{bc}	70,929±0,238 ^c	67,219±0,196 ^b	0,506±0,002 ^b	0,29±0,06 ^a
14	77,254±0,360 ^a	0,947±0,002 ^a	0,855±0,002 ^{cd}	66,075±0,238 ^a	62,519±0,196 ^a	0,497±0,002 ^a	0,27±0,10 ^a
21	81,510±0,360 ^b	0,962±0,002 ^c	0,859±0,002 ^d	70,090±0,238 ^b	67,266±0,196 ^b	0,511±0,002 ^b	0,27±0,06 ^a
28	88,860±0,360 ^c	0,955±0,002 ^b	0,850±0,002 ^{ab}	75,551±0,238 ^d	72,204±0,196 ^c	0,508±0,002 ^b	0,29±0,06 ^a

Farklı harflerle işaretlenmiş ortalamalar istatistiksel olarak birbirinden farklıdır (P<0,05).
±: standart sapma

Tablo 4.23'ten de görülebileceği gibi depolamanın 1. 7. ve 21. gününde benzer sertlik(hardness) değeri elde edilmiş ($P>0,05$), diğer günlerde elde edilen değerler ise istatistiksel olarak birbirinden farklı bulunmuştur($P<0,05$).

Choi ve ark (2010b) tarafından yapılan araştırmada ise üzüm çekirdeği yağı ve pirinç kepeği lifi kullanımı ile hazırlanan et emülsiyon sisteminde, sertlik değerlerinin kontrol grubunda en düşük olduğu, kullanılan üzüm çekirdeği yağı miktarının artmasıyla sertlik değerlerinin yükseldiği belirlenmiştir [114].

Kontrol grubu ile %5 ve %15 kabak çekirdeği yağı içeren salamlar arasında esneklik (springness) açısından istatistiksel olarak önemli bir fark bulunmamışken ($P>0,05$), %30 kabak çekirdeği yağı içeren salamlar istatistiksel olarak diğer gruplardan farklı bulunmuştur ($P<0,05$). Depolamanın 1. 7. ve 14. gününde benzer esneklikdeğeri elde edilirken ($P>0,05$), 21 ve 28. günlerde bu günlerden istatistiksel olarak farklı değer elde edilmiştir ($P<0,05$).

Kuşaklı (2010) tarafından yapılan çalışmada, kayısı çekirdeği püresi kullanılarak üretilen salamların esneklik değerlerindeki değişim depolama süresi boyunca istatistiksel açıdan önemli bulunmamıştır [113].

Şişik (2008) tarafından yapılan çalışmada, mısır yağı kullanılarak üretilen salamların esneklik değerinde önemli bir artış olduğu, depolama süresi boyunca da önemli farklılıkların meydana geldiği tespit edilmiştir [126].

Luruena-Martinez ve ark (2004) zeytinyağı kullanımının sosislerde esneklik değerini arttırdığını belirtmişlerdir [40].

Youssef ve Barbut (2009), hayvansal yağ yerine kanola yağı kullanarak hazırladıkları emülsiyon hamurlarının esneklik değerlerinin kanola yağı kullanımı ile artış gösterdiğini belirtmişlerdir [116].

Elde edilen verilere göre en düşük kohesivlik (cohesiveness) değeri kontrol grubu salamlarda gözlemlenirken, en yüksek kohesivlik değeri %30 kabak çekirdeği yağı ile üretilen salamlarda gözlemlenmiştir. Farklı oranlarda kabak çekirdeği yağı kullanılarak üretilen salamların kohesivlik değerleri arasında istatistiksel anlamda önemli farklılık gözlemlenmiştir. ($P<0,05$).Farklı oranlarda kabak çekirdeği yağı kullanılarak üretilen

salamların depolama süresine bağlı olarak kohesivlik değerleri arasında istatistiksel anlamda önemli farklılık gözlenmiştir ($P<0,05$).

Şişik (2008) tarafından yapılan çalışmada, salam üretiminde mısırözü yağı kullanımının kohesivlik değerini önemli ölçüde arttırdığı belirtilmiştir. Depolama süresi boyunca da salamlarda kohesivlik değerinin arttığı vurgulanmıştır [126].

Bloukas ve Paneras (1993) ise az yağlı sosislerde zeytinyağı kullanımının kohesivlik üzerinde önemli bir etkisinin olmadığını belirtmişlerdir [127].

%15 ve %30 kabak çekirdeği yağı kullanılarak üretilen salamların sakızimsılık (gumminess) değerleri istatistiksel olarak benzer bulunmuşken ($P>0,05$), kontrol grubu ve %5 kabak çekirdeği yağı kullanılarak üretilen salamların sakızimsılık değerleri istatistiksel olarak farklı olduğu belirlenmiştir ($P<0,05$). Depolamanın 1. ve 7. gününde benzer sakızimsılık değeri elde edilmişken ($P>0,05$), diğer depolama sürelerinde istatistiksel olarak önemli fark tespit edilmiştir ($P<0,05$).

Luruena-Martinez (2004) ise sosislerde zeytinyağı kullanımının sakızimsılık değerini düşürdüğünü belirtmişlerdir [40].

Bloukas ve Paneras (1993), az yağlı sosislerde (%12 veya %14 protein) zeytinyağı kullanımının sakızimsılık değerini kontrole göre önemli ölçüde arttırdığını tespit etmişlerdir [127].

Ilıkkın ve ark (2003), Türk tipi fermente sosislerde %2,5 ve %5 oranında fındık yağı ilavesinin tekstür üzerine etkilerini araştırmış ve sertlik, esneklik, sakızimsılık ile çiğnenebilirlik değerlerinin fındık yağı ilavesiyle azaldığını tespit etmişlerdir [117].

En düşük çiğnenebilirlik(chewiness) değeri %5 kabak çekirdeği yağı ile üretilen salamlarda gözlemlenirken, en yüksek çiğnenebilirlik değeri kontrol grubu salamlarda gözlemlenmiştir. %15 ve %30 kabak çekirdeği yağı ile üretilen salamlar hariç, diğer salamların çiğnenebilirlik değerleri arasında istatistiksel anlamda önemli fark belirlenmiştir ($P<0,05$). Depolamanın 1. 7. ve 21. gününde benzer çiğnenebilirlik değeri elde edilmişken ($P>0,05$), diğer depolama sürelerinde istatistiksel olarak önemli fark tespit edilmiştir ($P<0,05$).

Şişik (2008), salam üretiminde mısırözü yağı ve brokoli kullanarak yaptığı bir çalışmada, mısır yağı kullanımının çignenebilirlik değerini önemli ölçüde arttırdığını belirtmiştir [126]. Bloukas ve Paneras (1993) da az yağlı sosislerde zeytinyağı kullanımının çignenebilirlik değerini arttırdığını vurgulamışlardır [127].

En düşük resilience değeri kontrol grubu salamlarda gözlemlenirken, en yüksek resilience değeri %30 kabak çekirdeği yağı ile üretilen salamlarda gözlemlenmiştir. %5 ve %15 kabak çekirdeği yağı ile üretilen salamlar hariç, diğer konsantrasyonların resilience değerlerinde istatistiksel anlamda önemli fark oluşturduğu tespit edilmiştir ($P < 0,05$). Depolamanın 1. 7. ve 28. gününde benzer resilience değeri elde edilmişken ($P > 0,05$), diğer depolama süreleri arasında istatistiksel olarak önemli farklılıkların olduğu belirlenmiştir ($P < 0,05$).

Kılıç ve Özer (2017) , Türk tipi sucukta sığır et yağı yerine palm yağı kullanılması durumunda resilience değerinin arttığını belirtmişlerdir [128].

En düşük yapışkanlık (adhesiveness) değeri %15 ve %30 kabak çekirdeği yağı ile üretilen salamlarda gözlemlenirken, en yüksek yapışkanlık değeri kontrol grubu ve %5 kabak çekirdeği yağı ile üretilen salamlarda belirlenmiştir. Depolama süresince salamların yapışkanlık değerlerinde istatistiksel olarak önemli fark bulunmamıştır ($P > 0,05$).

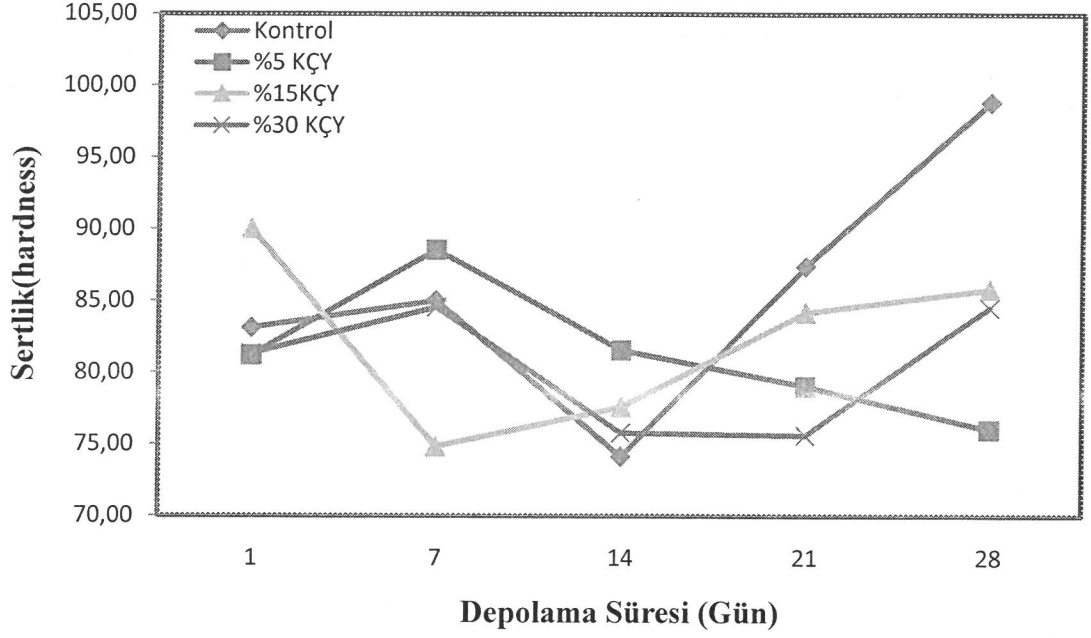
Urgu (2003) tarafından yapılan bir çalışmada, fındık yağı kullanımı ile sosis örneklerinin yapışkanlık değerlerinin arttığı, fındık tozu kullanımı ile de azaldığı tespit edilmiştir [103].

Choi ve ark (2009) tarafından yapılan bir araştırma sonucunda, et emülsiyon sistemlerine sığır et yağı yerine bitkisel yağ kullanımının yapışkanlık değerini arttırdığı tespit edilmiştir [36].

Luruena-Martinez ve ark (2004), zeytinyağı kullanımının sosislerde yapışkanlık değerini arttırdığını belirtmişlerdir [40].

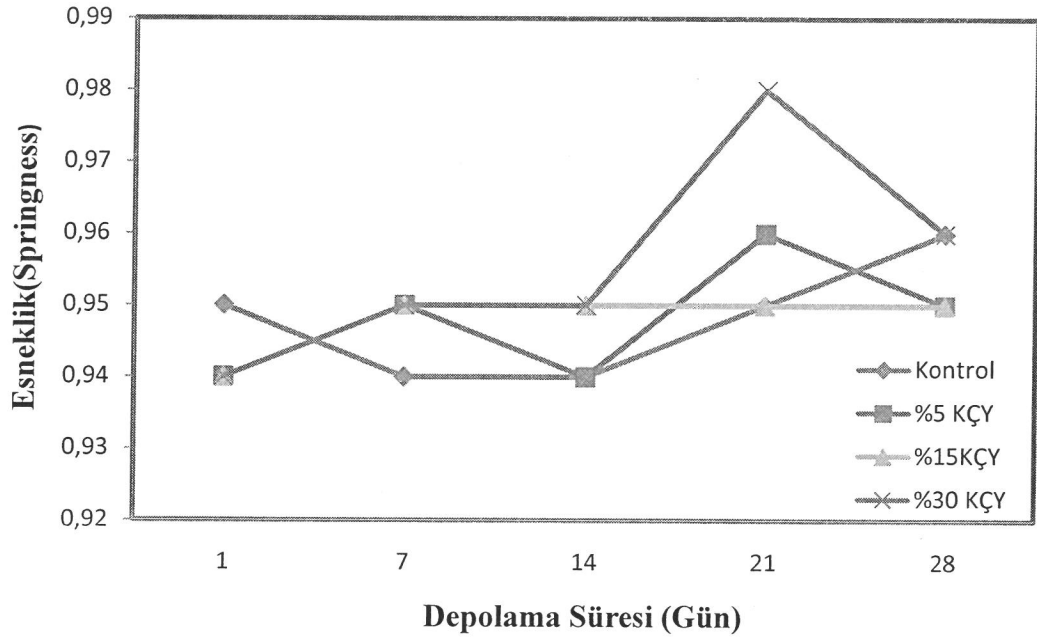
Şekil 4.5' te farklı oranlarda kabak çekirdeği yağı kullanılarak üretilen salamların sertlik (hardness) değeri, Şekil 4.6'da esneklik değeri, Şekil 4.7'de sakızimsılık değeri, Şekil 4.8'de çignenebilirlik değeri, Şekil 4.9'da resilience değeri ve Şekil 4.10'da ise

yapışkanlık değerine yağ konsantrasyonu x depolama süresi interaksyonunun etkisi gösterilmiştir.



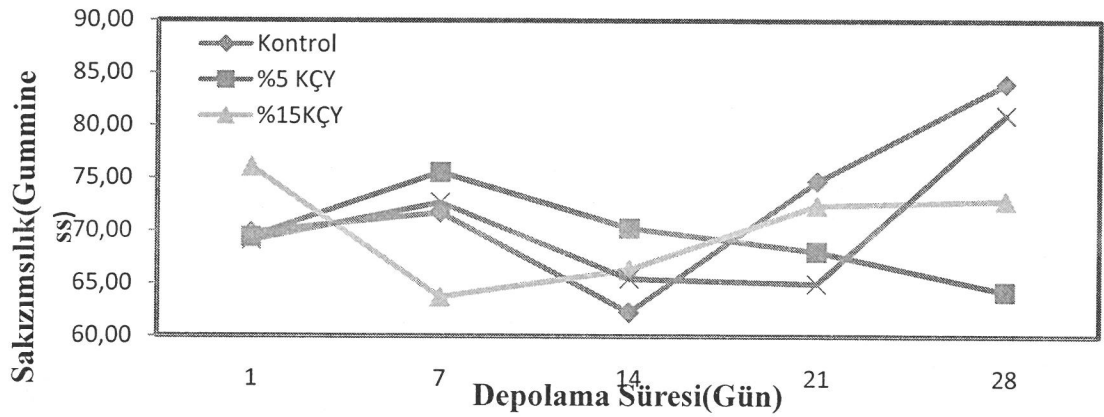
Şekil 4. 5.Farklı oranlarda kabak çekirdeği yağı kullanılarak üretilen salamların sertlik(hardness)değerine yağ konsantrasyonu x depolama süresi interaksyonunun etkisi

Şekil 4.5'ten de görülebileceği gibi salamların sertlik(hardness) değerleri, yağ konsantrasyonuna ve depolama süresine bağlı olarakdeğişkenlik göstermiştir. 21. günden itibaren %5 kabak çekirdeği yağı ile üretilen salamlar hariç, kontrol grubu, %15 ve %30 kabak çekirdeği yağı kullanılarak üretilen salamlarda sertlik(hardness) değerinde artış meydana gelmiştir.



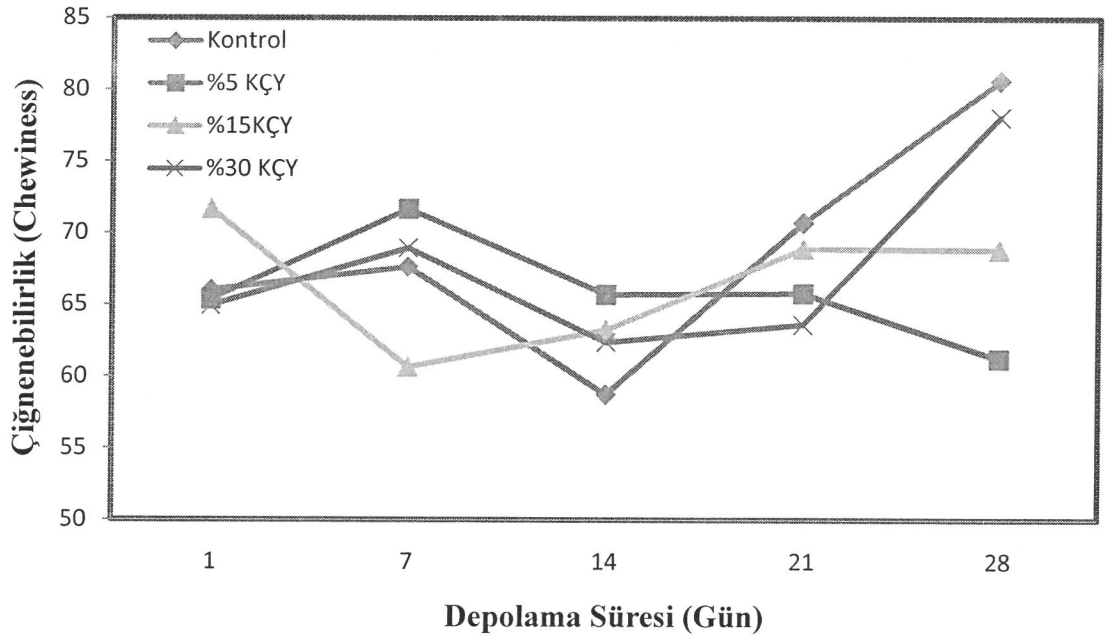
Şekil 4. 6. Farklı oranlarda kabak çekirdeği yağı kullanılarak üretilen salamların esneklik(springness) değerine yağ konsantrasyonu x depolama süresi interaksiyonunun etkisi

Şekil 4.6'dan da görülebileceği gibi salamların esneklik(springness) değerleri, yağ konsantrasyonuna ve depolama süresine bağlı olarak değişkenlik göstermiştir. Depolama süresinin 7. gününden itibaren %15 kabak çekirdeği yağı kullanılarak üretilen salamların esneklik değerleri sabit kalmıştır. 21. günden itibaren ise kontrol grubunda esneklik(springness) değeri artış gösterirken, %5 ve %30 kabak çekirdeği yağı kullanılarak üretilen salamların esneklik değerlerinde azalma meydana gelmiştir.



