

T.C
İNÖNÜ ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

MALATYA’DA YETİŞEN KİRAZLARIN TOHUMLARININ
YAĞ ELDESİ VE KARAKTERİZASYONU

YÜKSEK LİSANS TEZİ
Sultan NALÇACI

KİMYA ANABİLİM DALI

Doç.Dr. Yunus ÖNAL

TEMMUZ-2020

T.C
İNÖNÜ ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

MALATYA'DA YETİŞEN KİRAZLARIN TOHUMLARININ
YAĞ ELDESİ VE KARAKTERİZASYONU

YÜKSEK LİSANS TEZİ
Sultan NALÇACI
(36183613004)

KİMYA ANABİLİM DALI

Tez Danışmanı: Doç. Dr. Yunus ÖNAL

TEMMUZ-2020

TEŞEKKÜR VE ÖNSÖZ

Bu tez çalışmasının her aşamasında yardım, öneri, bilgi, tecrübe ve desteklerini esirgemedi beni her konuda yönlendiren danışman hocam Sayın Doç. Dr. Yunus ÖNAL'a, desteklerini esirgemeyen Prof. Dr. Turgay Seçkin hocama, çalışmalarım bana destek olan arkadaşlarım Yeliz Akbulut, Şule Şahin Kovuk, Rukiye Yaman, Züleyha Duran'a teşekkür ederim.

Çalışmalarım ayrıca tüm hayatım boyunca olduğu gibi bu çalışma süresince de benden her türlü desteklerini esirgemeyen aileme,

Tezin uygulama aşamasında vermiş oldukları maddi ve manevi destekten dolayı, İnönü Üniversitesi BAP (FYL-2019-1821 nolu proje) birimine

Teşekkür ederim.

ONUR SÖZÜ

Yüksek Lisans Tezi olarak sunduğum “Malatya’da Yetişen Kirazların Tohumlarının Yağ Eldesi ve Karakterizasyonu” başlıklı bu çalışmanın bilimsel geleneklere aykırı düşecek bir yardıma başvurmaksızın tarafımdan yazıldığını ve yararlandığım bütün kaynakların hem metin içinde hem de kaynakçada yöntemine uygun biçimde gösterilenlerden oluştuğunu belirtir, bunu onurumla doğrularım.

Sultan NALÇACI



İÇİNDEKİLER

TEŞEKKÜR VE ÖNSÖZ	i
ONUR SÖZÜ	ii
İÇİNDEKİLER.....	iii
ÇİZELGELER DİZİNİ	v
ŞEKİLLER DİZİNİ	viii
SEMBOLLER ve KISALTMALAR DİZİNİ.....	xi
ÖZET.....	xii
ABSTRACT	xiii
1. GİRİŞ	1
1.1 Dünyada Kiraz Üretimi	3
1.2 Türkiye’de Kiraz Üretiminin Dağılımı	4
1.3 Kirazın Yapısı.....	6
1.3.1 Kiraz çekirdeği	8
1.3.2 Kirazın bileşenleri	10
1.4. Yağların Karakterizasyonu	20
1.4.1. Ekstraksiyon yöntemleri	21
1.5. Amaç	22
2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR	24
3.MATERYAL VE METOD	36
3.1 MATERYAL	36
3.1.1 Örneklerin toplanması	36
3.1.2 Yağ Eldesi	44
3.2 METOD.....	45
3.2.1 Kiraz meyvesinde yapılan analizler.....	45
4. BULGULAR VE TARTIŞMA	62
4.1 Kiraz Meyvesinin Pomolojik ve Fiziksel Analizleri.....	62
4.1.1 Renk analizi (L*a*b*)	72
4.2 Kimyasal Analizler.....	78
4.2.1 Yağ Ekstraksiyonu	78
4.2.2 Toplam Fenolik Madde	80
4.2.3 Toplam antioksidan kapasite (DPPH radikal süpürücü ile antioksidan aktivite) tayini.....	83
4.2.4 Fenolik bilşenler analizi	86
4.3. Element Analizi	97
4.4. Kül Tayini	98
4.4.1. Kabukta Kül Tayini	98
4.4.2. Yağsız İç Çekirdekte Kül Tayini	99
4.4.3. İç Çekirdek Kül Tayini.....	100
4.5. Yağ Asidi Bileşenleri	100
4.6. Mineral Analizi.....	121

4.7. XRD Sonuçları	121
4.8. FTIR Sonuçları	128
4.9. SEM Sonuçları	131
5. SONUÇ VE ÖNERİLER	136
KAYNAKLAR.....	139
ÖZGEÇMİŞ.....	145



ÇİZELGELER DİZİNİ

	Sayfa
Çizelge 1.1 :	Dünya Kiraz Üretimi (1000 Ton) 3
Çizelge 1.2 :	Ülkeler bazında kiraz üretimi (ton) 4
Çizelge 1.3 :	Ülkemizin kiraz dikim alanı ve üretimi 5
Çizelge 1.4 :	Türkiye’de 2017 yılında en çok kiraz üretimi yapılan iller 6
Çizelge 1.5 :	Meyve analizi 8
Çizelge 1.6 :	Doymamış Yağ Asitlerinin Sistematik ve Yaygın İsimleri 14
Çizelge 1.7 :	Bitkisel yağlar ve hayvansal yağların yağ asidi kompozisyonu (%) 16
Çizelge 2.1 :	Kirazın taksonomisi 24
Çizelge 2.2 :	Vişnenin yağ asitleri kompozisyonu 25
Çizelge 2.3 :	Kiraz çekirdeği yağı mineral içeriği (mg / 100g) 25
Çizelge 2.4 :	Vişne Çekirdeği Yağlarında Tokoferol İçeriği (mg/kg) 25
Çizelge 2.5 :	Souza’nın kiraz çalışmasının analiz sonuçları. 32
Çizelge 2.6 :	Kiraz ve diğer meyvelerin antosiyaninleri 33
Çizelge 2.7 :	Yaygın tüketilen kiraz çeşitlerinin bileşen ve özellikleri (% g-mg) 34
Çizelge 3.1 :	Kullanılacak olan kiraz çeşitleri 37
Çizelge 3.2 :	Çiçeklenme ve Olgunlaşma Süreci 37
Çizelge 3.3 :	Sweet Hearth özellikleri 37
Çizelge 3.4 :	Ziraat 0900 özellikleri 38
Çizelge 3.5 :	Hardy Giant özellikleri 39
Çizelge 3.6 :	Dalbastı ve özellikleri 39
Çizelge 3.7 :	Starks Gold ve özellikleri 40
Çizelge 3.8 :	Lambert in özellikleri 41
Çizelge 3.9 :	Numune hazırlanması. 43
Çizelge 4.1 :	Kiraz örneklerinin son dönemi SÇKM değerleri 63
Çizelge 4.2 :	Olgunlaşma süresince iç çekirdek verimi 71
Çizelge 4.3 :	Kiraz çeşitlerinin olgunlaşma süresince % yağ oranları 79
Çizelge 4.4 :	Absorbans ve konsantrasyon değeri 81
Çizelge 4.5 :	Olgunlaşma süresince çeşitlerin toplam fenolik madde miktarı 81
Çizelge 4.6 :	Absorbans ve konsantrasyon değeri 84
Çizelge 4.7 :	Toplam Antioksidan Kapasite 84

Çizelge 4.8 :	Sweet Heart fenolik bileşen analizi	90
Çizelge 4.9 :	Ziraat 0900 fenolik bileşen analizi	91
Çizelge 4.10 :	Hardy Giant fenolik bileşen analizi	92
Çizelge 4.11 :	Dalbastı fenolik bileşen analizi	94
Çizelge 4.12 :	Starks Gold fenolik bileşen analizi	95
Çizelge 4.13 :	Lambert fenolik bileşen analizi	97
Çizelge 4.14 :	Tüm çeşit meyvelerin son dört hafta CHNS ve O değerleri	98
Çizelge 4.15 :	Kabukta kül değerleri	99
Çizelge 4.16 :	Kabukta Külün pH Değerleri	99
Çizelge 4.17 :	Yağsız İç Çekirdekte Kül Değerleri	99
Çizelge 4.18 :	İç Çekirdekte Kül Değerleri	100
Çizelge 4.19 :	Sweet Heart 5. hafta yağ asidi bileşenleri	101
Çizelge 4.20 :	Sweet Heart 6. hafta yağ asidi bileşenleri	101
Çizelge 4.21 :	Sweet Heart 7. hafta yağ asidi bileşenleri	102
Çizelge 4.22 :	Sweet Heart 8. hafta yağ asidi bileşenleri	102
Çizelge 4.23 :	Sweet Heart 5-8. hafta öne çıkan yağ asidi bileşenleri	103
Çizelge 4.24 :	Ziraat 0900 5. hafta öne çıkan yağ asidi bileşenleri	104
Çizelge 4.25 :	Ziraat 0900 6. hafta öne çıkan yağ asidi bileşenleri	104
Çizelge 4.26 :	Ziraat 0900 7. hafta öne çıkan yağ asidi bileşenleri	105
Çizelge 4.27 :	Ziraat 0900 8. hafta öne çıkan yağ asidi bileşenleri	105
Çizelge 4.28 :	Ziraat 0900 8. hafta öne çıkan yağ asidi bileşenleri	106
Çizelge 4.29 :	Hardy Giant 5. hafta öne çıkan yağ asidi bileşenleri	107
Çizelge 4.30 :	Hardy Giant 6. hafta öne çıkan yağ asidi bileşenleri	107
Çizelge 4.31 :	Hardy Giant 7. hafta öne çıkan yağ asidi bileşenleri	108
Çizelge 4.32 :	Hardy Giant 8. hafta öne çıkan yağ asidi bileşenleri	108
Çizelge 4.33 :	Dalbastı 5. hafta öne çıkan yağ asidi bileşenleri	109
Çizelge 4.34 :	Dalbastı 6. hafta öne çıkan yağ asidi bileşenleri	110
Çizelge 4.35 :	Dalbastı 7. hafta öne çıkan yağ asidi bileşenleri	110
Çizelge 4.36 :	Dalbastı 8. hafta öne çıkan yağ asidi bileşenleri	111
Çizelge 4.37 :	Dalbastı 5-8. hafta öne çıkan yağ asidi bileşenleri	112
Çizelge 4.38 :	Starks Gold 5. hafta öne çıkan yağ asidi bileşenleri	112
Çizelge 4.39 :	Starks Gold 6. hafta öne çıkan yağ asidi bileşenleri	114
Çizelge 4.40 :	Starks Gold 7. hafta öne çıkan yağ asidi bileşenleri	115

Çizelge 4.41 :	Starks Gold 8. hafta öne çıkan yağ asidi bileşenleri	115
Çizelge 4.42 :	Starks Gold 5-8. hafta öne çıkan yağ asidi bileşenleri	116
Çizelge 4.43 :	Lambert 5. hafta öne çıkan yağ asidi bileşenleri	116
Çizelge 4.44 :	Lambert 6. hafta öne çıkan yağ asidi bileşenleri	118
Çizelge 4.45 :	Lambert 7. hafta öne çıkan yağ asidi bileşenleri	118
Çizelge 4.46 :	Lambert 8. hafta öne çıkan yağ asidi bileşenleri	119
Çizelge 4.47 :	Lambert 5-8. hafta öne çıkan yağ asidi bileşenleri	119
Çizelge 4.48 :	Lambert 5-8. hafta öne çıkan yağ asidi bileşenleri	120



ŞEKİLLER DİZİNİ

	Sayfa
Şekil 1.1 :	a. Çiçek açmış kiraz ağacı b. Hardy Giant c. Starks Gold meyveleri 1
Şekil 1.2 :	Yıllar itibariyle belli başlı ülkelerin kiraz dikim alanları (ha). 3
Şekil 1.3 :	Çalışmadaki kiraz çeşitlerinin olgunlaşma periyodundaki renk değişimi 7
Şekil 1.4 :	Meyvenin katmanları 7
Şekil 1.5 :	Trigliseridin formülü 10
Şekil 1.6 :	Trigliserid ve kolesterolün yapısı 11
Şekil 1.7 :	A vitamini ve mentolün yapısı 11
Şekil 1.8 :	Doymuş yağ asidi formülü 11
Şekil 1.9 :	Tekli doymamış yağ asidi formülü 12
Şekil 1.10 :	Oleik asidin formülasyonu (ffod lipid) 13
Şekil 1.11 :	Beslenme ve sağlık üzerine önemli etkileri olan bazı doymamış yağ asitlerinin kimyasal yapıları 15
Şekil 1.12 :	Beta karotenin formülü ($C_{40}H_{56}$) 18
Şekil 1.13 :	Önemli fenolik asitler 19
Şekil 1.14 :	Flavonoidler 20
Şekil 1.15 :	Çözücüler (n-hekzan, etilalkol) 23
Şekil 3.1 :	Sweet Heart 37
Şekil 3.2 :	Olgunlaşma periyodunda Sweet Heart 38
Şekil 3.3 :	Ziraat 0900 38
Şekil 3.4 :	Olgunlaşma periyodunda Ziraat 0900 38
Şekil 3.5 :	Hardy Giant 39
Şekil 3.6 :	Olgunlaşma periyodunda Hardy Giant 39
Şekil 3.7 :	Dalbastı 39
Şekil 3.8 :	Olgunlaşma periyodunda dalbastı 40
Şekil 3.9 :	Starks Gold 40
Şekil 3.10 :	Olgunlaşma periyodunda Starks Gold 40
Şekil 3.11 :	Lambert 41
Şekil 3.12 :	Olgunlaşma periyodunda Lambert 41
Şekil 3.13 :	Lambert kiraz çeşidinin gelişim periyodu 42
Şekil 3.21 :	Hafta (1) çeşitler 43
Şekil 3.22 :	Hafta (1) çeşitler pomoloji 43
Şekil 3.23 :	Hafta (5) çeşitler 44
Şekil 3.24 :	Hafta (1) fenolik bileşenler 44
Şekil 3.25 :	Kurutulmuş çekirdekler 44
Şekil 3.26 :	Çekirdek iç 46
Şekil 3.27 :	Çekirdek iç öğütülmüş 46
Şekil 3.28 :	Analiz için ayırma 46
Şekil 3.29 :	Analiz için ayırma 46
Şekil 3.30 :	Asitlik ve pH tayini 47
Şekil 3.31 :	SÇKM 48
Şekil 3.33 :	Renk analizi 48
Şekil 3.35 :	Lambert ve Ziraat 0900 Renk analizi 49
Şekil 3.36 :	Soxhlet ekstraksiyonu 49
Şekil 3.37 :	Yağın saklanması 49
Şekil 3.38 :	Toplam fenolik madde kalibrasyon eğrisi 51
Şekil 3.39 :	Fenolik bileşenler analizi 52
Şekil 3.40 :	Santrifüj cihazı 52
Şekil 3.41 :	Antioksidan aktivite kalibrasyon grafiği 53
Şekil 3.42 :	Toplam fenolik bileşen ve antioksidan aktivite analizi için numune hazırlama 53
Şekil 3.44 :	Shimadzu UV-120-01 53
Şekil 3.45 :	1 ppm'lik standart kromotogram 54
Şekil 3.46 :	HPLC Cihazı 55
Şekil 3.47 :	Ön yakma işlemi 56
Şekil 3.48 :	Fırında yakma işlem 56
Şekil 3.49 :	Yanmış örneklerin tüplere alınması 56
Şekil 3.50 :	Alevli atomik absorpsiyon spektrofotometresine 57

Şekil 3.51 :	Leco CHNS-932 element analiz cihazı	58
Şekil 3.52 :	XRD	59
Şekil 3.53 :	Taramalı Elektron Mikroskobu	59
Şekil 3.54 :	Fourier transform infrared spektrofotometresi	60
Şekil 3.55 :	'Supelco Fame mix 37' standart karışımıyla elde edilen GC-FID kromatogramı	61
Şekil 3.56 :	SHIMADZU GC-2010 PLUS	62
Şekil 3.57 :	Supelco Fame Mix. 37	62
Şekil 4.1 :	Lambert 8.hafta meyve içeriği	63
Şekil 4.2 :	Kiraz örneklerinin son dönem SÇKM değerleri grafiği	64
Şekil 4.3 :	Sweet Heart olgunlaşma boyunca analizleri	65
Şekil 4.4 :	Sweet Heart % meyve eti ve çekirdek ağırlığı	65
Şekil 4.5 :	Ziraat 0900 olgunlaşma süresince gerçekleştirilen analizler	66
Şekil 4.6 :	Ziraat 0900 % meyve eti ve çekirdek ağırlığı	67
Şekil 4.7 :	Hardy Giant olgunlaşma süresince gerçekleştirilen analizler	67
Şekil 4.8 :	Hardy Giant % meyve eti ve çekirdek ağırlığı	68
Şekil 4.9 :	Dalbastı olgunlaşma süresince gerçekleştirilen analizler	69
Şekil 4.10 :	Dalbastı % meyve eti ve çekirdek ağırlığı	69
Şekil 4.11 :	Starks Gold olgunlaşma süresince gerçekleştirilen analizler	70
Şekil 4.12 :	Starks Gold % meyve eti ve çekirdek ağırlığı	71
Şekil 4.13 :	Lambert olgunlaşma süresince gerçekleştirilen analizler	71
Şekil 4.14 :	Lambert % meyve eti ve çekirdek ağırlığı	72
Şekil 4.15 :	Olgunlaşma süresince iç çekirdek verimi	73
Şekil 4.16 :	Çalışılan kiraz çeşitlerinin 8 hafta süresince renk değişimi	74
Şekil 4.17 :	Sweet Heart L*a*b* değerleri	75
Şekil 4.18 :	Ziraat 0900 L*a*b* değerleri	76
Şekil 4.19 :	Hardy Giant L*a*b* olgunlaşma periyodunda	77
Şekil 4.20 :	Dalbastı L*a*b* olgunlaşma periyodunda	77
Şekil 4.21 :	Starks Gold L*a*b* olgunlaşma periyodunda	78
Şekil 4.22 :	Lambert L*a*b* olgunlaşma periyodu	79
Şekil 4.23 :	Çeşitlerin haftalık yağ oranları	80
Şekil 4.24 :	Gallik asit kalibrasyon eğrisi	81
Şekil 4.25 :	Olgunlaşma süresince toplam fenolik madde miktarı	83
Şekil 4.26 :	Dpph radikali kalibrasyon eğrisi	85
Şekil 4.27 :	Olgunlaşma süresince toplam antioksidan kapasitesi	86
Şekil 4.28 :	P-Kumarik asit kalibrasyon grafiği	87
Şekil 4.29 :	P-Kumarik asit	87
Şekil 4.30 :	Rutin	87
Şekil 4.31 :	P-Kumarik asit ve Rutin pikleri	88
Şekil 4.32 :	Rutin kalibrasyon grafiği	88
Şekil 4.33 :	Klorogenik asit	88
Şekil 4.34 :	Klorogenik asit kalibrasyon grafiği	89
Şekil 4.35 :	Kateşin ve epikateşin	89
Şekil 4.36 :	Kateşin ve epikateşin kalibrasyon grafiği	90
Şekil 4.37 :	Epikateşin kalibrasyon grafiği	90
Şekil 4.38 :	Epikateşin gallat	90
Şekil 4.39 :	Epikateşin gallat ve epikateşin pikleri	91
Şekil 4.40 :	Sweet Heart fenolik bileşen analiz grafiği	92
Şekil 4.41 :	Ziraat 0900 fenolik bileşen analizi grafiği	93
Şekil 4.42 :	Hardy Giant fenolik bileşen analizi grafiği	94
Şekil 4.43 :	Dalbastı fenolik bileşen analizi grafiği	95
Şekil 4.44 :	Starks Gold fenolik bileşen analizi grafiği	96
Şekil 4.45 :	Lambert fenolik bileşen analizi grafiği	97
Şekil 4.46 :	Tüm çeşitlerin kabukta kül grafiği	99
Şekil 4.47 :	Yağsız İç Çekirdekte Kül Değerleri Grafiği	100
Şekil 4.48 :	İç Çekirdekte Kül Değerleri Grafiği	101
Şekil 4.49 :	Sweet Heart 5-8. hafta öne çıkan yağ asidi bileşenleri	104
Şekil 4.50 :	Ziraat 0900 5-8. hafta öne çıkan yağ asidi bileşenleri grafiği	107
Şekil 4.51 :	Hardy Giant 5-8. hafta öne çıkan yağ asidi bileşenleri grafiği	110
Şekil 4.52 :	Dalbastı 5-8. hafta öne çıkan yağ asidi bileşenleri grafiği	113

Şekil 4.53 :	Starks Gold 5-8. hafta öne çıkan yağ asidi bileşenleri grafiği	116
Şekil 4.54 :	Lambert 5-8. hafta öne çıkan yağ asidi bileşenleri grafiği	119
Şekil 4.55 :	Sweet Hard olgunlaşma periyodu boyunca XRD grafiği	120
Şekil 4.56 :	Sweet Hard olgunlaşma periyodu boyunca XRD grafiği	121
Şekil 4.57 :	Ziraat 0900 olgunlaşma periyodu boyunca XRD grafiği	121
Şekil 4.58 :	Ziraat 0900 olgunlaşma periyodu boyunca XRD grafiği	122
Şekil 4.59 :	Hardy Giant olgunlaşma periyodu boyunca XRD grafiği	122
Şekil 4.60 :	Hardy Giant olgunlaşma periyodu boyunca XRD grafiği	123
Şekil 4.61 :	Dalbastı olgunlaşma periyodu boyunca XRD grafiği	124
Şekil 4.62 :	Dalbastı olgunlaşma periyodu boyunca XRD grafiği	124
Şekil 4.63 :	Starks Gold olgunlaşma periyodu boyunca XRD grafiği	125
Şekil 4.64 :	Starks Gold olgunlaşma periyodu boyunca XRD grafiği	125
Şekil 4.65 :	Lambert olgunlaşma periyodu boyunca XRD grafiği	126
Şekil 4.66 :	Lambert olgunlaşma periyodu boyunca XRD grafiği	126
Şekil 4.67 :	Sweet Heart olgunlaşma periyodu FTIR grafiği	127
Şekil 4.68 :	Çalışılan çeşitlerin olgunlaşma periyodu FTIR grafiği	127
Şekil 4.69 :	Çalışılan çeşitlerin 7. hafta ham yağ FTIR grafiği	128
Şekil 4.70 :	Çalışılan çeşitlerin öğütülmüş kabuklarının FTIR grafiği	128
Şekil 4.71 :	Sweet Heart yüzey morfolojisi (4-5-6. hafta)	129
Şekil 4.72 :	Sweet Heart yüzey morfolojisi (6-7-8. hafta)	129
Şekil 4.73 :	Sweet Heart öğütülmüş çekirdek yüzey morfolojisi (8. hafta)	130
Şekil 4.74 :	Ziraat 0900 yüzey morfolojisi (6-7. hafta)	130
Şekil 4.75 :	Hardy Giant yüzey morfolojisi (4-6-7. hafta)	131
Şekil 4.76 :	Dalbastı yüzey morfolojisi (1-7. hafta)	132
Şekil 4.77 :	Starks Gold yüzey morfolojisi (6-7. hafta)	132
Şekil 4.78 :	Lambert yüzey morfolojisi (5-6-7. hafta)	133

SEMBOLLER ve KISALTMALAR DİZİNİ

FAO	:Gıda ve Tarım Örgütü
G	:Glikoz
HCl	:Hidroklorik asit
HPLC	:Yüksek performans sıvı kromatografisi
L	:Litre
MA	:Malik asit
mg	:Miligram
NaOH	:Sodyum hidroksit
NFC	:Neo-formed contaminants
RID	:Refractive index detector
SÇKM	:Suda çözünen kuru madde
TA	:Tartarik asit
TGK	:Türk Gıda Kodeksi
TÜİK	:Türkiye İstatistik Kurumu
USDA	:Amerika Birleşik Devletleri Tarım Bakanlığı
μ	:Mikro
GA	Gallik Asit
TE	Troloks Eşdeğer

ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

Malatya’da Yetişen Kirazların Tohumlarının

Yağ Eldesi ve Karakterizasyonu

Sultan NALÇACI

İnönü Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Kimya Anabilim Dalı

145 + xiv sayfa

2020

Danışman: Doç. Dr. Yunus ÖNAL

Yapılan tez çalışmasında farklı kiraz türlerinden elde edilen çekirdeklerin ekstraksiyon yöntemi ile yağının eldesi ve analizleri gerçekleştirilmiştir. Çalışmanın amacı atık materyal olarak ortaya çıkan kiraz çekirdeğinin gıda endüstrisinde kullanım olanakları için değerlendirmektir. Kullanılan materyaller Kayısı Araştırma Enstitüsü bahçesinden temin edilmiştir. Çalışmanın ilk aşaması, kiraz ağacının fenolojik gözlemleri, çiçeklenme, tomurcuklanma, meyveye dönüşümünden oluşmaktadır. İkinci aşama ise meyvenin pomolojik analizler ve son olarak çekirdek ve çekirdek yağının eldesi ve analizlerini kapsamaktadır. Çalışmada 6 çeşit (Sweet Heart, Ziraat 0900, Starks Gold, Dalbastı, Lambert ve Hardy Giant) kiraz türünün SÇKM, pH, asitlik, % meyve verim, renk analizleri (L^*a^*b), yağ oranı, toplam antioksidan kapasite, toplam fenolik madde (TFM), fenolik bileşenler, yağ asidi kompozisyonu, XRD, FTIR, SEM analizleri yapılmıştır. Çalışmanın sonucunda; kiraz meyvelerinin toplam antioksidan kapasite ve fenolik bileşenlerce çekirdeklerinden elde edilen yağların oleik asit ve linoleik asitçe zengin içeriğe sahip olduğu bulunmuştur.

ANAHTAR KELİMELER: Kiraz Çekirdeği, Hekzan, Oleik Asit, Antioksidan, Fenolik Bileşikler

ABSTRACT

MSc Thesis

Seeds of Cherry Growing in Malatya
Oil Production and Characterization
Sultan NALÇACI

İnönü University
Graduate School of Natural and Applied Sciences
Department of Chemistry
145 + xiv pages

Supervisor: Doc. Dr. Yunus ONAL

In the thesis study, the extraction method and analysis of the oil obtained from different types of cherry kernels were carried out. The aim of the study is to evaluate the use of cherry seeds as waste material in the food industry. The materials used were obtained from the garden of apricot Research Institute. The first phase of the study consists of phenological observations of the cherry tree, flowering, budding, transformation into fruit. The second phase involves pomological analysis of the fruit and finally the acquisition and analysis of the core and core oil. 6 kinds of study (Sweet heart, 0900 Ziraat, Starks Gold, Dalbasti, Lambert and Hardy Giant) SCKM cherry type, PH, acidity % in fruit yield, color analysis ($L^*a^*b^*$), fat content, total antioxidant capacity, total phenolic compounds (TFM), phenolic compounds, fatty acid composition, XRD, FTIR, SEM analyses are reviewed. As a result of the study, it was found that the oils obtained from the nuclei of cherry fruits by the total antioxidant capacity and phenolic components have a rich content of oleic acid and linoleic acid.

KEYWORDS: Cherry Seeds, Hexane, Oleic Acid, Antioxidant, Phenolic Compounds.

1. GİRİŞ

Yetiştirilmesinde besinsel özellikleri, ekonomiye katkısı ve çok yıllık dayanıklı ağaç olması kirazın (*Prunus avium* L.) önemini arttırmaktadır. Meyve çeşitliliğinde tercih edilen kirazın geçmişi antik uygarlıklara dayanmaktadır. Yunanlılarda doğum ve yenilenme, Çin'de ise ölümsüzlük gibi anlamları vardır. Latince “kerasi” olarak bilinen Kiraz (*Prunus avium*) gülgiller familyasından bir ağaç türü ve bunun sert çekirdekli tatlı meyvesidir. Yaprak döken bir ağaç olan kiraz 20-25 metreye kadar uzayabilir ve uzun ömürlüdür. Dalları kalın ve kırmızımsı gri renkli olan kiraz ağacının yapraklarının kenarları dişli, üzerleri ise reçineli ve yapışkandır. Çeşidine bağlı olarak farklı renk, büyüklük ve meyve gevrekliğine sahip olan kirazın küçük taş çekirdekli meyveleri vardır(Ülkümen, 1973; Özbek, 1978, Öz, 1998, Şanlı, 2001, Başkaya, 2011).



Şekil 1.1 a. Çiçek açmış kiraz ağacı b. Hardy Giant c. Starks Gold meyveleri

Japonların ulusal simgelerinden biri olan Sakura meyvesiz kiraz ağacı olarak bilinir ve toplumun korkusuz, savaşçı ruhunu ortaya çıkarmakla birlikte; çiçeğinin uzun sürede açıp kısa sürede düşmesiyle dünyanın hayatın gelip geçici olduğu vurgulanmaktadır. Japon kültüründe mevsimler sakura durumu, önemli festivallerde sakura zensen olarak anlatılmaktadır.

İnsanlar sadece bu ağacın meyvesini tüketmekle kalmamakla beraber sapını çay yaparak tıp ve eczacılıkta, odununu şarap fermentasyonu için fıçı olarak, meyvesini aroma ve renklendirici yapımında da kullanmışlardır (Chinici vd., 2014).

İnsan sağlığına, doğal hayata faydaları geçmişten günümüze bilinmesi değerinin ve dikiminin önemini arttırmaktadır.



1.1 Dünyada Kiraz Üretimi

Dünya da kiraz; Afrika'nın kuzeyi, Avrupa'nın çoğu bölgesi, Ortadoğu'nun batısındaki ülkeler, Anadolu, Hazar Denizi ve çevresi ile Amerika kıtasında ağırlıklı olarak yetişmektedir. Anavatanı Güney Kafkasya, Hazar Denizi ve Kuzeydoğu Anadolu arasındaki bölge olarak bilinmektedir. Kuşlar ve hayvanlar tarafından yayıldığı bilinen kirazın 1500 den fazlada çeşidi bulunmaktadır. Ilıman iklime sahip bölgelerde yetişebilen kirazın dünyadaki en büyük üreticileri Türkiye, ABD ve İran'dır.

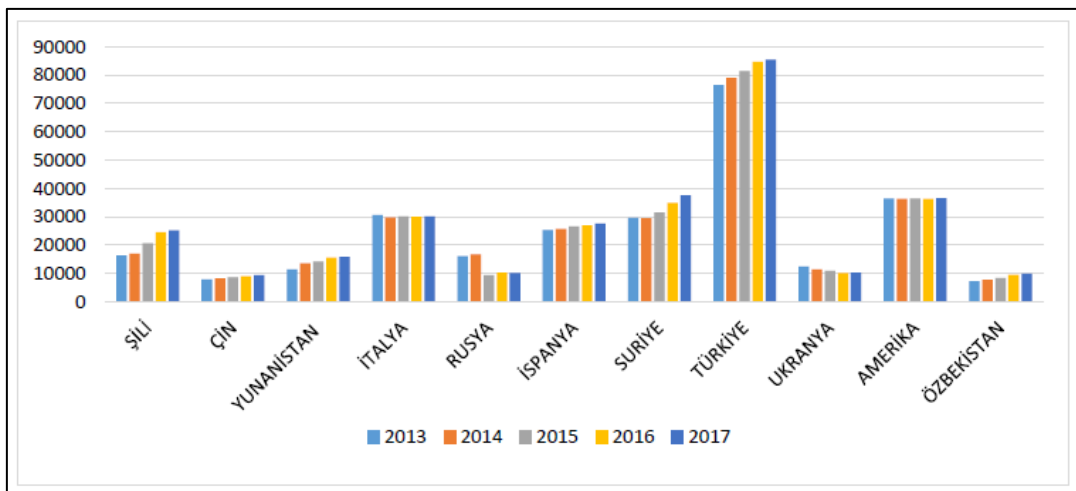
FAO'nun 2013-20167 yılları verilerine bakıldığında kiraz üretiminde düşüş ve yükselişlerin olduğu gözükmemektedir. Kiraz üretimi; Çizelge 1.1'e göre 2017 yılında 2,4 milyon ton seviyesinde gerçekleşmiştir. Son 5 yıl itibariyle kiraz üretim rakamlarına bakıldığında üretimin ortalama 2,3 milyon ton civarında gerçekleştiği görülmektedir.

Çizelge 1.1. Dünya Kiraz Üretimi (1000 Ton) (FAO, 2018)

Ürün	2013	2014	2015	2016	2017
Kiraz	2.276	2.155	2.231	2.359	2.443

Kiraz üretiminde dikim yapılan arazi ile birlikte verimde önemlidir. Kiraz verimi incelendiğinde 2015 yılına kadar azımsanmayacak bir düşüş olmakla birlikte ertesi yıldan itibaren artış olmuştur.

Ülkemiz üretim alanı 85.401 ha ile ilk sıradadır. Sırasıyla ABD 36.540 ha, Suriye 37.498 hektar ile takip etmektedir.



Şekil 1.2.Yıllar itibariyle belli başlı ülkelerin kiraz dikim alanları (ha). (FAO, 2019)

Dünyada kiraz üretim alanı bakımından önde yer alan ülkelerin son beş yıllık dönemde, üretim alanları Şekil 1.2'de verilmiştir. Dünya kiraz üretim miktarı, dikim

alanlarının yanında, verimin artması ile de ilgilidir.2013 yılında dünya kiraz üretimi 2.294.455 ton olurken 2017 yılında üretim de 2.443.407 tona çıkmıştır. FAO ' ya göre Türkiye, ABD, İran, Özbekistan ve Şili üretimin yarısından fazlasını sağlamaktadır.

Çizelge 1.2. Ülkeler bazında kiraz üretimi (ton)

Ülkeler	2013	2014	2015	2016	2017
Türkiye	494325	445556	535600	599650	627132
ABD	301276	329852	306991	315454	398140
İran	165000	172000	133987	196410	140081
Özbekistan	70000	80000	90000	108106	136609
Şili	80347	83903	103477	123338	126642
İtalya	131175	110766	111119	94888	118259
İspanya	97489	118220	94145	100503	114433
Yunanistan	63000	73380	75191	88650	89600
Ukrayna	81200	67330	76640	63320	70860
Suriye	62373	54211	62303	69192	68518
Romanya	80477	82808	75503	73834	55490
Rusya	78000	77000	41600	46089	40986
Çin	32897	34492	35818	37357	38897
Fransa	39272	47000	41726	34733	36845
Almanya	24462	39571	31446	29373	16537
Dünya	2294455	2245826	2230879	2359451	2443407

Kaynak: FAO, 2019.

Son beş yılın verilerine göre; üretim artışının en belirgin olduğu ülke Türkiye'dir. Bu durumda ülkenin iklimi, üretim de devlet desteklemesi, dikim alanlarındaki artış yanında işleme teknikleri kaynaklı verimin artmasıyla kazancın artması etkili olmuştur. Diğer devletlerde de artış söz konusudur.

1.2 Türkiye'de Kiraz Üretiminin Dağılımı

Anadolu farklı toprak yapısı, ekolojik zenginlikleri, hasat dönemi genişliği ayrıca zararlıların az olduğu yaylalara sahip olması sebebiyle üretim için potansiyeldir (Kara vd., 2012). Bahçelerin çoğunu 0900 Ziraat çeşidiyle kurulmaktadır. Kiraz ihracatında ilk meyve İzmir çevresinde, son meyve ise Hadim ve Ulukışla bölgesinde görülmektedir (Anonim 2010).

Çizelge 1.3. Ülkemizin kiraz dikim alanı ve üretimi

Yıllar	Toplu meyvelik alanı (dekar)	Kiraz üretim alanı (dekar)	Üretim (ton)	Ağaç başına verim (kg)	Kişi başına tüketim (kg)
2000	290000	21300	230000	31	2.6
2005	430000	26800	280000	30	...
2010	670459	42054	417905	28	4.1
2011	699846	45246	438550	28	4.4
2012	744138	48331	470887	28	4.7
2013	764594	76459	494325	28	4.9
2014	790420	79042	445556	23	4.3
2015	814078	81409	535600	26	4.9
2016	847461	84746	599650	28	5.5
2017	854009	85401	627132	30	-

Kaynak: TÜİK (2019) yıl bazında kayıtlar.

Çizelge 1.3. Ülkemizdeki kiraz dikim ve ağaç başına verim ve üretim miktarı verilmiştir. Yıllara göre kirazdaki üretim durumunda; ağaç başına ortalama verimde yüksekliklerin yanı sıra dönemsel iklim şartlarındaki değişiklikler, sertifikalı fidanlardan oluşturulan bahçelerin tam verim düzeyine ulaşmadan hesaplamalara dahil edilmesinden düşüşlerde gözlenmektedir.

Türkiye’de iller bazında kiraz üretim miktarı Çizelge1.4 incelendiğinde, Konya üretimin %10,87’si ile ilk sıradadır. Bu ilimizi % 9,23 oranıyla İzmir, % 8,32 ile Bursa ,%7,54 ile Manisa, %6,54 ile Afyonkarahisar takip etmektedir. Verimde ise Afyonkarahisar en yüksek İzmir ise en düşük verime sahiptir.

Kiraz ülkemizin önemli meyve türlerinden biridir. Türkiye, 2017 yılı FAO verilerine göre 627.132 ton üretim miktarıyla dünyada birinci sırada yer almaktadır (FAO, 2017). Ülkemizde en çok yetiştiriciliği yapılan çeşit 0900 Ziraat çeşidi olmakla birlikte erkenci ve geçici, sofralık ve sanayilik amaçlı farklı kiraz çeşitleri de yetiştirilmektedir.

Malatya Doğu Anadolu Bölgesinde meyveciliğin en yoğun olarak yapıldığı ildir. İlde yetiştiriciliği yapılan sert çekirdekli meyve türlerinin üretim miktarları incelendiğinde en çok üretimi yapılan türler sırasıyla Kayısı, Kiraz, Şeftali ve Erik’tir (TÜİK,2017). İlde en çok yetiştiriciliği yapılan kiraz çeşidi Ziraat 0900 dür. Bununla birlikte erkenci ve geçici farklı kiraz çeşitlerinin de yetiştirilmesi ekonomik açıdan fayda sağlamaktadır.

Çizelge 1. 4.Türkiye’de 2017 yılında en çok kiraz üretimi yapılan iller (FAO, 2018)

Başlıca iller	Meyve veren ağaç sayısı (adet)	Üretim miktarı(ton)	Verim (kg)
Konya	1923141	68204	35
İzmir	3008417	57892	19
Bursa	1395747	52235	37
Manisa	2365880	47348	20
Afyonkarahisar	667095	41043	62
Amasya	820070	36444	44
Isparta	1182445	36275	31
Niğde	606716	27012	45
Malatya	72332	3700	21
Diğer	8910252	257079	29
Toplam	20879763	627132	30

1.3 Kirazın Yapısı

Çalışmalarda kiraz, vişne grubunun doğada 119’dan fazla üretim çeşidinin bulunduğu bildirilirken bunların en yaygın bulunduğu yer olarak Asya’nın doğusu, yaygın 14 çeşidin ise Avrupa da ve çeşitlerden 5 tanesinin ise Kuzey Amerika da doğal olarak yetiştiği bildirilmiştir. Bu kadar çeşit içinde öne çıkan ve kültür çeşitliliği yapılan *P.avium* L. kiraz ve *P.cerasus* L. vişne olarak bilinmektedir. Bu kadar çeşidin bir kısmı ıslah çalışmalarında, bir kısmı anaç olarak kullanılırken, çiçekleriyle öne çıkanlar süs bitkisi olarak değerlendirilmektedir (Özbek 1978).

Üreticiliği yapılan birçok kiraz çeşidi bunlar Early Burlat, Vista, Starks Gold, Napolyon, Noble ve Lambert olarak bilinirken, milli kiraz olarak ünlenen geç olgunlaşp meyveleri sert ve sulu olan Ziraat 0900 ise üretimde öne çıkmaktadır.

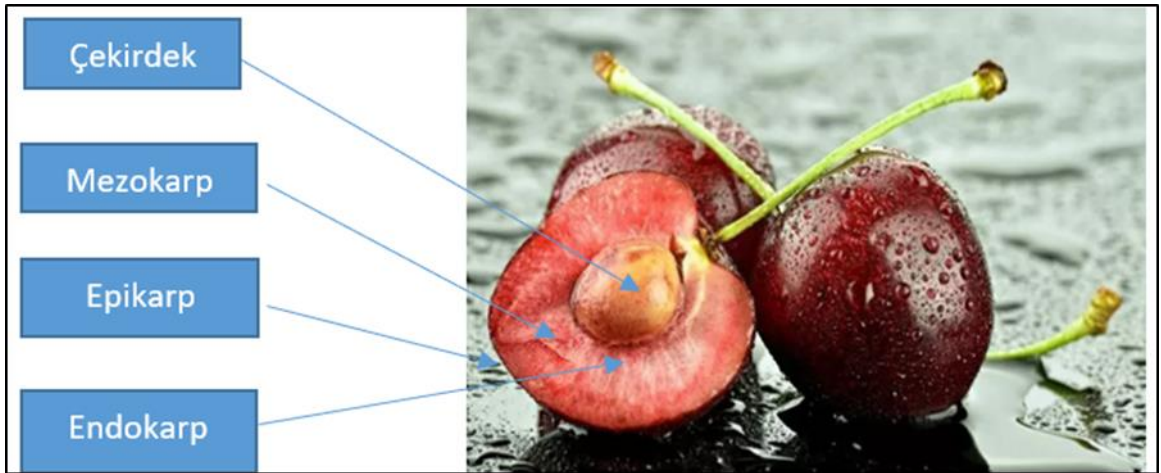
Kiraz çeşitlere göre farklılık göstermekle birlikte; mart ayının başlarında tomurcukların kabarması, patlaması mart sonuna doğru ilk çiçeklenme, tam çiçeklenme ve çiçeklenme sonu olarak tespit edilmiştir. Çiçekleri beyazdan pembeye ve kırmızı mora doğru dönüşmüştür. Nisan ayı ortaları ben düşme dönemi olarak bildirilirken mayıs ayında ise ilk hasadın olduğu görülmüştür. En önemli çeşitlerin meyvesi pembe, sarı, kırmızı ve tonları olarak bildirilmiştir (Erdoğan vd. , 2017).

Bölgemizde yetiştiriciliğinde öne çıkan kiraz çeşitlerinin olgunlaşma periyodu boyunca renk değişimleri Şekil 1.3’ te verilmiştir. Malatya’ da yetiştiriciliği en fazla yapılan ise Ziraat 0900 çeşididir.



Şekil 1.3. Çalışmadaki kiraz çeşitlerinin olgunlaşma periyodundaki renk değişimi

Drupa meyve grubundan olan kirazın Şekil 1.4 'de kesitleri verilmiş tir. Meyvenin mezokarp kısmının etli endokarp kısmının sert ve tohumla yapışık odunlaşmış şekilde çekirdeğini oluşturduğu görülmektedir. Olgunlaşma sürecinde ilk çekirdek kısmı oluşmakta ve meyvenin %80'ni kaplamaktadır. Zamanla çekirdek, kabuk ve et oranları değişmektedir.



Şekil 1.4. Meyvenin katmanları

Meyve erkenci çeşidiyle ilk çıktığında taze meyve olarak sofrada yerini alır. Kirazın sofralık olarak tüketimi yanında işlenmiş ürüne dönüşümü çok sınırlıdır. Bölgelerine göre güneşlenme, sıcaklık, toprak yapısı, nem ve anaç seçimi de meyve üzerine etkilidir. Kiraz fenolik, antosiyanin, kateşin, klorijenik asit, flavonal glikozitler ve melatonin yönünden zengindir. Ayrıca etken maddelerinden dolayı iltihap önleyici ve idrar söktürücü özelliği bildirilmektedir (Baytop, 1999).

Kiraz zengin vitamin (A,B,C) ve mineral içeriği (K, P, Mg, Zn, Fe) ile yüksek miktarda lif içeren şekerli, sulu bir meyvedir. Vücut direncini içeriği sayesinde arttırırken idrar söktürücülüğü ile vücuttan zararlı madde atılımını hızlandırır. Böbreklerin etkinliğini arttırırken, romatizma başta olmak üzere birçok hastalığa iyi gelirken, ağrı kesici ateş düşürücü özelliği ile de bilinmektedir. Alternatif tıpta doğal aspirin olarak da anılmaktadır.

Kiraz meyvesinin 100 g yenen kısmının analizinde;

Çizelge 1. 5. Meyve analizi

Protein (g)	0.80	Kalsiyum (mg)	16.00	Karoten (mg)	3.30
Yağ (g)	0.50	Manganez (mg)	0.03	Vitamin B ₁ (mg)	0.03
Karbonhidrat (g)	14.00	Demir (mg)	0.45	Vitamin B ₂ (mg)	0.03
Mineral madde (g)	0.60	Kobalt (mg)	0.50	Nikotinamid (mg)	0.25
Sodyum (mg)	1.83	Bakır (mg)	0.10	Vitamin B ₆ (mg)	0.04
Potasyum(mg)	227.00	Fosfor (mg)	25.00	Vitamin C (mg)	10.50
Magnezyum (mg)	0.80	Klor (mg)	61.00	Sitrik asit (mg)	15.00

bulunmuştur (Öz,1998; Ülkümen, 1973).

1.3.1 Kiraz çekirdeği

Dünya nüfusunun artması gıdalara ulaşılabilirlik ve sağlıklı beslenme ile ilgili sorun teşkil etmektedir. Bu nedenle atıkların değerlendirilmesi gereklidir. Ulusal Tarım İstatistikleri 'ne (National Agricultural Statics Service) göre üretilen kirazın büyük miktarı taze meyve, çok az kısmı şarap, reçel veya konserve kiraz gibi işlenmiş ürüne dönüştürülmektedir. (USDA, 2012).Atık olarak görülen kiraz çekirdeği son zamanlarda çevreyi korumak ve ekonomik gelir elde etmek için yönetmelik ve yasalarla korunmuştur (Bak vd., 2006).

Kaynakların sınırlanması ve ekonomik yönelimler; atık olarak değerlendirilen ve etkili kullanılamayanlara yönelik geri kazanımlar öne çıkmaktadır. Bu geri kazanımların sağlık açısından yararları vurgulanmaktadır.

Yılmaz (2013) ' de vişne çekirdeği üzerine yaptığı bir çalışmada; 100 gram vişnenin 14,6 gramını çekirdek, 85,4 gramını taze tüketilen etli kısım olarak ayırmıştır. Aynı çalışmada, çekirdeğin ise 11,2 gr kabuk ve 3,4 gr içten oluştuğunu tespit etmiştir. Buradan sanayide kullanılabilecek oranda atık materyal ortaya çıktığı, değerlendirilebilecek ve geliştirilebilecek bir yan ürün olduğunu bildirmiştir.

Meyve suyu sanayinde üretim atıkları olan kabuk ve çekirdek pektin, limonoid ve flavanoidlerce zengin bulunmuş bu yönüyle değerlendirmeye gidilmiştir. Yine meyve suyu atığı posaların kurutularak bazı gıdalara lif kaynağı olarak, duyu kaliteyi zenginleştirici olarak kullanılmıştır(Schieber vd., 2001).

Kiraz çalışmalarında meyve kısmının içerdiği polifenollerin ve C vitamininin günümüzde insan sağlığını olumsuz etkileyen oksidatif stres ve anfilamatuar hastalıklarının önlenmesi ilerlemesinin durdurulmasında kullanıldığı çalışmalar bulunmaktadır. Genellikle kiraz tüketilmesinin yararları üzerinedir (Kelley vd., 2001).

Çekirdekler bitkinin devamlılığı için gerekli olduğu gibi içeriğinde bulunan yağlar ve yağların içeriğine, aroma bileşenlerine göre değişik sektörlerde kullanılmaktadır. Ayrıca bu yağın elde edilme yöntemine göre elde edilen bioaktif bileşen miktarları değişiklik göstermektedir(Lee vd., 2004).

Kiraz çekirdeğinin yağının eldesi ve özelliklerinin tespiti üzerine birçok çalışma yapılmış elde edilen yağın zengin içeriği ile kozmetik sektöründe başta olmak üzere cilt ve dolaşım üzerine canlandırıcı etkisi, içime uygun ve yemeklik olarak kullanılabilirliği gösterilmiştir. Çekirdek çalışmalarının temelini yağın eldesi ve bu yağın bileşenlerinin belirlenerek kullanım alanlarının ortaya çıkarılmasına dayanmaktadır (Ixtaina vd., 2015).

Endüstride; çekirdek yağ asitleri kompozisyonuna, aroma, tat bileşiklerine göre değerlendirilmektedir. Yağın elde edilme yöntemi yağın verimini ve yağa geçen bileşenleri etkilediği bilinmektedir.

Ancak tıbbi kaynaklı olmasa da kiraz çekirdeklerinin halk arasında bazı kullanım alanları da mevcuttur. Çekirdeklerin toplanarak yastık yapılması hem masaj özelliği hem de özellikle ağlayan bebeklerde gaz çıkarmaya yardımcı olması gibi popüleritesi de vardır

1.3.2 Kirazın bileşenleri

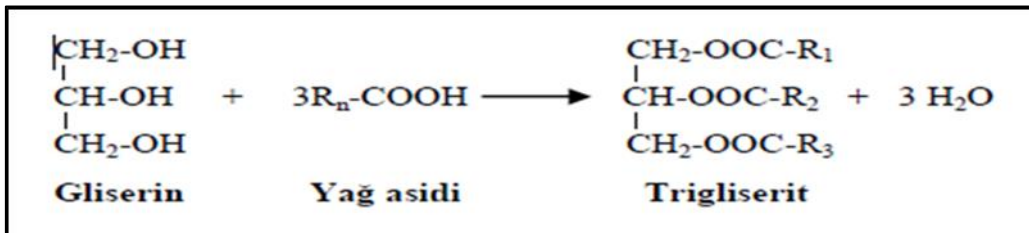
1.3.2.1 Lipitler

Lipit ya da yağlar gıdanın ana grubundan biridir. Prensipde canlının enerji kaynağı olmasının yanında proseslerin düzenlenmesi görevini de üstlenen birimleridir. Elde edilen kaynağa göre bitki kökenli ve hayvansal kökenli olarak ayrılır ve bitki kökenliler daha ucuz, kolay elde edilmektedir. Tüketim bölgeye, iklime ve alışkanlıklara göre değişmekle birlikte % 80 i beslenme amaçlı kullanılmaktadır. Çoğunlukla bitkilerde yağ bulunurken bu bitkilerin içinden 22 türün üretimi öne çıkmaktadır. Özellikle ayçiçek, zeytin, pamuk, kanola, susam vb. sanayide üretilenlerdendir. Ancak nüfus artışına göre bu üretim yetersiz kalmaktadır. Bu nedenle son dönemde bitkilerin atık olarak değerlendirilen kısımlarından, tohum veya çekirdekten yağ eldesi önem kazanmaktadır.

Formülasyonu üç yağ asidi ile bir gliserin molekülünün bir araya gelmesiyle oluşan ve vitaminler bakımından zengin (A.D.E.K) olan yağlar yemeklerde lezzet verici olarak kullanılmaktadır. Ayrıca organ hasarının engellenmesinde, bio-dizel üretiminde ve kozmetik sanayiinde de kullanılmaktadır (Arioğlu vd., 2010).

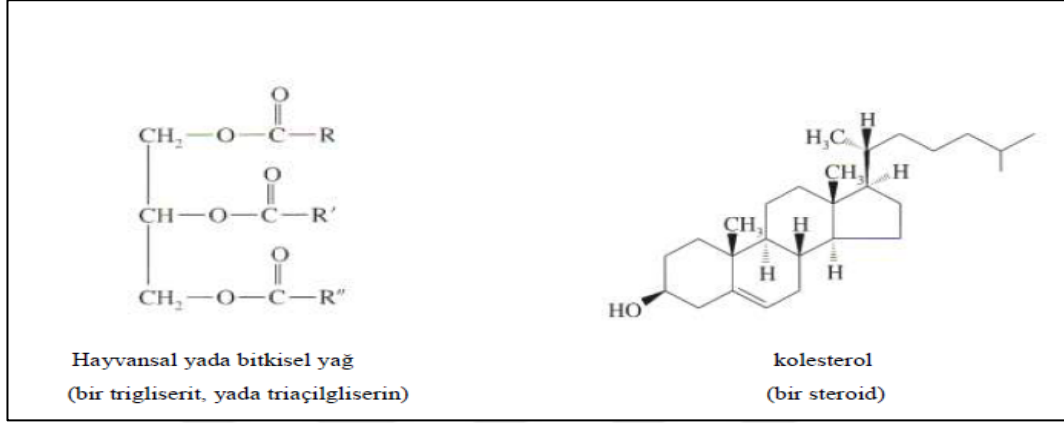
Lipitler oda sıcaklığında fiziksel özelliklerine (sıvı ve katı yağlar), polarite (polar ve nötr lipitler), insanlar için temeline(esansiyel ve esansiyel olmayan yağ asitleri) ve yapılarına (basit, karmaşık veya türetilmiş) göre ayrılabilirler. Kates 'e göre lipitlerin yaşayan organizmalarda bulunduğu veya onlardan türetildiği, suda çözünmeyen maddeler olduğu, kloroform, eter veya benzen gibi organik çözücüler içinde çözündüğü ve moleküllerinin uzun zincirli hidrokarbonlardan oluştuğu belirtilmiştir (O'Keefe, 2002).

Yağlar yağ asitleri ve gliserolden oluşan ester özelliği gösteren maddelerdir. Bu maddelere gliserit denir. Yapısındaki asit sayısına göre adlandırılır. Tek yağ asidi bulunan gliseritlere monogliserit, iki yağ asidi içerenlere digliserit diye adlandırılırken Şekil 1.5' te görüldüğü gibi 1 mol gliserol ve 3 mol yağ asidinden oluşana trigliserit denir. (Çakmakçı ve Tahmas, 2012)

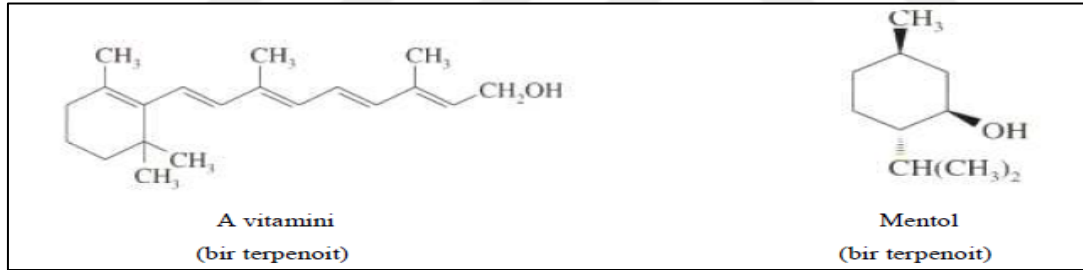


Şekil 1. 5.Trigliseridin formülü

Fiziksel özellikleri bakımından birbirine yakın veya benzer olsalar da yağlar; biyolojik, işlevsel grup ve yapısı yönünden de farklıdır. Lipitlerin en belirgin özelliği suda erimezlikleridir. Yemeklik olarak kullanılan yağların % 95-99'u saf trigliseritlerden meydana gelmiştir. Trigliseritleri fosfatitler, alkoller, karotenler, mono-digliseritler, hidrokarbonlar yağda çözünen vitaminler, renk ve koku maddeleri izler (Geçkil, 2007).



Şekil 1. 6. Trigliserid ve kolesterolün yapısı



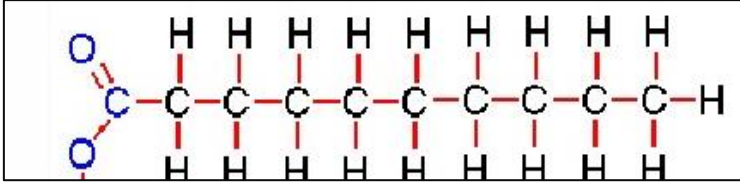
Şekil 1.7. A vitamini ve mentolün yapısı

1.3.2.1.2 Yağ asitleri

Doymuş yağ asitleri: Trigliseritlerin bir grubudur. Doymuş yağ asitleri formik asitten başlayarak metanoik, etanoik, propanoik asitler izler.

Bu asitlerin oluşumunda Şekil 1.10'da görüldüğü gibi karbon atomları tek bağ yapar. Kısa zincirli olup yüksek erime noktasından dolayı katı ya da yarı katı halde bulunurlar. Çoğunlukla hayvansal kaynaklı yağlarda görülür. Örnek; araşidik asit, palmitik asit, bütirik asit, stearik asit, laurik asit ve miristik asittir.

Yağların ana bileşenlerini oluşturan maddeler Şekil 1.8 ve Şekil 1.9'da örneklendirilmiştir

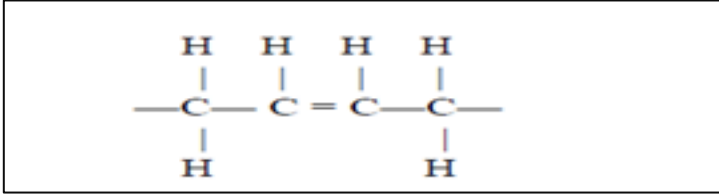


Şekil 1. 8. Doymuş yağ asidi formülü

Doymamış yağ asitleri: Şekil 1.11’ de görüldüğü gibi zinciri üzerinde bir veya daha fazla çift bağ bulunmaktadır. Yağ asitlerinin zincirinin uzunluğu ve çift bağlarının sayısı farklıdır. Bağ ismi belirlerken; tek çift bağ varsa tekli doymamış daha fazla çift bağ varsa çoklu doymamış yağ asitleri denir. Oleik asit (18: 1 9) yaygın tekli doymamış yağ asidi olurken linoleik ise çoklu doymamış yağ asididir (Semma vd., 2002).

