

ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Aysun ETİ

BAZI ÇİLEK ÇEŞİTLERİNDE FARKLI OLGUNLAŞMA
DÖNEMLERİNDEKİ POLİAMİN MİKTARLARININ SAPTANMASI

BAHÇE BİTKİLERİ ANABİLİM DALI

ADANA, 2006

**ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**BAZI ÇİLEK ÇEŞİTLERİNDE FARKLI OLGUNLAŞMA
DÖNEMLERİNDEKİ POLİAMİN MİKTARLARININ SAPTANMASI**

Aysun ETİ

**YÜKSEK LİSANS TEZİ
BAHÇE BİTKİLERİ ANABİLİM DALI**

Bu tez 25 /12 / 2006 Tarihinde Aşağıdaki Jüri Üyeleri Tarafından Oybirliği İle Kabul Edilmiştir.

İmza.....	İmza.....	İmza.....
Prof. Dr. Ahsen I. ÖZGÜVEN	Prof. Dr. Nurgül TÜREMİŞ	Doç Dr. Fatih ÖZOĞUL
DANIŞMAN	ÜYE	ÜYE

Bu Tez Enstitümüz Bahçe Bitkileri Anabilim Dalında Hazırlanmıştır.

Kod No:

Prof. Dr. Aziz ERTUNÇ
Enstitü Müdürü

Bu Çalışma Çukurova Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Birimi Tarafından Desteklenmiştir.

Proje No:ZF2005YL3

NOT: Bu tezde kullanılan özgün ver başka kaynaktan yapılan bildirilerin, şekil ve fotoğrafların kaynak gösterilmeden kullanımı, 5846 sayılı Fikir ve Sanat Eserleri Kanunundaki hükümlere tabidir.

ÖZ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

**BAZI ÇİLEK ÇEŞİTLERİNDE FARKLI OLGUNLAŞMA
DÖNEMLERİNDEKİ POLİAMİN MİKTARLARININ SAPTANMASI**

Aysun ETİ

ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
BAHÇE BİTKİLERİ ANABİLİM DALI

Danışman: Prof. Dr. Ahsen I. ÖZGÜVEN

Yıl : 2006, Sayfa: 112

Jüri : Prof. Dr. Nurgül TÜREMİŞ

: Doç.Dr. Fatih ÖZOĞUL

Bu çalışma 2004-2005 yılları arasında Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü Uygulama Alanları ve Laboratuvarlarında yürütülmüştür. Çalışmada Sweet Charlie, Earlibrite, Strawberry Festival ve Camarosa çilek çeşitlerinde verim, meyve kalite kriterleri ve farklı olgunlaşma dönemlerindeki poliamin miktarları yüksek performanslı sıvı kromatografisi (HPLC) ile belirlenmiştir.

Araştırma sonunda poliamin miktarlarının çeşide, olgunluk dönemine, dokulara ve poliamin çeşitlerine göre değişiklik gösterdiği saptanmıştır. Tüm olgunluk dönemleri içerisinde en yüksek toplam poliamin miktarı Strawberry Festival çeşidinin yarı olgun meyve döneminde saptanmıştır. En düşük toplam poliamin miktarı Camarosa çeşidinden çiçek döneminde elde edilmiştir.

İncelenen tüm yapraklarda, toplam poliamin miktarlarının en yüksek olduğu dönem olgun meyve dönemi olarak saptanmıştır ve Earlibrite çeşidinden elde edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Poliamin, HPLC, Çilek

ABSTRACT

MSc THESIS

THE DETERMINATION OF POLYAMINES CONTENT AT DIFFERENT MATURATION STAGES IN SOME STRAWBERRY VARIETIES

Aysun ETİ

DEPARTMENT OF HORTICULTURE
INSTITUTE OF NATURAL AND APPLIED SCIENCES
UNIVERSITY OF CUKUROVA

Supervisor: Prof.Dr. Ahsen I. ÖZGÜVEN

Year : 2006, Page:112

Jury : Prof. Dr. Nurgül TÜREMİŞ

: Doç.Dr. Fatih ÖZOĞUL

This research was conducted in Agriculture Faculty Horticulture Department Research and Implementation Areas at Cukurova University and its laboratories in 2004-2005 years. In this research, yield per plant, fruit quality criteria and polyamines levels at different maturation stages of Sweet Charlie, Earlibrite, Strawberry Festival and Camarosa strawberries varieties were determined by HPLC.

Data obtained from this study showed that levels of polyamines were changed according to the varieties, maturation stage and tissue of polyamines. The highest total amounts of polyamines were determined in semi-mature fruit stage of Strawberry Festival strawberry variety at all of mature stages. The lowest total amounts of polyamines were determined in flower stage of Camarosa strawberry variety.

In the leaf, the highest total amounts of polyamines were determined in the mature fruit stage and it was found from Earlibrite strawberry variety.

Keywords: Polyamine, HPLC, Strawberry.

TEŞEKKÜR

Öncelikle bana bu tez konusunu veren, beni sürekli araştırmaya teşvik eden, HPLC sistemini öğrenmemi sağlayan, tezimin tüm aşamaları boyunca katkılarını esirgemeyen değerli hocam Prof. Dr. Ahsen IŞIK ÖZGÜVEN' e yürekten teşekkürlerimi sunarım.

Poliamin analizleri sırasında bana laboratuvarını kullanma imkanı veren, poliaminler konusunda her türlü bilgisini benden esirgemeyen değerli hocam Doç. Dr. Fatih ÖZOĞUL' a ve tezim süresince fikir ve yorumlarıyla bana destek olan değerli hocam Prof. Dr. Nurgül TÜREMİŞ'e sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Laboratuvar analizlerim sırasında karşılaştığım tüm sorunlarda yardımlarını esirgemeyen Ar. Gör. Muharrem YILMAZ' a, Ar. Gör. Haşım KELEBEK` e, Dr. Cenap YILMAZ' a ve C vitamini analizlerimde ve tezimin sonuçlanmasında desteklerini esirgemeyen Ar. Gör. Okan ÖZKAYA' ya en içten teşekkürlerimi sunarım.

Arazi denememin kurulmasından meyve toplanmasına kadar ki tüm aşamalarında yardımlarını esirgemeyen arazi personellerine yürekten teşekkür ederim.

Yüksek Lisans dönemi boyunca maddi ve manevi desteklerini esirgemeyen, tezimin yürütülebilmesi için sık sık izin kullanmama izin veren değerli patronlarım Mehmet ŞENYÜREK, Yusuf ŞENYÜREK ve Cengiz ŞENYÜREK' e sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Arazi çalışmalarım, pomolojik analizlerim, tezimin yazılması aşamalarında her zaman yanımda olup bana gönülden destek veren arkadaşlarım Hürü KAZAN, Ömür ÇAM, Rifat ÖNENTAŞÇI, Pınar ASLAN, Ece UTKU DERDİYOK, Nihan GÜLER, Yaşar Mutlu TÜRKMEN, Yıldız DOĞAN ve Okan DİŞBUDAK' a içten teşekkürlerimi sunarım.

Ve gösterdikleri sabır, anlayış, maddi ve manevi destek ile her zaman yanımda olan aileme ve bu dünyadaki en büyük manevi gücüm Annem' e gönülden teşekkür ederim.

İÇİNDEKİLER

Sayfa No

ÖZ.....	I
ABSTRACT.....	II
TEŞEKKÜR.....	III
İÇİNDEKİLER.....	IV
ÇİZELGELER DİZİNİ.....	VIII
ŞEKİL DİZİNİ.....	XI
KISALTMALAR.....	XII
1. GİRİŞ.....	1
2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR.....	6
2.1. Bitki Hormonu ve Biyojenik Amin Olarak Poliaminler.....	6
2.2. Çilekte Poliaminlerle İlgili Yapılmış Çalışmalar.....	13
2.3. Diğer Bitkilerde Poliaminlerle İlgili Yapılmış Çalışmalar	14
2.4. Adaptasyon Denemeleri ile İlgili Çalışmalar.....	17
2.5. Antraknoz ile İlgili Yapılmış Çalışmalar.....	18
3. MATERYAL ve METOD.....	20
3.1. Materyal.....	20
3.2. Metod	23
3.2.1. Arazi Çalışmalarının Yürütülmesi.....	23
3.2.1.1.Fenolojik Gözlemler.....	23
3.2.1.1.1. Bitkilerin Tutma Oranı.....	23
3.2.1.1.2. İlk Çiçeklenme Tarihleri.....	23
3.2.1.1.3. İlk Derim Tarihleri.....	23
3.2.1.1.4. Son Derim Tarihleri.....	24
3.2.2. Laboratuvar Çalışmalarının Yürütülmesi.....	24
3.2.2.1. Pomolojik Analizler için Örnek Alınması ve Analizlerin Yürütülmesi.....	24
3.2.2.2. Verim, Pomolojik Analizler ve Meyve Özellikleri.....	24
3.2.2.2.1. Bitki Başına Ortalama Verim.....	24
3.2.2.2.2. Ortalama Meyve Ağırlığı.....	25

3.2.2.2.3.	Ortalama Suda Çözünebilir Toplam	
	Kuru Madde Miktarı	25
3.2.2.2.4.	Ortalama Titre Edilebilir Asit Miktarı.....	25
3.2.2.2.5.	Askorbik Asit (Ortalama C Vitamini) Miktarı.....	25
3.2.2.2.6.	Aken Rengi.....	27
3.2.2.2.7.	Meyve Dış Rengi.....	27
3.2.2.2.8.	Meyve Et Rengi.....	27
3.2.2.2.9.	Meyve Şekli.....	28
3.2.3.	Poliamin Analizleri için Örnek Alınması ve Analizlerin	
	Yürütülmesi	29
3.2.3.1.	Poliamin Analizi.....	30
3.1.3.1.1.	Örneklerin Derim Zamanı.....	30
3.1.3.1.2.	Örneklerin Muhafazası.....	31
3.1.3.1.3.	Standartların Hazırlanması.....	32
3.1.3.1.4.	Örneklerin HPLC ile Analizi.....	32
	3.2.3.1.4.1. Ekstraksiyon Akış Şeması.....	32
	3.2.3.1.4.2. Poliamin Analizleri için HPLC	
	Cihaz Şartları.....	35
3.1.4.	İstatistiksel Analizler.....	35
4.	BULGULAR VE TARTIŞMA	36
4.1.	Fenolojik Gözlemler	36
4.1.1.	Bitkilerin Tutma Oranı.....	36
4.1.2.	İlk Çiçeklenme Tarihleri.....	37
4.1.3.	İlk Derim Tarihleri.....	38
4.1.4.	Son Derim Tarihleri.....	38
4.2.	Verim, Pomolojik Analizler ve Meyve Özellikleri.....	39
4.2.1.	Bitki Başına Ortalama Verim.....	39
4.2.2.	Ortalama Meyve Ağırlığı.....	41
4.2.3.	Suda Çözünebilir Toplam Kuru Madde.....	42
4.2.4.	Ortalama Titre Edilebilir Asit (TA) İçerikleri.....	44
4.2.5.	Askorbik Asit Miktarı.....	45

4.2.6. Aken Rengi.....	46
4.2.7. Meyve Dış Rengi.....	47
4.2.8. Meyve Et Rengi.....	48
4.2.9. Meyve Şekli.....	48
4.3. Poliamin Analizi.....	49
4.3.1. Poliaminlerin Standartlarının Saptanması.....	49
4.3.2. Bitki Örneklerinin Okunması.....	52
4.3.3. Tomurcuklardaki Poliamin Miktarları.....	52
4.3.4. Çiçeklerdeki Poliamin Miktarları.....	54
4.3.5. Yeşil Meyvelerdeki Poliamin Miktarları.....	55
4.3.6. Yarı Olgun Meyvelerdeki Poliamin Miktarları.....	57
4.3.7. Olgun Meyvelerdeki Poliamin Miktarları.....	59
4.3.8. Akenlerdeki Poliamin Miktarları.....	61
4.3.9. Yapraklardaki Poliamin Miktarları.....	63
4.3.9.1. Yeşil Meyvenin Genç Yapraklarındaki Poliamin Miktarları.....	63
4.3.9.2. Yeşil Meyvenin Orta Yaşlı Yapraklarındaki Poliamin Miktarları.....	64
4.3.9.3. Yeşil Meyvenin Yaşlı Yapraklarındaki Poliamin Miktarları.....	66
4.3.9.4. Yarı Olgun Meyvenin Genç Yapraklarındaki Poliamin Miktarları.....	67
4.3.9.5. Yarı Olgun Meyvenin Orta Yaşlı Yapraklarındaki Poliamin Miktarları.....	69
4.3.9.6. Yarı Olgun Meyvenin Yaşlı Yapraklarındaki Poliamin Miktarları.....	70
4.3.9.7. Olgun Meyvenin Genç Yapraklarındaki Poliamin Miktarları.....	72
4.3.9.8. Olgun Meyvenin Orta Yaşlı Yapraklarındaki Poliamin Miktarları.....	73
4.3.9.9. Olgun Meyvenin Yaşlı Yapraklarındaki	

Poliamin Miktarları.....	75
4.4. Tüm Olgunluk Aşamalarında Çeşitlerin Birlikte Değerlendirilmesi.....	77
4.4.1. Tomurcuk, Çiçek, Yeşil Meyve, Yarı Olgun Meyve, Olgun Meyve Dönemleri.....	77
4.4.2. Tüm Olgunluk Dönemlerinde Yaprakların İncelenmesi.....	87
4.4.2.1. Genç Yapraklardaki Poliamin Miktarları.....	87
4.4.2.2. Orta Yaşlı Yapraklardaki Poliamin Miktarları	91
4.4.2.3. Yaşlı Yapraklardaki Poliamin Miktarları	94
5. SONUÇ VE ÖNERİLER.....	99
KAYNAKLAR.....	104
ÖZGEÇMİŞ.....	112

ÇİZELGE DİZİNİ

Sayfa No

Çizelge 1.1. 2005 Dünya Çilek Üretimi.....	1
Çizelge 1.2. 100 Gr Çilek Meyvesinde Bulunan Maddeler ve Bu Maddelere ait Miktarlar.....	3
Çizelge 3.1. Çilek Meyvelerinde CTIFL Skalasına Göre Dış ve İç Renk Gözlemlerinde Kullanılan Skala Değerlerinin (1–8) Renk Karşılıkları.....	28
Çizelge 3.2. Poliamin Analizleri için Bitki Örneklerinin Alınma Zamanları.....	31
Çizelge 4.1. Bitkilerin Tutma Oranları	36
Çizelge 4.2. Denemede Kullanılan Çilek Çeşitlerinin İlk Çiçeklenme Tarihleri	37
Çizelge 4.3. Denemede Kullanılan Çilek Çeşitlerinin İlk Derim Tarihleri.....	38
Çizelge 4.4. Denemede Kullanılan Çilek Çeşitlerinin Son Derim Tarihleri	38
Çizelge 4.5. Denemede Yer Alan Çilek Çeşitlerinin Aylara Göre Ortalama Bitki Başına Verim Değerleri.....	39
Çizelge 4.6. Denemede Yer Alan Çilek Çeşitlerinin Aylara Göre Bitki Başına Ortalama Meyve Ağırlığı Değerleri	41
Çizelge 4.7. Çilek Çeşitlerinin Suda Çözünebilir Toplam Kuru Madde Miktarı İçerikleri	43
Çizelge 4.8. Çilek Çeşitlerinin Titre Edilebilir Asit Miktarları	44
Çizelge 4.9. Çilek Çeşitlerinin Askorbik Asit Miktarları.....	45
Çizelge 4.10. Çilek Çeşitlerinin Aken Renkleri.....	47
Çizelge 4.11. Çilek Çeşitlerinin Meyve Dış Renkleri	47
Çizelge 4.12. Çilek Çeşitlerinin Meyve Et Renkleri.....	48
Çizelge 4.13. Çilek Çeşitlerinin Meyve Şekilleri.....	49
Çizelge 4.14. Poliaminlerin HPLC Okumalarındaki Alıkonma Zamanları ve Maksimum Dalga Boyları.....	52

Çizelge 4.15. Tomurcukların Poliamin Miktarları	53
Çizelge 4.16. Çiçeklerdeki Poliamin Miktarları	54
Çizelge 4.17. Yeşil Meyvelerdeki Poliamin Miktarları	56
Çizelge 4.18. Yarı Olgun Meyvelerdeki Poliamin Miktarları	58
Çizelge 4.19. Olgun Meyvelerdeki Poliamin Miktarları	59
Çizelge 4.20. Akenlerdeki Poliamin Miktarları	61
Çizelge 4.21. Yeşil Meyvenin Genç Yapraklarındaki Poliamin Miktarları	63
Çizelge 4.22. Yeşil Meyvenin Orta Yaşlı Yapraklarındaki Poliamin Miktarları	65
Çizelge 4.23. Yeşil Meyvenin Yaşlı Yapraklarındaki Poliamin Miktarları	66
Çizelge 4.24. Yarı Olgun Meyve Döneminde Genç Yapraklardaki Poliamin Miktarları.....	68
Çizelge 4.25. Yarı Olgun Meyvenin Orta Yaşlı Yapraklarındaki Poliamin Miktarları	69
Çizelge 4.26. Yarı Olgun Meyvenin Yaşlı Yapraklarındaki Poliamin Miktarları	71
Çizelge 4.27.Olgun Meyvenin Genç Yapraklarındaki Poliamin Miktarları.....	72
Çizelge 4.28. Olgun Meyvenin Orta Yaşlı Yapraklarındaki Poliamin Miktarları	74
Çizelge 4.29. Olgun Meyvenin Yaşlı Yapraklarındaki Poliamin Miktarları	75
Çizelge 4.30. Tüm Olgunlaşma Dönemlerindeki Toplam Poliamin Miktarları	77
Çizelge 4.31. Sweet Charlie Çeşidinin İncelenen Tüm Olgunlaşma Dönemleri Boyunca Saptanmış Olan Poliamin İçerikleri.....	79
Çizelge 4.32. Earlibrite Çeşidinin İncelenen Tüm Olgunlaşma Dönemleri Boyunca Saptanmış Olan Poliamin Miktarları.....	81
Çizelge 4.33. Camarosa Çeşidinin İncelenen Tüm Olgunlaşma Dönemleri Boyunca Saptanmış Olan Poliamin Miktarları	83
Çizelge 4.34. Strawberry Festival Çeşidinin İncelenen Tüm Olgunlaşma	

Dönemleri Boyunca Saptanmış Olan Poliamin Miktarları	85
Çizelge 4.35. Tüm Meyve Dönemlerindeki Genç Yaprakların Poliamin Miktarları.....	88
Çizelge 4.36. Tüm Meyve Dönemlerindeki Orta Yaşlı Yaprakların Poliamin Miktarları.....	92
Çizelge 4.37. Tüm Meyve Dönemlerindeki Yaşlı YapraklarınPoliamin Miktarları.....	95

ŞEKİL DİZİNİ

Sayfa No

Şekil 2.1. Poliaminlerin Oluşum Yolu Şeması.....	8
Şekil 2.2. Poliaminlerin Oluşum Yolu Şeması.....	9
Şekil 3.1. Denemenin Yürütüldüğü Araziden Bir Görünüm	20
Şekil 3.2. Denemede Kullanılan Camarosa Çeşidine ait Bitki ve Meyveler.....	21
Şekil 3.3. Denemede Kullanılan Sweet Charlie Çeşidine ait Bitki ve Meyveler.....	21
Şekil 3.4. Denemede Kullanılan Strawberry Festival Çeşidine ait Bitki ve Meyveler.....	22
Şekil 3.5. Denemede Kullanılan Earlibrite Çeşidine ait Bitki ve Meyveler.....	22
Şekil 3.6. Çileklerin Meyve Şekilleri.....	29
Şekil 4.1. Spermidin için Kalibrasyon Tablosu.....	50
Şekil 4.2. Putresin için Kalibrasyon Tablosu.....	50
Şekil 4.3. Spermin için Kalibrasyon Tablosu.....	51
Şekil 4.4. Standartların Alıkonma Zamanları.....	51
Şekil 4.5. Tüm Olgunlaşma Dönemlerindeki Toplam Poliamin Miktarları	78
Şekil 4.6. Sweet Charlie Çeşidinin Tüm Olgunluk Dönemlerindeki Poliamin Miktarları.....	80
Şekil 4.7. Earlibrite Çeşidinin Tüm Olgunluk Dönemlerindeki Poliamin Miktarları.....	82
Şekil 4.8. Camarosa Çeşidinin Tüm Olgunluk Dönemlerindeki Poliamin Miktarları.....	84
Şekil 4.9. Strawberry Festival Çeşidinin Tüm Olgunluk Dönemlerindeki Poliamin Miktarları.....	86
Şekil 4.10. Tüm Meyve Dönemlerindeki Genç Yapraklarda Toplam Poliamin Miktarları.....	89
Şekil 4.11. Tüm Meyve Dönemlerindeki Orta Yaşlı Yapraklarda Toplam Poliamin Miktarları.....	93
Şekil 4.12. Tüm Meyve Dönemlerindeki Yaşlı Yapraklarda Toplam Poliamin Miktarları.....	96

KISALTMALAR

HPLC : Yüksek Basıncılı Sıvı Kromatografisi

SÇKM : Suda Çözünebilir Toplam Kuru Madde

TA : Titre Edilebilir Asitlik

CTFL : Code de couleur pour l' experimentation fraise strawberry

Put : Putresin

Spd : Spermidin

Spm : Spermin

Ö.D.: Önemli Değil

1. GİRİŞ

Çilek *Rosales* takımının, *Rosaceae* familyasının, *Fragaria* cinsine girmektedir. *Fragaria vesca* L. (Orman çileği) ve *Fragaria x ananassa* Duch. (Kültür çileği) çileğin türleri içinde yer alırlar (Ağaoğlu, 1986). *Fragaria* cinsine giren yaklaşık 40 türün olduğu bilinmesine karşın yalnızca 17 tür botanik olarak tanımlanıp sınıflandırılmıştır (Staudt, 1989).

Kültüre alınmış çilekler (*Fragaria x ananassa* L.), milyonlarca insanın zevkle tükettiği üzüksü meyveler grubunun en önemli üyelerinden biri olup çok farklı ekolojilerde yetiştirilebilmektedirler. Dünya çilek üretiminin yaklaşık %98' i kuzey yarım kürede üretilmektedir. Ülkemizde de çilek yetiştiriciliğine giderek artan bir talep vardır (Türemiş ve ark., 2000).

Çizelge 1.1. 2005 Dünya Çilek Üretimi (Anonymous, FAO, 2005)

ÜLKELER	ÜRETİM (1000 ton)
ABD	974.500
İspanya	308.000
Rusya	217.000
Japonya	200.000
Kore	200.000
Türkiye	160.000
İtalya	154.495
Meksika	150.261
Almanya	131.915
Diğer	1.0340.74
Toplam	3.530.245

Dünyada çilek yetiştiriciliğine olan talep yıldan yıla artmaktadır. 2005 yılı verilerine göre, Dünyada toplam çilek üretimi 3.530.245 tondur. ABD 974.000 ton ile ilk sırada yer alırken, onu İspanya ve Rusya takip etmektedir. Türkiye ise toplam 160.000 tonluk çilek üretimi ile 6. sırada yer almaktadır (Çizelge 1.1).

2005 yılı itibari ile dünya toplam çilek üretim alanı 250.751 ha' dır. Türkiye'de 10.500 ha alanda üretim yapılmaktadır (**Anonymous, 2005**).

Çilek yetiştiriciliğine artan talebin en büyük nedeni, çileğin değişik toprak ve iklim koşullarında ekonomik olarak yetiştirilebilmesidir. Ayrıca çilek, pazarda taze meyvenin az olduğu dönemlerde olgunlaşması nedeniyle de iyi bir pazar avantajına sahiptir. Çilek her yaştaki insanlar tarafından sevilerek tüketilebilen bir meyve olmakla birlikte her mevsim değişik tüketim olanaklarına da sahiptir. Bunun yanında bu meyve, yatırımların kısa sürede geri dönmesi nedeniyle küçük aile işletmeciliğine de uygundur. Bunun ötesinde çilek yetiştiriciliğinde birim alandan elde edilen kazanç da öteki ürünlere göre daha yüksektir (**Türemiş ve ark., 2000**).

Ülkemizin hemen hemen her bölgesinde çilek yetiştiriciliğinin yapılabilmesi, çilek meyvesinin daha uzun süre piyasada bulunabilmesine imkan vermektedir. Çileğin özellikle diğer meyvelerin piyasada bulunamadığı mevsimde satışa sunulabilmesi üreticilere iyi bir gelir kaynağı sağlarken aynı zamanda tüketiciler için de damağa hitap eden ve meyve ihtiyacını karşılayan hoş bir türdür. Akdeniz ve Ege Bölgelerinde yoğunlaşan erkenci çilek üretimi çilek yetiştiriciliği ile uğraşan kişilere oldukça iyi paralar kazandırmaktadır (**Kılıçel, 2005**).