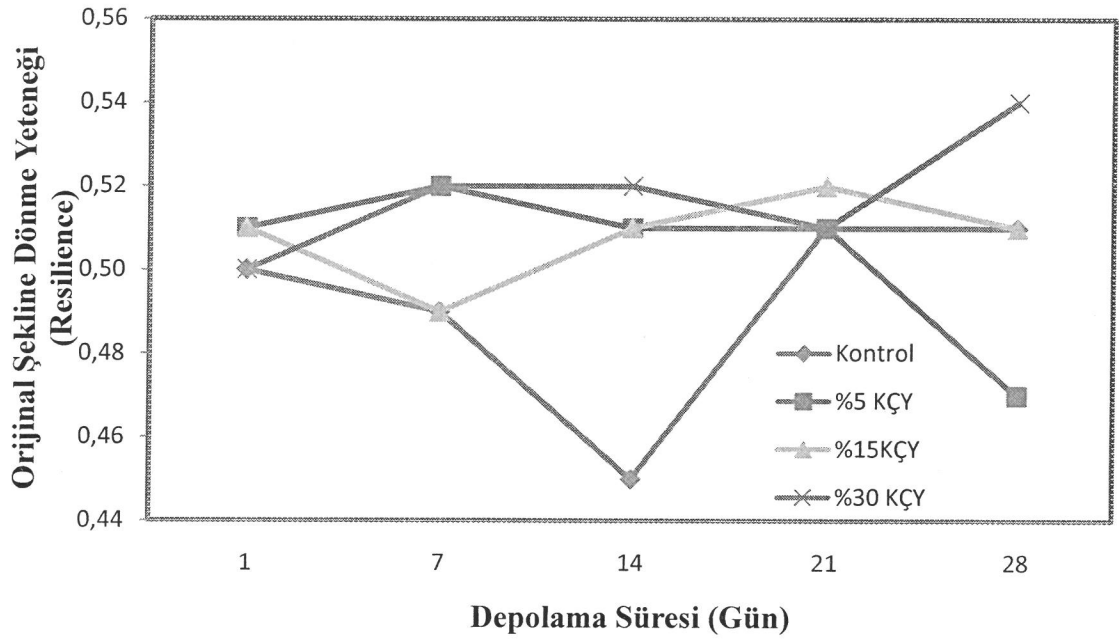
Şekil 4. 7.Farklı oranlarda kabak çekirdeği yağı kullanılarak üretilen salamların sakızimsılık(springness) değerine yağ konsantrasyonu x depolama süresi interaksiyonunun etkisi

Şekil 4.7' den de görülebileceği gibi salamların sakızimsılık (gumminess) değerleri, yağ konsantrasyonuna ve depolama süresine bağlı olarak değişkenlik göstermiştir. Depolama süresinin 14. günüyle 21. günü arasında sakızimsılık değerleri kontrol grubu ve %15 kabak çekirdeği yağı ile üretilen salamlarda artarken, %5 ve %30 kabak çekirdeği yağı ile üretilen salamlarda azalmıştır. 21. gününden itibaren ise %5 kabak çekirdeği yağı ile üretilen salamlar hariç, sakızimsılık (gumminess) değeri kontrol grubu, %15 ve %30 kabak çekirdeği yağı ile üretilen salamlarda artış meydana gelmiştir.



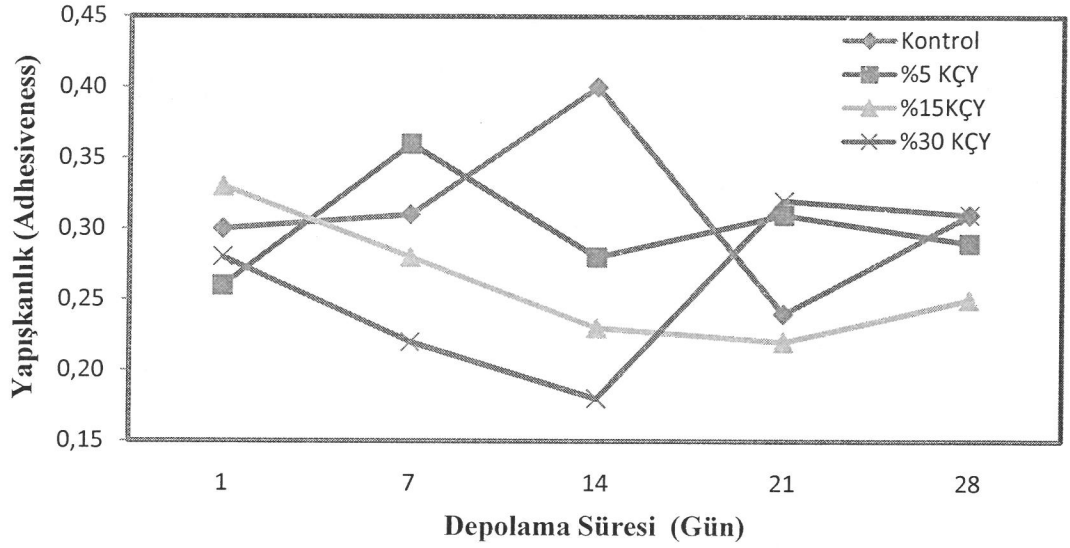
Şekil 4. 8. Farklı oranlarda kabak çekirdeği yağı kullanılarak üretilen salamların çiğnenebilirlik(chewiness) değerine yağ konsantrasyonu x depolama süresi etkisinin etkisi

Şekil 4.8' den de görülebileceği gibi salamların çiğnenebilirlik(chewiness) değerleri, yağ konsantrasyonuna ve depolama süresine bağlı olarak değişkenlik göstermiştir. Depolama süresinin 7. ve 14. günü arasında çiğnenebilirlik değerlerinde %15 kabak çekirdeği yağı ile üretilen salamlar hariç, diğer konsantrasyonlarda azalma meydana gelmiştir. 21. gününden itibaren ise %5 kabak çekirdeği yağı ile üretilen salamlar hariç, kontrol grubu, %15 ve %30 kabak çekirdeği yağı kullanılarak üretilen salamların çiğnenebilirlik değerlerinde artış gözlenmiştir.



Şekil 4. 9. Farklı oranlarda kabak çekirdeği yağı kullanılarak üretilen salamların resilience değerine yağ konsantrasyonu x depolama süresi interaksiyonunun etkisi

Şekil 4.9'dan da görülebileceği gibi salamların resilience değerleri, yağ konsantrasyonuna ve depolama süresine bağlı olarak değişkenlik göstermiştir. Depolama süresinin 7. gününden itibaren en fazla düşüş kontrol grubunda gözlemlenmiş, 21. günden itibaren ise kontrol grubunun resilience değeri sabit kalmış, %30 kabak çekirdeği yağı ile üretilen salamlar hariç, %5 ve %15 kabak çekirdeği yağı ile üretilen salamların resilience değeri azalmıştır.



Şekil 4. 10.Farklı oranlarda kabak çekirdeği yağı kullanılarak üretilen salamların yapışkanlık(adhesiveness) değerine yağ konsantrasyonu x depolama süresi etkisinin etkisi

Şekil 4.10' dan da görülebileceği gibi salamların yapışkanlık(adhesiveness) değerleri, yağ konsantrasyonuna ve depolama süresine bağlı olarak değişkenlik göstermiştir. Depolama süresinin 14. Gününe kadar %15 ve %30 kabak çekirdeği kullanılarak üretilen salamların yapışkanlık değerlerinde azalma meydana gelmiştir. 14. günden itibaren de kontrol grubunda önemli ölçüde düşüş, %30 kabak çekirdeği yağı ile üretilen salamların yapışkanlık değerlerinde ise önemli ölçüde artış gözlenmiştir. 21. günden itibaren ise kontrol grubu ve %15 kabak çekirdeği yağı ile üretilen salamların yapışkanlık değerlerinin arttığı, %5 ve %30 kabak çekirdeği ile üretilen salamların yapışkanlık değerlerinin ise azaldığı tespit edilmiştir.

4.3.3.b.Kesme testi

Maksimum kesme gücü ve kesme işi(work of shear) olmak üzere 2 parametre olarak verilmiştir. Maksimum kesme gücü, kesme için gerekli olan güç olarak tanımlanırken, kesme işi ise kesme için gerekli toplam enerji olarak tanımlanmaktadır.Salam örneklerinde gerçekleştirilen kesme testi ile belirlenen maksimum kesme gücü ve kesme işi (work of shear) değerleriEK-4'te verilmiştir. Tablo 4.24'te maksimum kesme gücü ve kesme işi değerlerine ait varyans analiz sonuçları verilmiştir.

Tablo 4. 24.Farklı oranlarda kabak çekirdeği yağı kullanılarak üretilen salamlarda maksimum kesme gücü değerlerine ait varyasyon sonuçları

Varyasyon Kaynakları	Maksimum Kesme Gücü			Kesme İşi (work of shear)		
	SD	KO	F	SD	KO	F
Konsantrasyon	3	9,48	28,67**	3	1497,54	67,81**
Depolama Süresi (Gün)	4	2,96	8,96**	4	182,51	8,26**
Konsantrasyon x Depolama Süresi (Gün)	12	1,98	6,00**	12	242,54	10,98**
Hata	100	0,33	-	100	22,09	-
Genel	120	-	-	120	-	-

P<0,01 ** çok önemli

P<0,05 * önemli

Tablo 4.24'den elde edilen verilere göre ana varyasyon kaynaklarından“konsantrasyon” ve “depolama süresi”salamların maksimum kesme gücü ve kesme işideğerleri üzerinde önemli etkiye sahip oldukları belirlenmiştir (P<0,01). Konsantrasyon x depolama süresi interaksiyonu da maksimum kesme gücü ve kesme işideğerleri üzerinde önemli etkiye sahip olduğu bulunmuştur (P<0,01).

Tablo 4.25'te farklı oranlarda kabak çekirdeği yağı kullanılarak üretilen salamlarda kesme testi ile belirlenenmaksimum kesme gücü ve kesme işideğerlerine ait Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçları verilmiştir.

Tablo 4. 25.Farklı oranlarda kabak çekirdeği yağı kullanılarak üretilen salamlarda kesme testi ile belirlenenmaksimum kesme gücü ve kesme işideğerlerine ait Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçları

Konsantrasyon		Maksimum kesme gücü	Kesme işi (work of shear)
	Kontrol	6,36±1,11 ^c	62,92±11,10 ^c
% 5 KÇY	5,66±0,72 ^b	55,15±6,80 ^b	
%15 KÇY	5,28±0,72 ^a	48,90±4,90 ^a	
%30 KÇY	5,08±0,32 ^a	47,40±2,86 ^a	
Depolama Süresi (Gün)	1	5,85±0,90 ^b	56,56±12,02 ^c
	7	5,00±0,54 ^a	49,18±4,42 ^a
	14	5,84±1,01 ^b	53,10±10,83 ^b
	21	5,64±1,00 ^b	54,68±9,08 ^{ab}
	28	5,66±0,75 ^b	54,45±7,34 ^{ab}

Farklı harflerle işaretlenmiş ortalamalar istatistiksel olarak birbirinden farklıdır (P<0,05).

±: standart sapma

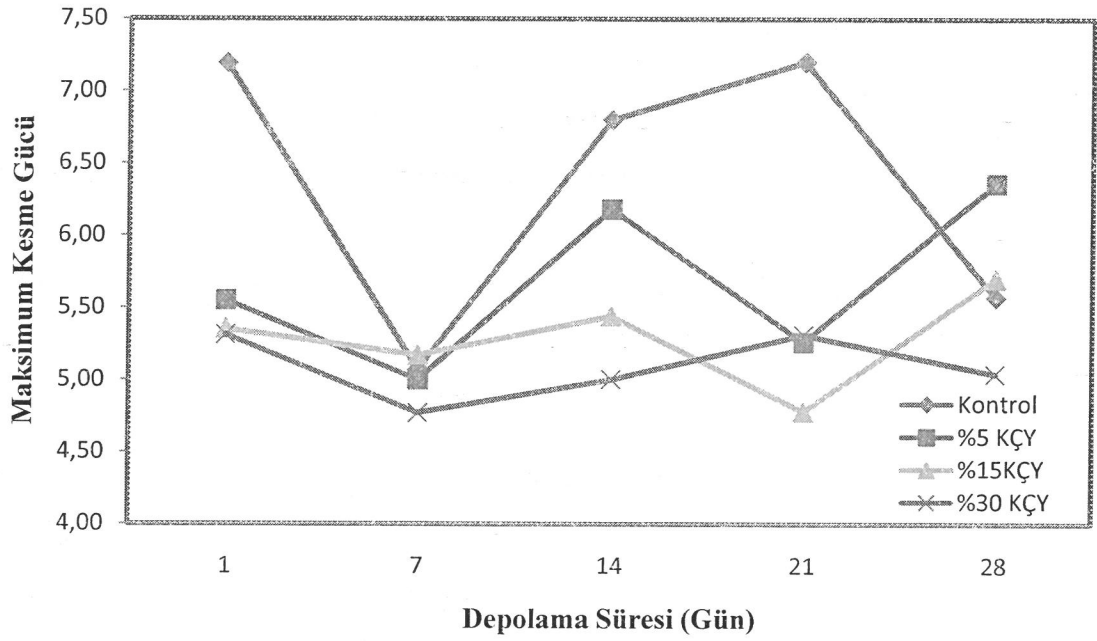
Tablo 4.25' ten elde edilen verilere göre en düşük maksimum kesme gücü değeri %15 ve %30 kabak çekirdeği yağı ile üretilen salamlarda gözlemlenirken, en yüksek maksimum kesme gücü değeri kontrol grubu salamlarda gözlemlenmiştir. %15 ve %30 kabak çekirdeği yağı ile üretilen salamlarda benzer maksimum kesme gücü değeri elde edilmişken ($P>0,05$), diğer konsantrasyonların maksimum kesme gücü değerlerinde istatistiksel olarak önemli farklılıkların bulunduğu tespit edilmiştir ($P<0,05$). Depolamanın 7. gününe ait değer hariç tutulduğunda, maksimum kesme gücü değerleri arasında istatistiksel olarak önemli fark bulunmamıştır ($P>0,05$).

Tablodan elde edilen verilere göre %15 ve %30 kabak çekirdeği yağı ile üretilen salamlarda benzer kesme işi değeri elde edilmişken ($P>0,05$), diğer konsantrasyonların kesme işi değerlerinde istatistiksel olarak önemli farklılıkların bulunduğu tespit edilmiştir ($P<0,05$). Depolamanın 21. ve 28. günlerinde istatistiksel olarak benzer kesme işi değerleri belirlenmişken ($P>0,05$), diğer depolama sürelerinde salamların kesme işi (work of shear) değerleri arasında istatistiksel olarak önemli farklılıklar bulunmuştur ($P<0,05$).

Cáceres ve ark (2008), balık yağını Mortadella üretiminde kullanarak yaptıkları bir araştırma sonucunda, kesme işi (work of shearing) değerinin balık yağı miktarının artmasıyla artış gösterdiğini belirtmişlerdir [131].

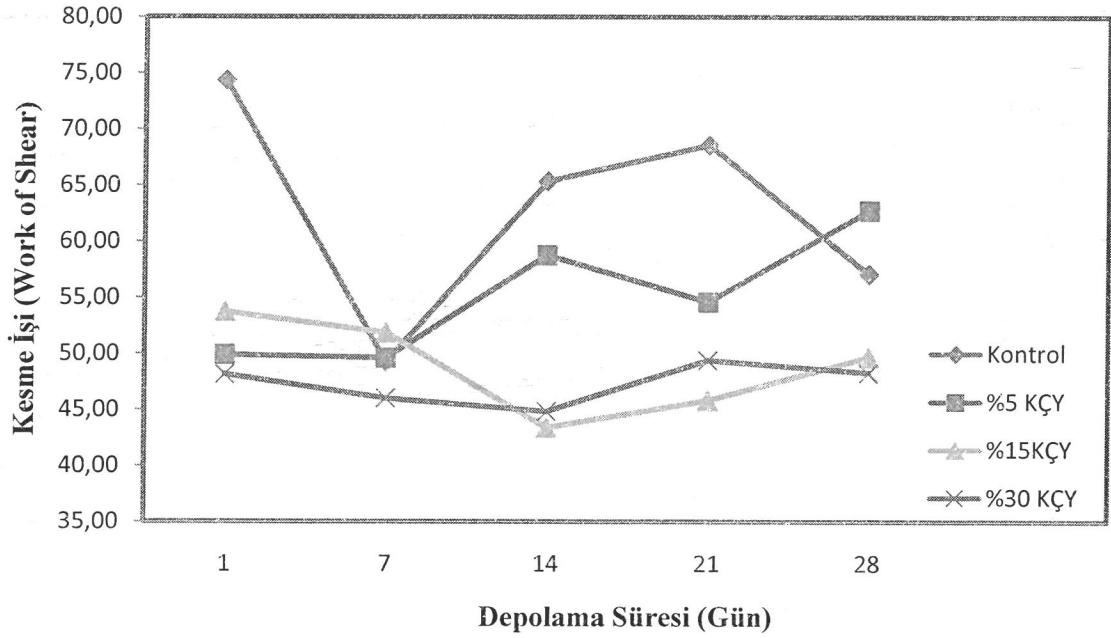
Baek ve ark (2016), sosis üretiminde domuz yağı yerine kanola ve keten tohumu yağı kullanarak yaptıkları çalışmada, kanola yağı ile üretilen sosislerin kesme gücünün domuz yağı ve keten tohumu yağı ile üretilen sosislerden önemli ölçüde yüksek olduğunu belirtmişlerdir [133].

