



**PATLİCAN KIZARTILMASI İŞLEMİNDE YAĞ
ÇEKME MİKTARININ AZALTIŁMASI ÜZERİNE
BİR ÇALIŞMA**

Pınar AKPINAR



T.C.
BURSA ULUDAĞ ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**PATLİCAN KIZARTILMASI İŞLEMİNDE YAĞ ÇEKME MİKTARININ
AZALTILMASI ÜZERİNE BİR ÇALIŞMA**

Pınar AKPINAR
Orcid İD: 0000-0003-2828-5979

Prof. Dr. Fikri BAŞOĞLU
(Danışman)

YÜKSEK LİSANS TEZİ
GIDA MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI

BURSA – 2019

TEZ ONAYI

Pınar AKPINAR tarafından hazırlanan "Patlıcan Kızartılması İşleminde Yağ Çekme Miktarının Azaltılması Üzerine Bir Çalışma" adlı tez çalışması aşağıdaki jüri tarafından oy birliği/oy çokluğu ile Uludağ Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı'nda **YÜKSEK LİSANS TEZİ** olarak kabul edilmiştir.

Danışman: Prof. Dr. Fikri BAŞOĞLU

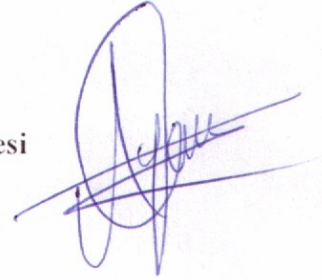
Başkan : Prof. Dr. Fikri BAŞOĞLU
U.Ü. Ziraat Fakültesi
Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı



Üye : Doç. Dr. Yasemin ŞAHAN
Orcid No: 0000-0003-3457-251X
U.Ü. Ziraat Fakültesi
Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı



Üye : Dr. Öğr. Üyesi Aycan ÇINAR
Bursa Teknik Üniversitesi
Doğa Bilimleri, Mimarlık ve Mühendislik Fakültesi
Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı



Yukarıdaki sonucu onaylarım

Prof. Dr. Hüseyin Aksel EREN

Enstitü Müdürü

.../.../2019

U.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, tez yazım kurallarına uygun olarak hazırladığım bu tez çalışmada;

- tez içindeki bütün bilgi ve belgeleri akademik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi,
- görsel, işitsel ve yazılı tüm bilgi ve sonuçları bilimsel ahlak kurallarına uygun olarak sunduğumu,
- başkalarının eserlerinden yararlanması durumunda ilgili eserlere bilimsel normlara uygun olarak atıfta bulunduğumu,
- atıfta bulunduğum eserlerin tümünü kaynak olarak gösterdiğimi,
- kullanılan verilerde herhangi bir tahrifat yapmadığımı,
- ve bu tezin herhangi bir bölümünü bu üniversite veya başka bir üniversitede başka bir tez çalışması olarak sunmadığımı

beyan ederim.

06.09.2019

Pınar AKPINAR

ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

PATLİCAN KIZARTILMASI İŞLEMİNDE YAĞ ÇEKME MİKTARININ AZALTILMASI ÜZERİNE BİR ÇALIŞMA

Pınar AKPINAR

Bursa Uludağ Üniversitesi

Fen Bilimleri Enstitüsü

Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı

Danışman: Prof. Dr. Fikri BAŞOĞLU

Bu çalışmada; patlıcan kızartması yapılırken daha az yağ çekmesini sağlamak amacıyla mutfaklarda sıklıkla kullanılan yöntemler denenmiştir. Bu yöntemler sırayla; tuzlu su, şekerli su, nişastalı su, karbonatlı su ve limonlu – sirkeli su içerisinde patlıcanları, bekletilmesi ve daha sonra kızartma işleminin yapılmasıdır. Enine ve boyuna dilimlenen patlıcan örnekleri bu karışımlarda ayrı ayrı bekletildikten sonra derin yağda kızartılmıştır.

Dilimleme şekli yağ çekmede önemli bulunurken ($p < 0,05$), dilimleme şekliyle birlikte yöntemler arası yağ çekme farklılıkları önemsiz bulunmuştur ($p > 0,05$).

Anahtar Kelimeler: *Solanum melongena* L., yağ çekme, patlıcan kızartması, kalori azaltma

2019, vii + 35 sayfa.

ABSTRACT

MSc Thesis

A RESEARCH ON REDUCTION OF AMOUNT OF OIL ABSORPTION IN PROCESSING OF EGGPLANT FRYING

Pınar AKPINAR

Bursa Uludag University

Graduate School of Natural and Applied Sciences

Department of Food Engineering

Supervisor: Prof. Dr. Fikri BAŞOĞLU

In this study; often used methods in kitchens have been tried to make it less oil absorption while making eggplant fries. These methods consist of placing the eggplants in saline, sugar water, starchy water, carbonated water and lemon - juice and then frying. Transversely and longitudinally sliced aubergines were roasted in deep oil after being separately kept in these mixtures.

While slicing was important in oil absorption ($p < 0.05$), there was no significant difference in oil absorption between the methods with slicing ($p > 0.05$)

Key words: *Solanum melongena* L., oil absorption, fried eggplant, reducing calori

2019, vii + 35 pages.

TEŞEKKÜR

Lisansüstü eğitimim boyunca her zaman yanımda olan ve hiçbir zaman desteğini esirgemeyen çok sevgili danışman hocam Prof. Dr. Fikri BAŞOĞLU'na, bilgi ve tecrübelerinden yararlandığım, desteklerini esirgemeyen sevgili hocalarım Dr. Öğr. Üyesi Süreyya SALTAN EVRENSEL, Doç. Dr. Nihal TÜRKMEN EROL, Öğr. Gör. Çiğdem GÜCEYÜ, Yrd. Doç. Dr. Nur YÜKSEK, Doç. Dr. Yasemin ŞAHAN'a ayrıca yakın arkadaşım Netice ALTUN'a teşekkürlerimi sunarım.

Yüksek lisans yaptığım süre boyunca bana maddi ve manevi desteğini asla esirgemeyen sevgili annem Handan AKPINAR, sevgili babam Sebahattin AKPINAR ve daima yanımda olan kardeşim Fehmi AKPINAR'a sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Pınar AKPINAR

Kimyager

İÇİNDEKİLER

	Sayfa
ÖZET.....	i
ABSTRACT.....	ii
TEŞEKKÜR.....	iii
İÇİNDEKİLER	iv
SİMGE ve KISALTMALAR.....	v
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	vi
ÇİZELGELER DİZİNİ	vii
1.GİRİŞ	1
2.KURAMSAL TEMELLER ve KAYNAK ARAŞTIRMASI	2
2.1 Patlıcanın Tarihçesi.....	2
2.2 Patlıcan Hakkında Genel Bilgi.....	2
2.3 Kızartma işlemi ve Kaplama Maddeleri	6
2.4 Ayçiçek Yağı.....	9
3.MATERYAL VE YÖNTEM	10
3.1. Materyal	10
3.2. Yöntem.....	10
3.2.1. Patlıcanların Hazırlanması	10
3.2.2. Patlıcanda Yapılan Analizler.....	11
3.2.3. Patlıcanların Kızartılması.....	14
3.2.4. Kızartma Yağında Yapılan Analizler.....	17
3.2.5. İstatistiksel Analizler.....	18
4.BULGULAR VE TARTIŞMA	19
4.1 Patlıcanda Yapılan Analizler.....	19
4.1.1 Patlıcanın Boyutları.....	19
4.1.2 Patlıcanın Ağırlığı	19
4.1.3 Patlıcanın % Kuru Madde Miktarı	20
4.1.4 Patlıcanın % Ham Selüloz Miktarı.....	20
4.1.4 Patlıcanın Yağ Miktarı	20
4.2 Ayçiçek yağında yapılan analizler	21
4.3 Patlıcanların Kızartılması.....	22
5.SONUÇ	31
KAYNAKLAR	32
ÖZGEÇMİŞ	35

SİMGE ve KISALTMALAR

Simgeler	Açıklama
°C	Santigrat Derece
%	Yüzde
p<0.01	Yüzde Birlik Önem Seviyesine Göre
mm	Milimetre
cm	Santimetre
mg	Miligram
g	Gram
kg	Kilogram
mL	Mililitre
µL	Mikrolitre
L	Litre
dk	Dakika
mg/kg	Kilogramda Miligram
mg/100 g	100 Gramda Miligram
nmol/ g	Gramda Nanomol
g/100g	100 Gramda Gram
g/ml	Mililitrede Gram
m/m	Kütle / Kütle
mg KOH/g	Gramda Miligram Potasyum Hidroksit

ŞEKİLLER DİZİNİ

	Sayfa
Şekil 2.1. Pala (Yalova-49)	3
Şekil 2.2. Kızartma sırasında gıdada su kaybı ve gıdaya yağın geçişi (Kurek 2017).	8
Şekil 3.1. Pala Patlıcanı.....	10
Şekil 3.2. Patlıcanlara uygulanan fiziksel ve kimyasal analizler	11
Şekil 3.3. Boyuna kesilmiş patlıcan dilimleri	14
Şekil 3.4. Enine kesilmiş patlıcan dilimleri	14
Şekil 3.5. Patlıcan örneklerine yapılan işlemler.....	16
Şekil 4.1. Kontrol grubunun (a) enine (b) boyuna kesim şeklinde kızartılmış patlıcan örnekleri	23
Şekil 4.2. Tuzlu suda bekletilen (a) enine (b) boyuna kesim şeklinde kızartılmış patlıcan örnekleri	23
Şekil 4.3. Şekerli suda bekletilen (a) enine (b) boyuna kesim şeklinde kızartılmış patlıcan örnekleri.....	24
Şekil 4.4. Nişastalı suda bekletilen (a) enine (b) boyuna kesim şeklinde kızartılmış patlıcan örnekleri.....	24
Şekil 4.5. Karbonatlı bekletilen (a) enine (b) boyuna kesim şeklinde kızartılmış patlıcan örnekleri	25
Şekil 4.6. Limon-sirkeli suda bekletilen (a) enine (b) boyuna kesim şeklinde kızartılmış patlıcan örnekleri.....	25

ÇİZELGELER DİZİNİ

	Sayfa
Çizelge 2.1. Pala patlıcanının yağ asitleri ve mineral miktarları.....	4
Çizelge 2.2. Pala patlıcanının organik asit, şeker ve poliamin miktarları.....	4
Çizelge 2.3. Pala patlıcanının amino asit çeşitleri	5
Çizelge 2.4. Ayçiçek yağının karakteristik özellikleri.....	9
Çizelge 3.1. Kızartma işleminden önce dilimlenen patlıcan örneklerinin bekletildiği karışımlar, bekleme ve kızartma süreleri	15
Çizelge 4.1. Denemede kullanılan Pala patlıcanının kimyasal ve fiziksel özellikleri....	19
Çizelge 4.2. Ayçiçek yağının kimyasal ve fiziksel özellikleri.....	21
Çizelge 4.3. Patlıcan örneklerinin kızartma sonrası % yağ içerikleri	22
Çizelge 4.4. Kesim şekli ve uygulanan ön işlemlere göre patlıcan örneklerinin çektikleri yağ miktarları.....	26
Çizelge 4.5. Kızartılmış patlıcan örneklerinin yağ içeriğinin kesim şekli ve uygulanan ön işlemlerin değişimine göre varyans analiz sonuçları.....	26
Çizelge 4.6. Enine ve boyuna kesim şeklinde kızartılmış patlıcan örneklerinin % yağ içeriklerine ilişkin tek yönlü varyans analiz sonuçları (One way anova).....	26
Çizelge 4.7. Boyuna kesim şeklinde kızartılan patlıcan örneklerinin % yağ içeriği.....	27
Çizelge 4.8. Enine kesim şeklinde kızartılan patlıcan örneklerinin % yağ içeriği.....	27
Çizelge 4.9. Patlıcan numunelerinin kızartma işlemi sonrası absorblanan yağ miktarları (g).....	29
Çizelge 4.10. Patlıcan cipsine uygulanan ön kurutma, kızartma sıcaklık, süreleri ve katkı maddesi miktarları.....	30

1. GİRİŞ

Patlıcan, bilimsel adıyla *Solanum melongena*, Solanacea familyasına ait olup ılık iklimlerde tek yıllık, tropik iklimlerde ise küçük bir ağaç şeklinde büyüyen çok yıllık bir kültür bitkisidir.