Çift bağın olması hidrojenle doyurulmadığının göstergesidir ve bu kimyasal reaktiviteyi de belirler. Çoklu doymamış yağ asitleri sentelenemezler ve bu sebeple esansiyeldirler. Ancak doymuş ve tekli doymamış yağ asidi canlı organizma (insan ve hayvan) da sentezlenebilir (Çakmakçı vd., 2012).

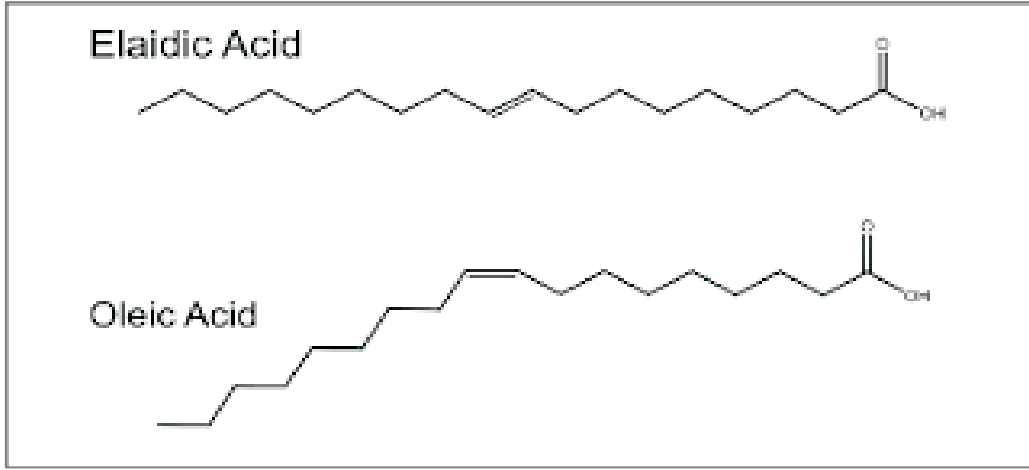
Tekli Doymamış Yağ Asitleri: Yapısındaki tek çift bağa göre adlandırılırken en önemlileri oleik asittir (C18:1), palmitoleik asit (C16:1)tir.



Şekil 1. 9. Tekli doymamış yağ asidi formülü

Doymamış yağ asidi Palmitoleik asit özellikle insanlar üzerindeki olumlu etkilerinden dolayı önemsenmiş ve omega 7 yağ asitleri grubunun içine alınmıştır. Hücre içinde doğal olarak bulunması kalp, damar sağlığını korumaktadır. Deniz hayvanları yağlarında karakteristiktir. Farmakolojide takviye edici gıdalar grubuna dâhil edilmiştir (Anonim, 2010).

Şekil 1.10’da kimyasal formülü gösterilen Oleik asit (18: 1), doğada bildirilen 100 den fazla tekli doymamış yağ asitlerinden en yaygınıdır. Çoğu bitki yağında ve hayvansal yağların % 30 unda gliserin esteri halinde ki doymamış yağ asididir. Omega 9 serisindendir. Endüstride stearik asidin alt ürünüdür. Nitrik asit elaidik aside dönüştürür. Suda çözünmez, alkolde az ama eter ve organik çözücülerde iyi çözünür. Oleik asit ise fındık, ceviz, fıstık, zeytin, avokado gibi gıdalarda yüksek oranda bulunurken ayrıca doğal yağların hepsinin yapısında yer almaktadır. Zeytinyağın da % 71-91 civarındadır. (Kraus, 2015)



Şekil 1. 10. Oleik asidin formülasyonu (Serrano, 2009)

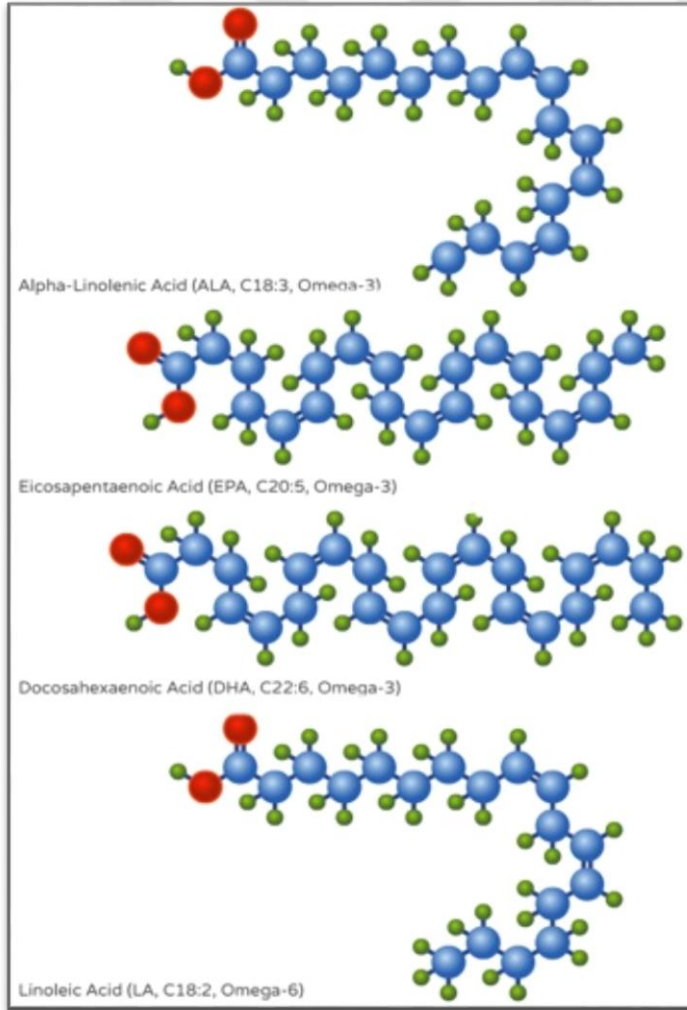
Çizelge 1.6. Doymamış Yağ Asitlerinin Sistemik ve Yaygın İsimleri (Serrano, 2009)

Systematic name	Common name	Shorthand
c-9-Dodecenoic	Lauroleic	12:1w3
c-5-Tetradecenoic	Physeteric	14:1w9
c-9- Tetradecenoic	Myristoleic	14:1w5
c-9- Hexadecenoic	Palmitoleic	16:1w7
c-7, c-10, c-13-Hexadecatrienoic	-	16:3w3
c-4, c-7, c-10, c-13-Hexadecatetraenoic	-	16:4w3
c-9-Octadecenoic	Oleic	18:1w9
c-11-Octadecenoic	Cis-Vaccenic (Asclepic)	18:1w7
t-11- Octadecenoic	Vaccenic	"
t-9- Octadecenoic	Elaidic	"
c-9,c-12- Octadecadienoic	Linoleic	18:2w6
c-9,t-11-Octadecadienoic acid	Ruminic ^b	"
c-9,c-12,c-15-Octadecatrienoic	Linolenic	18:3w3
c-6,c-9,c-12-Octadecatrienoic	γ -Linolenic	18:3w6
c-6,c-9,c-12,c-15-Octadecatetraenoic	Stearidonic	18:4w3
c-11-Eicosenoic	Gondoic	20:1w9
c-9-Eicosenoic	Gadoleic	20:1w11
c-8,c-11,c-14- Eicosatrienoic	Dihomo- γ -linolenic	20:3w6
c-5,c-8,c-11- Eicosatrienoic	Mead's	20:3w9
c-5,c-8,c-11,c-14- Eicosatrienoic	Arachidonic	20:4w6
c-5,c-8,c-11,c-14,c-17- Eicosapentaenoic	Eicosapentaenoic (EPA)	20:5w3
c-13-Docosenoic	Erucic	22:1w9
c-11-Docosenoic	Cetoleic	22:1w11
c-7,c-10,c-13,c-16,c-19-Docosapentaenoic	DPA	22:5w3
c-4,c-7,c-10,c-13,c-16,c-19-Docosahexanoic	DHA	22:6w3
c-5-Tetracosenoic	Nervonic (Selacholeic)	24:1w9

Çoklu Doymamış Yağ Asitleri: Çift bağ sayısı birden fazla olanlar polienoik yağ asitleri olarak bilinir. Çoklu doymamış yağ asitlerine Çizelge 1.6' da görüldüğü gibi dokosaheptaenoik (C22:6) , eikosapentaenoik (C22:5), araşhidonik (C20:4), linolenik

(C18:3) ,linoleik (C18:2) örnektir. Bu yağ asitleri belli yağlarda kalite kriteri olarak değerlendirilmektedir.

Yağların uzun zinciri olan çoklu doymamış (C18 – C22)(PUFA'lar) asitleridir. Şekil 1.13 ' de beslenme ve sağlık üzerine önemli etkileri olan bazı doymamış yağ asitlerinin kimyasal yapıları gösterilmiştir. PUFA'lar, metabolizma üzerindeki yararlı etkileri nedeniyle modern beslenmenin bir parçası olarak kabul edilmektedir. En önemlisi, n-3 omega yağ asitlerinin kardiyovasküler enflamatuar hastalıklar ve kanser ile ilgili bildirilen koruyucu etkisi, insanların bu yağ asitlerini diğer diyet takviyelerinden daha faydalı görmesine neden olmuştur. Alzheimer, multipl skleroz ve kanser gibi önemli hastalıkların tıbbi tedavisinde etkisini arttırdığı hatta hastalığın oluşumunu engellediği raporlanmaktadır. Bu raporlar PUFA'ların en çok kabul edilen ve tüketilen gıda takviyelerinden biri olmasına yol açmıştır. (Gogus vd., 2010)



Şekil 1.11. Beslenme ve sağlık üzerine önemli etkileri olan bazı doymamış yağ asitlerinin kimyasal yapıları

Çizelge 1.7. Bitkisel ve hayvansal yağların yağ asidi kompozisyonu (%) (Semma, 2002)

Bitkisel yağlar ve şorteningler	Çoklu doymamış yağ asitleri	Tekli doymamış yağ asitleri	Toplam doymamış yağ asitleri	Doymuş yağ asitleri
Aspir yağı	75	12	82	9
Ayçiçeği yağı	66	20	86	10
Mısır yağı	59	24	83	13
Soya yağı	58	23	81	14
Pamuk yağı	52	18	70	26
Kanola yağı	33	55	88	7
Zeytinyağı	8	74	82	13
Fıstık yağı	32	46	78	17
Margarin, yumuşak*	31	47	78	18
Margarin, çubuk*	18	59	77	19
Şortening, bitkisel*	14	51	65	31
Hurma yağı	9	37	46	49
Hindistan cevizi yağı	2	6	8	86
Palm çekirdeği yağı	2	11	13	81
Hayvansal yağlar				
Tonbalığı yağı	37	26	63	27
Tavuk yağı	21	45	66	30
Domuz yağı	11	45	56	30
Koyun yağı	8	41	49	47
Dana yağı	4	42	46	50
Tereyağı	4	29	33	62

1.3.2.2. Antioksidanlar

Değişik şekillerde tanımlanmakla birlikte genelde insan metabolizmasındaki ve gıdalardaki serbest radikallerin negatif etkilerini ya da oluşumunu engelleyen veya yok eden maddelerdir. Söz konusu serbest radikal ise moleküllerdeki eşlenmemiş tekli elektronlardır bu yüzden başka moleküllerle kolay alışverişe giren oksidan moleküller olarak ta bilinmektedir. Bu aşamada antioksidanlar devreye girer ve hücreyi zarara uğratacak olan bu reaksiyonları engelleyerek reaksiyonu zararsız ürünlere yöneltir. Antioksidanca zengin diyet serbest radikallerin ve aktif oksijen hasarını yavaşlatmak ta hatta oluşan serbest radikalleri yok etmektedir. Serbest radikallerin saldırısıyla hücre zarının tahribatı ise “oksidatif stres” olarak adlandırılır. Antioksidanlar bu radikallerle tepkimeye girerek zararı engeller. Tam olarak 1) Toplayıcı etki 2) Bastırıcı etki 3) Zincir Kırıcı Etki 4) Onarıcı etki gösterirler.

Sınıflandırma yapay ve doğal antioksidanlar olarak ayrılırken; karotenoidler, polifenoller, askorbik asit, tokoferoller, flavanoidler doğal antioksidan grubundadır.

1.3.2.3. Karotenoidler

Karotenoidler bitkilerde renklerden sorumlu pigmentlerdir. Bitki sağlığını koruduğu gibi bunları tüketen insanlara da koruyucu sağlık yararları vardır. Bitki besini ya da bitki kimyasalları olarak bilinen karotenoidler genelde alkali ortamda stabil iken yağ da çözünürler ve bazı türleri A vitamin sentezinde öncülük ederler. Bu nedenle A vitamin eksikliğinde ortaya çıkabilecek rahatsızlıkların önlenmesi gibi birçok hastalık için önleyici rol üstlenmektedirler. Sebze meyve ağırlıklı diyetin önemi karotenoidlerden dolaydır. Karotenoidler anti-enflamatuar etki göstermesi, bağışıklık sistemini güçlendirmesi etkilerinin yanında bazen kardiyovasküler hastalıkların önlenmesi ile ilişkilidir (Fasset vd., 2011)

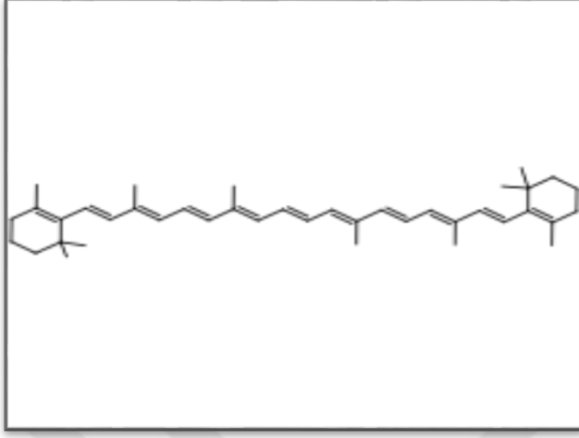
İnsanlar ve hayvanlar tarafından sentezlenemeyen bu pigmentler diyetle alınması gerekmektedir. Çok fazla çeşidi bulunan karotenoidler diyetimizde 50 çeşidi bulunabilir ve bunların 20 tanesi bağırsakta emilerek dokularımıza ulaşmaktadır. (Gammone 2015)

Karotenoidler kimyasal yapılarına göre karoten ve ksantofiller olarak sınıflandırılır. Karotenler arasında beta-karoten ve likopen ve ksantofiller arasında lutein öne çıkmaktadır. (McNulty vd., 2008)

Likopen domates, kırmızı greyfurtlarda ve karpuzlarda yüksek konsantrasyon da bulunan bazı meyve ve sebzelerde kırmızı renkten sorumlu pigmenttir. Doymamış bir karotenoid ve etkili bir antioksidandır. Bio aktiviteleri sebebiyle yaşlanma ve kardiyovasküler hastalıkları önlediğini bildirmiştir. Lipit peroksidasyonunu engelleyerek bağışıklık sistemini güçlendirmektedir. Likopenin diyetteki alımını arttırmak için sızma zeytinyağı ile alınması tavsiye edilmiştir. Çeşitli faktörler mevsim, diyet kaynakları, bileşimi, pişirme ve ısıtma (all-trans-likopenin cis-likopene dönüşmesi) bio yararlanımını ve emilimini etkileyebilir. Domatesin çiğ olarak değil de pişmiş olarak tüketildiğinde serum likopen seviyesinin yükseldiği tespit edilmiştir ancak uzun süreli ışıl işlemler toplam karotenoid içeriğini azalttığı bildirilmiştir. (Agarwal A. vd., 2001)

Beta-karoten, hem A vitaminin ön aktivitesi olması hem havuç, portakal, lahana, ıspanak, şalgam yeşillikleri, kayısı ve domates gibi meyve ve sebzelerde bolluğu nedeniyle en çok çalışılan karotenoidlerden biridir. Şekil 1.14' te formülü verilen Beta karoten çalışmalarda; metabolik süreçlerde yer alan genlerin ekspresyonunu düzenleyen, bir bağ

olarak işlev gören retinoik aside (RA) dönüştürülen bir prehormon görevi görmektedir. (Jialal I. vd., 1991)



Şekil 1.12. Beta karotenin formülü ($C_{40}H_{56}$)

Tüm memeli hayvanlar ve insanlar A vitaminini ön maddesi olmadan sentezlenemediği için dışardan alınması zorunludur. Eksikliğinde vücudun yenilenmesi, gelişimi ve enfeksiyonlarla mücadelesi olumsuz etkilenir. “Xerophthalmia” göz hastalığı fazla A vitamini eksikliğinde oluşmaktadır. (Öğüt, 2014)

Lutein sarı mısır, yumurta sarısı, portakal suyu, tatlı kavun gibi meyveler ya da özellikle şalgam, lahana, maydanoz, ıspanak ve brokoli gibi koyu yeşil sebzeler gibi gıdalardan diyetle alınabilir. Lipit peroksidasyonunu önlediği gösterilen luteinin, büyük risk faktörü oksidatif stres olan yaşa bağlı maküler dejenerasyona (AMD) ve kataraktlara karşı koruyucu olduğu bildirilmiştir. (Holub, 2002)

1.3.2.4.Fenolik bileşenler

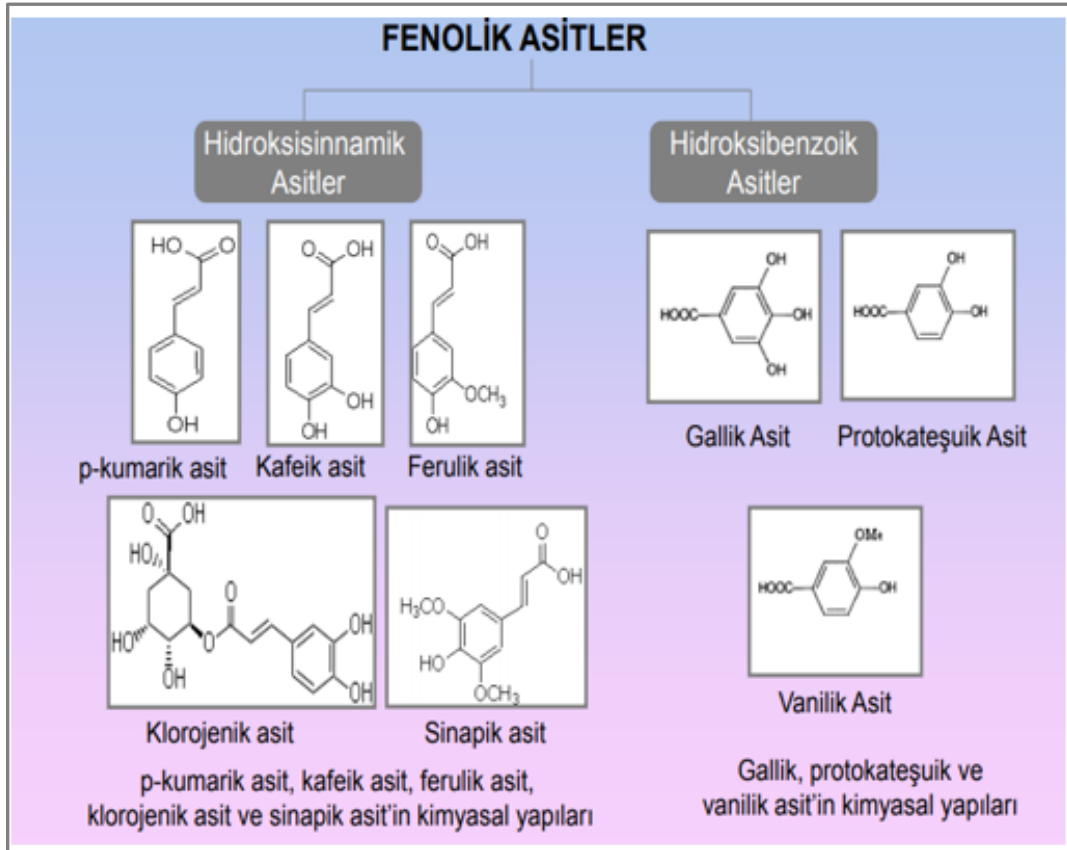
Latince fito bitki anlamına gelmektedir. Doğal olarak fito kimyasallarda bitki kaynaklı bileşikler anlatmaktadır. Etkinlikleri bitkinin kendine has koku, tat ve renklerinin oluşmasında etkili olan aktif biyolojik maddelerden oluşmasıdır. Antioksidan özelliğe sahip olan bu bileşiklerin, antimutajen, antikanserojen (Catterall vd., 2000) ve antimikrobiyal (Nychas vd., 2003) özelliklere sahip oldukları da bilinmektedir. Ayrıca, UV-radyasyonuna, patojen ve herbivora karşı da korucuyu özellik taşıdıkları bildirilmektedir (Winkel ve Shirley, 2001).

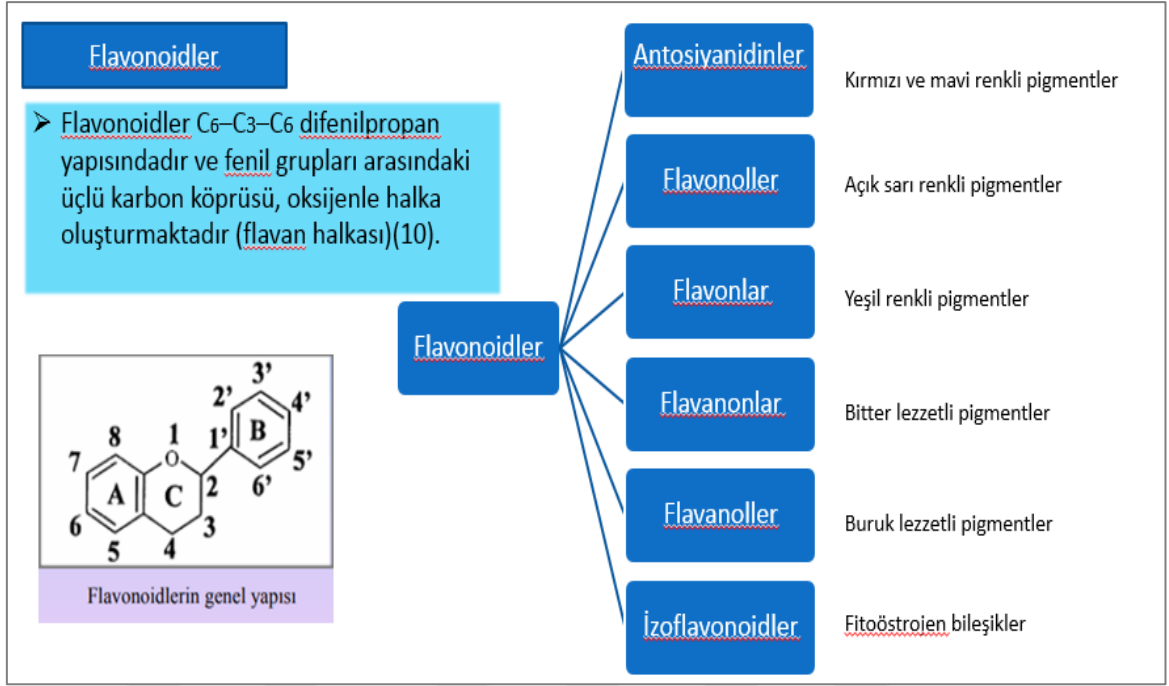
Toplumda fito kimyasalların öneminin artmasının sebebi;

- Bilimin gelişmesi ve araştırma olanaklarının artması
- Dünya sağlık örgütünün (WHO) ' nun sebze ve meyvelerin sağlıklı bir diyetle bulunması gerektiğini belirtmesi
- Toplumun sağlık alanında giderek bilinçlenmesi
- Özellikle hayvansal gıdaların bazı hastalıklara yatkınlığı arttırması
- Doğala olan yönelimdir.

Fito kimyasallar hormon olarak davranır, anti bakteriyel etki gösterir, enzimlerin uyarılması, kanser önleyici ve antioksidan etki gösterirler (Moosavi vd., 2018) .

Çalışma konusu kirazlarda: Antosiyaninler, Fenolik bileşikler, Flavonoidler, Karotenoidler, Vitamin C bakımından zengindir.





Şekil 1.14. Flavonoidler

Meyve ve sebzenin rengi, aroması ve dayanıklılığında etkili olan fenolikler az miktarda olmasına rağmen antioksidan etkileriyle insan sağlığı üzerinde antimikrobiyal ve antikanserojenik etki göstermektedirler. Aromatik halkasında bir ve birden fazla hidroksil grubu içeren fenolik bileşikler hidroksibenzoik, hidroksisinamik ve flavonoidler olarak ayrılmaktadır (Dündar,2001)

Bunlar bitkinin değişik yerlerinde; canlı dokularda glikozitler halinde, odunsu kısımda aglikonlar ve çekirdekte her iki yapıda bulunarak farklılık göstermektedirler. Meyveler fenolik bileşikler bakımından sebzelerden daha zengin olduğu ve bu yüzden Özellikle oksidatif bozulmalara engel olduğu bildirilmektedir (Shahidi vd., 1995).

Fenolik maddelerin gıda sanayii yanında farmakolojide de kullanım alanı oldukça geniştir. İlaç sanayiinde fenolik maddelerin özellikle antimikrobiyal özelliklerinden yararlanılmaktadır. Sanayide çöktürme işleminde dericilikte, durultma işlemiyle meyve suyunda ve antioksidan etkisiyle serbest radikal tutucu, zincir kırıcı olarak kullanılmaktadır.

Fenolikler elzem olmadığı gibi besin değeri de yoktur ancak bitkileri koruyan bu bileşikler diyetle alındığında insan sağlığına yararı olumlu yönde etkilemektedir. Özellikle hücre metabolizmasında regülasyon faktörü sağlayıcı olarak görülmektedir. Fenolik maddelerin kalp sağlığı yararına etkisi de bilinmektedir. Diyetle alınan fenoliklerin hastalıkları önleyici etkilerinin olduğu gibi siyah çay ve elma, soğan gibi flavonoidlerin

yüksek miktarda bulunduğu gıdaları tüketen yaşlılarda yapılan çalışmada kalp damar hastalığına bağlı mortalitelerin azaldığı bildirilmiştir (Langseth vd., 1995).

1.4. Yağların Karakterizasyonu

TDK ' ya göre karakterizasyon ya da karakterize etmek; ayırıcı niteliğini ortaya koymak, ayırt etmek anlamındadır. Analitik metotlarla ise bileşik tanımlaması ve miktar tespitine dayanır. Minör bileşenlerin tespiti zor olmakla beraber birçok işlem ve ekipman gerekir. Karakterizasyon işlemi fiziksel ve kimyasalda olabilir.

Scanning Electron Microscopy (SEM): Çözme deriliği yüksek olmakla beraber pürüzlü yüzeylerde elementlerin bileşimlerini yüzde olarak verir. Partiküller, fiberler, biyolojik vb. numuneler çalışmak için uygundur.

X-ray Diffraction (XRD): Numuneye gönderilen x ışının yaptığı floresans x kristal ışın spektrometresi ile çözümlenerek değişik açılardan gelen piklerin şiddetine bağlı olarak çalışılan numunenin elementlerini ile konsantrasyonlarını belirler.

Yüksek Performanslı Sıvı Kromatografisi (HPLC): Sıvı içinde çözünen bileşenlerin, bir kolon içindeki sabit fazla etkileşimlere girerek kolonun içinde farklı hızlarla ilerlemesi üzerine değişik zamanlarda kolonu terk etmesi prensibine dayanmaktadır. HPLC; sıvı-sıvı, adsorbsiyon, katı- sıvı, iyon, afinite ve kiral kromatografisi olarak bilinmektedirler. Günümüzde HPLC çoğu alanda vazgeçilmezdir ve biyolojik, organik ve inorganik numunenin içeriğini tayin etmekte kullanılır. Özellikle fraksiyonlardaki kompozisyonların ve ya sterol miktarının belirlenmesi HPLC ile yapılmaktadır. Analitik ayırmada yaygın kullanılmasının sebebi; yüksek duyarlılıkta, kantitatif analizlerde kolaylıkla uygulanabilmesi ve sıcak ile hızla bozulan bileşikleri ayırmasıdır. Özellikle streoitler, antibiyotikler, amino asitler, karbonhidratlar, proteinler, lipidler, aflatoksinler, antioksidanlar, östrojenler, narkotikler bunlara örnektir. (Uluata, 2017).

Karakterizasyonda numunenin elde edilmesinden sonraki işlem ayırma ve ekstraksiyon işlemidir. Yağların yapılarında en az değişiklikle ekstraksiyon yönteminin belirlenmesi önemlidir.

1.4.1. Ekstraksiyon yöntemleri

Yağlı tohumlardan veya çekirdekten yağ elde edilmesi için öncelikle tohumun dış kabuk kısmının kırılması, parçalanması kabuk ve yabancı maddelerden uzaklaştırılarak boyutlarının istenilen büyüklüğe getirilmesi gerekir. Bazen tohum veya iç çekirdeğin kavrulması gibi işlemler gerekebilir. Başlıca ekstraksiyon yöntemleri;

Mekanik Ayırma: Hammaddedeki yağ basınç altında sızdırılarak tohumdan ayrılır genellikle yüksek yağ oranına sahip tohumlarda kullanılır. Elde edilen verim ise tohuma yapılan ön işlemler (kavurma vb.), tohumun olgunluk seviyesi ve basınca bağlı olarak değişmektedir (Kayahan, 2006).

Prepresyon solvent ekstraksiyonu: Tohumdan ya da çekirdekten bu yöntemle yağ ayırma işlemi iki aşamalıdır. Öncelikle tohum basınç altında yani preslenerek yağı alınır daha sonra küspe olarak adlandırılan ve % 15-18 arasında yağ ihtiva eden kısım organik bir çözücü ile ayrılmaktadır (Shadidi vd., 2002).

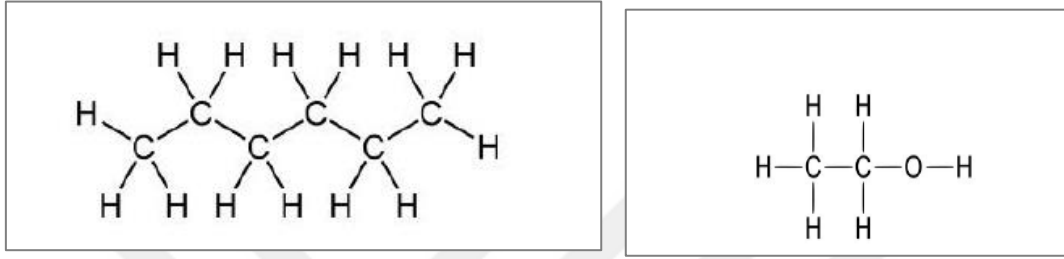
Direkt solvent ekstraksiyonu: Bu yöntemde çözdürülecek olan kısmın direk çözücüye geçmesidir. Sıvı kısımdaki ayrılacak olan çözünen sıvının çözücü içinden alınmasında kullanılacak madde arasında seçicilik olmalıdır. Bu yöntemde verim presle ayırmadan daha yüksektir. Temelinde ayrılacak olan maddenin çözücünün içine difüze olma hızı ekstraksiyon hızını belirlemektedir (Kayahan, 2006).

Süper kritik akışkan ekstraksiyonu: Maddelerin kendilerine özgü kritik sıcaklığı (T_c) ve kritik basıncı (P_c) bulunmaktadır. Maddenin T_c ve P_c değeri, hem sıvı hem gaz fazların birlikte bulunduğu en yüksek basınç ve sıcaklık değeridir. Maddeler katı, sıvı ve gaz fazında bulunurken T_c ve P_c üzerindeki şartlarda dördüncü faz olarak süper kritik akışkan diye adlandırılır. Süper kritik akışkanın sıcaklık ve basınçla değişen yoğunluğu önemli özelliği olmakla beraber ve bu özellik yüksek tepkime hızı sağlamaktadır. Kolay difüzyon, sıcaklık ve basıncın küçük değişimlerinde çözme gücünün artmasına bağlı olarak verimin yükselmesi, işlem bittiğinde çözücünün basıncın düşmesi ile kolay ayırt edilebilmesi, ısıya duyarlı maddelerde kullanılabilmesi diğer yöntemlere göre avantajıdır. Ancak yüksek basınç gerektiği için enerji ve yatırım maliyeti yüksektir. Süper kritik akışkan olarak etan, etilen, su, toluen, propan, amonyak gibi çözücülerin yerine karbondioksit daha çok tercih edilmektedir (Çalımlı, 2007).

Klasik solvent ekstraksiyonu: İşlemlerde yağın solvent içinde çözünmesi istenmesine rağmen karbonhidrat ile proteinlerin çözünmesi istenmemektedir. İyi solvent ise; örneğe iyi

nüfus etmeli ve çözücünün kalıntı bırakmaması için kaynama noktası düşük olmalıdır. Yağların ayrılmasında eterler (tetrahidrofuran, dietileter), hidrokarbonlar (hekzan, benzen ve isooktan) , alkoller (metanol, etanol, isopropanol) ,aseton ve asetonitril gibi çözeltiler kullanılmaktadır (Shahidi vd., 2002).

Solvent ekstraksiyonunda; hekzan, kloroform, petrol eteri gibi çözücüler ya tek ya da belli oranlarda karıştırılarak homojenize çözdürülerek yağ elde edilir. Şekil 1.15'te en yaygın kullanılan çözücülerin formülasyonu verilmiştir.



Şekil 1. 15. Çözücüler (*n*-hekzan, etilalkol)

1.5. Amaç

Kiraz meyvesinin tüketilmesinin sağlığa yararları ve meyve çeşitliliğini arttırmasının yanında atık olarak görülen çekirdek kısmının değerlendirilmesi üzerine yönelmek gerekmektedir. Çünkü kabuk kısmı da dahil iç çekirdek bölümünün besinsel zenginliği değerlendirilmelidir. Miktar olarak az, eldesi zor olsa da içerdiği biyo aktif bileşenler ve besinsel zenginlik çalışılması gerektiğini ortaya koymaktadır.

Malatya yöresi de zengin meyve çeşitliliğinin yanında son dönemde kiraz dikimine yönelmekte ve önemli bir gelir elde edilmektedir. Özellikle bölgemizde de öncelik taze meyve olarak değerlendirilmekte ve aynı şekilde çekirdeklerde atık olarak görülmektedir.

Bu sebeplerle çalışmamızda; bulunduğumuz bölgede yetiştiriciliğinde öne çıkan fenolojik gözlemlerini yapabileceğimiz ve düzenli numune alabileceğimiz 6 farklı kiraz çeşidini seçtik. Meyve oluşuncaya kadar fenolojik gözlemler yaptık ve meyve oluştuktan sonrada olgunlaşma periyodu boyunca numuneler alarak içeriğindeki biyo aktif bileşenleri ve yağ dönüşümünü inceledik. Bunlara ilaveten olgunlaşma periyodu boyunca çekirdekte kül, element, yapı analizleriyle hangi alanlarda değerlendirebileceğimizi ortaya koyarak çekirdeği yararlı hale dönüştürmektir. Diğer yandan çekirdek yağının az miktarda

edinilmesine rağmen besinsel değeri yönünden üstünlüklerini ortaya koymak ve değerlendirmektir.

Bu çalışmayla; bölgemize ait en çok dikimi yapılan 6 farklı kiraz çeşidinin olgunlaşma süresince fenolojik gözlemleri ve pomolojik analizleri yapılmıştır. Plana uygun olarak haftalık periyodlarda numuneler alınarak meyvede; asitlik, pH, şçkm, mineral madde gibi; çekirdek te ise yağ ve yağ asitleri kompozisyonları, kül, verim gibi kriterler ortaya konulmuştur. Klasik solvent ekstraksiyonu ile çekirdekten yağ eldesi ve bu yağın fiziksel, kimyasal özellikleri araştırılmıştır.



2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

Kiraz insan beslenmesinde en önemli meyvelerden birisidir. Dünya genelinde tüm coğrafyalarda yetişmektedir ve küresel ölçekte bağışıklık sistemi açısından öneminden dolayı bilimsel çalışmalara konu olmaktadır. Özellikle son yıllarda meyveli yoğurt sektöründe en çok tercih edilen meyve konumundadır. Bunun dışında meyve çekirdeklerinin yağı son yıllarda kullanım alanları itibarıyla üzerinde en çok çalışılan konulardan birisi olmuştur. Bu bağlamda literatürde son yıllarda kiraz ile ilgili çalışılan bilimsel bazı makalelerin özetleri aşağıda verilmiştir.

Kiraz (*Prunus avium*), gülgiller familyasından sert çekirdekli bir meyvedir. Yunan mitolojisinde karşılığı doğum ve yenilenme, Çin'de ise ölümsüzlüktür. Giresun ili ismini kiraz meyvesinden almıştır. Kerasus kiraz meyvesinin Roma dönemindeki adıdır. Kiraz'ın çiçek açması baharın geldiği anlamına da gelir (Anonim,2010).

Çizelge 2.1.. Kirazın taksonomisi

Kiraz	
Bölüm:	Magnoliophyta
Sınıf	Magnoliopsida
Takım	Rosales
Familya	Rosaceae
Cins	<i>Prunus</i>
Alt cins	<i>Cerasus</i>
Tür	<i>Prunus avium</i> L.

Kiraz çekirdeği yağı antioksidan fonksiyonu içeren askorbik asit, α -tokoferol, β -karoten ve flavonoidler ce zengindir (Aluyor vd., 2008).

Almanya' da soğuk pres yöntemiyle elde edilen vişne, kiraz ve bu yağların karışımı üzerine yapılan bir çalışmada; Çizelge1.9'da görüldüğü üzere linoleik, oleik asitler bakımından zengin olduğu belirtilmiştir. Vişne çekirdeği yağı Çizelge 1.11'de görüldüğü gibi çok miktarda tokoferol ile zengin besin içeriğine sahip olmasından tüm cilt tipleri için yatıştırıcı ve yumuşatıcı etkisinin olacağı vurgulanmıştır. Aromaterapide, sabun yapımında ve yemeklik olarak ta kullanılmıştır.

Çizelge 2.2.Vişnenin yağ asitleri kompozisyonu

YAĞ ASİTİ PROFİL (BÜYÜK ASİTLER)	ASİT ADI	C-ZİNCİRİ	ARALIK	SONUÇ
	PALMITİK	C16:0	6.0 – 11.0	11.0
	STEARİK	C18:0	1.0 - 7.0	6.4
	OLEİK	C18:1	30.0 - 45.0	36.1
	LİNOLEİK	C18:2	40.0 - 50.0	42.9
	LİNOLENİK	C18:3	≤ 0.8	0.6
	ELEOSTEARİK	C18:3	5.0 – 10.0	7.2
	İKOSANOİK	C20:0	≤ 0.8	0.6

Çizelge 2.3.Kiraz çekirdeği yağı mineral içeriği (mg / 100g)

Ca	1.02
Fe	0.255
Mg	Std
Cu	Std
Zn	0.05

Çizelge 2.4.Vişne Çekirdeği Yağlarında Tokoferol İçeriği (mg/kg)

α- tokoferol	126.7
γ- tokoferol	223.1
δ- tokoferol	18.2

Türkiye menşeli % 60 vişne ve %40 kiraz çekirdek yağı soğuk pres yöntemiyle elde edilmiş ve kompozisyonu incelenmiştir. Kiraz çekirdek yağı yüksek oleik asit, A vitamini ve doğal tokoferol içerdiği görülmüştür. Bu nedenle kozmetikte sıkça kullanıldığını bildirmiştir. Karışım yağın yağ asitleri kompozisyonu: C- 16:0 Palmitik asit: % 5.3, C- 16:1 Palmitoleik Asit: % 0.3, C -17.0 Heptadecanoic: % 0.1, C -17.1 Heptadecenoic: % 0.1, C- 18:0 Stearik: % 2.0, C- 18: 1 (n-9) Oleik: % 40.2, C- 18:2(n-6) Linoleik: % 39.1, C -18:3(n-3) α-linolenic % 0.1, C- 18:3 α-Eleostearik asit % 9.8 bulunmuştur (Stephan, 2013).

İran orijinli 8 adet vişne ve kiraz çekirdeğinin yağlarının özellikleri araştırılmıştır. Analiz sonucunda çekirdeklerin yağ içeriği için % 20. 5-37. 9, sabunlaşma değeri için 188. 2-191. 5, İyot değeri için 123. 1–127. 8, 40 ° C'de kırılma indisi için 1. 4692-1. 4721 bulunmuştur. Yağ asitleri bileşimi, miristik, % 6. 7-9. 9, palmitik, % 0. 9-4. 2, stearik, % 0. 3-1.1 , araşidik, % 0.3-0.7, palmitoleik, % 38.6-53.2 oleik, % 33.9-51.9, 2 linoleik ve linolenik % 0.2-0.8 bulmuştur (Farrohi vd., 1975).

Hu vd. (2018)'de kiraz (sweet cherry) ve vişne (sour cherry) çekirdekleri üzerine yaptıkları çalışmada; Çin' de vişne üretiminin 600.000 ton düzeyin olduğunu ve çekirdeklerinin değerlendirilemediğini ayrıca ülkelerinde bitkisel kaynakların sınırlı olduğu

yeni bitkisel yağ kaynaklarını oluşturma çalışmalarının yapıldığını belirtmişlerdir. Kiraz tohumu %80 oranında (oleik +linoleik) doymamış yağ asitlerine sahip olmasından dolayı yemeklik yağ için potansiyel görülmüştür. Ayrıca kiraz çekirdeği yağ eldesi için en uygun ekstraksiyon yöntemini belirlemek için çalışma yapmışlardır. Analizde enzimle ekstraksiyon işleminde oleik asit (%53.82),linoleik asit (% 38.25),palmitik asit (%5.68),stearik asit (% 0.89) bulunurken; solventle ekstraksiyon işleminde oleik asit (%53.42), linoleik asit (% 38.29),palmitik asit (%5.69),stearik asit (% 0.88) bulmuşlardır.

Aguerrebere vd.(2011)'de Amerikan kara kirazı üzerine yaptıkları bir çalışmada; kiraz örneklerini 2009 yılında Meksika'da bir bölgeden toplamışlar ve -70 °C derecede dondurmuşlardır. Plastik bıçaklarla meyve etini pulp yapmışlar, geriye kalan çekirdekleri kurutmuşlardır. Tohumları açmak için havan kullanmışlar ve iç bademin desikatörde nemini alarak ön hazırlık işleminden geçirmişlerdir. Ayrıca demir tavada renk pembe oluncaya kadar ısıtarak çatlamasını sağlamışlar ve sonra iç kısmını da desikatörden sonra ön analize bekletmişlerdir. Metotta uygulamayı tüm ticari bademlerden yağ elde edilmesi gibi yapmışlardır. Ön hazırlık işleminden geçmiş örneklerin yağları iki yöntemle elde edilmiştir. Çiğ ve kızartılmış tohumların yağları heksan ve süper kritik akışkan karbondioksitle elde ederek bunların fiziksel ve kimyasal özelliklerine bakmışlardır. Çalışmada karbondioksitle en düşük yağ (%21,3) oranı, yüksek kırılma indisi ve yoğunluğa sahip olduğu tespit edilmiştir. Yağ yüksek oranda doymamış bol miktarda oleik (% 35), a-elostearik (% 27), linoleik (% 27), palmitik(% 4), stearik (% 4) ve b-elostearik (% 1) asitler bulunmuştur.

Analiz sonucunda kiraz örneklerini badem ve ticari bademle kıyaslamışlardır. Kiraz çekirdeği yağının %4.26 16: 0, %35.15 18: 1, %26.72 18: 2, %26.96 α -ESA içerdiği bulunurken aynı yöntemle elde edilen badem yağının % 6.04 16: 0, % 69.18 18: 1, % 22.47 18: 2 bulunmuştur.

Duman vd. (2011)'de Tokat bölgesindeki meyve suyu fabrikalarının atık olarak gösterdiği vişne ve kiraz çekirdeklerini alarak iç çekirdek ve kabuklarını ayırmışlardır. Kiraz çekirdeklerini ve kiraz çekirdeği kabuklarını akışkan ve sabit yataklı reaktörlerde, farklı sıcaklıklarda yavaş ve hızlı piroliz yaparak ürün verimini ve bileşimini incelemişlerdir. Hızlı piroliz durumunda, maksimum biyo yağ veriminin, her ikisi için 500°C piroliz sıcaklığında ağırlıkça yaklaşık % 44, kirazın yavaş pirolizinden 500°C'de elde edilen ağırlıkça% 21 ve 15 bulmuşlar. Hem sıcaklık hem de reaktör tipi, biyo-yag bileşimini etkilediği tespit edilmiştir. Kiraz ve vişne çekirdeğinin yavaş pirolizinden elde edilen biyo-yagların yanma

için yakıt olarak kullanılabileceğini göstermiştir. Ayrıca biokütle özellikleri analizinde, kiraz çekirdeğinin (%52.48 C, %7.58 H, %4.54 N, %0.10 S, %35.30 O) bulunurken vişne çekirdeğinin analizinde (%48.86 C, %6.32 H, %3.09 N, %0.11 S, %41.62 O) bulunmuştur. İlaveten kiraz çekirdeğinin %70’de kabuktan, %30 çekirdekten ve bununda %27’sinin yağ oluştuğu belirlenmiştir.

Chockchaisawasdee vd. (2016)’ da yaptıkları çalışmada; kirazın büyük kısmının taze meyve olarak tüketildiğini çok az kısmının işlenmiş gıda ürünleri yapmak için kullanıldığını, polifenoller bakımından zengin ve besleyici bir meyve olduğunu belirtmişlerdir. Hasat süresinin kısa olması yüksek oranda bozuluma uygun olması nedeniyle kapsamlı koruma, işleme ve raf ömrünün uzatılması için çalışmalar yapmışlardır. Çalışmada kirazların temel fiziko kimyasal özelliklerini, bio aktif bileşenlerini ve tayin yöntemlerini açıklamışlardır. Kontrollü/değiştirilmiş atmosfer deposu, yenilebilir kaplamalar gibi hasat sonrası teknolojisinin gelişimi, ışınlama ve biyolojik kontrol ajanları, pazar için sürekli kiraz temini gibi konuları ele almışlardır. Sonuçta kiraz meyvesinin kısa periyotta toplanması, taze olarak satışının kısa olmasıdır. Bunun sebebi olarak nem içeriğinin azalması, yumuşama, çürüme ve kararma gösterilmiştir.

Straccia vd. (2012)’ de kirazın tohumlarından süper kritik akışkan karbondioksit ve dietil kullanılarak Soxhlet ekstraksiyonu üzerine çalışmışlardır. Her iki ekstraksiyon yöntemi ile elde edilen yağların serbest yağ asitleri ve fitosterol bileşimleri analiz ederek kıyaslamayı amaçlamışlardır. SFE ile daha yüksek verim elde etmişlerdir. Örnekleri (siyah kiraz) 2011 yılında İtalya da yerel bir pazardan; olgunlaşmış ve olgunlaşmamış meyveler bunlarında lezyonlu ve lezyonsuz ayırımı yapılarak alınmıştır. Sap ayırma ve yıkama işleminden sonra meyve eti kısmından elle ayrılmış, parçacık büyüklüğüne göre öğütülmüştür. Tohum unu 24 saat 60 ° C’de bir fırında kurutulduktan sonra plastik tüp içine konulmuş, dondurulmuş ve -20 ° C’de tutulmuştur. Soxhlet işlemiyle,% 48,6 doymuş yağ asitleri,% 17,74 doymamış asit,% 32,75 çoklu doymamış yağ asitleri elde edilirken; SFE ile doymuş yağ asitlerinin yüzdesi (% 38,43) ,doymamış (% 19,93) ve çoklu doymamış (% 36,04) miktarlarda tespit etmişlerdir. Süper kritik sıvı ekstraksiyonu ile daha üstün kalitede bir yağ elde ettiklerini belirtmişlerdir.

Shuang vd. (2018)’ de vişne üzerine çalışmışlardır. Araştırmada yağların prosiyanidinler, antosiyaninler, bioaktif bileşenlerinin tespiti ve bunlar için en iyi ekstraksiyon yöntemini tespit etmeyi amaçlamışlardır.

Prosiyanidinler için çalışmalarında en iyi ekstraksiyon yönteminin etanol çözeltisi olduğunu tespit etmişler ve bunu da % 70 etanol konsantrasyonu, ekstraksiyon sıcaklığı 60°C, katı 1: 4 sıvı oranı, süresi 3 saat ve ekstraksiyon oranı % 0.38 olarak bulmuşlardır.

Ultrasonik ekstraksiyonda sıcaklık, zaman, güç, katı-sıvı oranı ve çözücü sorunu verim açısından engel olabileceği vurgulanmış;Prosiyanidinlerin preparasyonunun optimizasyonu için, malzemenin sıvıya oranı, ekstraksiyon süresi, etanol konsantrasyonu ve banyo sıcaklığı gibi dört ekstraksiyon faktörü test edilmiştir. İşlem de % 70 metil alkol, katı-sıvı 1:30, ekstraksiyon sıcaklığı 50 °C , düşük frekans, ekstraksiyon süresi 20 dakika ekstraksiyon oranı % 5.17 olarak bulmuşlardır.

Mikrodalga destekli ekstraksiyon yüksek ekstraksiyon oranı, basit işlem, daha az yan ürün, güçlü penetrasyon gücü ile diğer yöntemlere göre öne çıktığını tespit etmişler ve optimize ederek % 70 etanol konsantrasyonu, malzemenin sıvıya oranı 1: 11, ekstraksiyon 10sn, ekstraksiyon sıcaklığı 50 °C ve süre 30 dakika olarak bulmuşlardır.

Süper kritik akışkan ekstraksiyonunu geri dönüştürülmüş solvent, güçlü seçicilik, düşük sıcaklık, toksik olmayan kirlilik içermeyen, yeşil çevre dostu bir teknik olarak belirtmişlerdir. Önce prosiyanidinleri ekstrakte etmek için enzimatik hidrolizi kullandıktan sonra süper kritik CO₂ yöntemini kullandılar ve ekstraksiyon oranı % 7.36 tespit etmişlerdir.

Enzimatik yolla ekstraksiyonda vişnenin geniş bir enzim sindirimine ihtiyaç duyduğunu belirterek:% 0. 4 selüloz enzimi,% 0. 8 pektinaz enzimi, ekstraksiyon sıcaklığı 70 °C ve zaman 90 dakika içeriği 11.08mg/g bulmuşlardır.

Çalışmalarında yaptıkları ekstraksiyon yöntemlerine göre elde ettikleri verimleri dikkate alarak vişnenin özellikle geleneksel bir ürün gibi değerlendirilerek gelecekte bir sağlık kaynağı olabileceğini belirtmişlerdir.

Popa vd. (2011) 'de vişne ile yaptıkları bir çalışmada; örneklerini Romanya'nın batısındaki Banat'taki yerli pazarından almışlardır. İşleme tesisinde çekirdek ve meyve etini ayırmışlar 60 ° C'de bir fırında kurutma ve kırma işlemi yaptıktan sonra öğütme ve 4 saat boyunca Soxhlet cihazındaki petrol eteri ve -5 ° C'de çözücü ekstraksiyonundan sonra saklama işlemi yapmışlardır. Mikrobiyolojik analiz, mineral bileşimleri (Cu, Fe, Ca, Mg, Zn),toplam yağ içeriği ve kül tayini yapmışlardır. Çekirdek yağının yüksek düzeyde oleik (% 42,9), linoleik (% 38,2) bunu doymuş asitler palmitik (% 11) ve stearik(% 6,4) asidin takip ettiğini bulmuşlardır.

Eroğul, (2016)' da İzmir çevresinde yetişen başlıca kiraz çeşitlerinin fiziksel ve kimyasal özelliklerinin tespiti üzerine çalışma yapmışlardır. Sonucunda Early Burlat çeşidinin meyve ağırlığını 7,67g çekirdek ağırlığını 0,22g şekm (brix) 9,8 bulunurken Ziraat 0900 çeşidinin meyve ağırlığı 9,56 g, çekirdek ağırlığı 0,38 g ve briks değeri de 13,66 bulunmuştur. Aynı çalışmada ziraat 0900 çeşidinin toplam asitlik değeri (g/100ml) 0,83 ve p H değeri 3,76 bulunurken toplam fenol değeri 83,4 (g GAE/100gYA) ve antioksidan aktivite değeri 9,77 ($\mu\text{mol TE/g YA}$) bulunmuştur.

Doğantürk vd. (2019)' da İki farklı kiraz çekirdeği (Burdur Ağlasun ve Isparta Uluborlu) tohumlarını gaz kromatografisinde (GC/MS) ham yağ oranı ve yağ asitleri kompozisyonu analizi yapmışlardır. Analizde yağ oranının % 23,238 ile % 28,758 arasında değiştiğini bulmuşlardır. Baskın olan yağ asitlerinin oleik asit 42,625 g/100 g ve linoleik asit 55,265 g/100g olduğunu görmüşlerdir. Ayrıca doymamış yağ asidi oranının 80,373-78,777 g/100 g arasında değiştiğini ve bununda gıdanın stabilitesine ve antioksidan etkisine katkı sağladığı vurgulanmıştır.

Letita vd. (2011)'de tatlı kirazlar üzerine yaptıkları çalışmada; kirazın insan sağlığına etkileri ortaya konmuştur. Kirazın antosiyaninler, quersetin, hidroksisinamatlar bakımından zengin, besin açısından yoğun bir meyve olduğu analizlerle ortaya konmuştur. Kirazın zengin içeriğinin kardiyovasküler hastalık, diyabet, inflamatuvar hastalıklar ve Alzheimer gibi hastalıklar üzerine etkileri gösterilmiştir.

Gonçalves vd. (2006)' da yaptıkları çalışmaların da; örnekleri 2001 ve 2002 yıllarında Portekiz 'den dört farklı Burlat, Saco, Zirve, Van kiraz çeşitlerinin tam olgun veya az olgun olmasına bakılmaksızın rastgele elle toplamışlardır. Hasat dönemi ve depolama sürecinde de analizleri yaparak bunlara bağlı kalite parametrelerinin belirlenmesini amaçlamışlardır. Özellikle renk parametreleri ile antosiyaninler arasındaki ilişki incelenmiştir. Hasat ve hasat sonrası renk analizleri(L *, a *, b) ve antosiyanin analizleri yapılmıştır. Özellikle kirazların cyanidin-3-glucoside, cyanidin-3-rutinoside, peonidin-3-glucoside, pelargonidin-3-rutinoside ve peonidin-3-rutinoside antosiyaninlerce pikleri tespit etmişlerdir. Antosiyaninlerin konsantrasyonu hem olgun hem de kısmen olgun kirazlarda depolama sıcaklıklarında artmış, ancak artışın derecesi çeşitler arasında değişiklik gösterdiği belirtilmiştir. Çeşitlerin renk değerlerinde sıcaklığın, depolama ortamının ve sürenin etkili olduğu vurgulanmıştır.

İtalya'nın Sicilya bölgesinin dağlarında yetişen 24 farklı vişne meyvesinin kalite özellikleri, fenolik bileşikleri ve antioksidan kapasitelerini yüksek performanslı sıvı kromatografik (HPLC) cihazı kullanılarak belirlenmiştir. Bunlardan yedi fenolik bileşik, hidroksisinnamik türevleri (neoklorojenik asit, p-koumaroilkinik asit ve klorojenik asit) ve antosiyaninler (siyanidin)3-glukozit, siyanidin 3-rutinosid, pelargonidin 3-rutinosid ve peonidin 3-rutinosid) olarak karakterize edilmiştir. Toplam antosiyanin içeriği 6.21 ila 94.20 mg siyanidin 3-glukozit eşdeğerleri / 100 g taze ağırlık değerinden, toplam fenol içeriği 84.96 ila 162.21 mg gallik asit eşdeğeri / 100 g arasında bulunmuşlardır (Ballistreri vd., 2013).

Yılmaz vd. (2013)'de atık vişne çekirdeklerinden hekzan ve süper kritik akışkan (karbondioksit) ile yağ elde etmişlerdir. Elde edilen yağın hem yöntemleri hem de yağ asitleri karşılaştırılmıştır. Çalışmada yöntemde % yağ oranı sırasıyla 17 ile 19 bulunmuştur. Ancak yöntem değişikliğinin yağ asitleri oranına kayda değer bir fark bulunmamıştır. Yağ asitleri palmitik asit (%6,4), stearik asit (%1,2), oleik asit (% 46,3), linoleik asit (%41,5) ve linolenik asit (% 4,5) bulunmuştur. Çalışmada ayrıca tokoferol ve karoten tespiti yapılmıştır.

Çakaloğlu vd. (2018)' de yaptıkları çalışma da; soğuk pres yöntemiyle yağlı tohumlardan yağ elde etmişlerdir. Soğuk pres tekniği mekanik ekstraksiyon yöntemlerinden biridir. Yöntem daha az enerji ve çevreci olması avantajı olarak bildirmişlerdir. Ayrıca düşük sıcaklık, solvent kullanılmaması gibi nedenlerle elde edilen yağın kalitesinin de yüksekliğine neden olmuştur. Bu kaliteyi antioksidanlar, yüksek kimyasal içerik belirlediğini bildirmişlerdir. Bu avantajlarının yanında ürünün nem içeriği % 10 nun üzerinde olduğunda verim düşmesi dezavantaj olarak bildirilmiştir.