Şekil 4.11' de farklı oranlarda kabak çekirdeği yağı kullanılarak üretilen salamların maksimum kesme gücü değeri, Şekil 4.12' de ise farklı oranlarda kabak çekirdeği yağı kullanılarak üretilen salamların kesme işi (work of shear) değerlerine yağ konsantrasyonu x depolama süresi interaksiyonunun etkisi gösterilmiştir.



Şekil 4. 11. Farklı oranlarda kabak çekirdeği yağı kullanılarak üretilen salamların maksimum kesme gücü değerine yağ konsantrasyonu x depolama süresi interaksiyonunun etkisi

Şekil 4.11' den de görülebileceği gibi salamların maksimum kesme gücü değerleri, yağ konsantrasyonuna ve depolama süresine bağlı olarak değişkenlik göstermiştir. Depolama süresinin 14 ve 21. günleri arasında kontrol grubu ve %30 kabak çekirdeği yağı ile üretilen salamların maksimum kesme gücü değerlerinde artış gözlenmişken, %5 ve %15 kabak çekirdeği yağı ile üretilen salamlarda düşüş meydana gelmiştir. 21. günden itibaren ise maksimum kesme gücü değerleri kontrol grubu ve %30 KÇY ile üretilen salamlarda düşüş gösterirken, %5 ve %15 kabak çekirdeği yağı ile üretilen salamlarda artış gösterdiği belirlenmiştir.



Şekil 4. 12. Farklı oranlarda kabak çekirdeği yağı kullanılarak üretilen salamların kesme işi(work of shear) değerine yağ konsantrasyonu x depolama süresi etkisinin etkisi

Şekil 4.12' den de görülebileceği gibi salamların kesme işi(work of shear), yağ konsantrasyonuna ve depolama süresine bağlı olarak değişkenlik göstermiştir. Depolama süresinin 7. gününden itibaren kesme işi değerleri %15 kabak çekirdeği yağı ile üretilen salamlarda azaldığı tespit edilmiştir. Depolama süresinin 21. gününden itibaren, kontrol grubu ve %30 KÇY ile üretilen salamların kesme işi değerlerinde düşüş, %5 ve %15 kabak çekirdeği yağı ile üretilen salamların kesme işi değerlerinde ise artış meydana gelmiştir.

4.3.3.c. Delme (penetrasyon) testi

Penetrasyon analizinde penetrasyon sertliği, penetrasyon işi ve sıkılık (probun geri çekilmesi esnasındaki direnç) olmak üzere 3 farklı değer tespit edilmiştir.

Salam örneklerinde gerçekleştirilen delme testi ile belirlenen penetrasyon sertliği, penetrasyon işi ve sıkılık değerleri EK-5'te verilmiş, Tablo 4.26' da bu değerlere ait varyasyon analiz sonuçları gösterilmiştir.

Tablo 4. 26.Farklı konsantrasyonlarda kabak çekirdeği yağı kullanılarak üretilen salamlarda penetrasyon sertliği, penetrasyon işi ve sıklık değerlerine ait varyasyon analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	Penetrasyon sertliği			Penetrasyon işi			Sıklık		
	SD	KO	F	SD	KO	F	SD	KO	F
Konsantrasyon	3	0,19	12,84**	3	2,93	10,61**	3	0,20	2,58
Depolama Süresi (Gün)	4	0,39	26,15**	4	11,67	42,19**	4	3,98	52,11**
Konsantrasyon x Depolama Süresi (Gün)	12	0,17	11,58**	12	3,82	13,81**	12	0,75	9,77**
Hata	100	0,01	-	100	0,28	-	100	0,08	-
Genel	120	-	-	120	-	-	120	-	-

P<0,01 ** çok önemli

P<0,05 * önemli

Tablo 4.26'dan elde edilen verilere göre ana varyasyon kaynaklarından“konsantrasyon”penetrasyon sertliği ve penetrasyon işi değerleri üzerinde önemli etkiye sahipken (P<0,01), “depolama süresi”penetrasyon sertliği, penetrasyon işi ve sıklıkdeğerleri üzerinde önemli etkiye sahip oldukları belirlenmiştir (P<0,01). Konsantrasyon x depolama süresi interaksyonu da penetrasyon sertliği, penetrasyon işi ve sıklıkdeğerleri üzerinde önemli etkiye sahip olduğu bulunmuştur (P<0,01).

Tablo 4.27' de farklı oranlarda kabak çekirdeği yağı kullanılarak üretilen salamlarda penetrasyon sertliği, penetrasyon işi ve sıklıkdeğerlerine ait Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçları verilmiştir.

Tablo 4.27' den elde edilen verilere göre en düşük penetrasyon sertliği değeri kontrol grubu salamlarda gözlemlenirken, en yüksek penetrasyon sertliği değeri %15 KÇY ile üretilen salamlarda gözlemlenmiştir (P<0,05). Farklı oranlarda kabak çekirdeği yağı kullanılarak üretilen salamların penetrasyon sertliği değerleri arasında istatistiksel olarak önemli farklılıklar belirlenmiştir (P<0,05). Depolamanın 1. ve 14. günlerinde benzer penetrasyon sertliği değerleri elde edilirken (P>0,05), diğer depolama sürelerinde ise salamların penetrasyon sertliği değerleri arasında istatistiksel olarak önemli farklılıkların olduğu belirlenmiştir (P<0,05).

Tablo 4. 27.Farklı oranlarda kabak çekirdeği yağı kullanılarak üretilen salamlarda penetrasyon sertliği, penetrasyon işi ve sıklık değerlerine ait Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçları

Konsantrasyon		Penetrasyon Sertliği	Penetrasyon işi	Sıklık
	Kontrol		2,30±0,22 ^a	12,50±1,36 ^a
%5 KÇY		2,40±0,29 ^b	12,64±1,07 ^a	2,94±0,60 ^{ab}
%15 KÇY		2,49±0,12 ^c	13,17±0,67 ^b	2,80±0,50 ^a
%30 KÇY		2,43±0,18 ^{bc}	13,01±0,84 ^b	3,00±0,64 ^b
Depolama Süresi (Gün)	1	2,38±0,27 ^b	12,87±1,27 ^b	3,43±0,27 ^c
	7	2,59±0,20 ^d	13,76±0,66 ^d	3,20±0,50 ^d
	14	2,35±0,12 ^b	12,29±0,53 ^a	2,63±0,47 ^b
	21	2,25±0,20 ^a	12,03±0,94 ^a	2,43±0,21 ^a
	28	2,46±0,12 ^c	13,20±0,62 ^c	2,85±0,39 ^c

Farklı harflerle işaretlenmiş ortalamalar istatistiksel olarak birbirinden farklıdır (P<0,05).
±: standart sapma

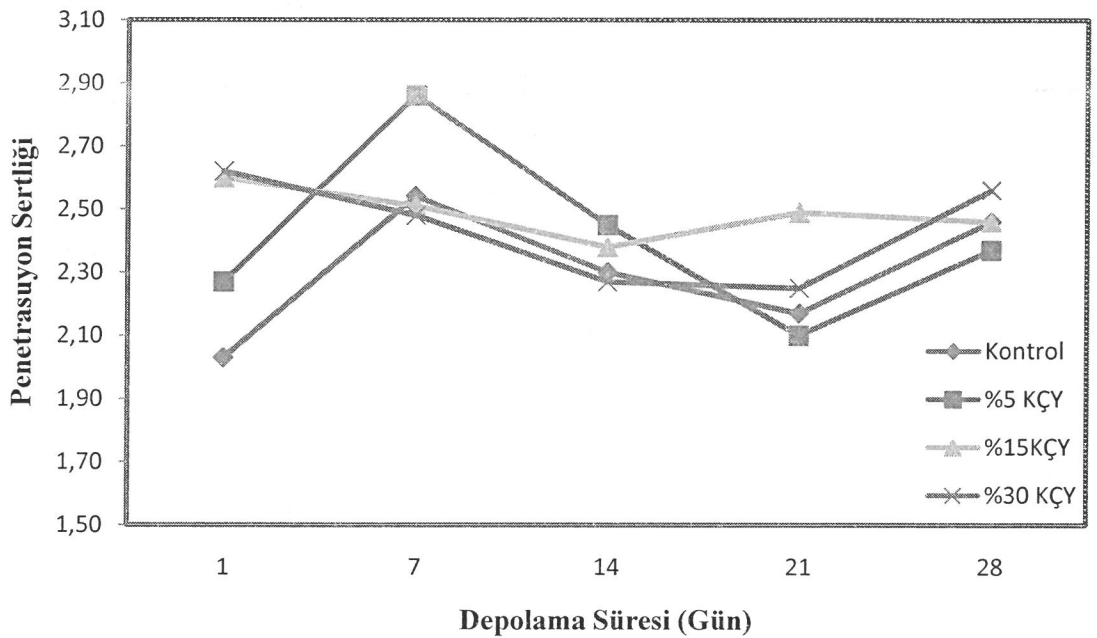
Elde edilen verilere göre en düşük penetrasyon işi değeri kontrol grubu ve %5 kabak çekirdeği yağı ile üretilen salamlarda belirlenmişken, en yüksek değer %15 ve %30 kabak çekirdeği yağı ile üretilen salamlarda tespit edilmiştir (P<0,05). Depolamanın 14. ve 21. günlerinde istatistiksel olarak benzer penetrasyon işi değerleri elde edilmişken (P>0,05), diğer depolama sürelerinde salamların penetrasyon işi değerleri istatistiksel olarak birbirinden önemli ölçüde farklı bulunmuştur (P<0,05).

Tablodan elde edilen verilere göre en düşük sıklık (probun geri çekilmesi esnasındaki direnç) değeri %15 kabak çekirdeği yağı ile üretilen salamlarda belirlenmişken, en yüksek sıklık (probun geri çekilmesi esnasındaki direnç) değeri %30 kabak çekirdeği yağı ile üretilen salamlarda gözlemlenmiştir. Kontrol ve %5 kabak çekirdeği yağı ile üretilen salamlarda benzer sıklık değeri elde edilmişken (P>0,05), diğer konsantrasyonların sıklık değerlerinde istatistiksel olarak önemli farklılıkların bulunduğu tespit edilmiştir (P<0,05). Depolama süresi, salamların sıklık (probun geri çekilmesi esnasındaki direnç) değerlerinde istatistiksel olarak önemli farklılığın oluşmasına neden olmuş (P<0,05), ve salamların sıklık değerlerinde azalma meydana geldiği gözlemlenmiştir.

Ertaş ve Karabaş (1996) sosis üretiminde farklı oranlarda ayçiçek yağı (%10, %20 ve %30) kullanarak yaptıkları çalışmada, ilave edilen ayçiçek yağı miktarının artmasıyla ürünün penetrasyon değerinin azaldığını belirtmişlerdir [129].

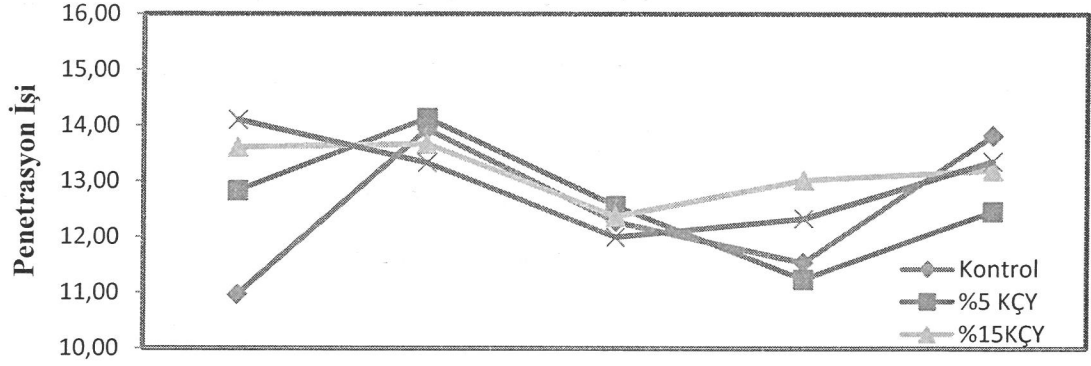
Yıldız- Turp ve Serdaroğlu (2008) tarafından yapılan bir çalışmada, hayvansal yağ yerine %15, %30 ve %50 oranında fındık yağı kullanılmasıyla üretilen sucuklarda fındık yağı miktarının artmasıyla penetrasyon değerinin arttığı tespit edilmiştir [130].

Şekil 4.13' te farklı oranlarda kabak çekirdeği yağı kullanılarak üretilen salamların penetrasyon sertliği değeri, Şekil 4.14'te penetrasyon işi değeri ve Şekil 4.15'te ise sıklık değerine yağ konsantrasyonu x depolama süresi interaksiyonunun etkisi gösterilmiştir.



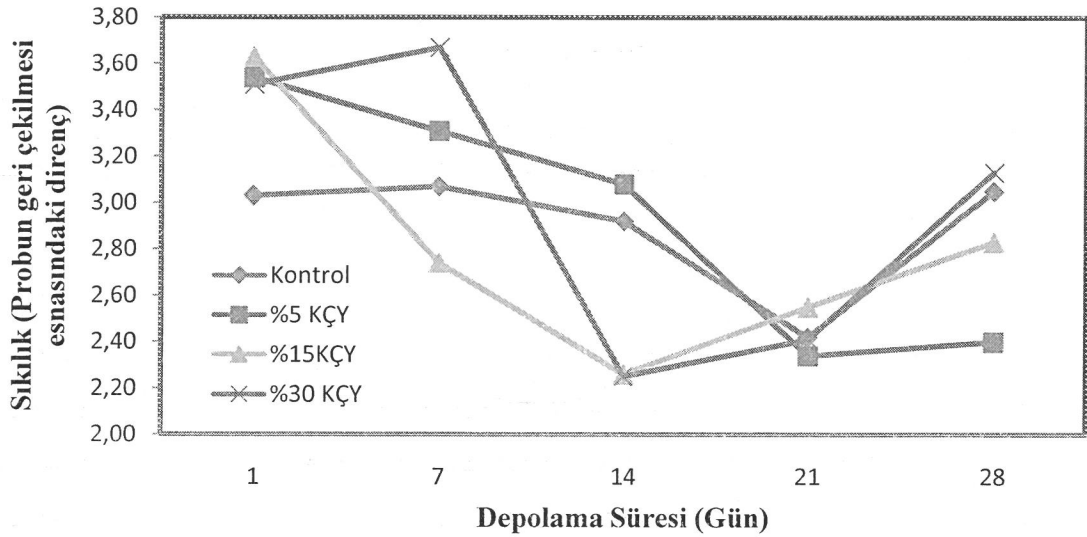
Şekil 4. 13.Farklı oranlarda kabak çekirdeği yağı kullanılarak üretilen salamların penetrasyon sertliği değerine yağ konsantrasyonu x depolama süresi interaksiyonunun etkisi

Şekil 4.13' den de görülebileceği gibi salamların penetrasyon sertliği, yağ konsantrasyonuna ve depolama süresine bağlı olarak değişkenlik göstermiştir. Depolama süresinin 21. gününden itibaren penetrasyon sertliğideğerlerinde %15 kabak çekirdeği yağı ile üretilen salamlar hariç, diğerler konsantrasyonlarda artış meydana geldiği belirlenmiştir.



Şekil 4. 14. Farklı oranlarda kabak çekirdeği yağı kullanılarak üretilen salamların penetrasyon işi değerine yağ konsantrasyonu x depolama süresi interaksiyonunun etkisi

Şekil 4.14' den de görülebileceği gibi salamların penetrasyon işi, yağ konsantrasyonuna ve depolama süresine bağlı olarak değişkenlik göstermiştir. Depolama süresinin 7. ve 14. günü arasında penetrasyon işi değerlerinde düşüş meydana gelmiş, kontrol grubu ve %5 kabak çekirdeği yağı ile üretilen salamlarda bu düşüş 21. güne kadar devam etmiştir. 21. gününden itibaren ise, %15 kabak çekirdeği yağı ile üretilen salamlar hariç, diğer konsantrasyonlardaki penetrasyon işi değerlerinde artış meydana geldiği belirlenmiştir.



Şekil 4. 15. Farklı oranlarda kabak çekirdeği yağı kullanılarak üretilen salamların sıklık (proben geri çekilmesi esnasındaki direnç) değerine yağ konsantrasyonu x depolama süresi interaksiyonunun etkisi

Şekil 4.15' den de görülebileceği gibi salamların sıklık (proben geri çekilmesi esnasındaki direnç) değerleri, yağ konsantrasyonuna ve depolama süresine bağlı olarak değişkenlik göstermiştir. Depolama süresinin 7. ve 14. günleri arasında sıklık değerlerinde düşüş meydana gelmiş, kontrol grubu ve %5 kabak çekirdeği yağı ile üretilen salamlarda bu düşüş 21. güne kadar devam etmiştir. 21. günden itibaren ise farklı oranlarda kabak çekirdeği yağı ile üretilen salamların sıklık değerlerinde artış meydana geldiği belirlenmiştir.

4.3.3.d.Gerilim gevşemesi (stress relaxation) testi

Gerilim gevşemesi testinde toplamda 5 dakika süren sabit mesafede sıkıştırma esnasında maksimum güçten (F1) itibaren her bir dakika sonunda güç ve meydana gelen güç boşalması tespit edilmiştir.

Salam örneklerinde gerçekleştirilen gerilim gevşemesi testi ile belirlenen maksimum güç, her bir dakika sonunda güç ve meydana gelen güç boşalması değerleri EK-6'da verilmiştir. Maksimum güç değerlerine ait varyasyon analiz sonuçları ise Tablo 4.28'de gösterilmiştir.