Ülkemizde uzun yıllardır yetiştirilmektedir ve Türkiye patlıcan üretiminde dünyada 5. sıradadır.

Lifli sebze ve meyveler sindirimi kolaylaştırmaktadır. Patlıcanda yapısında bol miktarda lif içerdiğinden sindirimi kolaylaştırdığı gibi kolon kanserine yakalanma riskini azaltmaktadır. Ayrıca mideyi kuvvetlendirerek hazımsızlık, kabızlık gibi rahatsızlıkları gidermektedir.

Patlıcanın Türk mutfağındaki yeri oldukça geniştir. Karnıyarık, imam bayıldı, patlıcan kızartması örnek olarak verilebilir. Yapılan yemeklerin birçoğu, patlıcanların yağda kızartılması ile hazırlanmaktadır.

Başoğlu (1992) yaptığı bir araştırmada patlıcanların % 55'e kadar yağ emdiğini saptamıştır. Patlıcan tarafından emilen bu yağ iki nedenle önemlidir. Birincisi ekonomik olarak bir kayıptır ikincisi ise sağlık açısından önemlidir. Bilindiği gibi bir gram yağın kalori değeri 9.2 kcal'dir. Patlıcan kızartması yendiğinde vücuda önemli bir miktar yağ girmekte bu da fazla miktarda enerji alımı demektir. Günümüzde insanlar fazla kaloriden uzak durmaya çalıştıkları için sevilen patlıcan kızartması da verdiği kalori miktarı nedeniyle uzak durulması gereken bir gıda olarak algılanmaktadır.

Patlıcanın çektiği yağı azaltmak için mutfaklarımızda kızartma öncesinde bazı ön işlemler yapılmaktadır. Çok çeşitli yöntemler olmakla birlikte en çok tercih edilenleri bazı malzemelerin bulunduğu sulu karışımlarda patlıcanın bekletmesi ve sonrasında kızartılmasıdır.

Bu çalışmanın amacı farklı ön işlemlerle hazırlanmış patlıcanların kızartma işlemi sonrasındaki yağ emiş miktarlarını belirlemektir. Bu amaçla en çok tüketimi olan Pala patlıcanı kullanılmıştır. Enine ve boyuna dilimlenmiş patlıcan örnekleri %1'lik konsantrasyonlarda ayrı ayrı hazırlanan tuz, şeker, karbonat, nişasta ve limon-sirke

çözeltilerinde bekletilmiş ve örnekler derin yağda kızartılmıştır. Kızartma sonucu çektikleri yağ miktarları bulunmuştur.

2. KURAMSAL TEMELLER ve KAYNAK ARAŞTIRMASI

2.1 Patlıcanın Tarihçesi

Patlıcan eski medeniyetlerde gıda ürünü, tıbbi ürün ve süslemelerde kullanılmıştır (Duanay 2008). Patlıcanın kökeni Assam ve Burma'nın bulunduğu Hindistan'dır. 1500'lü yıllardan beri Avrupa'da bilinmektedir (Oraman 1968). Ülkemize ne zaman geldiğiyle ilgili kesin bir bilgi bulunmamakla birlikte Çin'den Arabistan'a oradan da yurdumuza girdiği tahmin edilmektedir (Kaygısız 1997). 16-17. yy'lar da Avrupa'dan veya Avrupalıların Hindistan'a Anadolu üzerinden yaptıkları ticari geziler sırasında yanlarında getirdikleri de düşünülmektedir (Şeniz 1992).

2.2 Patlıcan Hakkında Genel Bilgi

Patlıcan, domates ve biberle aynı familyaya aittir. Solanacea familyasının *Solanum* cinsine dahildir. Ilıman iklimlerde yıllık, tropik iklimlerde ise ufak bir ağaç şeklinde büyümektedir. Bilimsel adı *Solanum melongena* L. 'dir.

Şekli, rengi ve büyüklük bakımından çok farklı patlıcan çeşitleri vardır; en yaygın olanları, koyu mor veya menekşe renklidir. Bu renk sebze bulunan antosiyaninlerden kaynaklanmaktadır (Mazza ve Miniati, 1993).

Genel olarak ülkemizde bulunan patlıcan çeşitleri ;

1. Uzun ve silindirik çeşitler: Kemer, Yalova (Pala), Halkapınarı, Siyah arşın, Rodos,
2. Orta boy çeşitler: Gönen, Adana,
3. Oval Çeşitler: Bostan (Topan) patlıcanıdır (Kaygısız 1997).

Çin, 28.433.500 ton ile dünya patlıcan üretiminde lider konumdadır. Bu ülkeyi; Hindistan (13.444.000 ton), İran (1.354.185 ton), Mısır (1.194.115 ton), Türkiye (826.941 ton), Irak (510.918 ton) ve Endonezya (509.380) takip etmektedir (Anonim 2017a).

Asya ülkeleri, tüm dünyadaki patlıcan üretiminin yaklaşık %78'ini gerçekleştirmektedir. Ülkemizde ise diğer Avrupa ülkelerinin tümünün toplamından daha fazla patlıcan üretimi yapılmaktadır. TÜİK 2016 verilerine göre ülkemizde patlıcan 854,049 ton üretilmiştir. (Anonim 2017a).

Çalışmada kullanılan Pala patlıcanı (Yalova-49) : Kabuğu parlak siyah renklidir ve eti beyazdır. Bu özellikleri ile Kemer patlıcanına benzemekle birlikte uçları küt değildir. Verim bakımından Kemer'den üstündür. Bu patlıcanın dekara verimi 2,5-3,5 tondur (Şeniz 1992) (Şekil. 2.1).



Şekil 2.1. Pala (Yalova-49)

100 g patlıcanın besin değeri ise; nem %92, enerji: 25 Kcal, protein: 1,2 g, yağ: 0,2 g, karbonhidrat 5,6 g, Ca: 12 mg, P: 26 mg, Fe: 0,7 mg, Na: 2 mg, K: 214 mg, vitamin A: 10 IU, tiamin: 0,05 mg, riboflavin: 0,05 mg, niasin: 0,06 mg, askorbik asit: 5 mg (Lorenz ve Maynard 1980).

Ayaz ve ark. (2015) yaptığı bir çalışmada Türkiye'de bulunan 6 adet patlıcan çeşidinin (Aydın siyahı, Pala 49, Süper pala, Kemer 27, Kadife Kemer ve Topan (Gümüşay)) besin içeriğini değerlendirmiştir. Pala patlıcanının besin içeriği Çizelge 2.1, Çizelge 2.2 ve Çizelge 2.3 'de verilmiştir.

Çizelge 2.1. Pala patlıcanının yağ asitleri ve mineral miktarları (Ayaz ve ark. 2015)

Yağ asitleri (%)	
C16:0	22.41 ± 0.65
C18:0	11.39 ± 0.38
C18:1	7.27 ± 0.075
C18:2	42.45 ± 0.11
C18:3	14.30 ± 0.33
C20:0	1.47 ± 0.06
SFA	35.27
UFA	64.02
MUFA	7.27
PUFA	56.75
UFA/SFA	1.8
Mineraller (mg/kg taze ağırlık)	
Cu	0.21 ± 0.01
Zn	2.12 ± 0.20
Fe	2.02 ± 0.02
P	97.85 ± 2.50
Ca	88.89 ± 3.16
Mg	134.59 ± 0.44
Mn	0.89 ± 0.03
K	2318.54 ± 9.19
Na	16.24 ± 0.04

SFA; toplam doymuş yağ asitleri, UFA: toplam doymamış yağ asitleri, MUFA: toplam tekli doymamış yağ asitleri, PUFA: toplam çoklu doymamış, UFA / SFA; doymamış yağ asitleri / doymuş yağ asitleri

Çizelge 2.2. Pala patlıcanının organik asit, şeker ve poliamin miktarları (Ayaz ve ark. 2015)

Organik asitler mg/100 g taze ağırlık	
Askorbik Asit	10.87 ± 1.82
Sitrik Asit	21.07 ± 1.11
Malik Asit	171.12 ± 8.20
Toplam Organik asit	203.06
Şekerler mg/100 g taze ağırlık	
Fruktoz	1358.17 ± 71.07
Glukoz	1281.09 ± 52.69
Sukroz	453.32 ± 43.31
Toplam Şeker	3092.58
Poliaminler (nmol/ g taze ağırlık)	
Putresin	11.54 ± 1.36
Spermidin	2.25 ± 0.45
Spermin	-
Toplam polyaminler	13.79

Çizelge 2.3. Pala patlıcanının amino asit çeşitleri (Ayaz ve ark. 2015)

Amino asit çeşitleri mg/100 g taze ağırlık	
Ala	48.35 ±0.15f
Arg	52.04 ± 0.13d
Asp	203.71 ± 0.28e
Cys	4.73 ± 0.30a
Glu	275.13 ± 0.25f
Gly	36.28 ± 0.10c
His	10.42 ± 0.16c
Ile	40.89 ± 0.26f
Leu	63.29 ± 0.14g
Lys	85.38 ± 0.12e
Met	18.83 ± 0.18d
Pro	40.17 ± 0.11f
Ser	34.89 ± 0.23f
Phe	41.57 ± 0.09e
Thr	26.74 ± 0.22e
Tyr	24.43 ± 0.15e
Trp	8.66 ± 0.24cd
Val	50.04 ± 0.30f

Patlıcan (*Solanum melongena L.*) kalsiyum içeriği düşük, lif ve potasyum içeriği ise fazla yapısında fenolik bileşiklerin yüksek olmasından kaynaklı antioksidan aktiviteside yüksek olan bir sebzedir (San José ve ark., 2014). Başlıca fenolik bileşikleri delphinidin türevleri ve klorojenik asit izomerleridir. Kabuğu ise antosiyanin bakımından zengindir (Niño-Medina ve ark. 2017).

Yapılan bir araştırmada, ızgara yapılmış patlıcan örneklerinin toplam polifenol içeriği ve antioksidan kapasiteleri araştırılmıştır. Dilimlenen patlıcanlar merkez sıcaklıkları sırasıyla 50, 65, 75, 85 ve 95°C'ye gelinceye kadar ızgara edilmiştir. Çiğ örneklere göre, 50, 65, 75 ve 85 °C'lerde ızgara yapılmış örneklerin toplam fenolik madde miktarları % 17, % 31, % 30 ve % 14 oranında azalırken 95°C'de ızgara yapılan örneklerin çiğ örneğe göre toplam fenolik madde miktarı daha yüksek çıkmıştır. Aynı şekilde antioksidan kapasitesi de 85°C'ye kadar azalırken 95°C'de artmıştır. Patlıcan örneklerini antioksidan kapasitesinin yüksek olması toplam polifenol içeriği ile ilişkilidir (Uchida ve ark. 2017).

Olgunlaşmamış patlıcanın yapısında bulunan “solanin” sebze çiğ tüketildiğinde zehirlenmeye neden olmaktadır. Ancak sebze pişirildiğinde yapısında bulunan “solanin” maddesi parçalanarak etkisiz hale gelmektedir (Şeniz 1992).

Patlıcanın Türk mutfağındaki yeri azımsanmayacak kadar önemlidir ve mutfağıımızdaki patlıcanlı yemeklerin toplam sayısının da yüzleri aştığı bilinmektedir. Türkiye’de daha çok imambayıldı, karnıyarık ve kızartma şeklinde tüketildiği gibi salata çeşitleri de yapılmaktadır. Patlıcanın lezzeti süngerimsi dokusundan ve kendi lezzetinin olmamasından kaynaklanır. Süngerimsi yapısı sayesinde pişirme esnasında kullanılan malzemelerin aromasını ve özellikle yağı fazlasıyla emerek lezzetini artırmaktadır (Anonim, 2016a).