Endüstriyel açıdan önemli bir ürün olan beş farklı tütün çekirdeğinin soxhlet, süper kritik akışkan, ultrasonik ve standart metot (DGF) ile yağlarını elde etmişlerdir. Yağ verimi SFE %9,33, Ultrasonik %7,75, DGF % 8,48, soxhlet %13,72 bulunmuştur. Tütün çeşitlerinde en çok linoleik asit (% 61,76-59,88-69,49-67,75-72,22) tespit edilmiştir (Majdi vd., 2012).

Chinnici vd. (2014)' de yaptıkları meşeden yapılmış fiçi ile kiraz ağacından yapılmış fiçilerde şarabın fermentasyonu ve yıllandırma işlemi sonucunda şarabın analizini yaparak değerlendirmelerde bulunmuşlardır. Özellikle kiraz ağacından yapılan fiçidaki şarabın (p)-katechin, prosiyanidinler ve flavonollerin en hızlı gelişimini teşvik ettiği bildirilmiştir. Ayrıca kiraz ağacının şarap fenoliklerine karşı yüksek oksidatif olduğu doğrulanmış; ancak

aynı zamanda bu fenollerin bir kısmının hem tanenleri hem de yaşlı kırmızı şarapların pigmentlerini stabilize edebilen yoğunlaşma olaylarına dahil olduğu öne sürülmüştür.

Papapetros vd. (2018)' de Yunanistan 'da yetişen kiraz (Kordia, Regina, Skeena, Mpakirtzeika) çeşitleriyle yaptıkları çalışmada; kalite analizleri, mineral, şeker, antioksidan, fenolik ve uçucu bileşen analizleri yapmışlar. Türlerin şeker oranları glikoz g/100 g cinsinden 7.3 ile 15.1 arasında früktoz g/100 g cinsinden 3.1 ile 5.1 arasında değiştiği görülmüştür. Türlerin pH ı ise 3.94 ile 4.69 arasında; çözülebilir kuru madde ise 14.2 ile 14.6 arasında değiştiği bildirilmiştir.

Souza, (2014)'de Brezilya'da yaptıkları bir çalışmada; böğürtlen, yaban mersini, ahududu, çilek ve kiraz meyvelerinin kimyasal bileşimin değerlendirilmesi, bio aktif bileşiklerin tanımlanması ve ölçülmesi amaçlanmıştır. Örnekler ülkenin Minas Gerais ve Sao Paulo bölgesinde ki üreticilerden satın alınmıştır. Meyveler fizyolojik olgunluklarında sabah saatlerinde toplanmış ve strafor kutularında satılmıştır. Federal de Lavras Üniversitesi meyve ve sebze laboratuvarına analiz edilmek üzere tüm meyve örnekleri teslim edilmiş ve analiz süresi boyunca -18 ° C'de saklanmıştır. Brezilya'nın ikliminde üretilen meyve ve meyvelerin fiziksel, kimyasal bileşiminin diğer iklimlerde yetişen aynı çeşitlerle benzerlik gösterdiği belirtilmiştir. Analiz sonuçlarının verilen literatürle uyumlu olduğu vurgulanmıştır. Mineral bileşimi için, analiz edilen meyveler daha düşük P, K, Ca, Mg ve Zn konsantrasyonları ve daha yüksek Fe seviyeleri göstermiştir. Bioaktif bileşikler ise verdikleri literatürle uyumluyken; askorbik asidin ise çok üzerinde olduğunu bildirmişlerdir. Çalışmanın analiz sonuçları;

Meyvenin tümünde yağ g /100 g olarak yağ 1.39 böğürtlen,1.20 kırmızı ahududu,0.67 çilek,0.74 yaban mersini,1.06 kiraz da bulunmuştur.

Çizelge 2 .5. Souza’nın kiraz çalışmasının analiz sonuçları.

Pulp					
	Böğürtlen	Kırmızı ahududu	Çilek	Yaban Mersini	Kiraz
p H	2.99	2.96	3.73	2.56	3.11
Briks /TSS	10.17	10.33	10.50	14.67	18.67
TA /TSS	6.71	5.50	12.27	28.61	34.87
Fe (mg/100.g.f.w)	1.28	1.06	1.00	1.24	1.16
Vit.C (mg/100 g)	52.41	92.17	90.13	73.21	62.47
Antioksidan kapasite EC ₅₀ g.f.w. / g dpph)	2142.42	4960.58	3778.94	7775.45	6065.68

Aynı çalışmanın mineral analizinde ise kirazın değerleri mg/100 g.f.w. üzerinden bulunmuştur.

P	K	Ca	Mg	Zn	Fe
1.21	90.90	0.00	12.21	0.69	1.16

Letiti vd.(2011)’ de kiraz ve sağlık adlı çalışmalarında; kirazların antosiyaninler, kuersetin, hidroksisinamatlar bakımından ve besin (potasyum, lif, C vitamini, karotenoidler ve melatonin) açısından zengin olduğunu vurgulamışlardır. Bioaktif bileşenlerin miktarını meyvenin hasat şekli, olgunluk derecesi ve saklama koşulları ve işlenmesine göre değişiklik göstermiştir. Bioaktif bileşenlerin konsantrasyonu özellikle kanser vakalarında, kardiyovasküler hastalıklarda, diyabet, inflamatuvar hastalıklar ve Alzheimer hastalığına karşı potansiyel koruyucu ve sağlık yararını desteklediğini bildirmişlerdir. Bu çalışmada kirazların nispeten yüksek antioksidan aktivite, düşük glisemik indeks, COX 1 ve 2 enzim inhibisyonu ve in vitro anti-kanserojen etkilerini fare modellemesiyle göstermişler ve birçok çalışma yapılması gerektiğini vurgulamışlardır. Yayınlarını yapılan literatür çalışmalarının yorumlanmasına dayandırmışlardır. Aşağıda belirtilen değerler doğrultusunda örneğin diyetle alınan kirazdaki lif, yüksek antioksidan ve fenolikler ile kolorektal kanseri önleyici etkisi ortaya çıkarılmıştır. Çalışma da farelere çoklu beslenme tarzı diyet 1-sadece tüm meyve 2- antosiyaninler 3- siyanidin, 4-kontrol diyeti 5-sulindac (anti-inflamatuvar bir ajan) ile kontrol diyeti birlikte verilerek tümör izlenmiştir. Sonuçta ilk üç grupta olumlu etki ettiği ancak en yüksek etkinin tümörde küçültme etkisi gösteren antosiyaninli grup olduğu bildirilmiştir. Diğer hastalıklar içinde benzer çalışmalar izlenmiştir.

Çizelge 2.6. Kiraz ve diğer meyvelerin antosiyaninleri

Anthocyanins							
Plant Food(1 cup)	Cyanidin(mg)	Deophidin(mg)	Malvidin(mg)	Pelagonidin(mg)	Peonidin(mg)	Petunidin(mg)	Total(mg)
Chemes, Sweet	75.2	0	0	0.5	4.5	0	80.2
Chemes, Tart	6.6	Not available	Not available	Not available	Not available	Not available	Not available
Pexhes	1.6	0	0	0	0	0	1.6
Plums	12.0	0	0	0	0	0	12.0
Blubberies, raw	17.0	47.4	61.4	0	11.4	26.4	163.6
Raspberries	35.8	0.3	0.7	1.9			38.7
Grapes, red	1.5	3.7	34.7	0.02	2.9	2.1	44.9
Red wine	0.4	1.0	7	Not available	0.8	0.9	Not available

Çizelge 2.7. Yaygın tüketilen kiraz çeşitlerinin bileşen ve özellikleri (% g-mg)

Nutrient/BAFC	Chemes, Sweet	Chemes, Tart	Chemes, Sweet, Canned	Chemes, Sweet, Frozen, Sweetened	Maraschino
Energy (kcal) ^a	63	50	46	89	165
Protein (g) ^a	1.06	1.0	0.8	1.15	0.22
Fat (g) ^a	0.2	0.3	0.13	0.13	0.21
Carbohydrate(g) ^a	16.0	12.2	11.8	22.4	42.0
Fiber (g) ^a	2.1	1.6	1.5	2.1	3.2
Glycemic Index ^b	22	22	22	22	Not available
Vitamin C (mg) ^a	7	10	2.2	1.0	0
Vitamin A (IU) ^a	64	1283	160	189	45
Potassium (mg) ^a	222	173	131	199	21
β -carotene (μ g) ^a	38	770	96	113	27
Lutein/Zeaxanthin (μ g) ^a	85	85	57	85	59
Total anthocyanin (mg) ^c	80.2	Not available	Not available	Not available	Not available
Quercetin (mg) ^c	2.64	2.92	3.2	Not available	Not available

Arts vd. (2000)' de Hollanda 'da en çok tüketilen meyve, sebze diğer gıdaların kateşin içerikleri üzerine yaptıkları çalışmada; bu bileşiğin potansiyel olarak insan sağlığına

faydasını teyit etmek için epidemiyolojik çalışmalarla desteklenebilmesi için önce bu gıdaların içeriklerinin belirlenmesiyle başlanmıştır. HPLC 'de yapılan analizlerde kateşin ve epikateşin bakımından baskın çıkarken kateşin özellikle meyvelerde bulunurken ancak en yüksek çikolatada tespit edilmiştir. Yenilebilir ağırlık üzerinden bitter çikolata (459,8-610,0 mg / kg), kara üzüm (203,9 mg / kg), böğürtlendi (187,4 mg / kg), kiraz (117,1 mg /kg), kayısı (110,1 mg / kg) ve bazı elma çeşitleri (71,1-115,4 mg / kg) bulunmuştur. Hastalıklara karşı kateşinlerin epidemiyolojik değerlendirilmesi için oluşturulmuştur.

Ekinci ve Gürü (2014)'de şeftali tohumlarının süper kritik akışkan ile yağını çıkarmış ve kolesterol düşürücü olarak bilinen fito steroller analizlerini yapmışlardır. Gaz kromatografisi-kütle spektrometresinin de stigmasterol, kampesterol ve sitosterol analizleri yapılmıştır. Sıcaklık, basınç ve süper kritik akışkan hızının; tohumların parçacık büyüklüğü ve ekstraksiyon süresinin sitosterol miktarı üzerine etkilerini incelenmişlerdir. Karbondioksit ile ekstraksiyonu ise difüzyon, daha düşük viskoziteye ve yüzey gerilimine sahip olduğundan ve sıvı çözücülerden daha hızlı ve etkili malzemelere nüfuz edebildiğinden dolayı tercih etmişlerdir. Hızlı kütle transferi ve çıkartma sağlarken toksik ve yanıcı olmamasından dolayı tercih etmişlerdir.

Hammadde Tokat'ta bulunan meyve suyu fabrikasından temin edilmiş ve açık havada kurutulmuştur. Kuruyan tohumlar kabuklarından kırıcıyla çıkarılmış büyük parçalara bölünmüş, öğütülmüş ve çaplarına göre ayırmışlar ve belli sıcaklık (35–55°C) , basınçta (160–240 bar) ve sürede ekstraksiyonu gerçekleştirilmiştir. Sonuçlar, şeftali tohumlarından çıkarılan yağ ve sitosterol miktarlarının, 40 ° C, 200 bar, 7 ml/dk, 0,3 mm ve 3 saatte sırasıyla 35,3 g/100 g tohum ve 1220 mg / kg tohum değerleri ile uygun olduğunu belirlemişlerdir.

Omeje vd. (2019)'da elma (Afrikan Star Apple) çekirdekleri üzerine yaptıkları çalışmada; yağ elde etmek için soxhlet ekstraksiyon (n-Hekzan) yöntemini kullanmışlardır. Çalışmada elmanın oleik asit içeriğini % 30.21 bulmuşlar ve yağın diğer özelliklerine göre iyi bir yağ kaynağı olabileceği ve endüstriyel olarak geliştirilmesinin amaçlandığı vurgulanmıştır.

Popa vd. (2011)'de vişne çekirdeklerinden organik solvent ekstraksiyonu ile yağ elde etmişler ve elde edilen yağı HPLC ile yağ asitleri kompozisyonuna bakmışlardır. Ham materyal olarak 3000 g kiraz çekirdeği almışlar ve bundan 240 gr iç ve 54 gr yağ elde etmişlerdir. Buradan ham yağ oranı %22,5 bulmuşlardır. Yağ asitlerinden oleik asit (42,9

g/100 g),linoleik asit (38,2 g/100 g),stearik asit (6,4 g/100 g) ve palmitik asit (11 g/100 g) bulunmuştur. Vişnenin mineral içeriklerini ise; Ca 23,2 mg/100 g, Fe 2,4 mg/100 g, Mg 65,3 mg/100 g, Cu 1,2 mg/100 g, Zn 0,8 mg/100 g bulmuşlardır.

Anwar vd. (2014)'de kiraz ve liçi meyvesiyle yaptıkları bir çalışma da; örneklerini 2013 Mayıs ayında Pakistan'ın Faisalabad bölgesindeki bir yerel marketten satın almışlardır. Meyveyi etinden ayırmışlar ve geri kalan çekirdeği musluk suyunda yıkamışlar ve 40 °C de mikrodalga fırında kurutmuşlardır. Kuruyan tohumları kabuktan ayırmak için parçalamışlar ve soxhlet aparatına kartuşa koymuşlar çözücü hekzan kullanarak yağ elde etmişler ve yağ asitleri analizi yapmışlardır. Analizde % 4,1 kirazda, %3,2 liçi meyvesinde yağ bulunmuştur. Kiraz çekirdeği yağında yüksek miktarda oleik asit (%47,3), linoleik asit (%30,6) bulunurken liçi meyvesinde oleik asit (% 29,3) ve linoleik asit (%3,6)bulunmuştur. Sonuçta ise yağın besin içeriği bakımından zengin olması sebebiyle diyetlere eklenmesi gerektiği özellikle kalp hastalıklarına karşı koruyucu olabileceğini vurgulamışlardır.

Siano ve ark. (2015)'de kiraz, nar ve balkabağı çekirdekleriyle yaptıkları bir çalışmada; örnekleri İtalya'da yerel bir marketten alarak tohumları elle etinden ayırmışlar. Fırında kurutma işlemi yapılarak tohumu kabuktan ayırdıktan sonra öğütmüşlerdir. Analize kadar -20 OC de bekletmişlerdir. Soxhlet ekstraksiyonu ile yağ elde etmişlerdir. Analiz sonucunda kiraz çekirdeğinin palmitik asit 9,05 g/100 g, stearik asit 3,02 g/100 g, oleik asit 35,05 g/100 g, linoleik asit 41.45 g/100 g, nervonik asit 3.97 g/100g bulunmuştur. Nar çekirdeğinde palmitik asit 4,87 g/100 g, stearik asit 2,78 g/100g, oleik asit 8,15 g/100 g, linoleik asit 9,59 g/100 g bulunmuştur. Toplam fenolik madde analizi (mg/gallik asit equivalent kg ⁻¹) kiraz, nar ve balkabağı için 6,28-230,7-52,4 bulunmuş ve nar çekirdeği fenolik madde yönünden açık ara öndedir. Antioksidan aktivite ise % (dpph) kiraz, nar, balkabağı sırasıyla 96,23-96,80-25,87 bulunmuştur.

Uluata ve ark. (2017)'de kiraz, vişne ve dut çekirdeğinden presleme yöntemiyle yağ elde etmişler ve gaz kromatografisinde de yağ asidi bileşenlerini incelemişlerdir. Kiraz çekirdeği 42,9 g/100 g oleik asit, 40,7 g/100 g linoleik asit, 9,7 g/100 g palmitik asit, 3,5 g/100 g stearik asit içerdiği görülmüştür. Ayrıca dut çekirdeğinin 67,3 g/100 g ile en yüksek oleik asit ve 2,1 g/100 g ile en düşük stearik asit içerdiği görülmüştür.

3.MATERYAL VE METOD

3.1 MATERYAL

3.1.1 Örneklerin toplanması

Çalışmada kullanılan kiraz meyveleri 2019 yılı mahsulü olup Malatya- Yeşilyurt'ta bulunan Kayısı Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü bahçesinden temin edilmiştir. Kirazın çiçeklenmesinden başlayarak meyve olgunlaşmaya kadar haftalık izlenerek numune alınmıştır.

Çizelge 3.1. Kullanılacak olan kiraz çeşitleri

Çeşit İsmi	Çeşit Kod	Renk
Sweet Heart	1	Kırmızı
Ziraat 0900	2	Kırmızı
Hardy Giant	3	Kırmızı
Dalbastı	4	Kırmızı
Starks Gold	5	Sarı
Lambert	6	Kırmızı

Çizelge 3.2. Çiçeklenme ve Olgunlaşma Süreci

Çiçeklenme	Ben Düşme	Meyve		
Mart 15- Nisan 15	Nisan 15	03.05.2019	22.05.2019	19.06.2019
		08.05.2019	29.05.2019	26.06.2019
		15.05.2019	12.06.2019	-----

SWEET HEART NO:1

Çizelge 3.3.Sweet Hearth özellikleri

Orjini	Kanada
Çiçeklenme	Orta ve geç dönemdir.
Meyve	Meyveleri iri, kalp şeklinde ve parlak kırmızı renktedir. Meyve sulu, gevrek ve lezzetlidir.
Hasat zamanı	1 Temmuz ile 10 Temmuz arasındır.



Şekil 3.1. Sweet Heart



Şekil 3.2. Olgunlaşma periyodunda Sweet Heart

ZİRAAT 0900 N0:2

Çizelge 3.4. Ziraat 0900 özellikleri

Orjini	Anadolu
Çiçeklenme	Orta ve geç
Meyve	Meyveleri çok iri ve kaliteli, kalp şeklinde, uzun saplı, meyve kabuğu kırmızı, meyve eti açık kırmızıdır, sert, gevrek ve suludur.
Hasat zamanı	20 Haziran-2 Temmuz



Şekil 3.3. Ziraat 0900



Şekil 3.4. Olgunlaşma periyodunda Ziraat 0900

HARDY GİANT NO :3

Çizelge 3.5. Hardy Giant özellikleri

Orjini	Fransa
Çiçeklenme	Orta ve geçtir.
Meyve	Meyve iri, yuvarlak, kısa kalın saplı, meyve kabuğu parlak koyu kırmızı renkte, sert, sulu, gevrek ve hafif aromalıdır.
Hasat zamanı	16 Mayıs ile 23 Mayıs arasındadır.



Şekil 3.5. Hardy Giant



Şekil 3.6. Olgunlaşma periyodunda Hardy Giant

DALBASTI NO:4

Çizelge 3.6. Dalbastı ve özellikleri

Orjini	Anadolu
Çiçeklenme	Orta ve geçtir.
Meyve	Meyve iri kalp şeklinde, eti sulu ve rengi kırmızıdan siyaha kadar değişir.
Hasat zamanı	15 Mayıs ile 23 Mayıs arasındadır



Şekil 3.7. Dalbastı



Şekil 3.8. Olgunlaşma periyodunda dalbastı

STARKS GOLD NO:5

Çizelge 3.7. Starks Gold ve özellikleri

Orjini	Kanada
Çiçeklenme	Geç dönemdir.
Meyve	Meyve geç olgunlaşan, orta irilikte, kabuğu sarı renkte, sert ve orta kalitede bir kiraz cinsidir. Kozmetik, pasta ve şekerleme sanayinde kullanılır Her yıl düzenli ve yüksek verim verir.
Hasat zamanı	27 Haziran ile 7 Temmuz arasındadır.



Şekil 3.9. Starks Gold



Şekil 3.10. Olgunlaşma periyodunda Starks Gold

LAMBERT NO:6

Çizelge 3.8. Lambert in özellikleri

Orjini	A.B.D.
Çiçeklenme	Orta ve geç dönemdir.
Meyve	Meyveleri iri 8,5-9,5 gr ağırlığında, kalp şeklinde, meyve kabuğu morumsu kırmızı renktedir. Meyve eti sert, kırmızı renkli, orta sulu ve kalitelidir.
Hasat zamanı	23 Haziran ile 30 Haziran arasındır.



Şekil 3.11. Lambert



Şekil 3.12. Olgunlaşma periyodunda Lambert



Şekil 3.13-14-15-16-17-18-19-20 Lambert kiraz çeşidinin gelişim periyodu

Şekil 3.13’de çalışma yaptığımız, kiraz çeşitlerimizin bulunduğu ve henüz ağaçların yeni tomurcuklanmaya başladığı görülmektedir. Bu dönem mart ayının ilk haftasıdır. Çiçeklenme ise Şekil 3.14’de görüldüğü üzere yeni patlamaya başlamıştır ve bu dönem mart ayının sonlarına denk gelmektedir.

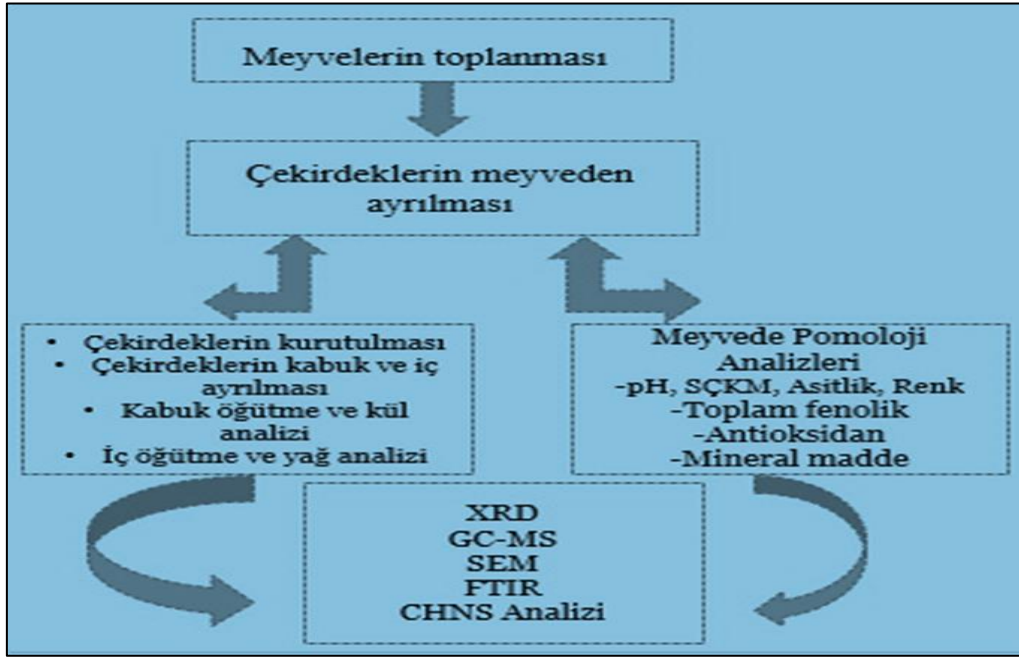
Çiçeklenme dönemi nisan ayı son haftasına kadar Şekil 3.15 ve Şekil 3.16 ’da görüldüğü gibi devam etmiştir.

Ancak mayıs ayının 2. haftasından itibaren meyve Şekil 3.17’de görüldüğü gibi oluşmaya başlamıştır. Büyüme Şekil 3.18’de ki gibi devam etmiştir. Lambert çeşidi mayıs

sonuna doğru Şekil 3.19’da görüldüğü gibi gelişmiş ve sonraki 2 haftalık periyotta tamamen olgunlaşarak Şekil 3.20’de hasat edildiği görülmüştür.

Meyvede çekirdek oluşumu 3.haftadan itibaren başlamış ancak et çekirdek ayırımının yapılması 5.haftadan sonra olmuştur. Tam çekirdek ayırımı ve bu çekirdeklerden yağ elde edilmesi olgunlaşmanın 5,6, 7 ve 8.haftalarında gerçekleşmiştir.

Çizelge 3.9. Numune hazırlanması.



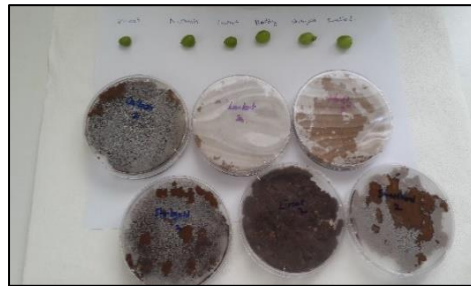
Şekil 3.21. Hafta (1) çeşitler



Şekil 3.22. Hafta (1) çeşitler pomoloji



Şekil 3.23. Hafta (5) çeşitler



Şekil 3.24. Hafta (1) fenolik bileşenler

3.1.2 Yağ Eldesi

Mevsim döneminde etinden ayrılan kiraz çekirdekleri güneşte kurutmaya bırakılmıştır. Herbir çeşidin çekirdekleri eylül ayında kabuk ve iç olarak ayrılmıştır. Elde edilen çekirdek kabukları öğütülerek analizleri yapılmıştır. Aynı şekilde içlerin bir kısmı öğütülerek bir kısımda öğütülmeden analizleri yapılmıştır.



Şekil 3.25. Kurutulmuş çekirdekler



Şekil 3.26. Çekirdek iç



Şekil 3.27. Çekirdek iç öğütülmüş

3.2 METOD

3.2.1 Kiraz meyvesinde yapılan analizler

3.2.1.1 Pomolojik analizler

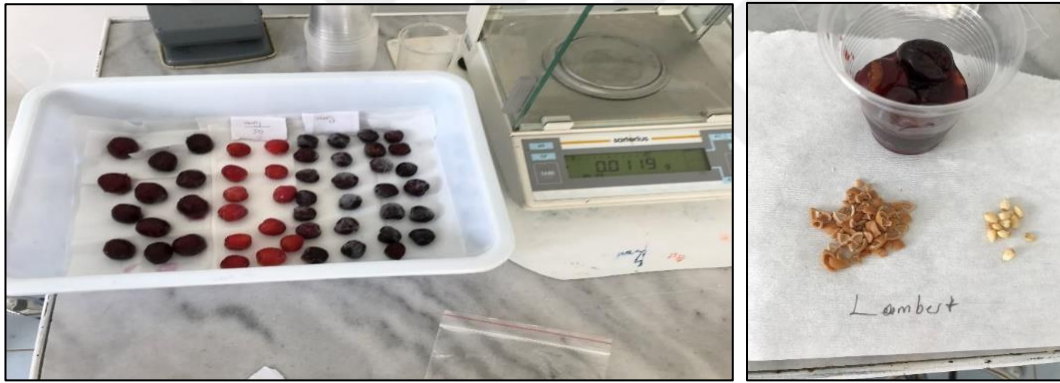
Her kiraz çeşidinde 2 tekrarlı ve her tekrarda 5 meyve olacak şekilde toplam 10 meyvede ;meyve ağırlığı (g),sertlik (kg/cm²) ve % randıman analizleri yapılmıştır.

3.2.1.1.1 Meyve ağırlığı

Kiraz meyvelerinin 0,01 g ağırlığa duyarlı hassas dijital terazide tartılarak örneklendirilmiştir.

3.2.1.1.2 % Verim

Kalite kriterlerinden biri olarak verilen bu değerin hesaplaması % verim = $\frac{\text{iç meyve}}{\text{meyve}} \times 100$ formülü ile hesaplanmıştır.



Şekil 3.28-29 Analiz için ayırma

3.2.1.2 Fiziksel analizler

3.2.1.2.1 Titre edilebilir asitlik

10 ml meyve suyu ,saf su ile 100 ml ye tamamlanarak 0,1 N (NaOH) çözeltisi ile pH :8.1 değerini buluncaya kadar titre edilir ve bulunan değer sitrik asit türünden % olarak hesaplanır.

$$\text{Titrasyon asitliği(\%)} = N * V * F * \frac{E}{M} * 100 \quad (1)$$

N:kullanılan NaOH normalitesi

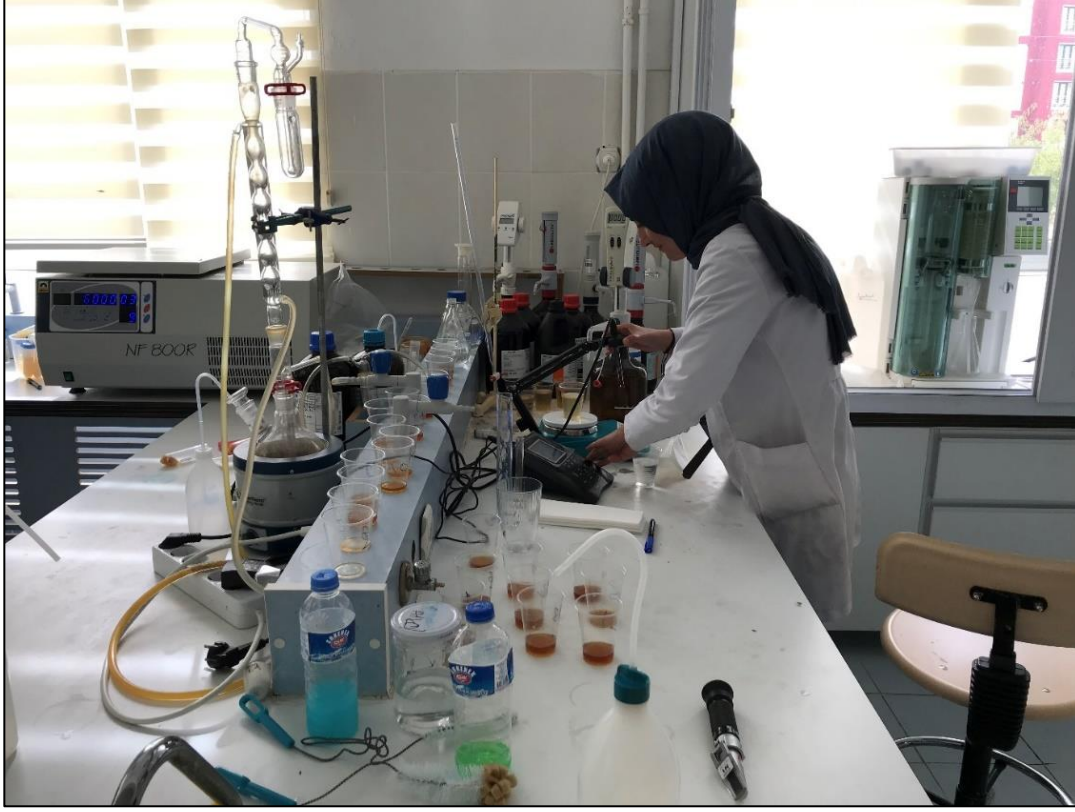
V:harcanan NaOH miktarı ,mL

F:faktör değeri

E:1 mL 0.1N NaOH 'e eşdeğer asit miktarı (sitrik asit için:0.064mEq)

M:örnek miktarı,mL

Sonuç :titrasyon asitliği susuz g/100g sitrik asit cinsinden bulunmuştur.



Şekil 3.30. Asitlik ve pH tayini

3.2.1.2.2 pH tayini

Kiraz numunelerini katı öğütücüde parçalayıp suyunu süzdükten sonra ölçüme hazırlanmıştır.Hazırlanan sıvıya herhangi bir işlem yapılmadan pHmetrenin elektrodu direk daldırılarak okuma yapılmıştır.

Kiraz meyvelerinin pH değerleri dijital pH-metre (Mettler-Toledo MP220) yardımı ile bakılmıştır.

3.2.1.2.3 Suda çözünebilir kuru madde içeriği (SÇKM)

Meyveleri katı öğütme de parçalayıp suyunu süzdükten sonra Atago PAL-1 marka ve 0-53 % briks aralığında ölçüm yapabilen dijital el refraktometresi ile 3 tekerrürlü olacak şekilde belirlenmiştir.



Şekil 3.31 - 32 SÇKM

3.2.1.2.4 Renk analizi

Kiraz meyveleri örneklerinin olgunlaşma süresince ölçümleri renk ölçüm cihazıyla (CR-400 Konica, Minolta, Tokyo, Japonya) belirlenmiştir

Renk değerlerinde; L* (açıklık/koyuluk), a* (kırmızılık/yeşillik), b* (sarılık/mavilik) olmak üzere her meyve 3 farklı yerinden okutularak okutulmuş ve ortalaması hesaplanmıştır.



Şekil 3.33 - 34. Renk analizi



Şekil 3.35 Renk analizi

3.2.1.2.5 Yağ verimi

Hassas bitkilerden ya da miktarı az olan örneklerden basit ve ucuz yolla yüksek verim almaya yarayan soxhlet cihazı ile ekstraksiyon işlemi yapılmıştır. Ekstraksiyon işleminde çözücü olarak hekzan kullanılmıştır. Analiz işleminin başlangıcında balonların içine cam boncuk atılarak etüvde kurutma ve desikatörde soğutma sonrasında darası alınmıştır. Tartılan numune kartuşa içerisine yerleştirilerek üstüne pamukla tampon yapıp ekstraktöre yerleştirilmiştir. Balona ise yaklaşık 1,5 sifon hacmi kadar hekzan ilave edilmiştir. Balon, ekstarkstör ve soğutucu düzeneği çalıştırılıp ekstraksiyon yaklaşık 48 saat boyunca devam etmiştir. Elde edilen yağların kodlamaları yapılarak tüplerde saklanmıştır.

$$\text{Tohumdaki yağ \% 'si} = \frac{M_3 - M_2}{M_1} * 100 \quad (2)$$

M₁: Numune miktarı, (g).

M₂: Sabit tartıma getirilmiş balonun kütlesi, (g).

M₃: Balon ile ham yağın kütlesi, (g).



Şekil 3.36. Soxhlet ekstraksiyonu



Şekil 3.37. Yağın saklanması

3.2.1.3. Kimyasal analizler

3.2.1.3.1 Toplam fenolik madde analizi(TFM):

Örnek hazırlanması; 1g numune alınarak üzerine 10 ml ekstraksiyon çözgeni (70:29,9:0,1- metanol:su:asit) eklenerek vorteksle çalkalanmış ve karanlıkta 2 saat bekletildikten sonra faz ayırımı için santrifüjlenip üst faz ayrı bir falcon tüpüne alınmıştır. Tekrar alt faza 10 mL çözgen ilave edilip tekrar karanlıkta yarım saat beklettikten sonra (Nüve NF 800 R, Türkiye) 9000 rpm de 8 dk santrifüjleyip üst fazı tüpe alınmıştır. Elde edilen üst fazdan enjektörle 2 mL alınarak filtreden viole 0,7-1 mL arası olacak şekilde geçirilmiştir.

%7'lik Na_2CO_3 = 0,7g Na_2CO_3 tartılıp, saf suyla 10 mL'ye tamamlanmıştır.

FC: 5 mL alınıp 50 mL ye tamamlanıp hazırlandıktan sonra karanlıkta bekletilmiştir.

Gallik Asit: 0,5 g tartılıp 10 mL metenolde çözülür. Saf su ile 100 m L'ye tamamlanarak 5 g/L 'lık stok çözeltisi hazırlanmıştır.

0,1 mL ---100 mL 'ye---5 ppm

0,2 mL ---100 mL 'ye---10 ppm

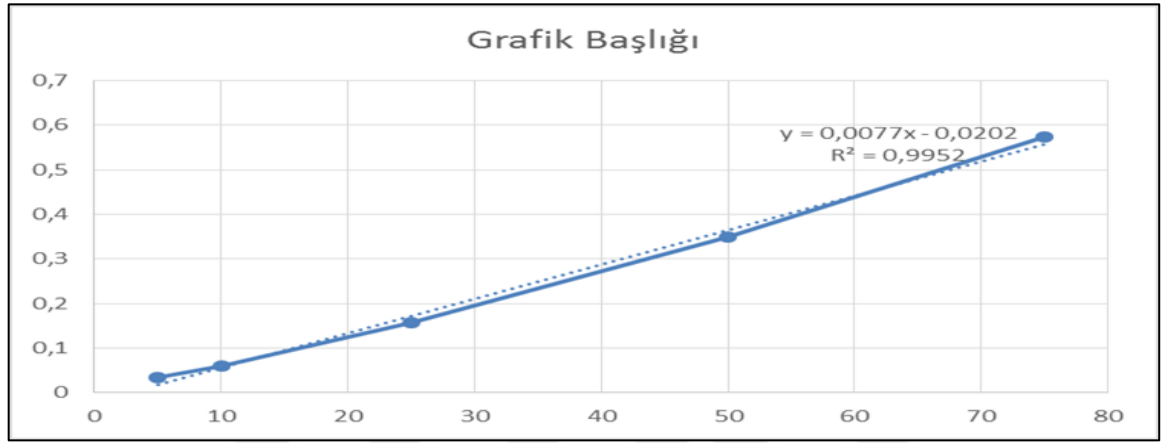
0,5 mL ---100 mL 'ye---25ppm

1 mL ---100 mL 'ye---50ppm

2 mL ---100 mL 'ye---100ppm

Kapaklı tüplere standart grafik için hazırlanan gallik asit çözeltisinden konulmuştur. Aynı tüpde hazırlanan örnekten koyup üzerlerine 5 mL folin ayracı konulup 3 dk bekletilmiştir. Daha sonra üzerine 4 mL Na₂CO₃ ekleyip vorteksleme yapılarak. Tam olarak 2 saat bekletilmiştir.

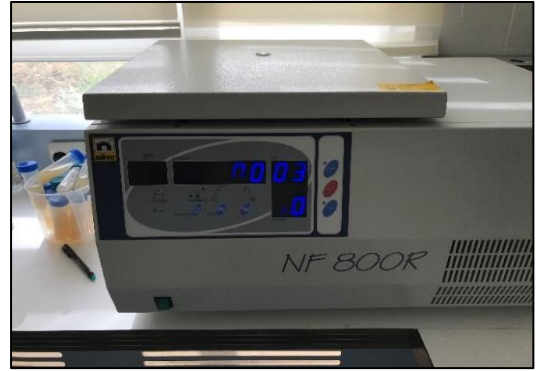
760 nm dalga boyundaki spektrofotometre (Shimadzu UV- 1800, Japonya) ile absorbansı ölçülmüştür. 1 kg örnekteki TFM miktarı gallik asit eşdeğeri cinsinden hesaplanmıştır (mg GAE/kg yaş ağırlık)



Şekil 3.38. Toplam fenolik madde kalibrasyon eğrisi



Şekil 3.39. Fenolik bileşenler analizi



Şekil 3.40. Santrifüj cihazı

3.2.1.3.2 Antioksidan Kapasite

Örneklerin antioksidan aktiviteleri radikal süpürme gücüne göre absorbansta meydana gelen azalma miktarı esas alınarak hesaplanmıştır. Dpph metodu kullanılarak analiz yapılmıştır.

DDPH Radikali: 2,5 mg DDPH 100 mL metanol ile çözeltisi hazırlanmıştır. Uzun süre vorteksleme işlemi yapılmış ve 517 nm dalga boyunda 0,700 değerine ayarlama yapılmıştır. Troloks Standardı: 5-10-25-50-100 ppm lik standartları metanolle hazırlanmıştır.

Stok: 0,25g → 250 mL metanol → 100 ppm

1 mL → 10 mL ' ye → 100 ppm

0,5 mL → 10 mL ' ye → 50 ppm

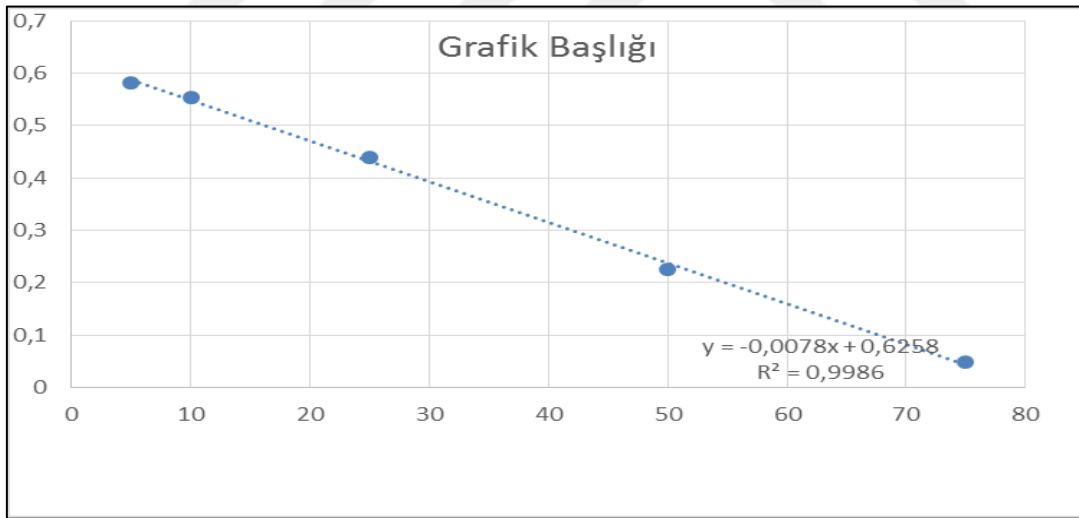
0,25 mL → 10 mL ' ye → 25 ppm

0,1 mL → 10 mL ' ye → 10 ppm

0,05 mL → 10 mL ' ye → 5 ppm

İşlem: Kapaklı tüplere folyo sarılarak 3,9 mL DPPH radikali konularak ve standart kurve için 5-10-25-50-100 ppm troloks standartlarından 100 µL'er ilave ederek şahiti ise aynen bırakılmıştır. Örneklerin antioksidan aktivitelerini 5 farklı konsantrasyonda (5-100 µL) Troloks (Sigma –Aldrich.ABD) çözeltileri ile kalibrasyon eğrisi ($R^2 = 0,9986$) hesaplanmıştır.

Numunelere ise 100 µL'er ilave edilerek 30 dk karanlıkta beklettikten sonra (Shimadzu UV-120-01, Çin) spektrofotometresi ile 517 nm dalga boyunda metanole karşı okuma yapılmıştır. Standart ve numunelerde okunan değerler şahitde okunan değerden düşürülmüştür.



Şekil 3.41. Antioksidan aktivite kalibrasyon grafiği



Şekil 3.42-43 Toplam fenolik bileşen ve antioksidan aktivite analizi için numune hazırlama



Şekil 3.44 Shimadzu UV-120-01

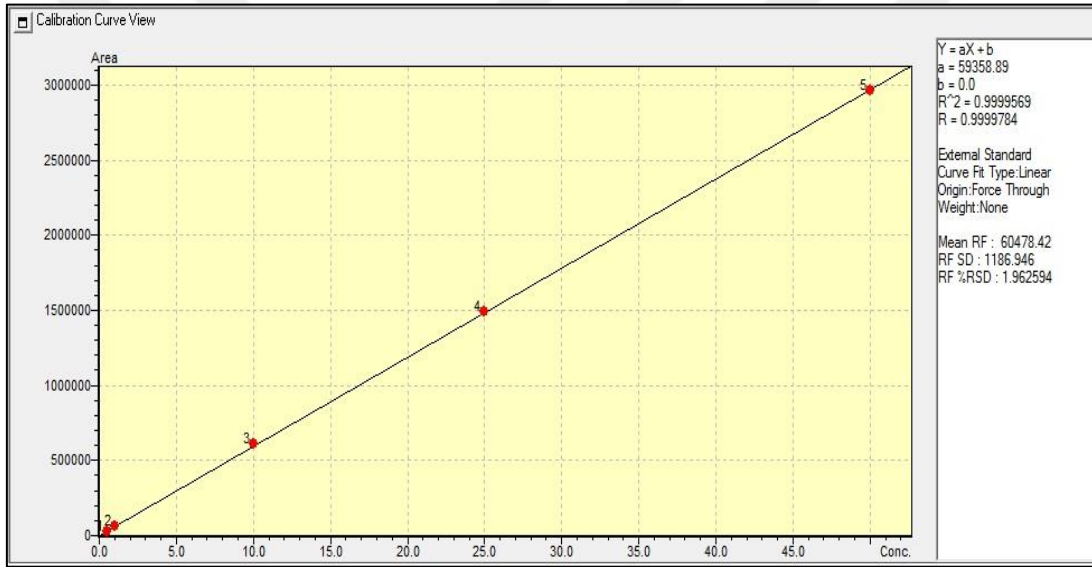
3.2.1.3.3 Fenolik Bileşen Analizi

Fenolik bileşiklerin, deney numunesinden metil alkol ve su karışımı ile ekstrakte edildikten sonra ters faz yüksek işlevli sıvı kromatografi ile tespit edilmesi ilkesine dayanır. İşleme başlamadan önce 1000 ml balonjojeye 700 ml metanol, 299 ml ultra saf su, 1ml HCl ilave edilerek çözelti hazırlanmıştır. Meyvelerin etli kısımları parçalanıp, flakon tüplere 0.5 g tartılmış ve üzerine 7.5 ml çözen ilave edilmiştir. Tüplere 5 dk boyunca vorteksleme işlemiyle karıştırma yapılmış ve daha sonra yaklaşık 2.5 saat karanlık bir ortamda bekletilmiştir. Tüplerde (5 dk) sentrifüjle işlemiyle üst faz ayrımını sağladıktan sonra enjektörle üst fazdan 2 ml alınmış ve alt filtreleme işlemiyle viale 0.7-1 ml olacak şekilde aktarılmıştır.

Cihaz Model Kolon Dedektör Mobil Faz Akış Hızı Enjeksiyon Hacmi Dalgaboyu
Numuneye ait Dilüsyon : Shimadzu : Prominence LC-20A HPLC : ODS/ODS-3
(250X4.6mm i.d., 5µm) : PDA dedektör : 1.0 mL/min : 20 µl : 280, 320 ve 360 nm : 20)

Numune değerlendirmesi ilk olarak kalitatif olarak ve ardından dış standart - kalibrasyon eğrisi metoduyla kantitatif olarak tayini gerçekleştirilmiştir.

Zaman	Modül	Komut	Değer
10	Pumps	Solvent B Conc.	5
25	Pumps	Solvent B Conc.	15
30	Pumps	Solvent B Conc.	15
45	Pumps	Solvent B Conc.	40
50	Pumps	Solvent B Conc.	80
60	Controller	Stop	5



Şekil 3.45. 1 ppm lik standart kromotogram

Fenolikler: Gallik Asit/ Kateşin /Epikateşin/ p-Kumarik Asit/ Hidroksi Sinamik Asit/
Kuersetin



Şekil 3.46. HPLC Cihazı

3.2.1.3.4 Kül analizi

Toplam kül analizinde AOAC (1990) metodunun modifiye edilmiş hali kullanılmıştır. Porselen krozeler 800 °C'deki kül fırınında 1 saat tutulduktan sonra desikatöre alınarak ağırlığı sabitlenmiştir. Kroze daraları alındıktan sonra öğütülmüş haldeki kiraz çekirdeğinden 1 g krozeeye tartılmıştır. Örnekleri önce ön yakma işlemi yaptıktan sonra 650 °C'de fırında beyaz bir kül elde edilene kadar yakılmıştır. Daha sonra krozeler desikatöre alınarak soğutulmuş ve tartılmıştır. Toplam kül miktarı aşağıdaki formüle göre hesaplanmıştır.

$$\% \text{ Kül} = \frac{M_2 - M_1}{m} * 100 \quad (3)$$

M₂: Yakma işleminden sonra elde edilen kalıntı ve kroze ağırlığı toplamı, (g).

M₁: Krozenin darası, (g).

m: Tartılan örnek miktarı, (g).



Şekil 3.47. Ön yakma işlemi



Şekil 3.48. Fırında yakma işlemi



Şekil 3.49. Yanmış örneklerin tüplere alınması

3.2.1.3.5 Mineral analizi

Kiraz meyvesindeki kalsiyum, sodyum, magnezyum, potasyum ve demir mineralleri atomik absorpsiyon spektroskopisi ile belirlenmiştir. Örnek hazırlama aşamasında nitrik asit kullanılarak bir mikrodalga sisteminde yaş yakma yöntemi uygulanmıştır. Mikrodalga tüplerine 1 g öğütülmüş örnek tartıldıktan sonra % 65'lik nitrik asit çözeltisinden 15 mL eklenmiştir. Mikrodalgaya yerleştirilen tüplerdeki örnekler yaş yakma işlemine tabi tutulmuş ve örnekteki organik kısım yakılmıştır. Mikrodalga işleminin ardından tüplerdeki çözelti 100 mL'lik balon joje içerisine süzölmüş ve balonjoje hacim çizgisine kadar deiyonize su ile tamamlanmıştır. Kalsiyum analizi için hazırlanacak olan 100 mL'lik çözelti ise diğerlerinden farklı olarak % 0.1 (w/v) sitrönsiyum içerecek şekilde hazırlanmıştır. Elde edilen 100 mL'lik çözelti üzerinden magnezyum analizi için 500 kat, potasyum analizi için 100kat, sodyum analizi için 5 kat ve kalsiyum analizi için 2 kat seyreltme yapılmıştır.

Demir mineralinin ölçümünde ise hazırlanan 100 mL'lik çözelti seyreltmeye gerek duyulmadan analiz edilmiştir. Alevli atomik absorpsiyon spektrofotometresine 26 (Thermo İCE 3000 Series, USA), analizi yapılacak olan mineralin lambası takıldıktan sonra o mineralin absorbands yaptığı dalga boyuna ayarlanmıştır. Potasyum 766.5 nm'de, demir 248.3 nm'de, kalsiyum 422.7 nm'de, sodyum 589 nm'de ve magnezyum 285.2 nm'de analiz edilmiştir.

Kalsiyum, sodyum, magnezyum, potasyum ve demir minerallerinin standartları farklı konsantrasyon aralıklarında su ile hazırlanmıştır. Standart çözeltilerin absorbandsları uygun dalga boyunda okunduktan sonra kalibrasyon eğrisi çizilmiştir. Örneklerdeki mineral miktarı, bu kalibrasyon eğrisi kullanılarak ppm düzeyinde tespit edilmiş ve gerekli hesaplamalar yapıldıktan sonra mg/100 g örnek cinsinden ifade edilmiştir.



Şekil 3.50. Alevli atomik absorpsiyon spektrofotometresine

3.2.1.3.6 Elementel analizler (CHNS/O)

Element analizi doğada bulunan temel elementlerin analizinde kullanılır. Analizör ile karbon, hidrojen, azot, kükürt ve oksijen içeren organik numunelerde kantitatif tayin yapılır. Temel çalışma prensibi numunenin yüksek sıcaklıkta ($\geq 1100^\circ\text{C}$) yakılarak gaz haline getirilmesine dayanır. Gaz haldeki numune taşıyıcı olarak kullanılan inert bir gaz (helyum, He) ile

kromatografi kolonuna gönderilir. Burada gaz haldeki numune oksijen (O_2) gazı ile yakılıp, kantitatif yanma işlemini tam olarak gerçekleştirmek için uygun katalizörlerin bulunduğu yükseltgenme ve ardından indirgenme bölgesinden geçirilir. İşlem sonrasında C,H,N,S elementleri CO_2 , H_2O , N_2 ve SO_2 gazlarına dönüştürülerek termal iletkenlik detektörüne gönderilerek her bir gazın miktarıyla orantılı elektrik sinyali kaydedilir. Bu elektrik sinyali daha sonra spektrumda elde edilen eğri alanlarıyla orantılı olarak örneğin elementel bileşim yüzdesini verir. Oksijen elementinin tayininde ise numune hidrojen-helyum (H_2-He) gaz karışımı ile piroliz edilir. Yakma sonucu oluşan oksijen içerikli tüm ürünler katalizör sistemi ile karbon monoksit'e dönüştürülür ve benzer şekilde elementel tayin yapılır.



Şekil 3.51. Leco CHNS-932 element analiz cihazı

3.2.1.3.7 X- ışınları toz kırınımı yöntemi (XRD)

X-Işını Kırınım yöntemi (XRD), her bir kristal fazın kendine özgü atomik dizilimlerine bağlı olarak X-ışınlarını karakteristik bir düzen içerisinde kırması esasına dayanır. Her bir kristal faz için bu kırınım profilleri bir nevi parmak izi gibi o kristali tanımlar.

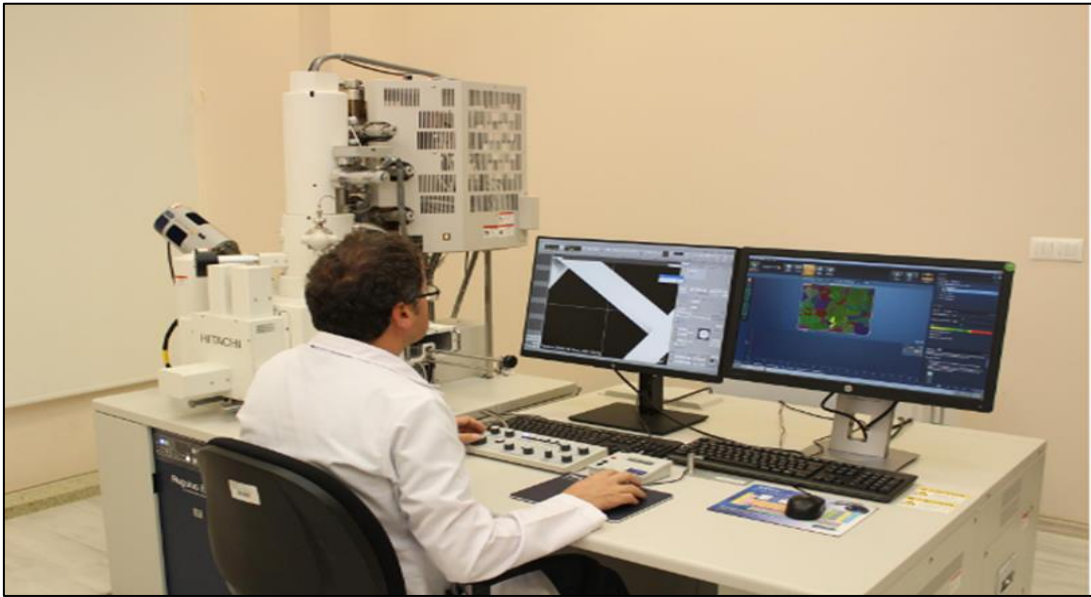


Şekil 3.52-53 XRD

3.2.1.3.8 Taramalı elektron mikroskobu (SEM)

Temelde insan gözünün göremediği parçaları sınırlı büyüme yapabilen merceklerin yerine çok yüksek detaylandırma gücüne sahip cihazlarla görmek mümkündür.

Taramalı Elektron Mikroskobu (SEM) bu amaçla üretilmiş bir cihazdır. SEM üç kısımdan oluşmaktadır. Bunlar taramalı elektron mikroskobu optik kolon, numune hücresi ve görüntüleme sistemidir. Günümüzde birçok alanda kullanılmaktadır. Cihaz elektronları yüksek voltaj ile hızlandırır bu elektronlar örnek üzerine yönelir. Yönelen elektronların numunedeki atomlarla oluşacak etkileşimlerinin bir toplayıcıda uygun alıcılarla toplanması sağlanmıştır. Bu uygun alıcılarla katot ışınlarının ekrana ordanda sinyale dönüştürülmesine ve bilgisayar ekranına aktarılmasına dayanır.



Şekil 3.54. Taramalı Elektron Mikroskobu

3.2.1.3.9 Fourier transform infrared spektrofotometresi (FTIR)

Belli dalga boylarındaki ışınlar m lek ller üzerine geldiğinde m lek llerde dönme ,titreşim ve buna bağlı olarak elektronik özellikleri değişir.Elektronik değişimleri UV spektroskopisi incelerken dönme ve titreşim seviyelerindeki farklılıkları IR spektroskopisi incelemektedir.  nfrared spektroskopisi geçirgenliğe karşı dalga boyunu kaydeder ve bize bir spektrum sunar. Bu grafik 400- 4000 arasındaki dalga boyunda bir spektrum vermektedir. Bu spektrumdaki 400-1200 nm arasındaki bölgeye parmak izi bölgesi denir. Bu bölgede m lek ller kendine has titreşim verirler. 1200-4000 nm arasında ise m lek ldeki gruplar ayrı ayrı titreşim verirler.

IR spektroskopisi yaygın ve geçerliliği evrensel görülmektedir.Az numune gereksinimi ve ekonomik olması üstünlüğü ve yaygınlığının sebebidir.özellikle maddenin saflık kontrolünde ,yapı tayini,atomlar arası bağ bulunması ve kalitatif analizlerde kullanılmaktadır.



şekil 3.55. Fourier transform infrared spektrofotometresi

3.2.1.3.10 Yağ asidi bileşenleri analizi

Yağ asidi analizleri için önceden soxhlet ekstraksiyonu ile elde ettiğimiz yağı cam tüplere koymuştuk. Yağlardan her çeşit için ayrı 0,1 g tartarak 15 ml'lik ağzı kapaklı plastik santrifüj tüpüne aldık. Üzerine 10 ml n-hekzan ekledik ve kapağını kapattıktan sonra hızlıca çalkaladık. Tekrar üzerine 0.5 ml 2N metanollü KOH çözeltisi ekledik ve tekrar çalkalama işlemini yaptık. Üst faz berraklaşana kadar bekledik (1-2 saat, karanlık ortamda bekletilmeli). Üst fazı enjeksiyonla vialine aldık. Örneklerimiz analiz için hazır duruma getirmiş olduk.

Yağ asitleri kompozisyonu kromatografik cihazlarla belirlenmekte ve bu amaç için ağırlıklı olarak Gaz Kromatografi (GC-FID (Alev İyonlaştırma Dedektörü) sistemi kullanılmaktadır.