Tablo 4. 28.Farklı oranlarda kabak çekirdeği yağı kullanılarak üretilen salamlarda gerilim gevşemesi testi ile belirlenen maksimum güçdeğerlerine ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	SD	KO	F
Konsantrasyon	3	4,40	11,93**
Depolama süresi (Gün)	4	7,11	19,30**
Konsantrasyon x Depolama süresi (Gün)	12	2,17	5,90**
Hata	100	0,37	-
Genel	120	-	-

P<0,01 ** çok önemli

P<0,05 * önemli

Tablo 4.28'den elde edilen verilere göre ana varyasyon kaynaklarından“konsantrasyon” ve “depolama süresi”salamların maksimum güçdeğeri üzerinde önemli etkiye sahip oldukları belirlenmiştir (P<0,01). Konsantrasyon x depolama süresi etkileşimi de maksimum güçdeğeri üzerinde önemli etkiye sahip olduğu bulunmuştur (P<0,01).

Tablo 4.29' da farklı oranlarda kabak çekirdeği yağı kullanılarak üretilen salamlarda konsantrasyon değişkenine göre maksimum güçdeğerlerine ait Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçları verilmiştir.

Tablo 4. 29.Farklı oranlarda kabak çekirdeği yağı kullanılarak üretilen salamlarda konsantrasyondeğişkenine göre maksimum güçdeğerlerine ait Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçları

Konsantrasyon	Maksimum güç
Kontrol	11,11±0,71 ^c
%5 KÇY	10,38±0,81 ^{ab}
%15 KÇY	10,67±0,95 ^b
%30 KÇY	10,25±1,04 ^a

Farklı harflerle işaretlenmiş ortalamalar istatistiksel olarak birbirinden farklıdır (P<0,05).

±: standart sapma

Tablo 4.29' dan elde edilen verilere göre en düşük maksimum güçdeğeri %30 kabak çekirdeği yağı ile üretilen salamlarda gözlemlenirken, en yüksek maksimum güç değeri kontrol grubu salamlarda gözlemlenmiştir. Farklı oranlarda kabak çekirdeği yağı kullanılarak üretilen salamların maksimum güç değerlerinde istatistiksel olarak önemli farklılıklar tespit edilmiştir (P<0,05).

Tablo 4.30' da farklı oranlarda kabak çekirdeği yağı kullanılarak üretilen salamlarda depolama süresine bağlı olarak maksimum güçdeğerlerine ait Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçları verilmiştir.

Tablo 4. 30.Farklı oranlarda kabak çekirdeği yağı kullanılarak üretilen salamlarda depolama süresine bağlı olarak maksimum güçdeğerlerine ait Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçları

Depolama Süresi (Gün)	Maksimum güç
1	10,84±0,89 ^b
7	10,10±0,70 ^a
14	10,79±0,97 ^b
21	10,00±0,79 ^a
28	11,28±0,67 ^c

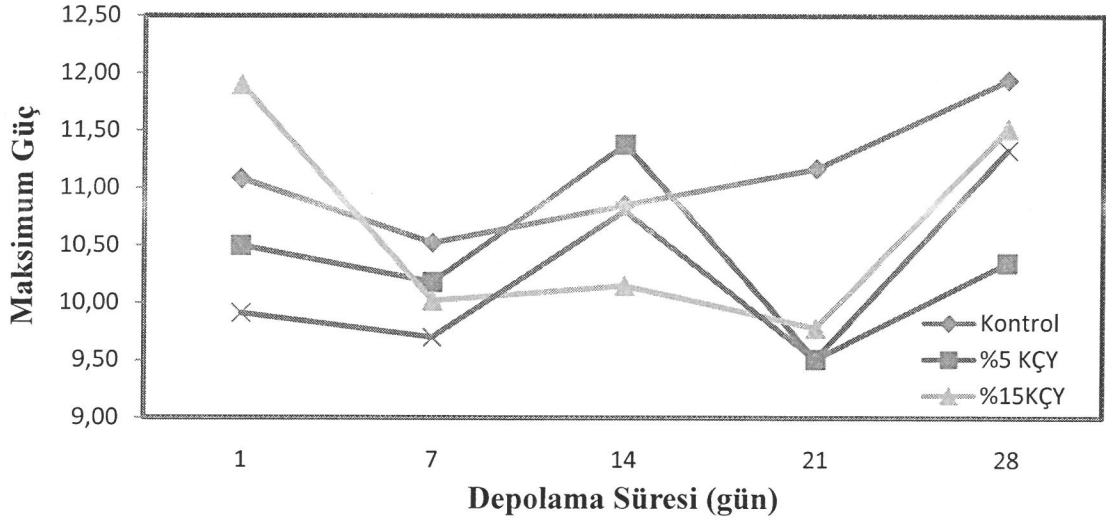
Farklı harflerle işaretlenmiş ortalamalar istatistiksel olarak birbirinden farklıdır (P<0,05).

±: standart sapma

Tablo 4.30' dan da görülebileceği gibi depolamanın 7. ve 21. günleri ile 1. ve 14. günlerindebenzer değerler elde edilmişken (P>0,05), depolama süresi salamların

maksimum güçdeğerlerinde istatistiksel olarak önemli farkınoluşmasına neden olmuştur ($P<0,05$).

Şekil 4.16' da farklı oranlarda kabak çekirdeği yağı kullanılarak üretilen salamların maksimum güç değerine yağ konsantrasyonu x depolama süresi interaksiyonunun etkisi gösterilmiştir.



Şekil 4. 16.Farklı oranlarda kabak çekirdeği yağı kullanılarak üretilen salamların maksimum güç değerine yağ konsantrasyonu x depolama süresi interaksiyonunun etkisi

Şekil 4.16' dan da görülebileceği gibi salamların maksimum güç değerleri, yağ konsantrasyonuna ve depolama süresine bağlı olarak değişkenlik göstermiştir. Depolama süresinin 14. ve 21. günler arasında kontrol grubu hariç, diğer konsantrasyonlarla üretilen salamların maksimum güç değerlerinde azalma gözlenirken, 21. gününden itibaren farklı oranlarda kabak çekirdeği yağı kullanılarak üretilen salamların maksimum güç değerlerinde artış tespit edilmiştir.

Tablo 4.31' de gerilim gevşemesi testi ile belirlenen her bir dakikada güç değerlerine ait varyasyon analiz sonuçları ise Tablo 4.86' da gösterilmiştir.

Tablo 4. 31.Farklı oranlarda kabak çekirdeği yağı kullanılarak üretilen salam örneklerinde gerçekleştirilen gerilim gevşemesi testi ile belirlenen her bir dakikada güç değerlerine ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	Her Bir Dakikadaki Güç														
	1			2			3			4			5		
	SD	KO	F	SD	KO	F	SD	KO	F	SD	KO	F	SD	KO	F
Konsantrasyon	3	1,10	6,53**	3	0,92	6,23*	3	0,83	6,19*	3	0,75	5,97*	3	0,71	5,92*
Depolama süresi (Gün)	4	3,00	17,72**	4	2,63	17,84**	4	2,44	18,21**	4	2,32	18,49**	4	2,22	18,57**
Konsantrasyonx Depolama Süresi (Gün)	12	1,11	6,54**	12	0,98	6,70**	12	0,92	6,86**	12	0,86	6,85**	12	0,82	6,87**
Hata	100	0,17	-	100	0,15	-	100	0,13	-	100	0,13	-	100	0,12	-
Genel	120	-	-	120	-	-	120	-	-	120	-	-	120	-	-

P<0,01** çok önemli

P<0,05*önemli

Tablo 4.31’den elde edilen verilere göre ana varyasyon kaynaklarından“konsantrasyon” ve “depolama süresi”salamların her bir dakikadaki güçdeğerleri üzerinde önemli etkiye sahip oldukları belirlenmiştir (P<0,01). Konsantrasyon x depolama süresi interaksyonu da her bir dakikadaki güçdeğerleri üzerinde önemli etkiye sahip olduğu bulunmuştur (P<0,01).

Tablo 4.32’ de farklı oranlarda kabak çekirdeği yağı kullanılarak üretilen salamlarda konsantrasyon değişkenine göre her bir dakikadaki güç değerlerine ait Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçları verilmiştir.

Tablo 4. 32. Farklı oranlarda kabak çekirdeği yağı kullanılarak üretilen salamlarda konsantrasyon değişkenine göre her bir dakikadaki güç değerlerine ait Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçları

Konsantrasyon	Her bir dakikadaki güç değerleri				
	1	2	3	4	5
Kontrol	6,85±0,48 ^{CE}	6,36±0,46 ^{CD}	6,08±0,44 ^{CC}	5,88±0,43 ^{CB}	5,73±0,43 ^{CA}
%5 KÇY	6,50±0,58 ^{abE}	6,05±0,54 ^{abD}	5,79±0,51 ^{abC}	5,61±0,50 ^{abB}	5,47±0,50 ^{abA}
%15 KÇY	6,70±0,65 ^{bcE}	6,24±0,61 ^{bcD}	5,97±0,60 ^{bcC}	5,78±0,58 ^{bcB}	5,64±0,57 ^{bcA}
%30 KÇY	6,42±0,70 ^{aE}	5,98±0,63 ^{aD}	5,72±0,60 ^{aC}	5,53±0,58 ^{aB}	5,40±0,56 ^{aA}

ac: Aynı sütunda farklı harflerle işaretlenmiş ortalamalar istatistiksel olarak birbirinden farklıdır (P<0,05).

AE: Aynı satırda farklı harflerle işaretlenmiş ortalamalar istatistiksel olarak birbirinden farklıdır (P<0,05).

±: standart sapma

Tablo 4.32’ den elde edilen verilere göre aynı sütundaki değerler incelendiğinde, her 1 dakika da ölçülen güç değeri kontrol grubunda yüksekken, en düşük güç değeri %30 kabak çekirdeği yağı kullanılarak üretilen salamlarda bulunmuştur. Aynı satırdaki değerler incelendiğinde ise farklı oranlarda kabak çekirdeği yağı kullanılarak üretilen salamların her 1 dakikadaki güç değerlerinde istatistiksel olarak önemli farklılıklar tespit edilmiştir (P<0,05). Sürenin artmasıyla beraber güç değerlerinde de önemli düşüşler belirlenmiştir.

Tablo 4.33’ de farklı oranlarda kabak çekirdeği yağı kullanılarak üretilen salamlarda depolama süresine bağlı olarak her bir dakikadaki güç değerlerine ait Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçları verilmiştir.

Tablo 4. 33.Farklı oranlarda kabak çekirdeği yağı kullanılarak üretilen salamlarda depolama süresine bağlı olarak her bir dakikadaki güç değerlerine ait Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçları

Depolama Süresi (Gün)	Her bir dakikadaki güç				
	1	2	3	4	5
1	6,75±0,61 ^{bE}	6,30±0,58 ^{bD}	6,03±0,56 ^{bC}	5,84±0,54 ^{bB}	5,70±0,53 ^{bA}
7	6,30±0,46 ^{aE}	5,87±0,43 ^{aD}	5,61±0,41 ^{aC}	5,43±0,41 ^{aB}	5,30±0,40 ^{aA}
14	6,74±0,66 ^{bE}	6,25±0,61 ^{bD}	6,00±0,58 ^{bC}	5,78±0,56 ^{bB}	5,62±0,54 ^{bA}
21	6,21±0,50 ^{aE}	5,78±0,47 ^{aD}	5,53±0,45 ^{aC}	5,35±0,43 ^{aB}	5,20±0,41 ^{aA}
28	7,07±0,42 ^{cE}	6,59±0,40 ^{cD}	6,30±0,38 ^{cC}	6,11±0,36 ^{cB}	5,95±0,35 ^{cA}

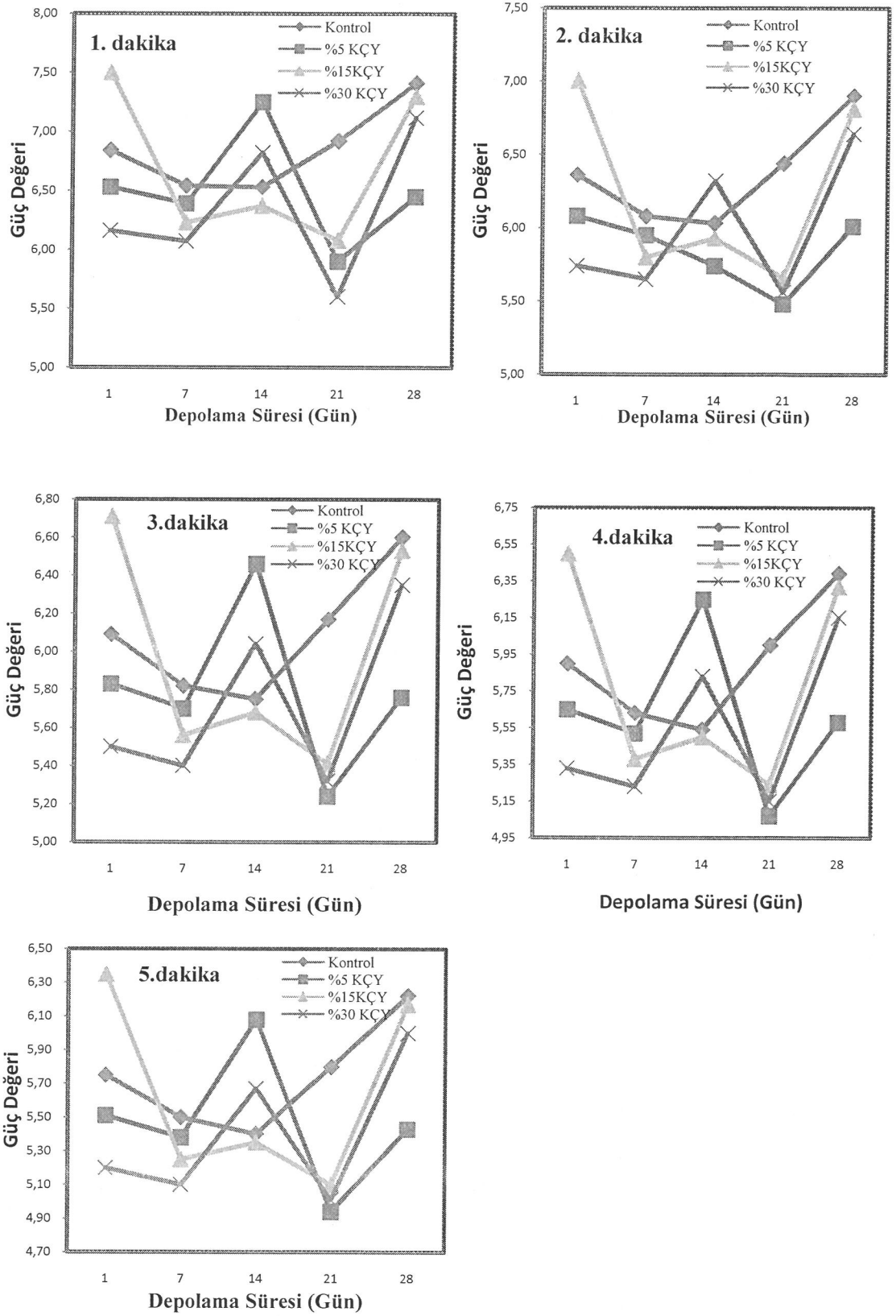
ac: Aynı sütunda farklı harflerle işaretlenmiş ortalamalar istatistiksel olarak birbirinden farklıdır (P<0,05).

AE: Aynı satırda farklı harflerle işaretlenmiş ortalamalar istatistiksel olarak birbirinden farklıdır (P<0,05).

±: standart sapma

Tablo 4.33' de aynı sütundaki değerler incelendiğinde tablodan da görülebileceği gibi depolamanın hem 1. ve 14. günlerinde hem de 7. ve 21. günlerinde istatistiksel olarak benzer değerler elde edilmiştir (P>0,05). Aynı satırdaki değerler incelendiğinde ise, salamların her 1 dakikadaki güçdeğerleri arasında istatistiksel olarak önemli farklılıkların olduğutespit edilmiştir (P<0,05).

Farklı oranlarda kabak çekirdeği yağı kullanılarak üretilen salamların farklı dakikalarda belirlenen güç değerlerine yağ konsantrasyonu x depolama süresi interaksyonunun etkisi Şekil 4.17'de gösterilmiştir.



Şekil 4. 17. Farklı oranlarda kabak çekirdeği yağı kullanılarak üretilen salamlarda farklı dakikalarda belirlenen güç değerlerine yağ konsantrasyonu x depolama süresi etkisinin etkisi

Şekil 4.17' den de görülebileceği gibi salamların her bir dakikadaki güç değeri, yağ konsantrasyonuna ve depolama süresine bağlı olarak değişkenlik göstermiştir. Depolama süresinin 1. ve 7. günleri arasında farklı konsantrasyonlarda üretilen salamların güç değerlerinde düşüş meydana gelmiştir. En fazla düşüş %15 kabak çekirdeği yağı ile üretilen salamlarda gözlemlenmiştir. 7. ve 14. günler arasında da kontrol grubu hariç, diğer konsantrasyonların güç değerlerinde artış meydana gelmiştir (2.dakika hariç).14. ve 21.günleri arasında kontrol grubu hariç, diğer konsantrasyonların güç değerlerinde azalma gözlemlenmiştir. 21. günden itibaren ise farklı oranlarda kabak çekirdeği yağı kullanılarak üretilen salamların farklı dakikalarda belirlenen güç değerlerinde artış meydana geldiği gözlenmiştir.

Farklı oranlarda kabak çekirdeği yağı kullanılarak üretilen salamlarda gerilim gevşemesi testi ile belirlenen % güç boşalması değerleri ait varyasyon analiz sonuçları ise Tablo 4.34' te gösterilmiştir.