2.3 Kızartma işlemi ve Kaplama Maddeleri

Patlıcan en çok kızartılarak tüketilmekte ve yapısı nedeniyle % 55 oranında yağ çektiği bilinmektedir (Başoğlu 1992). Patlıcan kızartması tüketildiğinde vücuda giren yağ miktarı da fazladır, bu sadece fazla kalori alımı değil ayrıca sağlık açısından da risk taşımaktadır.

Fazla yağ tüketimi, özellikle doymuş yağ tüketimi, koroner kalp hastalığı (KKH), kanser, diyabet ve hipertansiyon gibi sağlık risklerini artırdığı da bilinmektedir. Dolayısıyla kızartma işlemi sırasında sebzelerin daha az yağ çekmesini sağlamak amacıyla çeşitli yöntemler kullanılmaktadır. Bunların başında sebzelerin derin yağda kızartılması veya sebzelerin bir kaplama malzemesi ile kaplanarak kızartılması gelmektedir.

En eski ve popüler kızartma yöntemlerinden biri derin yağda kızartmadır. Derin yağda kızartma 150°C ile 190°C arasındaki sıcaklığa sahip yağa yiyeceklerin daldırılması işlemidir. Kızartma yağı bir ısı transfer ortamı sağlayarak kızartılmış yiyeceklerin dokusunu ve tadını değiştirir (Choe 2007).

Kızartma işlemi için seçilen yağlar önemlidir. Bu yağlar, ısı aktarım ortamı oluşturmasının yanı sıra oluşan üründe toplam kütlenin % 40'ını temsil etmektedir. Dolayısıyla seçilen yağ kızartılmış gıdanın besin değeri açısından oldukça önemlidir (Ziaiiifar 2007).

Derin yağda kızartma gıdanın rengini, lezzetini, dokusunu olumlu yönde etkileyerek gıdanın kalitesini yükseltir. Ancak kızartma işlemi sırasında istenmeyen bazı bileşiklerin oluştuğu kimyasal olaylarda meydana gelmektedir (Choe 2007).

Kızartma yağında yaygın olarak meydana gelen reaksiyonlar; yağın hidrolizi, oksidasyonu ve polimerizasyonudur. Bu reaksiyonlar sonucunda uçucu olan ya da olmayan bileşikler oluşur ve bu bileşiklerin bir kısmı kızartılan ürün tarafından emilir (Choe 2007).

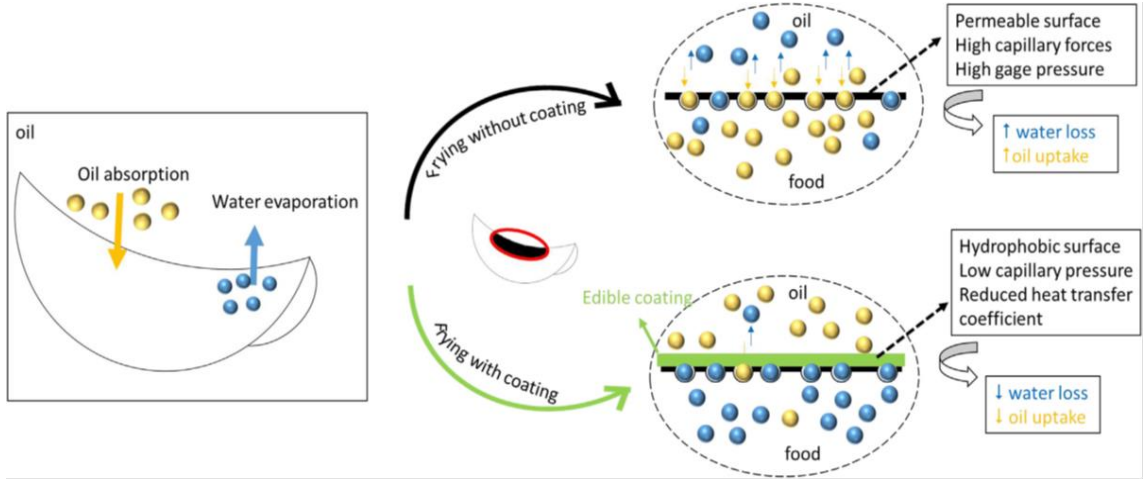
Yağın hidrolizini kızartma yağındaki su, buhar ve oksijen başlatır. Zayıf bir nükleofil olan su triasilgliserollerin ester bağını parçalayarak di- ve monoasilgliseroller, gliserol ve serbest yağ asitlerinin serbest hale geçmesine sebep olur (Nawar 1969).

Yağ oksidasyonunda ise kızartma yağı ile oksijen reaksiyona girer. Termal oksidasyonun kimyasal mekanizması otooksidasyon mekanizması ile aynıdır sadece daha hızlı ilerler (Choe 2007).

Kaplama ise, yenilebilir olan gıda yüzeyine uygulanan, genellikle 0,3 mm'yi aşmayan bir materyal tabakasıdır (Embuscado ve Huber, 2009).

Derin yağda kızartma işleminde ilk önce su buharlaşarak gıdadan uzaklaşır. İkinci aşamada ise suyun buharlaşması ile oluşan bu boşluklara yağın dolmasıdır (Ziaifar 2008, Mellema 2003, Kurek 2017) (Şekil 2.2).

Su kayıpları azaldığında yağ alımı da azalacaktır. Yenilebilir kaplama ile koruyucu bir tabaka oluşturularak su kaybı engellenmekte ve gıdanın emdiği yağ miktarı da düşürülmektedir. (Kurek 2017).



Şekil 2.2.Kızartma sırasında gıdada su kaybı ve gıdaya yağın geçişi (Kurek 2017).

Yenilebilir kaplamalar genel olarak film oluşturucu molekülün moleküler yapısına göre sınıflandırılırlar. Bunlar hidrokolloidler, polisakkaritler (selüloz türevi, mısır nişastası, karagin, pektin) ve proteinler (yumurta beyazı, jelatin, sodyum kaseinat, soya proteini, buğday gluteni, peyniraltı suyu proteini) ve plastikleştiricilerdir (Kurek 2017).

Havuç dilimlerinin kızartılması sırasında yağ çekmesini azaltmak için yapılan bir çalışmada; beyaz un ve mısır ununun bulunduğu karışımlara %1 oranında Hidroksipropil metilselüloz (HPMC), guar zımkı, ksantan zımkı ve guar-ksantan zımkı ilave edilmiş ve bu karışımlarla kaplanan havuç dilimleri kızartılmıştır. Kızartma sonucunda guar-ksantan kombinasyonunun bulunduğu kaplama malzemesi ile kızartılan havuçların yağ içeriğinde maksimum % 53 oranında azalma sağlandığı görülmüştür (Akdeniz ve ark. 2006).

Kızartılmış patates dilimleri üzerine yapılan bir başka çalışmada ise farklı bitkisel yağlar (ayçiçeği yağı, bitkisel yağ, palm yağı) ve kızartma öncesi işlemler uygulanmıştır. Bu işlemler de patates dilimleri üçe ayrılmış ve birinci kısım 85 °C'lik suda 6 dakika bekletilmiş, ikinci ve üçüncü kısımlar aynı sıcaklık ve sürede sırasıyla % 0,5 kalsiyum klorür çözeltisi ve % 1 sitrik asit çözeltisi içinde bekletilmiştir. Süre sonunda patates dilimleri oda sıcaklığına geldikten sonra % 1'lik CMC (karboksi metil selüloz) türevlerine (YO-EH, HVEP, YOM) ayrı ayrı batırılmıştır. Patates dilimleri en son olarak 3 dakika 150°C'de bir konveksiyon fırınında kurutulmuştur. Hazırlanan dilimler Ayçiçek yağı, palm yağı ve bitkisel yağda kızartılmıştır. Elde edilen sonuçlar farklı yağların patates dilimlerinde yağ emilimi üzerinde belirgin bir etkisinin olmadığını göstermiştir.

Tersine, kızartma öncesi işlemler yağ emilimini önemli ölçüde azaltmıştır. En düşük yağ emilimi, kalsiyum klorür çözeltisi içinde bekletilen ve %1 karboksimetil selüloz tipi YO-EH olan solüsyonuna batırılmış patates dilimlerinde görülmüştür (Rimac-Brnčić, 2004).

Yapılan başka bir çalışmada ise; patates dilimlerinin kızartma sırasında daha az yağ çekmesini sağlamak amacıyla kaplama malzemesi olarak metil selüloz (MC) ve hidroksipropilmetil selüloz (HPMC) kullanılmıştır. Metil selülozun HPMC'ye kıyasla yağ alımını azaltmada daha etkili olduğu, en iyi formülasyonun ise %40,6 oranında yağ azaltmasıyla %1 MC ve %1 sorbitol karışımının olduğu belirlenmiştir (García 2002).

2.4 Ayçiçek Yağı

Patlıcan kızartmasında, kızartma yağı olarak genellikle ayçiçek yağı kullanılmaktadır. *Helianthus annuus* bitkisinin tohumlardan elde edilen ayçiçek yağının yağ oranı %39-45 arasında değişmektedir (Anonim 2017b). Ülkemizde de en fazla tüketilen sıvı yağ ayçiçek yağıdır (Başoğlu, 2017) ve tüketilen toplam likit yağın %75'ini oluşturmaktadır. Doymamış yağ asitlerinin oranının yüksek olması nedeniyle de insan diyetinde önemli bir yeri bulunduğu bilinmektedir (Bayizit 2003).

Sıvı olarak ve margarin üretiminin hammaddesi olarak yaygın kullanım alanı bulan ayçiçek yağı açık sarı renkli, rafine edilerek kullanılabilen bir yağdır. Ayçiçek yağının bazı karakteristik özellikleri Çizelge 2.4'de verilmiştir (Campbell 1983).

Çizelge 2.4. Ayçiçek yağının karakteristik özellikleri

Özgül ağırlık (25°C) g/mL	0.918 - 0.923
Kırılma indeksi (25°C) n	1.467 - 1.469
İyot sayısı g /100g	110-143
Sabunlaşma sayısı mg KOH/g	188 - 194
Sabunlaşmayan madde miktarı %	% 1.5

Monfreda ve ark., (2012) yaptığı bir çalışmada ayçiçek yağının yağ asitleri bileşimi ; miristik: % 0.07, palmitik: % 6.55, palmitoleik: % 0.11, margarik: % 0.04, margaoleik: % 0.03, stearik: % 3.67, oleik: % 32.00, linoleik: % 56.03, araşidik: % 0.23, linolenik: % 0.04, eikosenoik: % 0.13, behenik: % 0.72, lignoserinik: % 0.38 olarak belirlemiştir

3. MATERYAL VE YÖNTEM

3.1. Materyal

Bu çalışmada materyal olarak Pala patlıcanları tercih edilmiştir. Örnekler Bursa Halinden temin edilmiştir. Laboratuvara getirilen Pala patlıcanları (Şekil 3.1) daha sonra yapılacak olan analizlerde kullanılmak üzere +4 °C'deki buzdolabında depolanmıştır.



Şekil 3.1. Pala Patlıcanı

Kızartma işlemi için patlıcanlar, ayçiçek yağında, fritöz (Korkmaz - A486-02 Vertex) içerisinde derin yağda kızartılmıştır. Araştırmada kullanılan ayçiçek yağı ise Emek Yağ Fabrikası'ndan temin edilmiştir.

3.2. Yöntem

3.2.1. Patlıcanların Hazırlanması

Pala patlıcanları, yıkanıp kurutulduktan sonra fiziko-kimyasal analizleri yapılmıştır. Fiziksel özelliklerini belirlemek amacıyla boyut ve ağırlık ölçümleri, kimyasal özellikleri için ise % kuru madde miktarı, % ham selüloz miktarı ve % yağ miktar analizleri yapılmıştır (Şekil 3.2).

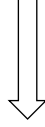
Patlıcanların Buzdolabında Muhafazası



Temizleme (Yıkama)



Fiziksel Analizler ————— Kimyasal Analizler



- 1) Patlıcanların ağırlıklarının ölçülmesi
- 2) Patlıcanların boyut ölçümleri



- 1) Patlıcanların % kuru madde miktarlarının belirlenmesi,
- 2) Patlıcanların % ham selüloz miktarlarının belirlenmesi,
- 3) Patlıcanların % yağ miktarlarının belirlenmesi.