Çilek yetiştiriciliğinin önem kazanmasında etkili olan başka bir etken ise çileğin insan sağlığı ve beslenme açısından sağladığı yararlarıdır. Özellikle C vitamini bakımından zengin olan bu meyvenin 100 gramında 100 mg' a kadar çıkabilen C vitamini (**Türemiş ve ark., 2000**), 92 g su , 0.6 g protein, 0.4 g yağ, 0.5 g lif bulunmaktadır (**Maas ve ark., 1996**). Ayrıca çilek, sindirimin kolaylaştırılmasında önemli bir rolü olan selüloz bakımından da zengindir. Günümüzde çileğin ellajik asit içeriğinin yüksek olması nedeniyle kanseri önleyici özelliğe sahip olduğu da bilinmektedir. Ayrıca 100 g çilek meyvesi 40-45 kalori vermekte, önemli miktarda salisilik asit, A, B vitaminleri, kalsiyum, demir, fosfor gibi mineral maddeler ile çok az miktarda brom, silisyum, iyot, ve kükürt de içermektedir (**Türemiş ve ark., 2000**). Çilek meyvesinde bulunan diğer maddeler ve miktarları **Çizelge 1.2'** de gösterilmiştir.

Çizelge 1.2. 100 g Çilek Meyvesinde Bulunan Maddeler ve Bu Maddelere ait Miktarlar (Kılıçel, 2005).

100 g çileğin besin maddesi içeriği	
Su	% 89.9
Enerji	37 cal.
Protein	0.7 g.
Yağ	0.5 g.
Karbonhidrat (lifli)	1.3 g.
Karbonhidrat (toplam)	8.4 g.
Kül	0.5 g.
Ca	21 mg.
P	21 mg.
Fe	1 mg
Na	1 mg
K	164 mg
Vitamin A	60 IU
Thiamine	0.03 mg
Riboflavin	0.07 mg
Niasin	0.6 mg
Vitamin C	59 mg

Çilek bitkisinde ciddi zararlar oluşturan birçok hastalık bulunmaktadır. Bunlardan antraknoz çileğin önemli bir hastalığıdır. Bu hastalık bitkinin yaprak, stolon, meyve ve kök boğazını etkilemektedir. Hastalık *Colletotrichum*’ un *Colletotrichum acutatum*, *Colletotrichum fragaria* ve *Colletotrichum gloeosporoides* cinsleri tarafından gerçekleştirilir (Turecek ve Pritts, 2003). Bu hastalık genellikle çileğin bir “ılık hava” veya “güney hastalığı” olarak bilinmektedir (Ellis ve Erincik, 2002). Hastalık ilk olarak stolonlar veya yaprak sapları üzerinde küçük koyu lezyonlar olarak görülür. Bu lekeler genişler ve koyu, çökük ve kuru hale gelir. Lekeler yaprak ve stolonları kuşatırsa yapraklar veya yavru bitkiler solabilir ve ölebilirler. Petiol enfeksiyonları petiolun alt kısmında oluşur ve yaprağın o noktadan

itibaren yan yatmasına ve asılı kalmasına neden olur **(Turechek ve Reich, 2004)**. Hastalıkla mücadele de hastaliksız dikim materyali kullanılmalı, malçlama yapılmalı, enfekte olmuş bitki kısımları uzaklaştırılmalı, koruyucu bir fungusit kullanılmalı ve damla sulama gibi uygun bir sulama yöntemi seçilmelidir **(Ellis ve Erincik, 2002)**.

Her bitki türünde olduğu gibi çilekte bitkisinde de büyüme ve gelişme üzerine etkili olan çok sayıda hormon bulunmaktadır. Bitki hormonları doğal olarak oluşan ve fizyolojik süreç ve oluşumlara düşük konsantrasyonlarda etki eden organik maddelerdir. Bu süreçler, genelde büyüme, farklılaşma ve gelişme süreçleridir **(Galston ve Kaur-Shawhney, 1995)**.

Bitki hormonları, oksinler, gibberelinler, sitokininler, etilen ve absizik asit olmak üzere 5 grup altında toplanırlar. Bunlar dışında poliaminler, salisilik asit, jasmonatlar, brassinosteroidler gibi yakın zamanda keşfedilmiş olan bitki hormonları da vardır.

Biyojenik aminlerin (poliaminlerin) konsantrasyonlarını saptamak için ince tabaka kromatografisi (TLC), yüksek performanslı sıvı kromatografisi (HPLC), gaz kromatografisi (GS), ve capillary zone electroforesis (CZE) yöntemlerini içeren çeşitli analitik teknikler vardır. Bu teknikler içerisinde HPLC, hassaslığı, güvenilirliği, tekrarlanabilirliğinden dolayı yaygın olarak kullanılabilmektedir **(Özoğul, 2001)**.

Bu çalışmanın amacı farklı olgunlaşma evrelerinde çilekte farklı dokulardaki poliamin miktarlarını saptamaktır. Böylece poliaminlerin çiçeklenme ve meyve gelişimi aşamalarındaki fizyolojik etkinliklerini belirlemek, poliaminlerin bir olgunlaşma ölçütü olarak kabul edilebilirliğini saptamak ve sonrasında ilerde yapılabilecek bu konudaki çalışmalara zemin hazırlamaktır. Diğer bir amaç ise, antraknoza dayanıklı ve hassas çeşitlerdeki poliamin içeriklerindeki farklılıkları saptayarak bunun sonucunda antraknoz ile mücadele yöntemlerine alternatifler sunabilmektir. Bunun yanı sıra; piyasaya sunulan çilek çeşitlerinin sayısı sürekli artış göstermekte ve doğru olan çeşidin saptanması için çalışmalar yapılması zorunluluğu doğmaktadır. Dolayısıyla yeni çilek çeşitleri olan Earlibrite ve Strawberry Festival' in bölgemiz koşulları için adaptasyon yeteneklerini de inceleyerek bu çeşitlerin

verim, meyve rengi, meyve ağırlığı, Adana koşullarına adaptasyonu gibi kriterlerini saptamaktır.

2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR**2.1. Bitki Hormonu ve Biyojenik Amin Olarak Poliaminler**

Poliaminlerin bitki hormonu olup olmadığı hala tartışma konusudur. Poliaminlerin hormon sınıfına dahil edilmesi ilk defa 1982 yılında Uluslar arası Bitki Büyüme Maddeleri Konferansında geçici olarak kabul edilmiştir. Galston, bu bileşiklerin hormon olarak kabul edilmesini, tüm hücrelerde geniş bir şekilde yayılmış olmalarından ve büyüme ve gelişme sürecinde mikromolar konsantrasyonlarda düzenlemeyi kontrol için kullanılabilir olmalarından dolayı doğrulamıştır (**Galston ve Kaur-Shawhney, 1995**).

Galston'a göre, içsel poliaminler ışık, hormon, tozlanma, stres ve yaşlanma gibi uyarılara verdiği cevaplar, taşınımları ve dışsal uygulama sonucundaki etkileri nedeniyle (**Tekin ve Bozcuk, 1998**) bitki büyüme ve gelişmesinde önemli bir düzenleyici role sahiplerdir (**Galston ve Kaur-Shawhney, 1980; Altman ve Bachrach, 1981**).

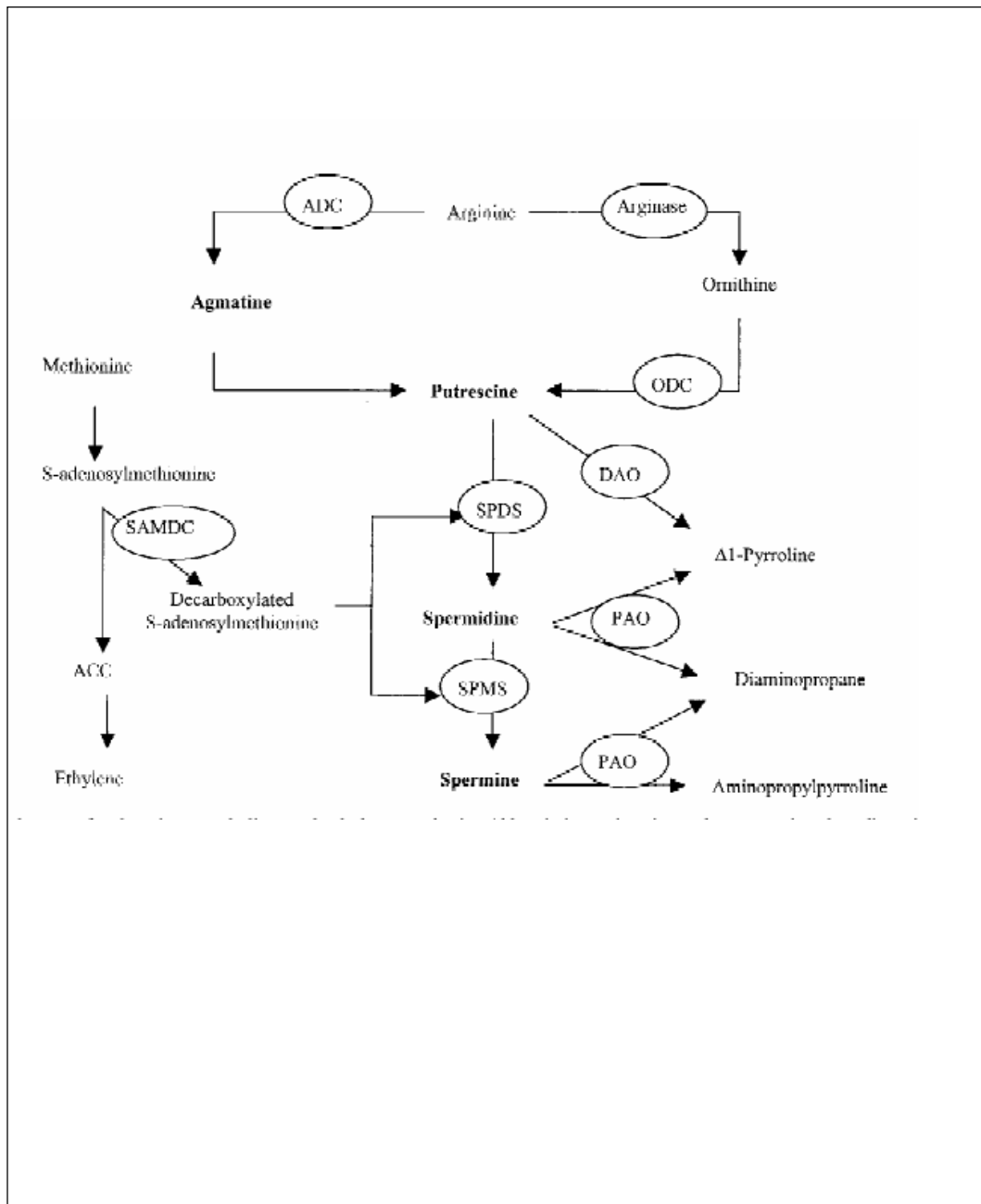
Bagni, çoğalan hücrelerde hızla sentez edilmeleri ve kolay taşınabilirlikleri nedeniyle, Rosela ve ark. ise düşük molekül ağırlıkları, geniş kapsamlı etkileri ve organizmada çok yüksek düzeyde bulunmalarından dolayı poliaminlerin daha çok hormonlara benzerlik gösterdiğini ifade etmişlerdir (**Tekin ve Bozcuk, 1998**).

Poliaminler, alifatik aminlerin bir sınıfıdır ve bitkiler, mikroorganizmalar ve hayvan dokularında yaygın olarak dağılmışlardır (**Smith, 1985**). Biyojen aminler, amino asitlerin dekarboksilasyonu veya aldehit ve ketonların aminasyonu veya transaminasyonu ile oluşan azotlu bileşiklerdir (**Çolak ve Uğur, 2002**). Biyolojik aminlerin kimyasal yapısı alifatik (putresin, kadaverin, spermin, spermidin), aromatik (tiramin, β -feniletilamin) veya heterosiklik (histamin, triptamin) olarak değişiklik gösterir (**Özoğul ve ark. 2004**). Poliaminlerin en önemli formları; putresin, spermidin ve spermin'dir (**Pandey ve ark., 2000**). Diamine putresin, triamine, spermidin ve tetramine spermin bitki hücrelerinde her yerde bulunurlar (**Smith ve ark., 1979; Bagni ve Pistocchi, 1992**). Çilek meyvesinde major poliaminler, putresin, spermidin ve spermin'dir (**Wang ve Galetta, 1996**).

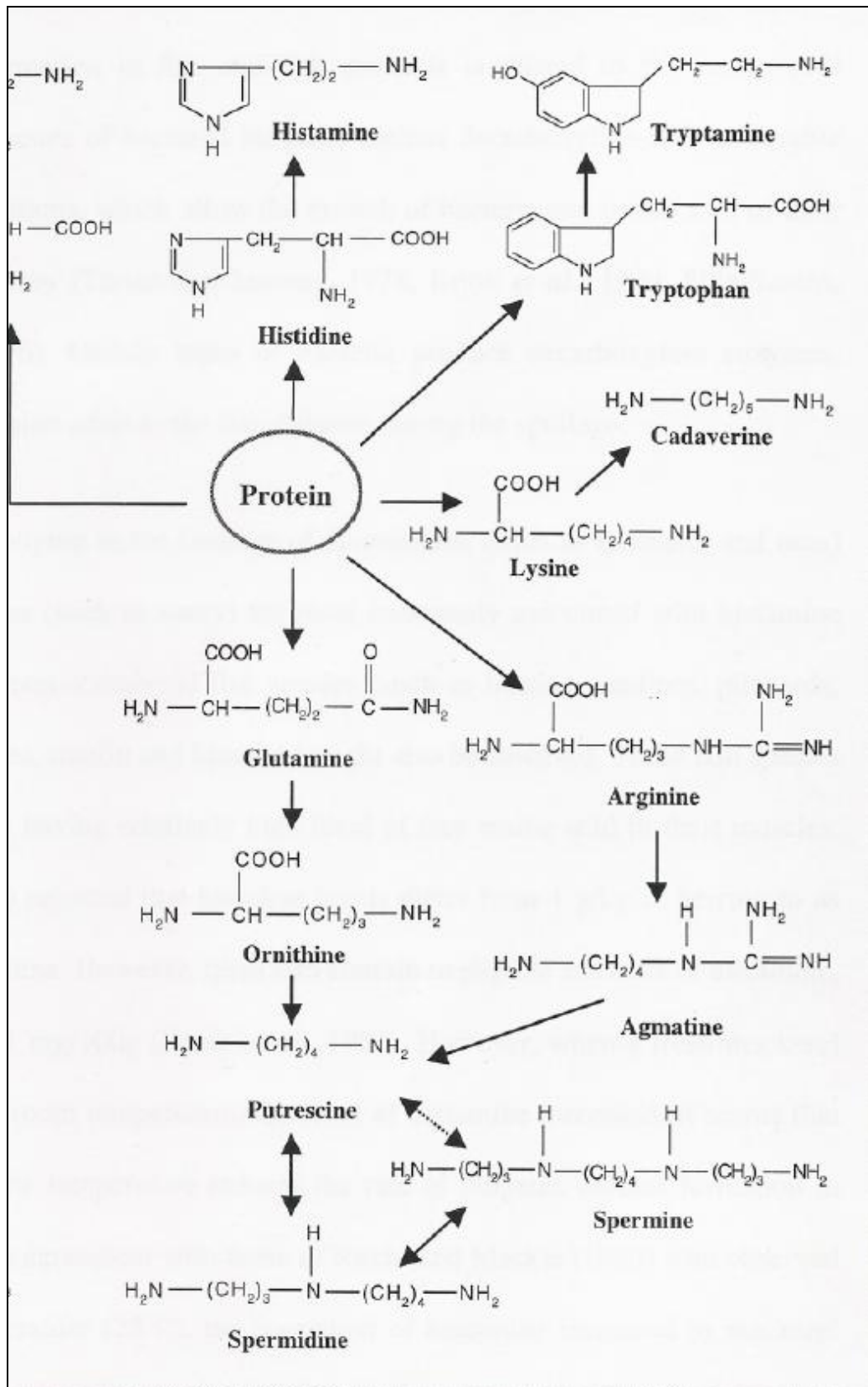
Biyojenik aminler insan ve hayvanlarda hastalığa yol açan toksik maddelerdir. Bu aminler balık, balık ürünleri, et ürünleri, yumurtalar, peynirler, fermente sebzeler, meyveler, soya ürünleri, buralar, şaraplar, fındık ve çikolata gibi gıda ürünlerinde bulunmaktadır. Histamin, tiramin, agmatin, putresin, kadaverin, spermin ve spermidin gibi biyojenik aminlerin tespiti sadece toksik etkilerinden dolayı önemli olmamakta, aynı zamanda gıdaların tazelik veya bozulma derecesinin bir indikatörü olarak da kullanılmaktadır (**Özoğul ve ark. 2004**).

Bitkilerdeki poliaminlerin miktarları, diğer bitki hormonlarından daha fazladır. Biyolojik etkiler için gerekli olan konsantrasyonları, mikromolar miktarlardan daha ziyade milimolar miktarlardadır (**Pandey ve ark., 2000**).

Poliaminlerin biyosentezi ve metabolizması kapsamlı bir şekilde incelenmiştir. Yüksek bitkilerde putresin, ornithin dekarboksilazdan (ODC) yararlanılarak ornithinden yapılır. Putresin sentezi için yüksek bitkilerde bir diğer oluşum yolu arginin dekarboksilazla (ADC) ilgilidir. Bu reaksiyonun ürünü agmatindir. Ve agmatin, 2 enzimatik basamaktan sonra putresine dönüştürülür (**Şekil 2.1**). Hayvan hücrelerinde, putresin genellikle ODC vasıtasıyla sentezlenir (**Kao, 1997**). Daha sonra dekarboksile olmuş SAM (S- adenosilmethionin) dan aminopropil grupların başarılı transferleri tarafından, putresin önce spermidine sonra spermine dönüştürülür. Poliaminler kısaca, doğrudan ornitin dekarboksilaz tarafından ornitinden veya dolaylı olarak arjinin dekarboksilaz tarafından arjininden sentez edilir (**Sannazaro ve ark., 2003**).



Şekil 2.1. Poliaminlerin Oluşum Yolu Şeması (Couée ve ark., 2003)



Şekil 2.2. Poliaminlerin Oluşum Yolu Şeması (Özoğul, 2001)

Poliaminler bitki bünyesinde serbest olarak ya da fenolik asitlere, protein, nükleik asit gibi makromoleküllere veya diğer düşük molekül ağırlıklı bileşiklere bağlı olarak bulunurlar. Poliaminler hücre farklılaşması, gelişmesi ve bölünmesine düşük konsantrasyonlarda etki ederler. Poliaminler somatik embriyogenez de dahil olmak üzere sap veya gövde kalınlaşmasını, çiçeklenmeyi, kök büyümesi ve gelişmesini, yumru gelişimini, meyve olgunlaşmasını düzenlemektedirler **(Kireççi, 2006)**. Poliaminlerden putresin genellikle en yüksek oranda bulunandır. Bazı çalışmalarda portakal, portakal suyu, mandarin, altıntop suyu, ketçap, donmuş yeşil bezelye ve fermente soya sosu gibi test edilen besinlerin kilogramında 40 mg. putresin bulunmuştur. Spermidin ise sperminden daha yüksek oranda bulunur. Baklagiller, armut, soya, karnabahar ve brokoli gibi besinlerde spermidin kilogramda 30 mg olarak bulunmuştur **(Kireççi, 2006: Kalac ve Karusava, 2004)**.

Poliaminler, streslere tepki, bitki büyümesi ve gelişmesini içeren biyolojik süreçlerin büyük bir kısmı ile ilişkilidirler **(Smith, 1985)**. Poliaminlerin seviyelerindeki artış özellikle potasyum eksikliğinde, su eksikliği, tuz stresi, asit stresi, oksijensizlik ve çevresel streslere karşı yanıt olarak ortaya çıkar **(Flores ve ark., 1989)**. Çünkü poliaminler aminoasitdekarboksilaz reaksiyonuyla H tüketerek intrasellüler pH'ı ayarlar **(Flores ve ark., 1995)**. Genel olarak poliamin miktarı meristematik ve aktif büyüme özelliğindeki dokularda yüksek oranda bulunurken yaşlı dokularda düşük oranda bulunur **(Neves ve ark., 2002)** Poliaminlerin çeşidinin dokuya ve gelişim evrelerine göre farklılık gösterdiği ve bağlı aminlere sadece kökte rastlandığı bilinmektedir. Çalışmalarda poliaminlerin hücre duvarı kesitlerinde, vakuollerde, mitokondri ve kloroplastlarda bulunduğu ortaya konmuştur **(Kireççi, 2006)**

Hücrel pH' da, poliaminler polikasyonlardır ve böylece, DNA, RNA, fosfolipidler, asidik protein kalıntıları ve hücre duvarı bileşikleri gibi önemli hücrel polianyonlarla bağlanmaktadır. Bundan dolayı, makromolekül aktivitesi, makromolekül sentezi, membran geçirgenliği, mayoz ve mitoz bölünmeye etki etmektedirler. Bu *in vitro* da gösterilmektedir fakat *in vivo* kanıtları hala yetersizdir **(Galston ve Kaur-Shawhney, 1995)**. Poliaminler bir kısım faaliyetleriyle H⁺

kapasitesini düzenlerler, böylece hücre içinde pH düzenlemelerine katkıda bulunurlar **(Akman ve ark., 2001)**. Bazı bitki sistemlerinde poliaminler, nitrojenin tek kaynağı olan organik nitrojeni depolamada da rol oynayabilirler. Poliaminler, hidroksisinnamik asitlere de bağlanarak farklılaşma, çiçeklenme, olgunlaşma süreçlerini de etkilerler. Ayrıca bazı bitkilerde fungus ve virüslere karşı direnç üzerine etkiye sahiptirler **(Gallardo ve ark., 1996)**,

Bitkilerde poliaminler, kök oluşumunda, adventif sürgün oluşumunda, çiçek oluşumunda, gelişiminde ve meyve olgunlaşmasında, yaşlanmanın kontrolündeki hücre bölünmesi, doku kültüründe embriyo oluşumu ve vasiküler farklılaşmayı içeren büyüme ve gelişme olayları ile ilişkilidirler **(Flores, ve ark., 1989; Slocum ve Flores, 1991; Galston ve Kaur-Shawhney, 1995)**. Özellikle doku kültüründeki hücreler, normal büyüme ve farklılaşma için poliaminlere ihtiyaç duyarlar. Prokaryot ve ökaryotların her ikisinde de poliamin biyosentezi engellendiğinde normal büyüme ve gelişme olmaz. Hücre veya protoplastlara poliamin uygulamaları hücre bölünmelerinde artışla sonuçlanmaktadır. Putresinin, spermidine dönüşümü özellikle hücre bölünmesinin oranını kontrol etmede önemlidir **(Galston ve Kaur-Shawhney, 1995)**.

Poliaminler bitkilerde serbest formlarına (spermidin, spermin, putresin) ek olarak, diğer aminlerle bileşik oluşturmuş formda da bulunabilirler. Çiçeklenmenin başlangıç zamanında, bu bileşikler, apikal yapraklardan genç dokulara taşınırlar ve sonra çiçeğin farklı kısımlarında kademe kademe toplanırlar. Farklı cinsiyet organları poliaminlerin farklı miktarlarına sahiptirler. Yapılan birçok çalışmada spermidin ve sperminin çiçeklenmede daha etkili olduğu bildirilmiştir. Anther ve ovüllerin gelişimi ile ilişkili olmaktadırlar. Genç domates pistillerine çiçeklenmenin hemen sonrasında DMFO (α - difluoromethylornithin) uygulanması ovary büyüme ve gelişmesini engeller. Putresin ve spermidin uygulaması ile bu engelleyici etki ortadan kaldırılabilir **(Galston ve Kaur-Shawhney, 1995)**.

Poliaminlerin hücre yapısı ile ilgili fonksiyonlarını inceleyecek olursak; Poliaminler, lysise karşı yulaf protoplastını korurlar, yaralanmış kök dokularından betasiyanin sızıntısını azaltırlar ve kesilmiş arpa yapraklarında tilakoid yapısını korurlar **(Galston ve Kaur-Shawhney, 1995)**. Membranlar üzerinde fosfolipid

parçaları veya diğer anyonik kısımlara bağlanabilirler ve böylece membranların stabilite karakteristiklerini değiştirebilirler **(Slocum ve ark. 1984)**. Poliaminler, bitkiler ve hayvanlardaki membran üzerinde lokalize olmuş enzimlerin aktivitesini etkileyerek, membran akışkanlığı ve yapısındaki değişmelere aracılık ederler. Ca^{2+} ve sperminin sıcaklığa bağlı engelleyici etkilerine bağlı olarak kısımlarda etilen oluşum sistemi düzenlenmektedir.