Tablo 4. 34.Farklı oranlarda kabak çekirdeği yağı kullanılarak üretilen salamların her bir dakikadaki% güç boşalması değerlerine ait varyans analizsonuçları

Varyasyon kaynakları	Her bir dakikadaki %güç boşalması														
	1			2			3			4			5		
	SD	KO	F	SD	KO	F	SD	KO	F	SD	KO	F	SD	KO	F
Konsantrasyon	3	7,97	12,64**	3	0,51	8,90**	3	0,11	2,97*	3	0,28	6,71**	3	0,02	0,80
Depolama süresi (Gün)	4	0,69	1,09	4	0,57	10,00**	4	0,28	7,27**	4	0,27	6,63**	4	0,27	9,34**
Konsantrasyon x Depolama Süresi (Gün)	12	2,80	4,43**	12	0,13	2,36	12	0,08	2,15*	12	0,02	0,41	12	0,05	1,85
Hata	100	0,63	-	100	0,06	-	100	0,04	-	100	0,04	-	100	0,03	-
Genel	120	-	-	120	-	-	120	-	-	120	-	-	120	-	-

P<0,01** çok önemli

P<0,05* önemli

Tablo 4.34’den elde edilen verilere göre ana varyasyon kaynaklarından“konsantrasyon” salamların % güç boşalması değerlerinde 4. dakikaya kadar önemli etkiye sahipken ($P<0,05$), “depolama süresi” 2. Dakikadan itibaren önemli etkiye sahip olduğu belirlenmiştir. Konsantrasyon x depolama süresi interaksiyonu ise 3. dakikaya kadar önemli etkiye sahip olduğu bulunmuştur ($P<0,05$).

Tablo 4.35’ de farklı oranlarda kabak çekirdeği yağı kullanılarak üretilen salamlarda konsantrasyon değişkenine göre % güç boşalması değerlerine ait Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçları verilmiştir.

Tablo 4. 35.Farklı oranlarda kabak çekirdeği yağı kullanılarak üretilen salamlarda konsantrasyon değişkenine göre % güç boşalması değerlerine ait Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçları

Konsantrasyon	Her bir dakikadaki % güçboşalması				
	1	2	3	4	5
Kontrol	38,38±1,02 ^{bE}	7,10±0,38 ^{bD}	4,39±0,26 ^{bC}	3,30±0,22 ^{cb}	2,64±0,22 ^{aA}
%5 KÇY	37,42±1,08 ^{aE}	6,90±0,28 ^{aD}	4,29±0,21 ^{abC}	3,08±0,24 ^{aB}	2,60±0,16 ^{aA}
%15 KÇY	37,30±0,83 ^{aE}	6,80±0,22 ^{aD}	4,25±0,18 ^{aC}	3,16±0,19 ^{abB}	2,57±0,22 ^{aA}
%30 KÇY	37,35±0,73 ^{aE}	6,91±0,24 ^{aD}	4,32±0,24 ^{abC}	3,22±0,20 ^{bcB}	2,60±0,19 ^{aA}

ac: Aynı sütunda farklı harflerle işaretlenmiş ortalamalar istatistiksel olarak birbirinden farklıdır ($P<0,05$).

AE: Aynı satırda farklı harflerle işaretlenmiş ortalamalar istatistiksel olarak birbirinden farklıdır ($P<0,05$).

±: standart sapma

Tablo 4.35’ ten elde edilen verilere göre aynı sütundaki değerler incelendiğinde, 1. ve 2.dakikada % güç boşalması değeri kontrol grubu hariç, diğer örnek grupları arasında önemli farkın olmadığı görülmüştür($P>0,05$). 3. dakikada % güç boşalması %5 ve %30kabak çekirdeği yağı ile üretilen salamlarda istatistiksel olarak benzerken, 4. dakikada farklı oranlarda kabak çekirdeği yağı ile üretilen salamlarda % güç boşalması değerlerinin önemli ölçüde farklı olduğu belirlenmiştir ($P<0,05$). 5. dakikada ise farklı oranlarda kabak çekirdeği yağı ile üretilen salamların % güç boşalması değerlerinin birbirinden istatistiksel olarak önemli fark olmadığı belirlenmiştir($P>0,05$). Aynı satırlar için değerlendirme yapıldığında ise farklı konsantrasyonlarda kabak çekirdeği yağı ile üretilen salamların her bir dakikadaki % güç boşalması değerlerinin istatistiksel olarak birbirinden farklı olduğu tespit edilmiştir ($P<0,05$).

Tablo 4.36’ da farklı oranlarda kabak çekirdeği yağı kullanılarak üretilen salamlarda depolama süresine bağlı olarak % güç boşalması değerlerine ait Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçları verilmiştir.

Tablo 4. 36. Farklı oranlarda kabak çekirdeği yağı kullanılarak üretilen salamlarda depolama süresine bağlı olarak % güç boşalması değerlerine ait Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçları

Depolama Süresi (Gün)	Her bir dakikadaki % güçboşalması				
	1	2	3	4	5
1	37,71±0,92 ^{aE}	6,83±0,28 ^{aD}	4,22±0,17 ^{aC}	3,08±0,15 ^{aB}	2,46±0,12 ^{aA}
7	37,61±0,83 ^{aE}	6,90±0,17 ^{aD}	4,31±0,16 ^{aC}	3,15±0,14 ^{aB}	2,57±0,18 ^{bA}
14	37,56±1,54 ^{aE}	7,18±0,41 ^{bD}	4,48±0,30 ^{bC}	3,33±0,29 ^{bB}	2,73±0,20 ^{cA}
21	37,82±1,00 ^{aE}	6,91±0,23 ^{aD}	4,34±0,22 ^{aC}	3,28±0,27 ^{bB}	2,68±0,23 ^{cA}
28	37,37±0,57 ^{aE}	6,79±0,23 ^{aD}	4,22±0,16 ^{aC}	3,12±0,17 ^{aB}	2,57±0,12 ^{bA}

ac: Aynı sütunda farklı harflerle işaretlenmiş ortalamalar istatistiksel olarak birbirinden farklıdır (P<0,05).

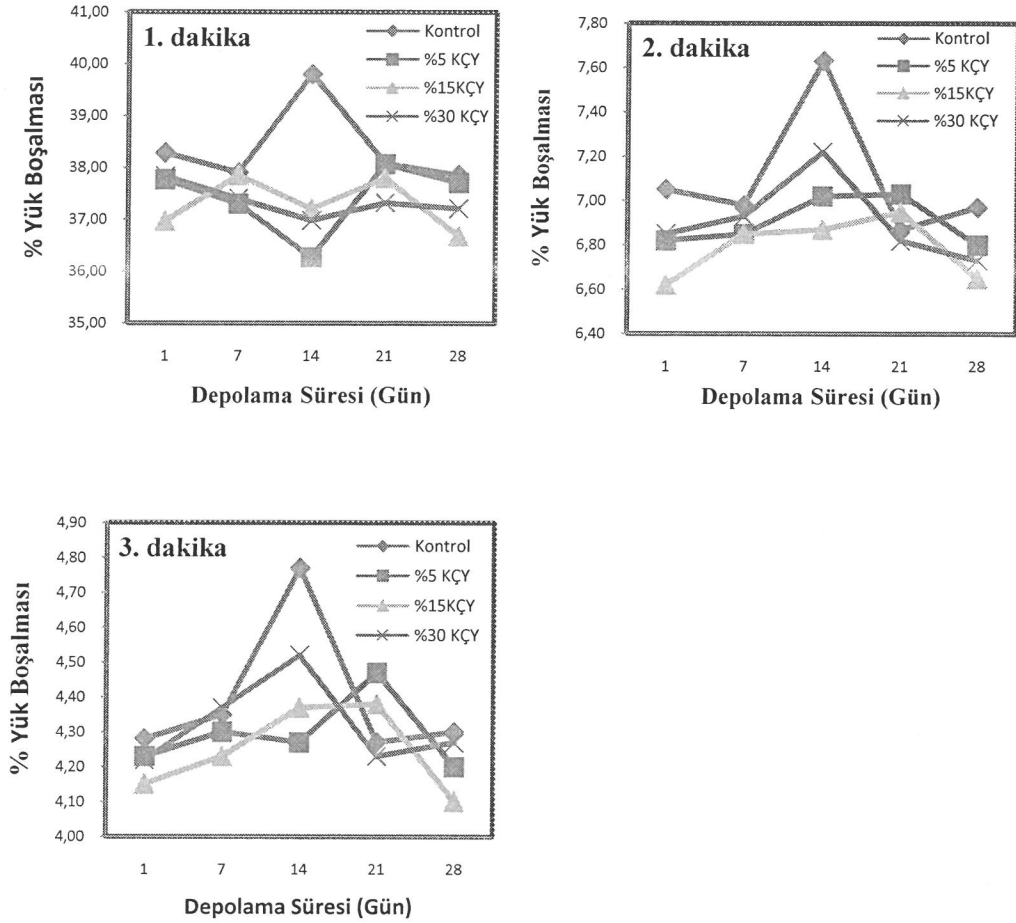
AE: Aynı satırda farklı harflerle işaretlenmiş ortalamalar istatistiksel olarak birbirinden farklıdır (P<0,05).

±: standart sapma

Tablo 4.36’ da aynı sütundan elde edilen verilere göre değerler incelendiğinde, 1. dakikada depolama süresinin % güç boşalması değerleri üzerinde önemli farklılıklar tespit edilmemiştir (P>0,05). 2. ve 3. dakikada depolama süresinin 14. günü hariç, diğer günlerde istatistiksel olarak benzer % güç boşalması değerleri elde edilmiştir (P>0,05). 4. dakikada da farklı oranlarda kabak çekirdeği yağı ile üretilen salamlarda 1. 7. 28. günleri birbirine benzer değerler gösterirken, 14. ve 21. günlerde birbirine benzer değer vermişlerdir. 5. dakika için ise depolamanın 7. ve 28. günleri ile 14. ve 21. günleri istatistiksel olarak birbirine benzer değerler gösterirken, 14. ve 21. günde de benzer değerler vermişlerdir. Aynı satırdaki değerler incelendiğinde ise, depolama süresi boyunca her bir dakikadaki % güç boşalması değerlerinin istatistiksel olarak birbirinden farklı olduğu belirlenmiştir (P<0,05).

Mora-Gallego ve ark (2014), domuz yağı içeriğinin %44’ten %20’ye düşürülmesi ve %3 oranında da ayçiçek yağı ilavesiyle yaptıkları fermente sosislerde gerilim gevşemesi analizinde, yağ miktarının azaltılması ve depolama süresinin artması ile 2. ve 90. saniyedeki güç azalması değerinin de azaldığını belirtmişlerdir [132].

Şekil 4.18' de farklı oranlarda kabak çekirdeği yağı kullanılarak üretilen salamların 1. 2. ve 3. dakikadaki %güç boşalması değerlerine yağ konsantrasyonu x depolama süresi interaksiyonunun etkisi gösterilmiştir.



Şekil 4. 18.Farklı oranlarda kabak çekirdeği yağı kullanılarak üretilen salamların 1. 2. ve 3.dakikada %güç boşalması değerine yağ konsantrasyonu x depolama süresi interaksiyonunun etkisi

Şekil 4.18' den de görülebileceği salamların % güçboşalması değerleri 14. günde bütün sürelerde en yüksek değeri almışken, 2. ve 3. dakikada ise kontrol grubunu %30 kabak çekirdeği yağı ile üretilen salamlar takip etmiştir. 14 ile 21. günler arasında da %5 ve %15 kabak çekirdeği yağı ile üretilen salamların % güç boşalması değerleri artış gösterirken, kontrol grubu ve %30 kabak çekirdeği yağı ile üretilen salamların % güç boşalması değerlerinde azalma meydana gelmiştir (1.dakika hariç).

5. BÖLÜM

SONUÇ

Hayvansal yağ yerine %5, %15, %30 oranlarında kabak çekirdeği yağı ilave edilerek oluşturulan salam emülsiyon hamurlarında pH, su tutma kapasitesi, emülsiyon stabilitesi, jelleşme-yağ ayrılması, hamur viskozitesi, son üründe ise 28 gün boyunca her 7 günde 1 olmak üzere TBARS, renk ve tekstür değerleri incelenmiştir. Elde edilen verilere istatistikî analizler uygulanmış ve aşağıda verilen sonuçlar çıkarılmıştır.

1. Ana varyasyon kaynaklarından olan kabak çekirdeği yağı konsantrasyonu emülsiyon hamurlarının pH değeri üzerinde önemsiz etkide bulunmuştur ($P>0,05$).
2. Kabak çekirdeği yağı ilavesi emülsiyon hamurlarının viskozite değerlerinde önemli etki oluşturmuş ($P<0,05$), kabak çekirdeği yağı miktarının artmasıyla beraber viskozite değerleri de artış göstermiştir.
3. Kabak çekirdeği yağı ilavesiyle salam hamurlarının jelleşme-yağ ayrılma değerlerinde önemli farklılıkların olduğu tespit edilmiş ($P<0,05$), konsantrasyon arttıkça jel-yağ ayrılma miktarı da artmıştır.
4. Emülsiyon stabilitesi değerlerinden olan %TEF ve % yağ değerleri kabak çekirdeği yağıkonsantrasyonu arttıkça artmış ve konsantrasyonlar arasında anlamlı bir fark olduğu tespit edilmiştir ($P<0,05$).
5. Salam hamurlarının su tutma kapasitelerinde kabak çekirdeği yağının artan konsantrasyonlarda ilavesiyle kontrol grubu, %5 KÇY ve %15 KÇY ile oluşturulan salam hamurlarının su tutma kapasitelerinde istatistiksel olarak anlamlı bir fark belirlenmemişken ($P>0,05$), en yüksek STK değeri %30KÇY ile oluşturulan salam hamurlarında tespit edilmiştir.
6. Artan kabak çekirdeği yağıkonsantrasyonuna bağlı olarak salamların TBARS değerleri de önemli ölçüde artmış ($P<0,05$), bu artış %30 kabak çekirdeği yağı ilave edilerek üretilen salamlarda daha fazla gerçekleşmiştir.

7. Depolama süresi boyunca salamaların L* değerleri konsantrasyonartışıyla artmış, konsantrasyonlar arasında anlamlı farklılıkların olduğu tespit edilmiştir(P<0,05). a* değerlerikonsantrasyonartışına bağlı olarak önemli ölçüde azalmıştır(P<0,05). b* değerleri isekabak çekirdeği yağının artan konsantrasyonu ile önemli ölçüde artmıştır (P<0,05).
8. Tekstür sonuçlarına göre; salamaların sertlik değerleri kabak çekirdeği yağı kullanımı ile beraber azalmış ve sertlik değerleri kontrol grubundan önemli ölçüde farklılık göstermiştir (P<0,05).Kontrol grubu, %5 ve %15 kabak çekirdeği yağı ilave edilerek üretilen salamlar arasında esneklik(springness) değerleri açısından fark bulunmamışken(P>0,05), %30 kabak çekirdeği yağı ile üretilen salamlarındaha esnek yapıya sahip oldukları tespit edilmiştir (P<0,05). Salamların kohesivlik (cohesiveness, bağlılık-bir arada bulunma) değerleri, kabak çekirdeği yağıkonsantrasyonunun artmasıyla önemli ölçüde artış göstermiştir(P<0,05). Sakızimsılık (gumminess) değeri, kabak çekirdeği yağıkonsantrasyonu arttıkça önemli ölçüde artış göstermiş(P<0,05), konsantrasyonlar arasında %15 ve%30 kabak çekirdeği yağı ile hazırlanan örnekler arasında önemli farkın olmadığı ortaya çıkmıştır (P>0,05). Çiğnenebilirlik(chewiness) değeri, artan kabak çekirdeği yağı konsantrasyonuna bağlı olarak önemli ölçüde azalma göstermiştir(P<0,05).Orijinal şekline dönme yeteneği (resilience) değeri konsantrasyon arttıkça artmış, konsantrasyonlar arasında bulunan farklılıkların da önemli olduğu tespit edilmiştir (P>0,05).Yapışkanlık(adhesiveness) değeri, kabak çekirdeği yağı konsantrasyonuarttıkça azalmış, depolama süresinceise herhangi bir farklılık tespit edilmemiştir(P>0,05).
9. Kesme değerlerinden olan maksimum kesme gücü ve kesme işi, kabak çekirdeği yağı konsantrasyonunun artmasına bağlı olarak önemli ölçüde azalma göstermiştir(P<0,05).
10. Penetrasyon analizinde penetrasyon sertliği, penetrasyon işi ve sıkılık (probu geri çekilmesi esnasındaki direnç) olmak üzere 3 farklı değer tespit edilmiştir. Kabak çekirdeği yağı miktarı arttıkça penetrasyon sertliği ve

penetrasyon işi değerleri önemli ölçüde artmıştır($P<0,05$). Sıkılık (probu geri çekilmesi esnasındaki direnç) değerleri ise artan yağkonsantrasyonuna göre önemli ölçüde değişkenlik göstermiştir($P<0,05$).

11. Gerilim gevşemesi analizinde maksimum güç, 5 dakika boyunca salamlara uygulanmış ve uygulanan güç ile yük boşalması değerleri her 1 dakikada olmak üzere 5 dakika boyunca kaydedilmiştir. Elde edilen verilerden gerilim gevşemesi değerlerinin hem kabak çekirdeği konsantrasyonuna hem de depolama süresine bağlı olarak önemli ölçüde farklılık gösterdiği tespit edilmiştir ($P<0,05$).% güç boşalması değerlerinde ise en önemli farklılıkların 1. ve 2. dakikada ortaya çıktığı belirlenmiş, bu dakikalarda en fazla yük boşalması kontrol grubunda ortaya çıkmıştır. Kabak çekirdeği yağı kullanımı % güç boşalması değerlerini azaltmış, ancak kullanılan yağ konsantrasyonları arasında istatistiksel açıdan önemli bir farkın ortaya çıkmadığı tespit edilmiştir ($P>0,05$).