Şekil 3.2.Patlıcanlara uygulanan fiziko-kimyasal analizler

3.2.2. Patlıcanda Yapılan Analizler

Boyutların Ölçülmesi

Pala patlıcanlarının boyut ölçümleri için; 5 adet patlıcan örneği kumpas ile ucundan sapın başladığı noktaya kadar ölçülerek boyu, sapa yakın noktadan, tam orta kısmından ve uçtan olmak üzere üç noktadan ölçülerek eni belirlenmiştir. Sonuçlar cm olarak verilmiştir.

Ağırlık Ölçümleri

5 adet patlıcan örneği 0,01 g hassasiyetteki terazide (Mettler -BB300) tartılmış ve ağırlıkları gram (g) olarak verilmiştir.

Kuru Madde Tayini

Analizde kullanılacak kuru madde kapları ilk önce 105°C'lik etüvde (Nüve FN 400) kurutulurak sabit ağırlığa getirilmiş, desikatörde soğutulduktan sonra 0.1 mg hassasiyete sahip terazide (Sartorius A 120 S) tartılarak daraları alınmıştır. Yaklaşık 10g örnek 3 saat süresince 103°C'ye ayarlanmış etüvde tutulmuştur. Bu işlem örnekler sabit ağırlığa gelene kadar devam edilmiştir. Analiz sonucu g/100g olarak verilmiştir (Uylaşer ve Başoğlu 2016).

$$\% \text{ Toplam Kurumadde Miktarı (g/100g) } = \frac{T_2 - T_1}{\text{Ö}} \times 100$$

T_1 = Kabin darası (g)

T_2 = Kabin darası (g) + Kuru madde (g)

Ö = Alınan örnek miktarı (g)

Ham Selüloz Tayini

10 g patlıcan örneği üzerine 200 mL yoğunluğu 1,84 g/ml % 1,25'lik H₂SO₄ çözeltisi eklenerek geri soğutucu altında 30 dk boyunca kaynatılmıştır. Süre sonunda örnek asit kalmayınca kadar saf su ile yıkanmış ve cam yünü üzerinden süzölmüştür. Aynı işlemler 200 mL % 1,25'lik NaOH çözeltisi ile de yapılmış ve en son 15 ml alkol ile örnek yıkanmıştır. Bu işlemler tamamlandıktan sonra örnek krozeyle alınarak 3 saat süreyle 105 ± 2°C'lik etüvde (Nüve FN 400) kurutulmuştur. Desikatöre alınarak soğutulduktan sonra örnek 0,1 mg hassasiyetle tartılmış ve kül fırınında (Thermolyne F48020-26) 550 ± 5 °C'de tamamen beyaz kül oluncaya kadar yakılmıştır. Soğutulup tartım alındıktan sonra sonuçlar % ham selüloz şeklinde aşağıda verilen formül yardımıyla hesaplanarak verilmiştir (Fernandez Diez ve ark. 1972).

$$\% \text{ Ham selüloz } = [(M_2 - M_1) / m] \times 100$$

M_1 = Krozenin ağırlığı (g)

M_2 = Kroze + örnek ağırlığı (g)

m = Alınan numune miktarı (g)

Yağ Miktarı tayini

Kızartılmayan ve kızartılan patlıcan örneklerinden ayrı ayrı yağ tayini yapılmıştır. Yağ miktarları Soxhelet metoduyla bulunmuştur. A ve B balonları yıkayıp kurutulduktan sonra tartılarak daraları alınmıştır. Yaklaşık 5g örnek 0,01g hassasiyetteki terazide (Mettler -BB300) tartılmış ve kartuş içerisine konulmuştur. 150 mL Hexan (Merck) A balonuna eklendikten sonra balon, ekstraktör ve soğutucu birbirine bağlanmış ve kaynama işlemi başlatılmıştır. 4 saat süren ekstraksiyon işlemi sonunda kartuş içerisinden örnek çıkartılmış 5 g deniz kumu ilave edilerek havanda ezilmiş ve örnek yeniden kartuşa konularak 2 saat daha ekstraksiyon işlemine devam edilmiştir. Süre sonunda balonda kalan çözücü uzaklaştırılmıştır.

Kartuş içindeki örnek B balonu kullanılarak 2 saat daha ekstrakte edilmiş ve süre sonunda balondaki çözücü uzaklaştırılmıştır.

A ve B balonlarındaki çözücü tamamen uzaklaştırmak için $103 \pm 2^{\circ}\text{C}$ 'lik etüvde (Nüve FN 400) 20 dakika bekletilmiştir. İşlem sonunda balonlar 0,01 g hassasiyetle tartılıp sonuçlar kuru madde üzerinden % yağ olarak aşağıdaki formül yardımıyla hesaplanmıştır (Uylaşer ve Başoğlu 2016).

$$\% \text{ Toplam Yağ Miktarı (g/100g)} = \frac{A}{\ddot{O}} \times 100$$

A= A ve B balonlarındaki toplam yağ miktarı (g)

\ddot{O} = Örnek Miktarı (g)

$$\% \text{ Yağ (KM)} = \text{Toplam Yağ Miktarı} \times \frac{100}{\text{KM}}$$

KM = Kuru madde miktarı (g/100g)

3.2.3. Patlıcanların Kızartılması

Tesadüf parsellerinde 2 faktörlü 3 tekerrürlü deneme desenine göre patlıcanlar sap kısımları kesilerek 1-2 mm kalınlığında en az 3 tarafından kabukları alınarak, 5-8 mm kalınlığında Şekil 3.3 ve Şekil 3.4 'de gösterildiği gibi enine ve boyuna dilimlenmiştir (Başoğlu 1992). Dilimlenen örnekler 100-120 g'lık partiler halinde, yapılacak ön işlemler 1. Kontrol, 2. Tuzlu su, 3. Şekerli su, 4. Nişastalı su, 5. Karbonatlı su ve 6. Limon-Sirkeli su olmak üzere 6 gruba ayrılmıştır.



Şekil 3.3. Boyuna kesilmiş patlıcan dilimleri



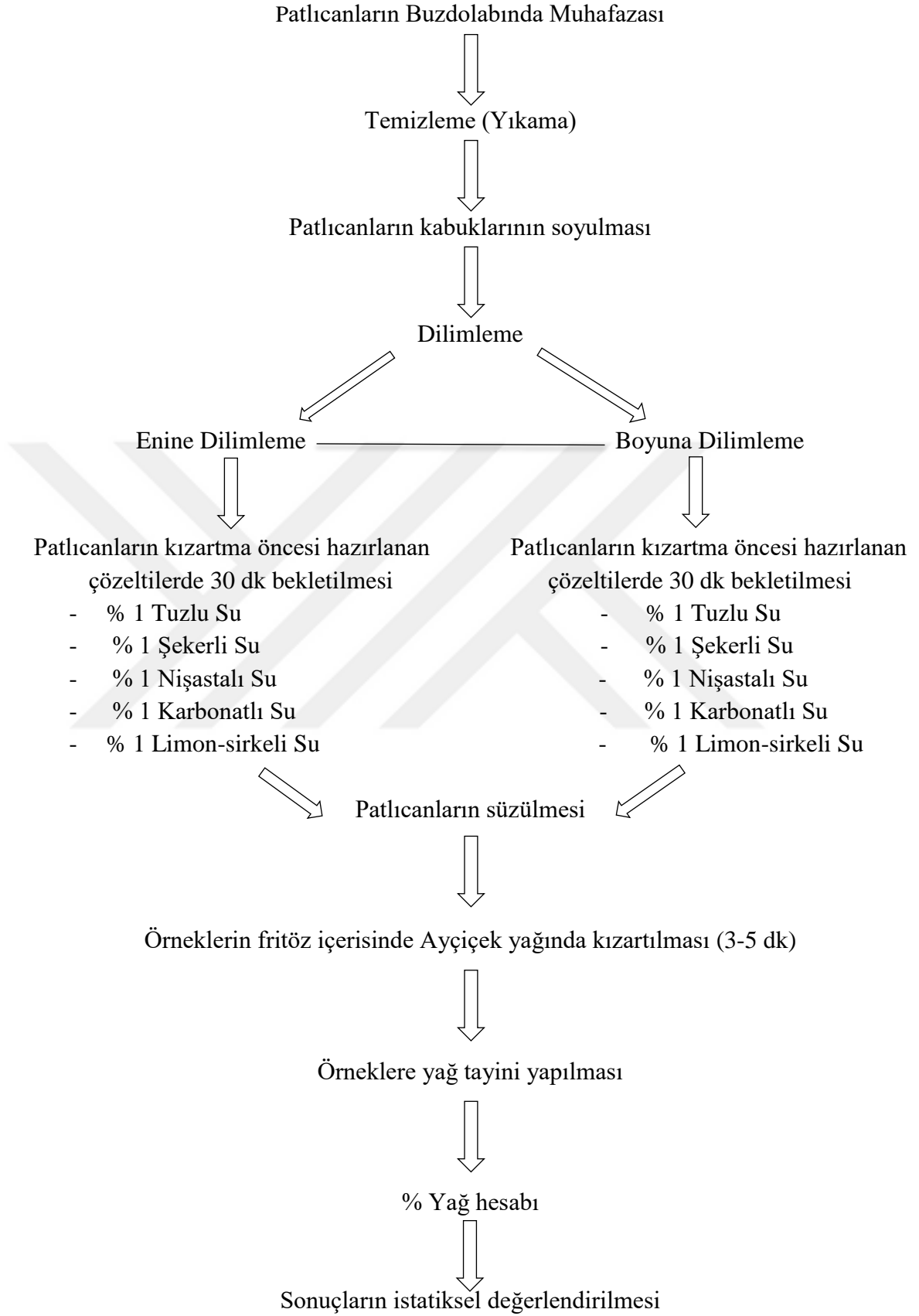
Şekil 3.4. Enine kesilmiş patlıcan dilimleri

Yapılan ön deneme sonuçları dikkate alınarak patlıcan dilimleri %1'lik konsantrasyonlarda hazırlanan 500 mL tuz, şeker, nişasta, karbonat ve limon-sirke (1:1) çözeltilerinde ayrı ayrı 30 dk boyunca bekletilmiş (Çizelge 3.1) ve süre sonunda süzülen örnekler tel sepete konularak fritözün 3. kademesinde (180-200 °C) TS 886 ve Gıda Maddeleri Tüzüğü'ne uygun 750 ml ayçiçek yağı içerisinde 3-5 dk kızartılmıştır (Şekil

3.5). Kızartma sonrasında soğuması beklenen örneklerin çektikleri yağ miktarını belirlemek amacıyla % yağ analizleri yapılmıştır. Yağ analizleri 3 tekrarlı olarak gerçekleştirilmiştir.

Çizelge 3.1. Kızartma işleminden önce dilimlenen patlıcan örneklerinin bekletildiği karışımlar, bekleme ve kızartma süreleri

Kesim Şekli	Yöntemler	Karışımlarda Bekleme Süresi	Kızartma Süresi
Enine Kesim	Kontrol	-	3-5 dk
	% 1 Tuzlu su (500 mL)	30 dk	3-5 dk
	% 1 Şekerli su (500 mL)	30 dk	3-5 dk
	% 1 Nişastalı su (500 mL)	30 dk	3-5 dk
	% 1 Karbonatlı su (500 mL)	30 dk	3-5 dk
	% 1 Limon ve sirkeli su (1:1, 500 mL)	30 dk	3-5 dk
Boyuna Kesim	Kontrol	-	3-5 dk
	% 1 Tuzlu su (500 mL)	30 dk	3-5 dk
	% 1 Şekerli su (500 mL)	30 dk	3-5 dk
	% 1 Nişastalı su (500 mL)	30 dk	3-5 dk
	% 1 Karbonatlı su (500 mL)	30 dk	3-5 dk
	% 1 Limon ve sirkeli su (1:1, 500 mL)	30 dk	3-5 dk



Şekil 3.5. Patlıcan örneklerine yapılan işlemler

3.2.4. Kızartma Yağında Yapılan Analizler

Kırılma İndisi Tayini

Abbe refraktometresinin (Atago NAR-1T) iki prizması arasına yağ örneği konulmuş, sıcaklık 5 dk süresi boyunca değişmemesi sağlandıktan sonra kırılma indisi değeri okunmuştur (Uylaşer ve Başoğlu 2016).