Poliaminler, nükleik asit ve protein sentezi, hücre büyümesi ve farklılaşmasını içeren çeşitli metabolik süreçlerin düzenlenmesinde rol alırlar. Poliaminler, Bakteriyel DNA' nın organizasyonuna etki ederler ve kromozom yoğunluğu ve profaz sırasındaki nükleer membran erimesini kontrol ederler **(Galston ve Kaur-Shawhney, 1995)**.

Poliaminler, protein yapılarının kontrolü ve enzim aktiviteleri ile de ilişkilidirler. Ana biyosentez enzimlerinin fosforilatif inaktivasyonu yolu ile kendi biyosentezlerini kontrol edebilirler. Hayvanlar ve bitkilerdeki çeşitli kinazları uyarırlar. Etkilerin çoğu, poliaminleri, makromoleküllere bağlayan iyonik bağ, ve poliaminleri, proteinlere bağlayan kovalent bağ tarafından üretilmektedir **(Galston, 1986; Galston ve Kaur-Shawhney, 1995)**.

Poliaminler, makromoleküllerin sentezi ile de ilişkilidirler. İn vitroda proteinlerin sentezi için çeşitli sistemlerin sentezini uyarırlar. Ayrıca, spermidin ve sperminin yüksek miktarları, DNA sentezinin oluşumu sırasında S fazına giriş için gereklidirler **(Galston ve Kaur-Shawhney, 1995)**.

Kanser hastalarında malignant hücrelerinin kontrolü ODC (ornithin dekarboksilaz) nin engelleyicisi olan DFMO (α -difluoromethylornithin) sentezlenmesi ile sağlanabilmektedir **(Metcalf ve ark., 1978)**. SAM dekarboksilazın bir engelleyicisi olan MGBG (methylglioksal bis-guanilhidrazon) de malignant hücrelerinin bazı tiplerinin büyümesini engelleyebilmektedir **(Galston ve Kaur-Shawhney, 1995)**.

Birçok bitki organlarındaki yaşlanma poliamin yoğunluğundaki azalma ile ilişkilidir **(Galston ve Kaur-Shawhney, 1995)**. Poliaminler, klorofil kayıplarını geciktirme, membran yapısının bozulmasını engelleme ve RNAz ve proteinaz enzim

aktivitelerini artırma ile yaşlılık ve etilen üretimini geciktirmektedirler (**Pandey ve ark.2000**).

Diğer taraftan çeşitli araştırmacılar, poliaminlerin tuz stresi, K ve Mg noksanlığı veya NH fazlalığı gibi stres koşullarında bitkilerde içsel olarak biriktirildiğini saptamışlardır (**Tekin ve Bozcuk, 1998**).

2.2.Çilekte Poliaminlerle İlgili Yapılmış Çalışmalar

Tarengi ve Martin- Tanguy (1995) tarafından kısa gün çilek (*Fragaria X ananassa Duch.*) ile yapılmış olan çalışmada çiçek oluşumu öncesinde ve çiçek indiksiyonu süresince sürgün uçlarında serbest poliaminler (putresin, spermidin, spermin) ve bağlı aminlerin (putresin ve spermidin) biriktirildiği saptanmıştır. Sürekli uzun gün altında yetiştirilen bitkilerin vegetatif sürgün uçlarında ise serbest poliaminlerin (putresin, spermidin) ve bağlı poliaminlerin (putresin, spermidin) miktarlarının düşük olduğu gözlemlenmiştir. Bu çalışma sonucunda poliaminlerin çiçek başlamasını düzenleyici role sahip olduğu sonucuna varılmıştır.

Wang ve Galetta (1996), *Colletotrichum'* a hassaslığı farklı olan çilek seleksiyonlarının meyvesinde kimyasal bileşimlerdeki farkları saptamışlardır. Dirençli genotiplerden meyvelerin, hassas meyve dokularına göre daha fazla suda çözünebilir kuru madde (SSC), titre edilebilir asit (TA), sukroz, toplam şeker (TS), ve askorbik asit ile SSC/TA ve TS/TA oranlarını içerdiğini bulmuşlardır. Putresin, spermidin ve spermin dirençli genotiplerin meyvesinde daha fazla bulunmuştur. Antraknoz bulaştırılmış meyve dokularının sağlıklı meyve dokularına göre daha düşük TA, daha yüksek SSC ve SSC/TA, daha düşük sukroz, daha yüksek fruktoz, glukoz, toplam şeker, daha yüksek TS/TA ve daha düşük askorbik asit ve organik asitlere (malik ve sitrik asit) sahip oldukları saptanmıştır. Enfekte edilmiş dokularda spermidin değeri artmış putresin değeri ise azalmış olarak saptanmıştır. Enfekte edilmiş dokularda ek olarak diaminopropan poliamininin üretildiği de saptanmıştır.

Ponappa ve Miller (1996), çilek meyvesinde meyve gelişimi süresince poliaminlerin miktarını araştırmışlardır. Toplam poliamin konsantrasyonlarının tüm gelişme aşamaları boyunca akenlerde çiçek tablasına oranla daha yüksek olduğunu

saptamışlardır. Akenlerdeki poliamin konsantrasyonlarının 891 ve 203 nmol g⁻¹ taze ağırlık arasında değiştiğini belirtmişlerdir.

2.3.Diğer Bitkilerde Poliaminlerle İlgili Yapılmış Çalışmalar

Smith (1970), tarafından yüksek bitkilerin çoğunun yapraklarında spermidin, spermin, poliaminleri ve diamin putresin sayısal olarak hesaplanmıştır. Potasyum noksanlığı koşullarında büyütülen 6 çeşitte, normal bitkilere oranla, putresin konsantrasyonunun 16–6 kat, spermidinin 1–9 kat, sperminin 1–2 kat artma gösterdiğini bulmuştur.

Bagni (1986), poliaminlerin fonksiyonlarını incelemek üzere yaptığı çalışmada, poliaminlerin membranların fosfolipitlerine ayrıca nükleik asitlere sıkıca bağlanan ve sıcaklık denaturasyonuna karşı DNA'yı stabilize eden organik maddeler olduğunu belirtmiştir. Ayrıca *Helianthus tuberosus L.* (yer elması) 'a poliamin uygulandığında başka bir büyüme hormonuna ihtiyaç duyulmaksızın kültürde hücre bölünmesi ve büyümenin sağlandığını bildirmiştir.

Schoonjans ve ark., (1989) *Prunus cerasus L.* (vişne) ağaçlarında poliaminler ve meyve tutumu arasındaki ilişkiyi incelemişlerdir. Putresin ve spermidin miktarları yüksek oranda verimli ağaçlarda daha yüksek olarak bulunmuştur. Anthesisin 16 gün sonrasında putresin miktarları 2-3 kat artış göstermiştir.

Green (1989), bitki büyümesini düzenleyiciler ile meyve ağaçlarında meyve tutumlarının düzenlenmesini incelemiştir. Uygulamalar çiçeklenmeden 9 gün sonra yapılmıştır. Araştırmada maksimum meyve tutumunun, tomurcukların kapalı olduğu ve kral çiçeklerin açıldığı zaman 10⁻⁴ ile 10⁻² M' a tepkide olduğu bulunmuştur. Putresin, spermidin, sperminin tek tek veya bir kombinasyon halinde uygulanması ile elmalarda meyve tutumu arttırılmıştır.

Saftner ve Baldi (1990), serbest poliamin miktarlarının avokado, elma, şeftali ve domateste meyve gelişmesi süresince azaldığını saptamışlardır.

Harkess ve ark., (1992) *Rudbeckia hirta* (güneş şapkası) uzun gün bitkisinde çiçeklenmede poliaminlerin rolünü araştırmışlardır. Çiçeklenmeye başlama dönemi

süresince, foto- teşvik edilmiş bitkilerde kontrol bitkilerine göre daha yüksek poliamin miktarları elde edilmiştir.

Egea-Cortines ve ark., (1993) tarafından yapılan bir araştırmada, elmada meyvelerin gelişmesinin başlangıç aşamaları süresince bileşik halinde bulunan poliaminlerin miktarları yüksek olarak bulunurken, serbest haldeki poliaminlerin miktarlarının daha düşük olduğu bulunmuştur.

Rastogi ve ark., (1993) tarafından yapılmış olan çalışmada domates mutantlarında (Alcobaca) olgunlaşma aşamasında putresin miktarındaki artışın normal meyvedekinden daha fazla olduğu saptanmıştır.

Kakkar ve Rai (1993), Douglas köknarında (*Pseudotsuga menziesii*), vegetatif tomurcukta putresin baskın iken floral tomurcukta spermidinin baskın olduğunu göstermişlerdir. Ayrıca çiçeklenme ve meyve olgunlaşmasında poliaminlerin etkisini incelemişlerdir. Çalışmada içsel poliamin içeriği ve miktarının meyve gelişmesiyle yakından ilişkili olduğu saptanmıştır. Etilen ve poliaminlerin meyve olgulaşmasında zıt etki yaptıklarını ve meyvelerin raf ömrüyle poliaminlerin arasında bir ilişki olduğunu da saptamışlardır.

Ponappa ve ark. (1993), yapmış oldukları çalışmada dilimlenmiş çileklerin depolaması boyunca vakumlama ile sızdırılmış poliaminlerin ve meyve sağlamlıklarının değişimlerini incelemişlerdir. 1 °C de spermidin ve spermine meyve sağlamlığını önemli oranda arttırırken, putresinin arttırıcı bir etkisi olmamıştır.

Galston ve Kaur-Shawhney (1995), tarafından tamamiyle gelişmiş bir turunçgil çiçeğindeki toplam poliamin miktarının %80' inin üreme organlarında %20' sinin ise taç ve çanak yapraklarda bulunduğu gösterilmiştir.

Valero ve ark., (1997) Fortune mandarinlerinin kabuklarındaki poliaminleri iki farklı olgunlaşma aşamalarında (birinci aşama: olgunlaşmamış, ikinci aşama: olgunlaşmış) değerlendirmişlerdir. 20°C de 72 saat depolama yapılmış meyvelerin birinci aşamasındaki putresin düzeyi ilk 24 saat içinde 496.22 nmol g⁻¹ taze ağırlıktan 84. nmol g⁻¹ taze ağırlığa azalma göstermiştir. 72 saat sonrasında ise 176.47 nmol g⁻¹ taze ağırlığa bir artış gözlemlenmiştir. Mandarinlerin ikinci aşaması için putresin miktarları ilk 24 saatte 416.67 nmol g⁻¹ taze ağırlıktan 647.29 nmol g⁻¹ taze ağırlığa

yükselmiş ve 72 saat sonra 513.64 nmol g⁻¹ taze ağırlığa azalma eğilimi göstermiştir. Birinci aşamadaki meyvelerin spermidin miktarı, ikinci aşamadakinden daha yüksek olarak bulunmuştur fakat bu 20°C 'de depolama süresince azalmıştır. İkinci aşamadaki meyvelerde ise spermin miktarları 20°C'deki depolamada artmıştır. Spermidin miktarı başlangıçta birinci aşama için 130.28 nmol g⁻¹ taze ağırlık iken 24 saat sonra 93.62 nmol g⁻¹ taze ağırlık ve 72 saat sonra 151.97 nmol g⁻¹ taze ağırlık olarak saptanmıştır. İkinci aşama meyveleri için ise bu değer başlangıçta 140.88 nmol g⁻¹ taze ağırlık iken 24 saat sonrasında 133.84 nmol g⁻¹ taze ağırlık, 72 saat sonrasında ise 145.34 nmol g⁻¹ taze ağırlık olarak ölçülmüştür. Spermin miktarları ise birinci aşama için başlangıçta 114.58 nmol g⁻¹ taze ağırlık iken 72 saat sonrasında 80.09 nmol g⁻¹ taze ağırlık olarak tespit edilmiştir. İkinci aşama için ise bu değerler başlangıçta 65.98 nmol g⁻¹ taze ağırlık iken 72 saat sonunda 87.34 nmol g⁻¹ taze ağırlık olarak ölçülmüştür. Sonuçta mandarinlerin olgunlaşma aşamalarına bağlı olarak poliaminlerin önemli varyasyonlar gösterdiği tespit edilmiştir.

Kao (1997), stres koşulları altında poliaminlerin rollerini incelemiştir. Yakın zamandaki denemeler, poliamin miktarlarının, NaCl stresi, sukroz açlığı, nitrojen noksanlığı ile neden olunmuş büyüme engellenmesinde düzenleyici olamadıklarını göstermişlerdir. Putresin birikimi, fosfat yoksunluğu, potasyum noksanlığı durumunda görülebilmektedir. Spermidin, ve spermin, pirinç yapraklarında, paraquat herbisitinin toksitesine karşı korumada ilgili olarak bulunmuşlardır.

Serrano ve Martinez Madrid (1999), aminotrizole uygulanmış kesme karanfil bitkisinde poliamin ve ABA miktarları ve etilen biyosentezini araştırmışlardır. Yapılan çalışma sonucunda uygulamanın poliamin miktarları üzerinde bir etkisi olmadığı saptanmıştır. Karanfilde major poliaminlerin putresin ve spermidin olduğu bildirilmiş ve hasat sonrasında karanfilde spermidin miktarının (454 nmol g⁻¹ taze ağırlık) putresin miktarından (67.5 nmol g⁻¹ taze ağırlık) daha yüksek olduğu saptanmıştır. Yaşlanma süreci boyunca putresin miktarında belirgin bir artış gözlenmemişken, spermidin miktarında artış gözlemlenmiştir.

Huang ve ark., (2004) nın yapmış olduğu bir çalışmada *Polianthes tuberosa*' da çiçek başlangıcı ve gelişmesinde ilgili olan poliaminlerdeki değişimler incelenmiştir. Gün nötr bir bitki olan *P. tuberosa* da çiçeklenme başlangıcının erken

aşamasında bitki gövdesinde putresin ve spermin miktarları, vegetatif aşama ile kıyaslandığında sırasıyla % 26 ve % 36 azalma göstermiştir. Aksine, çiçeklenme başlangıcının erken aşamasında bitki gövdesinde spermidin ve kadaverin miktarlarında şiddetli bir artış gözlenmiştir. Vegetatif aşamada bitki başına 150 veya 250 mg spermidinin dışardan uygulanması çiçek primordiumlarının sayısını etkilememiştir. Sonuç olarak, vegetatif aşamada, *P.tuberosa* da arginin dekarboksilaz aktivitesi arttığı ve erken çiçeklenme başlangıç aşamasında azaldığı, zıt olarak, ornithin dekarboksilaz aktivitesinin erken çiçeklenme başlangıç aşamasında maksimuma yükseldiği ve vegetatif aşamada önemli düzeyde azaldığı tespit edilmiştir.

Swamy ve ark. (2004), *Rhizophora apiculata* Bl.'nın hipokotil gelişmesinde putresin, spermidin ve spermin içeriğini ve arjinin dekarboksilaz aktivitesini araştırmışlardır. Araştırmaları sonucunda üç poliamin arasında miktarı en yüksek olanın spermidin ve konsantrasyonu en düşük olanın ise spermin olduğunu saptamışlardır. Sperminin hipokotilin yaşlanması ile hızla azalmasına karşın putresinde belirgin şekilde artış olduğu saptanmıştır. Arjinin dekarboksilaz aktivitesinin ise, hipokotilin gelişme basamakları süresince ve özellikle final aşamasında arttığı saptanmıştır.

2.4. Adaptasyon Denemeleri ile İlgili Çalışmalar

Eti (2002), Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümüne ait uygulama arazisinde bazı çilek çeşitlerinin adaptasyon yeteneklerini incelemiştir. Camarosa çeşidi için ortalama verim 704.5 g/bitki, ortalama meyve ağırlığı 16.5 g, SÇKM % 7.9, titre edilebilir asit miktarı %0.9 olarak bulunmuştur. Sweet Charlie çeşidi için bu değerler sırasıyla, 539.7 g/bitki, 11.4 g, %8.9 ve %0.8 olarak saptanmıştır.

Özgüven ve Yılmaz (2003), Adana ekolojik koşullarında yapmış oldukları adaptasyon ve verim çalışmasında 9 çilek çeşidi kullanmışlar ve bunlardan Camarosa, Fern, Sweet Charlie, Oso Grande çilek çeşitlerinin Adana için uygun çeşitler olduğunu saptamışlardır.

Ayaz (2004), Adana koşullarında Strawberry Festival ve Earlibrite çeşitlerinin adaptasyon yeteneklerini incelemiştir. Strawberry Festival' in bitki başına ortalama verimi 713.58 gram/meyve bulunmuşken, bu değer Earlibrite çeşidinde 665.20 gram/meyve olarak saptanmıştır. Strawberry Festival'de ortalama meyve ağırlığı, 19.61 g, SÇKM %8.27, titre edilebilir asit içeriği ise % 0.67 olarak bulunmuştur. Bu değerler Earlibrite çeşidi için ortalama meyve ağırlığı 27.87 g, SÇKM % 8.10, asit içeriği %0.61 olarak bulunmuştur.

2.5. Antraknoz ile İlgili Yapılmış Çalışmalar

Chandler ve Mertely (2002), *Colletotrichum acutatum* tarafından oluşturulan antraknoz ve *Botritis cinerea* tarafından oluşturulan botritis meyve çürüklüğüne yeni çilek çeşitleri Earlibrite, Strawberry Festival ve Carmine' nin dirençlerini değerlendirmek için iki tarla denemesi yürütmüşlerdir. Sweet Charlie bu denemede standart çeşit olarak kullanılmıştır (Antraknoza dayanıklı, botritis meyve çürüklüğüne oldukça hassas). Sonuçta, Strawberry Festival ve Carmine çilekleri botritis meyve çürüklüğüne, Sweet Charlie' ye oranla daha az hassas bulunmuşlardır. Earlibrite'ın botritis meyve çürüklüğüne hassaslığı Sweet Charlie ile benzer olmuştur. Strawberry Festival antraknoza oldukça hassas iken, Earlibrite ve Carmine orta derecede dirençli olarak bulunmuşlardır.

Smith (2002), farklı *Colletotrichum* çeşitleri ile enfeksiyona, meyve sebze konukçularının vegatatif dokularının hassaslıklarını incelemiştir. Bütün konukçularda en fazla lezyonu *C.fragaria* geliştirmiştir. Çilek, yaprağının %14' ü ve petiolünün %58' inin inokülasyonları ile en hassas konukçu olmuştur. Biber ise hiç symptom oluşturmadığından en dayanıklı konukçu olarak saptanmıştır. Diğer tüm çalışılan çeşitlerde (elma, domates, böğürtlen, üzüm, ahududu, mum ağacı) inokülasyonlar görülmüştür. Bu sonuçlardan, çilek yetiştirme alanlarındaki ilk enfeksiyonların, sebze konukçuları ve diğer hastalanmış meyvelerden de başlayabileceği sonucuna ulaşılmıştır.

Paredes ve Munoz (2002), Huelva (Güneybatı İspanya)' da, çilek meyvesi üretiminde antraknoz epifitotik gelişmesinin etkisini incelemişlerdir. Hastalık

simptomlarının gelişimi ve bunun yetiştirme alanlarında ifade edilmesi ile hastalığın, hava durumu ve yetiştirme koşulları ile ilişkisini incelemişlerdir. Simptomlar diğer otoritelerin tanımladıkları ile benzer bulunmuş, ancak kökler ve yapraklardaki lezyonlar farklı olmuştur. Ürün yetiştirme alanlarında bitkilerin ölüm oranı dikim öncesi enfekte olma sürecine bağlı olmuştur. Ölüm, bitkiler dikildikten birkaç gün sonra başlamıştır. Ölüm, çiçeklenme veya meyve verme boyunca nadiren görülmüş, fakat stolonların oluşma zamanında artmıştır.

Chandler ve ark. (2006), 2001-2004 yılları arasında tarla koşullarında yürüttükleri çalışmada botritis ve antraknoz hastalıklarına karşı bazı çilek çeşitlerinin dirençlerini araştırmışlardır. Çalışma sonucunda antraknoza en dayanıklı çeşitlerin Sweet Charlie, Earlibrite ve Carmine olduğunu belirlemişlerdir. Strawberry Festival çeşidi orta derecede hassas olarak saptanmışken, Camarosa ve Treasure çeşitleri ise yüksek oranda hassas olarak bildirilmişlerdir.

3. MATERYAL VE METOT**3.1. Materyal**

Bu çalışma 2004–2006 yılları arasında 2 yıl süreyle Çukurova Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümüne ait Uygulama Arazisinde, Bahçe Bitkileri Bölümü Fizyoloji Laboratuvarında, Derim Sonrası Fizyolojisi Laboratuvarında ve Su Ürünleri Fakültesi İşleme Laboratuvarında yürütülmüştür. Denemenin yürütüldüğü uygulama alanı **Şekil 3.1'** de gösterilmiştir.



Şekil 3.1. Denemenin Yürütüldüğü Araziden Bir Görünüm

Denemede materyal olarak Camarosa, Sweet Charlie, Strawberry Festival ve Earlibrite çilek çeşitlerinin frigo fideleri kullanılmıştır. Bu çilek çeşitlerine ait özellikler aşağıda sunulmuştur.

Camarosa: Kaliforniya Üniversitesi tarafından geliştirilmiştir. Kısa gün çilek çeşidi olarak tanıtılmıştır. Chandlere göre daha iri meyveler verir ve daha erkencidir. Meyve iç ve dış rengi çok güzeldir. Meyvesi yağmura orta derecede toleranslıdır. Taşımaya ve muhafazaya dayanıklıdır. Bitkileri güçlüdür (**Voth, 2004**). Antraknoza ve botritise yüksek oranda hassastır (**Chandler ve ark, 1999**). (**Şekil 3.2**).



Şekil 3.2. Denemede Kullanılan Camarosa Çeşidine ait Bitki ve Meyveler

Sweet Charlie: 1986’ da C.M.Howard tarafından Pajaro ve FL 80–450’ den melezleme ile elde edilmiştir. Ortalama meyve ağırlığı 17 g’ dır. Meyveleri düşük asit içeriğinden dolayı tatlı ve lezzetlidir (Chandler ve ark, 2004). Antraknoza dayanıklı, botritise oldukça hassastır (Chandler ve ark, 1999). (Şekil 3.3).



Şekil 3.3. Denemede Kullanılan Sweet Charlie Çeşidine ait Bitki ve Meyveler

Strawberry Festival: Oso Grande ve Rosa Linda melezidir. Kısa gün çeşididir. Güçlü bitkilere sahiptir. Meyveleri konik biçimindedir. Olgun meyvesinin dış rengi koyu kırmızı ve parlak, iç rengi ise parlak kırmızıdır. Meyveleri oldukça sağlam ve

lezzetlidir. Antraknoza hassastır, fakat *Botritis* 'e Sweet Charlie' ye oranla daha az hassastır (Crocker ve Chandler, 2000). (Şekil 3.4).



Şekil 3.4. Denemede Kullanılan Strawberry Festival Çeşidine ait Bitki ve Meyveler

Earlibrite: Rosa Linda ve FL-90-38 melezidir. Kısa gün çeşididir. Derimi kolaydır. Orta derecede sağlam meyvelere sahiptir (Crocker ve Chandler, 2000). Antraknoza orta derecede dirençlidir (Chandler ve Mertely, 2002). (Şekil 3.5).



Şekil 3.5. Denemede Kullanılan Earlibrite Çeşidine ait Bitki ve Meyveler

3.2. Metot**3.2.1. Arazi Çalışmalarının Yürütülmesi**

Deneme 2004 – 2005 yetiştiricilik döneminde Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü Araştırma ve Uygulama Alanında kurulmuştur (**Şekil 3.1**). Dikim alanı yetiştiricilik öncesinde ön hazırlık olarak 1 yıl dinlendirilmiş ve dikimden 1 ay önce toprağa taban gübresi verilerek arazi dikim için hazır duruma getirilmiştir. 17 Ağustos 2004’ de çalışmada kullanılan bitkilerin dikimi yapılmıştır. Deneme tesadüf parselleri deneme desenine göre her yinelemede 20 bitki olacak şekilde 6 yinelemeli olarak kurulmuştur. Poliamin analizlerinde kullanılacak olan örneklerin alınması için yine 6 yinelemeli ve her yinelemede 20 bitki olacak şekilde örnek parseli oluşturulmuştur. Yetiştiricilik döneminde sedde üzerleri siyah malç ile kaplanmıştır ve sulama damla sulama yöntemi ile yapılmıştır.

3.2.1.1. Fenolojik Gözlemler**3.2.1.1.1. Bitkilerin Tutma Oranı**

Dikimin 1 ay sonrasında yapılan gözlemler sonucunda her çeşidin bitkilerinde tutmayan bitkilerin sayıları belirlenerek bitkilerde % tutma oranları hesaplanmıştır.