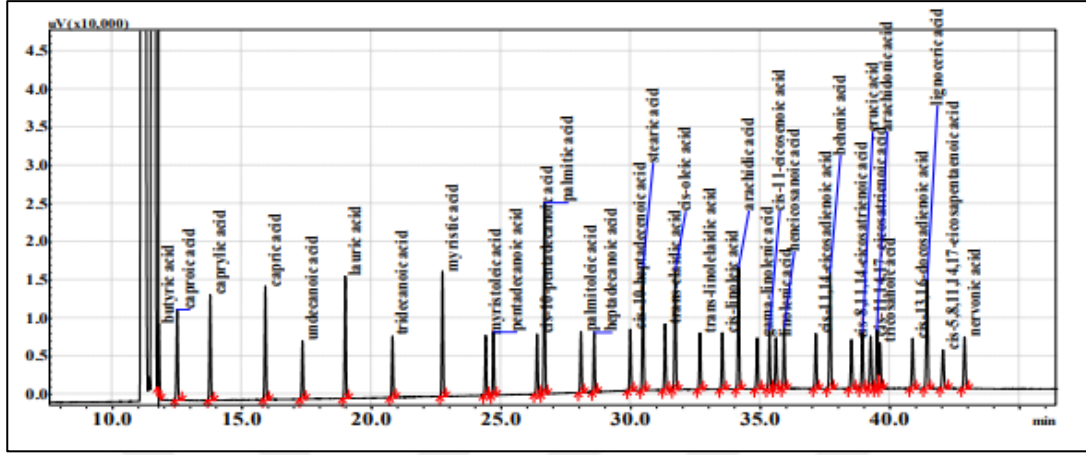
Analitik Koşullar: Cihaz : GC-2010Plus, Kolon : TRCN-100 (100 m x 0.25 mm x 0.20 µm), Enjeksiyon Sıcaklığı : 250 °C, Enjeksiyon Modu : Split, Akış Kontrol Modu : Pressure, Basınç : 250 kPa, Split Oranı : 100, Kolon Sıcaklık Programı : 140 °C 5 dk, 4 °C/dk 240 °C 15 dk, FID Sıcaklığı : 250 °C, Enjeksiyon Hacmi : 1 µL



Şekil 3.56. SHIMADZU GC-2010 PLUS

Hesaplama ise yağ asiti metil ester kompozisyonu % alan cinsinden yapılmıştır. Hesaplama 37 yağ asiti bileşeninin alan dağılımına göre yapılmaktadır.

Yağ asidi metil ester analizlerinde 37'lik standart karışım tercih edilmektedir. Karışım trans-cis, omega-3 ve omega-6 yağ asitlerini içermektedir.



Şekil 3.57. ‘Supelco Fame mix 37’ standart karışımıyla elde edilen GC-FID kromatogramı

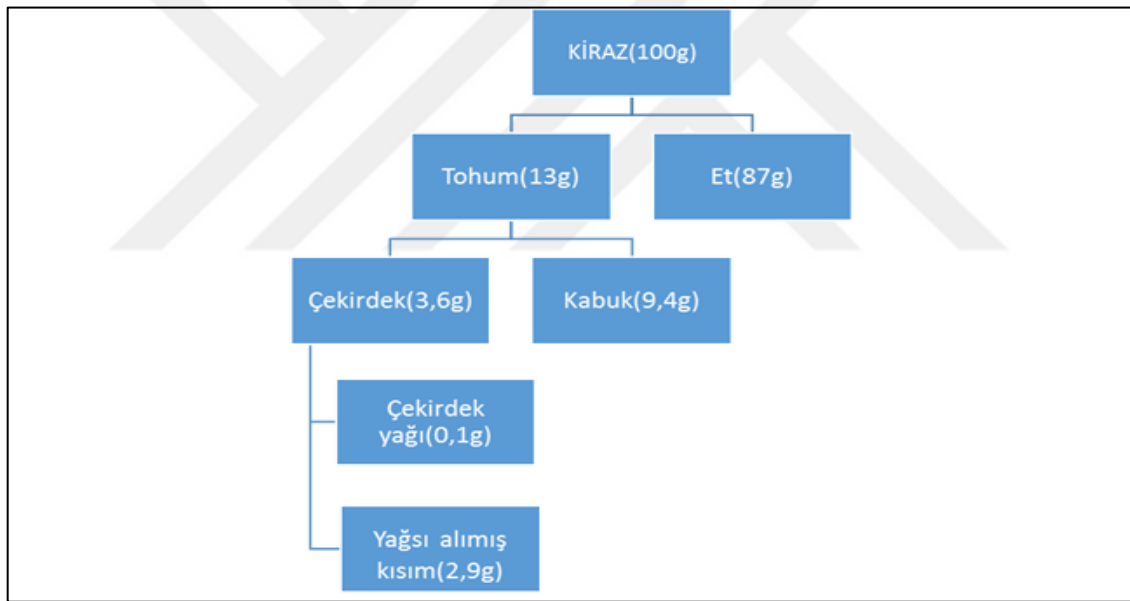
4. BULGULAR VE TARTIŞMA

4.1 Kiraz Meyvesinin Pomolojik ve Fiziksel Analizleri

Kirazın dış görünüşü ,rengi tüketicinin tercihinin belirlerken bazı kimyasal olaylar hakkındada bilgi vermektedir.Ayrıca yetiştirme iklimi toprağın yapısı,gübreleme,hasad zamanı hakkındada bilgi veririr. Bu sebeblerle meyve ağırlığı,ağaç başına verim.meyvenin büyüklüğü yıldan yıla farklılık gösterebilmektedir.

Çalışmamızda Lambert çeşidinin olgunlaşma periyodunun son haftasına ait Şekil.4.1 'de görülmektedir. Taze meyvede ki tohum, et ve çekirdek oranları hasat edilene kadar değişkenlik göstermiştir.

Pomolojik ve fiziksel analizler sırasıyla meyve ,et,çekirdek oranları, iç çekirdek verimi, pH, asitlik, briks değeri ve renk analizlerinden oluşmaktadır. Analizler bu sırayla verilmiştir.

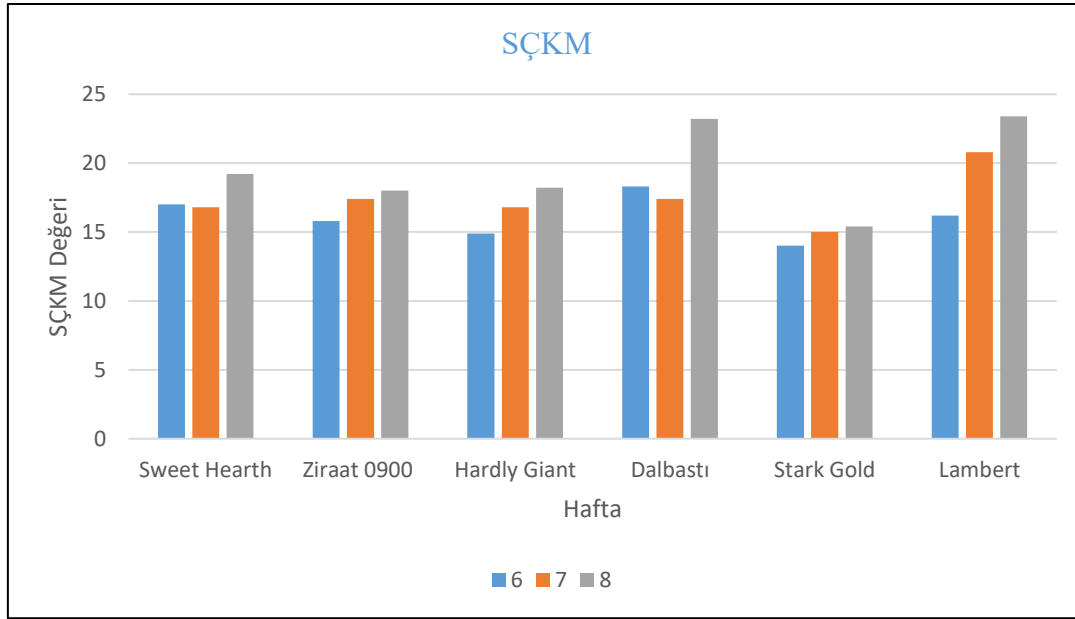


Şekil 4.1. Lambert 8.hafta meyve içeriği

Kiraz örneğinin içeriği 100 gram meyvenin 87 g et ve 13 g tohumdan ve bununda 3,6 g çekirdek ve 9,4 kabuktan oluştuğu görülmüştür. (Yılmaz vd., , 2013) vişne çekirdeği üzerine yaptıkları çalışmada 100 gram işnenin 85,4 gramının et ve 14,6 gramını tohum olarak ve tohumunda 3,4 çekirdekten ilaveten 11,2 gramında kabuk olduğunu bildirmiştir..Bizim çalışmamızda bu verilerle uyumlu olduğu görülmektedir.

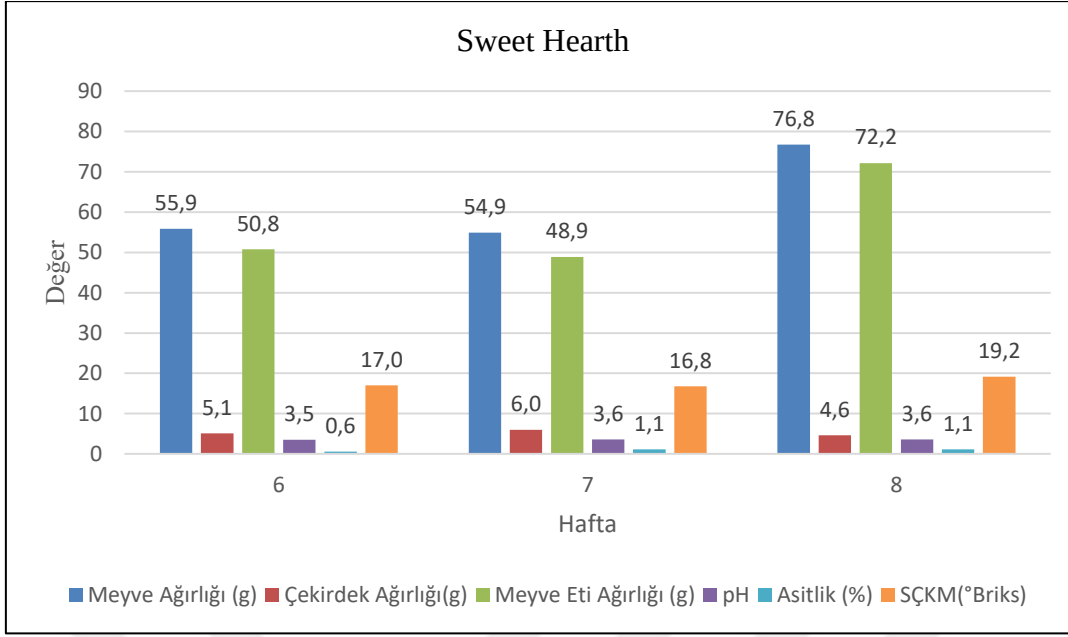
Çizelge 4.1. Kiraz örneklerinin son dönemi SÇKM değerleri

	6	7	8
Sweet Hearth	17	16,8	19,2
Ziraat 0900	15,8	17,4	18
Hardy Giant	14,9	16,8	18,2
Dalbastı	18,3	17,4	23,2
Starks Gold	14	15	15,4
Lambert	16,2	20,8	23,4



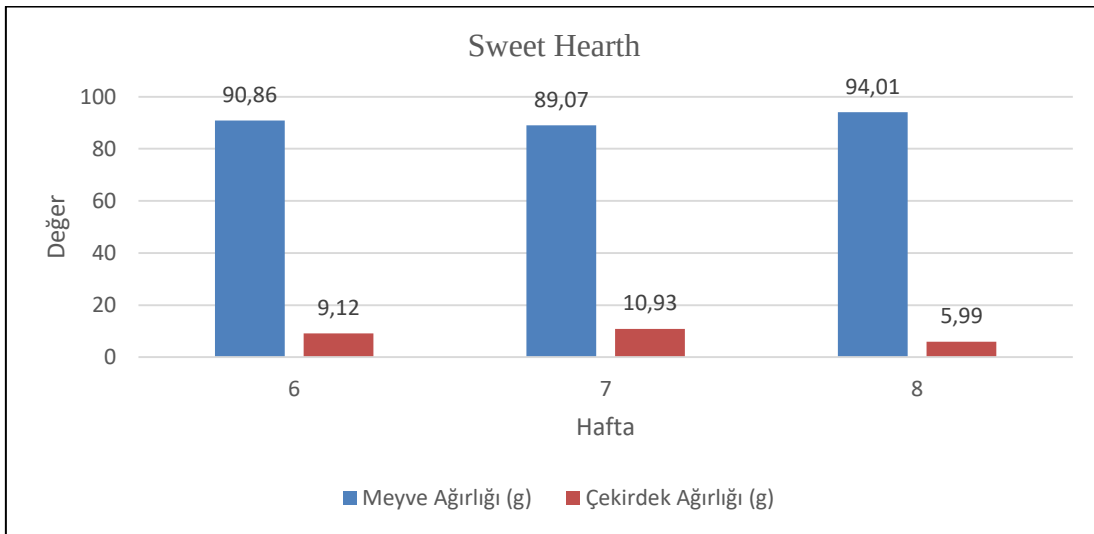
Şekil 4.2. Kiraz örneklerinin son dönem SÇKM değerleri grafiği

Çizelge 4.1 kiraz örneklerinin olgunlaşma periyodunun son haftalarında suda çözülebilir kuru madde değerlerini göstermektedir. Buna göre Ziraat 0900, Hardy Giant, Starks Gold ve Lambert çeşitlerinde lineer bir artış görülürken Sweet Hearth ve Dalbastı çeşidinde önce düşüş sonra artış görülmektedir. Genellikle bu elle toplama yapılırken homojen bir örnek seçiminin olmamasından kaynaklanmaktadır. Hasada kadar yani olgunlaşma arttıkça SÇKM değerinin arttığı görülmüştür. Şekil 4.2 incelendiğinde tatlılık belirteci olan SÇKM değerinin en yüksek Dalbastı ve Lambert çeşitlerinin olduğu en az olanın sarı renkli Starks Gold çeşidinin olması elde edilen verilerle de uyumlu bulunmuştur.



Şekil 4.3. Sweet Hearth olgunlaşma boyunca analizleri

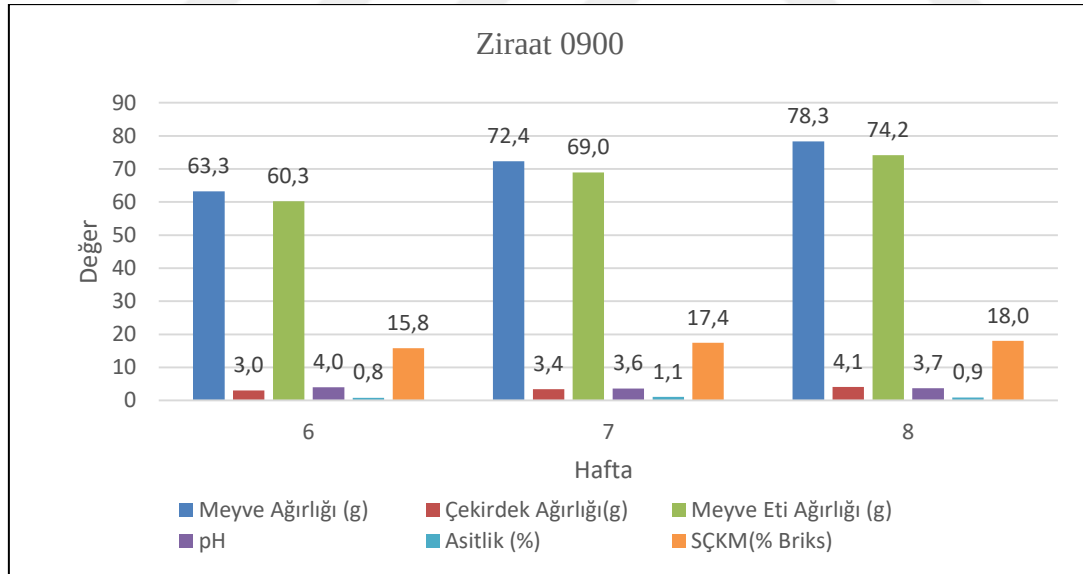
Şekil 4.3' te Sweet Heart kiraz çeşidinin olgunlaşma periyodunun son üç haftasına ait meyve ,çekirdek ve et ağırlıkları ile pH,asitlik ve toplam çözülebilir kuru madde miktarları gösterilmektedir.Buna göre meyve ağırlığı 6 ve 7. haftalarda birbirine yakın son haftada ise fark arttırarak büyümüştür.Çeşidimizin son haftasında et miktarı meyve büyümesiyle paralellik göstererek artmıştır.Bazı farklılıklar veya çok yakın değerler hasadın rastgele ve meyvenin görüntüsüne (yaralı,lekeli,küçük,büyük gibi.) bakılmaksızın yapılmasından kaynaklanmaktadır.pH değeri birbirine yakın değerlerde seyrederken hasada doğru artmışken,briks değeri ise belirgin şekilde yükselmiştir.Bu da olgunlaşma ile alakalıdır.Briks değeri 17 ile 19.2 arasında değişmiştir.



Şekil 4.4. Sweet Hearth % meyve eti ve çekirdek ağırlığı

Sweet Heart çeşidinin ilk şekil 4. 4’de % çekirdek ve et verimleri verilmiştir. Olgunlaşma periyodunda et oranları azar miktarda artarken çekirdek oranları son periyodda belirgin azalmıştır. Aynı şekilde bu belirgin azalmalar numune alırken homojenliğin sağlanmamasından olabilmektedir.

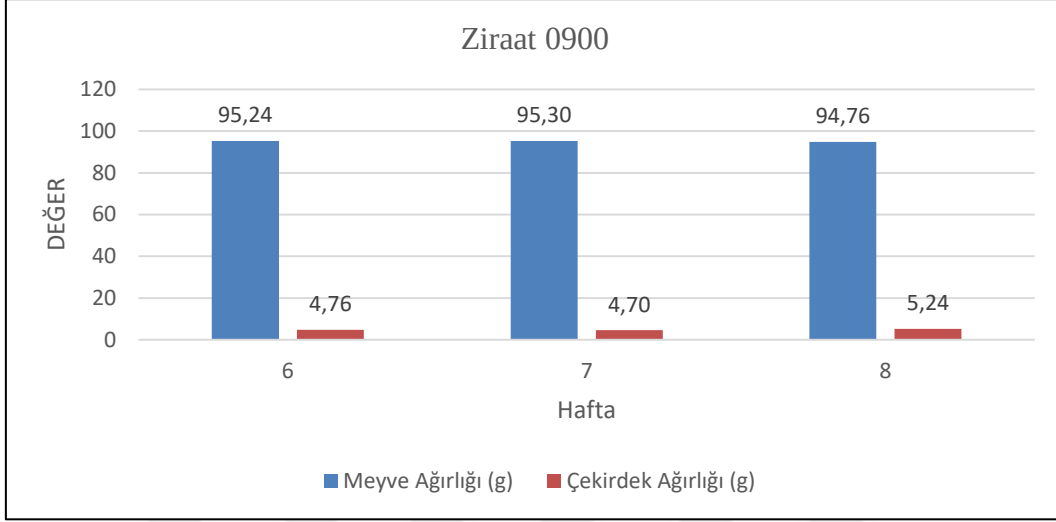
Sweet Heart türü için Şekil 4.3 ve 4.4 değerlendirildiğinde 6. ve 7. Haftalarda meyve oranı ile et oranı yaklaşık sabit kalırken çekirdek oranında %20 artış olmuştur. Bu durum meyvenin çekirdek olgunlaşması tamamlanmadan dış etli kısım tam olgunluğa ulaşamamıştır. Her üç hafta boyunca asitlik sabit kalmaktadır. Nitekim 8. haftada 7.haftaya göre çekirdek oranı %25 düşerken meyve ve et oranı %26’lar civarında artma göstermiştir. Nitekim 7. Haftada çekirdek olgunlaşması tamamlanmış ve meyve ve et kısmı olgunlaşmaya başlaması dolayısıyla çekirdeğin toplam kütledeki oranı düşmüştür. Asitliği oluşturan kimyasal yapının olgunlaşma haftalarında değişme olmadığı ile ifade edilebilir. Bu durum Şekil 4.3 ’de açıkça görülmektedir. SÇKM değerinde son hafta önemli bir artış mevcuttur. Suda çözünebilir bileşenlerin artması bitkinin olgunlaşma devresinde kimyasal reaksiyonla kimyasal üretimine devam ettiğini göstermektedir.



Şekil 4.5. Ziraat 0900 olgunlaşma süresince gerçekleştirilen analizler

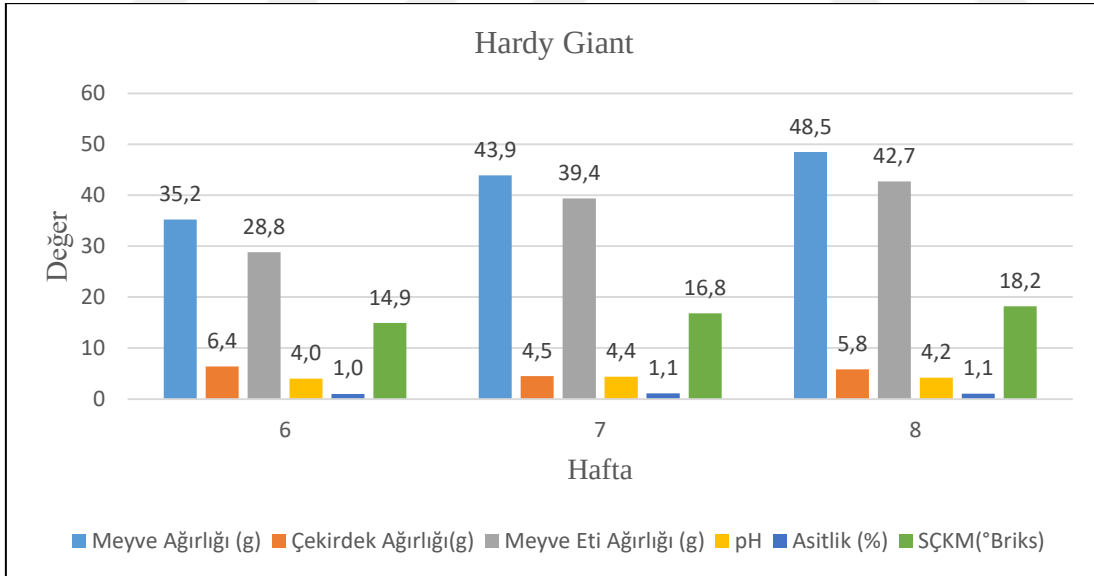
Ziraat 0900 çeşidinin meyve oranları şekil 4,5’te görüldüğü gibi olgunlaşma sürecinde 63,26-72,36-78,3 olmak üzere lineer bir artış göstermiştir. Çekirdek oranları ise hasada kadar olan dönemde birbirine yakın seyretmiştir. Et oranlarının lineer artışı meyvede ilk çekirdek oluştuğu (1-2-3-4 haftalar) ancak belli periyoddan sonra özellikle et oranlarının hızla arttığı

izlenmiştir. Bu çeşidimizin de p H değeri Sweet Hearth (3,5 -3,6) çeşidimizin ki gibi birbirine yakın (3,6-4,0) bulunmuştur. Briks değeri ise 6.haftada 15,8 olurken 7.haftada 17,4 ve hasat önce 18 bulunmuştur. Bu yükselme olgunlaşmanın etkisiyle olmuştur.



Şekil 4.6. Ziraat 0900 % meyve eti ve çekirdek ağırlığı

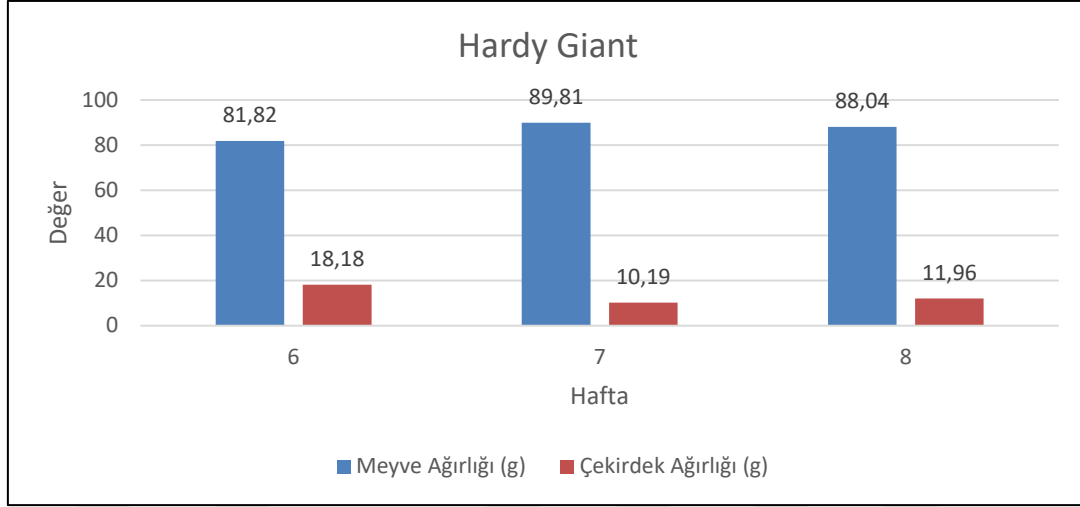
Ziraat 0900 çeşidinin bu şekil 4.6 'da 100 g meyvenin 95,24 gramını etli yenilebilir kısım 4,76 gramının ise çekirdekten oluştuğu görülmüştür. Bu çeşidimizin olgunlaşma döneminin az miktarlarda et oranları düşerken çekirdek oranları azalış miktarında artmıştır.



Şekil 4.7. Hardy Giant olgunlaşma süresince gerçekleştirilen analizler

Çeşidimizin 6.haftada meyve oranı 35,2 iken 7.haftada 43,87 ve son haftada 48,5 ile doğrusal bir artış göstermiştir. Çekirdek oranı ilk haftada daha yüksek bulunurken son haftada düşmüştür. Diğer kiraz çeşitlerinin pH değeri gibi kendi haftaları arasında birbirine yakın olduğu izlenmiştir. Ancak briks değeri ziraat 0900 çeşidinden daha yüksek sweet hearth

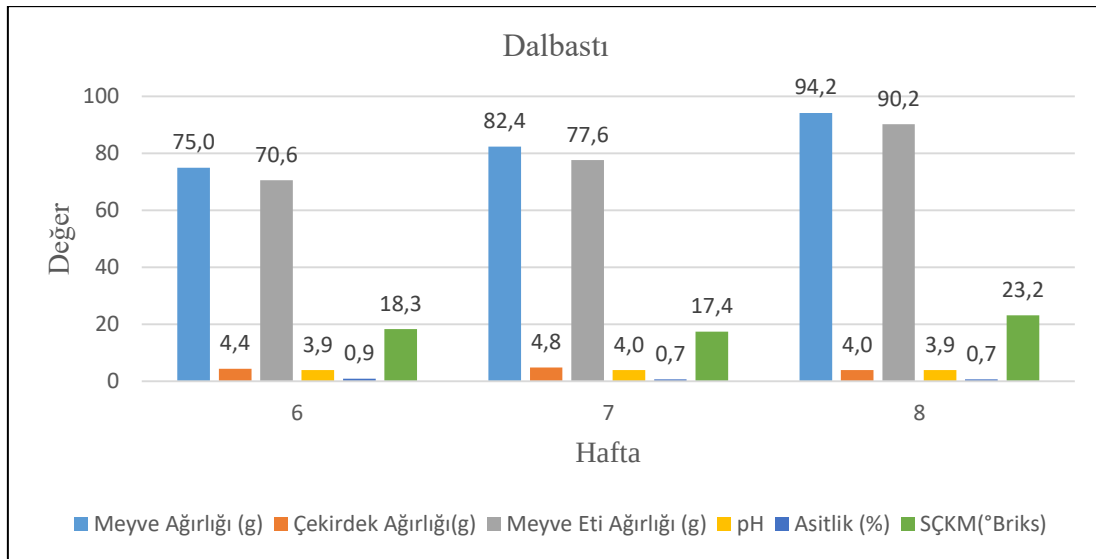
çeşidinden daha az bulunmuştur. Olgunlaşma süresince pH değerinin yüksek olması bu çeşidin olgunlaşma periyodu genişliği ve içerdiği organik asitlerle ilgilidir.



Şekil 4.8. Hardy Giant % meyve eti ve çekirdek ağırlığı

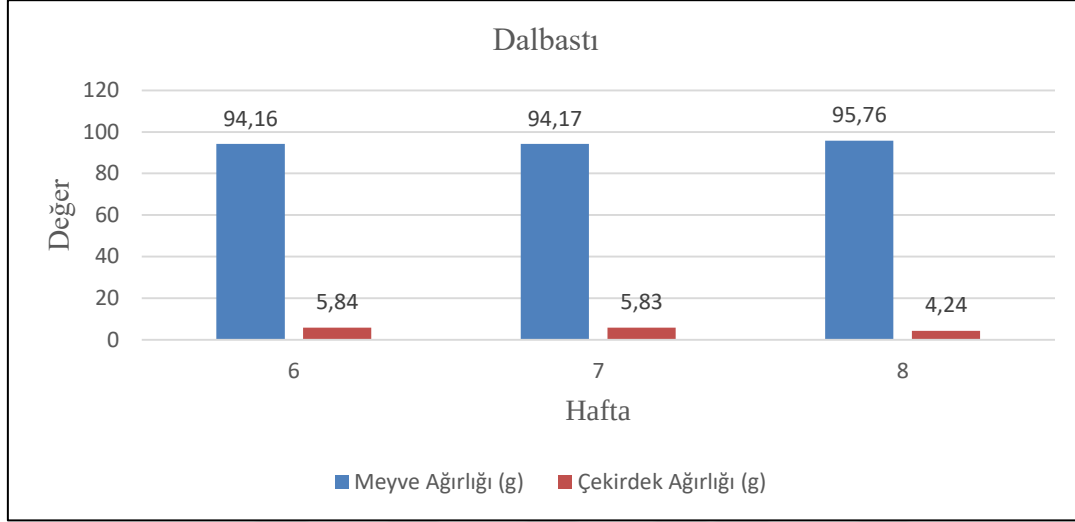
Bu çeşidimiz Şekil 4.8'e göre çekirdek oranı 6.ve 8. haftalar arasındabelirgin oranda düşerken aynı miktarlarda et oranları aynı periyodda yükselmiştir.

Hardyl Giant için Şekil 4.7 ve 4.8 incelendiğinde meyve ve et değeri 6, 7 ve 8. Haftalarda artış gösterirken çekirdekdeki büyüme dalgalanma göstermiştir. Deneysel hatalar dikkate alındığında çekirdek oluşumu daha yavaş kalırken meyvenin yenilebilir kısmındaki büyüme daha fazla olmuştur. pH ve asitlik değerleri sabit bir seyir izlemiştir. Diğer türlerde olduğu gibi olgunlaşma devresinde SÇKM oranı artmaya devam etmiştir.



Şekil 4.9. Dalbastı olgunlaşma süresince gerçekleştirilen analizler

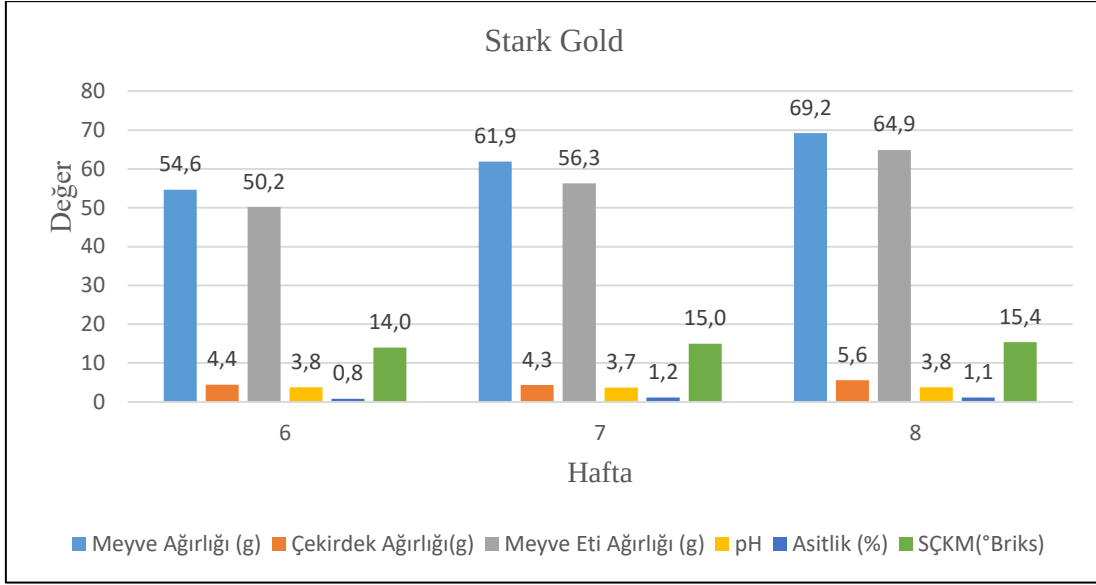
Dalbastı çeşidimizin Şekil 4.9’da olgunlaşma boyunca analizleri yapılmıştır. Fenolojik gözlemlere göre hasad periyodu en erken olmuştur. Bundan dolayı diğer çeşitlerin hasat sonunda elde ettiği briks değerini bu çeşidimiz çok erken yakalamıştır. Briks değeri 23,2 bulunmuş ve kendisine en yakın lambert 23,4 ile yakın olgunlaşma periyodu göstermektedir.



Şekil 4.10. Dalbastı % meyve eti ve çekirdek ağırlığı

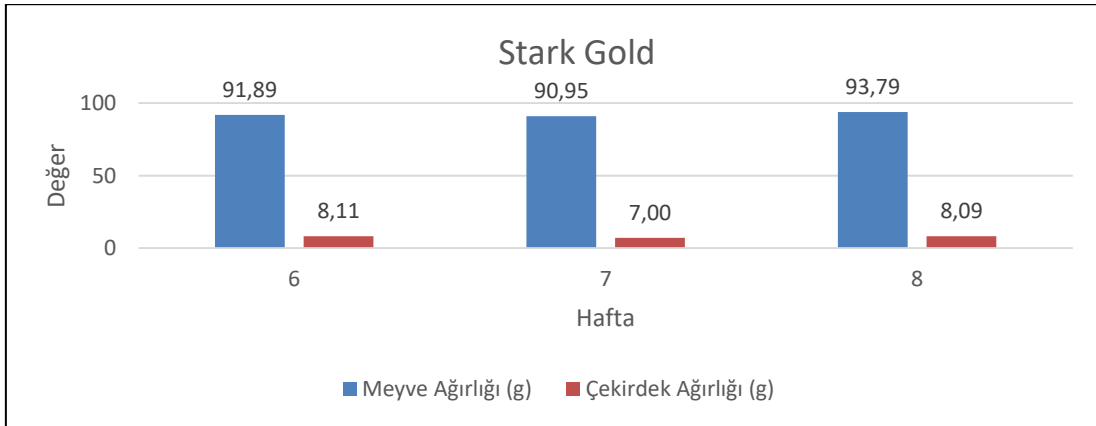
Diğer çeşitlerimizin gelişimi gibi son 3 haftalık dönemde et miktarındaki artış kadar çekirdek miktarında azalmalar tespit edilmiştir.

Dalbastı kirazı için Şekil 4.9 ve 4.10 incelendiğinde meyve ve et oranı en fazla olan bir tür olup son üç haftada önemli artışlar olmuştur. pH ve asitlik sabit bir seyir izlerken (meyvenin büyümesine göre çekirdekte büyümesine devam etmiştir) SÇKM değerinde diğer üç türe göre önemli artış gözlenmiştir. Söz konusu değerlerin yüksek olması dalbastı türünün birim ağırlığının diğer türlere göre daha fazla olması ile açıklanabilir. Asitliği diğer üç türe göre oldukça düşüktür yani meyve daha asidik bileşenlerce zengindir.



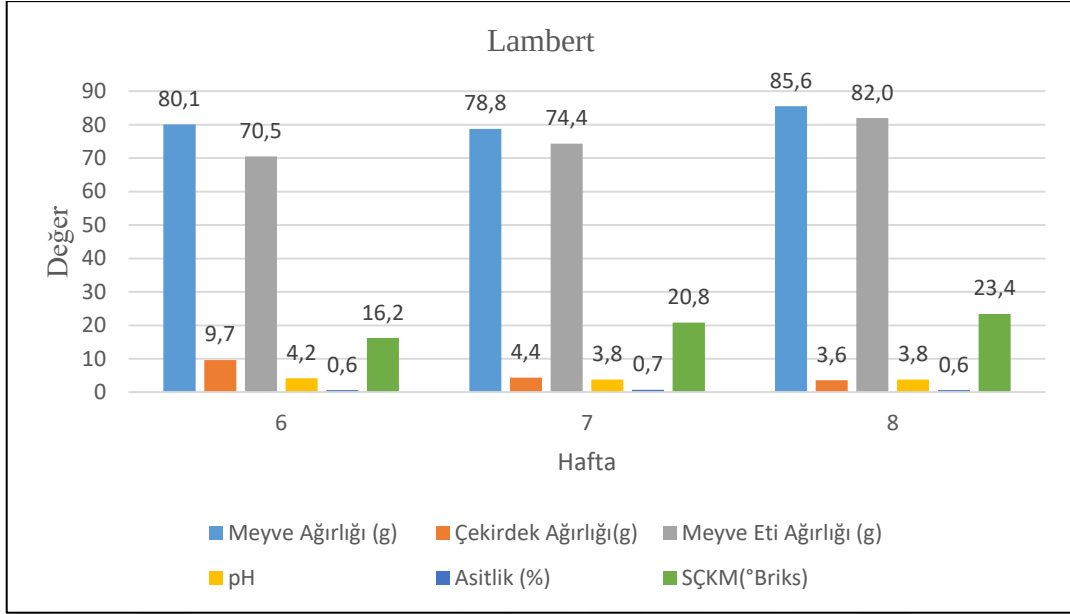
Şekil 4.11. Starks Gold olgunlaşma süresince gerçekleştirilen analizler

Starks Gold çeşidimiz sarı kiraz olarak da bilinmektedir. Şekil 4.11’de bu çeşidimizin olgunlaşma boyunca analizleri yapılmıştır. Meyve etlenmesi diğer çeşitlere göre azdır ve diğerlerine göre daha serttir. Tadı birks değerinde görüldüğü gibi düşüktür. Geç olgunlaşmasına rağmen tadında değişiklik olmaz iken sertliği de değişmemiştir. Diğer çeşitlerden yaklaşık 2 hafta sonra hasad edilmiştir. Starks Gold un titrasyon asitliği 1,17 g/100g sitrik asit cinsinden bulunmuştur. Meyvenin hafif buruk ve ekşimsi tadını vurgulayabilir.



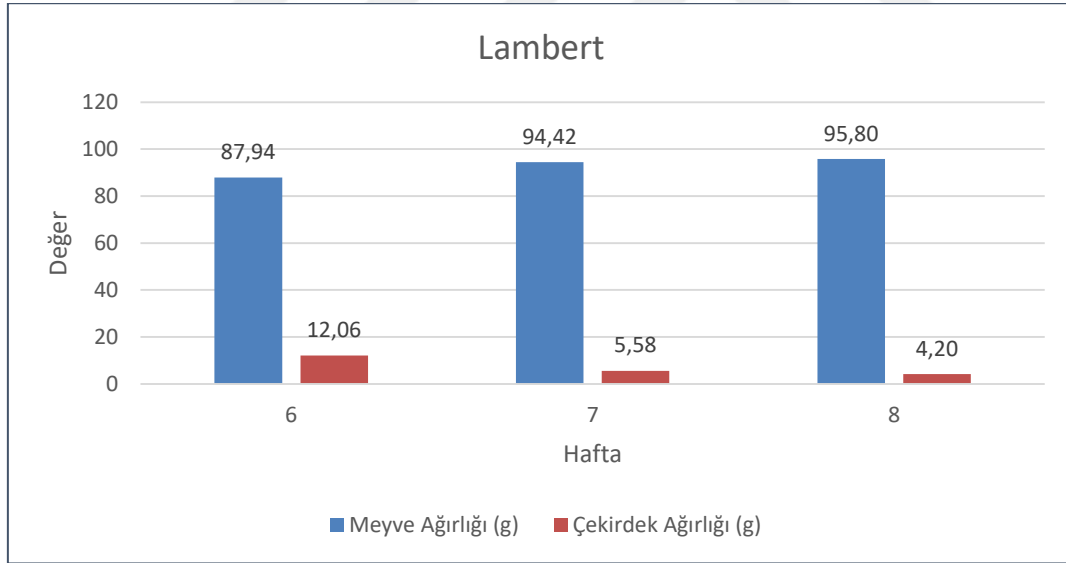
Şekil 4.12. Starks Gold % meyve eti ve çekirdek ağırlığı

Starks Gold için Şekil 4.11 ve 4.12 incelendiğinde meyve ve et değerleri son üç hafta artış göstermektedir. pH ve asitlik değerleri son üç hafta ılımlı bir yükseliş göstermektedir. SÇKM değeri diğer türlere göre çok fazla artış göstermemektedir.



Şekil 4.13. Lambert olgunlaşma süresince gerçekleştirilen analizler

Lambert çeşidimizde dalbastı çeşidi gibi erken olgunlaşmaya başlamış hatta renk değişim 7.haftadan sonra kararmaya başlamıştır. Olgunlaşma ile briks (16,2-20,8-23,4) değeri çok artmıştır. Tatlılığı en fazla olan kirazdır.



Şekil 4.14. Lambert % meyve eti ve çekirdek ağırlığı

Lambert çeşidinin et oranındaki artış miktarı kadar çekirdek oranında azalma olmuştur. Et oranında lineer artış gözlenirken çekirdek oranında lineer azalma görülmektedir.

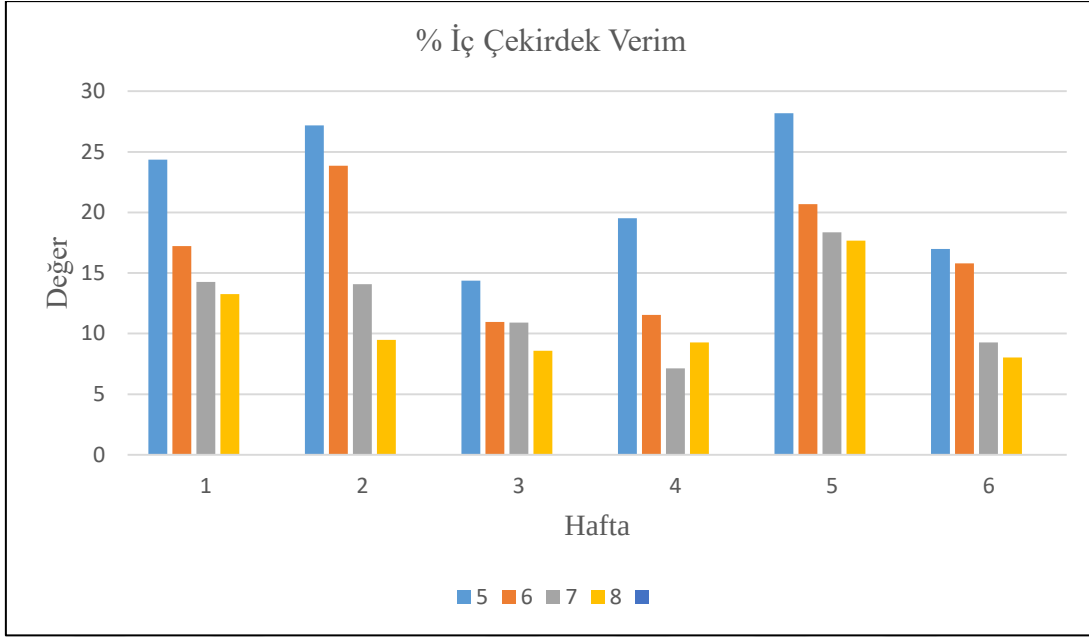
Lambert türü için Şekil 4.13 ve 4.14 incelendiğinde diğer örneklerde olduğu gibi meyve oranı arttıkça çekirdek oranı düşmektedir. Özellikle son iki hafta meyve oranındaki artış oldukça yüksektir ve çekirdek oranı buna bağlı olarak düşmektedir. Asitlik pek değişmezken, SÇKM oranı artmaktadır. Asitliği oluşturan kimyasal bileşenler oluşumunu

tamamlamış ve meyvede tatlılığı oluşturan kimyasal bileşenlerin oluşumu hızlanmıştır. Nitekim meyvelerde olgunlaşma aşamasında şeker içeriği artmaktadır. Olgunlaşma aşamasında meyvedeki et miktarının artması beklenen bir sonuçtur.

Tüm örnekler için et, çekirdek, meyve, asitlik, pH ve SÇKM değerleri kıyaslandığında; son üç hafta et miktarında ki değişim en fazla dalbastı, Ziraat -900 örneklerinde görülmüştür. Son üç haftalık değişim dalbastı örneğinde %94,16-95,76 aralığında iken Ziraat-900 örneğinde 94,76-95,24 aralığındadır. Diğer örneklerde 81,82-94,01 aralığındadır. Tüm örneklerde son üç hafta çekirdek değerleri dalbastı ve ziraat-900 örneklerinde çekirdeğin olgunlaşma evresi tamamlandığı için hemen hemen sabit kalmıştır. Tüm örneklerin pH değerleri son üç hafta içerisinde 3.5-4.2 aralığında değişim göstermiştir. Bu durum asitliği oluşturan bileşenlerin meyvenin etli kısmında fazla değişime uğramadan değiştiğini göstermektedir. Yani bileşik-bileşiklere, bileşikler-bileşiğe dönüşmektedir. Olgunlaşmadan önceki kimyasal yapı ile olgunlaşmadan sonraki kimyasal yapı şeker oluşumu dışında çok fazla değişmemektedir. Nitekim asitlik değerleri son üç hafta pH değerlerinde olduğu gibi sabit kalmaktadır. SÇKM tüm örnekler için son üç hafta artış göstermiştir. Artış Dal Bastı (18.3, 17.4, 23.2) ve Lambert (16.2, 20.8, 23.4) örneklerinde diğerlerine göre nazaran daha fazladır. Bu örnekler tat olarak diğerlerinden daha fazla tatlıdırlar.

Çizelge 4.2. Olgunlaşma süresince iç çekirdek verimi

	1	2	3	4	5	6
5	24,35813	27,18447	14,375	19,51952	28,1768	16,98718
6	17,22826	23,86609	10,95186	11,54822	20,67955	15,80717
7	14,27536	14,06715	10,90741	7,118255	18,35985	9,264816
8	13,26832	9,49103	8,572612	9,281594	17,68247	8,024691



Şekil 4.15. Olgunlaşma süresince iç çekirdek verimi

Tüm çeşitlerimizin olgunlaşma süresince % iç çekirdek verimleri lineer bir azalış göstermektedir. Ancak bu verilerde kurutulan çekirdekler havanda elle kırılma işlemi yapıldığı için az miktarda kayıplar olabilir. Verilerimize göre bütün çeşitlerde meyvenin ilk dönemlerinde iç çekirdek daha fazla bulunmuştur.

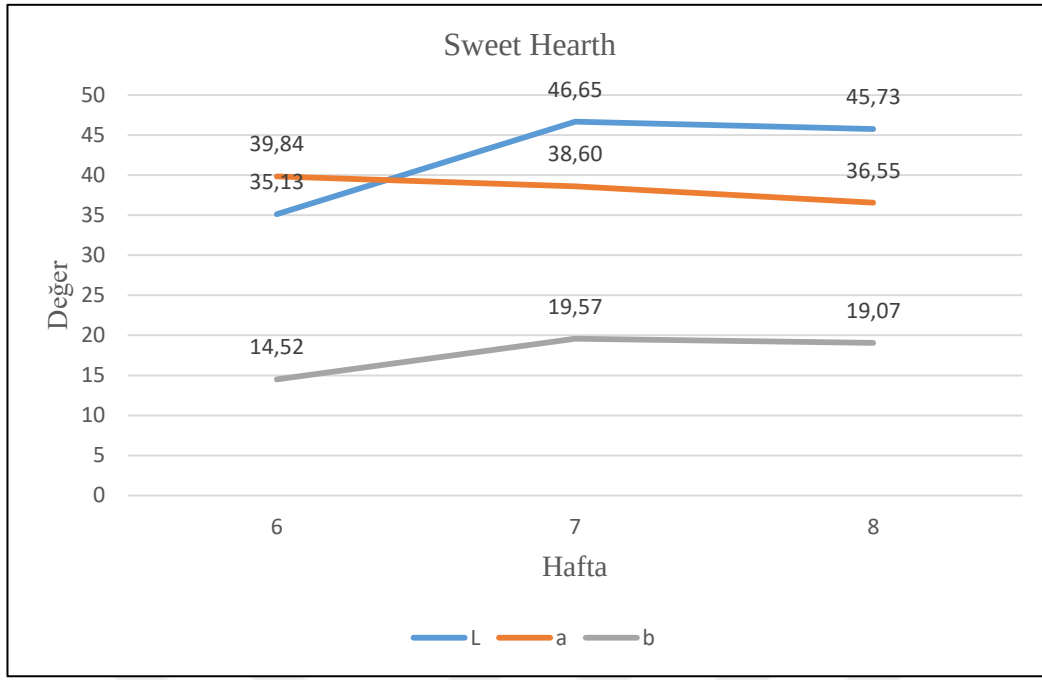
4.1.1 Renk analizi ($L^*a^*b^*$)

Renk ürün kalitesinde kimyasal, fiziksel ve duyuşal iyi bir ayıraçtır. Gözle tespit edilebilen kalitenin değeridir. Kirazın rengi tüketicinin tercihini belirlediği gibi, doğal pigment içeriği ve kimyasal değişiklikler hakkında da bilgi vermektedir. Özellikle kiraz çeşitlerimizin renkleri pembeden, kırmızı, sarı hatta siyaha yakın bir skalası bulunmaktadır. Toplum meyvenin rengini tercih sebebi yapabileceği gibi enzimatik bozulma ile oluşan renk değişikliğini hasada bağlı tazelik gibi bunları da değerlendirebilmektedir. Aslında renk kalitenin temel unsurlarından biridir. Renk değerinin ölçülmesinde üç değeri $L^*a^*b^*$ kullandık. L^* aydınlık, a^* kırmızılık ve b^* sarılık göstergesidir.



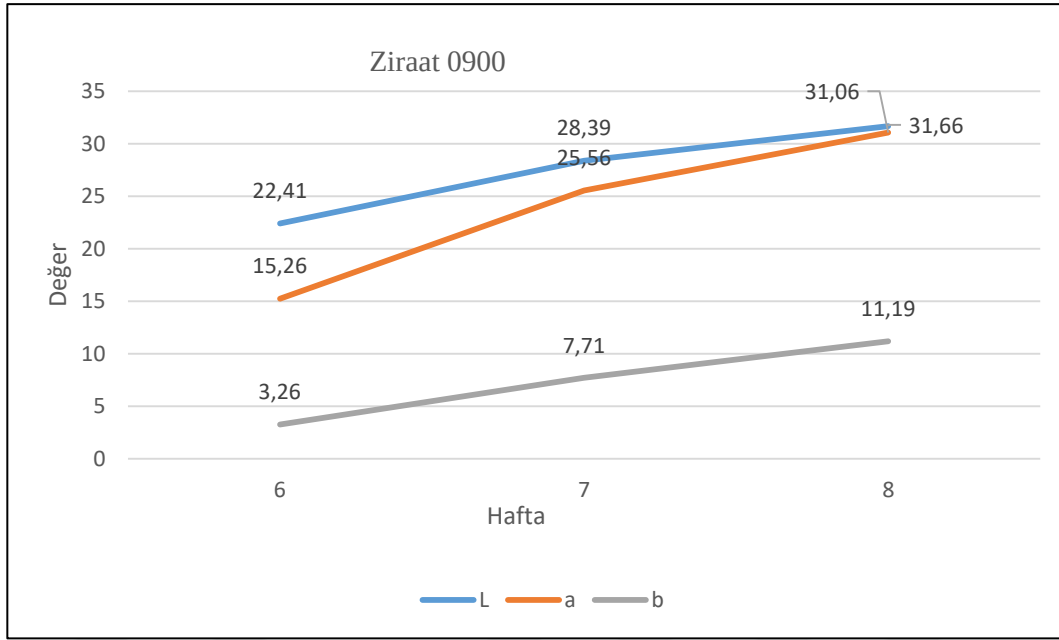
Şekil 4.16. Çalışılan kiraz çeşitlerinin 8 hafta süresince renk değişimi

Kiraz çeşitlerinin 8 hafta süresince renk değişimi Şekil 4.16’te verilmiştir. Çalışmamızdaki çeşitler 1.haftadan 8. haftaya kadar izlenmiştir. Çeşitlerin hepsi 1,2,3 haftalarda yeşilken 4.haftadan itibaren renk değişmeye başlamış ve 5.haftadan itibaren meyvenin kendine özgü rengine dönmüştür. Bu değişimler $L^*a^*b^*$ değerleriyle de gösterilmiştir.



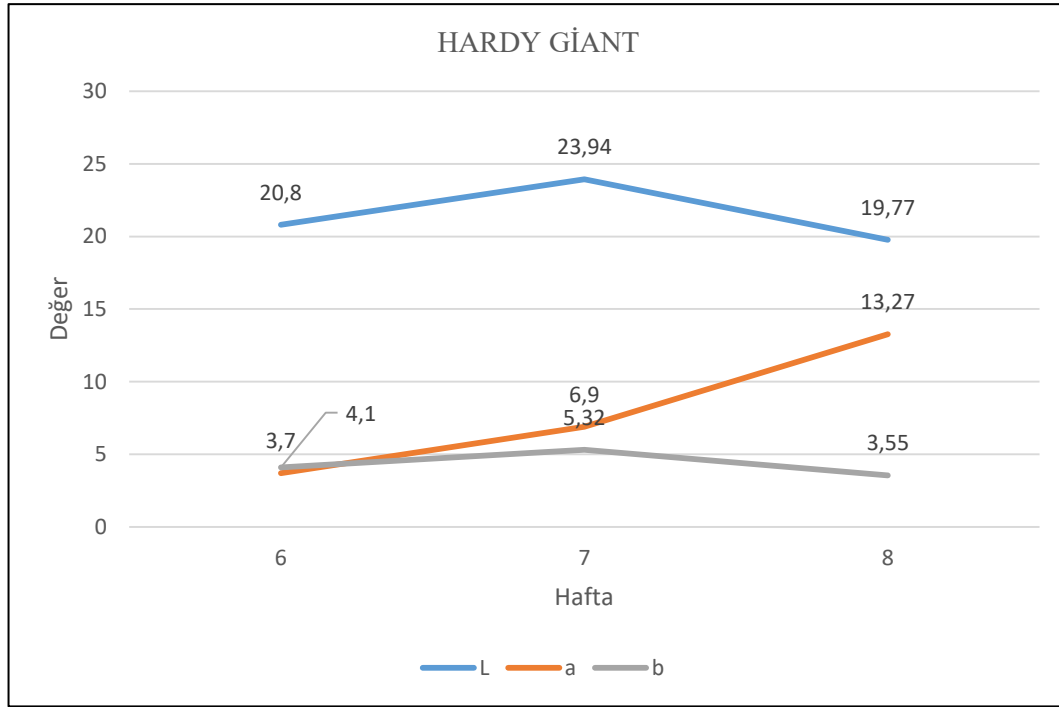
Şekil 4.17. Sweet Heart L*a*b* değerleri

Şekil 4.17 ' de L*a*b* değerlerinin değişimini göstermektedir. 1 nolu çeşidimiz olan Sweet Hearth L* değeri çalışma grubundaki diğer kirazlardan Starks gold dışında yüksek bulunmuştur. Parlaklık göstergesi bu değer meyvenin parlak pembeden kırmızıya doğru olduğunda onaylamaktadır. Ölçümde bulunan a* değeri ise bütün çeşitlerden yüksek bulunmuştur ilaveten a* değeri periyod boyunca aynı yükseklikte devam etmiş ve bu ölçüm meyvenin parlak kırmızı rengiyle uyumlu bulunmuştur. Rengin canlılığı , parlaklığı içerdiği fenoliklerce zenginliğinin de göstergesidir. Sweet Heart çeşidimiz olgunlaşma periyodunun yavaş olması parlaklığını ve enzimatik olmayan esmerleşme reaksiyonlarını engelleyerek rengin korunması sağlanmıştır. Ayrıca parlaklık çalışma grubu içinde değerlendirildiğinde parlaklık özelliği yüksek olanların briks değerinin diğerlerinden daha düşük olduğu görülmüştür.