Özgül Ağırlık tayini

Yıkama çözeltisi ile yıkanıp temizlenen 50 mL'lik piknometre $105 \pm 2^{\circ}\text{C}$ 'lik etüvde (Nüve FN 400) kurutulmuştur. Desikatöre alınarak soğutulmuş ve 0,1 mg (Sartorius A 120 S) hassasiyetle tartılmıştır. Piknometre 20°C 'de saf su ile doldurularak tartıldıktan sonra; boşaltılarak tekrar etüvde kurutulmuştur. Aynı işlemler yağ ile de yapılmış ve yoğunluk aşağıda verilen formül yardımı ile hesaplanmıştır (Evrensel 2015).

$$\text{Yoğunluk (D)} = \frac{D_2 - D_0}{D_1 - D_0}$$

D_0 = Piknometrenin boş ağırlığı (g)

D_1 = Saf su ile dolu piknometre ağırlığı (g)

D_2 = Örnek ile dolu piknometre ağırlığı (g)

Serbest Yağ Asitleri Tayini

5 g yağ örneği 0,01 g hassasiyette tartılarak üzerine 50 mL % 95'lik etil alkol (Merck) ilave edilmiş ve %1'lik fenol fitalein indikatörü eşliğinde NaOH ile titre edilmiştir. Aşağıdaki hesaplama ile g/100g serbest yağ asit miktarı belirlenmiştir (Uylaşer ve Başoğlu 2016).

$$\% \text{ Serbest Yağ Asidi Miktarı (g/100g)} = \frac{V \times N \times M}{10 \times \ddot{O}} \times 100$$

V = Titrasyonda harcanan NaOH miktarı (mL)

N = Titrasyonda kullanılan NaOH'ın normalitesi

M = İfade edilecek asit cinsinin molekül ağırlığı (g)

\ddot{O} = Örnek miktarı (g)

Peroksit Sayısı Tayini

Kızartma yağının peroksit sayısı tayini Uylaşer ve Başoğlu (2016)'ya g6re yapılmıştır.

İyot Sayısı Tayini

İyot sayısı tayini Uylaşer ve Başoğlu (2016)'da ki Hanus y6ntemine g6re yapılmıştır.

Yağ Asidi Bileşimi

Yağ asitleri kompozisyonu Emek Yağ Fabrikası laboratuvarında tespit edilmiştir. Yağ asitleri analizi için 6ncelikle yağlardan metil esterleri oluşturulmuştur. 10mL'lik t6p içerisine 0,5 mL yağ 6rneği alınmış 6zerine 1 mL metanol – KOH (11,2g KOH, 100mL metanol) ve 7mL n-heptan ilave edilerek faz oluşması için 5dk santrif6jlenmiştir. Hazırlanan 6rnekten 1μL alınarak gaz kromatografisi cihazına (AGILENT 6890N) enjekte edilmiştir (AOCS Ce 1-62 1989).

3.2.5. İstatistiksel Analizler

İstatistik analizleri SPSS 23 (SPSS Inc.Chicago IL, USA) programı ile gerçekleştirilmiştir. Sonuçlar, 3 tekrarlı 6l6mlerin ortalaması ± standart sapma olarak verilmiştir. Elde edilen verilere, tek y6nl6 varyans analizi (One Way Anova) ve GLM (General Linear Models) kullanılarak varyans analizleri uygulanmış ve ortalamalar arasındaki 6nemli farklılıklar $p \leq 0.05$ d6zeyine g6re Tukey oklu karşılaştırma testi ile belirlenmiştir (Turan 1998).

4. BULGULAR VE TARTIŞMA

4.1 Patlıcanda Yapılan Analizler

Denemede kullanılan Pala patlıcanına ait fiziksel ve kimyasal analiz sonuçları Çizelge 4.1’de verilmiştir.

Çizelge 4.1. Denemede kullanılan Pala patlıcanının kimyasal ve fiziksel özellikleri

Özellik		Ortalama
Boyutları	1	$5,35 \pm 0,54$
	2	$4,73 \pm 0,39$
	3	$3,45 \pm 0,41$
	Boy (cm)	$19,85 \pm 0,54$
Ağırlık (g)		$166,6 \pm 22,34$
% Kuru Madde (g/100g)		$6,62 \pm 0,35$
% Ham Selüloz (g/100g)		$0,74 \pm 0,06$
% Yağ (g/100g)		$0,53 \pm 0,23$

1: Sapa yakın noktadan alınan ölçüm, 2: Orta kısımdan alınan ölçüm, 3: Uca yakın noktadan alınan ölçüm.

4.1.1 Patlıcanın Boyutları

Yaptığımız çalışmada; Pala patlıcanının boyu ortalama $19,85 \pm 0,54$ cm bulunmuştur. Üç noktadan eni ölçüldüğünde; sapa en yakın noktada (1) $5,35 \pm 0,54$ cm, orta kısımda (2) $4,73 \pm 0,39$ cm ve uca yakın kısımda (3) $3,45 \pm 0,41$ cm bulunmuştur.

Başoğlu (1992) pala patlıcanının boyunun 13.6 – 21 cm arasında ortalama $15.5 \pm 2,34$ cm ve en ölçümleri ise sapa yakın noktada 3,5 – 5,8 cm ortalama: $4,3 \pm 0,61$, orta kısımda 4,1 – 7,1 cm ortalama: $5,2 \pm 0,69$ cm, uç kısmında ise 3,0 – 4,7 cm ortalama: $3,6 \pm 0,45$ cm olarak bulmuştur. Bu sonuçlar tespit ettiğimiz değerlerle uyumludur.

4.1.2 Patlıcanın Ağırlığı

Çalışmamızda örneklerin ağırlık ortalaması $166,6 \pm 22,34$ g tespit edilmiştir. Başoğlu (1992) çalışmasında pala patlıcanının ağırlığını 113 – 298 g ort: $178,66 \pm 44,63$ g bulmuş olup çalışma sonuçlarımızın daha önce yapılan bu çalışmadan çok farklılık göstermediği gözlenmiştir.

4.1.3 Patlıcanın % Kuru Madde Miktarı

Çalışmamızda patlıcanının kuru madde miktarı ortalama $6,62 \pm 0,35$ (nem miktarı % 93,38) bulunmuştur.

Başoğlu (1992) 'nun yaptığı çalışmada $8,20 - 10,72$ ort: $9,53 \pm 0,8$ belirlemiştir.

Hanson ve ark. (2006) yapmış oldukları çalışmada 35 adet patlıcan örneğini değerlendirmiş olup 27 ve 10 numaralı örnekleri Türkiye kaynaklıdır. Türkiye kaynaklı olan bu patlıcanlardan 10 numaralı olan örneğin nem oranını $92,17 \pm 0,8$, 27 numaralı örneğin nem oranını ise $92,67 \pm 0,8$ bulmuştur. Bulunan nem oranlarına göre yüzde kuru madde miktarları sırasıyla $7,83$ ve $7,33$ 'dür. Scalzo ve ark. (2016)'nın yapmış olduğu çalışmada da üç farklı genetiğe sahip patlıcanların kuru madde oranları sırasıyla; Tunisine: $7,8$, Buia: $9,1$ ve L 305: $8,0$, Arkoub-Djermoune ve ark. (2016) $92,8$, De Jesus Junqueira ve ark. (2015) $92,24 \pm 0,08$, Nisha ve ark. (2009) ise dört farklı patlıcan çeşidi ile çalışmış ve bu çeşitlerin nem miktarlarını sırasıyla 1. örnek ; $91,48 \pm 0,8$, 2. örnek $91,87 \pm 0,75$, 3. örnek $93,28 \pm 1,2$, 4. örnek $89,67 \pm 0,63$ bulmuştur.

4.1.4 Patlıcanın % Ham Selüloz Miktarı

Çalışmamızda % ham selüloz miktarı $0,74 \pm 0,06$ (KM'de ham selüloz miktarı $11,18$) bulunmuştur. Başoğlu (1992) 'nun yaptığı çalışmada pala patlıcanı için % ham selüloz miktarını $1,113-1,598$ arasında belirlemiştir. Değerlerimiz bu verilerin çok altındadır.

Hanson ve ark. (2006) % ham selüloz miktarını 10 numaralı patlıcan örneği için (kuru madde üzerinden) $14 \pm 0,5$, 27 numaralı patlıcan için ise $13 \pm 0,5$ şeklinde saptamıştır. San José ve ark. (2014) çalışmasında 3 farklı patlıcan türünün (kuru madde üzerinden) sırasıyla $13,4$, 15 ve $11,1$, Jesus Junqueira ve ark. (2015) $1,00 \pm 0,01$, Nisha ve ark. (2009) ise 1. örnek ; $1,34 \pm 0,07$, 2. örnek $1,37 \pm 0,06$, 3. örnek $0,87 \pm 0,03$, 4. örnek $1,83 \pm 0,04$ bulmuştur.

4.1.4 Patlıcanın Yağ Miktarı

Yaptığımız analizlerde % yağ miktarı ortalama $0,53 \pm 0,23$ bulunmuştur. Başoğlu (1992) Pala patlıcanının yağ içeriğinin $1,10 - 3,11$ arasında değiştiğini belirtmiş olup bulunan değerler bu çalışmaya göre daha düşüktür.

Kalogeropoulos ve ark. (2006) patlıcanın yağ içeriğini % 0,3, Ramírez-Anaya ve ark. (2015) %0,01 ± 0,01, Nisha ve ark. (2009) ise 1. örnek ; %0,88 ± 0,08, 2. örnek %0,66 ± 0,05, 3. örnek %0,50 ± 0,07, 4. örnek %0,72 ± 0,06 bulmuştur. Bu değerlerin araştırma sonuçlarıyla uyumlu olduğu tespit edilmiştir.

Çalışmamızda bulunan % kuru madde ve % ham selüloz değerleri daha önceki çalışmalara göre az da olsa farklılık göstermektedir. Sebebinin ise patlıcanların çeşidinin, yetiştiği iklim koşullarının, sebzenin yetiştiği toprağın fiziksel ve kimyasal özelliklerinin farklı olmasından kaynaklandığı düşünülmektedir.

4.2 Ayçiçek yağında yapılan analizler

Kızartmada kullanılan Ayçiçek yağına ait fiziksel ve kimyasal özellikler Çizelge 4.2 'de verilmiş olup TS 886 Ayçiçek Yağı Standardına (Anonim 2016b) göre uygun olduğu görülmüştür.

Çizelge 4.2. Ayçiçek yağının kimyasal ve fiziksel özellikleri.

Özellikler	Analiz Sonuçları	TS 886 Ayçiçek Yağı Standart Değerleri
Kırılma İndisi (40 ⁰ C)	1,464	1,461-1,468
Özgül Ağırlık (20 ⁰ C / 20 ⁰ C su)	0,919	0,918-0,923
İyot Sayısı (Hanus Yöntemi)	118,68	118-141
Peroksit Sayısı (milieşdeğer O ₂ /kg)	6	en çok 10
% Serbest Yağ Asitleri (oleik asit cinsinden m/m)	0,2	en çok 0,3
Yağ Asitleri Bileşimi (Metil esteri % alanı)		
Laurik asit	-	en çok 0,1
Miristik asit	0,08	en çok 0,2
Palmitik asit	6,19	5,0-7,6
Palmiteolik asit	0,12	en çok 0,3
Margarik asit	0,04	en çok 0,2
Heptadekenoik asit	0,03	en çok 0,1
Stearik asit	4,05	2,7-6,5
Oleik asit	28,94	14,0-39,4
Linoleik asit	59,54	48,3-74,0
Linolenik asit	0,07	en çok 0,3
Arişidik asit	0,24	0,1-0,5
Gadoleik asit	0,14	en çok 0,3
Behenik asit	0,55	0,5-1,1
Lignoserik asit	0,02	en çok 0,5

4.3 Patlıcanların Kızartılması

Kızartma öncesi farklı ön işlem yapılan patlıcan örneklerinin kızartma sonrasında çektikleri yağ miktarları Çizelge 4.3’ de gösterilmiştir.