3.2.1.1.2. İlk Çiçeklenme Tarihleri

Denemede kullanılan her bir çilek çeşidi için yapılan gözlem sonucunda ilk çiçeklenme tarihleri belirlenmiştir.

3.2.1.1.3. İlk Derim Tarihleri

Denemede kullanılan her bir çilek çeşidi için ilk meyvelerin toplandığı tarihler belirlenmiştir.

3.2.1.1.4. Son Derim Tarihleri

Denemede kullanılan her bir çilek çeşidi için son meyvelerin toplandığı tarihler belirlenmiştir

3.2.2. Laboratuvar Çalışmalarının Yürütülmesi**3.2.2.1. Pomolojik Analizler için Örnek Alınması ve Analizlerin Yürütülmesi**

Pomolojik analizlerde kullanılan meyve örnekleri Mart, Nisan, Mayıs aylarını içeren deneme süresi boyunca haftada iki kez verim denemesi için ayrılmış olan parselden, parsel numaralarına göre toplanmıştır. Toplanan örnekler ile denemeye ilişkin parsel değerleri alınarak, verim, ortalama meyve ağırlığı, suda çözünebilir kuru madde (SÇKM), titre edilebilir asit (TA), meyve rengi, meyve şekli, aken rengi analizleri Bölümümüz fizyoloji laboratuvarında, C vitamini analizi ise Bölümümüz derim sonrası fizyoloji labotaruvarında yapılmıştır.

Çilek meyvelerinin aken rengi, meyve et rengi, meyve dış rengi, meyve şeklini içeren pomolojik özellikleri **Özüygür (2005)**`un da çalışmasında kullandığı **Faedi ve ark. (2002)** tarafından geliştirilen deskriptöre ve **Simpson (1991)** tarafından geliştirilen **Paydaş ve ark., (1996)** tarafından modifiye edilen skalaya göre belirlenmiştir.

3.2.2.2. Verim, Pomolojik Analizler ve Meyve Özellikleri**3.2.2.2.1. Bitki Başına Ortalama Verim (g/bitki)**

Verim Mart, Nisan, Mayıs aylarını içeren yetiştiricilik döneminde alınan meyveler için hesaplanmış olup, verim değerleri, parsel numaralarına göre toplanmış olan meyvelerin toplandıkları parseldeki toplam bitki sayısına bölünmesiyle aylara göre bulunmuştur. Derimi yapılan meyveler 0.01 grama duyarlı terazide tartılmıştır. Derim haftada 2 gün yapılmıştır.

3.2.2.2.2. Ortalama Meyve Ağırlığı (g / meyve)

Her bir parselden her ay için elde edilen ürünün o parselden elde edilen toplam meyve sayısına bölünmesi ile aylık ortalama meyve ağırlığı hesaplanmıştır.

3.2.2.2.3. Ortalama Suda Çözünebilir Toplam Kuru Madde Miktarı (%)

Meyve suyundaki suda çözünebilir kuru madde içerikleri bir el refraktometresi kullanılarak saptanmıştır. Bu değer tüm yetiştirme periyodu boyunca her ay içerisinde 3 kez ve 6 yinelemeli olarak ölçülmüştür

3.2.2.2.4. Ortalama Titre Edilebilir Asit Miktarı (%)

Yetiştirme periyodu boyunca her ay içerisinde 3 kez ve 6 yinelemeli olarak ölçülerek hesaplanmıştır.

Her bir çeşidi temsil edecek homojen çilek meyveleri seçilmiş ve bunların suları sıkılmak suretiyle çıkarılmıştır. Her bir çeşit için 1 ml meyve suyu alınmış ve üzerine 50 ml saf su eklenmiştir. Üzerine renk dönüşümünü sağlaması için 1- 2 damla fenol fitaleyn damlatılmıştır. Daha sonra meyve suyu örnekleri 0,1 N` lik NaOH ile pH 8.2 olana kadar titre edilerek harcanan sodyum hidroksit oranı belirlenmiştir. Hesaplamalar sitrik asit cinsinden yapılmıştır.

$$\% \text{ Asit} = \frac{\text{Sitrik Asit Sabiti (0.007)} \times \text{Harcanan NaOH} \times \text{NaOH Faktörü} \times 100}{\text{Kullanılan Meyve Suyu Miktarı}}$$

formülü ile hesaplanmıştır.

3.2.2.2.5. Askorbik Asit (Ortalama C Vitamini) Miktarı

C vitamini miktarı spektrofotometrik yöntemle **Pearson ve Churchill (1970)**' e göre belirlenmiştir. Tüm yetiştirme periyodu süresince ve aylık olarak

hesaplanmıştır. Çalışmada Shimadzu UV-1208 marka spektrofotometre kullanılmıştır. Bu yöntemin uygulanması için öncelikle 4 çözelti hazırlanmıştır. Bu çözeltiler ve hazırlanma şekilleri aşağıda sunulmuştur.

1. % 0.4' lük Okzalik Asit Çözeltisi: 4 gr okzalik asit tartılır balon joje içerisine alınır ve saf su içerisinde eritilerek 1000 ml' ye tamamlanır.

2. Stok Askorbik Asit Çözeltisi: 100 mg askorbik asit bir balon joje içerisine alınır ve üzeri saf su ile 100 ml' ye tamamlanır.

3. Standart Askorbik Asit Çözeltisi: Hazırlanan stok askorbik asit çözeltisinden sırasıyla 1, 2, 3, 4, 5, ml alınarak daha önceden numaralandırılmış balon jojeler içerisine aktararak üzerleri %0.4' lük okzalik asit çözeltisi ile 100' ml ye tamamlanır.

3. Standart Boya Çözeltisi: 12 mg 2.6. diklorofenolindofenol tartılarak saf su içerisinde eritilir ve üzeri saf su ile 1000 ml ye tamamlanır.

Standart Kurvenin Hesaplanması: 4 adet tüp alınır ve bunlara 1, 2, 3, 4 yazılarak numaralama işlemi gerçekleştirilir. Daha sonra 1 nolu tüp içerisine 10 ml saf su konulur. 2 nolu tüpe 1 ml %0.4'lük oksalik asit ve 9 ml standart boya çözeltisi ilave edilir (L1). 3 nolu tüpe 1 ml standart askorbik asit çözeltisi ve 9 ml saf su konulur. 4 nolu tüp içerisine ise 1ml standart askorbik asit çözeltisi ve 9 ml standart boya çözeltisi (L2) ilave edilir. Spektrofotometre çalışmaya başlamadan 15- 20 dakika önce açılmış, dalga boyu 254 nm' ye ayarlanmış ve 1 nolu tüp kullanılarak sıfırlanmıştır. 2 nolu tüp ile L1 okuması yapılmıştır. Ancak 1 ml % 0.4' lük oksalik asitin üzerine 9 ml standart boya çözeltisi eklendikten sonra 15 saniye içerisinde okuma yapılmalıdır.

3 nolu tüp kullanılarak spektrofotometre tekrar sıfırlanmış ve daha sonra 4 nolu tüp ile L2 okuması yapılmıştır. Her bir standart askorbik asit çözeltisi için ayrı ayrı L2 ve (L2-L1) değerleri hesaplanmıştır. Daha sonra curve faktörü hesaplanmıştır.

$$\text{Askorbik asit içeriği} = (L2 - L1) \times \text{Kurve Faktörü} / \text{Seyreltme Faktörü} \times 100$$

formülüne göre hesaplanmıştır.

Meyve Suyu Örneğindeki C Vitamininin Belirlenmesi: C vitamini analizinde kullanılan meyve örneklerinin analiz edilene kadar derin dondurucuda muhafaza edilmişlerdir. Meyve suyundan alınan 5 ml lik meyve suyu örneği % 0.4 lük okzalik asitle 50 ml ye tamamlanmış ve kaba filtre kağıdı yardımıyla süzdürülmüştür. Daha sonra diğer ölçümlerde olduğu gibi 2 adet 1 ml lik çözelti çekilmiştir. Örneklerden birinin üzeri 9 ml lik saf su ile diğerininki ise okumanın hemen öncesinde 9 ml boya çözeltisi ile tamamlanmıştır. Ve spektrofotometrede okunan değer formüle konularak askorbik asit içeriği hesaplanmıştır.

3.2.2.2.6. Aken Rengi

Aşağıdaki renk sınıfları göz önüne alınarak değerlendirme yapılmıştır.

Sarı

Kırmızı

Yeşil

3.2.2.2.7. Meyve Dış Rengi

CTIFL (Code de clour pour l'experimentation fraise strawberry) skalası kullanılarak belirlenmiştir.

Renkle ilgili pomolojik analizlerin hepsinde (aken rengi hariç) CTIFL Skalası kullanılmıştır.

3.2.2.2.8. Meyve Et Rengi

CTIFL skalasına göre belirlenmiştir. Çilek Meyvelerinde CTIFL Skalasına göre dış ve iç renk gözlemlerinde kullanılan skala değerlerinin renk karşılıkları **Çizelge 3.1'** de gösterilmiştir.

Çizelge 3.1. Çilek Meyvelerinde CTIFL Skalasına Göre Dış ve İç Renk Gözlemlerinde Kullanılan Skala Değerlerinin (1–8) Renk Karşılıkları

Skala Değerleri	Renkler
1	Açık Portakal Rengi
2	Koyu Portakal Rengi
3	Tuğla Kırmızısı
4	Açık Kırmızı
5	Kan Kırmızısı
6	Parlak Kırmızı
7	Şarap Kırmızısı
8	Koyu Şarap Kırmızısı

3.2.2.2.9. Meyve Şekli

Aşağıda verilen meyve şekilleri kriter alınarak değerlendirilme yapılmıştır. Çileklerin meyve şekilleri **Şekil 3.6.**' da sunulmuştur.

Basık yuvarlak

Yuvarlak

Yuvarlak konik

Konik

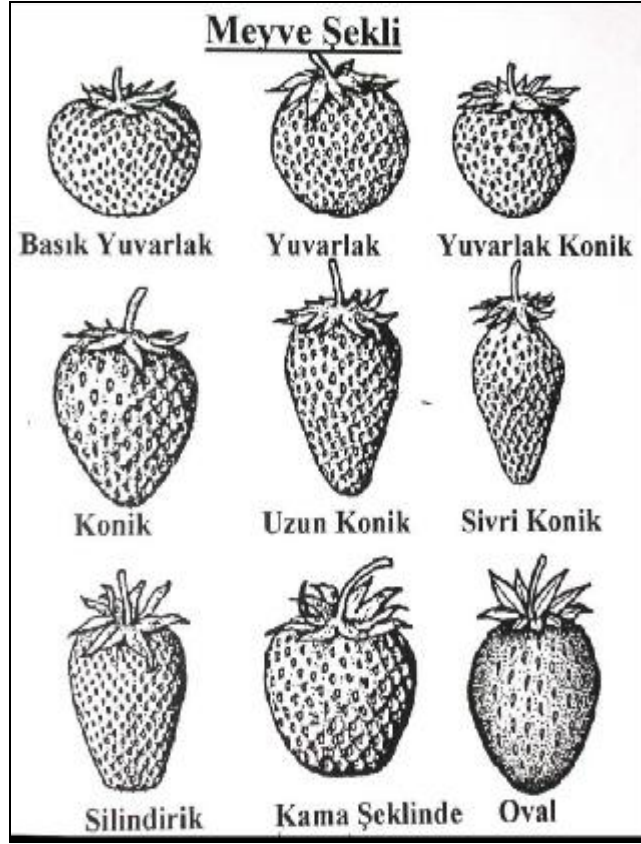
Uzun konik

Sivri konik

Silindirik

Kama

Oval



Şekil 3.6. Çileklerin Meyve Şekilleri (Özüygür 2005).

3.2.3. Poliamin Analizleri için Örnek Alınması ve Analizlerin Yürütülmesi

Poliamin analizi için gerekli olan meyve örnekleri deneme süresince ayrılmış olan örnek parselden parsel numaralarına göre her parsel içerisinde işaretlenmiş olan bitkilerden toplanmıştır. Farklı olgunlaşma dönemlerinde örnekler bitkinin tomurcuk, çiçek, yeşil meyve (çok sert yapı ve yeşil renk), yarı olgun meyve (yarısert yapı ve pembe renk), olgun meyve (yumuşak yapı ve meyveye özgü renk), yapraklar (genç, orta yaşlı ve yaşlı) ve akenlerden oluşan değişik bitki dokularından alınmıştır.

Toplanan bitki örnekleri arazide alüminyum folyo içerisine alınarak sıvı azot içerisine daldırılmış ve sıvı azot içerisinden taşınarak, analiz yapılınca kadar muhafaza edileceği laboratuara getirilip -80 °C 'de muhafazaya alınmışlardır.

Poliamin analizleri Çukurova Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi' ne ait İşleme Laboratuvarında yapılmıştır.

3.2.3.1. Poliamin Analizi

3.2.3.1.1. Örneklerin Derim Zamanı

Bitkilerin değişik kısımlarından örnekler farklı olgunlaşma dönemlerine göre alınmıştır. Örnek alınması için ayrılmış olan parselde işaretlenmiş olan bitkiden tomurcuk, çiçek, yeşil meyve, yarı olgun meyve, olgun meyve, yapraklar ve aken örnekleri alınmıştır.

Araştırmada meyveler olgunluğuna göre (meyve yapısı ve rengi) üç farklı aşamada alınmışlardır.

1. Yeşil renk: Çok sert tekstür ve yeşil renk
2. Pembe renk: Yarı-sert tekstür ve pembe renk
3. Kırmızı renk: Yumuşak tekstür ve meyveye özgü renk

Belirlenen özellikler doğrultusunda bitki örneklerin alınma zamanları **Çizelge 3.2'de** gösterilmiştir.

Çizelge 3.2. Poliamin Analizleri için Bitki Örneklerinin Alınma Zamanları

Bitki Kısımları			Örneklerin Alınma Zamanları			
			Sweet Charlie	Earlibrite	Camarosa	Strawberry Festival
Tomurcuk			19.02.2005	26.02.2005	02.03.2005	02.03.2005
Çiçek			24.02.2005	07.03.2005	11.03.2005	11.03.2005
Yeşil meyve			06.03.2005	20.03.2005	19.03.2005	19.03.2005
Genç yaprak	Orta yaşlı yaprak	Yaşlı yaprak				
Yarı olgun meyve			16.03.2005	29.03.2005	25.03.2005	25.03.2005
Genç yaprak	Orta yaşlı yaprak	Yaşlı yaprak				
Olgun meyve			25.03.2005	06.04.2005	30.03.2005	30.03.2005
Genç yaprak	Orta yaşlı yaprak	Yaşlı yaprak				
Aken			27.03.2005	08.04.2005	02.04.2005	02.04.2005

Meyve örneklerinin alındığı her dönemde genç, orta yaşlı ve yaşlı yaprak örnekleri de alınmıştır.

Araştırmada kullanılan yapraklar üç farklı aşamada alınmışlardır.

1. Genç Yaprak: Ortalama 6 cm eninde ve 4 cm boyundaki yapraklardan seçilmişlerdir.

2. Orta Yaşlı Yaprak: Ortalama 12-15 cm eninde ve 7-8 cm boyundaki yapraklardan seçilmişlerdir.

3. Yaşlı Yaprak: Ortalama 18- 20 cm boy ve 10-11 cm enindeki yapraklardan seçilmişlerdir.

3.2.3.1.2. Örneklerin Muhafazası

Örnekler derimin hemen sonrasında arazide alimunyum folyo içerisine alınıp sıvı azot içerisine daldırılmış ve sıvı azot içerisinde taşınarak analiz yapılana kadar

muhafaza edileceği laboratuvara getirilmişlerdir. Örnekler – 80°C’ de muhafaza edilmişlerdir.

Her olgunluk aşamasında, her bir çeşitten toplam 35’ er g’lık örnek alınmış olup, bunların 3 yinelemeli olarak analizleri yapılmıştır. Analizlerde (yeşil, pembe ve kırmızı) meyveler, (genç, orta yaşlı ve yaşlı) yapraklar, akenler, tomurcuklar, çiçekler olmak üzere çileğin 5 parçasındaki putresin, spermidin ve spermin miktarları saptanmıştır.

Poliaminlerin analizleri HPLC (yüksek performanslı sıvı kromatografisi) cihazı kullanılarak yapılmıştır. Poliaminlerin ekstraksiyonu **Özoğul ve ark., (2002)**’nın geliştirdiği metoda göre yapılmıştır.

3.2.3.1.3. Standartların Hazırlanması

Standartlar asetonitril içerisinde çözülerek hazırlanmıştır. Kalibrasyon yapmak ve standartların gelme zamanlarını saptamak için standartların her birinden 5, 10, 15, 20, 25 µl’ lik olmak üzere 5 farklı dozda okuma yaptırılmış ve her bir standardın gelme zamanı tespit edilmiştir.

3.2.3.1.4. Örneklerin HPLC ile Analizi

3.2.3.1.4.1. Ekstraksiyon Akış Şeması

Ekstraksiyonu ön hazırlık ve benzolasyon aşaması olmak üzere 2 kısımda incelersek:

1. Aşama Ön Hazırlık

5 gr bitki örneği buz içerisinde bekletilen cam kaplara alınır.



20 ml TCA (Trikloroasetik Asit) eklenir.



Ultra Torox' da homojenize edilir.



Bu aşamadan sonra örnekler ince filtre kağıdı kullanılarak buz içerisinde bekletilen 50 ml lik balon joje içerisine süzdürülür.



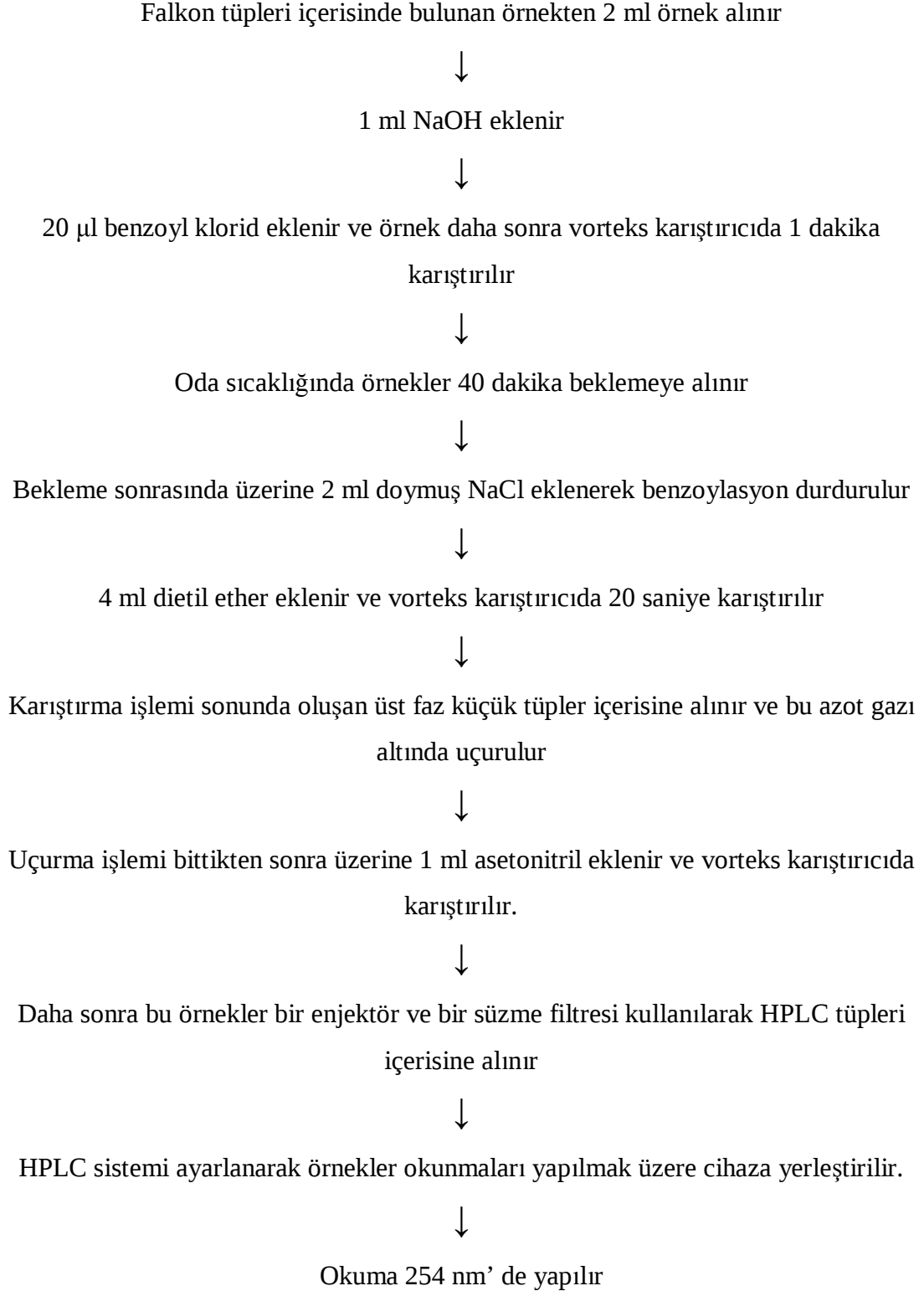
Süzdürme işlemi bittikten sonra balon jojedeki örneklerin üzeri saf su ile 50 ml' ye tamamlanır.



Daha sonra bu örneklerin yarısı falkon tüpleri içerisine alınarak bu örnekler buz içerisinde bekletilir.



Benzolasyon yapılana kadar -20 °C' de depolanır.

2. Aşama Benzolasyon

3.2.3.1.4.2. Poliamin Analizleri için HPLC Cihaz Şartları

- Model: Shimadzu VP Serisi
- Kolon: ODS C18
- Dedektör: UV Diode Array Detektör
- Dalga Boyu: 254 nm
- Hareketli Faz: % 70 Su, % 30 Asetonitril
- Akış Hızı: 1.00 ml / dk
- Kolon Fırın Sıcaklığı: 30°C
- İnjesiyon Hacmi: 20 µl

3.2.4. İstatistiksel Analizler

Denemede verim ve pomolojik analizlerden elde edilen verilerin Costat paket programında tesadüf parselleri deneme desenine göre varyans analizleri yapılmış ve ortalamalar Tukey testi ile karşılaştırılmıştır. Poliamin analizlerinden elde edilen verilerin değerlendirilmesinde ise çeşitlerin aritmetik ortalamaları ve standart sapmaları belirlendikten sonra elde edilen bulgulara Excel programında t-testi uygulanarak sonuçlar hesaplanmıştır.

4. BULGULAR VE TARTIŞMA

4.1. Fenolojik Gözlemler

4.1.1. Bitkilerin Tutma Oranı

Denemede kullanılan bitkilerin tutma oranı, sağlam kalan bitki sayısının toplam bitki sayısına % olarak oranı bulunarak hesaplanmıştır. Denemede kullanılan her bir çilek çeşidi için 40 ar adet yedek bitki bulundurulmuş ve bunlar deneme alanının yan tarafında yedek bitki parseli oluşturularak deneme parseli ile aynı günde dikimleri yapılmıştır. Yapılan 1 aylık gözlem sonucunda deneme parselinde kuruyan, ölen bitkilerin yerine bu yedek bitki parselindeki bitkilerden transfer yapılmıştır. Yedek bitki parselindeki bitkilere de deneme parselindeki bitkiler ile aynı kültürel işlemler yapılmıştır. Damla sulama sistemi kullanılmıştır. Denemede yer alan çilek çeşitlerinin tutma oranları **Çizelge 4.1'** de verilmiştir.

Çizelge 4.1. Bitkilerin Tutma Oranları

Çeşitler	Bitkilerin Tutma Oranı %
Sweet Charlie	97
Earlibrite	95
Camarosa	97
Strawberry Festival	95

Çizelge 4.1.' de görüldüğü gibi Sweet Charlie ve Camarosa çilek çeşitlerinin bitkilerinin tutma oranı %97 ile en yüksek değeri almış iken bu çeşitleri % 95 ile Strawberry Festival ve Earlibrite çeşitleri izlemiştir. Tüm çeşitler göz önüne alındığında bitkilerin tutma oranlarının birbirlerine çok yakın sonuçlar verdiği görülmüştür.

4.1.2. İlk Çiçeklenme Tarihleri

Denemede yer çilek çeşitleri için yapılan gözlemler sonucunda her biri için ilk çiçeklenme tarihleri saptanmıştır ve bu tarihler **Çizelge 4.2'** de gösterilmiştir.