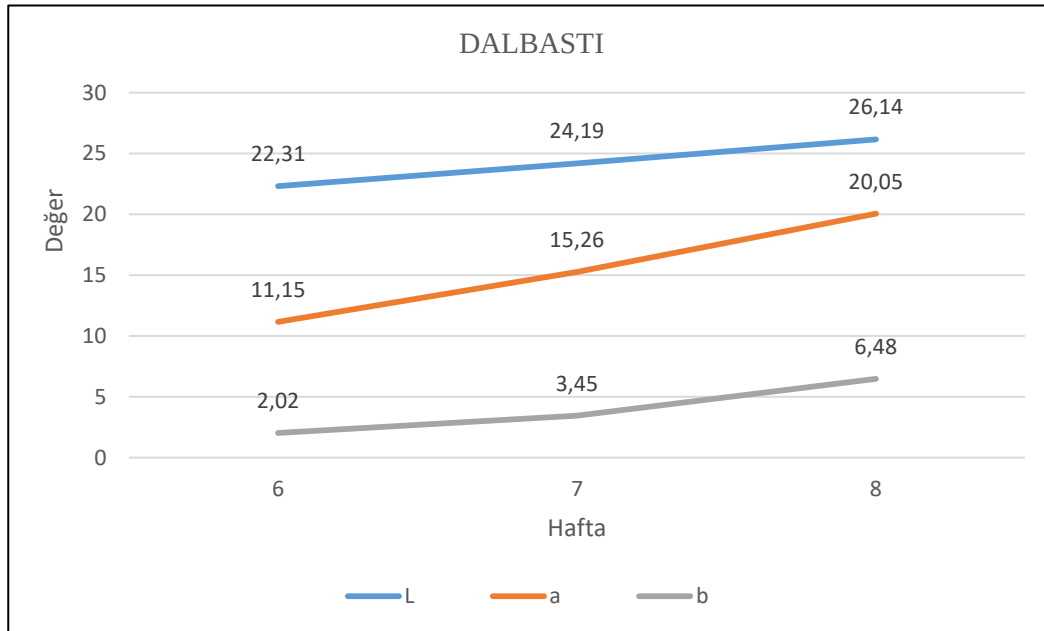
Şekil 4.18. Ziraat 0900 L*a*b* değerleri

Şekil 4.18’ de 2 nolu çeşidimiz olan Ziraat 0900 ün renk değerlerinin değişimi gösterilmektedir. Ziraat 0900 çeşidimizin L* değerinden anlaşılacağı gibi parlaklık oranı düşük bulunmakta buda meyvenin renginin hafif mat olmasıyla uyumlu görünmektedir. Olgunlaşma periyodunda renk a* değerine göre lineer olarak koyulaşmış ve budahızla oluşan organik bileşikler ile olgunlaşmasının göstergesidir. Burdan görüleceği gibi b* değerinin düşüklüğü meyvenin rengi ile uyumludur.



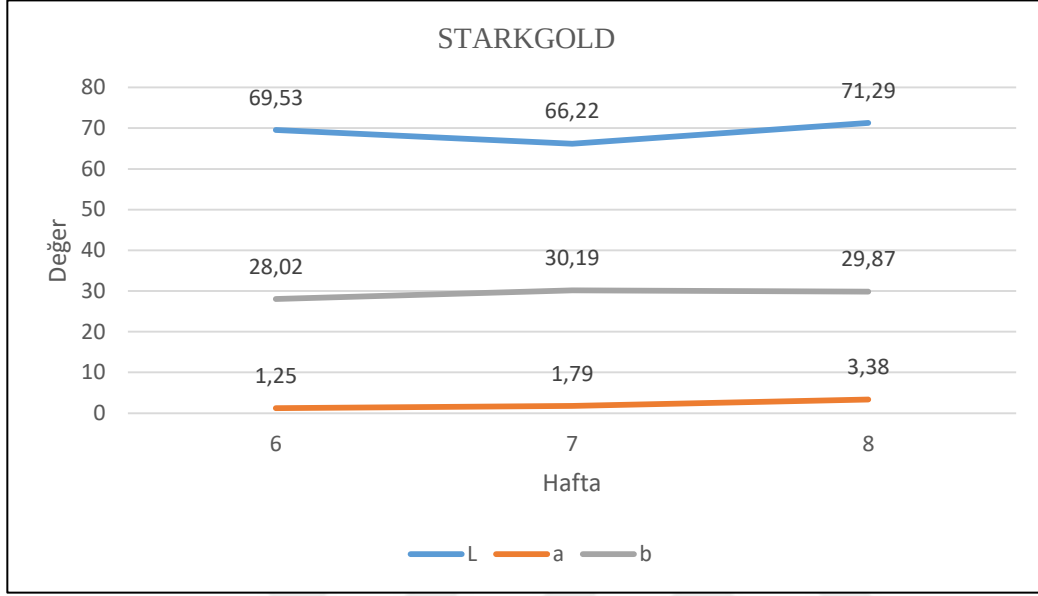
Şekil4.19. Hardy Giant L*a*b* olgunlaşma periyodunda

Şekil 4.19’de görüldüğü gibi çeşidimizin parlaklığı düşük değerdedir. Bu değer diğer çeşitlere göre düşük olması meyve rengi olan açık kırmızı ile uyumludur. Ayrıca briks değerinin düşüklüğü bu renk skalası ile de uyumlu gözükmektedir.



Şekil 4.20. Dalbastı L*a*b* olgunlaşma periyodunda

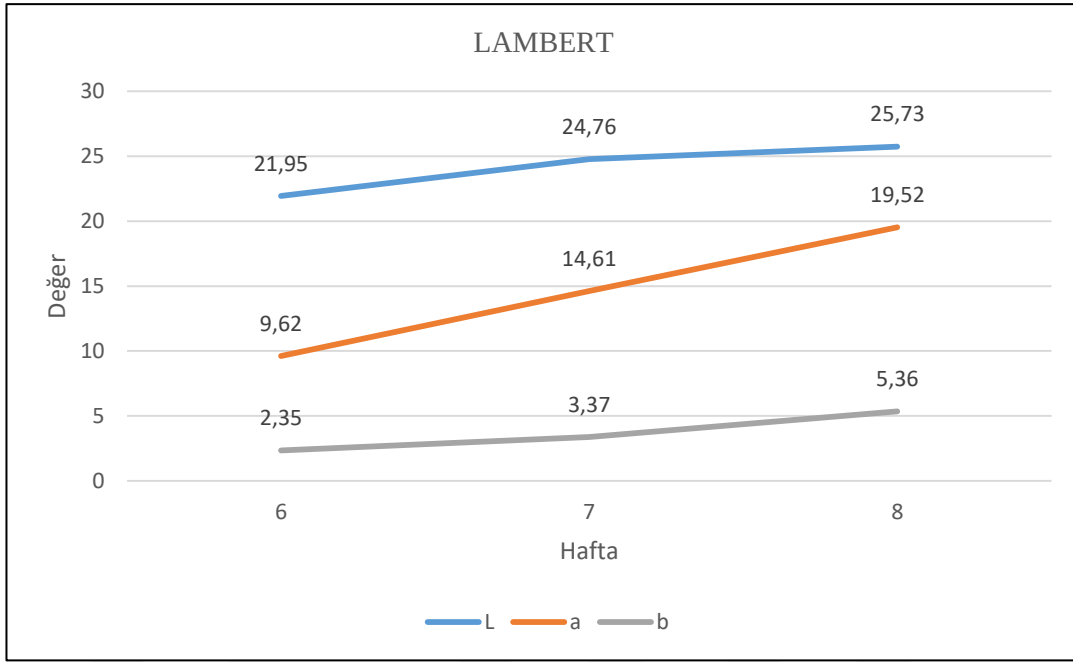
Dalbastı L* değeri 6.haftada 22,31 bulunurken 8.haftada 26,14 bulunmuş ve değişim olgunlaşmayla ilişkilidir.Kendisine en yakın çeşit lamberttir.Ölçümdeki a* değeri ilede meyvenin rengi olan mat kırmızlık ile uyumludur.



Şekil 4.21. Starks Gold L*a*b* olgunlaşma periyodunda

Şekil 4.21’de bu çeşidimizin renk değerleri gözükmemektedir. L* değeri 71,28 ile diğer çeşitlerimizin değerinden oldukça yüksek bulunmaktadır. Renk olarak sarı olan meyvemiz b* değerleriyle son derece uyumlu gözükmemektedir.b* değeri en yüksek olan çeşidimiz ayrıca L* değerinin yüksekliğide parlaklığının diğerlerinden çok fazla olduğunun kanıtıdır.Açık renk ve parlaklık meyve ile uyumludur.Renk içeriği karotenoid hakkında da bilgi vermektedir.

Meyve oluşmaya başladıktan sonra açık yeşil ve direk sarıya dönen meyvemiz olgunlaşma boyunca sabit kalarak sarı rengini korumuş gözükmemektedir.Çünkü her çeşidimizde hasada kadar bir dönem açık sarı rengi görmektedir.Ayrıca a* değerinin çok düşük olması briks değerinin diğerlerine göre düşük dolayısıyla az tatlı ve burukluk göstergesidir.Bu çeşidimizi kişi özellikle tercih etmese dikimide satışıda azdır.



Şekil 4.22. Lambert $L^*a^*b^*$ olgunlaşma periyodu

Lambert çeşidimizde a^* değerimiz olgunlaşma ile lineer bir artış göstermektedir. Buda meyvenin kırmızılığı ile uyumludur. Bu düzenli artış aynı şekilde briks değeri ile de aynı doğrusallıktadır. En tatlı ve olgunlaşması hızlı olan meyvemizden biridir.

Tüm örneklerin renk değerleri kıyaslandığında; L^* değeri en yüksek Starks Gold çeşidinde bulunmuştur. En düşük ise Hardy Giant türünde elde edilmiştir. L^* değeri Sweet Hearth ve Ziraat 0900 örneklerinde son 3 hafta yükselme gösterirken, diğer örneklerde dar bir aralıkta dalgalanma göstermiştir. Bu durum Sweet Hearth ve Hardy Giant örneklerinin parlaklık veren bileşenlerce zenginleştiğini diğer örneklerin parlaklık veren bileşenlerinin son üç hafta boyunca fazla değişim göstermediğini göstermektedir.

Kırmızılık göstergesi a^* değeri kıyaslandığında Hardy Giant ve Starks Gold numunelerinde en düşük iken diğer örneklerde yüksek çıkmıştır. En yüksek a^* değeri Sweet Heart örneklerinde elde edilmiştir.

4.2 Kimyasal Analizler

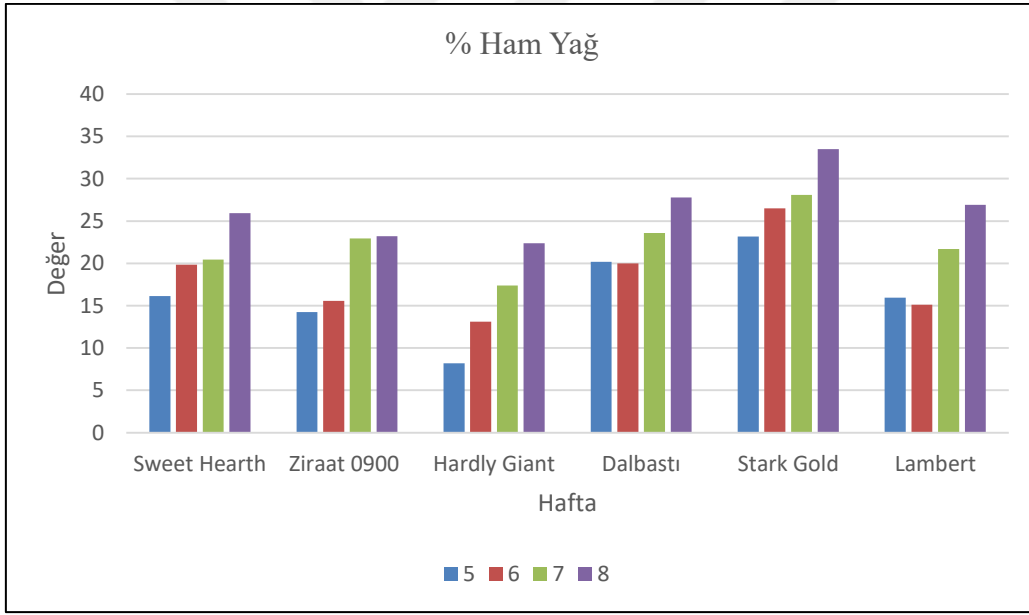
4.2.1 Yağ Ekstraksiyonu

Soxhlet ekstraksiyonu ile belirlenen % yağ oranları Çizelge 4.7 'de verilmiştir. Çeşitlerimizin olgunlaşma periyodu olarak geçen 4 haftalık sürede yağ miktarlarındaki değişimde gözükmemektedir. Meyvenin ilk sadece çekirdek oluşan kısmı 1.hafta kabul edilmiş ve etin çekirdekten ayrılması 4.hafta olarak belirlenmiştir. Ayrıca yağ miktarı tayini 5.haftada başlatılmış toplam dört hafta boyunca yağ oluşumu izlenmek istenmiştir. Dalbastı ile

Lambert diğerlerine göre erken olgunlaşan çeşitlerimiz olması ilk haftalardan yağ oranı yüksekliği ile anlaşılmaktadır. Çalışma grubu içinde en yüksek Starks Gold en düşük Hardy çeşidimiz olmuştur. Genel olarak olgunlaşma periyodu boyunca elde edilen % yağ oranlarında lineer bir artış söz konusudur.

Çizelge 4.3. Kiraz çeşitlerinin olgunlaşma süresince % yağ oranları

	5	6	7	8
Sweet Hearth	16,143	19,842	20,451	25,935
Ziraat 0900	14,243	15,579	22,951	23,223
Hardy Giant	8,183	13,125	17,382	22,367
Dalbastı	20,173	20,000	23,584	27,771
Starks Gold	23,160	26,499	28,071	33,509
Lambert	15,937	15,097	21,710	26,920



Şekil 4.23. Çeşitlerin haftalık yağ oranları

Çizelge 4.3 ve Şekil 4.23 incelendiğinde çalışmamızda bulunan 6 farklı kiraz çeşidinin olgunlaşma süresince % yağ oranları verilmiştir. Çekirdeğin meyvenin etinden ayrılması tam olarak 5. hafta başlamış ve ilk hafta en düşük yağ oranı Hardy Giant çeşidimizde bulunurken, Ziraat 0900, Lambert ve Sweet Hearth çeşitlerimiz izlemiştir. Lambert ve Dalbastı 5 ve 6. Haftalarda aynı yağ oranları bulunurken diğer çeşitlerimizde artış görülmüştür. Hasat zamanı olan 8. Haftada yapılan ölçümlerde en yüksek yağ oranı Starks Gold çeşidimizde (% 33.509), en düşük oran ise Hardy Giant çeşidimizde (% 22,367)

bulunmuştur. Genel olarak yağ oranları olgunlaşma süresince başlangıç da birbirine yakın olsa da son haftalarda lineer bir artış yakalanmıştır.

Bu durum meyvenin bir bütün olarak ağaçtan koparılncaya kadar biyolojik ve kimyasal olarak aktif durumda olduğunu göstermektedir. Çekirdek bitkinin devamlılığı için tohum olduğu ve mevsimsel koşullarda tohumun bozulmadan kalması ve çimlenmede ilk gıda olarak tüketildiği düşünüldüğünde yağ sentezinin devam etmesi olağan bir durumdur.

4.2.2 Toplam Fenolik Madde

Fenolik bileşikler bitkilerde aminoasit metabolizması sırasında sentezlenen yan bileşiklerden oluşan ikincil metabolitlerdir. Hem meyvenin buruk tadında hem renk oluşumuna katılmaları ve antioksidan özellik göstermelerinden dolayı önemlidir. Diğer bir yandan kalite kriteri ve tüketici için de tercih sebebidir.

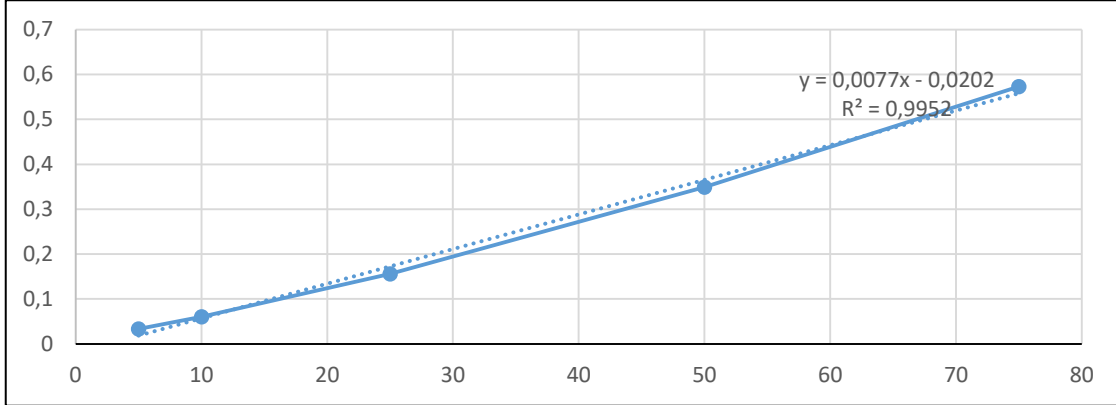
Folin –Ciocalteau yöntemi modifiye edilerek kiraz örneklerimizin çözücünde toplam fenolik bileşik miktarı değerleri verilmiştir. Örneklerin toplam fenolik madde miktarı gallik asit eş değeri olarak hesaplanmıştır. Bunun için gallik asit derişimlerine karşı absorbanslar ölçülerek ve bir kalibrasyon eğrisi oluşturduk ve miktar tayinlerinde bu grafiği kullandık.

Çizelge 1.32 ' de 6 farklı kiraz çeşidimizin ilk çekirdek oluşmasından itibaren toplam 8 hafta boyunca yapılan toplam fenolik madde analizi görülmektedir. Burdan meyve oluşması, büyümesi ile fenolik içeriğinde değişmesi birbiriyle ilişkilidir. Toplam fenolik bileşik değerlendirmesinde 1. haftada mg GAE/Kg Yaş ağırlık değerinden Dalbastı 235,6577 en az bulunurken; Sweet Heart 404,5369 , Ziraat 0900 454,669, Hardy Giant 536,2608, Lambert 588,7413 ve Starks Gold 604,0815 izlemiştir. Son haftada ise lambert en yüksek 689,4743 değer bulunurken en az Starks Gold 171,7834 değerinde bulunmuştur.

Sweet Heart ,Lambert, Ziraat 0900 çeşitlerinin toplam fenolik madde içeriği 3. haftalarda en yüksek değerde gözükmetedir. Lambert için değer erken olgunlaşma periyoduna denk düşmetedir.

Çizelge 4.4. Absorbans ve konsantrasyon değeri

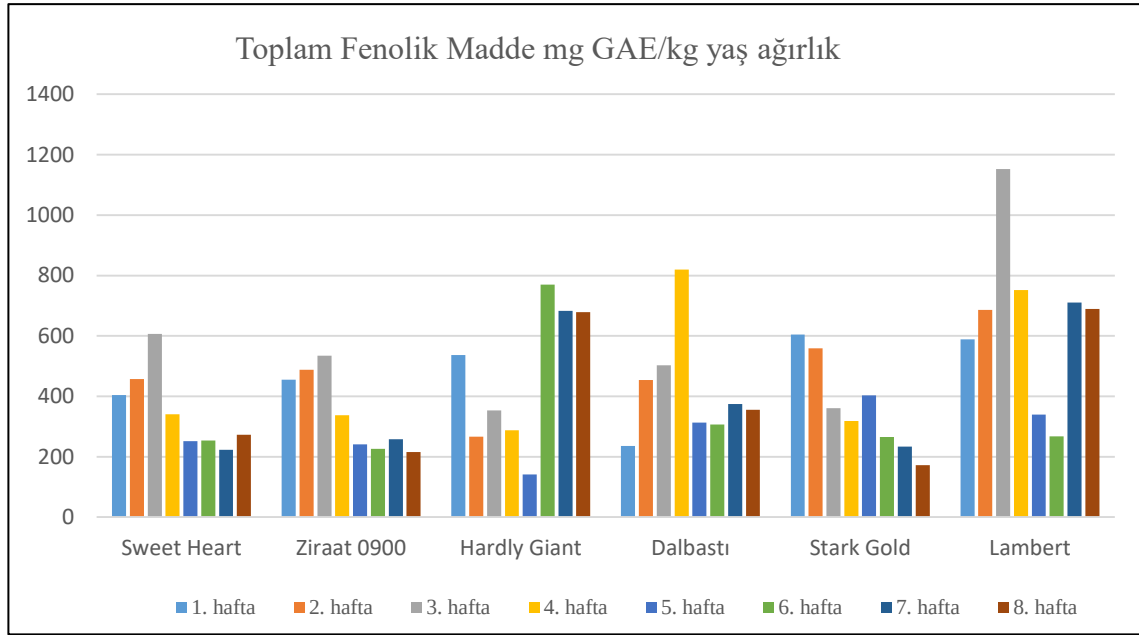
Konsantrasyon	Absorbans
5	0,033
10	0,06
25	0,156
50	0,349
75	0,573



Şekil 4.24. Gallik asit kalibrasyon eğrisi

Çizelge 4.5. Olgunlaşma süresince çeşitlerin toplam fenolik madde miktarı

Fenolik Toplam TFM (mg GAE/Kg Yaş ağırlık)						
	Sweet Heart	Ziraat 0900	Hardy Giant	Dalbastı	Starks Gold	Lambert
1	404,5369	454,669	536,2608	235,6577	604,0815	588,7413
2	457,0876	487,7819	266,0484	453,444	558,6772	686,2932
3	606,1091	534,4413	352,6956	503,039	360,6218	1152,79
4	340,9755	337,4656	287,3919	819,9475	317,7348	751,9111
5	251,023	241,0652	141,2947	313,3089	403,5205	339,9076
6	253,6252	225,7621	769,5525	306,6939	265,0322	267,7697
7	223,1133	257,479	682,8601	374,6691	233,7562	709,898
8	273,1113	215,573	678,8943	355,2004	171,7834	689,4743



Şekil 4.25. Olgunlaşma süresince toplam fenolik madde miktarı

Çizelge 4.5 ve Şekil 4.25 birlikte değerlendirildiğinde Sweet Heart örneğinde TFM değerinin 7 haftalık periyotta ilk 3 hafta yükseldiği daha sonra düşmeye başladığı görülmektedir. Etlenmenin başlaması ile TFM miktarı artması meyveye dışarıdan gelecek bozulmalara ve böcekler tarafından yenilmesini önlemek amacıyla savunma mekanizması sonucu üretilen bileşiklerin miktarının fazla olması beklenen bir sonuçtur. Haftalar ilerledikçe TFM değerinin düşmesi TFM'yi oluşturan organik bileşiklerin farklı organik bileşiklere dönüşmesi ile açıklanabilir. Bu durum ileride tartışılacaktır. Benzer durum Ziraat 0900 örneği içinde geçerlidir. Ancak Dalbastı örneğinde ilk 4 hafta yükselme daha sonra 306-574 değerleri arasında değişim şeklinde dalgalanma söz konusudur. Stark Gold ilk hafta en yüksek TFM değerine sahipken 5. Haftada yükselme ardından düşme gözlenmiştir. Lambert örneği 3. haftada tüm örnekler içerisinde maksimum 1152 mg/kg yaşa ağırlık değeri ile TFM değerine ulaşmış ve son haftaya kadar dalgalı bir seyir izlemiştir. Hardy Giant örneği ise tüm 7 hafta boyunca dalgalı bir TFM değerine sahip olup 769 mg/kg yaş ağırlık ile 6. haftada en yüksek TFM değerine sahiptir. Özetle TFM bileşikleri tüm meyveler için meyvenin türüne göre değişiklik göstermekle beraber sentezlenmesi gereken bileşiklerdir. Bitkinin çiçeğinin döllenmesinden sonra sentezlenmeye başlar ve sıcaklıkla bitkinin cinsine göre tat ve aromadan renge kadar meyvenin temel yapısını oluşturan kimyasallar olarak sentezlenir. Bitki başlangıçta meyvede bu tür kimyasalları meyvenin dış etmenler tarafından yenmemesi için üretir. İleriki aşamalarda insanların sağlığı için değerli bileşiklere dönüştürerek sentez tamamlanır. Dolayısıyla başlangıçtaki bileşiklerin daha sonra sentezlenecek bileşiklere dönüşümünün kodlanmış olması unutulmamalıdır. Örneğin meşe

yaprağı gallik asit üretir ve meşe arısı yapraktan gallik asidi alarak gallo tanninlere dönüştürür. Böylece meşe yaprağı sadece keçiler tarafından tüketilmektedir. Ancak meşe mazısını hiçbir hayvan tüketemez. Meyvelerde çağala aşamasında bazılarını sadece insanlar tüketirken bu aşamada hiçbir diğer canlı meyveyi yiyemez. Bunun sebebi bu aşamada meyvenin TFM içeriğinde saklıdır. Başlangıçta ilk haftalarda fenolik maddeler meyveye buruk tat vermektedir. Buda özellikle kiraz meyvesinin çağala aşamasında yenmesinin önüne geçmektedir. İleriki aşamalarda meyvenin türüne göre bu bileşenler renk, tat, aroma, vitamin vb. yapıları oluşturmak üzere farklı bileşenlere dönüşecektir.

4.2.3 Toplam antioksidan kapasite (DPPH radikal süpürücü ile antioksidan aktivite) tayini

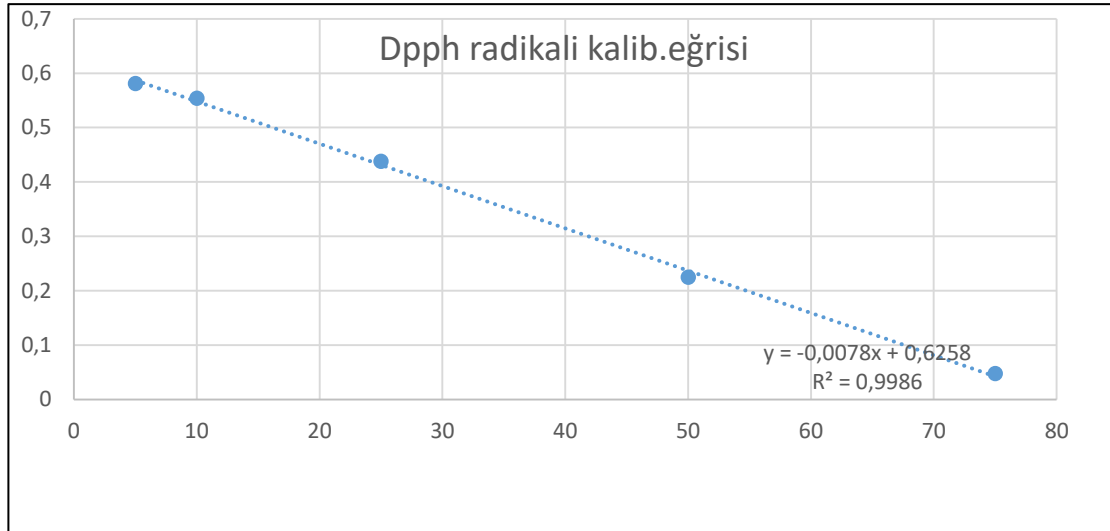
Meyve ve sebzeler doğal antioksidan kaynağı olduğu bilinmektedir. Antioksidan gıdaların diyetle kullanımı serbest radikallere karşı süpürücü görevi üstlenmesinden dolayı tercih edilmektedir. Kirazlarda bu özellikleri ile tüketiminin artırılması gerekir. Özellikle antosiyaninlerce zengin renkli meyveleri tüketenlerin hastalıklara karşı dirençli olmalarıyla açıklanabilir.

Dpph radikali doğal olmayan kararlı bir radikaldir ve antioksidan tespitinde standart olarak kullanılmıştır. konsantrasyona karşı absorbans ve buna bağlı kalibrasyon grafiği ile okuma yapılmıştır. Troloks eşdeğer üzerinden hesaplanmıştır.

Kiraz çeşitlerimizin ilk meyve oluşumundan hasad edilmesine kadar olan süreçte hafta hafta antioksidan analizi yapılmıştır. Çeşitler arasında Sweet Heart ,Ziraat 0900 başlangıç değeri ile son haftalık değeri yakın bulunurken Lambert ve Dalbastı düzgün bir artış göstermiştir. Bu düzenli artış periyodu 3.hafta olarak bilinmekte bu durum toplam fenolik bileşik değerinin yükseldiği periyoddur. Aynı şekilde bu iki çeşit diğerlerinden daha önce olgunlaşan çeşitlerdir.

Çizelge 4.6. Absorbans ve konsantrasyon değeri

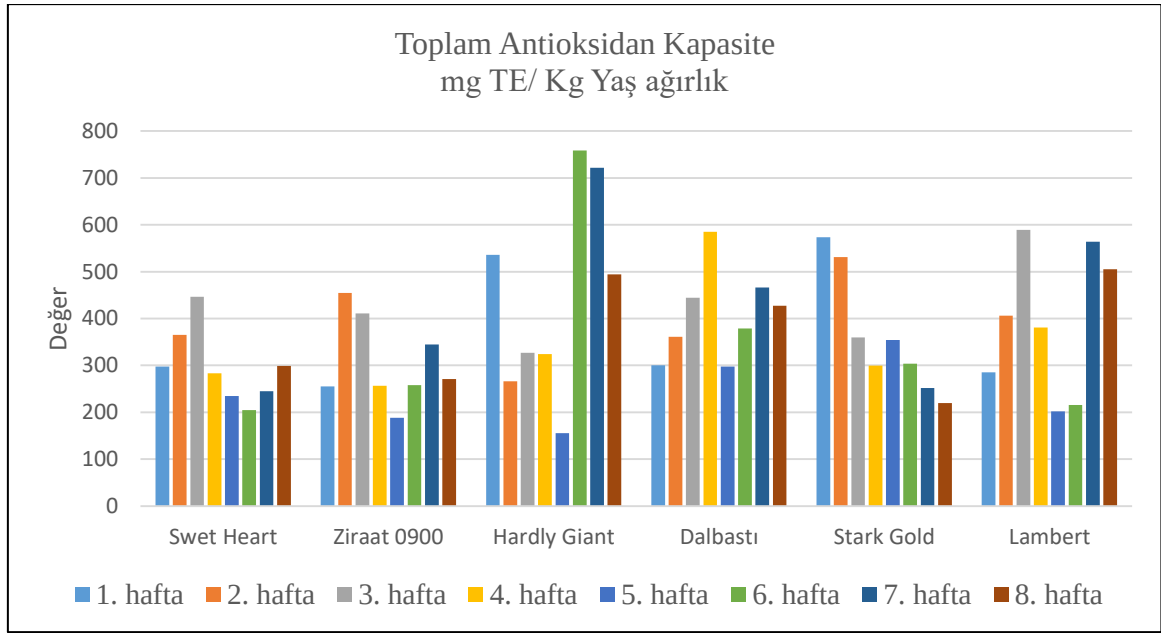
Konsantrasyon	Absorbans
5	0,581
10	0,554
25	0,438
50	0,225
75	0,048



Şekil 4.26.. Dpph radikali kalibrasyon eğrisi

Çizelge 4.7. Toplam Antioksidan Kapasite

Toplam Antioksidan Kapasite mg TE/Kg Yaş ağırlık						
	Swet Heart	Ziraat 0900	Hardy Giant	Dalbastı	Starks Gold	Lambert
1	297,5185	255,086	535,872	300,4887	573,4757	285,4075
2	364,9777	454,3798	266,1335	361,1343	530,9431	406,0456
3	446,7211	411,0393	326,8571	444,6921	360,0611	589,41
4	283,2051	256,8959	323,9107	584,9701	299,3429	380,967
5	234,5493	188,0293	155,5775	297,2937	353,9847	202,0679
6	204,8511	257,9155	758,8285	379,1554	303,5987	215,5307
7	245,3031	344,4847	721,5036	466,2005	252,0526	563,7794
8	299,0985	270,6427	494,5802	427,7283	219,6214	505,0061



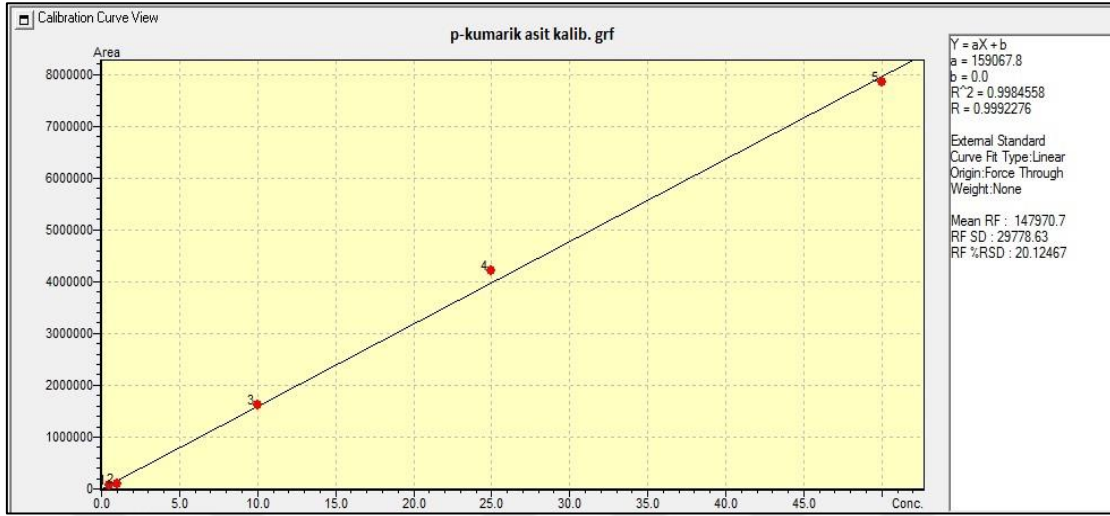
Şekil 4.27. Olgunlaşma süresince toplam antioksidan kapasitesi

Çizelge 4.7 ve Şekil 4.27 incelendiğinde toplam antioksidan kapasite Sweet Heart örneğinde ilk üç hafta artmaktadır. Daha sonraki haftalarda dar bir aralıkta değişim göstermektedir. Ziraat 0900 örneğinde ilk üç hafta artma mevcut iken diğer haftalarda dalgalı bir seyir mevcuttur. Hardy Giant çeşidinde ilk hafta maksimum değer mevcutken 2, 3, 4, 5. Fahtalarda düşük değerler elde edilirken 6. Ve 7. Haftalarda tekrar yüksek değerler elde edilmiştir. 8. Hafta tekrar düşme gözlenmiştir. Dalbastı çeşidinde 4. Haftada maksimum değer elde edilirken daha sonraki haftalar içerisinde dar bir aralıkta değerler elde edilmiştir. Starks Gold çeşidinde ilk iki hafta yüksek değerler elde edilirken sonraki haftalarda dar bir aralıkta değerler elde edilmiştir. Lambert çeşidinde 2 ve 3 ile 7 ve 8. Haftalarda maksimum değerler elde edilirken diğer haftalar dar bir aralıkta değerler elde edilmiştir.

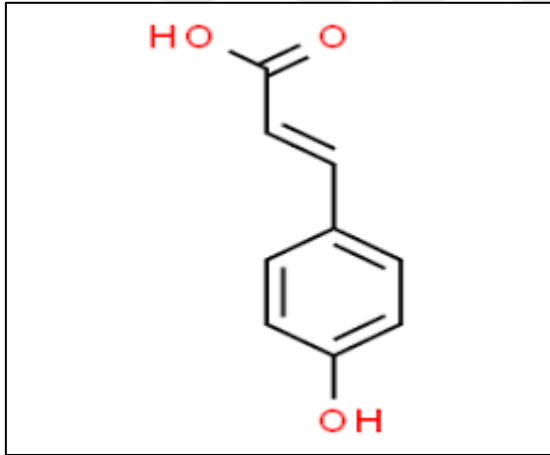
Bu sonuçlar göstermektedir ki; toplam antioksidan kapasiteyi belirleyen karotenoidler, polifenoller, askorbik asit, tokoferoller ve flavanoidler tür aynı olsada çiçek döllenip büyümeye başladıktan olgunlaşmaya kadar kimyasal benzer bieleşikler farklı oranlarda sentezlenmektedir. Sentezdeki farklı oranlara bağlı olarak ilerleyen haftalarda bileşenler diğer türevlerine dönüşmektedirler. Bu dönüşüm meyvenin rengi, tadı, aroması, yüzeyin parlaklığı, et oranı, vb gibi özellikleri üzerinde etkili olmaktadır.

Antioksidanların insan yaşamında ne kadar öneme sahip olduğu bilinmektedir. Dolayısıyla doğal antioksidan kimyasal bileşenlerce zengin bu tür meyvelerin tüketilmesi büyük önem taşımaktadır.

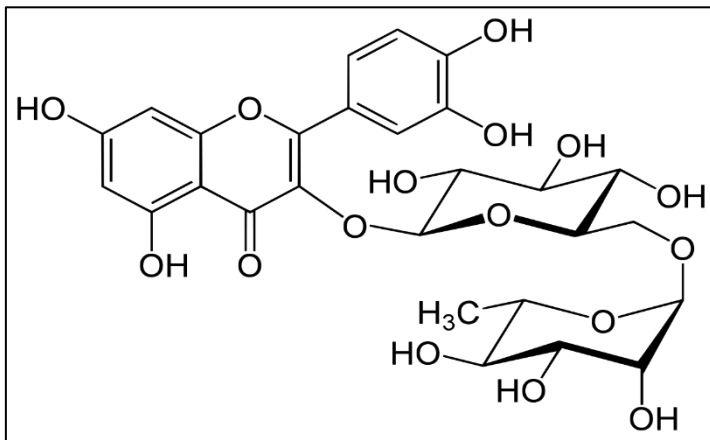
4.2.4 Fenolik bişenler analizi



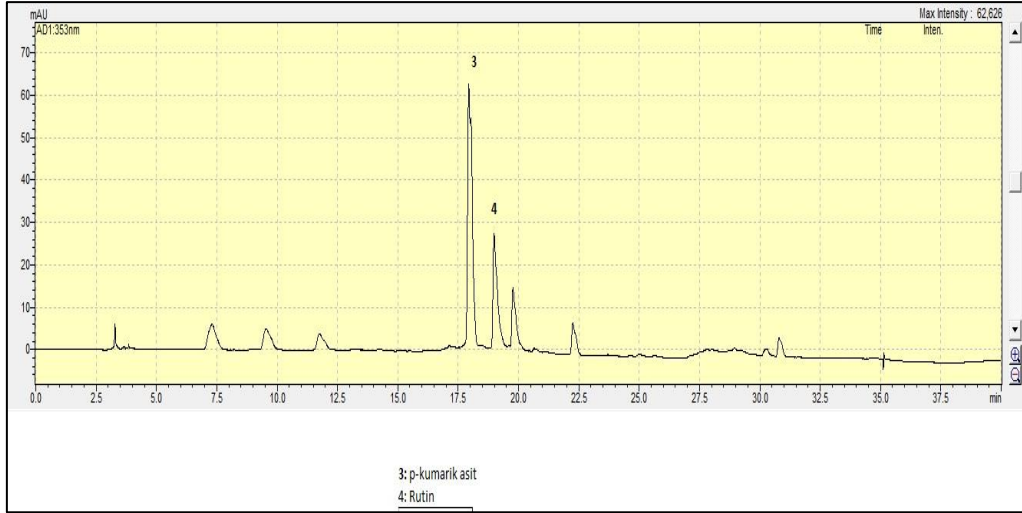
Şekil 4.28. P-Kumarik asit kalibrasyon grafiğı



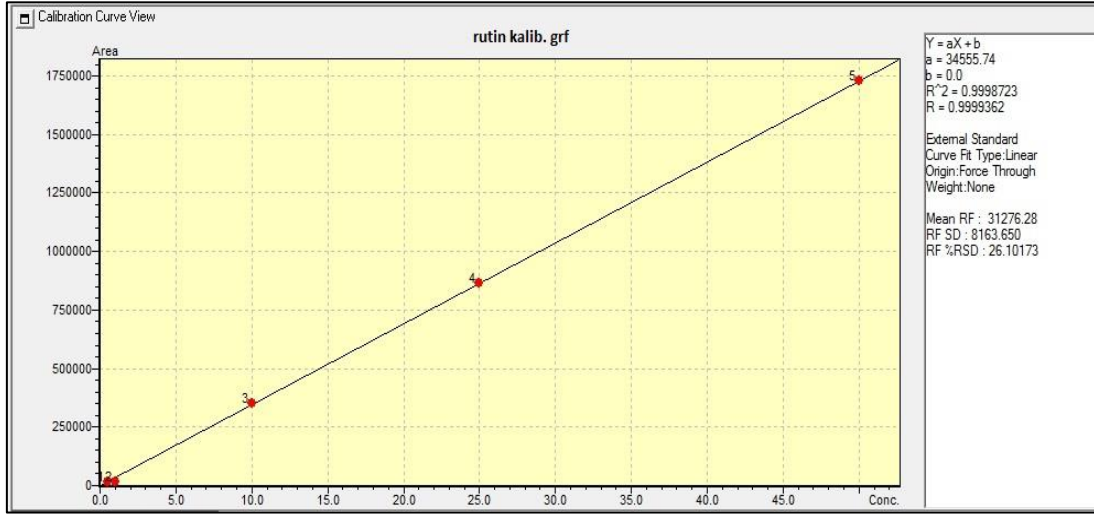
Şekil 4.29. P-Kumarik asit



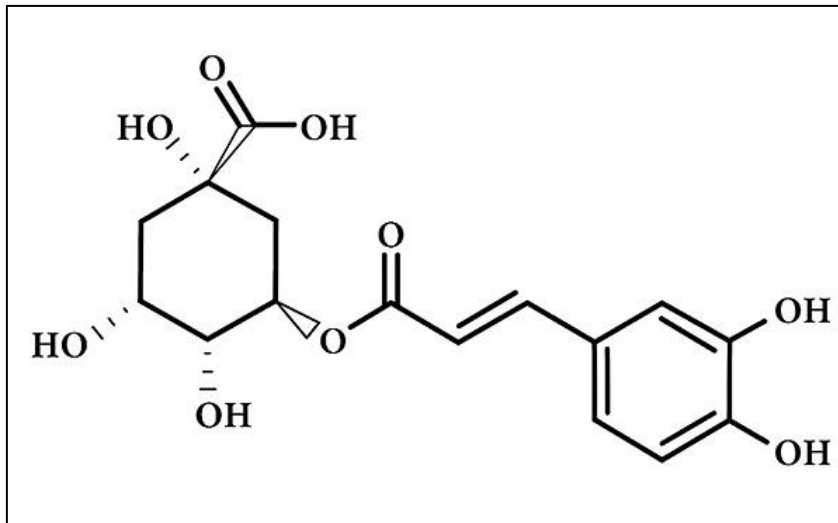
Şekil 4.30. Rutin



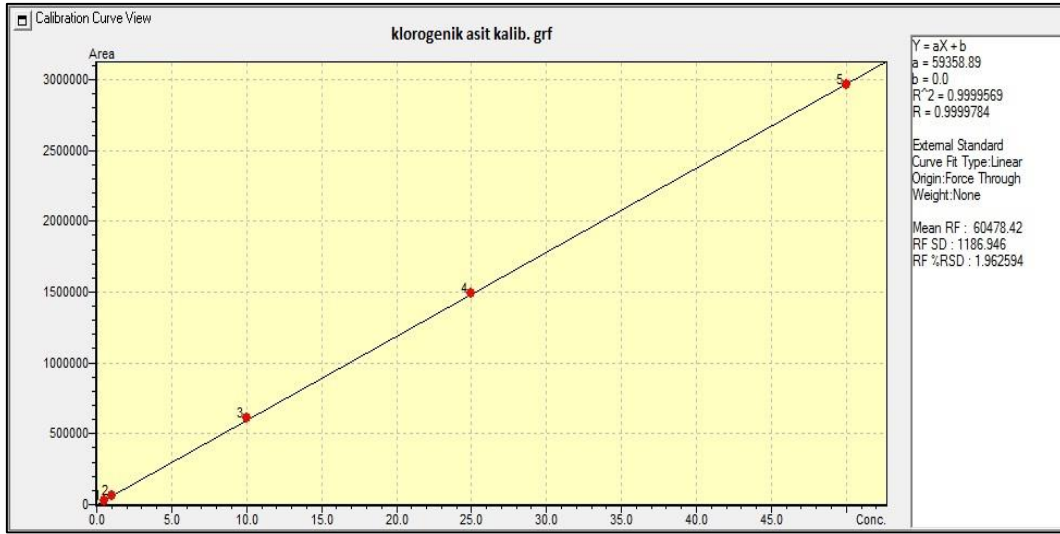
Şekil 4.31. P-Kumarik asit ve Rutin pikleri



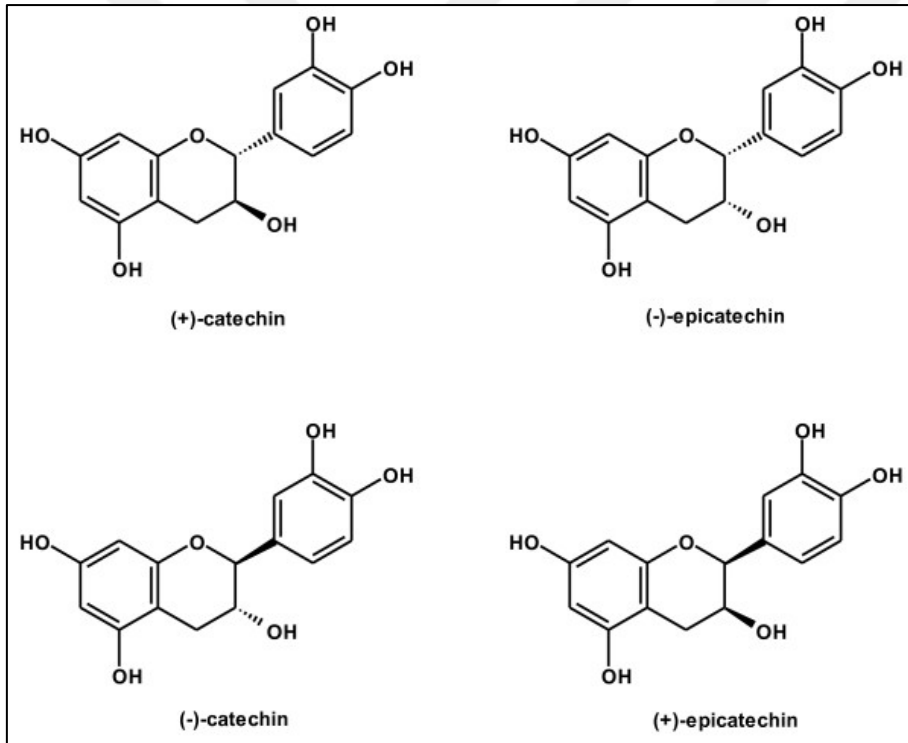
Şekil 4.32. Rutin kalibrasyon grafiği



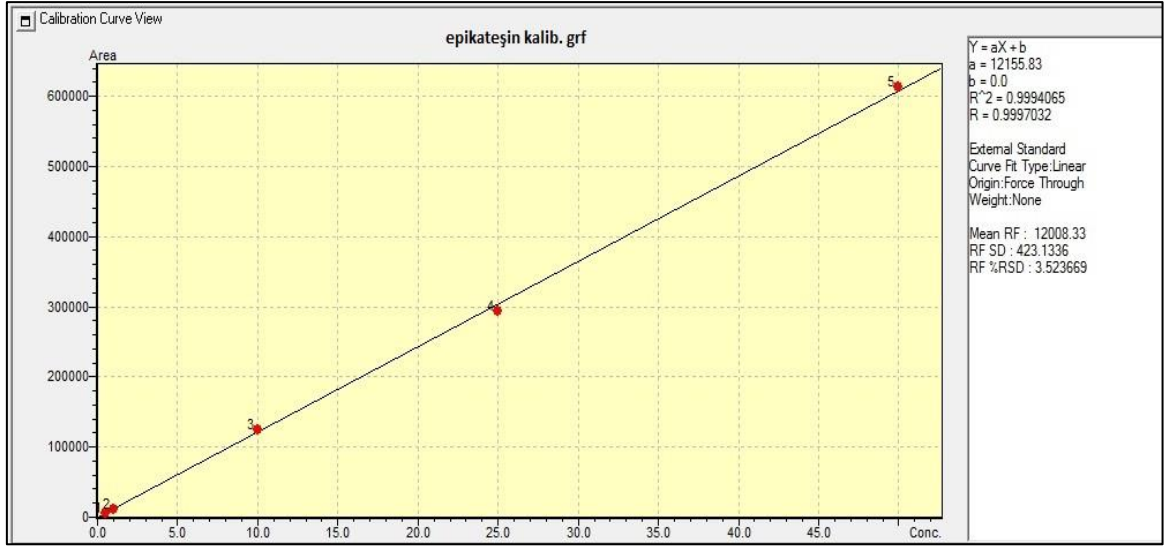
Şekil 4.33. Klorogenik asit



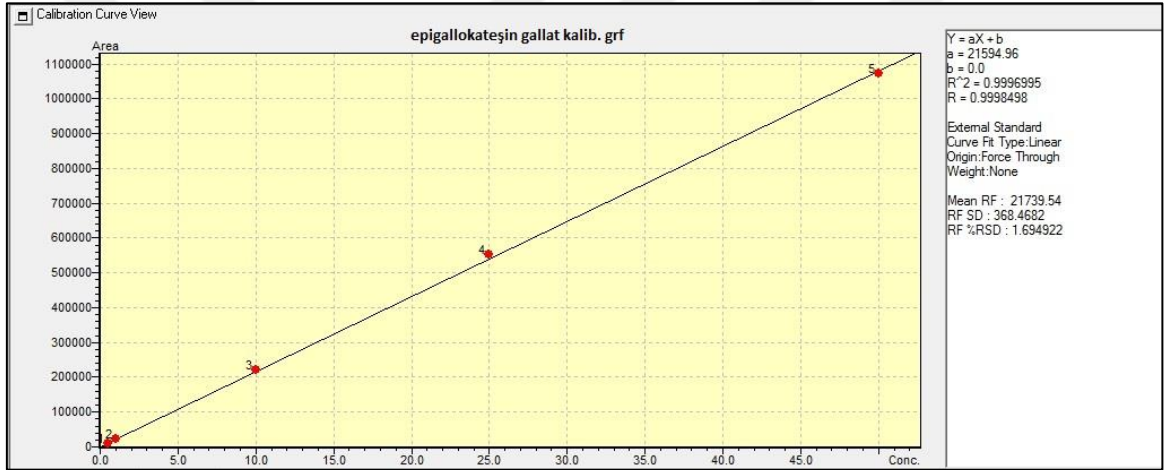
Şekil 4.34. Klorogenik asit kalibrasyon grafiği



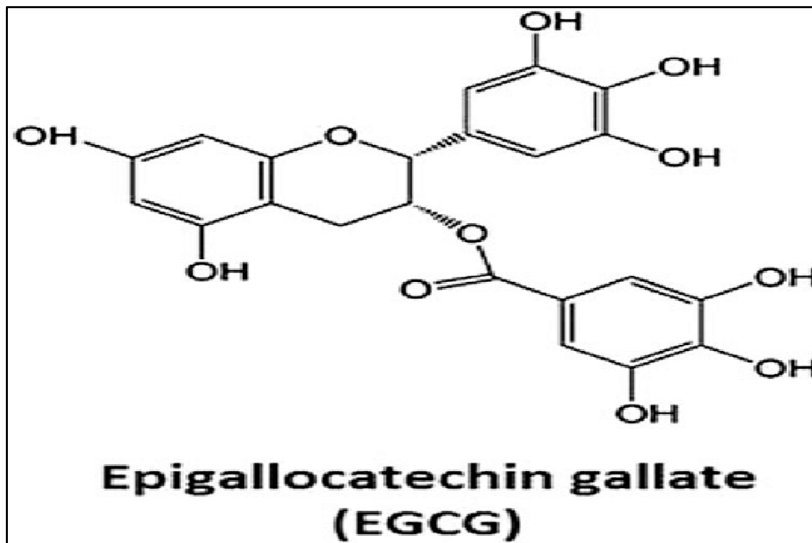
Şekil 4.35. Kateşin ve epikateşin



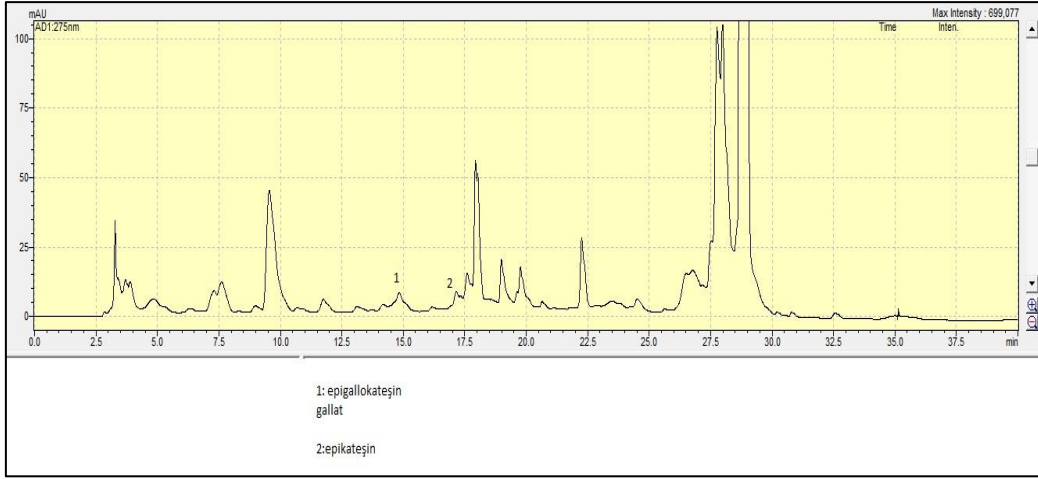
Şekil 4.36. Kateşin ve epikateşin kalibrasyon grafiği



Şekil 4.37. Epikateşin kalibrasyon grafiği



Şekil 4.38. Epikateşin gallat

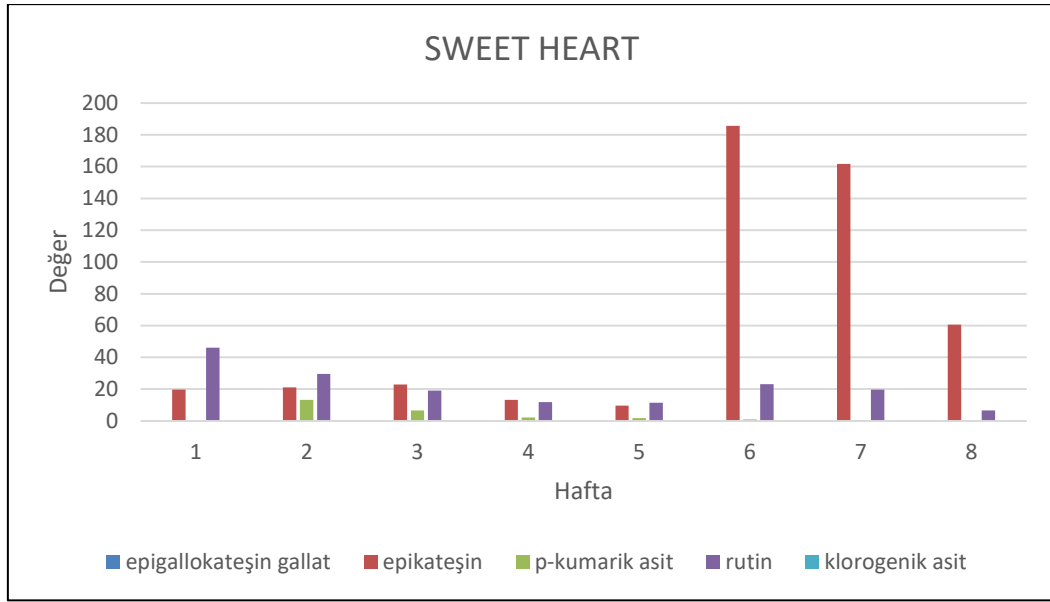


Şekil 4.39. Epikateşin gallat ve epikateşin pikleri

Çizelge 4.8. Sweet Heart fenolik bileşen analizi

	epigallokateşin gallat	epikateşin	p-kumarik asit	rutin	klorojenik asit
1	Nd.	19,7618	Nd.	46,1549	Nd.
2	Nd.	21,1652	13,2436	29,5666	Nd.
3	Nd.	22,8629	6,5701	19,1568	Nd.
4	Nd.	13,1370	2,1655	11,8296	Nd.
5	Nd.	9,5137	1,6761	11,4979	Nd.
6	Nd.	185,7139	0,9147	23,0429	Nd.
7	Nd.	161,6907	0,5795	19,6819	Nd.
8	Nd.	60,5862	Nd.	6,6205	Nd.

Sweet Heart için fenolik bileşikler incelendiğinde epigallokateşin gallat ve klorojenik asit bileşiklerinin tüm haftalarda cihazın analiz sınır değerlerinin altında kaldığı gözlenmiştir. Ancak epikateşin tüm haftalarda mevcuttur. P-kumarik asit ilk hafta mevcut değilken 2.hafta maksimum değere çıkmakta ve daha sonraki 6 hafta boyunca düşmektedir. Rutin (quercetine) ilk haftadan itibaren azlmakla beraber haftalar içerisinde değişiklik göstermektedir. Bu çeşit için fenolik yapılar incelendiğinde epikateşin ve rutin birbirlerine benzer kimyasal yapıya sahiptirler.