Çizelge 4.3. Patlıcan örneklerinin kızartma sonrası % yağ içerikleri

% Yağ İçeriği			
Kesim Şekli	Ön İşlem	Ortalama	Min-Max
Enine	Kontrol	54,55±3,85	50,28 – 57,74
	Tuzlu Su	45,54±1,69	43,83 – 47,22
	Şekerli Su	44,50±9,22	33,97 – 51,14
	Nişastalı Su	48,52±2,27	46,37 – 50,89
	Karbonatlı Su	43,42±5,19	37,45 – 46,80
	Limon -Sirkeli Su	41,36±3,19	39,10 – 45,22
Boyuna	Kontrol	40,16±1,48	39,25 – 41,88
	Tuzlu Su	38,54±0,62	37,94 – 39,18
	Şekerli Su	39,65±4,52	34,47 – 42,80
	Nişastalı Su	39,84±5,09	35,91 – 45,60
	Karbonatlı Su	39,76±5,86	36,31 – 46,53
	Limon-Sirkeli Su	37,42±5,65	33,59 – 43,91

Şekil 4.1’de hiçbir ön işlem yapmadan kızartılan patlıcan (kontrol grubu) grubu gösterilmiş olup, enine kesimde ortalama % 54,55 ± 3,85, boyuna kesimde ise ortalama % 40,16 ± 1,48 yağ çekmiştir. Başoğlu (1992) yaptığı çalışmada pala patlıcanlarının derin yağda kızartma sonrasında %55’e kadar yağ çektiğini belirtmiş olup bu sonuç çalışmamızla bulunan değerler ile uyumludur.



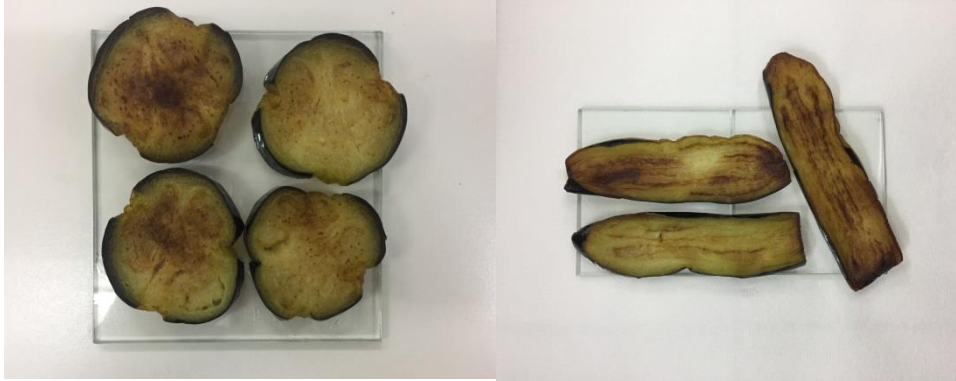
(a)

(b)

Şekil 4.1. Kontrol grubunun (a) enine (b) boyuna kesim şeklinde kızartılmış patlıcan örnekleri

Şekil 4.2, Şekil 4.3, Şekil 4.4, Şekil 4.5 ve Şekil 4.6’da ise farklı ön işlemler uygulanarak kızartılan patlıcanlar görülmektedir.

Tuzlu suda bekletilerek kızartılan patlıcanlar enine kesimde ortalama $\% 45,54 \pm 1,69$, boyuna kesimde ortalama $\% 38,54 \pm 0,62$ yağ çekmiştir (Şekil 4.2).



(a)

(b)

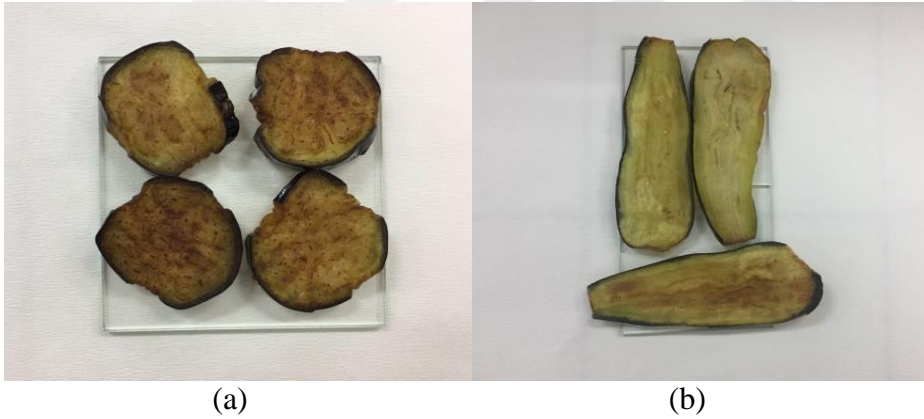
Şekil 4.2. Tuzlu suda bekletilen (a) enine (b) boyuna kesim şeklinde kızartılmış patlıcan örnekleri

Şekerli suda bekletilerek kızartılan patlıcanlar enine kesimde ortalama $\% 44,50 \pm 9,22$, boyuna kesimde ortalama $\% 39,65 \pm 4,52$ yağ çekmiştir (Şekil 4.3).



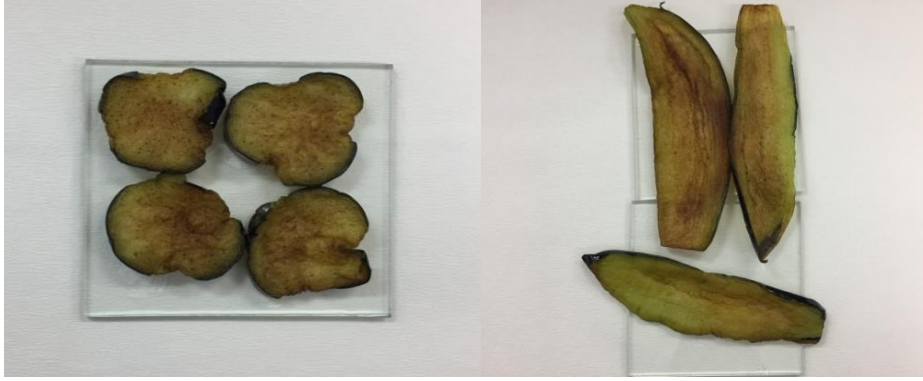
Şekil 4.3. Şekerli suda bekletilen (a) enine (b) boyuna kesim şeklinde kızartılmış patlıcan örnekleri

Nişastalı suda bekletilerek kızartılan patlıcanlar enine kesimde ortalama $\% 48,52 \pm 2,27$, boyuna kesimde ortalama $\% 39,84 \pm 5,09$ yağ çekmiştir (Şekil 4.4).



Şekil 4.4. Nişastalı suda bekletilen (a) enine (b) boyuna kesim şeklinde kızartılmış patlıcan örnekleri

Karbonatlı suda bekletilerek kızartılan patlıcanlar enine kesimde ortalama $\% 43,42 \pm 5,19$, boyuna kesimde ortalama $\% 39,76 \pm 5,86$ yağ çekmiştir (Şekil 4.5).

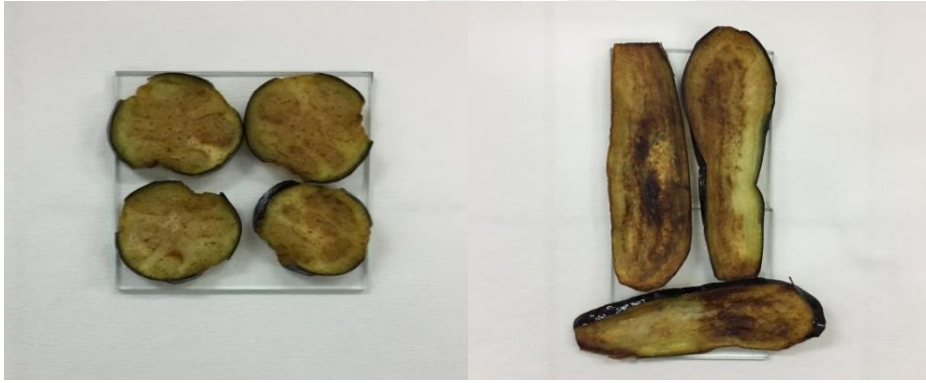


(a)

(b)

Şekil 4.5. Karbonatlı bekletilen (a) enine (b) boyuna kesim şekli kızartılmış patlıcan örnekleri

Limon ve sirke karışımının olduğu suda bekletilerek kızartılan patlıcanlar enine kesimde ortalama $41,36 \pm 3,19$, boyuna kesimde ortalama $37,42 \pm 5,65$ yağ çekmiştir (Şekil 4.6).



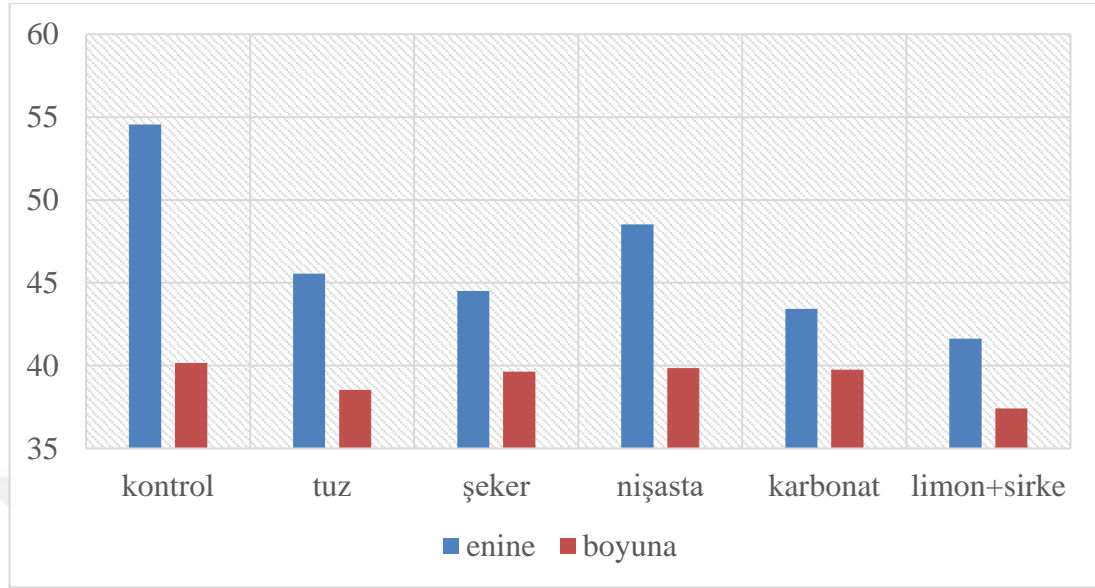
(a)

(b)

Şekil 4.6. Limon-sirkeli suda bekletilen (a) enine (b) boyuna kesim şeklinde kızartılmış patlıcan örnekleri

Yapılan yağ analizleri sonuçlarına bakıldığında ön işlem uygulanan patlıcanlar kızartma sonrasında kontrol gruplarına göre daha az yağ çekmiştir (Çizelge 4.4). Ancak istatistiksel verilere göre kesim şekli yağ emiliminde önemli bulunurken ($p < 0,05$) yöntemler ve kesim şekli birlikte istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır ($p > 0,05$) (Çizelge 4.5, Çizelge 4.6). Kesim şekline göre patlıcan örneklerinin çektikleri yağ miktarında bulunan bu farklılık Başoğlu (1992)'nin daha önce yaptığı çalışmada belirlemiş olduğu sonuçlarla örtüşmektedir.