Çizelge 4.2. Denemede Kullanılan Çilek Çeşitlerinin İlk Çiçeklenme Tarihleri

Çeşitler	İlk Çiçeklenme Tarihleri
Sweet Charlie	23.01.05
Earlibrite	25.01.05
Camarosa	18.02.05
Strawberry Festival	20.02.05

Denemede yer alan çeşitlerden Sweet Charlie en erken çiçeklenen çeşit olarak saptanmıştır. Fakat Earlibrite çeşidi ile arasında yalnızca 2 gün fark gözlemlenmiştir. Camarosa ise bu çeşitlere oranla yaklaşık 3 hafta daha geç çiçeklenmiştir. Strawberry Festival çilek çeşidi de yine Camarosa çeşidi gibi diğer çeşitlere oranla 3 hafta daha geç çiçek açmıştır. Camarosa ve Strawberry Festival çilek çeşitleri arasında ilk çiçeklenme tarihleri arasında 2 gün fark olduğu saptanmıştır. **Önal (2000)**' ın 2 yıl süre ile Menemen koşullarında Camarosa, Sweet Charlie, Eris ve Miranda çilek çeşitleri ile yapmış olduğu çalışmada bu çeşitlerin açıkta ve yüksek tünel altındaki performansları incelenmiştir. Bu çalışmada Camarosa çeşidi için yüksek tünel altındaki ilk çiçeklenme tarihi ilk yıl 21 Şubat, ikinci yıl ise 5 Mart olarak gözlemlenmiştir. İlk yıl sonuçları bizim çalışmamızdan elde edilen sonuçları desteklemektedir. Açıkta yetiştiricilikte ise bu tarihler ilk yıl için 8 Mart, ikinci yıl için 17 Mart olarak saptanmıştır. Yine Sweet Charlie çilek çeşidi için yüksek tünel altındaki ilk çiçeklenme tarihi 12 Şubat olarak saptanırken, ikinci yıl ise 21 Şubat olarak saptanmıştır. Açıkta yetiştiricilik için ise ilk yıl 26 Şubat, ikinci yıl ise 10 Mart ilk çiçeklenme tarihi olarak saptanmıştır.

4.1.3. İlk Derim Tarihleri

Denemede yer alan çilek çeşitlerinin her biri için ilk derim tarihleri belirlenmiş ve elde edilen sonuçlar **Çizelge 4.3'** de gösterilmiştir.

Çizelge 4.3. Denemede Kullanılan Çilek Çeşitlerinin İlk Derim Tarihleri

Çeşitler	İlk Derim Tarihleri
Sweet Charlie	24.03.05
Earlibrite	24.03.05
Camarosa	29.03.05
Strawberry Festival	29.03.05

Denemede kullanılan çilek çeşitleri içerisinde ilk derim tarihi en erken olan çeşitler Sweet Charlie ve Earlibrite çilek çeşitleri olarak belirlenmiştir. Camarosa ve Strawberry Festival çeşitlerinin ilk derim tarihleri de bu çeşitlere oldukça yakın değer göstermiştir.

4.1.4. Son Derim Tarihleri

Denemede yer alan çilek çeşitlerinin her biri için son derim tarihleri belirlenmiş ve elde edilen sonuçlar **Çizelge 4.4'** de gösterilmiştir.

Çizelge 4.4. Denemede Kullanılan Çilek Çeşitlerinin Son Derim Tarihleri

Çeşitler	İlk Derim Tarihleri
Sweet Charlie	30.05.05
Earlibrite	30.05.05
Camarosa	30.05.05
Strawberry Festival	30.05.05

Tüm çeşitler için son hasat tarihi mayıs sonu olarak saptanmış bu dönemden sonraki meyveler dikkate alınmayacak kadar az olduğu için deneme sona erdirilmiştir.

4.2. Verim, Pomolojik Analizler ve Meyve Özellikleri

4.2.1. Bitki Başına Ortalama Verim (g /bitki)

Denemede yer alan Camarosa, Sweet Charlie, Earlibrite ve Strawberry Festival çilek çeşitlerine ait aylara göre ortalama bitki başına verim değerleri **Çizelge 4.5'** de gösterilmiştir.

Çizelge 4.5. Denemede Yer Alan Çilek Çeşitlerinin Aylara Göre Ortalama Bitki Başına Verim Değerleri (g/bitki)

	Aylar			
Çeşitler	Mart	Nisan	Mayıs	Toplam
Sweet Charlie	23.85	388.95 a	31.60 b	444.4
Earlibrite	9.19	408.93 a	58.66 b	476.78
Camarosa	1.23	284.30b	147.60 a	433.13
Strawberry Festival	5.46	254.57 b	119.90 a	379.93
D%5	Ö.D	71.72	37.54	Ö.D

Denemede yer alan çilek çeşitlerinin aylara göre verim değerlerini incelendiğinde denemede yer alan çilek çeşitlerinin tümünde en yüksek verimin Nisan ayında elde edildiği saptanmıştır.

Çeşitleri tüm yetiştiricilik dönemleri boyunca toplam verim olarak değerlendirdiğimizde en verimli çeşidin 476.78 g/bitki ile Earlibrite çeşidi olduğu tespit edilmiştir.

Aylara göre en yüksek ve en düşük verim değerlerini inceleyecek olursak;

Mart ayında denemede yer alan çilek çeşitleri arasında en yüksek verim 23.85 g/bitki ile Sweet Charlie çilek çeşidinden ve en düşük verimin ise 1.23 g/bitki ile Camarosa çilek çeşidinden elde edilmiştir.

Nisan ayında ise denemede kullanılan çilek çeşitleri arasında en düşük verim 254.57 g/bitki ile Strawberry Festival çilek çeşidinden, en yüksek verim ise 408.93 g/bitki ile Earlibrite çilek çeşidinden elde edilmiştir. Çeşitler istatistiksel olarak karşılaştırıldığında Strawberry Festival ve Camarosa çeşitleri için D%5' e göre bu farklılık önemli olarak saptanmıştır.

Mayıs ayına bakıldığında ise denemede yer alan çilek çeşitleri arasında en düşük verim 31.60 g/bitki ile Sweet Charlie çilek çeşidinden, en yüksek verim ise 147.60 g/bitki ile Camarosa çilek çeşidinden elde edilmiştir. Sweet Charlie ve Earlibrite çeşitleri için D%5' e göre diğer çeşitlere göre fark önemli olarak saptanmıştır.

Türemiş (2002), 8 çilek çeşidini kullanarak yapmış olduğu çalışmada en yüksek verimi Camarosa (799.5 g / bitki) çilek çeşidinden elde etmiştir. Bu değer bizim çalışmamızın sonuçlarından yaklaşık 2 kat daha fazladır. Sonuçlar arasındaki bu farklılığın kültürel uygulamalar, kullanılan fideler, dikim zamanları gibi bazı etmenlerden ileri geldiği düşünülmektedir.

Ayaz (2004), Adana koşullarında Strawberry Festival ve Earlibrite çeşitlerinin adaptasyon yeteneklerini incelemiştir. Strawberry Festival çeşidi için bitki başına ortalama verimi 713.58 gram/bitki bulunmuşken, bu değer Earlibrite çeşidinde 665.20 gram/bitki olarak saptanmıştır. **Özüygür (2005)**' un yapmış olduğu çalışmada Camarosa çeşidi için bitki başına verimi 245.96 g/ bitki, Sweet Charlie çeşidi için ise 284.48 g/ bitki olarak bulmuştur. Bizim elde ettiğimiz değerler bu çalışmada elde edilen sonuçlardan daha yüksek olmuştur. Sonuçlar arasındaki farklılığın yapılan kültürel uygulamalardan ve farklı dikim zamanlarından kaynaklandığı düşünülmektedir.

4.2.2. Ortalama Meyve Ağırlığı (g)

Denemede yer alan Camarosa, Sweet Charlie, Earlibrite, Strawberry Festival çilek çeşitlerine ait aylara göre bitki başına ortalama meyve ağırlıkları **Çizelge 4.6'** de gösterilmiştir.

Çizelge 4.6. Denemede Yer Alan Çilek Çeşitlerinin Aylara Göre Bitki Başına Ortalama Meyve Ağırlığı Değerleri (g)

	Aylar			
Çeşitler	Mart	Nisan	Mayıs	Ortalama
Sweet Charlie	10.3	13.33 c	8.30 b	10.63
Earlibrite	29.8	19.75 a	12.68 a	20.74
Camarosa	4.92	17.42 b	13.77 a	12.03
Strawberry Festival	8.58	20.33 a	11.87 ab	13.59
D%5	Ö.D.	1.62	2.70	Ö.D.

Denemede yer alan çeşitlerin tüm yetiştiricilik dönemleri boyunca ortalama değerleri incelendiğinde, tüm çeşitler arasında en iri meyveler 20.74 g ile Earlibrite çeşidinden elde edilmiştir.

Denemeden elde edilen sonuçları aylara göre incelenecek olursa;

Mart ayında en düşük ortalama meyve ağırlığı 4.92 g/ bitki ile Camarosa çilek çeşidinden, en yüksek ortalama meyve ağırlığı ise 29.8 g/ bitki ile Earlibrite çilek çeşidinden elde edilmiştir. Çeşitler istatistiksel olarak değerlendirildiğinde Camarosa

çeşidi için fark önemli olarak belirlenirken, Sweet Charlie çeşidi için ise bu fark diğer çeşitlere oranla daha önemli olarak saptanmıştır.

Nisan ayında ise çeşitler arasında en düşük ortalama meyve ağırlığının 13.33 g ile Sweet Charlie çilek çeşidinden alındığı, en yüksek ortalama meyve ağırlığının ise 20.33 g ile Strawberry Festival çilek çeşidinden alındığı saptanmıştır. Sweet Charlie çilek çeşidinden elde edilen bu değer diğer çeşitlere göre farklılığı istatistiksel olarak önemli bulunmuştur.

Mayıs ayında en düşük ortalama meyve ağırlığının 8.30 g ile Sweet Charlie çilek çeşidinden alındığı, en yüksek ortalama meyve ağırlığının ise 13.77 g ile Camarosa çilek çeşidinden alındığı saptanmıştır. Sweet Charlie çilek çeşidinden elde edilen bu değer diğer çeşitlere göre farklılığı istatistiksel olarak önemli bulunmuştur.

Ayaz (2004), Strawberry Festival çeşidi için ortalama meyve ağırlığını 19.61 g, Earlibrite için ortalama 27.87 g, **Özüygür (2005)**, ise yapmış olduğu çalışmada Camarosa çeşidi için ortalama meyve ağırlığı 10.30 g, Sweet Charlie çeşidi için ise 8.54 g olarak bulmuştur. Bu çalışmalardan elde edilen değerler bizim deneme sonuçlarımızı desteklemektedirler.

4.2.3. Suda Çözünebilir Toplam Kuru Madde (% SÇKM)

Denemede yer alan çilek çeşitlerinde yetiştirme dönemi boyunca SÇKM değerleri aylara göre incelenmiştir. Elde edilen sonuçlar **Çizelge 4.7**'de sunulmuştur.

Çizelge 4.7. Çeşitlerin Suda Çözünebilir Toplam Kuru Madde Miktarı İçerikleri (%)

	Aylar			
Çeşitler	Mart	Nisan	Mayıs	Ortalama
Sweet Charlie	5.71	6.67	8.9	7.09
Earlibrite	4.06	6.20	9.1	6.45
Camarosa	-	6.58	7.94	4.84
Strawberry Festival	2.11	6.95	8.1	5.16
D%5	Ö.D.	Ö.D.	Ö.D.	Ö.D.

Çizelge 4.7 incelendiğinde tüm yetiştiricilik periyodu boyunca ortalama SÇKM içeriklerine bakıldığında en yüksek değer % 7.09 ile Sweet Charlie çeşidinden elde edilmiştir.

Çeşitlerin aylara göre SÇKM içerikleri incelendiğinde;

Mart ayında SÇKM içerikleri % 2.11. ile % 5.71 değerleri arasında değişmektedir. Mart ayında % SÇKM açısından en yüksek değer % 5.71 ile Sweet Charlie çeşidinden elde edilmiştir.

Nisan ayında % SÇKM açısından en yüksek değer % 6.2 ile Earlibrite çeşidinden elde edilmişken, en düşük değer ise % 6.95 ile Strawberry Festival çeşidinden elde edilmiştir.

Mayıs ayında % SÇKM açısından en yüksek değer % 9.1 ile Earlibrite çeşidinden elde edilmişken, en düşük değer ise % 7.94 ile Camarosa çeşidinden elde edilmiştir.

4.2.4. Ortalama Titre Edilebilir Asit (TA) İçerikleri

Denemede kullandığımız çilek çeşitlerine ait aylık ve ortalama titre edilebilir asit içerikleri **Çizelge 4.8**'de sunulmuştur.

Çizelge 4.8. Çilek Çeşitlerinin Titre Edilebilir Asit Miktarları (%).

	Aylar			
Çeşitler	Mart	Nisan	Mayıs	Ortalama
Sweet Charlie	0.65 a	0.67	0.64 b	0.65
Earlibrite	0.56 ab	0.71	0.71 ab	0.66
Camarosa	0.13 bc	0.85	0.80 a	0.59
Strawberry Festival	0.12 c	0.75	0.76 ab	0.54
D%5	0.32	Ö.D.	0.10	Ö.D.

Tüm yetiştiricilik dönemlerinden elde edilen ortalama titre edilebilir asit miktarı bakımından en yüksek değer % 0.66 ile Earlibrite çeşidinde saptanmıştır.

Mart ayında % TA açısından en yüksek değer % 0.65 ile Sweet Charlie çeşidinden elde edilirken, en düşük değer ise % 0.12 ile Strawberry Festival çeşidinden elde edilmiştir.

Nisan ayında % TA açısından en yüksek değer % 0.85 ile Camarosa çeşidinden elde edilirken, en düşük değer ise % 0.67 ile Sweet Charlie çeşidinden elde edilmiştir.

Mayıs ayında % TA açısından en düşük değer % 0.64 ile Sweet Charlie çeşidinden elde edilirken, en yüksek değer ise % 0.80 ile Camarosa çeşidinden elde edilmiştir.

4.2.5. Askorbik Asit Miktarı (%)

Denemede yer alan çilek çeşitlerinde yetiştirme dönemi boyunca askorbik asit değerleri aylara göre incelenmiş ve sonuçlar **Çizelge 4.9'** de gösterilmiştir.

Çizelge 4.9. Çilek Çeşitlerinin Askorbik Asit Miktarları (%).

	Aylar			
Çeşitler	Mart	Nisan	Mayıs	Ortalama
Sweet Charlie	52.75	57.97	61.17	57.29
Earlibrite	37.99	30.43	62.25	43.55
Camarosa	53.52	30.43	62.29	48.74
Strawberry Festival	46.41	48.4	66.13	53.64
D%5	Ö.D.	Ö.D.	Ö.D.	Ö.D.

Çeşitler arasında 3 aylık yetiştirme süresi boyunca askorbik asit miktarlarında üç aylık yetiştiricilik dönemi sonunda ortalama askorbik asit değerleri incelendiğinde en yüksek değer % 57.29 ile Sweet Charlie çeşidinden elde edilmiştir.

Aylara göre askorbik asit miktarları incelendiğinde tüm çeşitlerin mayıs ayında en yüksek değerlerine sahip oldukları görülmektedir.

Mart ayında askorbik asit içerikleri % 37.99 ile % 53.52 değerleri arasında değişmiştir. Mart ayında % askorbik asit açısından en yüksek değer % 53.52 ile Camarosa çeşidinden elde edilmişken, en düşük değer ise % 37.99 ile Earlibrite çeşidinden elde edilmiştir.

Nisan ayında en yüksek değer % 57.97 ile Sweet Charlie çeşidinden elde edilmişken, en düşük değer ise % 30.43 ile Earlibrite ve Camarosa çeşitlerinden elde edilmiştir.

Mayıs ayında askorbik asit içerikleri % 61.17 ile % 66.13 değerleri arasında değişmektedir. Mayıs ayında % askorbik asit açısından en yüksek değer % 66.13 ile Strawberry Festival çeşidinden elde edilmişken, en düşük değer ise % 61.17 ile Sweet Charlie çeşidinden elde edilmiştir.

4.2.6. Aken Rengi

Denemede yer alan Camarosa ve Sweet Charlie çilek çeşitlerinin her ikisinin de tüm yetiştiricilik dönemi süresince aken renginin sarı olduğu tespit edilmiştir. Earlibrite çilek çeşidinde aken rengi mart ayında sarı olarak saptanmış iken, mayıs ayında sarı ve yeşil renkler gözlemlenmiş, mayıs ayında ise renk yine tamamen sarı olarak tespit edilmiştir. Strawberry Festival çilek çeşidinde ise mart ayı süresince aken rengi yeşil olarak gözlemlenmişken, nisan ayında sarı ve yeşil renkler tespit edilmiştir. Mayıs ayında ise renk sarı olarak tespit edilmiştir (**Çizelge 4.10**). Benzer şekilde **Özüygür (2005)**' un da Adana koşullarında yapmış olduğu çalışmada Camarosa ve Sweet Charlie çilek çeşitleri için aken rengi sarı olarak saptanmıştır.

Çizelge 4.10. Çilek Çeşitlerinin Aken Renkleri.

Çeşitler	Aken Rengi		
	Mart	Nisan	Mayıs
Sweet Charlie	Sarı	Sarı	Sarı
Earlibrite	Sarı	Sarı - Yeşil	Sarı
Camarosa	Sarı	Sarı	Sarı
Strawberry Festival	Yeşil	Yeşil - Sarı	Sarı

4.2.7. Meyve Dış Rengi

Denemede yer alan çilek çeşitlerinden Sweet Charlie ve Earlibrite çilek çeşitlerinin her ikisi için de meyve dış rengi açık kırmızı ve kan kırmızı olarak saptanmıştır. Camarosa çeşidi için meyve dış rengi parlak kırmızı ve şarap kırmızısı olarak saptanmıştır. Strawberry Festival çilek çeşidi için ise renk parlak kırmızı ve koyu şarap kırmızısı olarak saptanmıştır (**Çizelge 4.11**).

Çizelge 4.11. Çilek Çeşitlerinin Meyve Dış Renkleri

Çeşitler	Meyve Dış Rengi
Sweet Charlie	5–4
Earlibrite	5–4
Camarosa	6–7
Strawberry Festival	6–8

Özuygur (2005) ve Kanbur (2002), Adana ekolojik koşullarında yapmış oldukları çalışmalarda Camarosa çeşidinin meyve dış rengini şarap kırmızısı olarak saptamışlardır. Yapılan bu çalışmalarda elde edilen sonuçlar bizim çalışmamızdan

elde edilen sonuçları desteklemektedir. **Kafkas (2004)**, Adana koşullarında yapmış olduğu çalışmada Camarosa çilek çeşidinin dış rengini parlak kırmızı, **Önal (2000)** ise Menemen koşullarında yaptığı çalışmada Camarosa çilek çeşidinin meyve rengini kırmızı olarak saptamışlardır. **Önal (2000)** Sweet Charlie çilek çeşidinin meyve rengini koyu kırmızı **Özüygür (2005)** ise açık kırmızı ve parlak kırmızı olarak saptamışlardır.

4.2.8. Meyve Et Rengi

Çizelge 4.12 incelendiğinde denemede kullanılan Sweet Charlie, Earlibrite ve Camarosa çilek çeşitleri için meyve et rengi açık kırmızı ve kan kırmızı olarak saptanmıştır. Strawberry Festival çilek çeşidi için ise meyve et rengi tuğla kırmızı ve kan kırmızısı olarak saptanmıştır.

Çizelge 4.12. Çilek Çeşitlerinin Meyve Et Renkleri

Çeşitler	Meyve et rengi
Sweet Charlie	4–5
Earlibrite	4–5
Camarosa	4–5
Strawberry Festival	3–5

Kanbur (2002), çalışmasında Camarosa çeşidinin meyve et rengini kan kırmızısı **Özüygür (2005)** açık kırmızı ve **Kafkas (2004)** parlak kırmızı olarak saptamışlardır. Camarosa çeşidi için elde edilen sonuçlar bu denemelerin sonuçları ile örtüşmektedir. Yine **Özüygür (2005)**' un yapmış olduğu çalışmada Sweet Charlie çilek çeşidinin ise tuğla kırmızısı olduğu saptanmıştır.

4.2.9. Meyve Şekli

Çizelge 4.13 göz önüne alındığında denemede yer alan çilek çeşitlerinden Sweet Charlie ve Strawberry Festival çilek çeşitlerinin meyve şekli uzun konik veya

silindirik, Earlibrite ve Camarosa çeşitlerinin ise meyve şekli konik veya silindirik olarak saptandığı görülmektedir.

Çizelge 4.13. Çilek Çeşitlerinin Meyve Şekilleri

Çeşitler	Meyve Şekli
Sweet Charlie	Uzun Konik, Silindirik
Earlibrite	Silindirik, Konik
Camarosa	Silindirik, Konik
Strawberry Festival	Uzun Konik, Silindirik

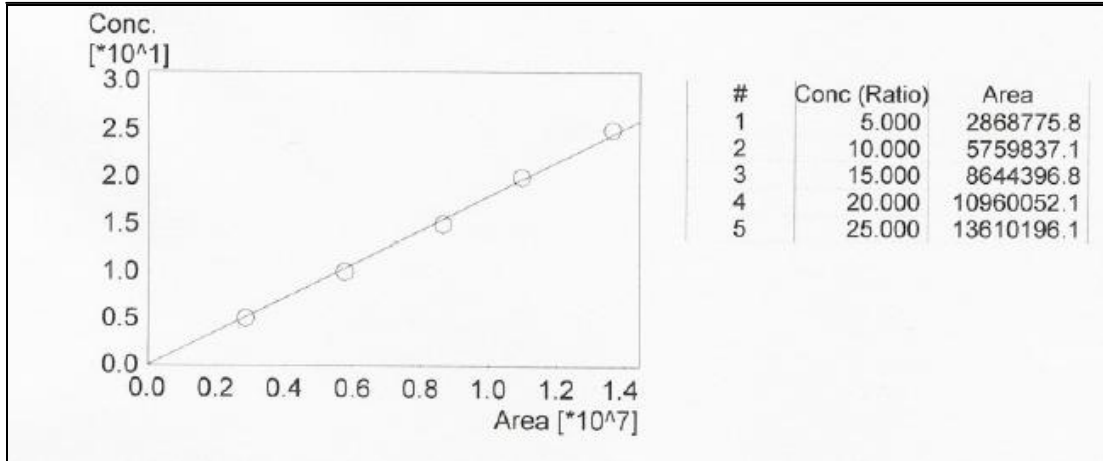
Önal (2000) Menemen koşullarında yapmış olduğu çalışmada Camarosa ve Sweet Charlie çilek çeşitlerinin her ikisi için de meyve şeklini konik olarak, **Kanbur (2002)**, yapmış olduğu çalışmada Camarosa çeşidinin meyve şeklini konik olarak ve **Kafkas (2004)**, konik ve uzun konik olarak saptamıştır. **Özüygür (2005)**' un Adana koşullarında yapmış olduğu çalışmada Camarosa ve Sweet Charlie çilek çeşitlerinin her ikisi için de meyve şeklini konik veya uzun konik olarak saptamıştır.