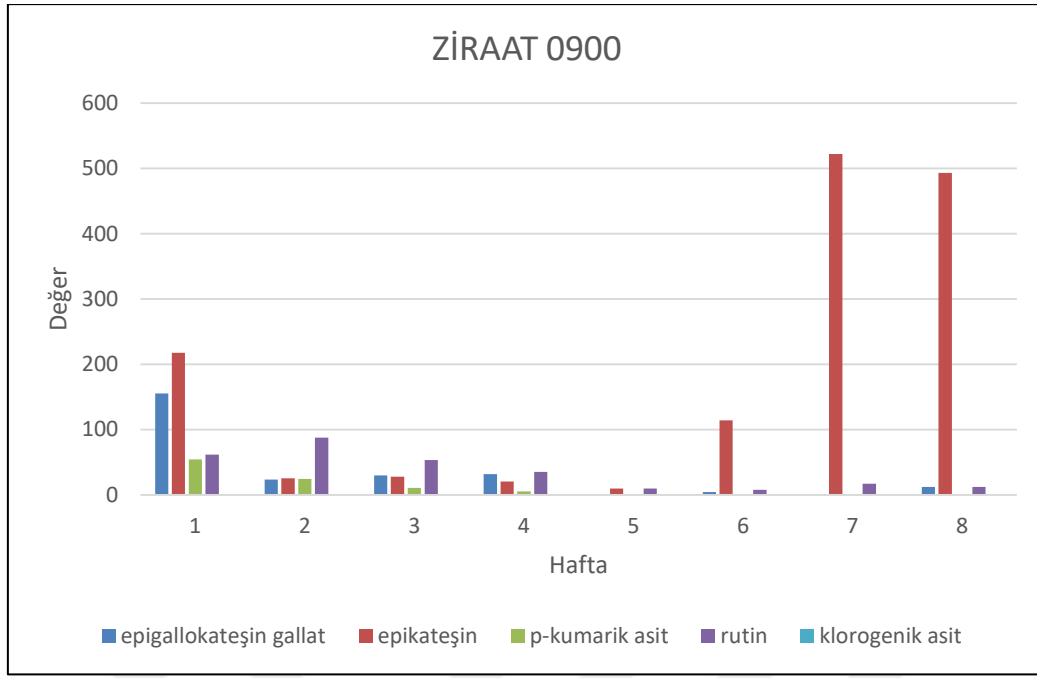


Şekil 4.40. Sweet Heart fenolik bileşen analiz grafiği

Çizelge 4.9. Ziraat 0900 fenolik bileşen analizi

2	epigallocatechin gallate	epicatechin	p-coumaric acid	rutin	chlorogenic acid
1	155,3546	217,7883	54,2127	61,9582	Nd.
2	23,3835	25,3729	24,3193	87,7411	Nd.
3	29,9820	27,8204	10,9586	53,4590	Nd.
4	31,9467	20,6005	5,4012	35,0200	Nd.
5	Nd.	9,9264	0,5156	9,7623	Nd.
6	4,1713	114,4120	Nd.	7,9466	Nd.
7	Nd.	521,8518	Nd.	16,9889	Nd.
8	12,4450	493,0301	Nd.	12,0775	Nd.

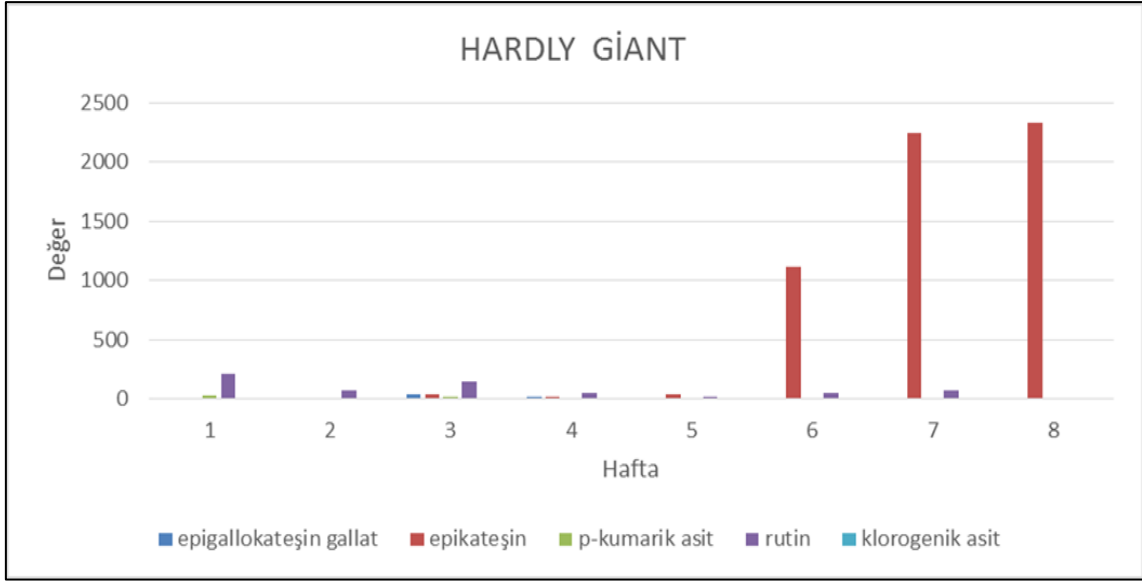
Ziraat 0900 çeşidine ait fenolik bileşikler incelendiğinde Sweet Heart çeşidinin aksine epigallocatechin gallate 5 ve 7.haftalar hariç gözlenmiştir. Epicatechin tüm haftalarda yüksek değerlerde gözlenmiştir. P-coumaric asit ilk 5 hafta saptanırken son üç hafta gözlenmemiştir. Rutin bileşiğine tüm haftalarda gözlenmiştir. Klorojenik asit Sweet Heart çeşidinde olduğu gibi cihazın analiz sınır değerleri dışında kalmıştır.



Şekil 4.41. Ziraat 0900 fenolik bileşen analizi grafiği

Çizelge 4.10. Hardy Giant fenolik bileşen analizi

3	epigallokateşin gallat	epikateşin	p-kumarik asit	rutin	klorogenik asit
1	12,8368	11,1226	24,965	216,2764	Nd.
2	11,0771	8,9334	5,9172	70,0137	Nd.
3	43,8877	35,5352	14,1512	145,4671	Nd.
4	13,5111	15,0146	3,0086	54,9555	Nd.
5	Nd.	35,3399		14,6703	Nd.
6	Nd.	1112,237	0,275	54,8569	Nd.
7	Nd.	2239,374	0,467	74,9795	Nd.
8	Nd.	Nd.	Nd.	Nd.	Nd.

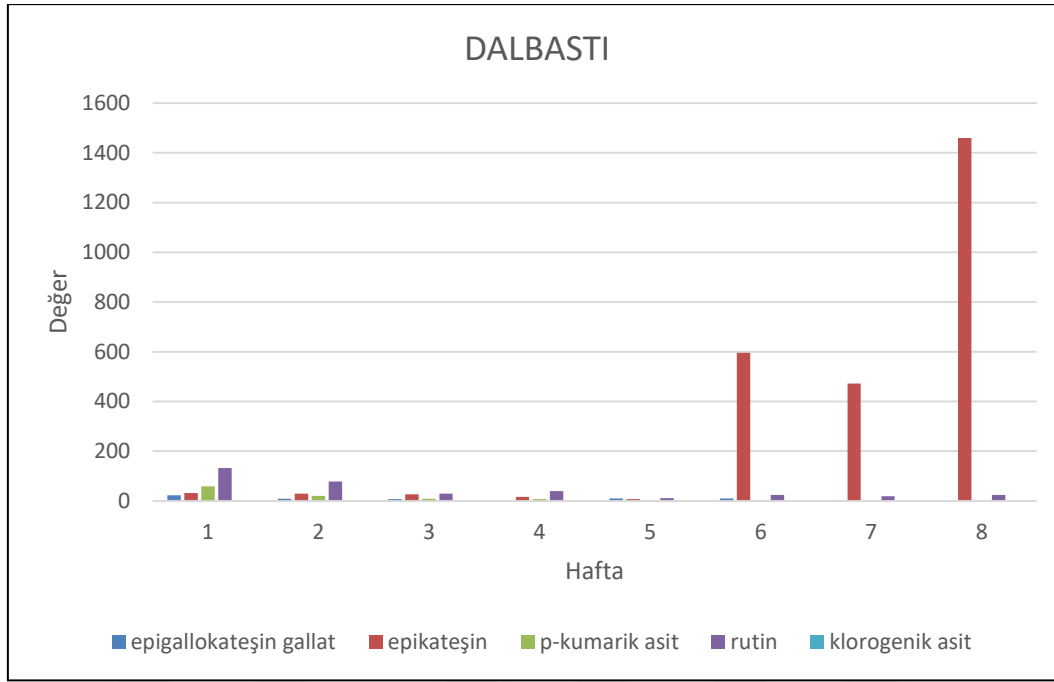


Şekil 4.42. Hardy Giant fenolik bileşen analizi grafiği

Çizelge 4.11. Dalbastı fenolik bileşen analizi

4	epigallokateşin gallat	epikateşin	p-kumarik asit	rutin	klorogenik asit
1	22,4963	32,0526	58,2202	131,7287	0
2	8,0801	28,6598	19,6631	78,5300	0
3	7,4797	26,2071	7,9956	29,2640	0
4	0,0000	15,7937	6,8439	39,2593	0
5	10,1302	6,9490	0,2960	11,7904	0
6	10,0016	596,3012	0,2433	23,8117	0
7	0,3356	472,4678	0	19,4401	0
8	0	1459,2881	0	23,6054	0

Dalbастı çeşidi için klorogenik asit hariç diğer tüm fenolik bileşikler epigallokateşin için 8.hafta, p-kumarik asit için 7 ve 8. Hafta hariç tüm haftalarda gözlenmiştir. Ayrıca epikateşin 8.hafta çok yüksek değerlerde elde edilmiştir. Muhtemelen epigallokateşin, p-kumarik asit ve rutin olgunlaşma evresinde epikateşin bileşiğine dönüşmektedir.

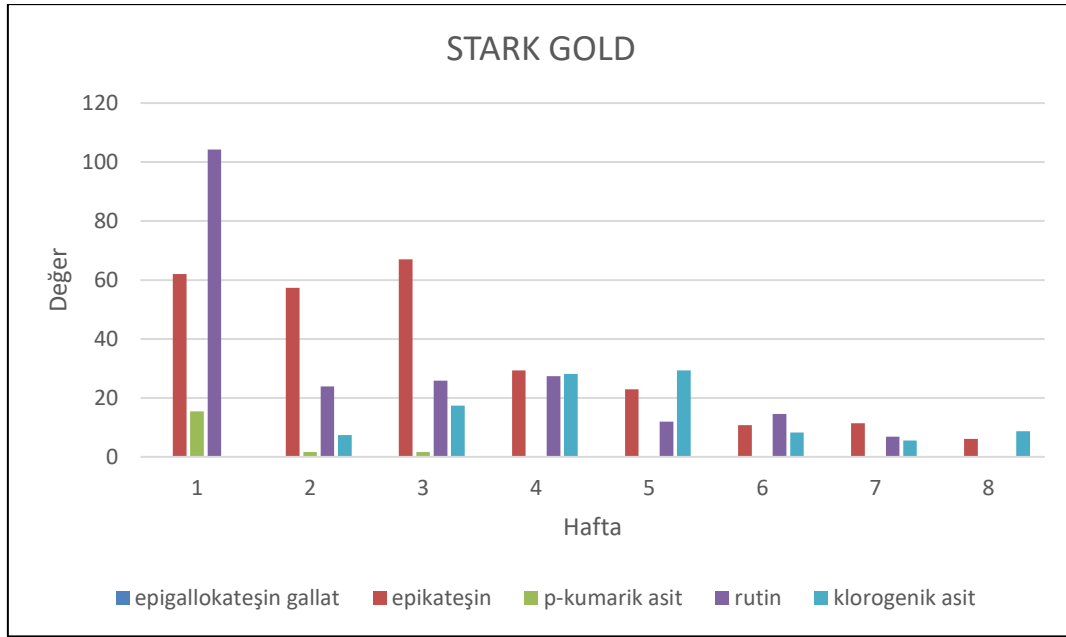


Şekil 4.43. Dalbastı fenolik bileşen analizi grafiği

Çizelge 4.12. Starks Gold fenolik bileşen analizi

	epigallocatechin gallate	epicatechin	p-coumaric acid	rutin	chlorogenic acid
5	Nd.	62,0564	15,4524	104,1977	Nd.
1	Nd.	57,3213	1,6542	23,8719	7,4549
2	Nd.	67,0469	1,5956	25,8947	17,3577
3	Nd.	29,2827	Nd.	27,3426	28,1337
4	Nd.	22,9670	Nd.	11,9408	29,3214
5	Nd.	10,7997	Nd.	14,5553	8,2355
6	Nd.	11,3937	Nd.	6,8936	5,5109
7	Nd.	6,0885	Nd.	Nd.	8,6525
8					

Starks Gold çeşidinde ise diğer çeşitlerden farklı olarak klorojenik asit oluşumu gözlenmiştir. Epigallocatechin sınır değeri dışında gözlenmezken epicatechin ve rutin ilk haftadan itibaren azalmakta olup p-coumaric asit ilk üç hafta gözlenirken diğer haftalarda analiz sınır değerleri dışında kalmıştır.

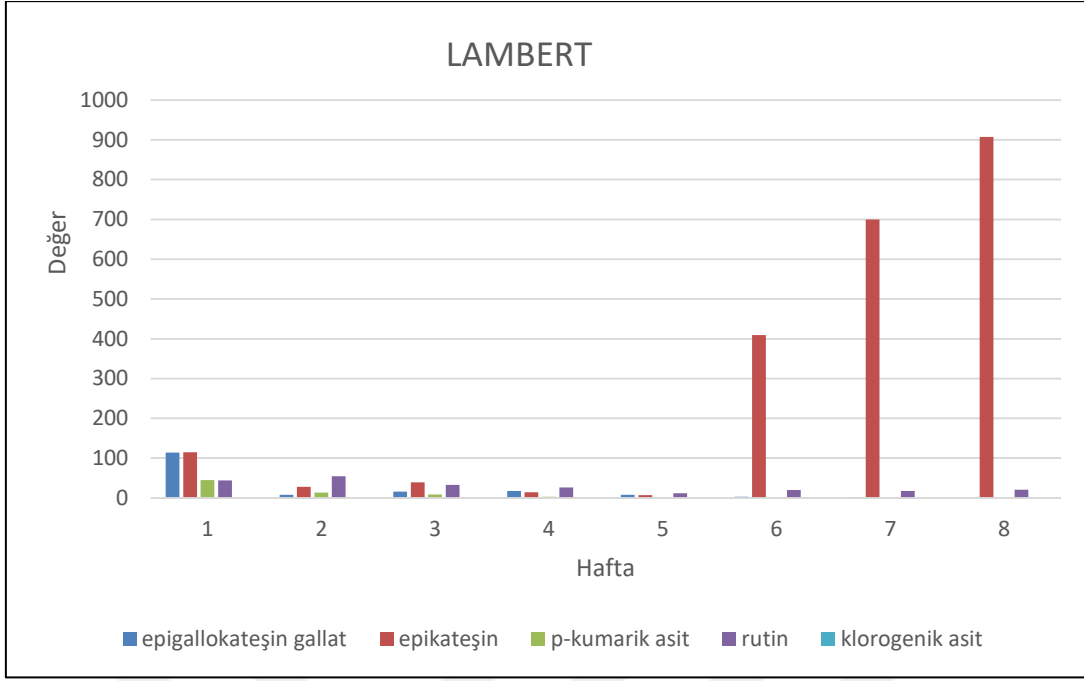


Şekil 4.44. Starks Gold fenolik bileşen analizi grafiği

Starks Gold çeşidi için fenolik bileşikler incelendiğinde epigallocateşin son hafta hariç ilk haftadan itibaren azalan değerler elde edilmiştir. Buna karşın epikateşin ilk haftadan itibaren artış göstermektedir. P-kumarik asit ilk dört hafta ilk haftadan itibaren azalma gösterirken son üç hafta gözlenmemiştir. Rutin 8 hafta içerisinde dalgalı bir seyir izlemiştir. Klorogenik asit sınır değerler dışında kalmıştır.

Çizelge 4.13. Lambert fenolik bileşen analizi

6	epigallocateşin gallat	epikateşin	p-kumarik asit	rutin	klorogenik asit
1	114,1573	114,9345	44,9536	43,7907	Nd.
2	7,7176	28,1543	13,5387	54,5732	Nd.
3	16,1610	38,8762	8,9821	32,3514	Nd.
4	17,3152	13,9421	3,0688	26,1584	Nd.
5	7,7091	7,2559	0,0775	11,9509	Nd.
6	2,9011	409,6124	Nd.	19,9973	Nd.
7	1,6768	699,8772	Nd.	17,6493	Nd.
8	Nd.	907,1232	Nd.	20,8375	Nd.



Şekil 4.45. Lambert fenolik bileşen analizi grafiği

4.3. Element Analizi

Çizelge 4.14. Tüm çeşit meyvelerin son dört hafta CHNS ve O değerleri

ÇEŞİT	HAFTA	%C	%H	%N	%S	%O
1	5	47,31	6,921	4,643	0,257	41
	6	45,08	6,388	6,679	0,303	42
	7	44,98	6,484	4,732	0,221	44
2	5	45,91	6,543	4,224	0,189	43
	6	44,07	6,462	7,238	0,309	42
	7	44,17	6,378	6,615	0,298	43
	8	48,81	7,197	6,303	0,199	37
3	5	52,61	7,498	4,567	0,189	35
	6	49,29	7,225	6,197	0,247	37
	7	50,47	7,35	5,543	0,145	36
	8	47,08	6,61	6,558	0,276	39
4	5	50,14	7,164	5,637	0,175	37
	6	48,45	6,944	5,157	0,235	39
	7	44,5	6,451	5,528	0,192	43
	8	46,68	6,57	4,353	0,231	42
5	5	44,68	6,385	5,216	0,19	44
6	5	45,89	6,758	7,585	0,283	39
	6	45,61	6,702	5,694	0,195	42
	7	44,29	6,302	5,408	0,267	44
	8	44,79	6,612	5,078	0,173	43

Tüm çeşitlerin meyvelerin son dört hafta CHNS ve O değerleri incelendiğinde çeşitler içerisinde çok farklılıklar mevcut değildir. Meyvenin genel kimyasal bileşimi göz önüne alındığında bu sonuçlar beklenen sonuçlardır.

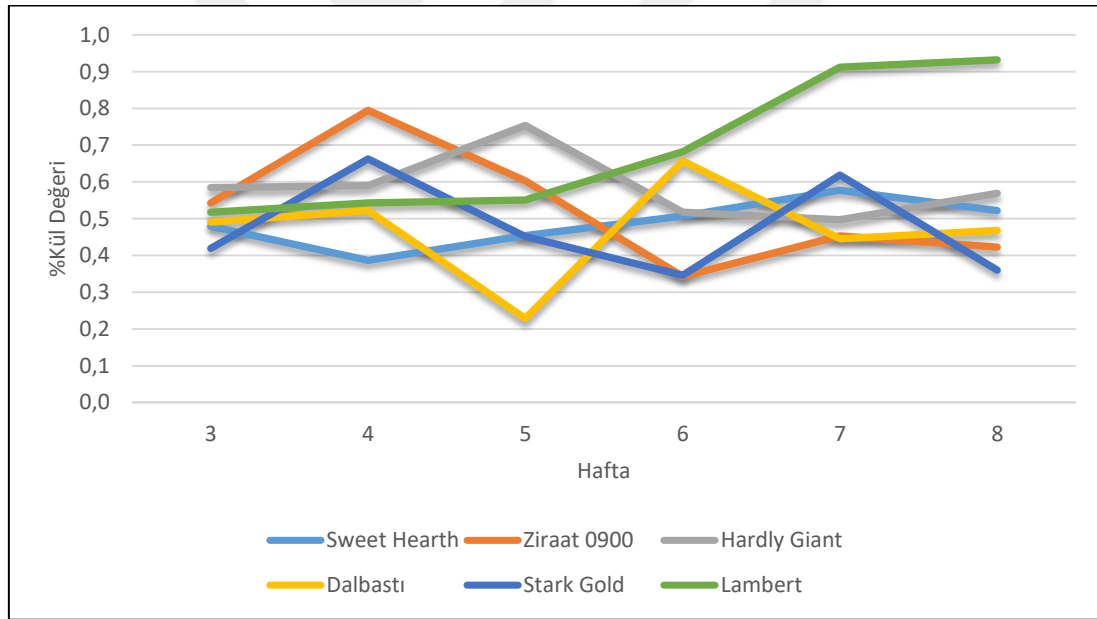
4.4. Kül Tayini

4.4.1. Kabukta Kül Tayini

Çizelge 4.15. Kabukta kül değerleri

	3	4	5	6	7	8
Sweet Hearth	0,479	0,387	0,454	0,507	0,577	0,521
Ziraat 0900	0,543	0,795	0,603	0,343	0,453	0,422
Hardy Giant	0,585	0,590	0,754	0,518	0,497	0,569
Dalbastı	0,491	0,522	0,228	0,657	0,445	0,468
Starks Gold	0,419	0,662	0,451	0,346	0,619	0,360
Lambert	0,517	0,543	0,550	0,682	0,912	0,932

Kabukta kül değerleri incelendiğinde ilk haftalarda kül değerleri yüksek çıkmaktadır. Bu evrede meyvenin kimyasal yapısının oluşumu için katalitik aktiviteye sahip inorganik bileşenlerin fazla olması olasıdır.



Şekil 4.46. Tüm çeşitlerin kabukta kül grafiği

4.4.1.1. Külde pH Tayini

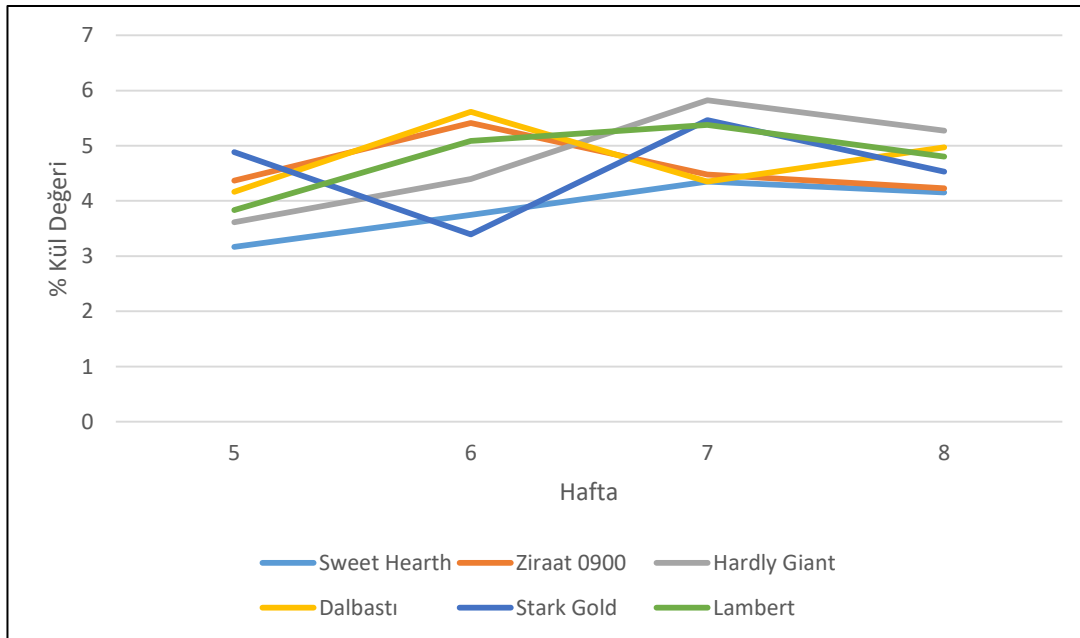
Çizelge 4.16. Kabukta Külün pH Değerleri

	5	6	7	8
Sweet Hearth	10,2	10,5	10,5	10,3
Ziraat 0900	10,4	9,8	10,6	10,8
Hardy Giant	10,4	10,3	10,4	10,2
Dalbastı	10,2	10,4	10,4	10,4
Starks Gold	10,2	10,3	10,5	10,3
Lambert	10,3	10,4	10,4	10,4

4.4.2. Yağsız İç Çekirdekte Kül Tayini

Çizelge 4.17. Yağsız İç Çekirdekte Kül Değerleri

	Sweet Hearth	Ziraat 0900	Hardy Giant	Dalbastı	Starks Gold	Lambert
5	3,167825	4,370143	3,613187	4,165073	4,885229	3,832336
6	3,747020	5,410975	4,398822	5,617154	3,396306	5,086491
7	4,347776	4,480484	5,821344	4,350993	5,466254	5,377834
8	4,154326	4,226604	5,274619	4,973803	4,530547	4,80179



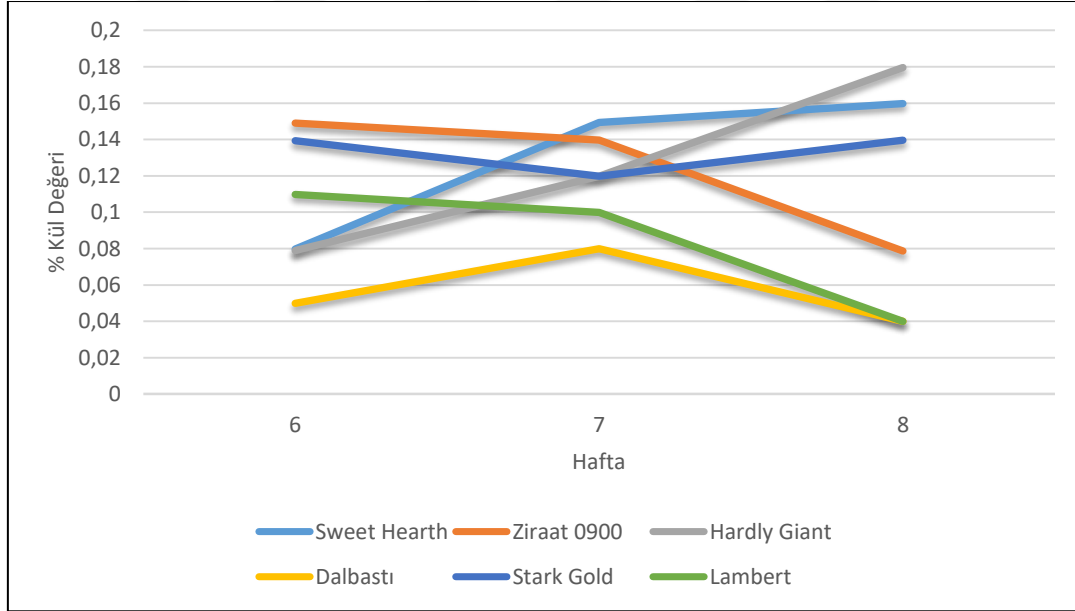
Şekil 4.47. Yağsız İç Çekirdekte Kül Değerleri Grafiği

Yağı alınmış iç çekirdeğin kül değerleri son dört hafta için benzer değerlere sahiptir. Meyve grubu aynı olduğu düşünüldüğünde bu değerlerin tüm çeşitlerde yakın olması beklenen bir sonuçtur.

4.4.3. İç Çekirdek Kül Tayini

Çizelge 4.18. İç Çekirdekte Kül Değerleri

	6	7	8
Sweet Hearth	0,079736	0,149364	0,159744
Ziraat 0900	0,148996	0,139706	0,0786705
Hardy Giant	0,078926	0,119688	0,179569
Dalbastı	0,049896	0,079912	0,039992
Starks Gold	0,139345	0,119808	0,139595
Lambert	0,109758	0,099904	0,039968



Şekil 4.48. İç Çekirdekte Kül Değerleri Grafiği

4.5. Yağ Asidi Bileşenleri

Çalışmamızın içerdiği 6 farklı kiraz çeşidinin 4 farklı olgunlaşma periyoduna ait çekirdeklerin yağ asitleri bileşenleri analizi yapılmıştır. Yağ asidinin dağılımı örneklerimizin değerini göstermektedir.

Sweet Heart çeşidimizin olgunlaşma periyoduna ait çizelgeler aşağıda verilmiştir. Analizde Oleik asidin % 45,83 ile 50,337 arasında, linoleik asidin % 32,21 ile 38,932 arasında olduğu görülmüştür. Oleik asit yüksekliği yağlar için kalite kriteridir. Kalp dostu

diye bilinen yağ asidi bileşeni oleik asidin yüksekliği kiraz çekirdeği yağının önemini arttırmaktadır. Esansiyel yağ asidi bileşeni olarak bilinen linoleik asit yüksekliği bu çeşidimizin yağının önemini ortaya koymaktadır.

Çizelge 4.19. Sweet Heart 5. hafta yağ asidi bileşenleri

1-5				
Peak	Name	Conc.	Ret.Time	Area
1	myristic acid (C14:0)	0,096	11,958	168
2	pentadecanoic acid (C15:0)	0,035	14,03	61
3	palmitic acid (C16:0)	9,472	16,256	16487
4	palmitoleic acid (C16:1)	0,478	17,244	832
5	heptadecanoic acid (C17:0)	0,108	18,521	188
6	stearic acid (C18:0)	4,29	20,791	7467
7	oleic acid (C18:1n9c)	50,357	21,576	87645
8	linoleic acid (C18:2n6c)	32,301	23,038	56220
9	gama-linolenic acid (C18:3n6)	0,097	24,823	169
10	alpha-linolenic acid (C18:3n3)	1,342	25,203	2336
11	cis-11-eicosenoic acid (C20:1n9)	0,444	25,883	774
12	cis-11,14-eicosadienoic acid (C20:2n6)	0,63	27,416	1097
13	erucic acid (C22:1n9)	0,235	29,391	409
14	lignoceric acid (C24:0)	0,113	33,329	196

Çizelge 4.20. Sweet Heart 6. hafta yağ asidi bileşenleri

1-6				
Peak	Name	Conc.	Ret.Time	Area
1	caprylic acid (C8:0)	0,035	5,119	157
2	myristic acid (C14:0)	0,054	11,958	243
3	pentadecanoic acid (C15:0)	0,034	14,041	152
4	palmitic acid (C16:0)	8,48	16,261	38445
5	palmitoleic acid (C16:1)	0,493	17,246	2237
6	heptadecanoic acid (C17:0)	0,064	18,52	290
7	stearic acid (C18:0)	3,727	20,803	16898
8	oleic acid (C18:1n9c)	46,757	21,603	211969
9	linoleic acid (C18:2n6c)	38,123	23,062	172829
10	gama-linolenic acid (C18:3n6)	0,108	24,822	489
11	alpha-linolenic acid (C18:3n3)	1,217	25,205	5517
12	cis-11-eicosenoic acid (C20:1n9)	0,377	25,882	1709
13	cis-11,14-eicosadienoic acid (C20:2n6)	0,112	27,42	506
14	erucic acid (C22:1n9)	0,231	29,392	1047
15	cis-13,16-docosadienoic acid (C22:2n6)	0,049	31,284	223
16	cis-5,8,11,14,17-Eicosapentaenoic Acid (C20:5n3)	0,021	31,381	95
17	lignoceric acid (C24:0)	0,118	33,334	535

Çizelge 4.21. Sweet Heart 7. hafta yağ asidi bileşenleri

1-7				
Peak	Name	Conc.	Ret.Time	Area
1	caprylic acid (C8:0)	0,135	5,119	702
2	myristic acid (C14:0)	0,054	11,958	282
3	pentadecanoic acid (C15:0)	0,025	14,044	129
4	palmitic acid (C16:0)	9,471	16,264	49408
5	palmitoleic acid (C16:1)	0,492	17,246	2567
6	heptadecanoic acid (C17:0)	0,076	18,524	396
7	stearic acid (C18:0)	3,662	20,805	19106
8	oleic acid (C18:1n9c)	50,827	21,612	265152
9	linoleic acid (C18:2n6c)	32,906	23,062	171664
10	gama-linolenic acid (C18:3n6)	0,08	24,822	418
11	alpha-linolenic acid (C18:3n3)	1,28	25,204	6677
12	cis-11-eicosenoic acid (C20:1n9)	0,399	25,881	2083
13	erucic acid (C22:1n9)	0,24	29,386	1251
14	lignoceric acid (C24:0)	0,194	33,333	1010
15	nervonic acid (C24:1)	0,159	33,93	828

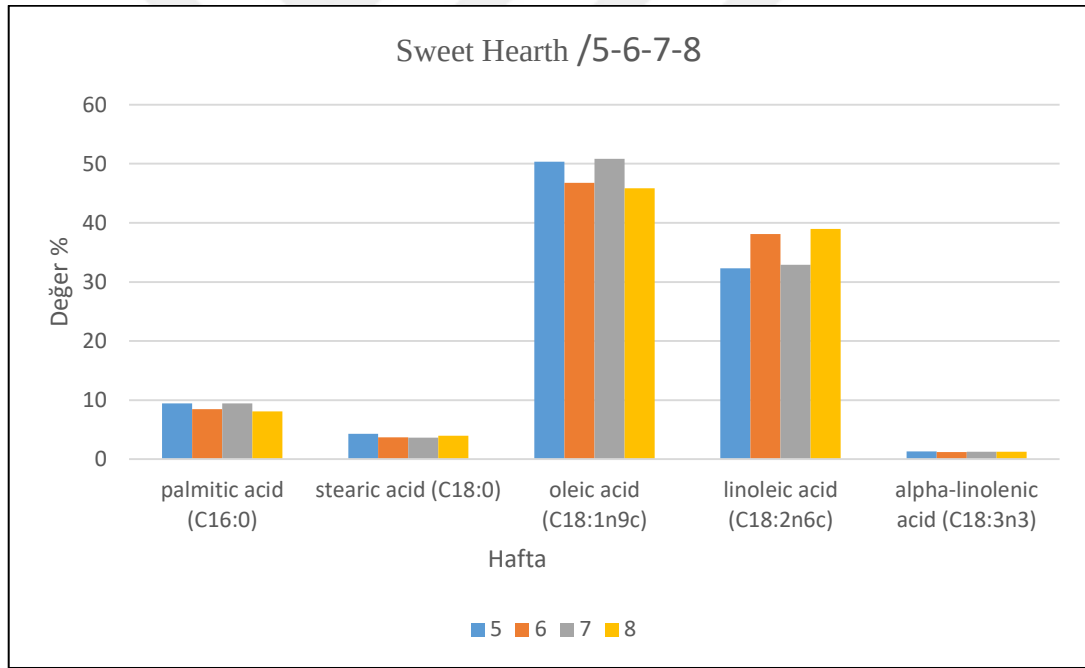
Çizelge 4.22. Sweet Heart 8. hafta yağ asidi bileşenleri

1-8				
Peak	Name	Conc.	Ret.Time	Area
1	myristic acid (C14:0)	0,081	11,945	179
2	palmitic acid (C16:0)	8,072	16,253	17815
3	palmitoleic acid (C16:1)	0,488	17,243	1078
4	heptadecanoic acid (C17:0)	0,084	18,508	186
5	stearic acid (C18:0)	3,956	20,789	8731
6	oleic acid (C18:1n9c)	45,831	21,576	101152
7	linoleic acid (C18:2n6c)	38,984	23,042	86040
8	gama-linolenic acid (C18:3n6)	0,103	24,817	228
9	alpha-linolenic acid (C18:3n3)	1,243	25,198	2744
10	cis-11-eicosenoic acid (C20:1n9)	0,412	25,879	908
11	cis-11,14-eicosadienoic acid (C20:2n6)	0,394	27,412	869
12	erucic acid (C22:1n9)	0,23	29,382	508
13	lignoceric acid (C24:0)	0,121	33,324	266

Çizelge 4.23. Sweet Heart 5-8. hafta öne çıkan yağ asidi bileşenleri

Peak	Name	5	6	7	8
3	palmitic acid (C16:0)	9,472	8,48	9,471	8,072
6	stearic acid (C18:0)	4,29	3,727	3,662	3,956
7	oleic acid (C18:1n9c)	50,357	46,757	50,827	45,831
8	linoleic acid (C18:2n6c)	32,301	38,123	32,906	38,984
10	alpha-linolenic acid (C18:3n3)	1,342	1,217	1,28	1,243

Sweet Heart çeşidi için son dört hafta yağ asidi içeriği incelendiğinde linoleic asit 32,30-38,98 aralığında ve oleic asit aralığında belirlenmiştir. Bu yağ asitleri dışında stearic asit ve alfa linoleik gözlenmiştir. 5-8 olgunlaşma döneminde alfa linoleik ve stearik asit hemen hemen sabit kalırken oleik ve linoleik asit değerleri değişiklik göstermektedir. Bu durum son dört hafta yani olgunlaşma evresinde meyvenin yağ bileşiminin oluşumunu hemen hemen tamamladığı ifade edilebilir.



Şekil 4.49. Sweet Heart 5-8. hafta öne çıkan yağ asidi bileşenleri

Ziraat 0900 kiraz çeşidimizin yağ asidi bileşenleri olgunlaşma periyodu içerisinde şekil 4.49'da verilmiştir. İlk hafta itibari ile Ziraat 0900 oleik asit % 55,8 ile % 60,12 arasında değişmiştir. Linoleik asit ise % 32,301 – 38,984 arasında değişmiştir.

Ziraat 0900 çeşidinin yağ asidi bileşimi Sweet Heart çeşidine göre büyük farklılık içermektedir. Özellikle bu çeşitte stearik ve palmitik asit önemli ölçüde oluşmaktadır. Meyve

çekirdeklerinde yağ asidi miktarı ve çeşidi meyvenin yetiştiği iklim koşullarına, toprağın jeolojik ve kimyasal bileşimine göre değişiklik göstermektedir. Ayrıca meyvenin hibrit tür olup olmadığı da yağ asidi bileşimini etkilemektedir

Çizelge 4.24. Ziraat 0900 5. hafta öne çıkan yağ asidi bileşenleri

2-5				
Peak	Name	Conc.	Ret.Time	Area
1	myristic acid (C14:0)	0,092	11,949	326
2	palmitic acid (C16:0)	10,419	16,258	36921
3	palmitoleic acid (C16:1)	0,525	17,243	1862
4	heptadecanoic acid (C17:0)	0,087	18,514	309
5	stearic acid (C18:0)	4,342	20,795	15387
6	oleic acid (C18:1n9c)	55,892	21,595	198067
7	linoleic acid (C18:2n6c)	26	23,042	92136
8	gama-linolenic acid (C18:3n6)	0,046	24,82	165
9	alpha-linolenic acid (C18:3n3)	1,397	25,198	4949
10	cis-11-eicosenoic acid (C20:1n9)	0,425	25,878	1504
11	cis-11,14-eicosadienoic acid (C20:2n6)	0,165	27,41	584
12	erucic acid (C22:1n9)	0,228	29,384	809
13	arachidonic acid (C20:4n6)	0,032	30,049	112
14	lignoceric acid (C24:0)	0,158	33,328	560
15	nervonic acid (C24:1)	0,193	33,929	684

Çizelge 4.25. Ziraat 0900 6. hafta öne çıkan yağ asidi bileşenleri

2-6				
Peak	Name	Conc.	Ret.Time	Area
1	myristic acid (C14:0)	0,056	11,95	354
2	palmitic acid (C16:0)	8,571	16,261	54515
3	palmitoleic acid (C16:1)	0,508	17,243	3229
4	heptadecanoic acid (C17:0)	0,078	18,515	496
5	stearic acid (C18:0)	3,952	20,806	25140
6	oleic acid (C18:1n9c)	44,065	21,612	280287
7	linoleic acid (C18:2n6c)	40,759	23,073	259259
8	gama-linolenic acid (C18:3n6)	0,177	24,821	1128
9	alpha-linolenic acid (C18:3n3)	1,153	25,199	7334
10	cis-11-eicosenoic acid (C20:1n9)	0,286	25,878	1817
11	erucic acid (C22:1n9)	0,208	29,382	1325
12	cis-13,16-docosadienoic acid (C22:2n6)	0,06	31,278	382
13	lignoceric acid (C24:0)	0,127	33,328	806

Çizelge 4.26. Ziraat 0900 7. hafta öne çıkan yağ asidi bileşenleri

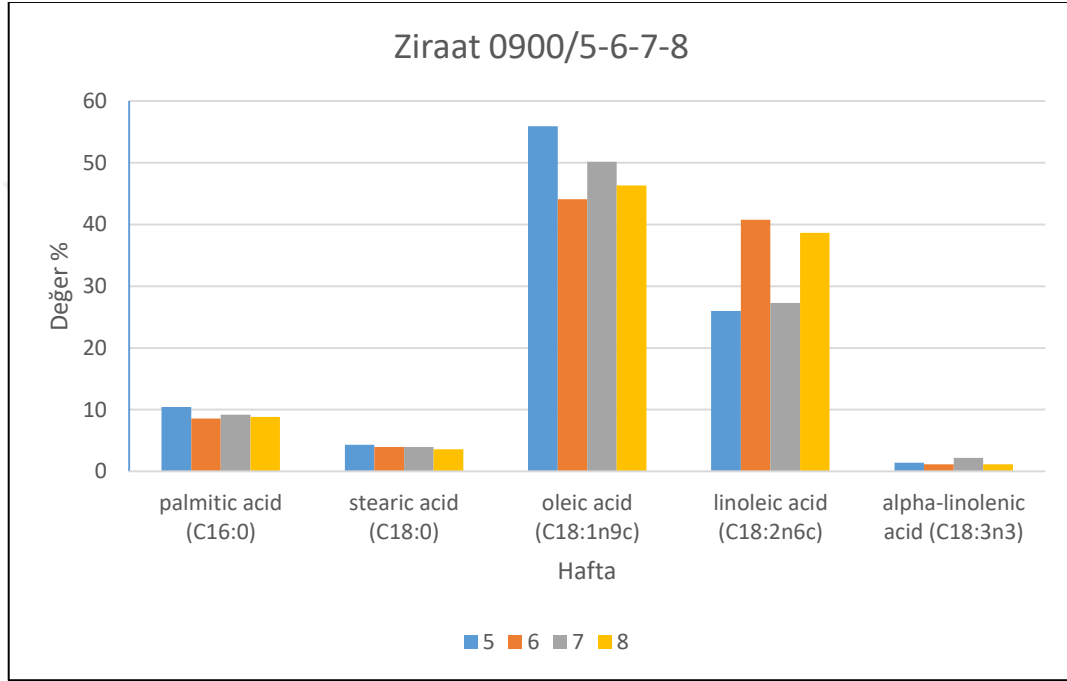
2-7				
Peak	Name	Conc.	Ret.Time	Area
1	caprylic acid (C8:0)	0,474	5,117	339
2	palmitic acid (C16:0)	9,21	16,248	11726
3	palmitoleic acid (C16:1)	0,851	17,239	608
4	stearic acid (C18:0)	3,95	20,782	6700
5	oleic acid (C18:1n9c)	50,161	21,556	42965
6	linoleic acid (C18:2n6c)	27,286	23,022	3318
7	gama-linolenic acid (C18:3n6)	0,991	24,91	708
8	alpha-linolenic acid (C18:3n3)	2,199	25,195	1570
9	cis-11-eicosenoic acid (C20:1n9)	0,534	25,878	381
10	cis-11,14-eicosadienoic acid (C20:2n6)	1,716	27,411	1225
11	erucic acid (C22:1n9)	0,326	29,376	233
12	lignoceric acid (C24:0)	1,475	33,447	1054
13	nervonic acid (C24:1)	0,826	33,928	590

Çizelge 4.27. Ziraat 0900 8. hafta öne çıkan yağ asidi bileşenleri

2-8				
Peak	Name	Conc.	Ret.Time	Area
1	myristic acid (C14:0)	0,049	11,951	339
2	pentadecanoic acid (C15:0)	0,028	14,026	193
3	palmitic acid (C16:0)	8,824	16,262	60702
4	palmitoleic acid (C16:1)	0,5	17,241	3440
5	heptadecanoic acid (C17:0)	0,066	18,52	451
6	stearic acid (C18:0)	3,59	20,804	24698
7	oleic acid (C18:1n9c)	46,293	21,614	318446
8	linoleic acid (C18:2n6c)	38,643	23,072	265821
9	gama-linolenic acid (C18:3n6)	0,153	24,822	1055
10	alpha-linolenic acid (C18:3n3)	1,176	25,195	8092
11	cis-11-eicosenoic acid (C20:1n9)	0,322	25,873	2212
12	erucic acid (C22:1n9)	0,222	29,379	1524
13	lignoceric acid (C24:0)	0,134	33,324	921

Çizelge 4.28. Ziraat 0900 5-8. hafta öne çıkan yağ asidi bileşenleri

Peak	Name	5	6	7	8
2	palmitic acid (C16:0)	10,419	8,571	16,419	8,824
5	stearic acid (C18:0)	4,342	3,952	9,381	3,59
6	oleic acid (C18:1n9c)	55,892	44,065	60,161	46,293
7	linoleic acid (C18:2n6c)	26	40,759	4,646	38,643
9	alpha-linolenic acid (C18:3n3)	1,397	1,153	2,199	1,176



Şekil.4.50. Ziraat 0900 5-8. hafta öne çıkan yağ asidi bileşenleri grafiği

Ziraat 0900 çeşidinin Şekil 4.50’de görüldüğü üzere oleik asit miktarı en yüksek değeri 7. Haftada 60,161 olarak bulunmuştur. Sweet Heart ile Ziraat 0900 karşılaştırıldığında oleik asit miktarında 7. haftada önemli ölçüde artış gözlemlenmiştir.

Çizelge 4.29. Hardy Giant 5. hafta öne çıkan yağ asidi bileşenleri

3-5				
Peak	Name	Conc.	Ret.Time	Area
1	caproic acid (C6:0)	0,456	4,523	1193
2	caprylic acid (C8:0)	0,093	5,118	242
3	myristic acid (C14:0)	0,069	11,951	181
4	pentadecanoic acid (C15:0)	0,11	14,028	288
5	palmitic acid (C16:0)	11,688	16,253	30580
6	palmitoleic acid (C16:1)	0,576	17,24	1508
7	heptadecanoic acid (C17:0)	0,108	18,511	283
8	stearic acid (C18:0)	5,075	20,788	13279
9	elaidic acid (C18:1n9t)	0,431	21,354	1128
10	oleic acid (C18:1n9c)	59,824	21,585	156520
11	linolelaidic acid (C18:2n6t)	0,081	22,542	212
12	linoleic acid (C18:2n6c)	17,211	23,031	45030
13	gama-linolenic acid (C18:3n6)	0,42	24,901	1099
14	alpha-linolenic acid (C18:3n3)	1,603	25,195	4193
15	cis-11-eicosenoic acid (C20:1n9)	0,464	25,872	1214
16	cis-11,14-eicosadienoic acid (C20:2n6)	0,303	27,411	792
17	erucic acid (C22:1n9)	0,248	29,377	649
18	arachidonic acid (C20:4n6)	0,433	30,041	1132
19	lignoceric acid (C24:0)	0,615	33,449	1608
20	nervonic acid (C24:1)	0,193	33,928	504

Çizelge 4.30. Hardy Giant 6. hafta öne çıkan yağ asidi bileşenleri

3-6				
Peak	Name	Conc.	Ret.Time	Area
1	myristic acid (C14:0)	0,037	11,951	240
2	pentadecanoic acid (C15:0)	0,037	14,035	245
3	palmitic acid (C16:0)	8,605	16,258	56382
4	palmitoleic acid (C16:1)	0,533	17,24	3491
5	heptadecanoic acid (C17:0)	0,077	18,514	504
6	stearic acid (C18:0)	3,829	20,801	25085
7	oleic acid (C18:1n9c)	42,578	21,607	278970
8	linoleic acid (C18:2n6c)	42,227	23,071	276671
9	gama-linolenic acid (C18:3n6)	0,238	24,819	1560
10	alpha-linolenic acid (C18:3n3)	1,157	25,194	7583
11	cis-11-eicosenoic acid (C20:1n9)	0,283	25,871	1852
12	cis-11,14-eicosadienoic acid (C20:2n6)	0,041	27,404	271
13	erucic acid (C22:1n9)	0,202	29,374	1325
14	lignoceric acid (C24:0)	0,156	33,319	1023

Çizelge 4.31. Hardy Giant 7. hafta öne çıkan yağ asidi bileşenleri

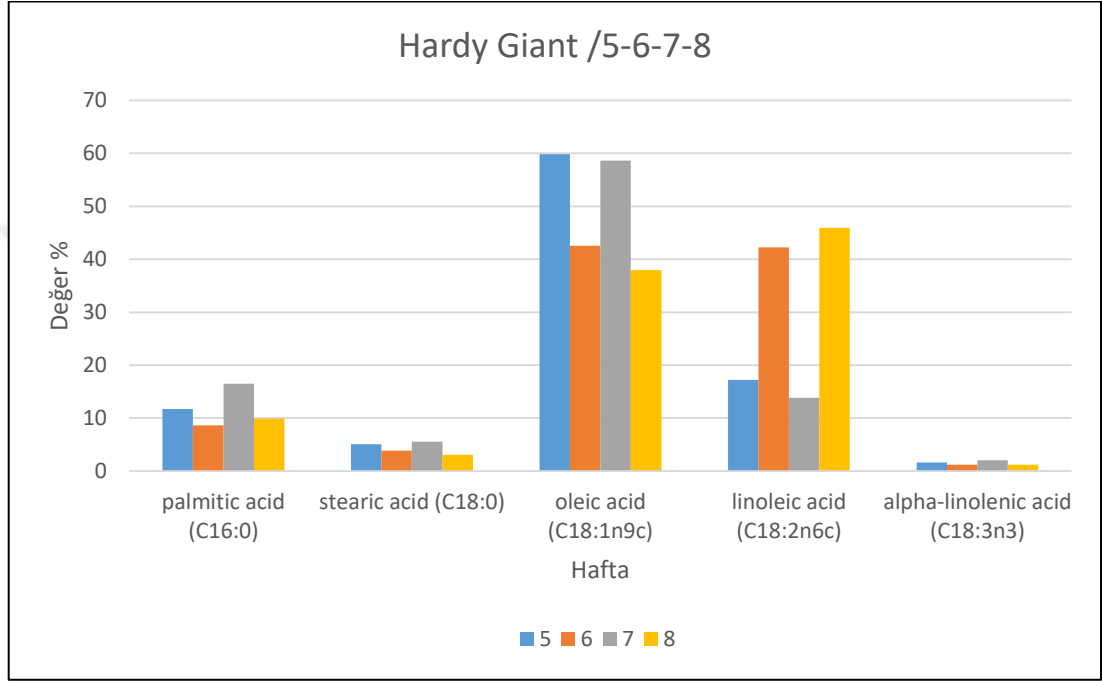
3-7				
Peak	Name	Conc.	Ret.Time	Area
1	caprylic acid (C8:0)	0,408	5,118	1707
2	myristic acid (C14:0)	0,102	11,946	428
3	pentadecanoic acid (C15:0)	0,06	14,035	249
4	palmitic acid (C16:0)	16,489	16,26	68913
5	palmitoleic acid (C16:1)	0,867	17,24	3623
6	heptadecanoic acid (C17:0)	0,127	18,51	530
7	stearic acid (C18:0)	5,536	20,793	23137
8	oleic acid (C18:1n9c)	58,62	21,599	245001
9	linoleic acid (C18:2n6c)	13,832	23,032	57808
10	gama-linolenic acid (C18:3n6)	0,164	24,898	687
11	alpha-linolenic acid (C18:3n3)	2,038	25,193	8516
12	cis-11-eicosenoic acid (C20:1n9)	0,455	25,87	1901
13	cis-11,14-eicosadienoic acid (C20:2n6)	0,086	27,41	360
14	erucic acid (C22:1n9)	0,434	29,373	1813
15	cis-5,8,11,14,17-Eicosapentaenoic Acid (C20:5n3)	0,053	31,371	220
16	lignoceric acid (C24:0)	0,274	33,318	1143
17	nervonic acid (C24:1)	0,457	33,925	1909

Çizelge 4.32. Hardy Giant 8. hafta öne çıkan yağ asidi bileşenleri

3-8				
Peak	Name	Conc.	Ret.Time	Area
1	myristic acid (C14:0)	0,071	11,947	587
2	pentadecanoic acid (C15:0)	0,038	14,031	313
3	palmitic acid (C16:0)	9,864	16,264	81037
4	palmitoleic acid (C16:1)	0,622	17,241	5113
5	heptadecanoic acid (C17:0)	0,106	18,514	867
6	stearic acid (C18:0)	3,049	20,802	25045
7	oleic acid (C18:1n9c)	37,952	21,612	311775
8	linoleic acid (C18:2n6c)	45,927	23,084	377292
9	gama-linolenic acid (C18:3n6)	0,339	24,819	2783
10	alpha-linolenic acid (C18:3n3)	1,194	25,192	9811
11	cis-11-eicosenoic acid (C20:1n9)	0,306	25,87	2516
12	erucic acid (C22:1n9)	0,247	29,373	2031
13	cis-13,16-docosadienoic acid (C22:2n6)	0,025	31,274	209
14	cis-5,8,11,14,17-Eicosapentaenoic Acid (C20:5n3)	0,051	31,376	421
15	lignoceric acid (C24:0)	0,207	33,315	1699

Çizelge 4.33. Hardy Giant 5-8. hafta öne çıkan yağ asidi bileşenleri

Peak	Name	5	6	7	8
5	palmitic acid (C16:0)	11,688	8,605	16,489	9,864
8	stearic acid (C18:0)	5,075	3,829	5,536	3,049
10	oleic acid (C18:1n9c)	59,824	42,578	58,62	37,952
12	linoleic acid (C18:2n6c)	17,211	42,227	13,832	45,927
14	alpha-linolenic acid (C18:3n3)	1,603	1,157	2,038	1,194



Şekil 4.51. Hardy Giant 5-8. hafta öne çıkan yağ asidi bileşenleri grafiği

Hardy Giant çeşidinin Şekil. 4.51’de olgunlaşma süresince belli başlı yağ asidi bileşenleri verilmiştir. Diğer çeşitlerde olduğu gibi sırasıyla en yüksek oleik asit, linoleik asit değeri bulunmuştur. Çeşitler birbirleriyle yağ asitleri bakımından uyumlu olduğu saptanmıştır.

Çizelge 4.34. Dalbastı 5. hafta öne çıkan yağ asidi bileşenleri

4-5				
Peak	Name	Conc.	Ret.Time	Area
1	caprylic acid (C8:0)	0,078	5,118	518
2	lauric acid (C12:0)	0,097	8,505	640
3	tridecanoic acid (C13:0)	0,093	10,064	614
4	myristic acid (C14:0)	0,101	11,936	670
5	pentadecanoic acid (C15:0)	0,084	14,018	554
6	palmitic acid (C16:0)	12,202	16,263	80582
7	palmitoleic acid (C16:1)	0,572	17,24	3775
8	heptadecanoic acid (C17:0)	0,119	18,509	784
9	stearic acid (C18:0)	5,262	20,804	34746
10	oleic acid (C18:1n9c)	65,624	21,627	433366
11	linoleic acid (C18:2n6c)	12,662	23,038	83618
12	gama-linolenic acid (C18:3n6)	0,086	24,894	570
13	alpha-linolenic acid (C18:3n3)	1,546	25,192	10211
14	cis-11-eicosenoic acid (C20:1n9)	0,429	25,87	2830
15	erucic acid (C22:1n9)	0,311	29,369	2054
16	lignoceric acid (C24:0)	0,548	33,445	3620
17	nervonic acid (C24:1)	0,185	33,926	1224

Çizelge 4.35. Dalbastı 6. hafta öne çıkan yağ asidi bileşenleri

4-6				
Peak	Name	Conc.	Ret.Time	Area
1	myristic acid (C14:0)	0,044	11,946	379
2	pentadecanoic acid (C15:0)	0,022	14,035	188
3	palmitic acid (C16:0)	8,21	16,26	70915
4	palmitoleic acid (C16:1)	0,527	17,24	4555
5	heptadecanoic acid (C17:0)	0,08	18,515	695
6	stearic acid (C18:0)	3,674	20,807	31731
7	oleic acid (C18:1n9c)	47,337	21,624	408870
8	linoleic acid (C18:2n6c)	38,194	23,078	329897
9	gama-linolenic acid (C18:3n6)	0,242	24,821	2087
10	alpha-linolenic acid (C18:3n3)	1,059	25,19	9144
11	cis-11-eicosenoic acid (C20:1n9)	0,289	25,87	2493
12	erucic acid (C22:1n9)	0,195	29,367	1688
13	lignoceric acid (C24:0)	0,127	33,312	1101

Çizelge 4.36. Dalbastı 7. hafta öne çıkan yağ asidi bileşenleri

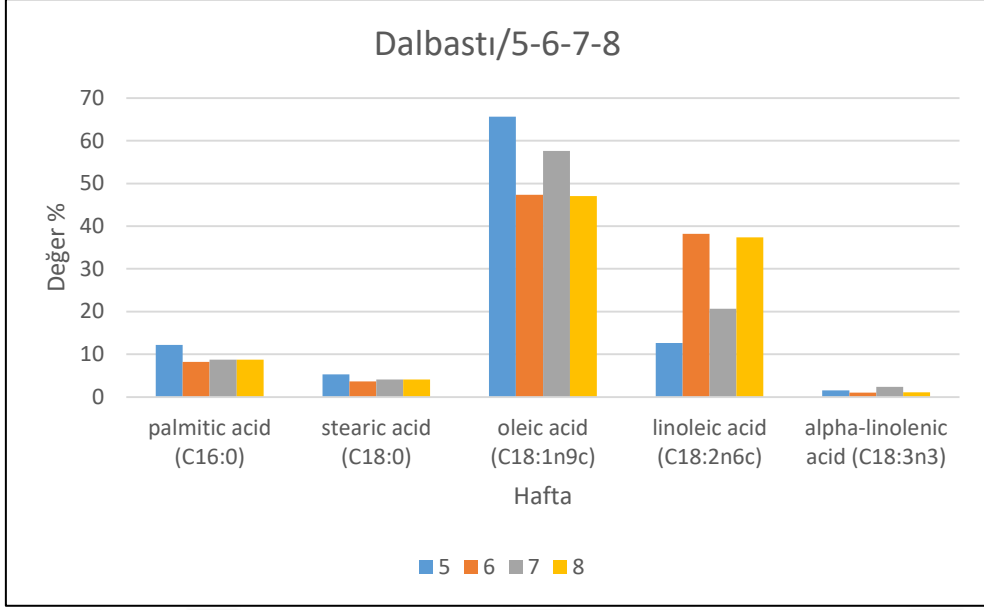
4-7				
Peak	Name	Conc.	Ret.Time	Area
1	caprylic acid (C8:0)	0,875	5,118	1539
2	myristic acid (C14:0)	0,094	11,942	165
3	pentadecanoic acid (C15:0)	0,061	14,021	108
4	palmitic acid (C16:0)	8,752	16,249	33002
5	palmitoleic acid (C16:1)	0,607	17,239	1067
6	heptadecanoic acid (C17:0)	0,165	18,505	291
7	stearic acid (C18:0)	4,133	20,78	16073
8	oleic acid (C18:1n9c)	57,594	21,569	110161
9	linoleic acid (C18:2n6c)	20,564	23,014	1194
10	gama-linolenic acid (C18:3n6)	0,221	24,877	389
11	alpha-linolenic acid (C18:3n3)	2,382	25,186	4192
12	cis-11-eicosenoic acid (C20:1n9)	0,285	25,866	502
13	cis-11,14-eicosadienoic acid (C20:2n6)	0,257	27,408	451
14	erucic acid (C22:1n9)	0,417	29,368	735
15	lignoceric acid (C24:0)	2,771	33,444	4877
16	nervonic acid (C24:1)	0,708	33,926	1245

Çizelge 4.37. Dalbastı 8. hafta öne çıkan yağ asidi bileşenleri

4-8				
Peak	Name	Conc.	Ret.Time	Area
1	caprylic acid (C8:0)	0,042	5,125	280
2	myristic acid (C14:0)	0,05	11,941	329
3	pentadecanoic acid (C15:0)	0,028	14,036	189
4	palmitic acid (C16:0)	8,713	16,255	57791
5	palmitoleic acid (C16:1)	0,539	17,237	3574
6	heptadecanoic acid (C17:0)	0,076	18,512	506
7	stearic acid (C18:0)	4,132	20,796	27405
8	oleic acid (C18:1n9c)	47,04	21,608	312004
9	linoleic acid (C18:2n6c)	37,407	23,064	248110
10	gama-linolenic acid (C18:3n6)	0,241	24,82	1601
11	alpha-linolenic acid (C18:3n3)	1,129	25,185	7492
12	cis-11-eicosenoic acid (C20:1n9)	0,272	25,866	1804
13	erucic acid (C22:1n9)	0,21	29,365	1390
14	lignoceric acid (C24:0)	0,121	33,306	802

Çizelge 4.38. Dalbastı 5-8. hafta öne çıkan yağ asidi bileşenleri

Peak	Name	5	6	7	8
6	palmitic acid (C16:0)	12,202	8,210	8,752	8,713
9	stearic acid (C18:0)	5,262	3,674	4,133	4,132
10	oleic acid (C18:1n9c)	65,624	47,337	57,594	47,040
11	linoleic acid (C18:2n6c)	12,662	38,194	20,679	37,407
13	alpha-linolenic acid (C18:3n3)	1,546	1,059	2,382	1,129



Şekil. 4.52. Dalbastı 5-8. hafta öne çıkan yağ asidi bileşenleri grafiği

Dalbastı çeşidi Şekil 4.52’de görüldüğü üzere 5. haftada en yüksek oleik asit değerine ulaşmıştır. Aynı haftada diğer çeşitler ile kıyaslandığında belirgin üstünlüğü görülmektedir.