Çizelge 4.4. Kesim şekli ve uygulanan ön işlemlere göre patlıcan örneklerinin çektikleri yağ miktarları



Çizelge 4.5. Kızartılmış patlıcan örneklerinin yağ içeriğinin kesim şekli ve uygulanan ön işlemlerin değişimine göre varyans analiz sonuçları

Varyasyon kaynakları	Yağ İçeriği		
	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F
Kesim şekli	1	0.013	21,116*
Yöntem	5	1.30	1,990
Kesim şekli*Yöntem	5	0.009	1,117

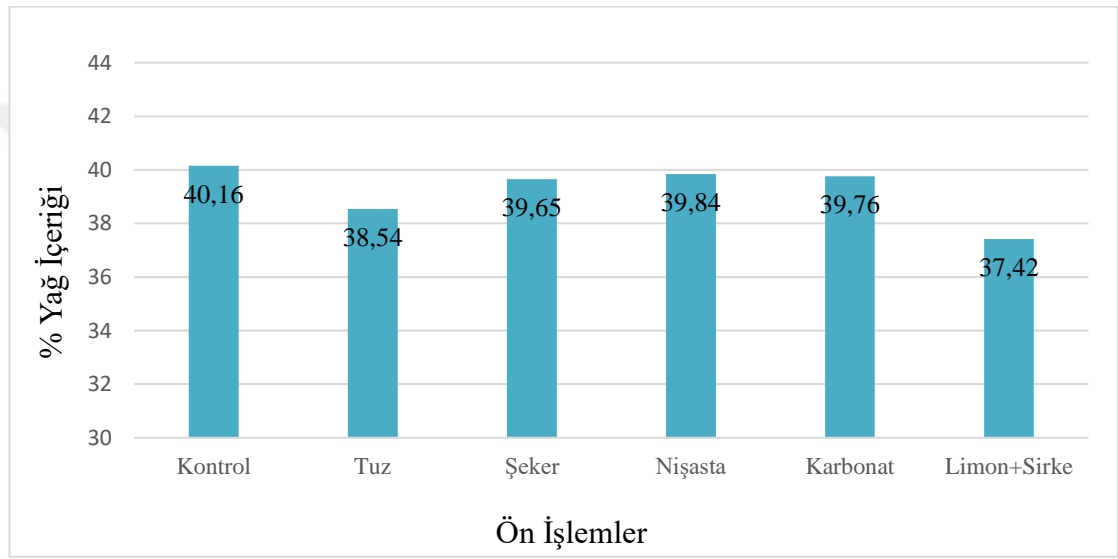
*p<0.05.

Çizelge 4.6. Enine ve boyuna kesim şeklinde kızartılmış patlıcan örneklerinin % yağ içeriklerine ilişkin tek yönlü varyans analiz sonuçları (One way anova)

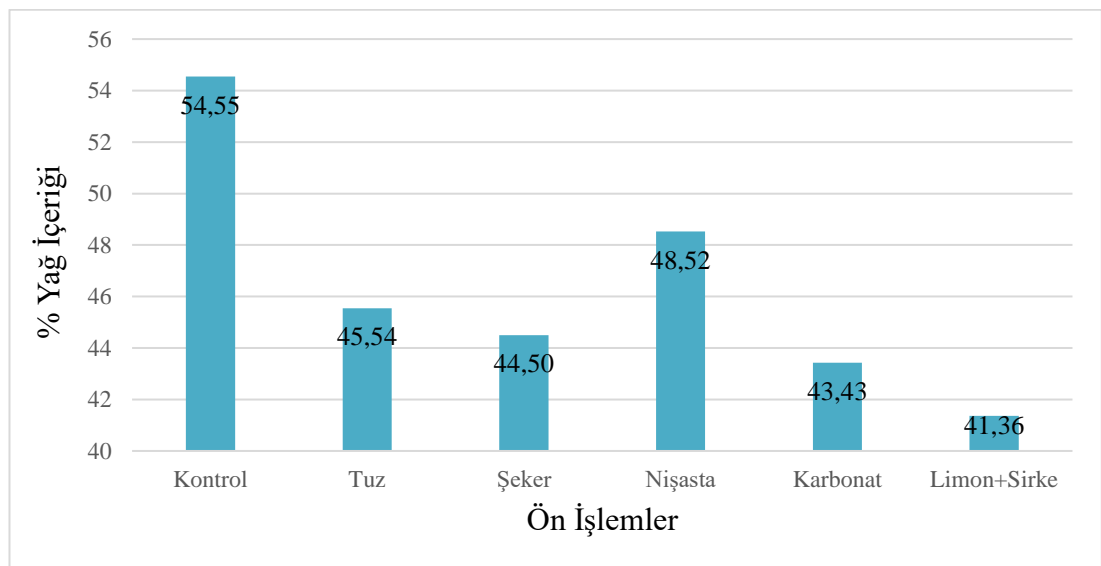
Varyasyon kaynakları	Yağ İçeriği		
	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F
Enine Kesim	5	64,111	2,653
Boyuna Kesim	5	3,266	0,170

Patlıcan örneklerinin çektikleri yağ miktarları karşılaştırıldığında boyuna kesim şeklinde; ön işlem yapılan örneklerin çektikleri yağ, gruplar arasında birbirine yakın değerler gösterirken (Çizelge 4.7) , enine kesim şeklinde ise diğer grupların kontrol grubuna göre daha az yağ çektiği görülmüştür (Çizelge 4.8). Bunun nedenin enine dilimlenen patlıcanlarda iletim borularının kısa kesilip açıldığından yapılan ön işlemlerle boruların kapandığı ancak boyuna kesimde ise bu boruların tam açılmadığından ön işlemlerin etkisinin az olduğu düşünülmektedir.

Çizelge 4.7. Boyuna kesim şeklinde kızartılan patlıcan örneklerinin % yağ içeriği



Çizelge 4.8. Enine kesim şeklinde kızartılan patlıcan örneklerinin % yağ içeriği



Bunger ve ark. (2003) patates dilimlerinin yağ alımı üzerindeki etkisini incelemek amacıyla kızartma yapılmadan önce %3, %4 ve %5 oranında tuz içeren çözeltilerde patates dilimlerini bekletmiştir. En az yağ alımının 50 dk süresince %3 oranında tuz içeren çözeltide bekleyen patates örnekleri olduğu ayrıca patates kızartmasının renk, nem ve duyu kalitesi değişmeden sertliğinin de arttığını gözlemlemiştir. Patates kızartması işleme hattına böyle basit bir çözeltiye daldırma basamağı eklenmesinin daha sağlıklı bir ürün elde edilebileceğini olanağı sunduğunu belirtmiştir.

Ramírez-Anayave ark. (2015) yaptığı çalışmada patlıcan örneklerine dört farklı pişirme tekniği uygulanmış (derin yağda kızartma, soteleme, suda haşlama, su ve yağ karışımında haşlama) ve bu işlemler sonucunda kızartma sonrası yağ çekme miktarı, kuru madde miktarı ve nem miktarı gibi bazı kimyasal özellikler incelenmiştir. Sonuçlara bakıldığında derin yağda kızartılan örneklerin $56,63 \pm 4,5$ oranında yağ çektiği saptanmıştır bu sonuç çalışmamızdaki veriler ile uyumludur. Su-yağ karışımında haşlanan örnekler ise $12,70 \pm 1,5$ yağ çekmiştir ki bu sonuç bizim verilerimizin çok altındadır. Su-yağ karışımında haşlanan örneklerin haşlama sonrası nem içeriği ($83,49 \pm 1,2$) derin yağda kızartılan patlıcanların kızartma sonrası nem içeriğinden ($31,8 \pm 3,4$) çok daha yüksek bulunmuştur. Haşlama yapılan örneklerde nem kaybının az olması örneklerin yağ alımı üzerinde azaltıcı etki göstermiştir. Her ne kadar su-yağ karışımında örnekler daha az yağ çekmiş olsalar da derin yağda kızartma sonucu istenen duyu özellikleri sağlayamadığı düşünülmektedir.

Kızartılan gıdaların az yağ çekmesini sağlamak amacıyla inovatif (yenilikçi) ayçiçek kızartmalık yağları (Spil Innova Fryoil ve Cbüfry) kullanılmaktadır. Tokuşoğlu (2017) yaptığı çalışmada patlıcan numunelerini üç farklı kızartma yağında unlayıp ve hiçbir ön işlem yapmadan kızartmış ve Çizelge 4.9'da gösterilen değerleri elde etmiştir.

Çizelge 4.9. Patlıcan numunelerinin kızartma işlemi sonrası absorblanan yağ miktarları (g) (Tokuşoğlu 2017)

Patlıcan (n=6)	Absorblanan Yağ (g/100g)
Çiğ	-
Ayçiçek ile Kızartılmış	33,84±1,25
Unlanmış ve Ayçiçek ile Kızartılmış	26,74±1,06
Cbüfry ile Kızartılmış	23,19±1,02
Unlanmış ve Cbüfry ile Kızartılmış	21,21±0,83
Spil Innova Fryoil ile Kızartılmış	20,34±0,72
Unlanmış ve Spil Innova Fryoil ile Kızartılmış	19,43±0,5
Maxfry ile Kızartılmış	20,26±0,4
Unlanmış ve Maxfry ile Kızartılmış	19,23±0,3

Çizelge 4.9'a göre kızartma işlemi sırasında en az yağı unlanıp Maxfry ile kızartılan örneklerin absorbe ettiği görülmektedir. Spil Innova Fryoil ile kızartılan patlıcan numunelerinin çektiği yağ miktarı Maxfry'a yakındır. Çalışmamızda bulduğumuz sonuçlar bu araştırmadaki değerlerin üstündedir. Kızartma sırasında kullanılan inovaktif yağların yağ alımını azaltmada olumlu etkisi olduğu ve kullanılan unun patlıcan örneklerinde bir kaplama görevi yaparak yağ alımını azalttığı düşünülmektedir.

Yapılan bir başka çalışmada ise patlıcan cipsi elde etmek için örnekler $2 \pm 0,1$ mm kalınlığında dilimlenmiş ve nemini azaltmak amacı ile fırınlarda farklı sıcaklıklarda kurutma işlemi yapılmıştır. Kurutulan patlıcan dilimlerinden 4 farklı grup oluşturulmuş (A, B, C, D) ve iki farklı sıcaklıkta (170°C ve 180°C) kızgın yağda 1s tutularak kızartılmış sonrasında ise baharatlama işlemi yapılarak ambalajlanmıştır. Gruplarda kullanılan ön kurutma sıcaklık - süreleri, kızartma sıcaklıkları ve yapılan baharatlama miktarları Çizelge 4.10'da gösterilmiştir. 0. günde kızartma sonrası yağ analizi yapılan patlıcan dilimlerinin çektikleri yağ miktarı A grubu: $63,56 \pm 0,53$, B grubu: $59,36 \pm 0,37$, C grubu: $64,02 \pm 0,89$ ve D grubu: $57,96 \pm 0,61$ olarak bulunmuştur. Belirlenen bu sonuçların çalışmamızda bulunan değerlerden çok daha yüksek olduğu görülmektedir (Sever 2018).

Çizelge 4.10. Patlıcan cipsine uygulanan ön kurutma, kızartma sıcaklık, süreleri ve katkı maddesi miktarları (Sever 2018).

Örnek Kodu	Ön Kurutma		Kızartma		Katkı Maddeleri				
	°C	dk	°C	S	Tuz (%)	Sebzeli Çeşni (%)	Karabiber (%)	Sarımsak Tozu (%)	Peynir altı suyu tozu (%)
A	100	120	170	1	1	4	4	4	1
B	100	130	180	1	1	6	6	8	1
C	90	130	170	1	1	4	2	5	1
D	110	90	180	1	1	6	-	8	3

5. SONUÇ

Bu çalışmanın amacı; farklı ön işlemlerle hazırlanmış patlıcanların kızartma işlemi sonrasındaki yağ emiş miktarlarını belirlemektir. Pala cinsi patlıcanlar enine ve boyuna dilimlendikten sonra %1'lik konsantrasyonda hazırlanan tuz, şeker, nişasta, karbonat ve limon-sirke karışımının bulunduğu solüsyonlarda ayrı ayrı bekletilmiş ve kızartılmıştır. Kızartma sonrasında örneklerin çektikleri yağ miktarları tespit edilmiştir.

Dilimleme şeklinin yağ emilimine etkisi olduğu belirlenmiş olup, boyuna dilimlenen örnekler enine dilimlenenlere göre daha az yağ çekmiştir.