4.3. Poliamin Analizi

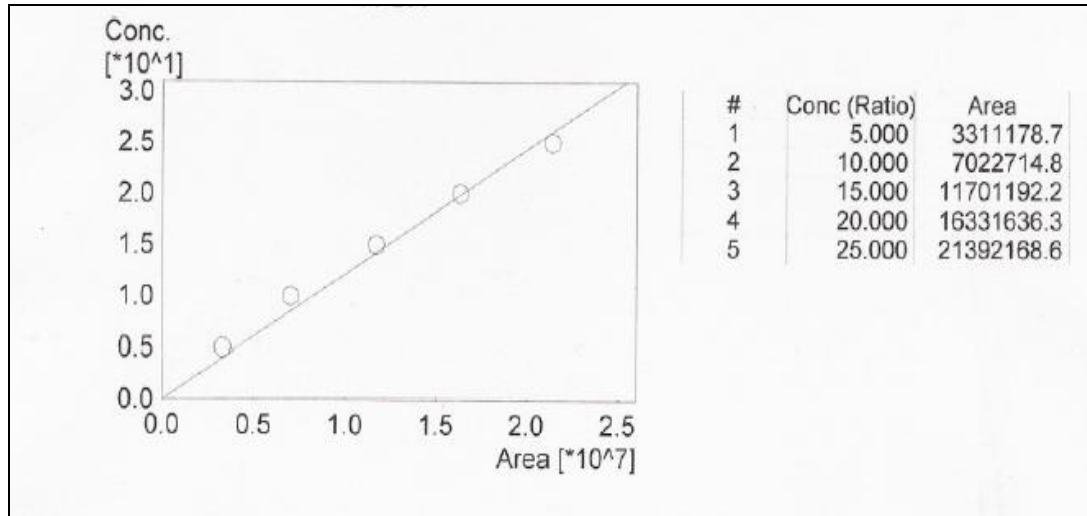
4.3.1. Poliaminlerin Standartlarının Saptanması

Meyvenin farklı dokularındaki miktarı belirlenen poliaminlerin alıkonma zamanlarının saptanması analizi için yüksek performanslı sıvı kromatografisi (HPLC) cihazı kullanılmıştır. Toplam 3 standart asetonitril içerisinde çözülerek hazırlanmıştır. Standartların her birinden 5, 10, 15, 20, 25 µl' lik olmak üzere 5 farklı dozda okuma yaptırılmış her bir standardın alıkonma zamanı saptanmış ve her bir standart için kalibrasyon tabloları oluşturulmuştur. Elde edilen değerler **Şekil 4.1**, **Şekil 4.2** ve **Şekil 4.3'** de sunulmuştur. Ayrıca farklı dozlarda belirlenen standartlarının dalga boyları karşılaştırılarak her bir poliamin için maksimum dalga

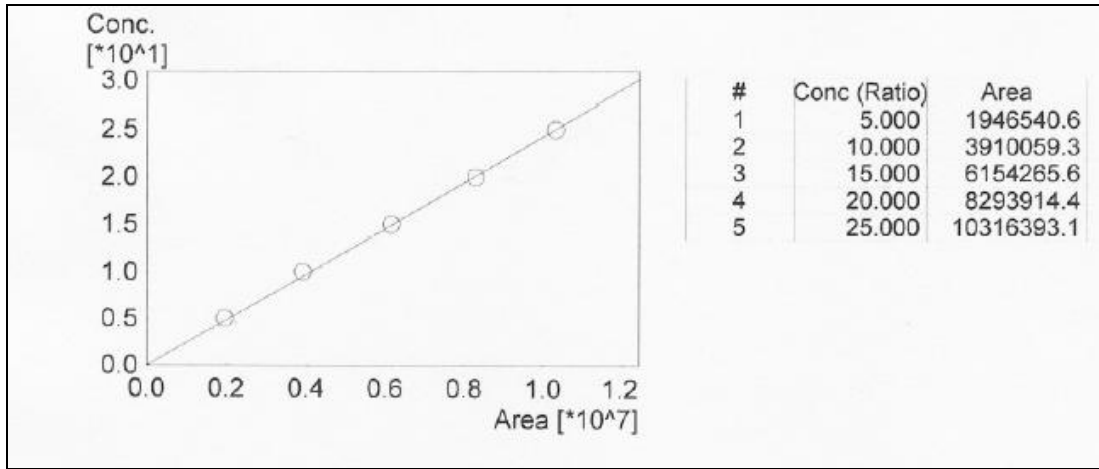
boyları da belirlenmiştir (**Çizelge 4.14**). Standartların alıkonma zamanları **Şekil 4.4'** de gösterilmiştir.



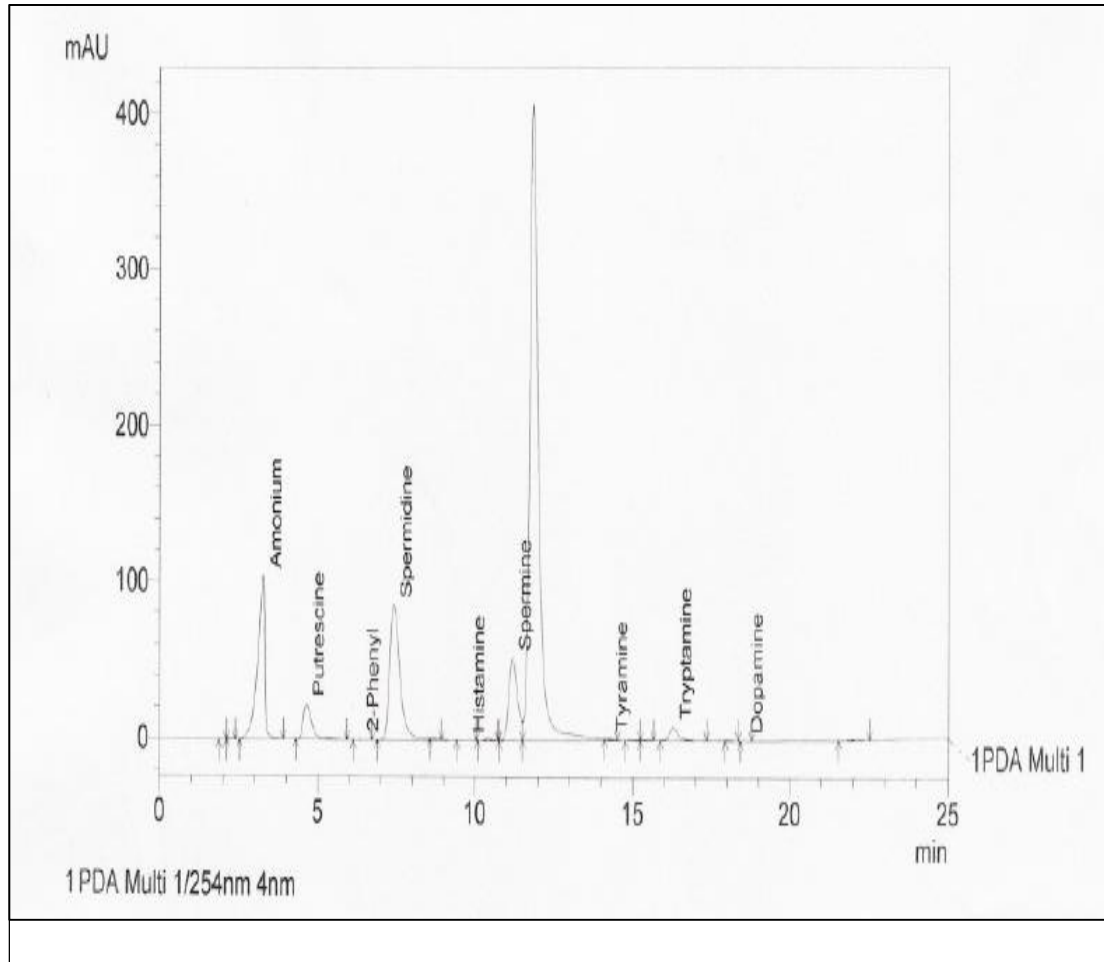
Şekil 4.1. Spermidin için Kalibrasyon Tablosu



Şekil 4.2. Putresin için Kalibrasyon Tablosu



Şekil 4.3. Spermin İçin Kalibrasyon Tablosu



Şekil 4.4. Standartların Alıkonma Zamanları.

Çizelge 4.14. Poliaminlerin HPLC Okumalarındaki Alıkonma Zamanları ve Maksimum Dalga Boyları.

Poliaminler	Alıkonma Zamanları (dk.)	Maksimum Dalga Boyları (nm)
Putresin	4.62	254
Spermidin	7.39	254
Spermin	11.18	254

4.3.2. Bitki Örneklerinin Okunması

Farklı olgunlaşma dönemlerinde, tomurcuk, çiçek, yeşil meyve, yarı olgun meyve, olgun meyve, yapraklar (genç, orta yaşlı, yaşlı yapraklar) ve aken olmak üzere çilek bitkisinin 7 farklı dokusundan toplanan örneklerin poliamin miktarlarını saptama analizleri HPLC cihazı kullanılarak yapılmıştır.

4.3.3. Tomurcuklardaki Poliamin Miktarları

Dört farklı çilek çeşidinin tomurcuklarından elde edilen putresin, spermidin ve spermin poliaminlerinin miktarlarını gösteren **Çizelge 4.15** aşağıda sunulmuştur.

Tüm çeşitler putresin, spermidin ve spermin miktarları için karşılaştırıldığında istatistiksel olarak önemli bir farklılık saptanmamıştır ($p>0,05$).

Çizelge 4.15. Tomurcukların Poliamin Miktarları.

Çeşitler	Tomurcuklardaki Poliamin Miktarları (nmol g ⁻¹ taze ağırlık)			
	Putresin	Spermidin	Spermin	Toplam
Sweet Charlie	0± 0.00	0 ± 0.00	231.45±33.26	231.45
Earlibrite	54.62±6.53	120.9±78.13	861.62±232.76	1037.14
Camarosa	0 ± 0.00	0± 0.00	196.44±122.65	196.44
Strawberry Festival	0 ± 0.00	0± 0.00	379.10±182.57	379.10

aritmetik ortalama ± standart sapma

Tomurcuklardaki toplam poliamin miktarı incelendiğinde en yüksek değer 1037.14 nmol g⁻¹ taze ağırlık ile Earlibrite çeşidinde saptanmıştır. Bu çeşidi sırasıyla 379.10 nmol g⁻¹ taze ağırlık ile Strawberry Festival, 231.45 nmol g⁻¹ taze ağırlık ile Sweet Charlie ve 196.44 nmol g⁻¹ taze ağırlık ile Camarosa çilek çeşitleri izlemiştir.

Tomurcuk aşamasında putresin (54.62 nmol g⁻¹ taze ağırlık) ve spermidin (120.9 nmol g⁻¹ taze ağırlık) yalnızca Earlibrite çilek çeşidinde saptanmıştır. Diğer çeşitlerde putresin ve spermidin bulunmamıştır.

Spermin tomurcuk aşamasında incelenen tüm çilek çeşitlerinde saptanmıştır. En yüksek spermin değeri 861.62 nmol g⁻¹ taze ağırlık ile yine Earlibrite çilek çeşidinden elde edilmişken, en düşük değer 196.44 nmol g⁻¹ taze ağırlık ile Camarosa çeşidinden elde edilmiştir. Strawberry Festival için spermin miktarı 379.10 nmol g⁻¹ taze ağırlık olarak saptanırken, Sweet Charlie için bu değer 231.45 nmol g⁻¹ taze ağırlık olarak bulunmuştur.

Tomurcukta miktarı en yüksek olan poliaminin spermin olduğu tespit edilmiştir

4.3.4. Çiçeklerdeki Poliamin Miktarları

Çeşitlerin çiçeklerindeki poliamin miktarlarına ait değerler **Çizelge 4.16'** da sunulmuştur.

Çizelge 4.16. Çiçeklerdeki Poliamin Miktarları

Çeşitler	Çiçeklerdeki Poliamin Miktarları (nmol g ⁻¹ taze ağırlık)			
	Putresin	Spermidin	Spermin	Toplam
Sweet Charlie	0 ± 0.00	280.79±255.67	168.58±96.98	449.37
Earlibrite	82.55±38,96	0± 0.00	1026.73±37.80	1109.28
Camarosa	0± 0.00	0 ± 0.00	190.41±0.57	190.41
Strawberry Festival	696.46±429,27	0 ± 0.00	251.58±47.51	948.04

Çiçeklerdeki poliamin miktarı incelendiğinde toplamda en yüksek poliamin miktarı 1109.28 nmol g⁻¹ taze ağırlık ile Earlibrite çeşidinde saptanmıştır. Bu çeşidi 948.04 nmol g⁻¹ taze ağırlık ile Strawberry Festival, 449.37nmol g⁻¹ taze ağırlık ile Sweet Charlie ve 190.41 nmol g⁻¹ taze ağırlık ile Camarosa çilek çeşitleri izlemiştir.

Poliaminleri tek tek ele alıp inceleyecek olursak en yüksek putresin değeri 696.46 nmol g⁻¹ taze ağırlık ile Strawberry Festival çilek çeşidinde saptanmıştır. Earlibrite için bu değer 82.55 nmol g⁻¹ taze ağırlık olarak saptanmışken diğer çeşitlerin çiçeklerinde putresin bulunmamıştır.

Spermidin yalnızca Sweet Charlie çeşidinde 280.79 nmol g⁻¹ taze ağırlık olarak saptanırken diğer çeşitlerde spermidine rastlanmamıştır.

Tüm çeşitlerin çiçeklerinde spermin saptanmıştır. En yüksek spermin değeri 1026.73 nmol g⁻¹ taze ağırlık ile Earlibrite çeşidinden elde edilmişken, en düşük

değer ise 168.58 nmol g⁻¹ taze ağırlık ile Sweet Charlie çeşidinde saptanmıştır. Strawberry Festivalde bu değer 251.58 nmol g⁻¹ taze ağırlık olarak belirlenmiş iken Camarosa çeşidinde ise 190.41 nmol g⁻¹ taze ağırlık olarak saptanmıştır. Earlibrite çeşidi için spermin miktarındaki fark diğer üç çeşide oranla istatistiksel olarak önemli bulunmuştur (p<0,05).

Çiçeklerdeki Earlibrite ve Camarosa çeşitleri için miktarı en yüksek olan poliaminin spermin, Sweet Charlie için spermidin, Strawberry Festival çeşidi için putresin olduğu tespit edilmiştir.

Galston ve Kaur-Shawhney (1995) yapılan birçok çalışmada spermidin ve sperminin çiçeklenmede daha etkili olduğu bildirmişlerdir. Bizim çalışmamızdan elde edilen sonuçlara göre de çiçek aşamasında miktarı en yüksek olan poliaminin Earlibrite ile Camarosa çeşitleri için spermin ve Sweet Charlie için spermidin olduğunu dolayısıyla bu çalışma ile bizim çalışmamız arasında paralellik olduğu düşünülmüştür. **Kalac ve Karusava (2004), Kireççi (2006)**, çeşitli sebze ve meyvelerde yapılan incelemelerde putresinin genellikle en yüksek oranda bulunan poliamin olduğunu ve spermidinin ise sperminden daha yüksek oranda bulunduğunu bildirmişlerdir. Bizim çalışmamızda da çiçeklerde Strawberry Festival çeşidi için miktarı en yüksek olan poliaminin putresin olduğu tespit edilmiştir.

4.3.5. Yeşil Meyvelerdeki Poliamin Miktarları

Çeşitlere ait poliamin miktarlarını gösteren değerler **Çizelge 4.17'** de gösterilmiştir.

Denemede yer alan tüm çeşitler arasında putresin, spermidin ve spermin miktarları için p<0,05 önem derecesine göre önemli bir farklılık saptanmamıştır (p>0,05).

Çizelge 4.17. Yeşil Meyvelerdeki Poliamin Miktarları

Çeşitler	Yeşil Meyvelerdeki Poliamin Miktarları (nmol g ⁻¹ taze ağırlık)			
	Putresin	Spermidin	Spermin	Toplam
Sweet Charlie	119.18±27.12	0 ± 0.00	303.56±28.83	422.74
Earlibrite	83.17±4.48	145.70±64.62	275.99 ±0.00	504.86
Camarosa	86.28±36.26	0± 0.00	417.87±198.71	504.15
Strawberry Festival	402.23±211.49	48.30±43.60	0± 0.00	450.53

Yeşil meyvelerdeki poliamin miktarı incelendiğinde toplamda en yüksek poliamin miktarı 504.86 nmol g⁻¹ taze ağırlık ile Earlibrite çeşidinde saptanmıştır. En düşük değer ise 422.74 nmol g⁻¹ taze ağırlık ile Sweet Charlie çeşidinde tespit edilmiştir. Camarosa çeşidi için bu değer 504.15 nmol g⁻¹ taze ağırlık olarak saptanırken bu değer Earlibrite çeşidi ile oldukça yakın değer göstermiştir. Strawberry Festival için toplam poliamin miktarı 450.53 nmol g⁻¹ taze ağırlık olarak bulunmuştur (Çizelge 4.17).

Çeşitleri putresin içeriklerine göre inceleyecek olursak tüm çeşitlerin yeşil meyvelerinin putresin içerdikleri saptanmış ve en yüksek değer 402.23 nmol g⁻¹ taze ağırlık ile Strawberry Festival çilek çeşidinde, en düşük değer ise 83.17 nmol g⁻¹ taze ağırlık ile Earlibrite çeşidinde saptanmıştır. Sweet Charlie için bu değer 119.18 nmol g⁻¹ taze ağırlık olarak bulunmuşken Camarosa'da ise 86.28 nmol g⁻¹ taze ağırlık olarak saptanmıştır.

Spermidin yalnızca Earlibrite (145.70 nmol g⁻¹ taze ağırlık) ve Strawberry Festival çeşitlerinin yeşil meyvelerinde (48.30 nmol g⁻¹ taze ağırlık) saptanırken diğer çeşitlerde yeşil meyvelerde spermidine rastlanmamıştır.

Strawberry Festival çeşidi hariç tüm çeşitlerin yeşil meyvelerinin spermin içerdiği saptanmıştır. En yüksek spermin değeri $417.87 \text{ nmol g}^{-1}$ taze ağırlık ile Camarosa çeşidinden elde edilmişken, bu çeşidi $303.56 \text{ nmol g}^{-1}$ taze ağırlık ile Sweet Charlie çeşidi izlemiştir. Earlibrite çeşidi için ise bu değer $275.99 \text{ nmol g}^{-1}$ taze ağırlık olarak saptanmıştır.

Yeşil meyvelerdeki miktarı en yüksek olan poliaminin Sweet Charlie, Earlibrite ve Camarosa çeşitleri için spermin, Strawberry Festival çeşidi için putresin olduğu tespit edilmiştir.

Valero ve ark., (1997) Fortune mandarinlerinin kabuklarındaki poliaminleri iki farklı olgunlaşma aşamalarında (birinci aşama: olgunlaşmamış, ikinci aşama: olgunlaşmış) değerlendirmişlerdir. 20°C de 72 saat depolama yapılmış olgunlaşmamış meyvelerin başlangıç aşamasındaki putresin düzeyi ilk 24 saat içinde $496.22 \text{ nmol g}^{-1}$ taze ağırlıktan $84.91 \text{ nmol g}^{-1}$ taze ağırlığa azalma göstermiştir. 72 saat sonrasında ise $176.47 \text{ nmol g}^{-1}$ taze ağırlığa bir artış gözlemlenmiştir. Spermidin miktarı başlangıçta olgunlaşmamış meyveler için $130.28 \text{ nmol g}^{-1}$ taze ağırlık iken 24 saat sonra $93.62 \text{ nmol g}^{-1}$ taze ağırlık ve 72 saat sonra $151.97 \text{ nmol g}^{-1}$ taze ağırlık olarak saptanmıştır. Spermin miktarları ise olgunlaşmamış meyveler için başlangıçta $114.58 \text{ nmol g}^{-1}$ taze ağırlık iken 72 saat sonrasında $80.09 \text{ nmol g}^{-1}$ taze ağırlık olarak tespit edilmiştir. Bu çalışmadan elde edilen sonuçlar bizim çalışmamızda elde edilen sonuçlarla benzer olmuştur.

4.3.6. Yarı Olgun Meyvelerdeki Poliamin Miktarları

Denemede yer alan çeşitlerin yarı olgun meyvelerinin poliamin içerikleri **Çizelge 4.18'** de gösterilmiştir.

Denemede yer alan tüm çeşitler putresin, spermidin ve spermin miktarları için $p < 0,05$ önem derecesine göre karşılaştırıldıklarında istatistiksel olarak önemli bir farklılık saptanmamıştır ($p > 0,05$).

Çizelge 4.18. Yarı Olgun Meyvelerdeki Poliamin Miktarları

Çeşitler	Yarı Olgun Meyvelerdeki Poliamin Miktarları (nmol g ⁻¹ taze ağırlık)			
	Putresin	Spermidin	Spermin	Toplam
Sweet Charlie	111.73±16.58	217.57±159.59	570.95±327.38	900.25
Earlibrite	111.73±16.58	168.47±79.42	94.20±0.00	374.4
Camarosa	60.21±56.27	60.08±39.89	207.64±91.16	327.93
Strawberry Festival	445.06±36.86	636.60±298.20	367.90±231.86	1449.56

Çizelge 4.18' de sunulmuş verilere göre yarı olgun meyvelerdeki toplam poliamin miktarı incelendiğinde toplamda en yüksek değer 1449.56 nmol g⁻¹ taze ağırlık ile Strawberry Festival çeşidinde saptanmıştır. En düşük değer ise 327.93 nmol g⁻¹ taze ağırlık ile Camarosa çeşidinden elde edilmiştir. Sweet Charlie çeşidi için toplam poliamin içeriği 900.25 nmol g⁻¹ taze ağırlık olarak bulunmuştur. Earlibrite çeşidi için ise bu değer 374.4 nmol g⁻¹ taze ağırlık olarak saptanmıştır.

Çeşitlerin tümünün yarı olgun meyvelerinin putresin, spermidin ve spermin poliaminlerini içerdikleri tespit edilmiştir.

Çeşitlerin yarı olgun meyvelerini putresin içeriklerine göre inceleyecek olursak en yüksek değer 445.06 nmol g⁻¹ taze ağırlık ile Strawberry Festival çilek çeşidinde tespit edilmiştir. En düşük değer ise 60.21 nmol g⁻¹ taze ağırlık ile Camarosa çeşidinde saptanmıştır. Sweet Charlie ve Earlibrite çeşitlerinin her ikisinin de putresin içeriği 111.73 nmol g⁻¹ taze ağırlık olarak saptanmıştır.

Yarı olgun meyvelerdeki miktarı en yüksek olan poliaminin Sweet Charlie ve Camarosa çeşitleri için spermin, Earlibrite çeşidi için putresin ve Strawberry Festival çeşidi için spermidin olduğu tespit edilmiştir.

4.3.7. Olgun Meyvelerdeki Poliamin Miktarları

Tüm çeşitlerin olgun meyvelerinin poliamin miktarları **Çizelge 4.19'** da gösterilmiştir.

Denemede kullanılan çilek çeşitlerinde putresin, spermidin ve spermin miktarları için $p < 0,05$ önem derecesine göre önemli bir farklılık saptanmamıştır ($p > 0,05$).

Çizelge 4.19. Olgun Meyvelerdeki Poliamin Miktarları

Çeşitler	Olgun Meyvelerdeki Poliamin Miktarları (nmol g ⁻¹ taze ağırlık)			
	Putresin	Spermidin	Spermin	Toplam
Sweet Charlie	235.25±191.27	0± 0.00	126.94±0.00	362.19
Earlibrite	206.08±150.01	0± 0.00	305.0±195.10	511.08
Camarosa	162.63 ±92.16	334.60±233.91	0± 0.00	497.23
Strawberry Festival	0± 0.00	58.90±58.12	598.81±378.54	657.71

Çeşitlerin olgun meyvelerindeki toplam poliamin miktarı incelendiğinde toplamda en yüksek poliamin miktarı 657.71 nmol g⁻¹ taze ağırlık ile Strawberry Festival çeşidinde, en düşük değer ise 362.19 nmol g⁻¹ taze ağırlık ile Sweet Charlie çeşidinde tespit edilmiştir. Earlibrite çeşidinin olgun meyveleri için toplam poliamin içeriği 511.08 nmol g⁻¹ taze ağırlık olarak bulunmuşken bu değer Camarosa için 497.23 nmol g⁻¹ taze ağırlık olarak saptanmıştır.

Sweet Charlie ve Earlibrite çeşitlerinin olgun meyvelerinin spermidin, Camarosa çeşidinin spermin ve Strawberry Festival çeşidinin de putresin içermediği saptanmıştır.

Sweet Charlie (235.25 nmol g⁻¹ taze ağırlık) ve Earlibrite (206.08 nmol g⁻¹ taze ağırlık) çeşitlerinin olgun meyvelerinde saptanan putresin miktarları birbirine yakın değerler göstermiştir. Camarosa için ise bu değer 162.63 nmol g⁻¹ taze ağırlık olarak tespit edilmiştir.

Olgun meyvelerde spermidin içeriği açısından en yüksek değer 334.60 nmol g⁻¹ taze ağırlık ile Camarosa çeşidinden elde edilmişken, Strawberry Festival için ise 58.90 nmol g⁻¹ taze ağırlık olarak saptanmıştır.

Tüm çeşitler içerisinde olgun meyvelerdeki en yüksek spermin içeriği 598.81 nmol g⁻¹ taze ağırlık ile Strawberry Festival çeşidinde saptanmıştır. Earlibrite için bu değer 305.0 nmol g⁻¹ taze ağırlık, Sweet Charlie için 126.94 nmol g⁻¹ taze ağırlık olarak tespit edilmiştir.

Olgun meyvelerdeki miktarı en yüksek olan poliaminin Earlibrite ve Strawberry Festival çeşitleri için spermin, Sweet Charlie çeşidi için putresin ve Camarosa çeşidi için spermidin olduğu saptanmıştır.

Wang ve Galletta (1996), antraknoza dayanıklı ve hassas olarak seçilmiş çilek genotiplerinin meyvelerinde yapmış oldukları araştırma sonucunda, hassas genotipler için toplam poliamin değerlerinin 34 ve 39.7 nmol g⁻¹ taze ağırlık, dayanıklı genotiplerin ise 53.2 ve 60.0 nmol g⁻¹ taze ağırlık arasında değişen değerler gösterdiğini saptamışlardır. Bu çalışmadan elde edilen sonuçlarla bizim çalışmamızdan elde edilen sonuçlar farklılık göstermiştir. Her iki çalışma arasındaki bu farklılıkların, kullanılan çilek çeşitleri, çevre koşulları, stres koşulları, dikim zamanları, yetiştirme teknikleri gibi farklılıklardan kaynaklanmış olabileceği düşünülmektedir.