Çizelge 4.39. Starks Gold 5. hafta öne çıkan yağ asidi bileşenleri

5-5				
Peak	Name	Conc.	Ret.Time	Area
1	caprylic acid (C8:0)	0,190	5,119	658
2	lauric acid (C12:0)	0,075	8,500	260
3	tridecanoic acid (C13:0)	0,142	10,062	490
4	myristic acid (C14:0)	0,176	11,928	610
5	pentadecanoic acid (C15:0)	0,050	14,026	172
6	palmitic acid (C16:0)	8,762	16,253	51073
7	palmitoleic acid (C16:1)	0,564	17,237	1952
8	heptadecanoic acid (C17:0)	0,141	18,505	488
9	stearic acid (C18:0)	3,359	20,785	18539
10	oleic acid (C18:1n9c)	62,38	21,595	243494
11	linoleic acid (C18:2n6c)	19,408	23,02	11790
12	gama-linolenic acid (C18:3n6)	0,102	24,872	353
13	alpha-linolenic acid (C18:3n3)	1,990	25,186	6883
14	cis-11-eicosenoic acid (C20:1n9)	0,581	25,866	2009
15	cis-11,14-eicosadienoic acid (C20:2n6)	0,171	27,404	591
16	erucic acid (C22:1n9)	0,442	29,366	1530
17	lignoceric acid (C24:0)	1,190	33,444	4117
18	nervonic acid (C24:1)	0,278	33,925	962

Çizelge 4.40. Starks Gold 6. hafta öne çıkan yağ asidi bileşenleri

5-6				
Peak	Name	Conc.	Ret.Time	Area
1	capric acid (C10:0)	0,017	6,283	137
2	myristic acid (C14:0)	0,042	11,944	339
3	pentadecanoic acid (C15:0)	0,025	14,029	204
4	palmitic acid (C16:0)	7,405	16,254	60238
5	palmitoleic acid (C16:1)	0,398	17,236	3238
6	heptadecanoic acid (C17:0)	0,058	18,508	472
7	stearic acid (C18:0)	3,173	20,798	25816
8	oleic acid (C18:1n9c)	52,797	21,622	429523
9	linoleic acid (C18:2n6c)	34,036	23,067	276890
10	gama-linolenic acid (C18:3n6)	0,225	24,822	1829
11	alpha-linolenic acid (C18:3n3)	1,095	25,183	8910
12	cis-11-eicosenoic acid (C20:1n9)	0,394	25,864	3208
13	erucic acid (C22:1n9)	0,184	29,361	1496
14	lignoceric acid (C24:0)	0,151	33,306	1230

Çizelge 4.41. Starks Gold 7. hafta öne çıkan yağ asidi bileşenleri

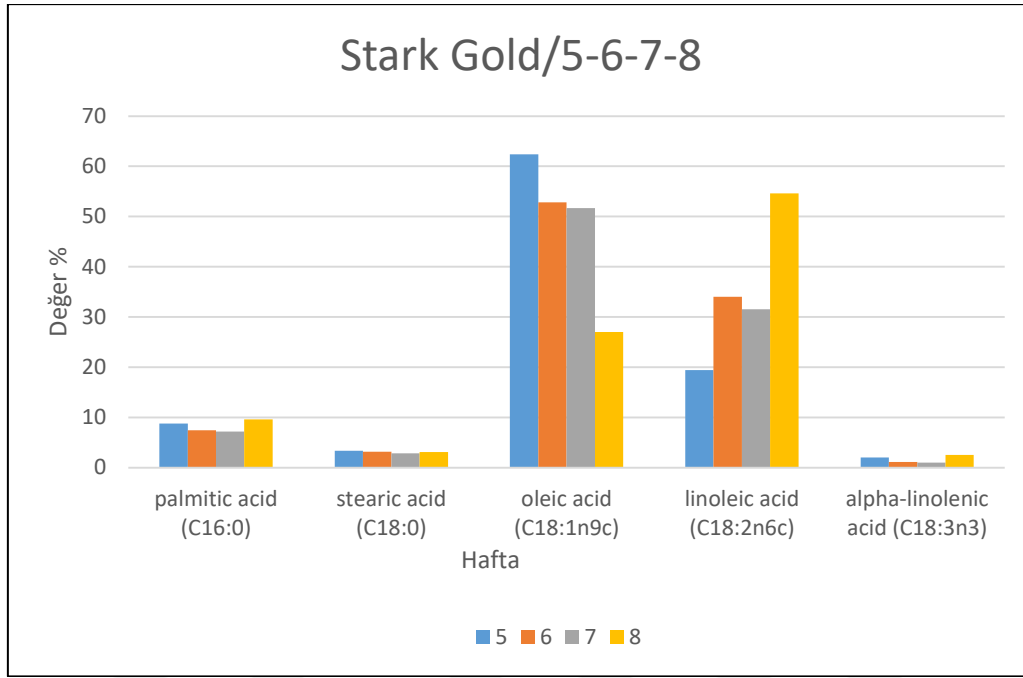
5-7				
Peak	Name	Conc.	Ret.Time	Area
1	lauric acid (C12:0)	0,009	8,489	74
2	myristic acid (C14:0)	0,024	11,946	203
3	pentadecanoic acid (C15:0)	0,015	14,016	126
4	palmitic acid (C16:0)	7,189	16,255	61236
5	palmitoleic acid (C16:1)	0,394	17,236	3354
6	heptadecanoic acid (C17:0)	0,064	18,505	549
7	stearic acid (C18:0)	2,821	20,798	24029
8	oleic acid (C18:1n9c)	51,67	21,622	440161
9	linoleic acid (C18:2n6c)	31,555	23,065	268807
10	gama-linolenic acid (C18:3n6)	0,078	24,817	664
11	alpha-linolenic acid (C18:3n3)	1,016	25,181	8651
12	cis-11-eicosenoic acid (C20:1n9)	0,378	25,862	3218
13	heneicosanoic acid (C21:0)	0,016	27,274	139
14	erucic acid (C22:1n9)	0,176	29,36	1500
15		4,452	30,788	37924
16	lignoceric acid (C24:0)	0,145	33,298	1232

Çizelge 4.42. Starks Gold 8. hafta öne çıkan yağ asidi bileşenleri

5-8				
Peak	Name	Conc.	Ret.Time	Area
1	caprylic acid (C8:0)	0,024	5,123	91
2	capric acid (C10:0)	0,012	6,274	46
3	myristic acid (C14:0)	0,043	11,941	160
4	myristoleic acid (C14:1)	0,02	13,161	75
5	pentadecanoic acid (C15:0)	0,031	14,022	114
6	cis-10-pentadecanoic acid (C15:1)	0,002	15,266	6
7	palmitic acid (C16:0)	9,606	16,255	65824
8	palmitoleic acid (C16:1)	0,971	17,235	3630
9	heptadecanoic acid (C17:0)	0,149	18,502	557
10	stearic acid (C18:0)	3,072	20,8	26438
11	linoleic acid (C18:2n6c)	54,637	23,065	260346
12	gama-linolenic acid (C18:3n6)	0,154	24,816	576
13	alpha-linolenic acid (C18:3n3)	2,517	25,18	9409
14	cis-11-eicosenoic acid (C20:1n9)	0,896	25,861	3348
15	heneicosanoic acid (C21:0)	0,049	27,244	182
16	behenic acid (C22:0)	0,024	28,249	88
17	erucic acid (C22:1n9)	0,458	29,357	1712
18	lignoceric acid (C24:0)	27,013	33,299	1258

Çizelge 4.43. Starks Gold 5-8. hafta öne çıkan yağ asidi bileşenleri

Peak	Name	5	6	7	8
6	palmitic acid (C16:0)	8,762	7,405	7,189	9,606
9	stearic acid (C18:0)	3,359	3,173	2,821	3,072
10	oleic acid (C18:1n9c)	62,380	52,797	51,670	27,013
11	linoleic acid (C18:2n6c)	19,408	34,036	31,555	54,637
13	alpha-linolenic acid (C18:3n3)	1,990	1,095	1,016	2,517



Şekil. 4.53. Starks Gold 5-8. hafta öne çıkan yağ asidi bileşenleri grafiği

Starks Gold çeşidinin Şekil 4.53’de görüldüğü üzere 5. haftada en yüksek oleik asit değerine ulaşmıştır. Olgunlaşma devam ederken oleik asitteki kademeli düşüş linoleik asidin kademeli artışı ile paralellik göstermektedir. Genel olarak 8. haftada linoleik asit en yüksek değerine ulaşmıştır.

Çizelge 4.44. Lambert 5. hafta öne çıkan yağ asidi bileşenleri

6-5				
Peak	Name	Conc.	Ret.Time	Area
1	capric acid (C10:0)	0,010	6,273	34
2	lauric acid (C12:0)	0,088	8,51	292
3	tridecanoic acid (C13:0)	0,112	10,06	372
4	myristic acid (C14:0)	0,109	11,93	363
5	pentadecanoic acid (C15:0)	0,075	13,999	250
6	palmitic acid (C16:0)	8,270	16,248	47449
7	palmitoleic acid (C16:1)	0,558	17,234	1856
8	heptadecanoic acid (C17:0)	0,117	18,498	390
9	stearic acid (C18:0)	3,312	20,78	20990

10	oleic acid (C18:1n9c)	65,196	21,588	236738
11	linolelaidic acid (C18:2n6t)	0,137	22,612	457
12	linoleic acid (C18:2n6c)	17,379	23,013	7246
13	gama-linolenic acid (C18:3n6)	0,218	24,849	723
14	alpha-linolenic acid (C18:3n3)	1,934	25,178	6432
15	cis-11-eicosenoic acid (C20:1n9)	0,475	25,858	1580
16	cis-11,14-eicosadienoic acid (C20:2n6)	0,177	27,4	588
17	erucic acid (C22:1n9)	0,412	29,357	1372
18	lignoceric acid (C24:0)	1,269	33,438	4220
19	nervonic acid (C24:1)	0,350	33,92	1165

Çizelge 4.45. Lambert 6. hafta öne çıkan yağ asidi bileşenleri

6-6				
Peak	Name	Conc.	Ret.Time	Area
1	myristic acid (C14:0)	0,025	11,944	138
2	pentadecanoic acid (C15:0)	0,016	14,018	91
3	cis-10-pentadecanoic acid (C15:1)	0,013	15,284	70
4	palmitic acid (C16:0)	8,042	16,246	44970
5	palmitoleic acid (C16:1)	0,46	17,232	2572
6	heptadecanoic acid (C17:0)	0,082	18,498	457
7	stearic acid (C18:0)	3,663	20,784	20484
8	oleic acid (C18:1n9c)	46,828	21,593	261858
9	linoleic acid (C18:2n6c)	38,812	23,054	217034
10	gama-linolenic acid (C18:3n6)	0,282	24,819	1575
11	alpha-linolenic acid (C18:3n3)	1,099	25,176	6146
12	cis-11-eicosenoic acid (C20:1n9)	0,333	25,857	1860
13	erucic acid (C22:1n9)	0,19	29,352	1063
14	lignoceric acid (C24:0)	0,156	33,295	874

Çizelge 4.46. Lambert 7. hafta öne çıkan yağ asidi bileşenleri

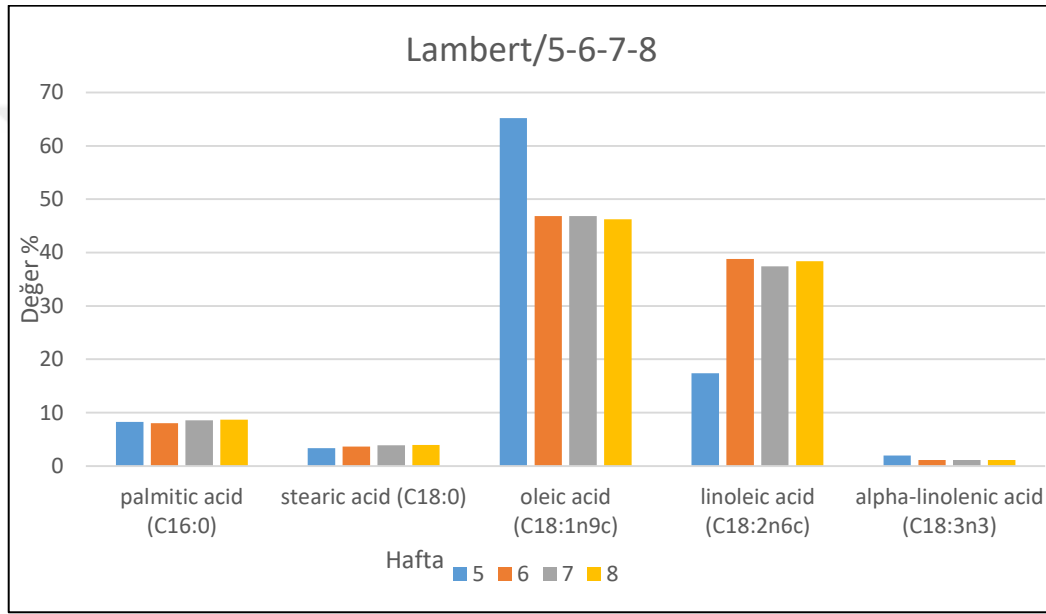
6-7				
Peak	Name	Conc.	Ret.Time	Area
1	myristic acid (C14:0)	0,085	11,949	315
2	palmitic acid (C16:0)	8,532	16,243	31712
3	palmitoleic acid (C16:1)	0,541	17,234	2010
4	heptadecanoic acid (C17:0)	0,133	18,501	494
5	stearic acid (C18:0)	3,906	20,776	14520
6	oleic acid (C18:1n9c)	46,822	21,577	174032
7	linoleic acid (C18:2n6c)	37,419	23,04	139082
8	gama-linolenic acid (C18:3n6)	0,504	24,815	1873
9	alpha-linolenic acid (C18:3n3)	1,117	25,173	4150
10	cis-11-eicosenoic acid (C20:1n9)	0,32	25,859	1190
11	cis-11,14-eicosadienoic acid (C20:2n6)	0,214	27,404	797
12	erucic acid (C22:1n9)	0,207	29,352	769
13	cis-13,16-docosadienoic acid (C22:2n6)	0,077	31,274	285
14	lignoceric acid (C24:0)	0,125	33,288	463

Çizelge 4.47. Lambert 8. hafta öne çıkan yağ asidi bileşenleri

6-8				
Peak	Name	Conc.	Ret.Time	Area
1	caprylic acid (C8:0)	0,037	5,124	269
2	myristic acid (C14:0)	0,03	11,944	217
3	pentadecanoic acid (C15:0)	0,019	14,018	140
4	palmitic acid (C16:0)	8,652	16,251	62330
5	palmitoleic acid (C16:1)	0,504	17,234	3632
6	heptadecanoic acid (C17:0)	0,087	18,507	630
7	stearic acid (C18:0)	3,958	20,792	28513
8	oleic acid (C18:1n9c)	46,241	21,608	333111
9	linoleic acid (C18:2n6c)	38,384	23,065	276512
10	gama-linolenic acid (C18:3n6)	0,309	24,818	2227
11	alpha-linolenic acid (C18:3n3)	1,099	25,177	7915
12	cis-11-eicosenoic acid (C20:1n9)	0,316	25,861	2278
13	erucic acid (C22:1n9)	0,213	29,355	1537
14	lignoceric acid (C24:0)	0,148	33,296	1067

Çizelge 4.48. Lambert 5-8. hafta öne çıkan yağ asidi bileşenleri

Peak	Name	5	6	7	8
6	palmitic acid (C16:0)	8,270	8,042	8,532	8,652
9	stearic acid (C18:0)	3,312	3,663	3,906	3,958
10	oleic acid (C18:1n9c)	65,196	46,828	46,822	46,241
12	linoleic acid (C18:2n6c)	17,379	38,812	37,419	38,384
14	alpha-linolenic acid (C18:3n3)	1,934	1,099	1,117	1,099



Şekil 4.54. Lambert 5-8. hafta öne çıkan yağ asidi bileşenleri grafiği

Dalbastı çeşidinin Şekil 4.54’de olgunlaşma süresince yağ asidi bileşenleri verilmiştir. Grafik incelendiğinde en yüksek yağ asidi bileşeni 5. haftada oleik asit olarak bulunmuş olup en yüksek değeri 65,196 olarak bulunmuştur. Oleik asit miktarı 6, 7 ve 8. haftalarda birbirine yakın değerlerde olup aynı haftalarda linoleik asit ile paralellik göstermektedir.

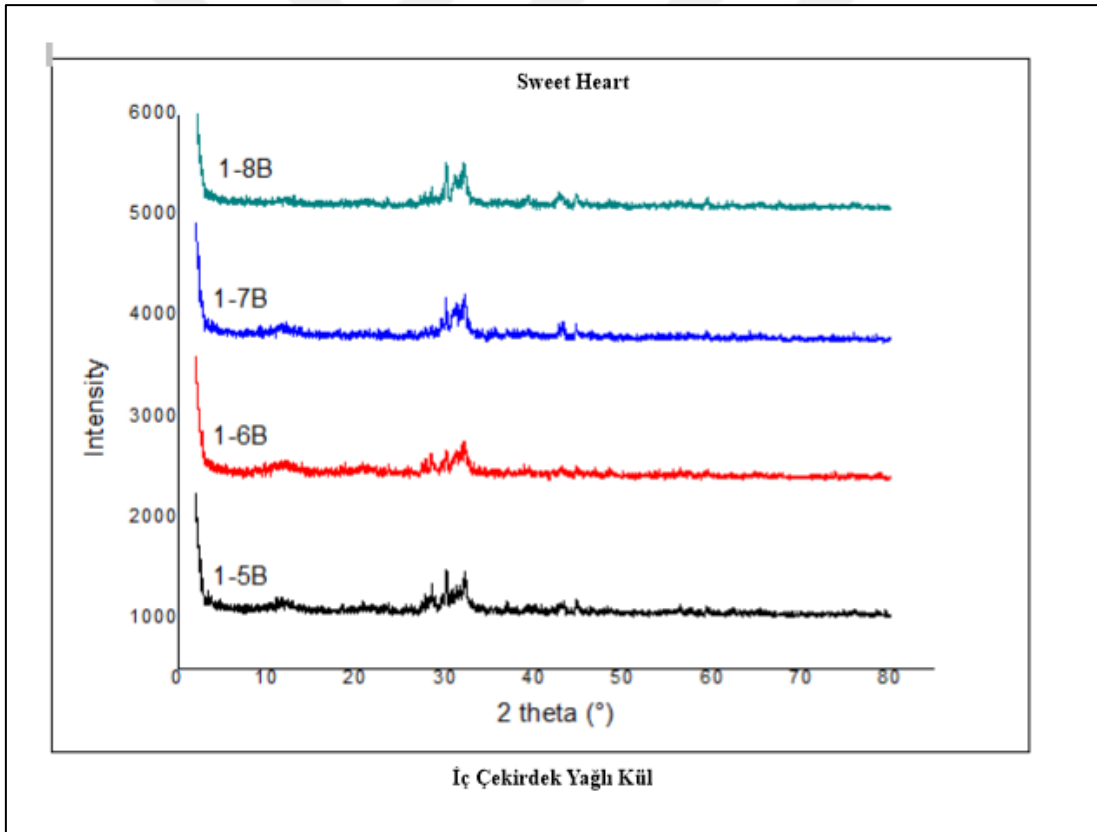
Tüm kiraz çeşitlerinin yağ asitleri bileşiminin son dört hafta boyunca değişimi incelendiğinde tüm çeşitlerde oleik ve linoleik asit konsantrasyonlarının diğer yağ asitlerine göre yüksek olduğu görülmektedir. Bu iki yağ asidi dışında palmitik ve stearik asit konsantrasyonları yüksek çıkmaktadır. Alfa linoleik asit genel olarak düşük a değerlerdedir. Ağırlıkça %1’in altında gama linoleik asit, erusik asit, palmitoleik asit, cis-11-eikosenoik asit, heptadekanoik asit, tridekanoik asit, miristik asit gözlenmiştir. Son 4 hafta yapılan yağ

asidi analizlerinde yağ oluşumu tamamlanmış görülmekle beraber yağ asidi değerleri dar bir aralıkta değişmektedir. Olgunlaşma süreci açısından değerlendirildiğinde yağlı tohumun içerisinde bulunduğu kabuk 4.haftadan sonra sertleşmeye başlamıştır. Kabuğun sertleşmesi tam olmasa da meyvenin olgunlaşma sürecinin başlangıcı olarak alınırsa bu sonuç beklenen bir sonuçtur. Yani çekirdek oluşumu tamamlandıktan sonra meyve olgunlaşması başlamış olacaktır.

4.6. Mineral Analizi

Kiraz örnekleri son hafta olgunlaşmış örneklerinin ICP-MS analizleri Malatya MASKİ laboratuvarında yapılmıştır. Tüm örneklerin özellikle potasyum değerleri diğer inorganik elementlere göre daha yüksek değerler elde edilmiştir. Yaş meyvede mg/100 g cinsinden Fe:3,94 Na:13,74 Mg:225 Ca:260 ve K:431 bulunmuştur.

4.7. XRD Sonuçları

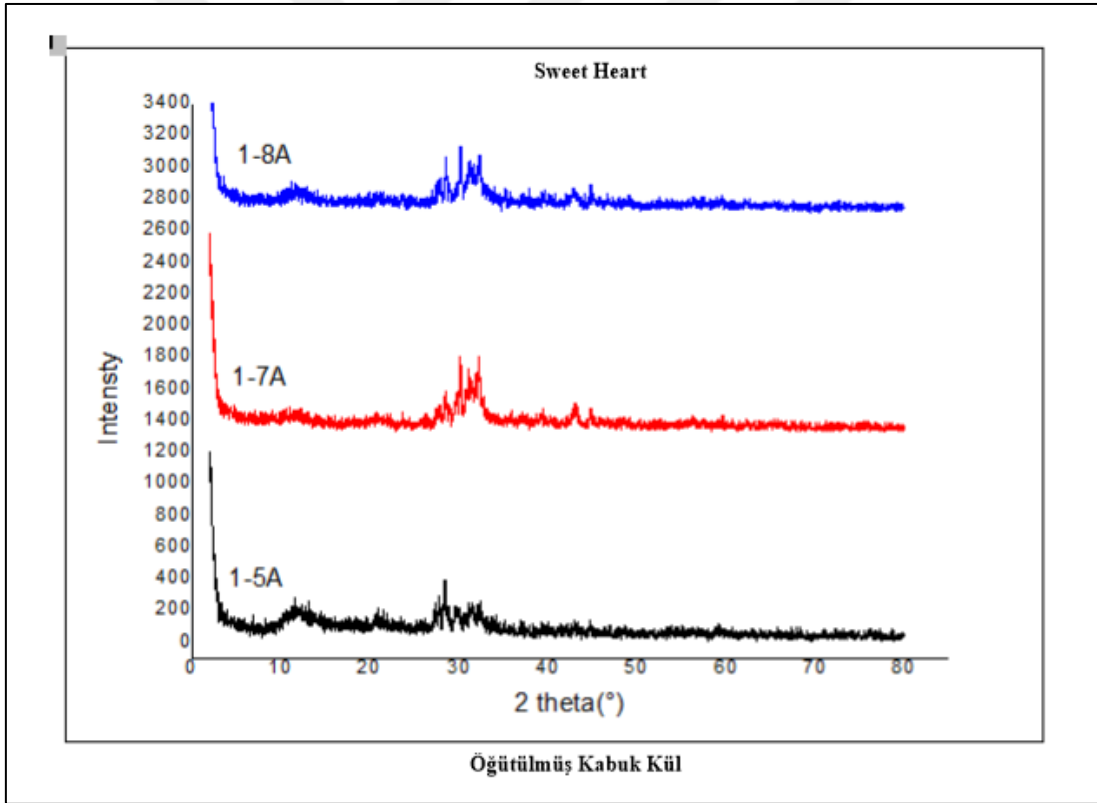


Şekil 4.55. Sweet Heart olgunlaşma periyodu boyunca XRD grafiği

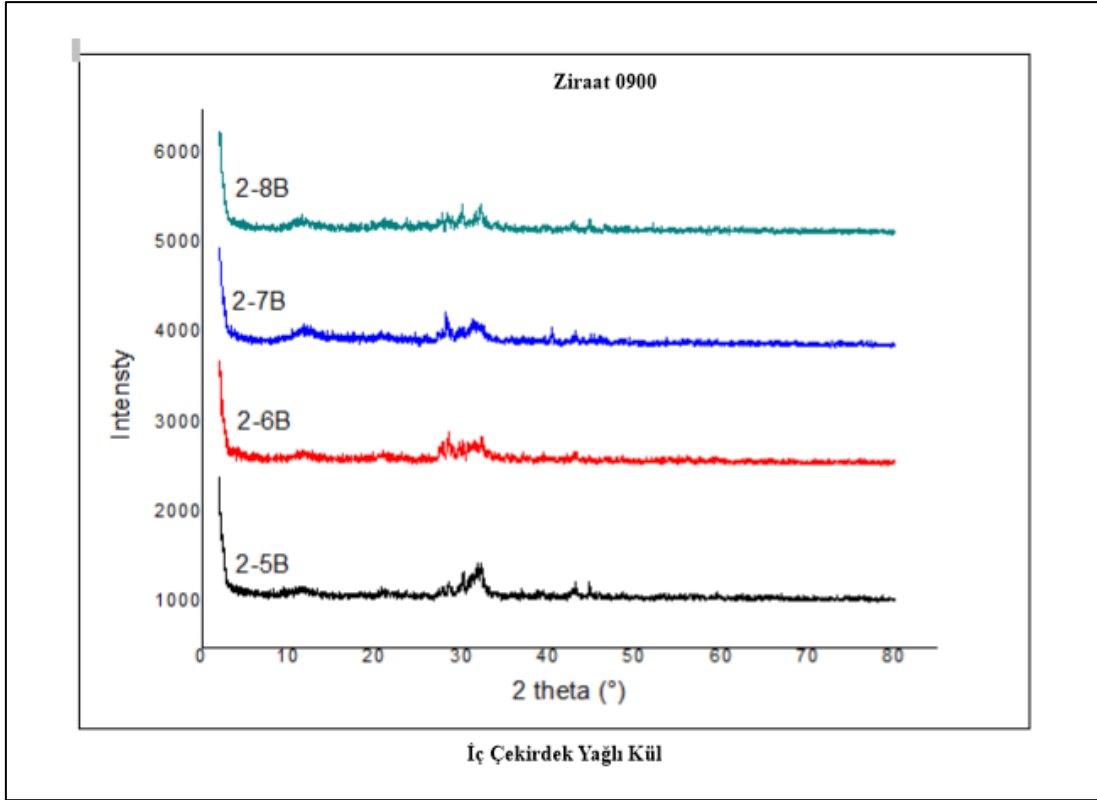
Çalışılan örneklerden bazılarının yağlı iç çekirdeklerinin külüne ait XRD verileri Şekil 4.55, 57, 59, 61, 63 ve 65’de verilmiştir. Tüm veriler incelendiğinde genel olarak 9-14 2 theta arasında farklı şiddette ve genişlikte amorf pik görülmektedir. 20 2theta’ dan sonra farklı şiddette inorganik bileşiklere ait kristalin pikler mevcuttur. Aynı bölgede kinci amorf yapı

mevcuttur. Meyvenin olgunlaşma sürecinde amorf yapının azaldığı görülmektedir. 5-8. Hafta aralığında amorfliğin azalıp kristalin yapının kısmende olsa artmakta olduğu görülmektedir. Bu durum çekirdekleşmenin olgunlaşma tamamlanmadan önce tamamlandığını ve kimyasal yapı olarak özellikle inorganik yapıca çok fazla değişimin olmaması ile açıklanabilir. Nitekim iç çekirdeklerin kül değerleri (çizelge 4.17) son dört hafta hemen hemen sabit kalmaktadır.

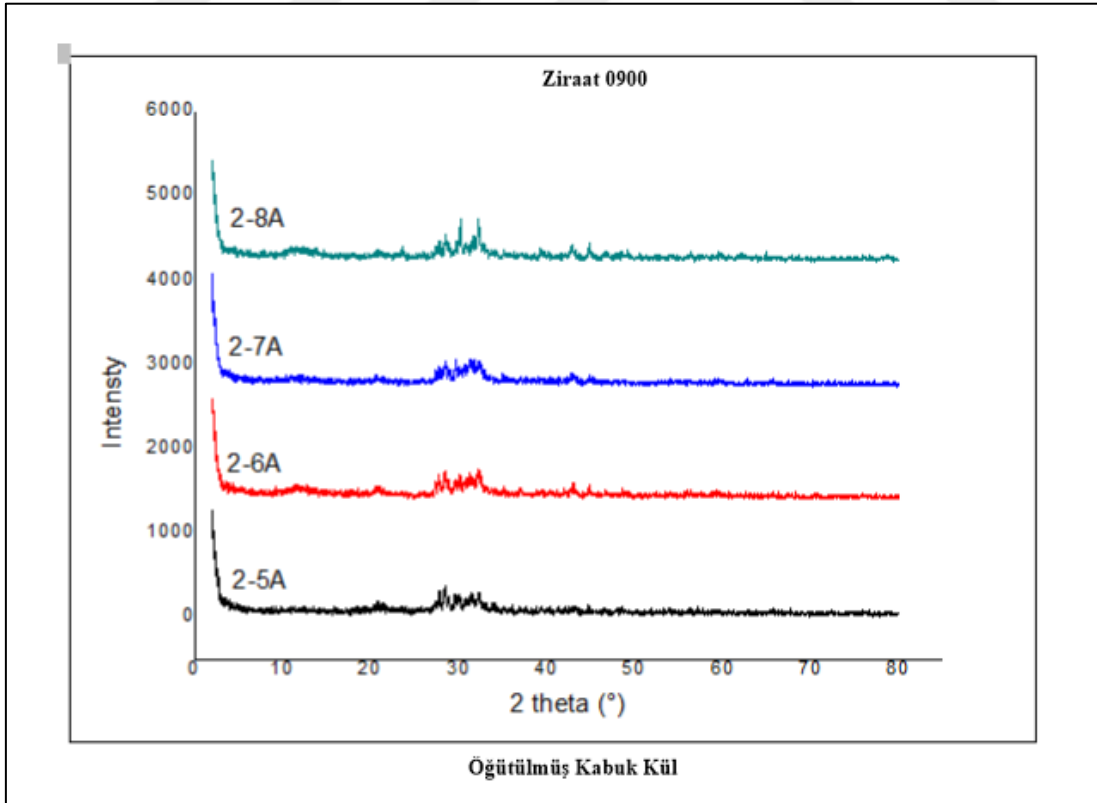
İç çekirdek kabuklarının külüne ait XRD sonuçları Şekil 56, 58, 60, 62, 64 ve 66'da verilmiştir. Tüm örneklerin XRD verilerine göre 9-15, 19-24 ve 26-38 2 theta aralıklarında 3 farklı amorf yağı gözlenirken özellikle 26-382theta bölgesinde kristalin inorganik yapılar mevcuttur. Bu durum iç çekirdek de olduğu gibi kabuklaşmanın tamamlanma aşamasında olduğu ifade edilebilir. Nitekim kabuk kül değerlerinin son dört hafta (çizelge 4.15) hemen hemen sabit kaldığı görülmektedir.



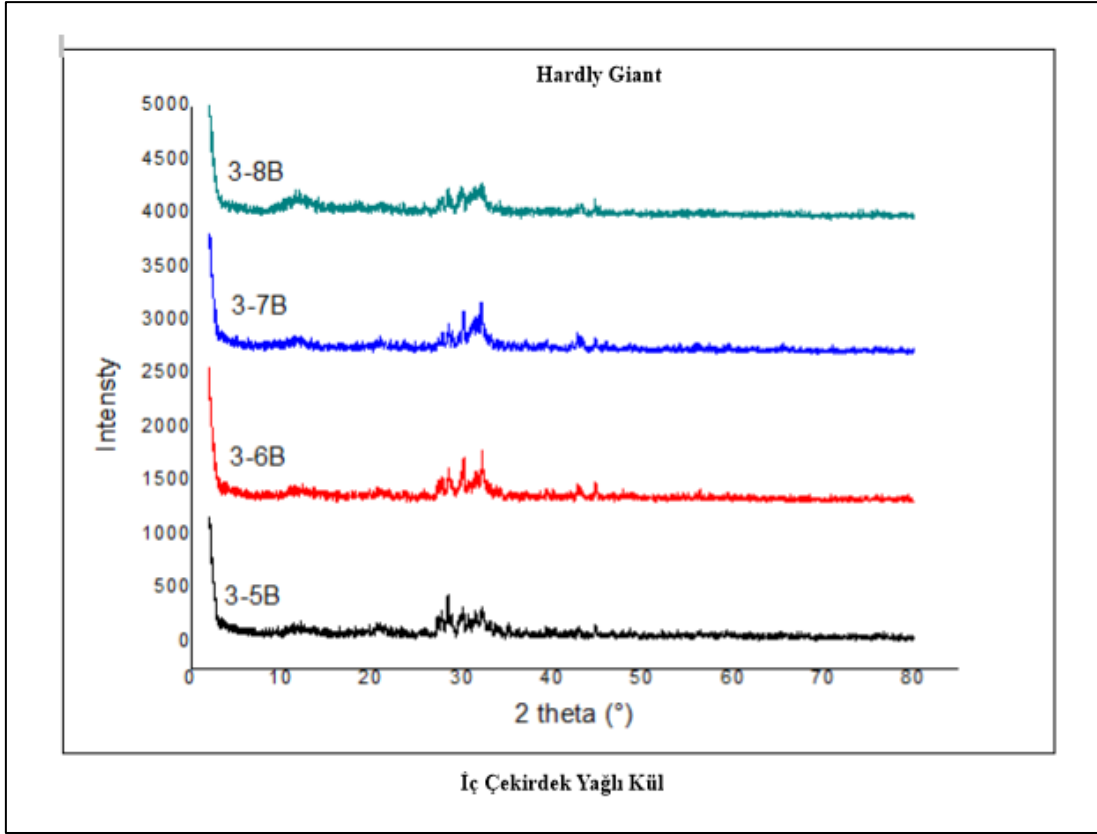
Şekil 4.56. Sweet Heart olgunlaşma periyodu boyunca XRD grafiği



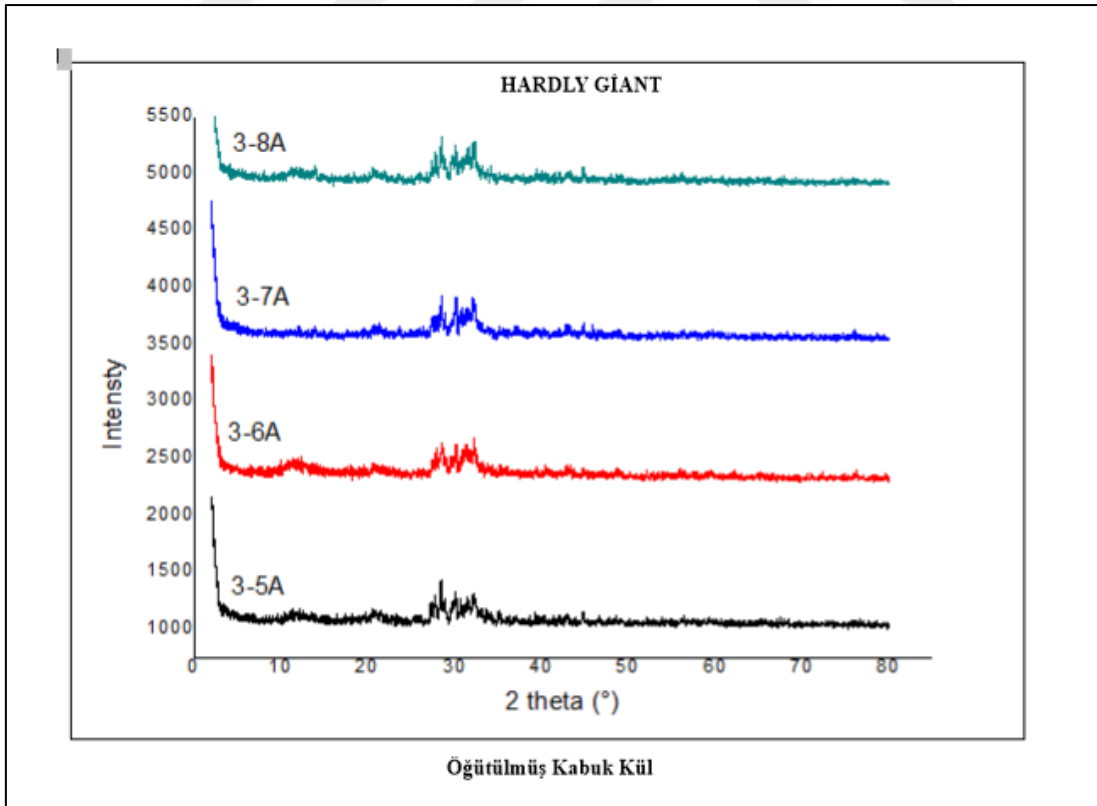
Şekil 4.57. Ziraat 0900 olgunlaşma periyodu boyunca XRD grafiği



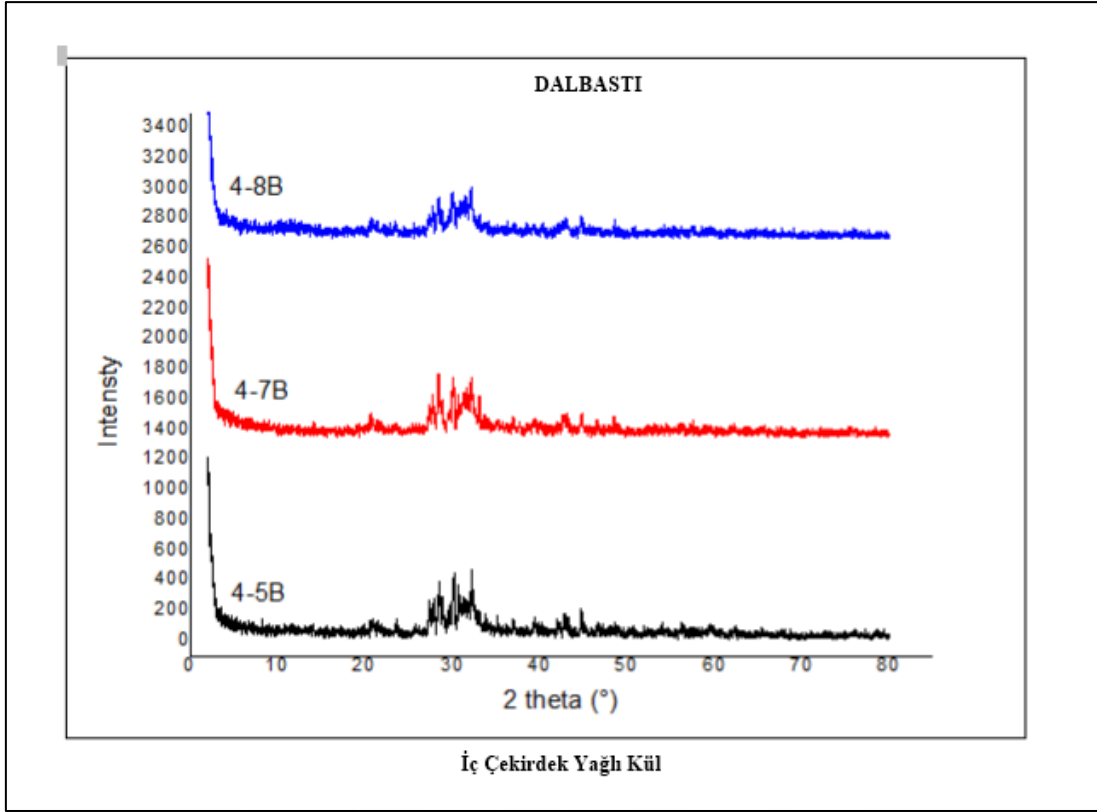
Şekil 4.58. Ziraat 0900 olgunlaşma periyodu boyunca XRD grafiği



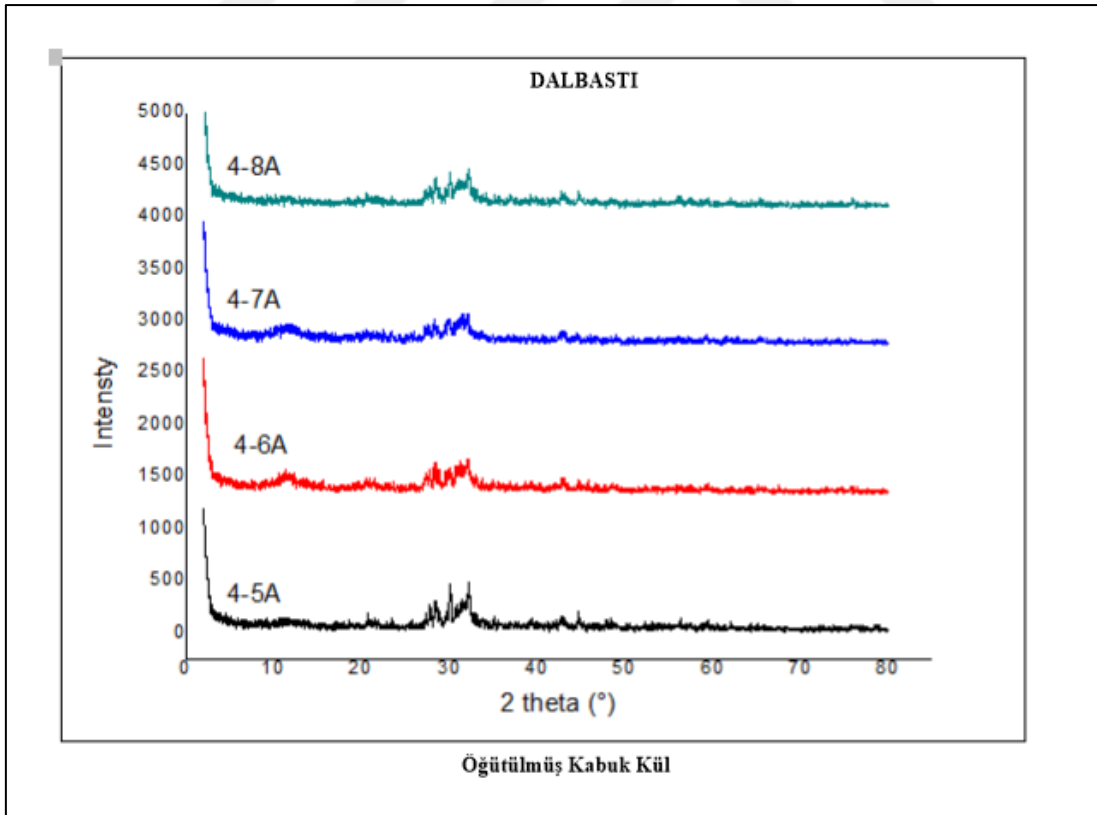
Şekil 4.59. Hardy Giant olgunlaşma periyodu boyunca XRD grafiği



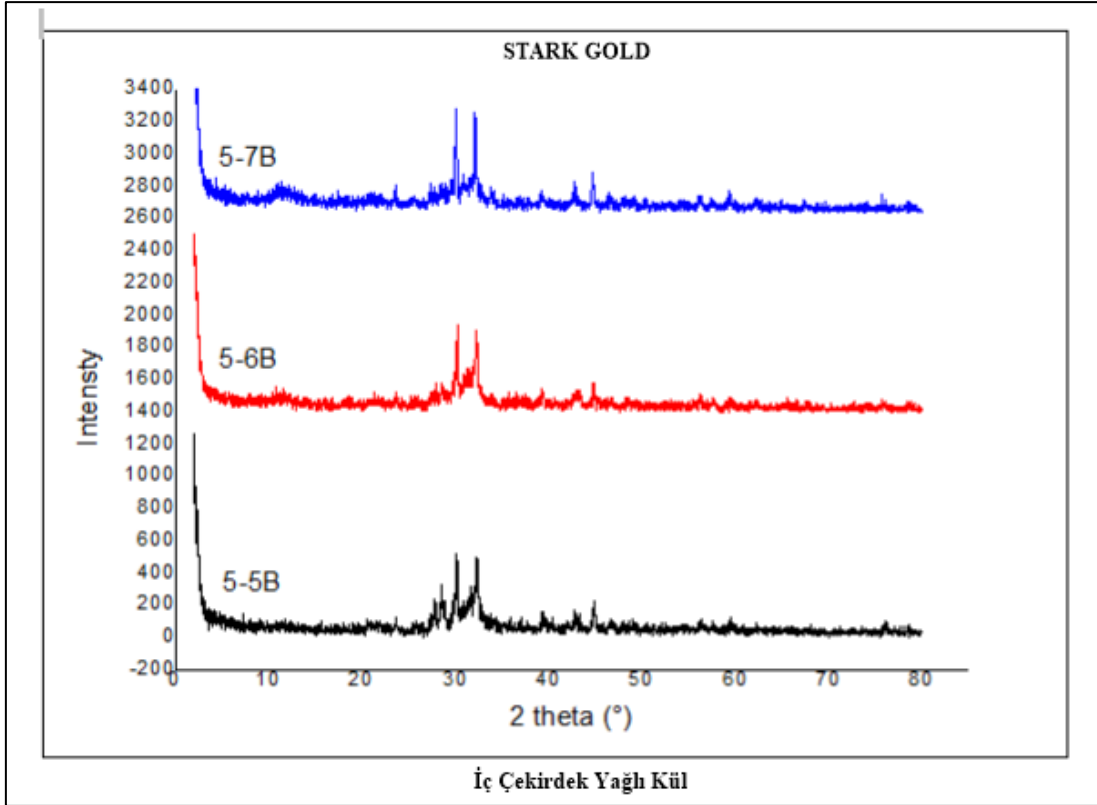
Şekil 4.60. Hardy Giant olgunlaşma periyodu boyunca XRD grafiği



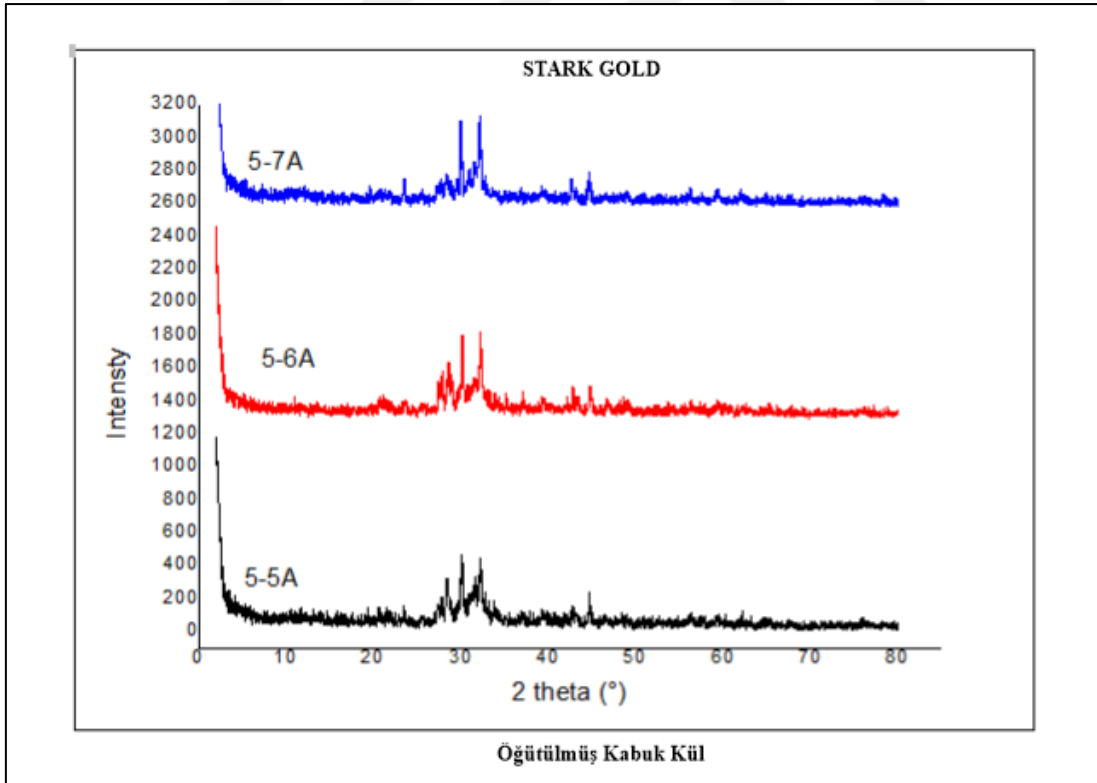
Şekil 4.61. Dalbastı olgunlaşma periyodu boyunca XRD grafiği



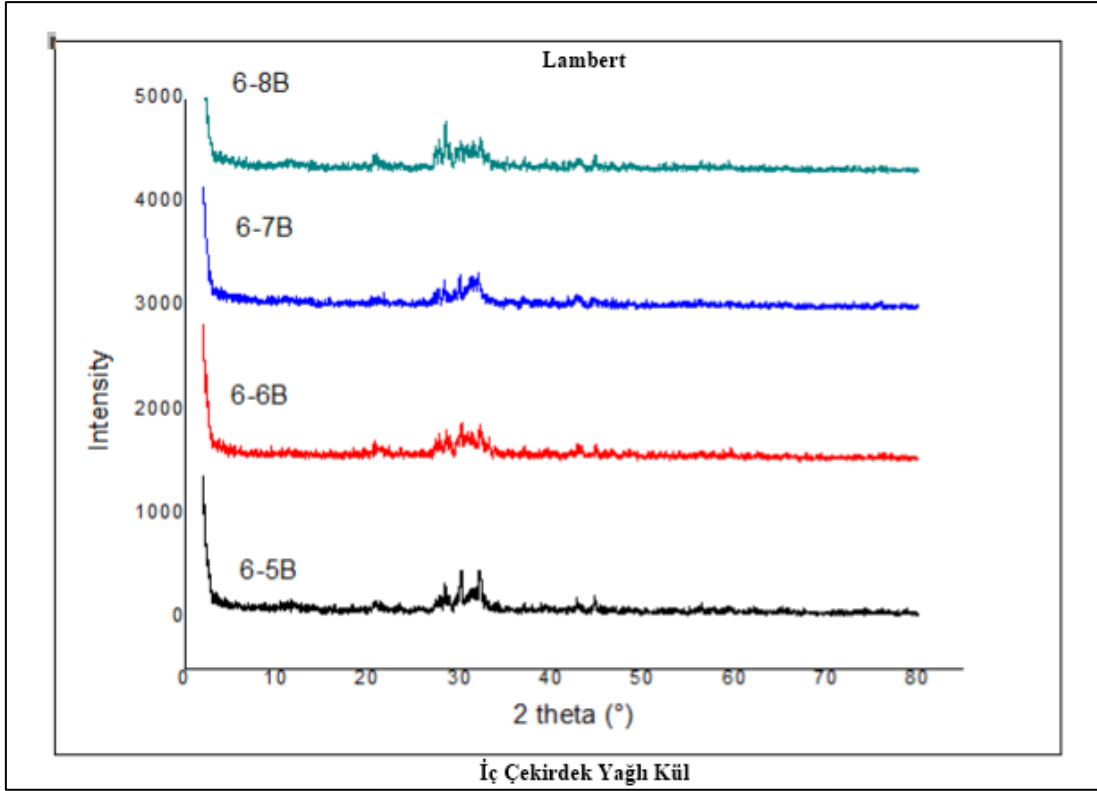
Şekil 4.62. Dalbastı olgunlaşma periyodu boyunca XRD grafiği



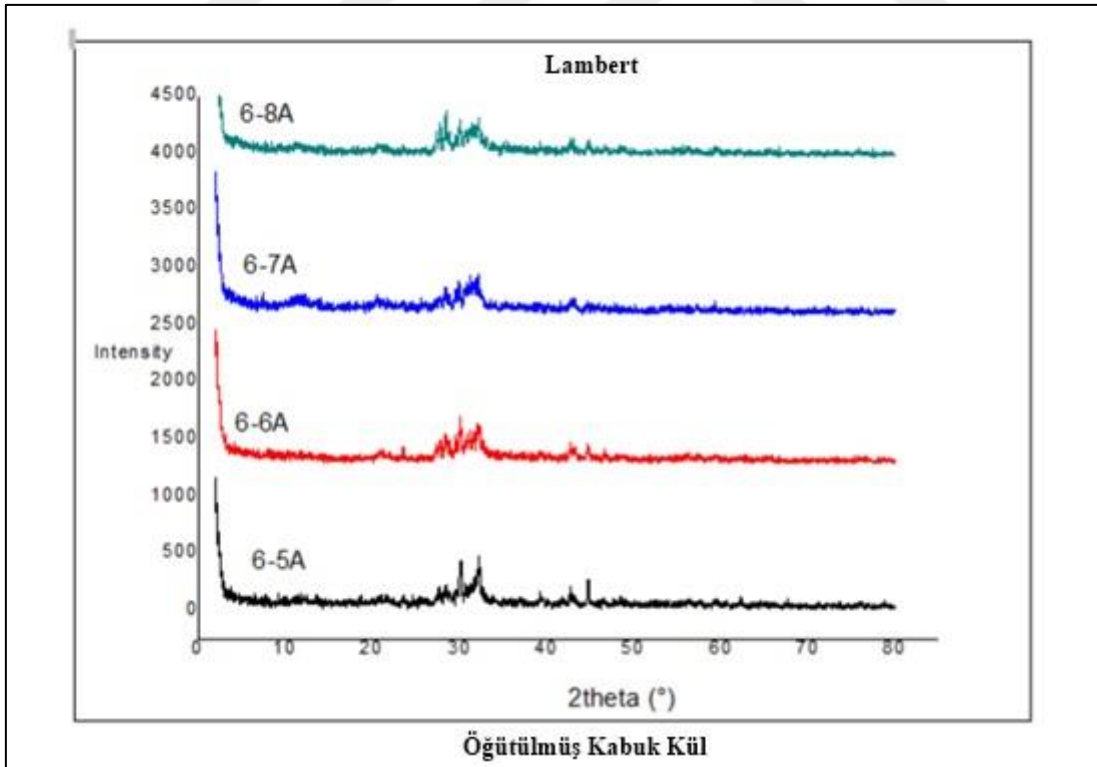
Şekil 4.63. Starks Gold olgunlaşma periyodu boyunca XRD grafiği



Şekil 4.64. Starks Gold olgunlaşma periyodu boyunca XRD grafiği

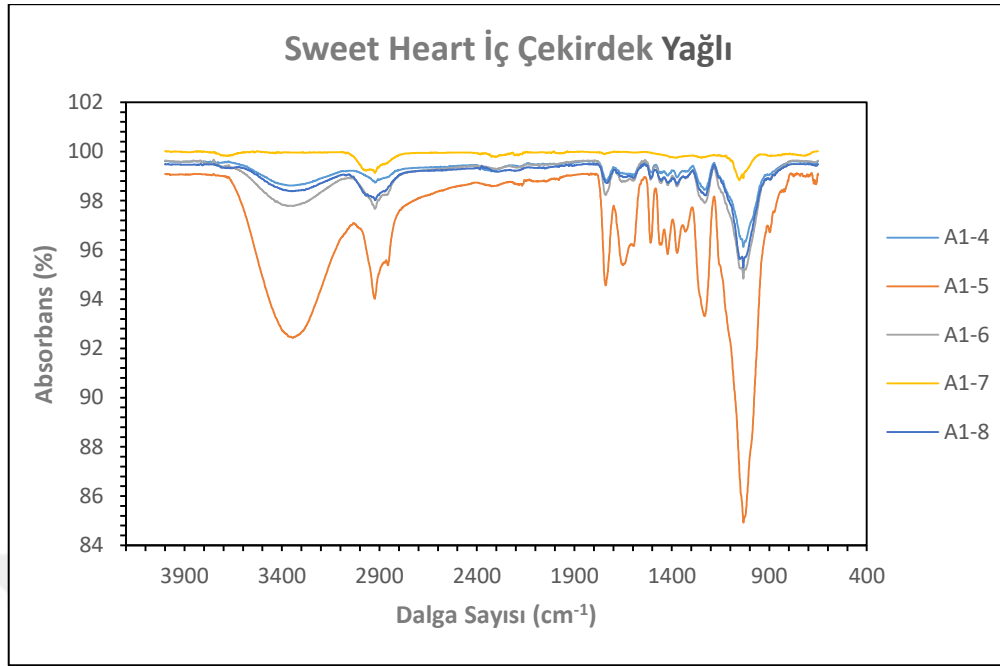


Şekil 4.65. Lambert olgunlaşma periyodu boyunca XRD grafiği



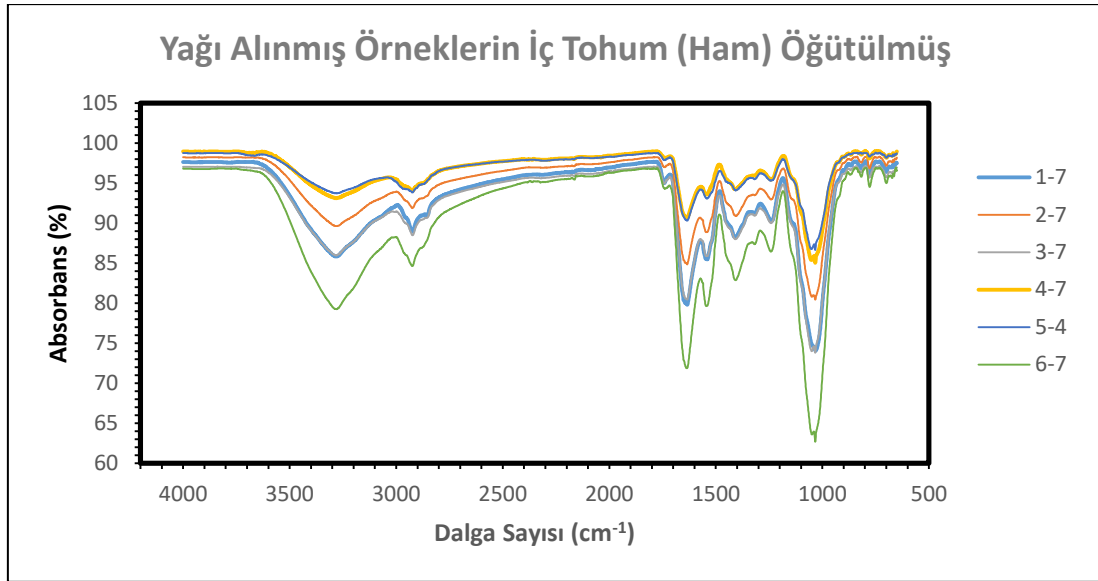
Şekil 4.66. Lambert olgunlaşma periyodu boyunca XRD grafiği

4.8. FTIR Sonuçları



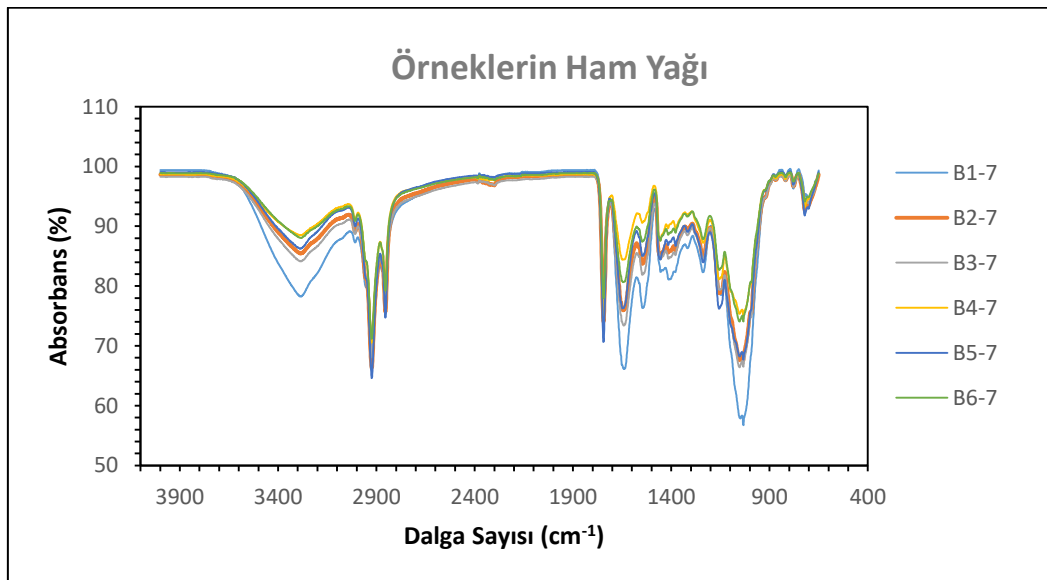
Şekil 4.67. Sweet Heart olgunlaşma periyodu FTIR grafiği

Sweet Hearth örneğine ait yağlı iç çekirdek FTIR sonuçları Şekil 4.67 incelendiğinde son 5 hafta boyunca organik yapının büyük oranda benzer olduğu görülmektedir. Selülozik yapıya ait 3400 cm⁻¹ pik maksimumuna sahip –OH piki, 2924 ve 2854 cm⁻¹ alifatik –C-H pikleri, 1744 cm⁻¹ civarındaki karbonil –C=O yapıya ait pik, 1033 cm⁻¹ keskin ve alifatik M-O-M yapılara ve aromatik C-H deformasyon ve C-O ile C-C gerilmelerine ait pik çok az farklılıklarla benzer genişlik, yükseklik ve alan değerlerine sahiptir. Bu durum meyve oluşumunda bu örnek için çekirdekleşmenin 4.haftadan sonra tamamlandığı şekilde yorumlanabilir. Nitekim aynı örneğe ait yağ asidi bileşimleri incelendiğinde bileşim son haftalarda dar bir aralıkta değişmektedir.