KAYNAKLAR

- [1]. Arihara, K., "Strategies for designing novel functional meat products", *Meat Science*, 74, s.219-229,2006.
- [2]. Biesalski H.K, "Meat as a component of a healthy diet are there any risks or benefits if meat is avoided in the diet?", *Meat Science* 70, s.509–524,2005.
- [3]. Muguerza, E., Gimeno, O., Ansorena, D., Astisaran,I., "New Formulations for Healthier Dry Fermented Sausage", Review. *Trends in Food Science&Technology*, 15, s.452-457,2004.
- [4]. Rodriguez-Carpena, J.G., Morcuende, D. and Estévez, M., "Avocado, sunflower and olive oils as replacers of pork backfat in burger patties: Effect on lipid composition, oxidative stability and quality traits", *Meat Science*, 90, s.106-115,2012.
- [5]. Caceres, E., Garcia, M.L., Selgas, M.D., "Design of a new cooked meat sausage enriched with calcium", *Meat Science*, 73, s.368-377, 2006.
- [6]. Jimenez Colmenero, F., "Technologies for Developing Low-Fat Meat Products", *Trends in Food Science and Technology*, 7, s.41-47, 1996.
- [7]. Jimenez-Colmenero, F., Carballo, J. and Cofrades, S., "Healthier meat and meat products: their role as functional foods", *Meat Science*, 59, s.5-13, 2001.
- [8]. Jiménez-Colmenero, F., Herrero, A., Pintado T., Solas M.T. and Ruiz-Capillas C., "Influence of emulsified olive oil stabilizing system used for pork backfat replacement", *Food Research International*, 43, s.2068-2076, 2010.
- [9]. Cengiz, E., "Sosislerin yağ oranının azaltılması ve farklı formülasyonlarda sosis üretiminin denenmesi", *Akdeniz Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi*, ss.120 , Antalya, 2003.
- [10]. Chizzolini R, Zanardi E., Dorigoni V, Ghidini S., "Calorific value and cholesterol content of normal and low-fat meat and meat products", *Trends Food Sci Tech.*, 10, s.119-128, 1999.
- [11]. Colmenero, E.J., "Technologies for developing low-fat meat products", *Trends in Food Science & Technology*", 7 (2), s.41-47, 1996.
- [12]. Choi, Y.S., Choi, J.H., Han, D.J., Kim, H.Y., Lee, M.A., Jeong J.Y., Chung, H.J., Kim, C.J., "Effects of replacing pork back fat with vegetable oils and rice

- bran fiber on the quality of reduced-fat frankfurters”, *Meat Science*, 84, s.557–563, 2010.
- [13]. WHO, “Global cancer rates could increase by 50% to 15 million by 2020”, *World Health Organisation Pres Release*, Geneva, 2003.
- [14]. Demeyer D, Honikel K., Smet S.D., “Review The World Cancer Research Fund report 2007: A challenge for the meat processing industry”, *Meat Science* 80, s.953–959, 2008.
- [15]. Gökalp, H.Y., Kaya, M. ve Zorba, Ö., “Et Ürünleri İşleme Mühendisliği, Atatürk Üniversitesi Yayınları” No: 786, Sekizinci Baskı, s.151-188, 2010.
- [16]. Keeton JT., “Low-fat meat products technological problems with processing”, *Meat Science*, 36, s. 261-276, 1994.
- [17]. Vural, H., Javidipour, I. and Ozbas, O.O., “Effects of interesterified vegetable oils and sugarbeet fiber on the quality of frankfurters”, *Meat Science*, 67, s.65-72, 2004.
- [18]. Ertaş, A.H. ve Karabaş, G., “Ayçiçek yağı ile frankfurter tipi sosis üretimi üzerinde araştırma”, *Tr. J. of Agriculture and Forestry*, 22, s.235-240, 1998.
- [19]. Öztan, A., “Et Bilimi ve Teknolojisi, düzeltilmiş ve geliştirilmiş 4. Baskı”. *TMMOB Gıda Mühendisleri Odası Yayınları, Kitap serisi yayın no:1*, ss.495, Ankara, 2003.
- [20]. Pappa I.C., Bloukas, J.G., and Arvanitoyannis, I.S., “Optimization of salt, olive oil and pectin level for low-fat frankfurters produced by replacing pork backfat with olive oil”, *Meat Science*, 56, s.81-88, 2000.
- [21]. Zorba, Ö. and Kurt, S., “The effects of different plant oils on some emulsion properties of beef, chicken and turkey meats”, *International Journal of Food Science and Technology*, 43, s.229–236, 2008.
- [22]. Ambrosiadis, J., Varelziz, K.P. and Georgakis, S.A., “Physical, chemical and sensory characteristics of cooked meat emulsion style products containing vegetable oils”, *Int. J. Food Sci. Technol.*, 31, s.189-194, 1996.
- [23]. Bloukas, J.G. and Paneras, E.D. and Fournitzis, G.C., “Sodium lactate and protective culture effects on quality characteristics and shelf-life of low-fat frankfurters produced with olive oil”, *Meat Science*, 45(2), s.223-238, 1997.
- [24]. Özvural, E.B. and Vural, H., “Utilization of interesterified oil blends in the production of frankfurters”, *Meat Science*, 78, s.211-216, 2008.

- [25]. Paneras, E.D. and Bloukas, J.G., “Vegetable oils replace pork backfat for low-fat frankfurters”, *Journal of Food Science*, 59(4), 725-728, 733, 1994.
- [26]. İnternet: Türkiye İstatistik Kurumu“2016 Tarım İstatistikleri Özeti (TUIK)”, <http://www.tuik.gov.tr/UstMenu.do?methd=kategoristAnkara>, 2016.
- [27]. Lazos, E. S., “Nutritional fatty acid and oil characteristics of pumpkin and melon seeds”. *Journal of Food Science*, 51(5), s.1382-1383, 1986.
- [28]. Yanmaz, R. ve Düzeltir, B.,“Kabak çekirdeğinin besin değeri ve sanayide kullanım olanakları”,*Popüler Bilim Dergisi*, s.19-24, 2004.
- [29]. Damon, M., Zhang, Z. N., Haytowitz, B. D. and Booth, S.L., “Phylloquinone (vitamin K1) content of vegetables”,*Journal of Food Composition and Analysis*, 18, s.751, 2005.
- [30]. McClements, D.J., Decker, E.A. and Weiss, J., “Emulsion-based delivery systems for lipophilic bioactive components”, *Journal of Food Science*, 72, s.109-124, 2007.
- [31]. Ulu, H.,“Hindi etinden sürülebilir et üretimi”, *Hacettepe Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı, Doktora Tezi*, 2005.
- [32]. Carpenter, J.A. and Saffle, R.L.,“A simple method of estimating the emulsifying capacity of various meats”, *Journal of Food Science*, 29, s.744, 1964.
- [33]. Karakaya, M.,“Bıldırcın ve pekin ördeği etlerinin emülsiyon özellikleri üzerine farklı yağ sıcaklıklarının etkisinin model sistemde tespiti”, *Gıda*, 21, s.75-81, 1996.
- [34]. Abdullah, B. and Al-Najdawi, R.,“Functional and sensory properties of chicken meat from spent-hen carcasses deboned manually or mechanically in Jordan,”*International Journal of Food Science and Technology*, 40, s.537-543, 2005.
- [35]. Bawa, A.S., Osborne W.R. and Orr, H.L., “Interactions among, meat, fillers and extenders in emulsion systems”, *Journal of food technology*, 25(2), s.78-83, 1988.
- [36]. Choi, Y.S., Choi, J.H., Han, D.J., Kim, H.Y., Lee, M.A. and Kim, H.W., “Characteristics of low-fat meat emulsion systems with pork fat replaced by vegetable oils and rice bran fiber”, *Meat Science*, 82, s.266–271, 2009.
- [37]. Cofrades, S., López-López, I., Solas, M.T., Bravo, L. and Jiménez-Colmenero, F., “Influence of different types and proportions of added edible seaweeds on

- characteristics of low-salt gel/emulsion meat systems”, *Meat science*, 79(4), s.767–76, 2008.
- [38]. Fernández-Ginés, J.M., Fernandez-López, J., Sayas-Barberá, E., Sendra, E. and Pérez-Álvarez, J.A., “Effect of storage conditions on quality characteristics of bologna sausages made with citrus fiber”, *Journal of Food Science*, 68, s.710-714, 2003.
- [39]. Fernández-Martín, F., López-López, I., Cofrades, S. and Jiménez Colmenero, F., “Influence of adding Sea Spaghetti seaweed and replacing the animal fat with olive oil or a konjac gel on pork meat batter gelation”, *Potential protein/alginate association, Meat science*, 83(2), s.209–217, 2009.
- [40]. Luruena-Martinez, M.A., Vivar-Quintana, A.M. and Revilla, I., “Effect of locust bean/xanthan gum addition and replacement of pork fat with olive oil on the quality characteristics of low-fat frankfurters”, *Meat Science*, 68, s.383-389, 2004.
- [41]. Ertugay, Z., Kurt, A., Elgün, A. ve Gökalp, H.Y., “Gıda Bilimi ve Teknolojisi”, *Atatürk Üni. Zir. Fak. YayınıNo: 201*, s162-184, Erzurum, 1994.
- [42]. Pal, U.K. and Agnihotri, M.K., “Effect of vegetable oil on the quality of fresh chevon sausages”, *Journal of Applied Animal Research*, 9(2), s.187-191, 1996.
- [43]. Karaman, S., Yilmaz, M.T., Dogan, M., Yetim, H. and Kayacier, A., “Dynamic oscillatory shear properties of O/W model system meat emulsions: Linear viscoelastic analysis for effect of temperature and oil concentration on protein network formation”, *Journal of Food Engineering*, 107(2), s.241–252, 2011.
- [44]. Dexter DR, Sofos, J.N. and Schmidt, G.R., “Quality characteristics of turkey bologna formulated with carrageenan, starch, milk and soy protein”, *J. Muscle Foods*, 4, s.207-223, 1993.
- [45]. Samejima, K., Ishioroshi, M. and Yasui, T., “Heat-induced gelling properties of actomyosin. Effect of tropomyosin and troponin”, *Agric. Biol. Chem.*, s.46:535, 1982.
- [46]. Crehan, C.M., Hughes, E., Troy, D.J. and Buckley, D.J., “Effects of fat level and maltodextrin on functional properties of frankfurters formulated with 5, 12 and 30 % fat”, *Meat Science*, 55, s.463-469, 2000.

- [47]. Hughes, E., Cofrades, S. and Troy, D.J., “Effects of fat level, oat fibre and carrageenan on frankfurters formulated with 5, 12, 30% fat”, *Meat Science*, 45, s.273-281, 1997.
- [48]. Akoh, C.C., , “Fat Replacers”, *Food Technology*, 52(3), s.47- 53, 1998.
- [49]. Mendoza, E., Garcia, M.L., Casas, C. and Selgas, M.D., “Inulin as fat substitute in low fat, dry fermented sausages”, *Meat Science*, 57, s.387–393, 2001.
- [50]. Pietrasik, Z., Janz, J.A.M., “Utilization pea flour, starch-rich and fiber-rich fractions in low fat Bologna”, *Food Research International*, 43, s.602-60, 2009.
- [51]. Yerlikaya, P., Gökoğlu, N., “Et ve Ürünlerinde Yağ Oranını Azaltma Stratejileri”, *Türkiye 9. Gıda Kongresi*, 2006.
- [52]. Egbert, W.R., Huffman, D.L., Chen, C.M. and Dylewski, D.P., “Development of low-fat ground beef”, *Food Technology*, 45, s.64–73, 1991.
- [53]. Candogan, K. and Kolsarici, N., “The effects of carrageenan and pectin on some quality characteristics of low-fat beef frankfurters”, *Meat Science*, 64, s.199–206, 2003.
- [54]. Serdaroglu, M., “Improving low fat meatball characteristics by adding whey powder”, *Meat Science*, 72, s.155-163, 2006.
- [55]. Elnawawi, S. A., Shehata, F. R., “Extraction of Pectin from Egyptian Orange Peel - Factors Affecting the Extraction”, *Biological Wastes* 20(4)s.281, s.290, 1987.
- [56]. Miles R. S., “Processing of low fat meat products”, *Proceedings of 49th Reciprocal Meat Conference, American Meat Science Association*, Chicago, IL, 1996.
- [57]. Miller, R.K., “Acceptability of low-fat meat products”, *Proc. Meat Ind. Res. Conf.*, AMI, Washington, D.C, 1993.
- [58]. Rudolph, T.K., Ruempler, K., Schwedhelm, E., Tan-Andresen, J., Riederer, U., Böger, R. H. and Maas, R., “Acute effects of various fastfood meals on vascular function and cardiovascular disease risk markers: the Hamburg Burger Trial”, *American Journal of Clinical Nutrition*, 86(2), s.334- 340, 2007.
- [59]. Escrich, E., Moral, R., Grau, L., Costa, I. and Solanas, M., “Molecular mechanisms of the effects of olive oil and other dietary lipids on cancer”, *Molecular Nutrition and Food Research*, 51, s.1279-1292, 2007.

- [60]. Garcia, M.L., Caceres, E. and Selgas, M.D., "Utilization of fruit fibres in conventional and reduced-fat cooked-meat sausages", *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 87(4), s.624- 631, 2007.
- [61]. Garcia, M.L., Dominquez, R., Galvez, M.D., Casas, C. and Selgas, M.D., "Utilization of cereal and fruit fibres in low fat dry fermented sausages", *Meat Science*, 60, s.227-236, 2002.
- [62]. Kumar, M. and Sharma, B.D., "The storage stability and textural, physico-chemical and sensory quality of low-fat ground pork patties with carrageenan as fat replacer", *International Journal of Food Science and Technology*, 39, s.31-42, 2004.
- [63]. Cengiz, E., Gokoglu, N., "Changes in energy and cholesterol contents of frankfurter-type sausages with fat reduction and fat replacer addition", *Food Chemistry*, 91, s.443-447, 2005.
- [64]. Claus, J.R., Hunt, M.C., Kastner, C.L. and Krompt, D.H., "Low-fat, high-added water bologna: Effects of batter, massaging, preblending and time of addition of water and fat on the physical and sensory characteristics", *Journal of Food Science*, 55, s.338-342, 1990.
- [65]. Hand, L.W., Hollingsworth, C.A., Calkins, C.R. and Mandigo, R.W., "Effects of preblending, reduced fat and salt levels on frankfurter characteristics", *Journal of Food Science*, 52, s.1149-1151, 1987.
- [66]. Frederick, T.L., Miller, M.F., Tinney, K.S., Bye, L.R. and Ramsey, C.B., "Characteristics of 95% lean beef German sausages varying in phosphate and added water", *Journal of Food Science*, 59, s.453-455, 1994.
- [67]. Grigelmo-Miguel, N. and Martin-Belloso, O., "Comparision of dietary fibre from by-products of processing fruit and greens and from cereals", *Lebensm-Wiss u-Technology*, 32, s.509-518, 1999.
- [68]. Çakır, M.Ü., Bayrak, A., "Ekstraksiyon ve presyon yöntemleriyle elde edilen ayçiçeği ve mısırözü yağlarının tokoferol ve tokotrienol içeriklerinin HPLC ile tayini", *Gıda Dergisi*, 29(5),s.29-334, 2004.
- [69]. Yılmaz, İ., Şimşek, O., Işıklı, M., "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, s.253-258, 2002.

- [70]. Muguerza, E., Gimeno, O., Ansorena, D., Bloukas, J. G., Astiasarán, I., “Effect of replacing pork backfat with pre-emulsified olive oil on lipid fraction and sensory quality of Chorizo de Pamplona a traditional Spanish fermented sausage”, *Meat Science*, 59, s.251-258, 2001.
- [71]. Muguerza, E., Fista, G., Ansorena, D., Astiasarán, I., & Bloukas, J. G., “Effect of fat level and partial replacement of pork backfat with olive oil on processing and quality characteristics of fermented sausages”. *Meat Science*, 61, s.397–404, 2002.
- [72]. Escrich, E., Moral, R., Grau, L., Costa, I. and Solanas, M., “Molecular mechanisms of the effects of olive oil and other dietary lipids on cancer”, *Molecular Nutrition and Food Research*, 51, s.1279-1292, 2007.
- [73]. Álvarez, D., Delles, R.M., Xiong, Y.L., Castillo, M., Payne, F.A. and Laencina, J., “Influence of canola-olive oils, rice bran and walnut on functionality and emulsion stability of frankfurters”, *LWT-Food Science and Technology*, 44, s.1435-1442, 2011.
- [74]. Trindade, M.A., De Oliveira, J.M., Nogueira, N.M.G., Oliveira Filho, P.R.C., De Alencar, S.M. and Contreras-Castilo, C.J., “Mortadella sausage produced with soybean oil instead of pork fat”, *Italian Journal of Food Science*, 23, s.72-79, 2011.
- [75]. Muguerza, E., Gimeno, O., Ansorena, D., Astisaran,I.,“New Formulations for Healthier Dry Fermented Sausage”, *Trends in Food Science&Technology* 15, s.452-457, 2004.
- [76]. Yanmaz, R., Gülşen, O., “Çerezlik Kabak Çalıştayı”, *İl Gıda Tarım ve Hayvancılık Müdürlüğü*,ss. 147, Kayseri, 2014.
- [77]. Yanmaz, R. ve Düzeltir B.,“Çekirdek kabağı yetiştiriciliği”. *Ekin Dergisi Yayınları*, 7(6), s.22-24, 2003.
- [78]. Ermiş, S., “Ekolojinin Kabuklu ve Kabuksuz Çekirdek Kabak (*Cucurbita pepo* L.) Hatlarında Tohum Verimi ve Çerezlik Kalitesine Etkisi”, *Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi*, Ankara, 2010.
- [79]. İnternet: Nutritiondata“Pumpkin seed kernels. Nutrition facts”<http://www.nutritiondata.com> , 2008a.
- [80]. İnternet: WHFoods, <http://whfoods.com>, 2008b.