Valero ve ark., (1997) Fortune mandarinlerinin kabuklarındaki poliaminleri iki farklı olgunlaşma aşamalarında (birinci aşama:olgunlaşmamış, ikinci aşama:olgunlaşmış) değerlendirmişlerdir. Olgunlaşmış mandarinler için putresin miktarları ilk 24 saatte 416.67 nmol g⁻¹ taze ağırlıktan 647.29 nmol g⁻¹ taze ağırlığa bir artış ve 72 saat sonra ise 513.64 nmol g⁻¹ taze ağırlığa azalma göstermiştir. Spermidin miktarı başlangıçta 140.88 nmol g⁻¹ taze ağırlık iken 24 saat sonrasında 133.84 nmol g⁻¹ taze ağırlık, 72 saat sonrasında ise 145.34 nmol g⁻¹ taze ağırlık olarak ölçülmüştür. Spermin miktarları olgunlaşmış mandarinler için başlangıçta

65.98 nmol g⁻¹ taze ağırlık iken 72 saat sonunda 87.34 nmol g⁻¹ taze ağırlık olarak ölçülmüştür. Bizim çalışmamızdan elde ettiğimiz değerler bu çalışmadan elde edilen değerlerle benzer olmuştur.

4.3.8. Akenlerdeki Poliamin Miktarları

Çeşitlerin akenlerindeki saptanmış olan poliamin miktarları **Çizelge 4.20'** de gösterilmiştir.

Denemede yer alan tüm çeşitler arasında putresin, spermidin ve spermin miktarları için $p < 0,05$ önem derecesine göre önemli bir farklılık saptanmamıştır ($p > 0,05$).

Çizelge 4.20. Akenlerdeki Poliamin Miktarları

Çeşitler	Akenlerdeki Poliamin Miktarları			
	(nmol g ⁻¹ taze ağırlık)			
	Putresin	Spermidin	Spermin	Toplam
Sweet Charlie	114.83±13.90	0 ± 0.00	62.32 ±49.24	177.15
Earlibrite	111.73±16.58	129.20±52.90	570.95±244.53	811.88
Camarosa	234.01±93.36	388.40±229.11	64.90 ±0.00	687.31
Strawberry Festival	0± 0.00	265.09±128.06	227.17±146.62	492.26

Akenlerdeki toplam poliamin içeriklerini tüm çeşitlere göre değerlendirdiğinizde en düşük değer 177.15 nmol g⁻¹ taze ağırlık ile Sweet Charlie çeşidinde saptanmışken, en yüksek değer ise 811.88 nmol g⁻¹ taze ağırlık ile Earlibrite çeşidinde saptanmıştır. Camarosa çeşidinin akenlerinde saptanan toplam poliamin değeri 687.31 nmol g⁻¹ taze ağırlık, Strawberry Festival için ise 492.26 nmol g⁻¹ taze ağırlık olmuştur.

Denemede saptanması amaçlanan poliaminleri tek tek ele alıp incelersek; tüm çeşitler içerisinde akenlerde en yüksek putresin içeriği 234.01 nmol g⁻¹ taze ağırlık ile Camarosa çeşidinde saptanmıştır. Sweet Charlie (114.83 nmol g⁻¹ taze ağırlık) ve Earlibrite (111.73 nmol g⁻¹ taze ağırlık) çeşitlerinin akenlerindeki putresin içerikleri oldukça yakın değerler göstermiştir. Strawberry Festival çeşidinin akenlerinde putresine rastlanmamıştır.

Tüm çeşitler içerisinde en yüksek spermidin içeriği 388.40 nmol g⁻¹ taze ağırlık ile Camarosa çeşidinin akenlerinde saptanmıştır. Strawberry Festival çeşidi için bu değer 265.09 nmol g⁻¹ taze ağırlık olarak tespit edilmiştir. Earlibrite çeşidinin akenlerinde spermidin içeriği ise 129.20 nmol g⁻¹ taze ağırlık olarak saptanmıştır. Sweet Charlie çeşidinin akenlerinde spermidin saptanmamıştır.

Spermin tüm çeşitlerin akenlerinde tespit edilmiştir. En yüksek spermin içeriği 570.95 nmol g⁻¹ taze ağırlık ile Earlibrite çeşidinin akeninde saptanmıştır. Strawberry Festival çeşidinin akenlerindeki spermin içeriği 227.17 nmol g⁻¹ taze ağırlık olarak tespit edilmiştir. Camarosa (64.90 nmol g⁻¹ taze ağırlık) ve Sweet Charlie (62.32 nmol g⁻¹ taze ağırlık) çeşitlerinin akenlerinin ise spermin miktarları yakın değerler göstermiştir.

Akenlerde miktarı en yüksek olan poliaminin Earlibrite çeşidi için spermin, Sweet Charlie çeşidi için putresin, Camarosa ve Strawberry Festival çeşidi için spermidin olduğu belirlenmiştir.

Ponappa ve Miller (1996), çilek meyvesinde meyve gelişimi ile poliaminlerin ilgisini araştırmışlardır. Toplam poliamin konsantrasyonlarının tüm gelişme aşamaları boyunca akenlerde çiçek tablasına oranla daha yüksek olduğunu saptamışlardır. Akenlerdeki poliamin konsantrasyonlarının 891 ve 203 nmol g⁻¹ taze ağırlık arasında değiştiğini belirtmişlerdir. Bu sonuçlar bizim çalışmamızdan elde edilen sonuçlar ile benzerlik göstermiştir.

4.3.9. Yapraklardaki Poliamin Miktarları

4.3.9.1. Yeşil Meyvenin Genç Yapraklarındaki Poliamin Miktarları

Yeşil meyvenin genç yapraklarında tespit edilmiş poliaminlerin miktarları **Çizelge 4.21'** de gösterilmiştir.

Denemede yer alan tüm çeşitler arasında incelenen putresin, spermidin ve spermin miktarları için $p < 0,05$ önem derecesine göre önemli bir farklılık saptanmamıştır ($p > 0,05$).

Çizelge 4.21. Yeşil Meyvenin Genç Yapraklarındaki Poliamin Miktarları

Çeşitler	Yeşil Meyvenin Genç Yapraklarındaki Poliamin Miktarları (nmol g ⁻¹ taze ağırlık)			
	Putresin	Spermidin	Spermin	Toplam
Sweet Charlie	222.22±109.99	498.76±339.28	400.06±149.07	1121.04
Earlibrite	220.36 ±90.41	253.70±124.02	311.32 ±67.41	785.38
Camarosa	259.46±129.50	563.17±304.714	415.0 ±170.75	1237.63
Strawberry Festival	0 ± 0.00	0± 0.00	95.06 ±6.49	95.06

Denemede yer alan çeşitleri yeşil meyve dönemindeki genç yapraklarda bulunan toplam poliamin içerikleri açısından ele alırsak değerlerin 95.06 nmol g⁻¹ taze ağırlık ve 1237.63 nmol g⁻¹ taze ağırlık arasında değiştiğini görmekteyiz. Yeşil meyve döneminin genç yapraklarındaki toplam poliamin miktarı bakımından en yüksek değer 1237.63 nmol g⁻¹ taze ağırlık ile Camarosa çeşidinde saptanmışken, en düşük değer ise 95.06 nmol g⁻¹ taze ağırlık ile Strawberry Festival çeşidinde saptanmıştır.

Strawberry Festival çeşidinin yeşil meyve dönemindeki genç yaprakları putresin ve spermidin poliaminlerini içermezken, diğer tüm çilek çeşitlerinin genç yapraklarında incelenen tüm poliaminler saptanmıştır.

Çilek çeşitler içerisinde bu dönemdeki genç yapraklarda en yüksek putresin içeriği 259.46 nmol g⁻¹ taze ağırlık ile Camarosa çeşidinde saptanmıştır. Sweet Charlie (222.22 nmol g⁻¹ taze ağırlık) ve Earlibrite (220.36 nmol g⁻¹ taze ağırlık) çeşitlerinin putresin içerikleri oldukça yakın değerler göstermiştir.

Denemede kullanılan çeşitler içerisinde yeşil meyve dönemindeki genç yapraklarda en yüksek spermidin içeriği 563.17 nmol g⁻¹ taze ağırlık ile Camarosa çeşidinde saptanmıştır. Sweet Charlie çeşidi için bu değer 498.76 nmol g⁻¹ taze ağırlık olarak tespit edilmiştir. Earlibrite çeşidinin spermidin içeriği ise 253.70 nmol g⁻¹ taze ağırlık olarak saptanmıştır.

Spermin tüm çeşitlerin yeşil meyvelerinin genç yapraklarında saptanmıştır. En yüksek spermin içeriği 415.0 nmol g⁻¹ taze ağırlık ile Camarosa çeşidinden en düşük değer ise 95.06 nmol g⁻¹ taze ağırlık olarak Strawberry Festival çeşidine ait genç yapraklarda tespit edilmiştir. Sweet Charlie için bu değer 400.06 nmol g⁻¹ taze ağırlık iken Earlibrite için 311.32 nmol g⁻¹ taze ağırlık olarak saptanmıştır.

Yeşil meyvelerin genç yapraklarında miktarı en yüksek olan poliaminin Sweet Charlie ve Camarosa çeşitleri için spermidin, Earlibrite ve Strawberry Festival çeşitleri için spermin olduğu saptanmıştır.

4.3.9.2. Yeşil Meyvenin Orta Yaşlı Yapraklarındaki Poliamin Miktarları

Yeşil meyve döneminin orta yaşlı yapraklarında tespit edilmiş olan poliamin miktarları **Çizelge 4.22'** de sunulmuştur

Denemede kullanılan çilek çeşitlerinde putresin, spermidin ve spermin miktarları için p<0,05 önem derecesine göre önemli bir farklılık saptanmamıştır (p>0,05).

Çizelge 4.22. Yeşil Meyvenin Orta Yaşlı Yapraklarındaki Poliamin Miktarları

Çeşitler	Yeşil Meyvenin Orta Yaşlı Yapraklarındaki Poliamin Miktarları (nmol g ⁻¹ taze ağırlık)			
	Putresin	Spermidin	Spermin	Toplam
Sweet Charlie	135.31±49.93	240.34±12.99	115.16±48.74	490.81
Earlibrite	186.84±100.34	183.01±93.92	176.05±62.34	545.9
Camarosa	315.33±0.00	393.90±180.38	290.64±96.44	999.87
Strawberry Festival	484.17±0.00	459.88±216.99	370.48±121.11	1314.53

Çizelge 4.22 incelendiğinde denemede yer alan çilek çeşitlerinin hepsinin yeşil meyvesinin orta yaşlı yapraklarında araştırılan tüm poliaminleri içerdikleri görülmektedir.

Yeşil meyvenin orta yaşlı yapraklarındaki toplam poliamin miktarları açısından tüm çeşitleri değerlendirdiğimizde en düşük değer 490.81 nmol g⁻¹ taze ağırlık ile Sweet Charlie çeşidinde saptanmışken, en yüksek değer ise 1314.53 nmol g⁻¹ taze ağırlık ile Strawberry Festival çeşidinden saptanmıştır. Toplam poliamin miktarının Camarosa çeşidi için 999.87 nmol g⁻¹ taze ağırlık, Earlibrite çeşidi için ise 545.9 nmol g⁻¹ taze ağırlık olduğu saptanmıştır.

Tüm çeşitler içerisinde yeşil meyve döneminin orta yaşlı yapraklarında en yüksek putresin miktarı 484.17 nmol g⁻¹ taze ağırlık olarak Strawberry Festival çeşidinden elde edilmiştir. Sweet Charlie ise 135.31 nmol g⁻¹ taze ağırlık ile en düşük putresin miktarına sahip olan çeşit olarak saptanmıştır. Camarosa çeşidi için bu değer 315.33 nmol g⁻¹ taze ağırlık ve Earlibrite çeşidi için ise 186.84 nmol g⁻¹ taze ağırlık olarak saptanmıştır.

Yeşil meyve döneminin orta yaşlı yapraklarında çeşitlerin spermidin içerikleri karşılaştırıldığında ise yine en yüksek değer Strawberry Festival (459.88

nmol g⁻¹ taze ağırlık) çeşidine ait olduğu görülmektedir. Bu çeşidi sırasıyla Camarosa (393.90 nmol g⁻¹ taze ağırlık), Sweet Charlie (240.34 nmol g⁻¹ taze ağırlık) ve Earlibrite (183.01 nmol g⁻¹ taze ağırlık) çeşitleri izlemiştir.

Çeşitlerin spermin içeriklerine bakıldığında yine en yüksek değer Strawberry Festival (370.48 nmol g⁻¹ taze ağırlık) çeşidinin yeşil meyvelerinin orta yaşlı yapraklarında tespit edilmiştir. En düşük değer ise 115.16 nmol g⁻¹ taze ağırlık ile Sweet Charlie çeşidinde saptanmıştır

Yeşil meyvelerin orta yaşlı yapraklarında miktarı en yüksek olan poliaminin Sweet Charlie ve Camarosa çeşitleri için spermidin, Earlibrite ve Strawberry Festival çeşitleri için putresin olduğu belirlenmiştir.

4.3.9.3. Yeşil Meyvenin Yaşlı Yapraklarındaki Poliamin Miktarları

Yeşil meyve döneminin yaşlı yapraklarında tespit edilmiş olan poliamin miktarları **Çizelge 4.23'** de sunulmuştur.

Çizelge 4.23. Yeşil Meyvenin Yaşlı Yapraklarındaki Poliamin Miktarları

Çeşitler	Yeşil Meyvenin Yaşlı Yapraklarındaki Poliamin Miktarları (nmol g ⁻¹ taze ağırlık)			
	Putresin	Spermidin	Spermin	Toplam
Sweet Charlie	78.83 ±2.82	0± 0.00	32.45±2.82	111.28
Earlibrite	240.22±55.29	0± 0.00	323.09±2.02	563.31
Camarosa	0± 0.00	0± 0.00	559.46±19.51	559.46
Strawberry Festival	0± 0.00	0± 0.00	904.67±24.36	904.67

Yeşil meyve döneminin yaşlı yapraklarındaki toplam poliamin miktarları bakımından çeşitleri değerlendirdiğimizde en düşük değer 111.28 nmol g⁻¹ taze ağırlık ile Sweet Charlie çeşidinde saptanmışken, en yüksek değer ise 904.67nmol g⁻¹ taze ağırlık ile Strawberry Festival çeşidinden saptanmıştır. Camarosa çeşidinde saptanan değer 559.46 nmol g⁻¹ taze ağırlık iken Earlibrite için 563.31 nmol g⁻¹ taze ağırlık olmuştur (**Çizelge 4.23**) .

Çeşitlerin yeşil meyve döneminin yaşlı yapraklarındaki tek tek poliamin içeriklerine baktığımızda hiçbir çeşitte spermidin saptanmadığını görmekteyiz. Tüm çeşitlerde miktarı en yüksek olan poliaminin spermin olduğu belirlenmiştir. Camarosa ve Strawberry Festival çeşitlerinde putresin de saptanmamıştır.

Yeşil meyve döneminin yaşlı yapraklarındaki en yüksek putresin içeriği 240.22 nmol g⁻¹ taze ağırlık ile Earlibrite çeşidinde tespit edilmişken, Sweet Charlie çeşidi için bu değer 78.83 nmol g⁻¹ taze ağırlık olarak belirlenmiştir.

Yeşil meyve döneminin yaşlı yapraklarındaki spermin içeriği bakımından çeşitler incelendiğinde Strawberry Festival çeşidi ve Camarosa çeşidi arasındaki fark istatistiksel olarak önemli bulunmuştur (p<0,05). Camarosa ve Earlibrite çeşitleri istatistiksel olarak kıyaslandığında bu iki çeşit arasındaki fark da istatistiksel olarak önemli olarak saptanmıştır (p<0,05). Sweet Charlie ve Earlibrite çeşitleri arasında da spermin miktarı açısından saptanan farklılık önemli olmuştur (p<0,05).

Yeşil meyvelerin yaşlı yapraklarında miktarı en yüksek olan poliaminin Sweet Charlie ve Earlibrite çeşitleri için putresin, Camarosa ve Strawberry Festival çeşitleri için spermidin olduğu saptanmıştır

4.3.9.4. Yarı Olgun Meyvenin Genç Yapraklarındaki Poliamin Miktarları

Denemede yer alan çilek çeşitlerinin yarı olgun meyve döneminin genç yapraklarında tespit edilmiş olan poliamin miktarları **Çizelge 4.24**'de sunulmuştur.

Denemede kullanılan çilek çeşitlerinde putresin, spermidin ve spermin miktarları için p<0,05 önem derecesine göre önemli bir farklılık saptanmamıştır .

Çizelge 4.24. Yarı Olgun Meyvenin Genç Yapraklardaki Poliamin Miktarları

Çeşitler	Yarı Olgun Meyvenin Genç Yapraklarındaki Poliamin Miktarları (nmol g ⁻¹ taze ağırlık)			
	Putresin	Spermidin	Spermin	Toplam
Sweet Charlie	242.70±163.55	0± 0.00	150.77±41.95	393.47
Earlibrite	195.53±14.04	0 ± 0.00	120.33±1.41	315.86
Camarosa	178.77±2.82	0 ± 0.00	189.94 ±1.41	368.71
Strawberry Festival	0± 0.00	0± 0.00	68.64±44.34	68.64

Araştırmada kullandığımız çilek çeşitlerini yarı olgun meyve dönemindeki genç yapraklarda toplam poliamin miktarları bakımından değerlendirdiğimizde en yüksek değer 393.47 nmol g⁻¹ taze ağırlık ile Sweet Charlie çeşidinde saptanmışken, en düşük değer ise 68.64 nmol g⁻¹ taze ağırlık ile Strawberry Festival çeşidinde saptanmıştır.

Çeşitlerin hiç birinin yarı olgun meyve dönemindeki genç yapraklarında spermidine rastlanmamıştır. Strawberry Festival çeşidinin yarı olgun meyve dönemindeki genç yapraklarında putresin de saptanmamıştır.

En yüksek putresin içeriği 242.70 nmol g⁻¹ taze ağırlık olarak Sweet Charlie çeşidine ait yarı olgun meyve dönemindeki genç yapraklarda tespit edilmiştir.

Yarı olgun meyvelerin genç yapraklarında miktarı en yüksek olan poliaminin Sweet Charlie ve Earlibrite çeşitleri için putresin, Camarosa ve Strawberry Festival çeşitleri için spermin olduğu saptanmıştır

4.3.9.5. Yarı Olgun Meyvenin Orta Yaşlı Yapraklarındaki Poliamin Miktarları

Yarı olgun meyve dönemine ait orta yaşlı yapraklarda saptanmış olan poliamin miktarları **Çizelge 4.25'** de sunulmuştur.

Çizelge 4.25. Yarı Olgun Meyvenin Orta Yaşlı Yapraklarındaki Poliamin Miktarları

Çeşitler	Yarı Olgun Meyvenin Orta Yaşlı Yapraklarındaki Poliamin Miktarları (nmol g ⁻¹ taze ağırlık)			
	Putresin	Spermidin	Spermin	Toplam
Sweet Charlie	37.86±0.00	39.27±1.4	276.86±15.01	353.99
Earlibrite	0± 0.00	0± 0.00	577.27±0.07	577.27
Camarosa	206.08±2.63	162.19±145.46	87.02 ±1.21	455.29
Strawberry Festival	207.94±5.65	157.48±130.17	91.04±33.70	456.46

Çilek çeşitlerin yarı olgun meyve döneminin orta yaşlı yapraklarında toplam poliamin miktarları incelendiğinde en yüksek miktar 577.27 nmol g⁻¹ taze ağırlık ile Earlibrite çeşidinde saptanmıştır. En düşük değer ise 353.99 nmol g⁻¹ taze ağırlık ile Sweet Charlie çeşidinde saptanmıştır. Diğer çilek çeşitleri için bu değerler 456.46 nmol g⁻¹ taze ağırlık (Strawberry Festival) ve 455.29 nmol g⁻¹ taze ağırlık (Camarosa) ile oldukça yakın olarak saptanmıştır.

Yarı olgun meyve döneminin orta yaşlı yapraklarında putresin miktarı incelendiğinde en yüksek değer 207.94 nmol g⁻¹ taze ağırlık ile Strawberry Festival çeşidinde saptanmışken, bu değer Camarosa (206.08 nmol g⁻¹ taze ağırlık) çeşidi ile oldukça yakın bulunmuştur. Bu iki çeşit arasında istatistiksel olarak önemli bir farklılık saptanmamıştır (p>0,05). Sweet Charlie çeşidi putresin miktarı için

Camarosa çeşidi ile karşılaştırıldığında bu iki çeşit arasındaki fark istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ($p<0,05$).

Yarı olgun meyve döneminin orta yaşlı yapraklarında en yüksek spermidin miktarı $162.19 \text{ nmol g}^{-1}$ taze ağırlık ile Camarosa çeşidinde saptanırken, bu değer Strawberry Festival ($157.48 \text{ nmol g}^{-1}$ taze ağırlık) çeşidi ile oldukça yakın olmuştur.

Earlibrite çeşidine ait yarı olgun meyve döneminin orta yaşlı yapraklarında putresin ve spermidin poliaminlerine rastlanmamıştır.

Yarı olgun meyve döneminin orta yaşlı yaprakları için spermin miktarı en yüksek $577.27 \text{ nmol g}^{-1}$ taze ağırlık ile Earlibrite çeşidinden saptanırken, en düşük değer Camarosa çeşidinden $87.02 \text{ nmol g}^{-1}$ taze ağırlık olarak saptanmıştır. Earlibrite ve Sweet Charlie çeşitleri arasındaki spermin miktarlarındaki farklılık istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ($p<0,05$). Camarosa ve Strawberry Festival çeşitleri arasında istatistiksel olarak önemli bir farklılık saptanmaz iken ($p>0,05$) bu çeşitler Sweet Charlie ile kıyaslandığında fark istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ($p<0,05$).

Yarı olgun meyvelerin orta yaşlı yapraklarında miktarı en yüksek olan poliamin Sweet Charlie ve Earlibrite çeşitleri için spermin, Camarosa ve Strawberry Festival çeşitleri için putresin olduğu belirlenmiştir.

4.3.9.6. Yarı Olgun Meyvenin Yaşlı Yapraklarındaki Poliamin Miktarları

Çizelge 4.26' de yarı olgun meyve döneminin yaşlı yapraklarında tespit edilmiş olan poliamin miktarları sunulmuştur.

Çizelge 4.26. Yarı Olgun Meyvenin Yaşlı Yapraklarındaki Poliamin Miktarları

Çeşitler	Yarı Olgun Meyvenin Yaşlı Yapraklarındaki Poliamin Miktarları (nmol g ⁻¹ taze ağırlık)			
	Putresin	Spermidin	Spermin	Toplam
Sweet Charlie	132.83±76.36	0± 0.00	59.16±2.82	191.99
Earlibrite	103.04±48.15	0± 0.00	75.53±71.29	178.57
Camarosa	0± 0.00	0 ± 0.00	663.43±4.24	663.43
Strawberry Festival	198.01±2.81	0± 0.00	99.65±1.41	297.66

İncelenen tüm çeşitler için yarı olgun meyve dönemindeki orta yaşlı yapraklarda saptanan toplam poliamin miktarlarında en yüksek değer Camarosa (663.43 nmol g⁻¹ taze ağırlık) çeşidinde saptanmıştır. En düşük miktar ise 178.57 nmol g⁻¹ taze ağırlık ile Earlibrite çeşidinde belirlenmiştir.

Poliaminler tek tek ele alındığında ise çeşitlerin hiç birinin yarı olgun meyve döneminin yaşlı yapraklarında spermidine rastlanmamıştır. Buna ek olarak Camarosa çeşidinde putresin de saptanmamıştır.

Yarı olgun meyve döneminin yaşlı yapraklarında putresin içeriği en yüksek olan çeşit Strawberry Festival (198.01 nmol g⁻¹ taze ağırlık), en düşük ise Earlibrite (103.04 nmol g⁻¹ taze ağırlık) çeşidi olarak saptanmıştır.

Yarı olgun meyve döneminin yaşlı yapraklarındaki en yüksek spermin içeriği 663.43 nmol g⁻¹ taze ağırlık ile Camarosa çeşidinde saptanmıştır. Bu çeşit için elde edilen spermin miktarındaki fark istatistiksel olarak önemli bulunmuştur (p<0,05). Diğer çeşitlerde istatistiksel olarak önemli bir farklılık saptanmamıştır (p>0,05). Spermin miktarı için en düşük değer ise 59.16 nmol g⁻¹ taze ağırlık olarak Sweet Charlie çeşidine ait olmuştur.

Yarı olgun meyvelerin yaşlı yapraklarında miktarı en yüksek olan poliaminin Sweet Charlie, Earlibrite ve Strawberry Festival çeşitleri için putresin, Camarosa çeşidi için spermin olduğu saptanmıştır.