Şekil 4.68. Çalışılan çeşitlerin olgunlaşma periyodu FTIR grafiği

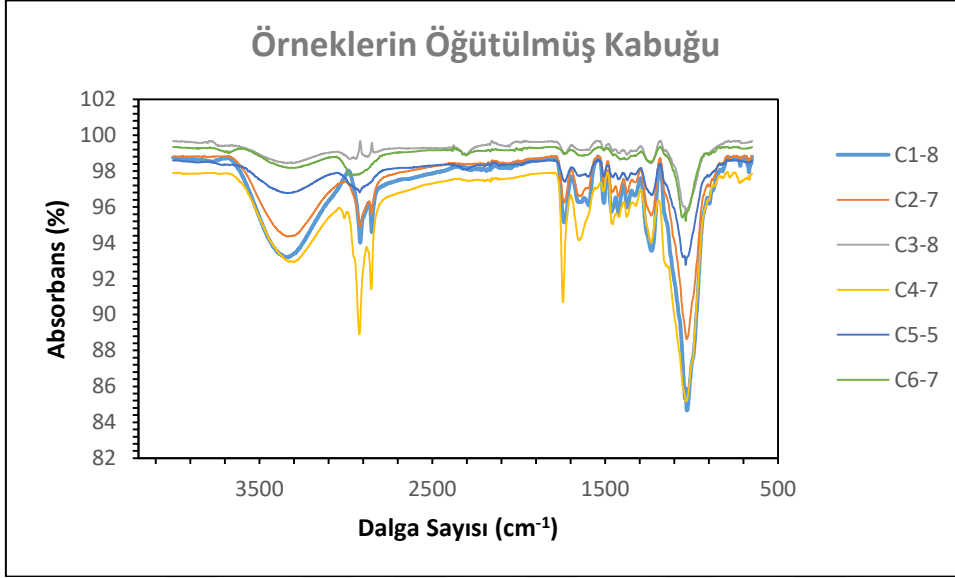
Tüm örneklerin 7.haftaya ait yağı alınmış iç çekirdeklerin FTIR sonuçları Şekil 4.68 incelendiğinde tüm spektrumların hemen hemen aynı olduğu görülmektedir. Selülozik yapıya ait 3279 cm⁻¹ –OH bandı, selülozik yapıya ait 2924 cm⁻¹ alifatik –C-H piki ve 1033 cm⁻¹ M-O-M pikleri tüm örneklerde aynıdır. Özellikle yağ asitlerine ait 1700 cm⁻¹ civarındaki karbonil –C=O piki kaybolmuştur.



Şekil 4.69. Çalışılan çeşitlerin 7. hafta ham yağ FTIR grafiği

Tüm örneklerin yedinci haftalara ait yağ asitleri için Şekil 4.69’da verilen FTIR spektrumları incelendiğinde tüm pikler literatürde verilen değerler ile tam olarak örtüşmektedir. Özellikle alifatik –C-H pikleri, karbonil –C=O pikleri birebir örtüşmektedir. Diğer pikler ise

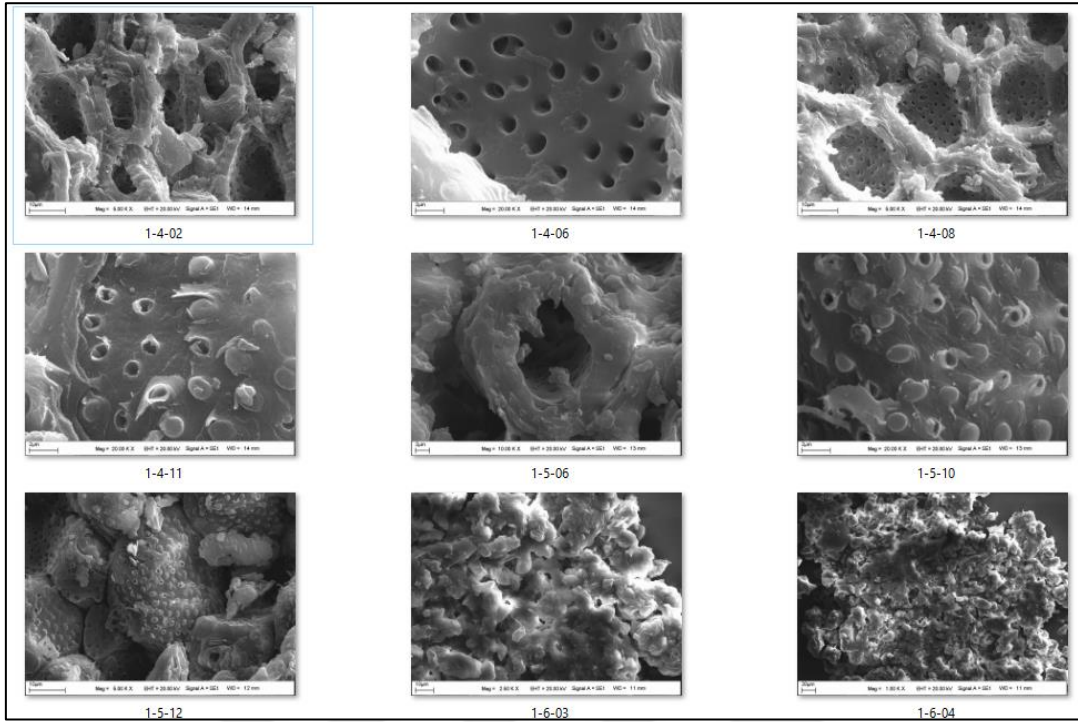
örneklerdeki yağ asitleri bileşimine bağlı olarak aynı dalga sayısında farklı yükseklik ve genişlikte gözlenmiştir.



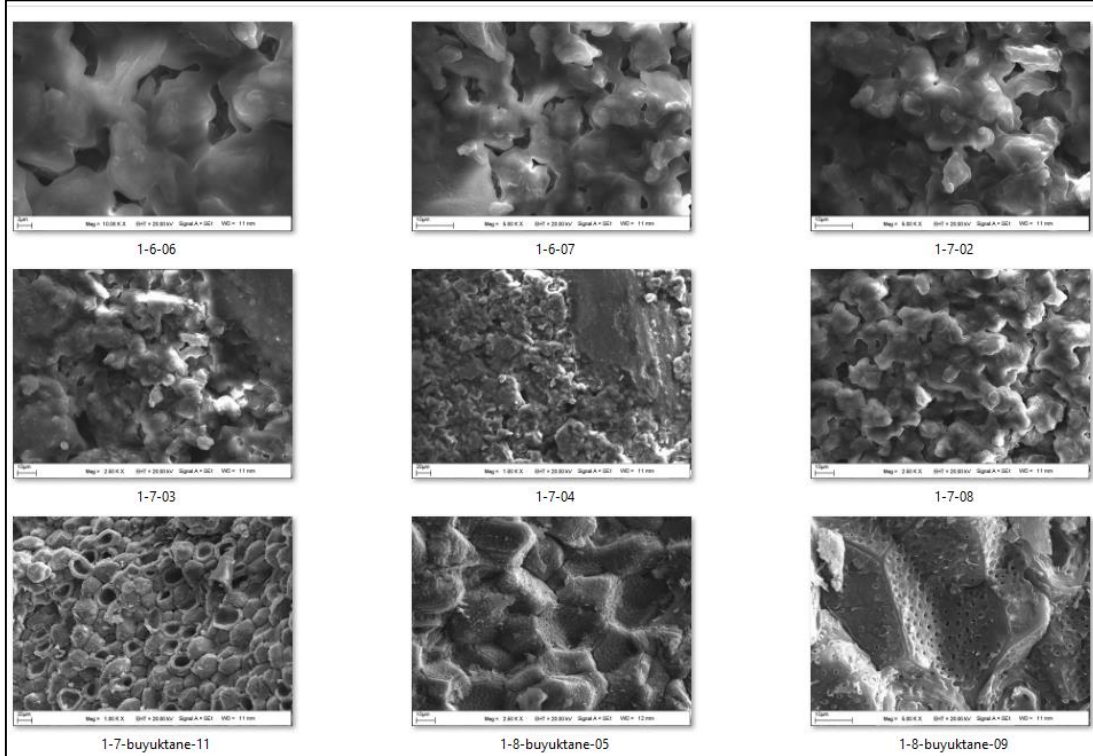
Şekil 4.70. Çalışılan çeşitlerin öğütülmüş kabuklarının FTIR grafiği

Tüm örneklerin bazı haftalardaki çekirdek kabuklarına ait FTIR spektrumlarına ait Şekil 4.70 incelendiğinde selülozik yapıya ait –OH, selülozik alifatik –C-H, yapıdaki inorganik M-O-M ve organik yapıya ait pikleri açıkça görülmektedir. Tüm örneklerin aynı tür aynı alanda yetiştikleri göz önüne alındığında meyve kimyasının benzer olması olağandır.

4.9. SEM Sonuçları



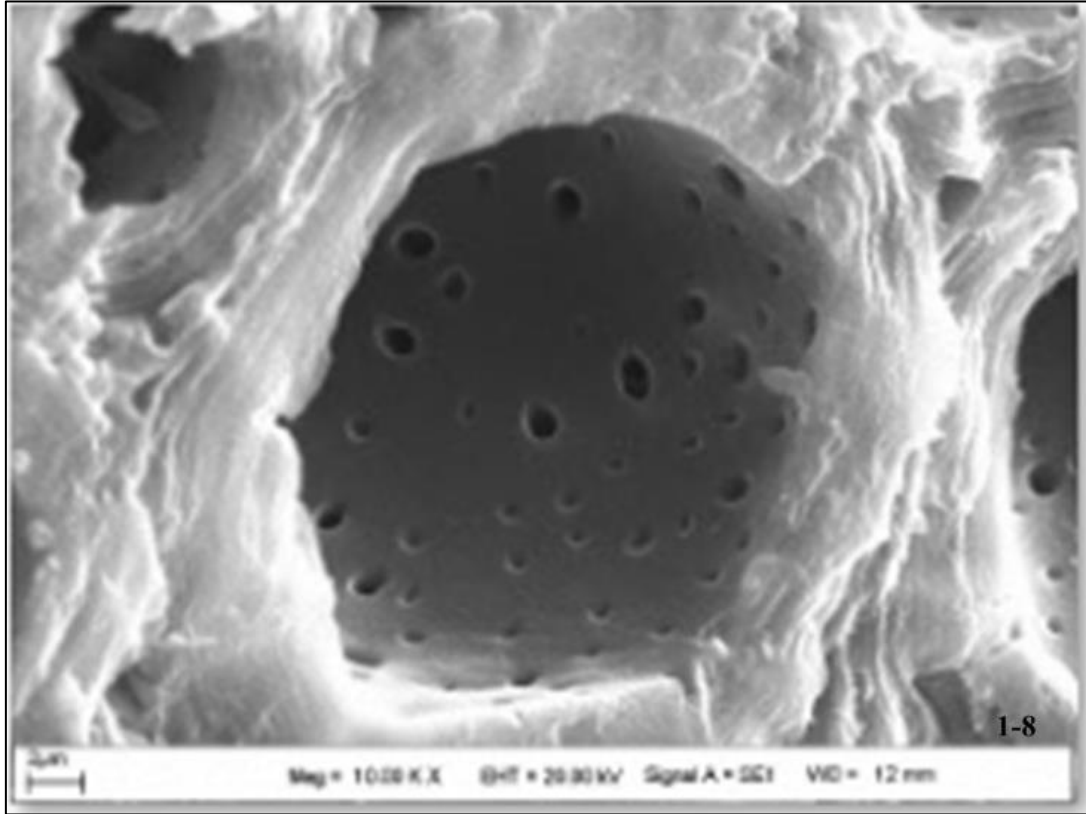
Şekil 4.71. Sweet Heart yağlı iç çekirdek SEM görüntüsü (4-8. haftalar)



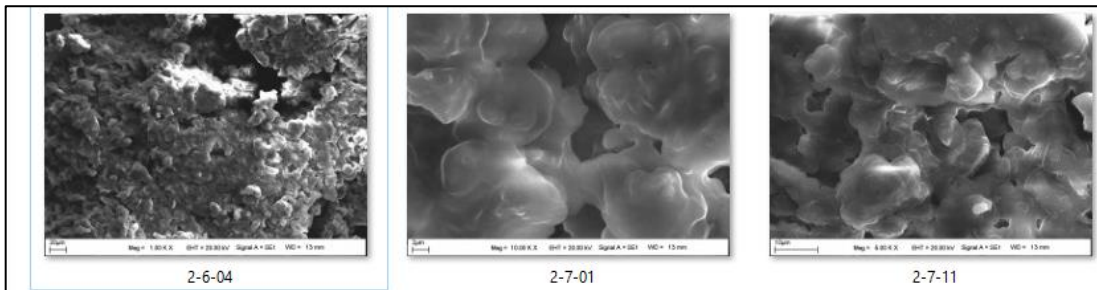
Şekil 4.72. Sweet Heart öğütülmüş yağlı iç çekirdek SEM görüntüsü (8. hafta)

Sweet Heart örneğine ait iç yağlı çekirdeğin SEM görüntüsüne ait Şekil 4.71 ve 72 incelendiğinde selülozik yapı içerisinde yağın olduğu ve depolandığı gözenekli hücreli yapı açıkça görülmektedir. Hücreler büyük oranda homojen bir yapıya sahip olup dairesel

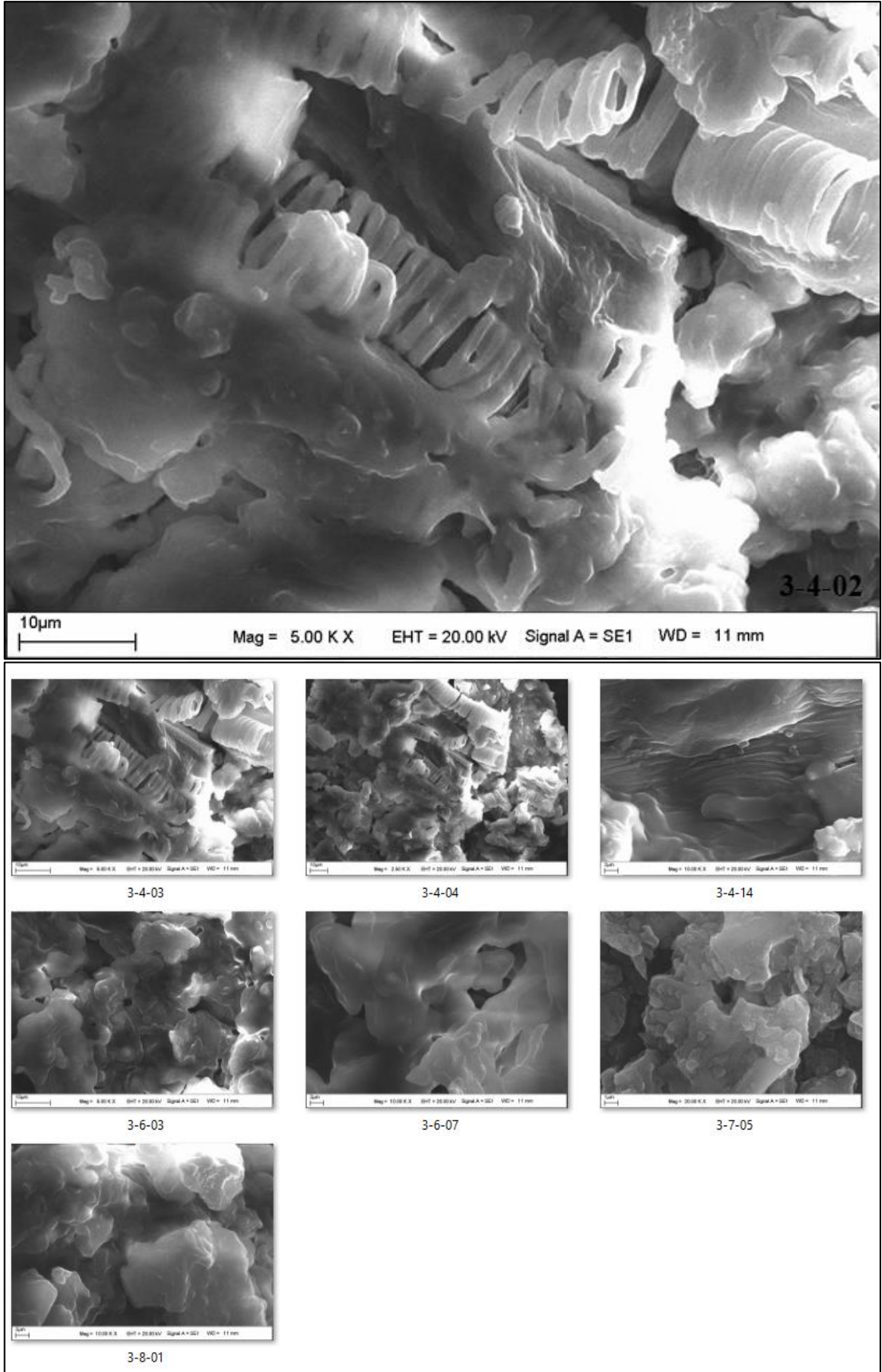
kesite sahiptir. Selülozik yapı katmansal (grafitik) bir yapıda olup dairesel olarak yapılanmıştır. Bu oluşum iç çekirdeğin bitkinin yaşamsal yapısal taşı olduğu düşünüldüğünde yağı kolay kaybetmemesi için her türlü iklim koşullarında canlılığını kaybetmemesi için olması gereken bir yapılanmadır. Dairesel yapılarda yüzey gerilim nedeni ile yapısal kararlılığın yüksek olduğu açıktır. Ayrıca tüm yağlı çekirdeklerde yağın alınmasında mekanik olarak çok yüksek basınçlara veya çözücü kullanımına gerek duyulduğu yapının bu özelliğini açıklamaktadır.



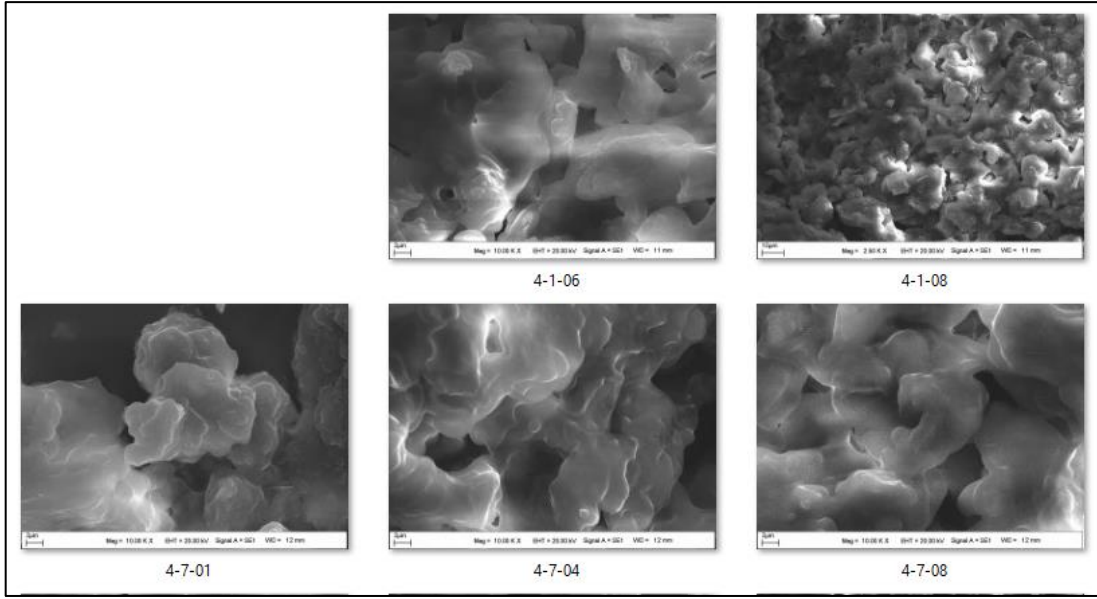
Şekil 4.73. Sweet Heart öğütülmüş çekirdek SEM görüntüsü (8. hafta)



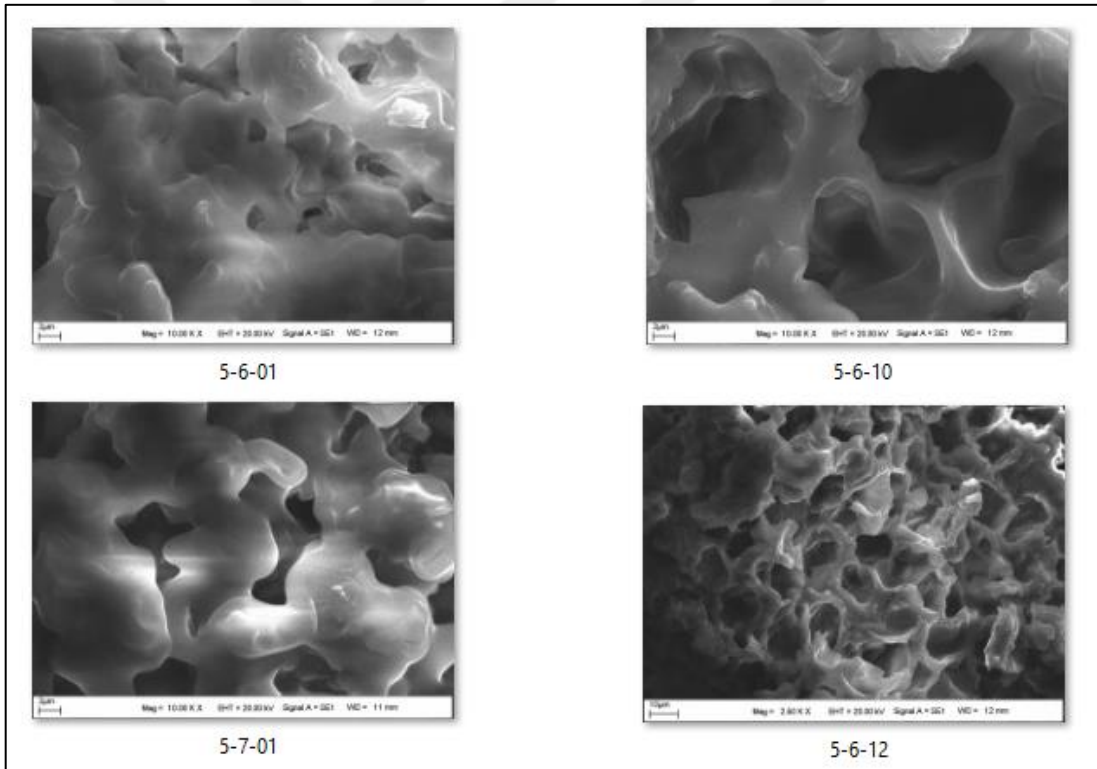
Şekil 4.74. Ziraat 0900 SEM görüntüsü (6-7. hafta)



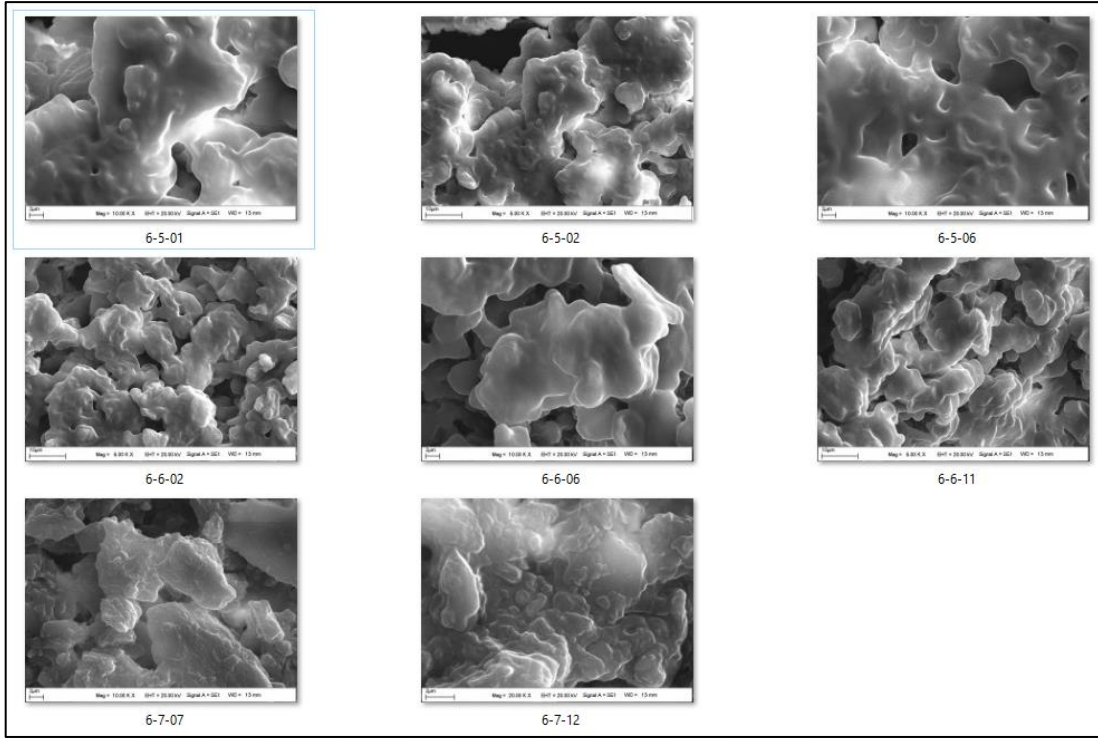
Şekil 4.75. Hardy Giant SEM görüntüsü (4-6-7. hafta)



Şekil 4.76. Dalbastı SEM görüntüsü (1-7. hafta)



Şekil 4.77. Starks Gold SEM görüntüsü (6-7. hafta)



Şekil 4.78. Lambert SEM görüntüsü (5-6-7. hafta)

Tez kapsamında diğer örneklerle ait SEM görüntüleri (Şekil 4.73-77) incelendiğinde selülozik yapının katmansal (grafitik) ve yağlı hücreli yapı açıkça görülmektedir. Ancak Şekil 4.74’de Hardy Giant örneğinin 4.haftasına ait görüntüsünde heliks sarmal yapı ilginçtir. Sarmal yapı boşluklarının selülozik malzem ile kaplandığı ve muhtemelen yağın bu sarmal yapı içerisinde olduğu ifade edilebilir.

5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu tez çalışmasında çalışılan tüm örnekler ve yapılan analizler ile ilgili olarak aşağıdaki sonuçlar yazılabilir.

a. Tüm örnekler aynı familya olmasına rağmen başlangıçtan olgunlaşma periyoduna kadar aynı geometrik yapıda olmasına rağmen çap gibi büyüklüklerin farklılık gösterdiği belirlenmiştir. Her türün köken aynı olsa da kimyasal sentez mekanizmalarının farklı olması sonucuna varılmıştır.

b. Tüm örneklerin renk değerlerinin farklı olması bitkinin kimyasının farklı olması sonucudur. Aynı familya farklı türlerin kimyasının da farklı olması sonucudur.

c. Tüm örneklerin SÇKM miktarları olgunlaşma periyodu (6,7 ve 8. hafta) boyunca artış gösterdiği belirlenmiştir. Kimyasal sentezin olgunlaşma sonunda sona erdiği düşünüldüğünde son üç haftadaki artış olağandır. Bu evrede meyve büyümeyi durdurup sapla beraber kurumaya başlamaktadır.

d. İlerleyen haftalar boyunca yenilebilir meyve oranı arttıkça iç çekirdek oranının düştüğü belirlenmiştir.

e. Tüm örneklerin son dört hafta çekirdek içerisindeki yağ oranlarının artış gösterdiği belirlenmiştir. Bu durum olgunlaşma sürecinde bitkinin büyümesinin bir bütün olarak gerçekleştiği sonucudur.

f. Gallik asit cinsinden toplam fenolik madde miktarı ilk haftalarda genel olarak en fazla iken olgunlaşma sonuna doğru azalmaktadır. İlk haftalarda oluşan fazla fenolik madde yenme açısından meyveyi dış saldırılara karşı korumaktadır. Hafta ilerledikçe fenolik maddeler kimyasal olarak farklı organik bileşiklere dönüşmektedir.

g. Toplam antioksidan kapasite değerleri tüm örneklerde farklılık göstermiştir. Sweet Heart örneğinde 204-446 değerleri aralığında değişkenlik göstermektedir. Ziraat 0900 örneğinde tüm haftalar boyunca 188-454 TE/kg yaş ağırlık aralığında değişmiştir. Hardy Giant örneği için tüm haftalar boyunca 155-758 TE/kg yaş ağırlık aralığında değişim gözlenmiştir. Dalbastı örneğinde diğerlerine göre daha yüksek antioksidan kapasite değerleri mevcut olup tüm haftalar boyunca 297-584 TE/kg yaş ağırlık değerleri aralığındadır. Starks Gold ve Lambert örneklerinde sırası ile 219-573 ve 202-563 TE/kg yaş ağırlık aralığında elde edilmiştir. Dolayısıyla dalbastı örneğinin antioksidan kapasite açısından diğerlerine göre avantajlı olduğu sonucuna varılmıştır.

h. Fenolik bileşenler analiz sonuçlarına göre Sweet Heart örneğinde epigallokateşin gallat ve klorogenik asit bileşiklerine rastlanmazken epikateşin, p-kumarik asit ve rutin bileşiklerine farklı değerler elde edilmiştir. Ziraat 0900 örneğinde epigallokateşin gallat

ilerleyen haftalarda azalırken epikateşin artmaktadır. Benzer şekilde p-kumarik asit ve rutin değerleride azalmaktadır. Bu sonuçlara göre diğer tüm fenolik bileşikler olgunlaşmanın sonuna doğru epikateşin bileşiğine dönüşmektedir. Hardy Giant ve Dalbastı örnekleri içinde benzer durum söz konusudur. Starks Gold örneğinde diğerlerinden farklı olarak klorogenik asit bileşiğide gözlenmiştir. Ancak bu örnek renk olarak sarı olup olgunlaşma periyodu sonuna doğru tüm fenolik bileşikler azalmaktadır. Lambert örneği içinde Ziraat 0900 ile benzer durum söz konusudur.

i. Tüm örneklerin son 3 ve 4 haftaların aait CHNS ve O değerleri sonuçları %35-44 aralığında belirlenmiştir. Kiraz meyvesinin kimyasal bileşenleri farklı olmasına rağmen elementel bileşim benzerdir. Ancak tüm kiraz çeşitlerinde kükürt değerlerine rastlanması önemli bir sonuçtur.

j. Kabuk kül değerleri her bir örnek için farklı değerlere sahiptir. Ancak kül pH değerleri yaklaşık olarak aynıdır. Bu durum külün kimyasal bileşiminin benzer olduğunu göstermektedir.

k. Yağı alınmış posanın kül değerleri tüm örnekler için %3,16-5,82 aralığında değişmektedir. Genel olarak olgunlaşma sonuna doğru kül değeri artma göstermiştir. Bu durum olgunlaşma tamamlanıncaya kadar veya meyve ağaçtan düşünceye kadar kimyasal sentezin devam ettiğini göstermektedir.

l. Tüm örneklerin yağ asidi analiz sonuçlarına göre son dört hafta boyunca oleik ve linoleik asit konsantrasyonlarının diğer yağ asitlerine göre yüksek olduğu görülmektedir. Bu iki yağ asidi dışında palmitik ve stearik asit konsantrasyonları yüksek çıkmaktadır. Alfa linoleik asit genel olarak düşük değerlerdedir. Ağırlıkça %1'in altında gama linoleik asit, erusik asit, palmitoleik asit, cis-11-eikosenoik asit, heptadekanoik asit, tridekanoik asit, miristik asit gözlenmiştir.

m. Yağlı iç çekirdek ve iç çekirdek kabuklarının XRD sonuçlarına göre hem amorf hem de kristalin yapılar mevcut olduğu belirlenmiştir.

n. FTIR sonuçlarına göre göre yağlı iç çekirdek için hem yağ asidine ait hem de selülozik yapıya ait pikler gözlenmiştir. Yağı alınmış ve kabuk içinde selülozik yapıya ait temel pikler gözlenmiştir.

o. Tüm örneklerin SEM görüntüsünde selülozik yapının katmansal (grafitik-grafen) olduğu yağın hücre yapıda olduğu ve Sweet Heart örneğinin oldukça gözenekli bir yapıya sahip olduğu, Hardy Giant örneğinde sarmal yapının olduğu diğerlerinin ise bu ikisi dışında benzer olduğu görülmüştür.

Bu tez çalışması göstermiştir ki bitki dünyası kimyasal sentez üzerine kurulu olup meyvenin önemli bir yere sahip olduğu ve bileşiminin türden türe değişmekle aynı tür içerisinde çeşitlerde dahi farklılık gösterdiği belirlenmiştir. Özellikle fenolik bileşikler açısından daha detay çalışma yapılabilir. Özellikle kükürt ve azot elementlerinin bileşik formlarının belirlenmesi insan bağışıklık sisteminin iyileştirilmesi açısından önemlidir. Toplam yağ asitleri değeri açısından önemli bir oran olup kiraz meyvesinin çekirdeklerinin önemli bir sanayi ürünü olması gerektiği ortaya çıkmaktadır. Bu yağdan biodizel, kozmetik ürünleri ve sabun gibi nedüstriyel ürünler üretilmelidir.



KAYNAKLAR

Anonim.(2010). Nüfus, Tarımsal Yapı ve Üretim İstatistiği. Türkiye İstatistik Kurumu, Ankara, (www.tuik.gov.tr) (Erişim Tarihi: Ekim 2018).

Agarwal, A., Shen, H., Agarwal, S., Rao, A.V.(2001). Lycopene Content of Tomato Products: Its Stability, Bioavailability and In Vivo Antioxidant Properties. -J Med Food. 2001 Spring; 4(1):9-15.

Aluyor, E. O., Ori-Jesu, M. (2008). The use of antioxidants in vegetable oils. African Journal of Biotechnology, 7(25), 4836-4842

Anonim, (2010). Nüfus, Tarımsal Yapı ve Üretim İstatistiği. Türkiye İstatistik Kurumu, Ankara, (www.tuik.gov.tr) (Erişim Tarihi: Ekim 2018).

Anonim, (2016). Stratejik Planlama. <http://www.Quickmba.Com/Strategy/Swot/> (Erişim tarihi: Aralık 2016).

Anonim, (2019). Kiraz Yetiştiriciliğinde Küresel Isınmaya Bağlı İklim Değişikliğinden Kaynaklanan Çoklu Meyve Oluşumu Sorununun Çözümüne Yönelik Çalışmalar (<http://trampad.com>).

Anonim. (2019). (Türk Tarım ve Doğa Bilimleri Dergisi 6(4): 596–607, 2019)

Aguerreberre, I.A., Molina A.R., Oomah B.D., Drover J.D.G.,(2011). Characteristics of Prunus serotina seed oil, Food Chemistry, 124; 3: 983-990.

Arts,I.C.W.,Putte,B.,(2000).Catechin Contents of Foods Commonly Consumed in The Netherlands. 1. Fruits, Vegetables, Staple Foods, and Processed Foods. J. Agric. Food Chem.,48, 1746-1751

Başkaya, Z.(2011). Türkiye’de kiraz tarımının coğrafi esasları. Doğu Coğrafya Dergisi, 26: 45-71.

Bak, I., Lekli, I., Juhasz, B., Nagy, N., Varga, E., Varadi, J., Gesztelyi, R., Szabo, G., Szendrei, L., Bacskay, I., Vecsernyes, M., Antal, M., Fesus. (2006). Cardioprotective mechanisms of Prunus cerasus (sour cherry) seed extract against ischemia-reperfusion-induced damage in isolated rat hearts, American Journal of Physiology Heart Circulatory Physiology, 291, H1329-H1336.

Bhaskar, N, Kazuo, M. ve Masashi, H., (2006). Physiological effects of eicosapentaenoic acid (EPA) and docosahexaenoic acid (DHA)—A review, Food Rev. Int. 22 (17): 291-307.

Bayraktar, Ö.V. (2015). İzmir-Kemalpaşa Yöresinde Globalgap Uygulayan ve Uygulamayan Kiraz İşletmelerinin Teknik Ve Ekonomik Yönünün Sürdürülebilir Tarım Açısından Değerlendirilmesi. Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Doktora Tezi, İzmir

Ballistreri G., Continella A. , Gentile. , Amenta M., Fabroni S. , Rapisarda P. , (2013). Fruit quality and bioactive compounds relevant to human health of sweet cherry (*Prunus avium* L.)cultivars grown in Italy. Food Chemistry 140: 630–638.

Chinnici, F., Natali, N., Bellachioma, A., Versari, A., Riponi, C., (2015).Changes in phenolic composition of red wines aged in cherry wood Claudio .- Food Science and Technology 60:977-984

Cemeroğlu, B. , (2009). Meyve ve Sebze İşleme Teknolojisi1, Gıda Teknolojisi Derneği Yayınları. Yayın No: 39, 3.baskı, 707 s., Ankara.

Chuffa A.C.(2015) SOYBEAN SEED OIL (2015). Nutritional composition, healthy benefits and commercial.

Chockchaisawasdee S., Golding J.B., Vuong Q.V.,Papoutsis K., Stathopoulos C.E.,(2016).Sweet cherry Composition, postharvest preservation, processing and trends for its future use,Trends in Food Science & Technology,Volume 55, ,Pages 72-83.

Cemeroğlu, B., (2010). Gıda Analizleri, Genisletilmiş II. Baskı, Gıda Teknolojisi Derneği Yayınları No:14, Ankara.

Catterall. F., Souquet. J.M., Cheynier. V., Pascual-Teresa. S., Santos-Buelga.C., Clifford. M.N., Ioannides. C., (2000). Differential modulation of the genotoxicity of food carcinogens by naturally occurring monomeric and dimeric polyphenolics. Environmental and Molecular Mutagenesis, 35-2:86-98.

Çakmakçı, S. , Tahmas, D. (2012). Kahyaoğlu Akademik Gıda 10(1) (2012) 103-113.

Çakmakçı, S., Kahyaoğlu, D.T. (2012). Yağ Asitlerinin Sağlık ve Beslenme Üzerine Etkileri. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Gıda Mühendisliği Bölümü, Erzurum, Türkiye Akademik Gıda 10(1) 103-113

Çakaloğlu. B., Özyurt. V.H., Ötleş. S., (2018). Cold press in oil extraction. A review. Food Technology. 7:640-654.

Duman, G., Okutucu, Ç., Uçar, S.U., (2011). The slow and fast pyrolysis of cherry seed, Bioresource Technology, Volume 102, Issue 2,Pages 1869-1878,

Do. Q.D., Angkawijaya. A.E., Tran-Nguyena. P.L., (2014) Effect of extraction solvent on total phenol content, total flavonoid content, and antioxidant activity of *Limnophila aromatica*. Journal of Food and Drug Analysis. 2: 296-302

Ekinci, M.S., Gürü M., (2014).Extraction of oil and β -sitosterol from peach (*Prunus persica*) seeds using supercritical carbon dioxide, The Journal of Supercritical Fluids, Volume 92,Pages 319-323,

Fassett, R.G., Coombes, J.S. , (2011). Astaxanthin: a potential therapeutic agent in cardiovascular disease. *Mar Drugs*. 3:447–65. [PMC free article] [PubMed] [Google Scholar]

FAO (2019). Food and Agricultural Organization (Çeşitli Yıllar), Bitkisel Ürünler İstatistikleri, <http://www.fao.org>, (Erişim tarihi: 20.01.2019).

Güleşci , N.İ., Aygöl, N. (2016). Beslenmede Yer Alan Antioksidan ve Fenolik Madde İçerikli Çerezler.Gümüşhane Üniversitesi Sağlık Bilimleri Dergisi/Gümüşhane University Journal of Health Sciences: 5(1) 109

Geçkil,H.,(2007) Nükleik asitler .Biyoloji Bölümü Bölüm 10.

Gonçalves, B., Silva, A. P., Moutinho-Pereira, J., Bacelar, E., Rosa, E., & Meyer, A. S.,(2007). Effect of ripeness and postharvest storage on the evolution of colour and anthocyanins in cherries (*Prunus avium* L.). *Food Chemistry*, 103, 976–984.

Gunstone, FD, 2005. Bitkisel yağlar. İçinde: Bailey'nin Endüstriyel Yağ ve Yağ Ürünleri, Altıncı Baskı, John Wiley & Sons, Inc

Gammone M.A. (2015). Carotenoids: potential allies of cardiovascular health? *Food Nutr Res*. 2015; 59: 10.3402/fnr.v59.26762.

Gogus, U. ve Smith, C., 2010. n-3 Omega fatty acids: a review of current knowledge. *Int. J. Food Sci. Technology*., 45: 417–436. acid: A review. *Altern. Med. Rev.* 6(4): 367-382.

Gür, E., Altug, T. (2001).Antioksidanlar. Gıda Katkı Maddeleri. Meta Basım, İzmir, 2001; 17-30.

Holub B.J, 2002. Clinical nutrition: 4. Omega-3 fatty acids in cardiovascular care. *Can Med. Assoc. J. (JMAC)* 166 (5): 608 - 615.

Hu, B., Wang B., He L., Li Y.,Li C., Zhang Z., Liu Y.,Zhou K., Zhang Q., Liu Liu A.S., Zhu Y., Luo Q. , (2018) .A method for extracting oil from cherry seed by ultrasonic-microwave assisted aqueous enzymatic process and evaluation of its quality, *Journal of Chromatography A*.

Ixtaina,V.Y., Nolasco, S.M., Tomás M.C. (2015). Characterization of argentinean Chia seed oil obtained by different. UNCPBA, Olavarría, Buenos Aires, Argentina.

Jakobek, L., Marijan, S., Voc'a, S., Zoran, İ., Dobric, N., (2009). Flavonol and phenolic acid composition of sweet cherries (cv. Lapins) produced on six different vegetative rootstocks. *Scientia Horticulturae* 123, 23–28.

Jackson, H., Braun, C.L., Ernst, H.(2008). The chemistry of novel xanthophyll carotenoids. *Am J Cardiol*. 101:50–7D.

Jialal, I., Norkus, E.P., Cristol, L., Grundy, S.M. (1991). Beta-Carotene inhibits the oxidative modification of low-density lipoprotein. *Biochem Biophys Acta*.1086:134–8.

Kirakosyan, A., Seymour, E.M., Daniel, E., Llanes, U., Kaufman, P.B., Steven, B., (2009). Chemical profile and antioxidant capacities of tart cherry products. *Food Chemistry* 115, 20–25

Kayahan, M., (2006). Yağlı tohumlardan ham yağ üretim teknolojisi, TMMOB Gıda Mühendisleri Odası, kitaplar serisi:7, Ankara, 244p.

Kraus G.A.(2015) Green Chemistry School of Chemistry & Chemical Engineering.

Kelley, E.d., Watkins, S., He, J.,(2001) Tip 2 Diyabet ve Obezitede Kas Elyaf Tipiyle İlişkili İskelet Kası Lipid İçeriği ve Oksidatif Enzim Aktivitesi Diyabet 2001 Nisan; 50 (4): 817 - 823.

Lee, J., Koo, N., Min, D.B.(2004). Reactive Oxygen Species, Aging, And Antioxidative Nutraceuticals. *Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety* 3: 21- 33.

Langseth, L. (1995). Oxidants, antioxidants, and disease prevention (PP:18-26) *Antioxidants and the Prevention of Cancer*, ILSI Europe

Liu, Y., Liu, X., Zhong, F., Tian, R., Zhang, K., Zhang, X.,(2011). Comparative study of phenolic compounds and antioxidant activity in different species of cherries. *Journal of Food Science*, 76, 633–638.

Letitia, M. M. , Chieri ,K. , Nicole, R., (2010) Cherries and Health: Critical Reviews in *Food Science and Nutrition*,51:1, 1-12, DOI: 10.1080/10408390903001719

McNulty , H., Jacob, R.F., Mason, R.P. (2008). Biologic activity of carotenoids related to distinct membrane physicochemical interactions. *Am J Cardiol*. 101:20–9D.

Mozetic, B., Trebse, P., & Hribar, J., (2002).Determination and quantitation of anthocyanins and hydroxycinnamic acids in different cultivars of sweet cherries (*Prunus avium* L.) from Nova Gorica region (Slovenia).*Food Technology and Biotechnology*, 40,207–212.

Moosavi, M.A., Haghi, A., Rahmati, M., Taniguchi, H., Mocan, A., Echeverría, J., Gupta, V.J., Tzvetkov, N.T., Atanasov, A.G.(2018). Phytochemicals as potent modulators of autophagy for cancer therapy, *Cancer Letters* 424, 46- 69.

Omeje ,K.O., Iroha, O.K., Edeke, A.A., (2018). Characterization and fatty acid profile analysis of oil extracted from unexploited seed of African star apple (*Udara*). *EDP Sciences*.10:5.

O'Keefe,S.F.,(2002). Nomenclature and Classification of Lipids .Food Lipids Chemistry, Nutrition, and Biotechnology.

Özbek, S. (1978). Özel Meyvecilik. Ç.Ü. Yayın No:128, A.Ü. Basımevi, Ankara.

Öz, F.(1998). Kiraz ve Vişne, Tarımsal Araştırmaları Destekleme ve Geliştirme Vakfı (TAV) Yayınları. Yayın No: 16, Yalova, Özbek , S., 1978, Özel Meyvecilik, Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, Yayın No: 128, Adana.

Özgen, M., Serçe, S., Kaya, C.(2009).Phytochemical anda antioxidant properties of anthocyanin-rich *Morus nigra* anda *morus rubra* fruits, *Scientia horticulturae* 119, 275-279.

Öğüt, S.(2014). Doğal Antioksidanların Önemi. Adnan Menderes Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi: 11(1): 25 – 30.

Papapetrosa, S., Louppish, A. , Kosmaa, I. , Kontakosc, S. (2018). Characterization and differentiation of botanical and geographical origin of selected popular sweet cherry cultivars grown in Greece. *Journal of Food Composition and Analysis* 72, 48–56

Popa, V.M., Misca C., Bordean D., Nicoleta Raba D., Delia D., (2011) . Characterization of sour cherries (*Prunus cerasus*) kernel oil cultivars from Banat; *Journal of Agroalimentary Processes and Technologies* 17(4), 398-401

Ponce. A.G., Fritz. R., Valle. C.D., Rourac. S.I., (2003). Antimicrobial activity of essential oils on the native microflora of organic Swiss chard. *LWT - Food Science and Technology*. 36-7: 679-684.

Riccioni, G., D'Orazio, N., Speranza, L., Di Ilio, E., Glade, M., Bucciarelli, V., et al.(2010). Carotenoids and asymptomatic carotid atherosclerosis. *J Biol Regul Homeost Agents*. 24:447–52.

Semma, M., (2002). Trans fatty acids: Properties, benefits and risks. *J. Health Sci.*, 48 (1): 7–13.://www.academicfoodjournal.com/archive/2012/issue1/rp103-113.pdf.

Schieber. A., Stintzing. 1F.C., Carle. R., (2001). By-products of plant food processing as a source of functional compounds — recent developments. *Trends in Food Science & Technology*, 12: 401-413.

Sevgi, E., Altundag, E., Kara, O., Sevgi, O., Tecimen, H.B., Bolat H., (2012). Studies on the Morphology, Anatomy and Ecology of *Anacamptis Pyramidalis* (L.) L. C. M. Richard (Orchidaceae) In Turkey. *Pak. J. Bot.* 44: 135-141.

Shuang, J.C., Peng W.,Yang L.X., (2018).The Research Progress for Extraction Methods of Effective Ingredients from Sour Cherries, *Advances in Food Science and Engineering*, Vol. 2, No. 2.

Serrano, M., Díaz-Mula, H. M., Zapata, P. J., Castillo, S., Guillen, F., Martínez-Romero, D., (2009). Maturity stage at harvest determines the fruit quality and antioxidant potential after storage of sweet cherry cultivars. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 57, 3240–3246.

Straccia, M.C., Siano, F., Coppola, R., la Cara F., Volpe M.G., (2012). Extraction and characterization of vegetable oils from cherry seed by different extraction processes. *Chem. Eng. Trans.* 27, 391–396.

Souzaa. V.R., Pereira. P.P.A., Silvaca. T.L.T., (2014). Determination of the bioactive compounds, antioxidant activity and chemical composition of Brazilian blackberry, red raspberry, strawberry, blueberry and sweet cherry fruits. *Food Chemistry*. 156: 362-368.

TÜİK (2016). Bitkisel Üretim Verileri.(www.tuik.gov.tr)(Erişim tarihi:12.08.2019).

TÜİK (2019). Bitkisel Üretim Verileri.(www.tuik.gov.tr)(Erişim tarihi:12.08.2019).

Usenik, V., Fabcic, J., Stampar, F.,(2008). Sugars, organic acids, phenolic composition and antioxidant activity of sweet cherry (*Prunus avium* L.). *Food Chemistry*, 107, 185–192.

Uluata. S., (2017). Bazı bitkisel yağların karakterizasyonu. Yüksek lisans tezi. İnönü Üniversitesi. Malatya.

Ülkümen, L. (1973). Bağ-Bahçe Ziraatı. Atatürk Üniversitesi Yayınları No: 275, Ziraat Fakültesi. Yayınları:128, Ders Kitapları Serisi No: 22, Erzurum.

Yılmaz, C., (2013). Vişne çekirdeği atıklarının gıda ingrediyesi olarak değerlendirilmesi. Yüksek lisans, Hacettepe Üniversitesi, Ankara.

WHO (2014). World Health Organization, Increasing fruit and vegetable consumption to reduce the risk of noncommunicable diseases.

Winkel-Shirley. B., (2002). Biosynthesis of flavonoids and effects of stress. *Current Opinion in Plant Biology*. 5:218-223.

ÖZGEÇMİŞ

Sultan Nalçacı.

1996-2000 Lisans. Atatürk Üniversitesi. Gıda Mühendisliği.

2018-2020 Tezli Yüksek Lisans. İnönü Üniversitesi. Fen Bilimleri Enstitüsü. Kimya Anabilim Dalı.