- [81]. İnternet: Nutrigenetik “Türkiye’ye özgü beslenme rehberi”, <http://www.nutrigenetik.org.tr,2004b>.
- [82]. İnternet: MDidea“Pumpkin and pumpkin seeds, what is pumpkin extracts andpumpkin seeds extracts? Pharmacology and health benefits of pumpkin seeds and pumpkin pulp”, <http://www.mdidea.com, 2006>.
- [83]. Finley, J. W.,“Selenium and glucosinolates in cruciferous vegetables: Metabolic interactions and implications for cancer chemoprevention in humans”, *Acta Hort.*, 744, s.171-179, 2007.
- [84]. Alfawaz, A.M.“Chemical composition and oil characteristics of pumpkin (*Cucurbita maxima*) seed kernels”. *Food Sci. and Agric. Res. Center, King Saud Univ.*,s.5-18, Saudi Arabia, 2004.
- [85]. El-Adawy, T. A. and Taha, K. M., “Characteristics and composition of different seed oils and flours”, *Food Chemistry*, 74, s.47-54, 2001.
- [86]. İnternet: Plants For a Future“Plants for a future, edible, medicinal and useful plants for a healtier world,Cucurbita pepo L.”<http://pfaf.org ,2004>.
- [87]. El-Soukkary, “Evaluation of pumpkin seed products for bread fortification”,*Plant Foods for Human Nutrition*, 56,s.365–384, 2001.
- [88]. ZdunczykZ., D. Minakowski, S.Frejngel, M. Flis., “Comparative study of the chemical composition and nutritional value of pumpkin seed cake, soybean meal and casein”, *Moleculer Nutrition Food Research*,43,s.392–395, 1999.
- [89]. Stevenson D.G., Eller F.J., Wang L., Jane JL., Wang T., Inglett G. E., “Oil and tocopherol content and composition of pumpkinseed oil in 12 cultivars”, *J.Agric. Food Chem.* 55, s.4005-4013, 2007.
- [90]. Tanış, S. ve Hekimoğlu, S.,“Vitamin E’nin deri üzerindeki etkileri ve tropik kullanımı”, *Kozmetoloji Dergisi*, 2(1), s.27-36, 1999.
- [91]. Mitra, P., Ramaswamy, H.S., Chang, K.S., “Pumpkin (*Cucurbita maxima*) seed oil extraction using supercritical carbon dioxide and physico chemical properties of the oil”. *Journal of Food Engineering*95, s.208-213, 2009.
- [92]. Gökalp, H., Y., Kaya, M., Tülek, Y. ve Zorba, Ö., “Et Ürünlerinde Kalite Kontrolü ve Laboratuar Uygulama Kılavuzu (2.Baskı)”, *Atatürk Üniv. Yayın No:751. Zir. Fak. Yay. No:318. Ders Kitapları Serisi No:69*, Erzurum, 1993
- [93]. Ockerman HW.,“Quality control of Postmortem Muscle”*Tissue Dept of Animal Sciences, The Ohio State University, Columbus, OH, USA, 1985.*

- [94]. Ke,P.J., Woye Woda, A.D. , “ Microdetermination of thiobarbutiric acid values in marine lipids by a direct pecthophatometric method with a mophasic system”,*Analytica chemica Acta*, 106 (2),s.279-284, 1979.
- [95]. Aktas,N.,Gençcelep,H., “Effects of starch type and its modifications onphysicochemical properties of Bologna-type sausage produced with sheep tailfat”, *Meat Science*, 74, s.404-408, 2006.
- [96]. Lemon, D.W.,“An improved TBA test for rancidity”, *New Series Circular No. 51. Halifax Laboratory*, Halifax, Nova Scotia, 1975.
- [97]. Leila R., Moncef C., Kamel M., Salem H., “Chemical composition and profile charactersation of pumpkin (*Cucurbita maxima*) seed oil”, *Industrial Crops and Products*, 37(1), s.82–87,2012.
- [98]. Nyam, K.L., Tan C.P., Lai, O.M., Long, K., Che Man, Y.B., “Physicochemical properties and bioactive compounds of selected seed oils”, *Food Science and Technology* 42, s.1396–1403, 2009.
- [99]. Andjelkovic, M., Camp,J.V., Trawka A. and Verhé, R., “Phenolic compounds and some quality parameters of pumpkin seed oil”, *Eur. J. Lipid Sci. Technol.*,112, s.208–217, 2010.
- [100]. Apaydın,G.,Ceylan,Z.G.,Kaya, M., “Değişik firmalara ait salamların bazımikrobiyolojik ve kimyasal özellikleri”, *Turk J Vet Anim Sci*, 27, s.1299-1303, 2003.
- [101]. Tändler K., “Frankfurter –Type Sausages Shelf-Life and Packaging of the FreshProduct”, *FleischWirtschaft* , 66, s.868-872, 1986.
- [102]. Türk Gıda Kodeksi Et Ürünleri Tebliği yayımlandığı R.Gazete 10.02.2000-23960 Tebliğ No:2000/4.
- [103]. Urgan, M., “Yağı azaltılmış sosislerde su içinde fındık yağı emülsiyonu ve fındık tozu kullanımının araştırılması tasarımı”, *Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi*,Bornova, İzmir, 2013.
- [104]. Yıldız-Turp, G. ve Serdaroğlu, M.,“Et ürünlerinde bitkisel yağların kullanımı”, *Gıda*, 31, s.327-332, 2006.
- [105]. Ergezer, H. ve Serdaroğlu, M.,“Et ve et ürünlerinde su tutma kapasitesi ve ölçüm yöntemleri”, *Türkiye 10. Gıda Kongresi*, Erzurum, 21-23 Mayıs 2008.

- [106]. Purma, Ç., “Sosis üretiminde kurutulmuş kayısı posası kullanımının araştırılması”, *Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi*, 2006.
- [107]. Kayaardı, S. and Gök, V., “Effect of replacing beef fat with olive oil on quality characteristics of Turkish soudjouk (sucuk)”, *Meat Science*, 66, s.249-257, 2003.
- [108]. Hsu, S.Y. and Yu, S.H., “Comparisons on 11 plant oil fat substitutes for low-fat”, *Journal of Food Engineering*, 51, s.215-220, 2002.
- [109]. Nieto, G., Castillo, M., Xiong, Y.L., Álvarez, D., Payne, F.A., and Garrido, M.D., “Antioxidant and emulsifying properties of alcalase-hydrolyzed potato proteins in meat emulsions with different fat concentrations”, *Meat Science*, 83, s.24-30, 2009.
- [110]. Peña-Ramos, E.A. and Xiong, Y.L., “Whey and soy protein hydrolysates inhibit lipid oxidation in cooked pork patties”, *Meat Science*, 64, s.259-263, 2003.
- [111]. Gøtterup, J., Olsen, K., Knøchel, S., Tjener, K., Stahnke, L.H., and Møller, J.K.S., “Colour formation in fermented sausages by meat-associated staphylococci with different nitrite and nitrate-reductase activities”, *Meat Science*, 78(4), s.492-501, 2008.
- [112]. Ambrosiadis, J., Vareltzis, K.P. and Georgakis, S.A., “Physical, chemical and sensory characteristics of cooked meat emulsion style products containing vegetable oils”, *Int. J. Food Sci. Technol.*, 31, s.189-194, 1996.
- [113]. Kuşaklı E., “Kayısı çekirdeğinin sosis üretiminde yağ kaynağı olarak kullanımının araştırılması”, *Hacettepe Üniversitesi Fen bilimleri Enstitüsü Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi*, Ankara, 2010.
- [114]. Choi, Y.S., Choi, J.H., Han, D.J., Kim, H.Y., Lee, M.A., Kim, H.W., Lee, J.W., Chung, H.J. and Kim, C.J., “Optimization of replacing pork back fat with grape seed oil and rice bran fiber for reduced-fat meat emulsion systems”, *Meat Science*, 84, s.212-218, 2010b.
- [115]. Forrest, J.C., Aberlee, E.D., Hedrick, H.B., Judge, M.D. and Merkel, R.A., “Principles of Meat Science”, *W.H. Freeman and Co.*, San Francisco, 1975.
- [116]. Youssef, M.K. and Barbut, S., “Effects of protein level and fat/oil on emulsion stability, texture, microstructure and color of meat batters”, *Meat Science*, 82, s.228-233, 2009.

- [117]. Ilıkkın, H., Ercoşkun, H., Vural, H. and Şahin, E., “The effect of addition of hazelnut oil on some quality characteristics of turkish fermented sausage (sucuk)”, *Ankara University Food Engineering Department*, 2005.
- [118]. Cofrades, S., Guerra, M.A., Carballo, J., Fernandez-Martin, F. and Jimenez-Colmenero, F., “Plasma protein and soy fiber content effect on bologna sausage properties as influenced by fat level”, *Journal of Food Science*, 65, s.281–287, 2000.
- [119]. Akoğlu, İ.T., “Mekanik olarak kemikleri ayrılmış tavuk etlerinde depolama koşullarının lipid oksidasyonuna etkisi”, *Ankara Üniversitesi, Yüksek Lisans Tezi*, 2002.
- [120]. Alencar, S.M. and Contreras-Castilo, C.J., “Mortadella sausage produced with soybean oil instead of pork fat”, *Italian Journal of Food Science*, 23, s.72-79, 2011.
- [121]. Ayo, J., Carballo, J., Serrano, J., Olmedilla-Alonso, B., Ruiz-Capillas and Jiménez-Colmenero, F., “Effect of total replacement of pork backfat with walnut on the nutritional profile of frankfurters”, *Meat Science*, 77, s.173-181, 2007.
- [122]. Baker, J.T., Earhart, D.R., Baker, M.L., Dainello, F.J. ve Haby, V.A., “Interactions of poultry litter, polyethylene mulch, and floating row covers on triploid watermelon”, *Hort. Sci.*, 33(5), s.810-813, 1998.
- [123]. Markovic V.V. and Bastic L.V., “Characteristics of pumpkin seed oil”, *Journal of the American Oil Chemists Society*, 53(1), s.42–44, January 1976.
- [124]. Mohammed A. Alfawaz, “Chemical Composition and Oil Characteristics of Pumpkin (*Cucurbita maxima*) Seed Kernels”, *Res. Bult., No. (129), Food Sci. & Agric Res. Center, King Saud Univ.*, s.5-18, 2004.
- [125]. Nas, S., H.Y. Gökalp., M. Ünsal. “Bitkisel Yağ Teknolojisi” *Atatürk Üni. Zir. Fak. Yayın No:312*, Erzurum, 1992.
- [126]. Şişik Ş., “Salam Üretiminde Mısırözü Yağı ve Brokoli Kullanım İmkanları”, *Atatürk Üniversitesi Fen bilimleri Enstitüsü Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi*, Erzurum, 2008.
- [127]. Bloukas J.G. and Paneras E.D., “Substituting olive oil for pork backfat quality of low-fat frankfurters”, *J.Food.Sci.*, 58(4), s.705-709, 1993.

- [128]. Kılıç B., Özer C.O., “ Effects of replacement of beef fat with interesterified palm kernel oil on the quality characteristics of Turkish dry-fermented sausage” , *Meat Science*, s.18-24, 2017.
- [129]. Ertaş, A. H., ve Karabaş, G., “Ayçiçek yağı ile frankfurter tipi sosis üretimi üzerine araştırma”, *Trends Journal of Agriculture and Forestry*, 22, s.235-240, 1996.
- [130]. Yıldız-Turp, G., Serdaroğlu, M., “ Effect of replacing beef fat with hazelnut oil on quality characteristics of sucuk-A Turkish fermented sausages”, *Meat Science*, 78, s.447-454, 2008.
- [131]. Cáceres, E., García, M.,L., Selgas, M. D., “Effect of pre-emulsified fish oil as source of PUFA n-3- on microstructure and sensory properties of mortadella, a Spanish bologna type sausages”, *Meat Science*, 80, s.183-193, 2008.
- [132]. Mora-Gallego, H., Serra, X., Guàrdia, M. D., Arnau, J., “Effect of reducing and replacing pork fat on the physicochemical, instrumental and sensory characteristics throughout storage time of small caliber non-acid fermented sausages with reduced sodium content”, *Meat Science*, 97, s.62-68, 2014.
- [133]. Baek, K. H., Utama, D. T., Lee, S. G., Ki An¹, B., Ki Lee^{*S.}, “Effects of Replacing Pork Back Fat with Canola and Flaxseed Oils on Physicochemical Properties of Emulsion Sausages from Spent Layer Meat”, *Asian-Australasian Journal of Animal Sciences (AJAS)*, 29(6), s.865-871, 2016.

EKLER

EK-1

Tablo 1.1.Farklı oranlarda kabak çekirdeği yağı kullanılarak üretilen salamlarda depolama süresine bağlı olarak elde edilen TBARS değerleri

KONSANTRASYON	Depolama Süresi (Gün)	TEKERRÜR	TBARS	
Kontrol	1	1	2,13±0,20	
		2	2,23±0,18	
	7	1	2,78±0,10	
		2	2,14±0,10	
	14	1	2,41±0,02	
		2	2,40±0,04	
	21	1	2,34±0,27	
		2	2,42±0,10	
	28	1	2,46±0,00	
		2	2,10±0,04	
	%5	1	1	2,88±0,05
			2	2,87±0,04
7		1	2,87±0,00	
		2	2,91±0,07	
14		1	2,98±0,06	
		2	3,00±0,04	
21		1	3,16±0,03	
		2	3,15±0,04	
28		1	3,47±0,09	
		2	3,47±0,10	
%15		1	1	3,56±0,07
			2	3,56±0,06
	7	1	3,63±0,10	
		2	3,63±0,10	
	14	1	3,87±0,06	
		2	3,87±0,06	
	21	1	4,16±0,04	
		2	4,16±0,04	
	28	1	4,43±0,03	
		2	4,37±0,07	
	%30	1	1	6,04±0,14
			2	6,00±0,07
7		1	6,47±0,03	
		2	6,58±0,04	
14		1	6,53±0,04	
		2	6,36±0,09	
21		1	6,37±0,09	
		2	6,23±0,06	
28		1	7,57±0,04	
		2	7,40±0,40	

±: standart sapma

EK-2

Tablo 2.1. Farklı oranlarda kabak çekirdeği yağı kullanılarak üretilen salamlara ait L* değerleri

KONSANTRASYON	Depolama Süresi (Gün)	TEKERRÜR	L*	
Kontrol	1	1	49,08±0,35	
		2	48,76±0,74	
	7	1	49,95±0,34	
		2	49,80±0,27	
	14	1	48,33±0,15	
		2	49,15±0,36	
	21	1	48,70±0,21	
		2	49,70±0,18	
	28	1	50,36±0,12	
		2	50,50±0,25	
	%5	1	1	51,65±0,15
			2	51,36±0,39
7		1	51,72±0,02	
		2	51,20±0,58	
14		1	51,10±0,33	
		2	51,42±1,05	
21		1	51,00±0,50	
		2	50,93±0,34	
28		1	51,48±0,16	
		2	51,53±0,23	
%15		1	1	51,10±0,18
			2	51,19±0,44
	7	1	50,91±0,66	
		2	50,93±1,09	
	14	1	51,00±0,38	
		2	51,43±0,15	
	21	1	51,06±0,41	
		2	50,66±0,56	
	28	1	51,14±0,18	
		2	51,76±0,30	
	%30	1	1	52,60±0,04
			2	52,64±0,10
7		1	52,72±0,71	
		2	53,08±0,87	
14		1	53,01±0,19	
		2	53,05±0,32	
21		1	53,06±0,17	
		2	53,14±0,26	
28		1	52,78±0,55	
		2	52,91±0,66	

±: standart sapma

Tablo 2.2. Farklı oranlarda kabak çekirdeği yağı kullanılarak üretilen salamlara ait a* değerleri

KONSANTRASYON	Depolama Süresi (Gün)	TEKERRÜR	a*	
Kontrol	1	1	16,52±0,09	
		2	16,25±0,06	
	7	1	16,09±0,04	
		2	16,14±0,09	
	14	1	16,43±0,08	
		2	16,13±0,11	
	21	1	16,48±0,09	
		2	16,36±0,19	
	28	1	16,27±0,03	
		2	15,93±0,07	
	%5	1	1	16,00±0,05
			2	16,00±0,16
		7	1	15,41±0,14
			2	15,70±0,14
14		1	15,90±0,20	
		2	15,71±0,39	
21		1	15,93±0,27	
		2	15,90±0,13	
28		1	15,85±0,13	
		2	15,70±0,00	
%15		1	1	15,70±0,69
			2	15,56±0,28
	7	1	15,42±0,21	
		2	15,43±0,36	
	14	1	15,63±0,22	
		2	15,54±0,01	
	21	1	15,18±0,30	
		2	15,12±0,68	
	28	1	15,57±0,09	
		2	15,45±0,12	
	%30	1	1	15,23±0,14
			2	15,24±0,24
7		1	15,14±0,16	
		2	15,06±0,12	
14		1	15,09±0,10	
		2	15,07±0,09	
21		1	15,13±0,14	
		2	15,16±0,06	
28		1	15,08±0,02	
		2	15,12±0,39	

±: standart sapma

Tablo 2.3. Farklı oranlarda kabak çekirdeği yağı kullanılarak üretilen salamların b* değerleri

KONSANTRASYON	Depolama Süresi (Gün)	TEKERRÜR	b*	
Kontrol	1	1	8,83±0,10	
		2	8,87±0,15	
	7	1	8,96±0,14	
		2	9,08±0,03	
	14	1	8,65±0,09	
		2	9,01±0,12	
	21	1	8,77±0,09	
		2	9,03±0,08	
	28	1	8,93±0,06	
		2	9,12±0,06	
	%5	1	1	9,28±0,05
			2	9,26±0,04
7		1	9,28±0,11	
		2	9,33±0,07	
14		1	9,24±0,08	
		2	9,22±0,21	
21		1	9,42±0,03	
		2	9,46±0,03	
28		1	9,41±0,09	
		2	9,32±0,09	
%15		1	1	9,60±0,13
			2	9,49±0,05
	7	1	9,48±0,13	
		2	9,50±0,10	
	14	1	9,31±0,07	
		2	9,37±0,04	
	21	1	9,21±0,25	
		2	9,09±0,26	
	28	1	9,52±0,06	
		2	9,50±0,04	
	%30	1	1	9,84±0,13
			2	9,87±0,12
7		1	9,88±0,08	
		2	9,92±0,07	
14		1	9,98±0,03	
		2	9,97±0,06	
21		1	9,98±0,02	
		2	9,99±0,11	
28		1	10,16±0,10	
		2	10,14±0,07	