Dilimleme şekli ve uygulanan ön işlemler birlikte değerlendirildiğinde istatistiksel olarak fark çıkmamasına rağmen, enine dilimlemede ön işlemlerin kontrol grubuna göre daha az yağ çektiği, boyuna dilimlemede ise ön işlemlerin etkisinin çok az olduğu görülmektedir. Enine dilime de en az yağı limon-sirke karışımında bekletilen örnekler çekmiştir.

Sonuç olarak, patlıcan kızartması işleminden önce, patlıcanların enine kesilerek limon-sirke karışımında bekletilmesi kızartma sırasında daha az yağ çekmesini sağlarken, kızartma sonrasında istenmeyen renk kararmasını da engellemektedir. Bununla birlikte kızartma öncesi ön işlemler, farklı patlıcan çeşidi ve farklı kızartmalık yağlar kullanılarak bu çalışmaların genişletilmesi ve duyuşal açıdan da değerlendirilmesi daha doğru sonuçlar verebilecektir.

KAYNAKLAR

- Akdeniz, N., Sahin, S., Sumnu, G. 2006.** Functionality of batters containing different gums for deep-fat frying of carrot slices. *Journal of Food Engineering*, 75(4): 522-526.
- Anonim, 2016a.** Mor Kaftanlı Şehzade Patlıcan. <https://yemek.mynet.com/morkaftanli-sehzade-patlican-1147307> (2017).
- Anonim, 2016b.** TS 886 Yemeklik Ayçiçek Yağı Standardı, 2016.
- Anonim, 2017a.** Türkiye'nin Dünya Üretiminde 5. Sırada Bulunduğu Sebze Patlıcan Harman Time Dergisi. <http://www.harmantime.com.tr/haber/turkiyenin-dunya-uretiminde-5-sirada-bulundugu-sebze-patlican> (2017).
- Anonim, 2017b.** Bitkisel Yağlar. http://www.bysd.org.tr/uploads/dosyalar/bitkisel_yaglar.pdf (2017).
- AOCS, Official Method Ce 1-62, 1989.** Fatty acid composition in official methods and recommended practices of the American Oil Chemists' Society, Champaign, IL, Method.
- Arkoub-Djermoune, L., Boulekbache-Makhlouf, L., Zeghichi-Hamri, S., Bellili, S., Boukhalfa, F., Madani, K. 2016.** Influence of the thermal processing on the physico-chemical properties and the antioxidant activity of a solanaceae vegetable: eggplant. *Journal of Food Quality*, 39(3), 181-191.
- Ayaz, F.A., Colak, N., Topuz, M., Tarkowski, P., Jaworek, P., Seiler, G., Inceer, H. 2015.** Comparison of nutrient content in fruit of commercial cultivars of eggplant (*Solanum melongena* L.). *Polish Journal of Food and Nutrition Sciences*, 65(4): 251-260.
- Başoğlu, F. 1992.** Derin Yağda Kızartılan Bazı Patlıcan Çeşitlerinin Yağ Emme Miktarlarının Saptanması Üzerinde Bir Araştırma. *Uludağ Üniversitesi Bilimsel Araştırmalar ve İncelemeler* No:8.
- Başoğlu, F. 2017.** Yemeklik Yağ Teknolojisi. Dora Yayıncılık, Bursa, 364s.
- Bayizit, A.A. 2003.** Doymamış Yağ Asitlerinin Beslenme ve Sağlık Açısından Önemi. *Gıda ve Yem Bilimi Teknolojisi Dergisi*, (3).
- Bunger, A., Moyano, P., Rioseco, V. 2003.** NaCl soaking treatment for improving the quality of French-fried potatoes. *Food Research International*, 36(2), 161-166.
- Campbell, E.J. 1983.** Sunflower oil. *Journal of the American Oil Chemists' Society*, 60(2): 387-392.
- Choe, E., Min, D.B. 2007.** Chemistry of deep-fat frying oils. *Journal of food science*, 72(5).
- Daunay, M.C. 2008.** "Eggplant", Vegetables II: Fabaceae, Liliaceae, Solanaceae, and Umbelliferae. New York, NY, pp: 163-220.
- De Jesus Junqueira, J. R., Corrêa, J. L. G., de Mendonça, K. S., Resende, N. S., Boas, E. V. D. B. V. 2017.** Influence of sodium replacement and vacuum pulse on the osmotic dehydration of eggplant slices. *Innovative food science & emerging technologies*, 41, 10-18.
- Embuscado, M.E., Huber, K.C. 2009.** Edible films and coatings for food applications. New York, USA, 213-214 s.
- Evrensel, S.S. 2015.** Laboratuvar Teknikleri. Dora Yayınları, Bursa, 101s.
- Fernandez Diez, M.J., Garrido Fernandez, A., Gonzalez Cancho, F., Duran Quintana, M.C., Cordon Casanueva, J. L. 1972.** Elaboracion de aceitunas negras de mesa. *Instituto de la Grasa*, Seville, 91-93 s.

- Garcia, M. A., Ferrero, C., Bertola, N., Martino, M., Zaritzky, N. 2002.** Edible coatings from cellulose derivatives to reduce oil uptake in fried products. *Innovative Food Science & Emerging Technologies*, 3(4), 391-397.
- Hanson, P.M., Yang, R.Y., Tsou, S.C., Ledesma, D., Engle, L., Lee, T.C. 2006.** Diversity in eggplant (*Solanum melongena*) for superoxide scavenging activity, total phenolics, and ascorbic acid. *Journal of Food composition and Analysis*, 19(6): 594-600.
- Kalogeropoulos, N., Mylona, A., Chiou, A., Ioannou, M.S., Andrikopoulos, N.K. 2007.** Retention and distribution of natural antioxidants (α -tocopherol, polyphenols and terpenic acids) after shallow frying of vegetables in virgin olive oil. *LWT-Food Science and Technology*, 40(6): 1008-1017.
- Kaygısız, H. 1997.** Sebzeçilik Genel Teknikler Özel Uygulamalar. Hasad Yayıncılık, 143 s.
- Kurek, M., Ščetar, M., Galić, K. 2017.** Edible coatings minimize fat uptake in deep fat fried products: A review. *Food Hydrocolloids*, 71: 225-235.
- Lorenz, O.A., Maynard, D.N. 1980.** Knott's Handbook for vegetable growers. 2. Aufl. Ed.: John Wiley & Sons, New York, 390 s.
- Mazza, G., Miniati, E. 1993.** Anthocyanins in fruits, vegetables, and grains. CRC Press, Boca Raton/FL.,USA, pp. 301-305.
- Mellema, M. 2003.** Mechanism and reduction of fat uptake in deep-fat fried foods. *Trends in food science & technology*, 14(9): 364-373.
- Monfreda, M., Gobbi, L., Grippa, A. 2012.** Blends of olive oil and sunflower oil: Characterisation and olive oil quantification using fatty acid composition and chemometric tools. *Food chemistry*, 134(4): 2283-2290.
- Nawar, W.W. 1969.** Thermal degradation of lipids. *Journal of agricultural and food chemistry*, 17(1): 18-21.
- Niño-Medina, G., Urías-Orona, V., Muy-Rangel, M.D., Heredia, J.B. 2017.** Structure and content of phenolics in eggplant (*Solanum melongena*)-a review. *South African Journal of Botany*, 111: 161-169.
- Nisha, P., Nazar, P. A., Jayamurthy, P. 2009.** A comparative study on antioxidant activities of different varieties of *Solanum melongena*. *Food and Chemical Toxicology*, 47(10), 2640-2644.
- Oraman, M.N. 1968.** Sebze İlimi. Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Yayınları, Ankara, No: 323, 256 s.
- Ramírez-Anaya, P. J., Samaniego-Sánchez, C., Castañeda-Saucedo, M. C., Villalón-Mir, M. 2015.** Phenols and the antioxidant capacity of Mediterranean vegetables prepared with extra virgin olive oil using different domestic cooking techniques. *Food chemistry*, 188, 430-438.
- Rimac-Brnčić, S., Lelas, V., Rade, D., Šimundić, B. 2004.** Decreasing of oil absorption in potato strips during deep fat frying. *Journal of Food Engineering*, 64(2): 237-241.
- San José, R., Sánchez-Mata, M.C., Cámara, M., Prohens, J. 2014.** Eggplant fruit composition as affected by the cultivation environment and genetic constitution. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 94(13): 2774-2784.
- Sever, S. 2018.** Patlıcan Esaslı Alternatif Çerez Gıdaların Geliştirilmesi. *Yüksek Lisans Tezi*, Bursa Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Gıda Mühendisliği Dalı, Bursa.
- Scalzo, R. L., Fibiani, M., Francese, G., D'Alessandro, A., Rotino, G.L., Conte, P., Mennella, G. 2016.** Cooking influence on physico-chemical fruit characteristics of eggplant (*Solanum melongena* L.). *Food chemistry*, 194: 835-842.

- Şeniz, V. 1992.** Domates, Biber ve Patlıcan Yetiştiriciliği. Tarımsal Araştırmaları Destekleme ve Geliştirme Vakfı, Yalova, No:26: 163s.
- Tokuşoğlu, Ö. 2017.** Kızartmalık Yağlar Bilimi ve Teknolojisi. Dora Yayıncılık, Bursa, 103s.
- Turan, Z.M. 1998.** İstatistik. Uludağ Üniv. Ziraat Fak. Ders Notları No: 78, Bursa. 207 s.
- Uchida, K., Tomita, H., Takemori, T., Takamura, H. 2017.** Effects of Grilling on Total Polyphenol Content and Antioxidant Capacity of Eggplant (*Solanum melongena* L.). *Journal of food science*, 82(1): 202-207.
- Uylaşer, V., Başoğlu, F. 2016.** Temel gıda analizleri. Dora Yayıncılık, Bursa, 125s.
- Ziaifar, A. M., Achir, N., Courtois, F., Trezzani, I., Trystram, G. 2008.** Review of mechanisms, conditions, and factors involved in the oil uptake phenomenon during the deep-fat frying process. *International journal of food science & technology*, 43(8): 1410-1423.



ÖZGEÇMİŞ

Adı Soyadı : Pınar AKPINAR

Doğum Yeri ve Tarihi : Kayseri, 1983

Yabancı Dili : İngilizce

Eğitim Durumu :

Lise : Cumhuriyet Lisesi, 2000

Lisans : Uludağ Üniversitesi, 2002-2006

Yüksek Lisans : Uludağ Üniversitesi, 2015-

Çalıştığı Kurum :Uludağ Üniversitesi, Teknik Bilimler MYO, Gıda Analiz Lab. 2007-

İletişim (e-posta) : pakpınar@uludag.edu.tr

Yayınları :

Güceyü, Ç., Akpınar, P. 2017. Conformity of Erişte (Turkish Noodles) Produced as a Fabrication in The Market According to TS12950 Erişte (Noodle) Standard. VI. International Vocational Schools Symposium, 18-20 May, 2017, Bosnia and Herzegovina, Sarajevo.

Korkmaz, N.H., Evrensel, S.S., Anar, Ş., Akpınar, P. 2017. Sporcularda Süt ve Ürünleri Tüketim Alışkanlıklarının İncelenmesi. Uluslararası Balkan Spor Bilimleri Kongresi, 21 – 23 Mayıs, 2017, Bursa, Türkiye.

Orhan, M., Goncagül, G., Yılmaz, K., Akpınar, P., Özakin, C. 2018. İncelation of Antibacterial Effect of Nigella Sativa from Turkey. 5th World Conference on Health Sciences (HSCI-2018), 27-29 April, 2018, Kusadası, Turkey.

Güceyü, Ç., Goncagül, G., Günaydın, E., Akpınar, P. 2019. Zencefil'in Antibakteriyal Etkisi (Antibacterial effect of Zingiber officinale (Ginger)). Etlik Veteriner Mikrobiyoloji Dergisi, 30(1), 44-50.

Akpınar, P., Güceyü, Ç., Evrensel S.S., Başoğlu, F. 2019. Patlıcan Kızartılması İşleminde Yağ Çekme Miktarının Azaltılması Üzerine Bir Çalışma. 8. Uluslararası Meslek Yüksekokulları Sempozyumu, 11-13 Haziran, 2019, Sinop, Türkiye.