±: standart sapma

EK-3

Tablo 3.1.Farklı oranlarda kabak çekirdeği yağı kullanılarak üretilen salamlarda TPA ile belirlenen sertlik değerleri

Konsantrasyon	Depolama Süresi (Gün)	Sertlik (N)
Kontrol	1	83,11±7,27
	7	84,66±9,48
	14	74,13±1,98
	21	87,40±2,55
	28	98,83±1,90
%5 KÇY	1	81,19±4,04
	7	88,54±5,01
	14	81,56±1,00
	21	79,04±10,25
	28	76,02±3,10
%15 KÇY	1	90,00±5,28
	7	74,84±1,23
	14	77,55±4,58
	21	84,17±5,21
	28	85,76±7,52
%30 KÇY	1	81,29±2,02
	7	84,54±3,00
	14	75,78±3,87
	21	75,60±1,54
	28	94,82±2,43

±: standart sapma

Tablo 3.2.Farklı oranlarda kabak çekirdeği yağı kullanılarak üretilen salamlarda TPA ile belirlenen esneklik değerleri

Konsantrasyon	Depolama Süresi (Gün)	Esneklik
Kontrol	1	0,95±0,01
	7	0,94±0,01
	14	0,94±0,00
	21	0,95±0,01
	28	0,96±0,01
%5 KÇY	1	0,94±0,01
	7	0,95±0,00
	14	0,94±0,01
	21	0,96±0,03
	28	0,95±0,01
%15 KÇY	1	0,94±0,00
	7	0,95±0,01
	14	0,95±0,02
	21	0,95±0,01
	28	0,95±0,01
%30 KÇY	1	0,94±0,01
	7	0,95±0,01
	14	0,95±0,01
	21	0,98±0,02
	28	0,96±0,01

±: standart sapma

Tablo 3.3. Farklı oranlarda kabak çekirdeği yağı kullanılarak üretilen salam örneklerinde gerçekleştirilen TPA ile belirlenen kohesivlik değerleri

Konsantrasyon	Depolama Süresi(Gün)	Kohesivlik
Kontrol	1	0,84±0,01
	7	0,85±0,01
	14	0,84±0,01
	21	0,86±0,01
	28	0,85±0,00
%5 KÇY	1	0,86±0,01
	7	0,85±0,01
	14	0,86±0,01
	21	0,86±0,01
	28	0,85±0,01
%15 KÇY	1	0,85±0,01
	7	0,85±0,00
	14	0,86±0,01
	21	0,86±0,01
	28	0,85±0,00
%30 KÇY	1	0,85±0,01
	7	0,86±0,01
	14	0,86±0,01
	21	0,86±0,01
	28	0,86±0,01

±: standart sapma

Tablo 3.4. Farklı oranlarda kabak çekirdeği yağı kullanılarak üretilen salam örneklerinde gerçekleştirilen TPA ile belirlenen sakızimsılık (gumminess) değerleri

Konsantrasyon	Depolama süresi(Gün)	Sakızimsılık
Kontrol	1	69,83±6,32
	7	71,72±8,54
	14	62,27±1,60
	21	74,72±2,23
	28	84,01±1,60
%5 KÇY	1	69,43±3,80
	7	75,57±4,50
	14	70,27±1,23
	21	68,06±9,66
	28	64,24±2,80
%15 KÇY	1	76,08±5,00
	7	63,73±0,80
	14	66,32±4,20
	21	72,41±5,06
	28	72,89±6,40
%30 KÇY	1	69,08±1,40
	7	72,70±2,44
	14	65,44±3,84
	21	65,01±1,23
	28	81,05±1,28

±: standart sapma

Tablo 3.5. Farklı oranlarda kabak çekirdeği yağı kullanılarak üretilen salam örneklerinde gerçekleştirilen TPA ile belirlenen çiğnenebilirlik(chewiness) değerleri

Konsantrasyon	Depolama Süresi(Gün)	Çiğnenebilirlik
Kontrol	1	66,01±6,32
	7	67,62±7,75
	14	58,73±1,55
	21	70,74±2,24
	28	80,64±0,83
%5 KÇY	1	65,40±3,25
	7	71,70±4,41
	14	65,71±1,59
	21	65,80±11,31
	28	61,25±2,82
%15 KÇY	1	71,64±4,82
	7	60,65±0,95
	14	63,25±4,70
	21	68,91±4,90
	28	68,85±5,63
%30 KÇY	1	64,94±1,14
	7	68,93±2,26
	14	62,38±3,54
	21	63,61±1,87
	28	78,08±1,12

±: standart sapması

Tablo 3.6.Farklı oranlarda kabak çekirdeği yağı kullanılarak üretilen salam örneklerinde gerçekleştirilen TPA ile belirlenen resilience değerleri

Konsantrasyon	Depolama Süresi (Gün)	Resilience
Kontrol	1	0,50±0,02
	7	0,49±0,01
	14	0,45±0,01
	21	0,51±0,01
	28	0,51±0,01
%5 KÇY	1	0,51±0,01
	7	0,52±0,01
	14	0,51±0,01
	21	0,51±0,04
	28	0,47±0,02
%15 KÇY	1	0,51±0,02
	7	0,49±0,01
	14	0,51±0,03
	21	0,52±0,03
	28	0,52±0,02
%30 KÇY	1	0,50±0,00
	7	0,52±0,01
	14	0,52±0,02
	21	0,51±0,01
	28	0,54±0,01

±: standart sapma

Tablo 3.7. Farklı oranlarda kabak çekirdeği yağı kullanılarak üretilen salam örneklerinde gerçekleştirilen TPA ile belirlenen yapışkanlık(adhesiveness) değerleri

Konsantrasyon	Depolama Süresi(Gün)	Yapışkanlık(adhesiveness)
Kontrol	1	0,30±0,04
	7	0,31±0,04
	14	0,40±0,05
	21	0,24±0,03
	28	0,31±0,06
%5 KÇY	1	0,26±0,05
	7	0,36±0,04
	14	0,28±0,03
	21	0,31±0,04
	28	0,29±0,04
%15 KÇY	1	0,33±0,04
	7	0,28±0,02
	14	0,23±0,07
	21	0,22±0,03
	28	0,25±0,04
%30 KÇY	1	0,28±0,06
	7	0,22±0,01
	14	0,18±0,05
	21	0,32±0,03
	28	0,31±0,07

±: standart sapma

EK-4

Tablo 4.1.Farklı oranlarda kabak çekirdeği yağı kullanılarak üretilen salam örneklerinde gerçekleştirilen kesme testi ile belirlenen maksimum kesme gücü değerleri

Konsantrasyon	Depolama Süresi(Gün)	Maksimum kesme gücü
Kontrol	1	7,18±0,73
	7	5,07±1,01
	14	6,77±0,62
	21	7,20±0,60
	28	5,57±0,48
%5 KÇY	1	5,55±0,24
	7	4,96±0,39
	14	6,18±1,03
	21	5,26±0,07
	28	6,36±0,16
%15 KÇY	1	5,35±0,32
	7	5,17±0,15
	14	5,44±0,98
	21	4,77±0,41
	28	5,70±1,10
%30 KÇY	1	5,31±0,38
	7	4,77±0,18
	14	4,98±0,28
	21	5,31±0,14
	28	5,04±0,20

±: standart sapma

Tablo 4.2.Farklı oranlarda kabak çekirdeği yağı kullanılarak üretilen salamlarda kesme testi ile belirlenen kesme işi(work of shear) değerleri

Konsantrasyon	Depolama Süresi (Gün)	Kesme İşi (Work of Shear)
Kontrol	1	74,34±10,04
	7	49,23±7,77
	14	65,33±5,16
	21	68,58±2,13
	28	57,08±7,36
%5 KÇY	1	49,98±3,20
	7	49,62±1,60
	14	58,78±9,45
	21	54,60±2,95
	28	62,76±1,78
%15 KÇY	1	53,73±2,75
	7	51,87±2,30
	14	43,40±2,74
	21	45,83±3,23
	28	49,67±4,60
%30 KÇY	1	48,17±4,37
	7	46,01±0,93
	14	44,84±1,70
	21	49,71±0,81
	28	48,30±2,38

±: standart sapma

EK-5

Tablo 5.1. Farklı oranlarda kabak çekirdeği yağı kullanılarak üretilen salam örneklerinde gerçekleştirilen delme testi ile belirlenen penetrasyon sertliği değerleri

Konsantrasyon	Depolama Süresi (Gün)	Penetrasyon Sertliği
Kontrol	1	2,03±0,12
	7	2,54±0,07
	14	2,30±0,16
	21	2,17±0,18
	28	2,46±0,08
%5 KÇY	1	2,27±0,07
	7	2,82±0,25
	14	2,45±0,02
	21	2,09±0,20
	28	2,37±0,13
%15 KÇY	1	2,60±0,12
	7	2,51±0,11
	14	2,38±0,08
	21	2,49±0,11
	28	2,46±0,06
%30 KÇY	1	2,62±0,10
	7	2,48±0,08
	14	2,27±0,10
	21	2,25±0,05
	28	2,56±0,11

±: standart sapma

Tablo 5.2.Farklı oranlarda kabak çekirdeği yağı kullanılarak üretilen salam örneklerinde gerçekleştirilen delme testi ile belirlenen penetrasyon işi değerleri

Konsantrasyon	Depolama Süresi (Gün)	Penetrasyon işi
Kontrol	1	10,97±0,26
	7	13,93±0,86
	14	12,27±0,91
	21	11,54±0,65
	28	13,82±0,34
%5 KÇY	1	12,83±0,30
	7	14,13±0,84
	14	12,56±0,31
	21	11,24±0,70
	28	12,46±0,38
%15 KÇY	1	13,61±0,61
	7	13,67±0,28
	14	12,37±0,08
	21	13,02±0,83
	28	13,20±0,26
%30 KÇY	1	14,10±0,20
	7	13,33±0,16
	14	12,00±0,36
	21	12,32±0,35
	28	13,35±0,52

±: standart sapma

Tablo 5.3. Farklı oranlarda kabak çekirdeği yağı kullanılarak üretilen salam örneklerinde gerçekleştirilen delme testi ile belirlenen sıklık (probun geri çekilmesi esnasındaki direnç) değerleri

Konsantrasyon	Depolama Süresi (Gün)	Sıklık
Kontrol	1	3,03±0,10
	7	3,07±0,28
	14	2,92±0,33
	21	2,42±0,10
	28	3,05±0,05
%5 KÇY	1	3,54±0,12
	7	3,31±0,62
	14	3,08±0,40
	21	2,33±0,27
	28	2,40±0,28
%15 KÇY	1	3,63±0,16
	7	2,74±0,20
	14	2,26±0,18
	21	2,55±0,20
	28	2,83±0,24
%30 KÇY	1	3,51±0,20
	7	3,67±0,33
	14	2,25±0,25
	21	2,40±0,21
	28	3,13±0,41

±: standart sapma

EK-6

Tablo 6.1.Farklı oranlarda kabak çekirdeği yağı kullanılarak üretilen salamlarda gerilim gevşemesi testi ile belirlenen maksimum güçdeğerleri

Konsantrasyon	Depolama Süresi(Gün)	Maksimum Güç
Kontrol	1	11,08±0,55
	7	10,52±0,94
	14	10,85±0,30
	21	11,17±0,32
	28	11,93±0,50
%5 KÇY	1	10,50±0,45
	7	10,18±0,93
	14	11,40±0,44
	21	9,51±0,53
	28	10,35±0,24
%15 KÇY	1	11,90±0,68
	7	10,02±0,25
	14	10,14±0,27
	21	9,78±0,41
	28	11,52±0,10
%30 KÇY	1	9,91±0,36
	7	9,70±0,06
	14	10,80±1,75
	21	9,51±0,16
	28	11,33±0,39

±: standart sapma

Tablo 6.2.Farklı oranlarda kabak çekirdeği yağı kullanılarak üretilen salamalarda gerilim gevşemesi testi ile belirlenen her bir dakikadaki güç değerleri

Konsantrasyon	Depolama Süresi(Gün)	Süre (Dakika)				
		1	2	3	4	5
Kontrol	1	6,84±0,42	6,36±0,42	6,09±0,41	5,60±0,40	5,75±0,40
	7	6,54±0,61	6,08±0,57	5,82±0,54	5,63±0,53	5,48±0,52
	14	6,53±0,19	6,03±0,18	5,74±0,18	5,54±0,18	5,38±0,18
	21	6,91±0,14	6,44±0,12	6,17±0,10	5,60±0,10	5,80±0,10
	28	7,41±0,30	6,90±0,30	6,60±0,27	6,40±0,26	6,22±0,26
%5 KÇY	1	6,53±0,31	6,08±0,30	5,82±0,30	5,65±0,28	5,51±0,28
	7	6,39±0,64	5,95±0,60	5,70±0,60	5,52±0,57	5,37±0,55
	14	7,25±0,21	6,74±0,17	6,45±0,15	6,25±0,13	6,08±0,12
	21	5,90±0,47	5,48±0,45	5,23±0,43	5,07±0,43	4,94±0,41
	28	6,44±0,14	6,00±0,13	5,76±0,11	5,58±0,10	5,43±0,10
%15 KÇY	1	7,50±0,50	7,00±0,46	6,71±0,44	6,50±0,42	6,34±0,41
	7	6,23±0,21	5,80±0,21	5,55±0,21	5,38±0,21	5,25±0,22
	14	6,37±0,23	5,93±0,20	5,67±0,20	5,50±0,18	5,35±0,17
	21	6,08±0,30	5,66±0,27	5,41±0,26	5,23±0,24	5,08±0,24
	28	7,30±0,04	6,80±0,02	6,53±0,01	6,32±0,00	6,17±0,01
%30 KÇY	1	6,16±0,24	5,74±0,23	5,50±0,23	5,33±0,23	5,20±0,23
	7	6,06±0,08	5,64±0,08	5,40±0,08	5,23±0,08	5,10±0,10
	14	6,81±1,16	6,32±1,07	6,03±1,00	5,83±0,10	5,67±1,00
	21	6,00±0,11	5,56±0,10	5,32±0,08	5,15±0,08	5,01±0,07
	28	7,11±0,22	6,63±0,20	6,35±0,20	6,15±0,18	6,00±0,17

±: standart sapma

Tablo 6.3.Farklı oranlarda kabak çekirdeği yağı kullanılarak üretilen salamlarda gerilim gevşemesi testi ile belirlenen % güç boşalması değerleri

Konsantrasyon	Depolama Süresi(Gün)	Her bir dakikadaki %güçboşalması				
		1	2	3	4	5
Kontrol	1	38,38±1,11	7,05±0,40	4,28±0,22	3,23±0,15	2,43±0,12
	7	37,90±0,86	6,98±0,12	4,35±0,08	3,20±0,06	2,62±0,15
	14	39,80±0,30	7,63±0,34	4,77±0,22	3,51±0,12	2,85±0,18
	21	38,08±0,83	6,87±0,26	4,27±0,26	3,38±0,38	2,72±0,29
	28	37,85±0,37	6,97±0,17	4,30±0,14	3,20±0,14	2,58±0,10
%5 KÇY	1	37,76±0,50	6,82±0,16	4,23±0,15	2,98±0,04	2,45±0,14
	7	37,30±0,85	6,85±0,19	4,30±0,14	3,06±0,14	2,60±0,13
	14	36,27±0,83	7,01±0,48	4,27±0,27	3,18±0,44	2,63±0,23
	21	38,07±1,58	7,03±0,22	4,47±0,18	3,13±0,23	2,63±0,10
	28	37,72±0,44	6,80±0,24	4,20±0,23	3,03±0,20	2,63±0,12
%15 KÇY	1	36,97±0,56	6,62±0,08	4,15±0,08	3,05±0,05	2,40±0,06
	7	37,85±1,05	6,85±0,25	4,23±0,25	3,13±0,18	2,53±0,23
	14	37,20±0,77	6,67±0,12	4,37±0,10	3,22±0,20	2,63±0,16
	21	37,80±0,79	6,95±0,18	4,38±0,13	3,28±0,24	2,83±0,21
	28	36,68±0,28	6,65±0,26	4,10±0,06	3,12±0,19	2,48±0,12
%30 KÇY	1	37,83±1,01	6,85±0,24	4,22±0,22	3,03±0,16	2,55±0,14
	7	37,40±0,51	6,93±0,08	4,37±0,10	3,22±0,12	2,55±0,23
	14	36,98±0,96	7,22±0,15	4,51±0,35	3,40±0,20	2,80±0,17
	21	37,32±0,57	6,82±0,25	4,23±0,27	3,30±0,21	2,53±0,19
	28	37,22±0,28	6,73±0,14	4,27±0,10	3,15±0,10	2,60±0,110

±:standartsapma

ÖZGEÇMİŞ

Türkan UZLAŞIR 1993 yılında Nevşehir’de doğdu. İlk ve orta öğrenimini Nevşehir’de tamamladı. 2011’de kazandığı Afyon Kocatepe Üniversitesi Mühendislik Mimarlık Fakültesi Gıda Mühendisliği Bölümü’nden 2015 yılında mezun oldu. Aynı yıl Nevşehir Hacı Bektaş Veli Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Gıda Mühendisliği Ana Bilim Dalında Yüksek Lisansa başladı.

Adres: Yeni mah. Orhangazi Cad. Ataşehir Sitesi C blok No:12/6 Merkez/NEVŞEHİR

Telefon: 0507 210 54 51

e-posta : trknuzlsr93@gmail.com