4.3.9.7. Olgun Meyvenin Genç Yapraklarındaki Poliamin Miktarları

Olgun meyve döneminde genç yapraklardaki poliamin miktarları saptanmış ve elde edilen sonuçlar **Çizelge 4.27'** de verilmiştir.

Çizelge 4.27. Olgun Meyvenin Genç Yapraklarındaki Poliamin Miktarları

Çeşitler	Olgun Meyvenin Genç Yapraklarındaki Poliamin Miktarları (nmol g ⁻¹ taze ağırlık)			
	Putresin	Spermidin	Spermin	Toplam
Sweet Charlie	55.86± 0.00	0 ± 0.00	156.23±61.90	212.09
Earlibrite	608.93±412.22	592.23±486.24	1037.07±193.74	2238.23
Camarosa	0± 0.00	55.37± 0.00	42.79± 0.00	98.16
Strawberry Festival	113.59± 19.21	0± 0.00	1615.49± 21.21	1729.08

Olgun meyve döneminde genç yapraklardaki poliamin miktarlarına göre çeşitler incelendiğinde en düşük değer 98.16 nmol g⁻¹ taze ağırlık ile Camarosa çeşidinde saptanmışken, en yüksek değer ise 2238.23 nmol g⁻¹ taze ağırlık ile Earlibrite çeşidinden saptanmıştır.

Tüm çeşitlerin olgun meyve dönemindeki genç yapraklarında spermin poliaminini içerdikleri tespit edilmişken, Sweet Charlie ve Strawberry Festival çeşitlerinin spermidin, Camarosa çeşidinin putresin içermedikleri saptanmıştır.

Olgun meyve döneminde genç yapraklardaki en yüksek putresin (608.93 nmol g⁻¹ taze ağırlık) ve en yüksek spermidin (592.23 nmol g⁻¹ taze ağırlık) miktarına sahip olan çeşit Earlibrite olarak saptanmıştır.

En yüksek spermin miktarı ise 1615.49 nmol g⁻¹ taze ağırlık ile Strawberry Festival çeşidinin olgun meyve dönemindeki genç yapraklarında saptanmıştır. En düşük değer ise 42.79 nmol g⁻¹ taze ağırlık ile Camarosa çeşidine ait olmuştur. Strawberry Festival ve Earlibrite çilek çeşitleri arasında spermin miktarı bakımından istatistiksel olarak fark önemsiz bulunmuştur (p>0,05). Sweet Charlie ve Camarosa çeşitleri arasında istatistiksel olarak önemli bir farklılık saptanmamış (p>0,05) iken bu çeşitler ve Earlibrite arasındaki farklılık istatistiksel olarak önemli bulunmuştur (p<0,05).

Olgun meyvelerin genç yapraklarında miktarı en yüksek olan poliaminin Sweet Charlie, Earlibrite ve Strawberry Festival çeşitleri için spermin, Camarosa çeşidi için spermidin olduğu saptanmıştır.

4.3.9.8. Olgun Meyvenin Orta Yaşlı Yapraklarındaki Poliamin Miktarları

Olgun meyve dönemindeki orta yaşlı yapraklarda tüm çeşitlerin içerdiği poliamin miktarları **Çizelge 4.28'** da sunulmuştur.

Çizelge 4.28. Olgun Meyvenin Orta Yaşlı Yapraklarındaki Poliamin Miktarları

Çeşitler	Olgun Meyvenin Orta Yaşlı Yapraklarındaki Poliamin Miktarları (nmol g ⁻¹ taze ağırlık)			
	Putresin	Spermidin	Spermin	Toplam
Sweet Charlie	512.10±158.39	362.48±138.59	309.60±141.42	1184.18
Earlibrite	1103.66±20.18	323.21± 63.46	416.43±127.53	1843.3
Camarosa	310.36±0.00	417.46±148.69	234.06±174.63	961.88
Strawberry Festival	787.70±282.84	412.75±141.42	190.98 ±131.2	1391.43

Olgun meyve dönemindeki orta yaşlı yaprakları çeşitlere göre toplam poliamin miktarı bakımından karşılaştırdığımızda en düşük değer 961.88 nmol g⁻¹ taze ağırlık ile Camarosa çeşidinde saptanmışken, en yüksek değer ise 1843.3 nmol g⁻¹ taze ağırlık ile Earlibrite çeşidinden saptanmıştır.

En yüksek putresin içeriği 1103.66 nmol g⁻¹ taze ağırlık ile Earlibrite çeşidinin olgun meyve dönemindeki orta yaşlı yapraklarında saptanmıştır. Bu çeşit için elde edilen putresin miktarı diğer çeşitlere göre istatistiksel açıdan önemli olarak saptanmıştır (p<0,05). En düşük değer ise 310.36 nmol g⁻¹ taze ağırlık ile Camarosa çeşidine ait olmuştur.

Olgun meyve dönemindeki orta yaşlı yapraklarda en yüksek spermidin içeriği 417.46 nmol g⁻¹ taze ağırlık ile Camarosa çeşidinden saptanmışken, Strawberry Festival çeşidi 412.75 nmol g⁻¹ taze ağırlık spermidin içeriği ile bu çeşide oldukça yakın bir sonuç vermiştir.

Olgun meyve dönemindeki orta yaşlı yapraklarda spermin içeriği en yüksek olan çeşit 416.43 nmol g⁻¹ taze ağırlık ile Earlibrite çeşidi olarak saptanmıştır. En düşük değer ise 190.98 nmol g⁻¹ taze ağırlık ile Strawberry Festival çeşidine ait olmuştur.

Olgun meyve dönemindeki orta yaşlı yapraklardaki miktarı en yüksek olan poliaminin Sweet Charlie, Earlibrite ve Strawberry Festival çeşitleri için putresin, Camarosa çeşidi için spermidin olduğu saptanmıştır.

4.3.9.9. Olgun Meyvenin Yaşlı Yapraklarındaki Poliamin Miktarları

Olgun meyve dönemindeki yaşlı yapraklarda tüm çeşitlerde tespit edilmiş olan poliamin miktarları saptanmıştır ve bunlar **Çizelge 4.29'** da sunulmuştur.

Çizelge 4.29. Olgun Meyvenin Yaşlı Yapraklarındaki Poliamin Miktarları

Çeşitler	Olgun Meyvenin Yaşlı Yapraklarındaki Poliamin Miktarları (nmol g ⁻¹ taze ağırlık)			
	Putresin	Spermidin	Spermin	Toplam
Sweet Charlie	162.01±141.42	83.65±4.24	161.40±42.2	407.06
Earlibrite	2755.43±1789.92	730.07±42.4	615.75±21.2	4101.25
Camarosa	114.83±19.79	0± 0.00	62.32±53.28	177.15
Strawberry Festival	825.57±35.35	274.51±5.65	73.52±37.44	1173.6

Olgun meyve dönemindeki yaşlı yapraklarda toplam poliamin içerikleri açısından tüm çeşitleri ele aldığımızda en düşük değer 177.15 nmol g⁻¹ taze ağırlık ile Camarosa çeşidinde saptanmışken, en yüksek değer ise 4101.25 nmol g⁻¹ taze ağırlık ile Earlibrite çeşidinde saptanmıştır. Strawberry Festival çeşidinde saptanan değer 1173.6 nmol g⁻¹ taze ağırlık, Sweet Charlie' de ise 407.06 nmol g⁻¹ taze ağırlık olmuştur.

Denemede kullanılan tüm çeşitlerde olgun meyve dönemindeki yaşlı yapraklarda putresin ve spermin saptanmışken, yalnızca Camarosa çeşidinde spermidin saptanmamıştır.

Tüm çeşitler içerisinde olgun meyve dönemindeki yaşlı yapraklarda en yüksek putresin içeriği $2755.43 \text{ nmol g}^{-1}$ taze ağırlık ile Earlibrite çeşidinde saptanmıştır. En düşük değer ise $114.83 \text{ nmol g}^{-1}$ taze ağırlık ile Camarosa çeşidinde saptanmıştır.

En yüksek spermidin ($730.07 \text{ nmol g}^{-1}$ taze ağırlık) ve spermin ($615.75 \text{ nmol g}^{-1}$ taze ağırlık) içeriği Earlibrite çeşidine ait yapraklarda saptanmıştır. Earlibrite çeşidinin spermidin ve spermin miktarlarında diğer çeşitlere oranla elde edilen fark istatistiksel olarak önemli olarak saptanmıştır ($p < 0,05$). Spermidin miktarı bakımından Sweet Charlie ve Camarosa çeşitleri arasında istatistiksel olarak önemli bir farklılık saptanmamış ($p > 0,05$) iken bu çeşitler ve Earlibrite arasındaki farklılık istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ($p < 0,05$).

Olgun meyve dönemindeki yaşlı yapraklarda tüm çeşitlerde miktarı en yüksek olan poliamin putresin olarak saptanmıştır.

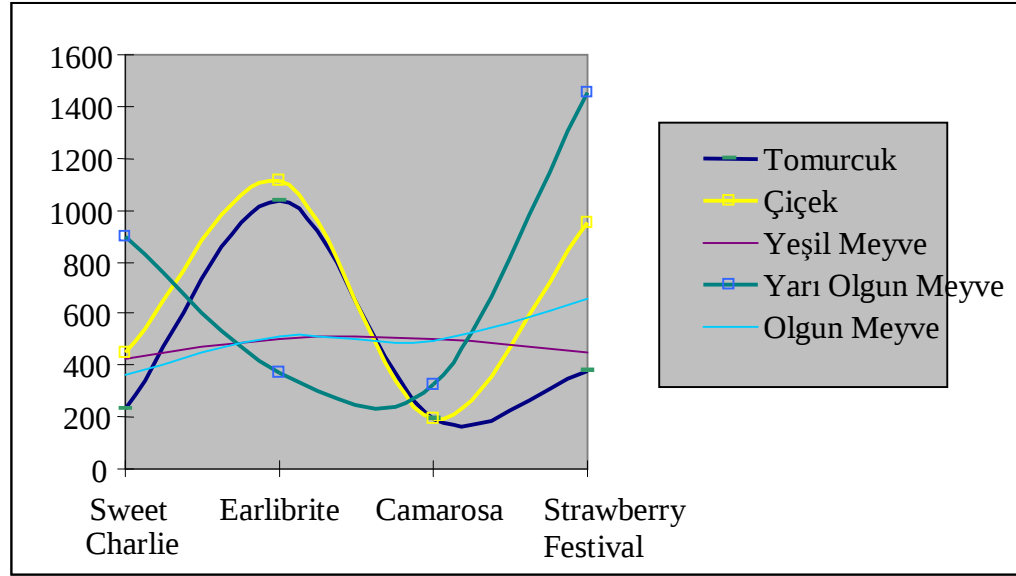
4.4. TÜM OLGUNLUK AŞAMALARINDA ÇEŞİTLERİN BİRLİKTE DEĞERLENDİRİLMESİ

4.4.1. Tomurcuk, Çiçek, Yeşil Meyve, Yarı Olgun Meyve, Olgun Meyve Dönemleri

Tüm olgunlaşma dönemlerindeki toplam poliamin miktarları **Çizelge 4.30'** da gösterilmiştir.

Çizelge 4.30. Tüm Olgunlaşma Dönemlerindeki Toplam Poliamin Miktarları (nmol g⁻¹ taze ağırlık).

Çeşitler	Tomurcuk	Çiçek	Yeşil Meyve	Yarı Olgun Meyve	Olgun Meyve
Sweet Charlie	231.45	449.37	422.74	900.25	362.19
Earlibrite	1037.14	1109.28	504.86	374.4	511.08
Camarosa	196.44	190.41	504.15	327.93	497.23
Strawberry Festival	379.10	948.04	450.55	1449.56	657.71



Şekil 4.5. Tüm Olgunlaşma Dönemlerindeki Toplam Poliamin Miktarları (nmol g^{-1} taze ağırlık).

Toplam poliamin miktarı bakımından tüm olgunlaşma dönemleri içerisinde saptanmış olan en yüksek değeri $1449.56 \text{ nmol g}^{-1}$ taze ağırlık ile Strawberry Festival çeşidinden yarı olgun meyve döneminde saptanmıştır. Toplam poliamin miktarının en düşük olduğu değer ise $190.41 \text{ nmol g}^{-1}$ taze ağırlık ile Camarosa çeşidinde çiçek döneminde saptanmıştır.

Wang ve Galetta (1996), çilek meyvesinde yapmış oldukları çalışmada putresin, spermidin ve spermin poliaminlerinin miktarlarının antraknoz hastalığına dirençli genotiplerin meyvelerinde daha fazla olduğunu belirtmişlerdir. Tüm olgunluk dönemleri birlikte incelendiğinde Earlibrite ve Strawberry Festival çeşitlerinin toplam poliamin içeriklerinin diğer çeşitlere oranla daha yüksek olduğunu görmekteyiz. Bu çeşitlerin her ikisinin de antraknoza orta derecede dayanıklı olduğu göz önüne alındığında elde ettiğimiz sonuçlar bu çalışma ile benzerlik göstermemiştir.

Denemede kullandığımız çilek çeşitlerinden Strawberry Festival, Camarosa ve Earlibrite için meyve eti sertliğini sert olarak, Sweet Charlie için orta olduğu saptanmıştır. Earlibrite çeşidi erken çiçeklenen meyve eti sert, verimi yüksek, meyve ağırlığı yüksek bir çeşit olarak saptanmıştır. Tüm dönemlerdeki toplam poliamin

miktarı en yüksek olan çeşitlerin Earlibrite ve Strawberry Festival çeşitleri olduğu göz önüne alındığında poliamin miktarları ve meyve kalite kriterleri arasında olumlu bir bağlantı olabileceği düşünülmüştür.

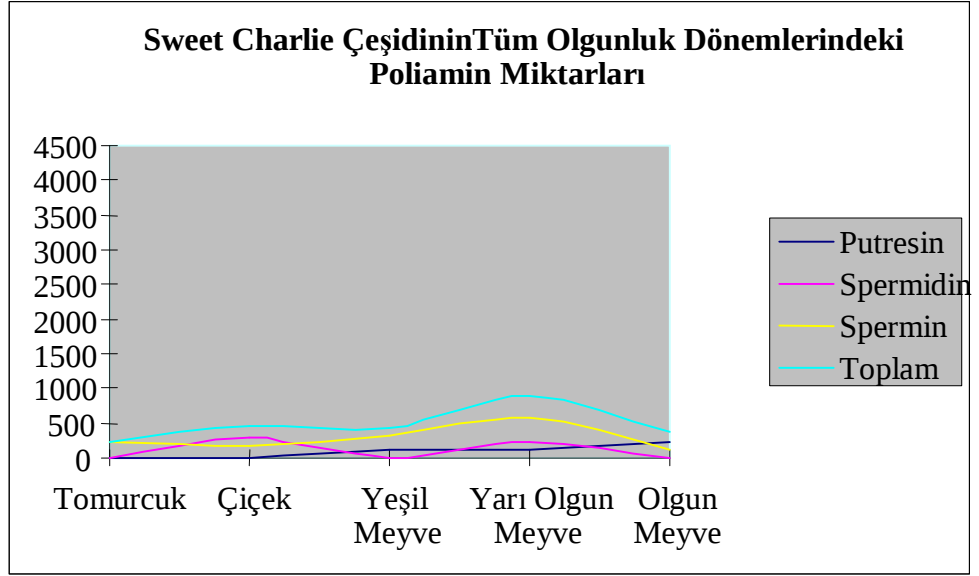
Çeşitleri tüm olgunluk aşamaları boyunca poliamin miktarları açısından ayrı ayrı inceleyecek olursak;

Sweet Charlie

Sweet Charlie için tüm olgunluk aşamalarında elde edilen değerler **Çizelge 4.31'** de sunulmuştur.

Çizelge 4.31. Sweet Charlie Çeşidinin İncelenen Tüm Olgunlaşma Dönemleri Boyunca Saptanmış Olan Poliamin İçerikleri (nmol g⁻¹ taze ağırlık).

Olgunluk Dönemleri	Sweet Charlie			
	Putresin	Spermidin	Spermin	Toplam
Tomurcuk	0	0	231.45	231.45
Çiçek	0	280.79	168.58	449.37
Yeşil Meyve	119.18	0	303.56	422.74
Yarı Olgun Meyve	111.73	217.57	570.95	900.25
Olgun Meyve	235.25	0	126.94	362.19



Şekil 4.6. Sweet Charlie Çeşidinin Tüm Olgunluk Dönemlerindeki Poliamin Miktarları.

Sweet Charlie çeşidi tüm olgunlaşma dönemleri içerisinde incelendiğinde toplam poliamin miktarı bakımından en yüksek değere yarı olgun meyve döneminde ($900.25 \text{ nmol g}^{-1}$ taze ağırlık) sahip olduğu saptanmıştır.

Toplam poliamin miktarı tomurcuk döneminden çiçek dönemine geçişte artma göstermiş, yeşil meyve döneminde azalmış, yarı olgun meyve döneminde tekrar artmış ve olgun meyve döneminde azalışa geçmiştir. Tomurcuk miktarı ile olgun meyve dönemindeki toplam poliamin miktarı arasında artış tespit edilmiştir (Şekil 4.6).

Sweet Charlie çeşidi için çiçek dönemi ve olgun meyve dönemi hariç diğer tüm dönemlerde miktarı en yüksek olan poliaminin spermin olduğu tespit edilmiştir. Çiçeklerde spermidin, olgun meyvede ise putresin yüksek poliamin olarak saptanmıştır.

Putresin ve spermidin poliaminleri Sweet Charlie çeşidinin tomurcuklarında saptanmamıştır.

Putresin yeşil meyve döneminden yarı olgun meyve dönemine geçerken azalma göstermiş fakat olgun meyve döneminde tekrar artarak tüm dönemler içerisinde en yüksek değerine ($235.25 \text{ nmol g}^{-1}$ taze ağırlık) ulaşmıştır.

Spermidin çiçek döneminden yeşil meyve dönemine geçerken saptanamamış fakat yarı olgun meyve döneminde artmış, olgun meyve dönemine geçerken ise yine saptanamamıştır. En yüksek spermin miktarı ($280.79 \text{ nmol g}^{-1}$ taze ağırlık) çiçek döneminde saptanmıştır.

Spermin yeşil meyve döneminden yarı olgun meyve dönemine geçerken artmış fakat olgun meyve döneminde azalarak tüm dönemler içerisinde en düşük değerine ($126.94 \text{ nmol g}^{-1}$ taze ağırlık) ulaşmıştır.

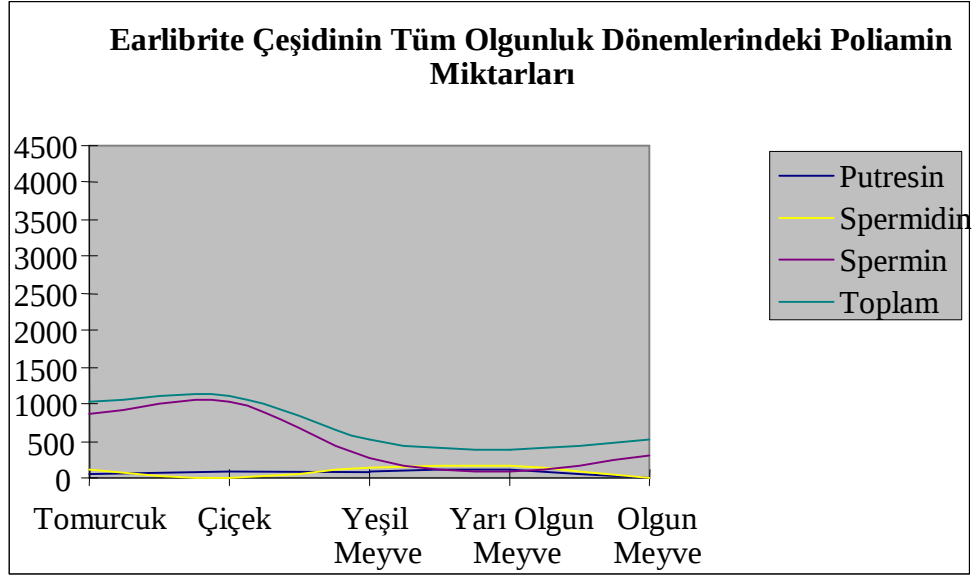
Sweet Charlie çeşidinin tüm olgunluk aşamaları incelendiğinde olgunluğun ilerlemesiyle serbest ve toplam poliamin miktarlarında düzenli bir artma veya azalma saptanamamıştır.

Earlibrite

Earlibrite çeşidi için tüm olgunluk dönemlerinde saptanmış olan poliamin miktarları **Çizelge 4.32'** de gösterilmiştir.

Çizelge 4.32. Earlibrite Çeşidinin İncelenen Tüm Olgunlaşma Dönemleri Boyunca Saptanmış Olan Poliamin Miktarları (nmol g^{-1} taze ağırlık).

Olgunluk Dönemleri	Earlibrite			
	Putresin	Spermidin	Spermin	Toplam
Tomurcuk	54.62	120.9	861.62	1037.14
Çiçek	82.55	0	1026.73	1109.28
Yeşil Meyve	83.17	145.70	275.99	504.86
Yarı Olgun Meyve	111.73	168.47	94.20	374.4
Olgun Meyve	206.08	0	305.0	511.08



Şekil 4.7. Earlibrite Çeşidinin Tüm Olgunluk Dönemlerindeki Poliamin Miktarları.

Earlibrite çeşidinin tüm olgunlaşma dönemlerindeki toplam poliamin miktarı bakımından en yüksek değere çiçek döneminde ($1109.28 \text{ nmol g}^{-1}$ taze ağırlık) sahip olduğu saptanmıştır.

Toplam poliamin miktarı tomurcuk döneminden çiçek dönemine geçişte artmış, yeşil meyve döneminde ve yarı olgun meyve döneminde azalmış ve olgun meyve döneminde artışa geçmiştir (**Şekil 4.7**).

Yarı olgun meyve dönemi hariç tüm dönemlerde miktarı en yüksek olan poliaminin spermin olduğu tespit edilmiştir. Yarı olgun meyve döneminde ise spermidin poliamininin miktarının diğer poliaminlere oranla daha yüksek olduğu saptanmıştır.

Putresin miktarı tüm dönemler boyunca artmış ve olgun meyve döneminde en yüksek değeri ($206.08 \text{ nmol g}^{-1}$ taze ağırlık) göstermiştir.

Spermidin miktarı tomurcuk döneminden çiçek dönemine geçişte azalma göstermiş, yeşil meyve döneminde ve yarı olgun meyve döneminde artma ve olgun meyve döneminde azalma göstermiştir. Ancak tomurcuk miktarı ile olgun meyve dönemindeki miktar arasında azalma tespit edilmiştir. En yüksek spermidin miktarı yarı olgun meyve döneminde ($168.47 \text{ nmol g}^{-1}$ taze ağırlık) tespit edilmiştir.

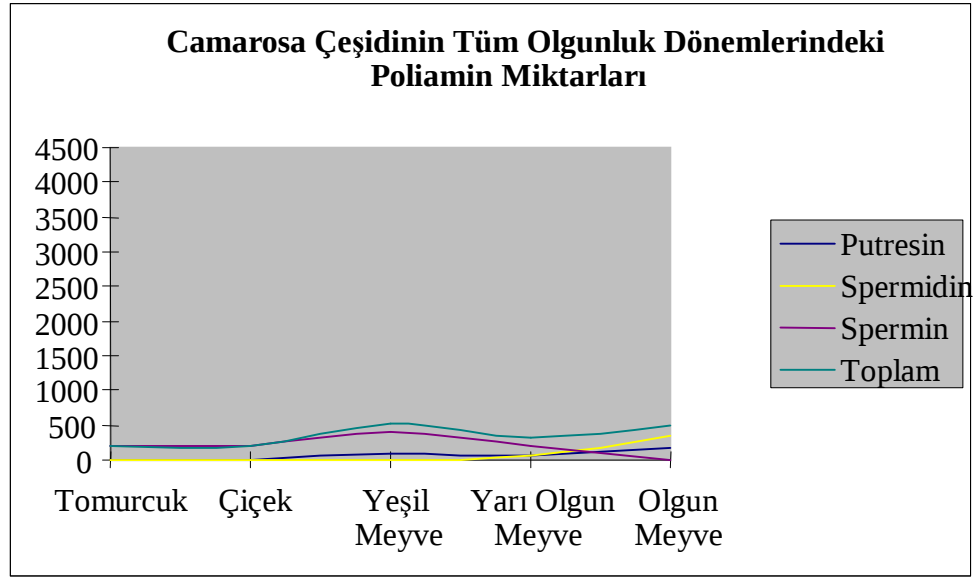
Earlibrite çeşidinde tüm olgunluk aşamaları göz önüne alındığında putresin miktarının olgunluk ilerledikçe artış gösterdiği saptanmıştır. Ancak diğer serbest ve toplam poliamin miktarlarında benzer şekilde düzenli bir artış veya azalma saptanmamıştır.

Camarosa

Camarosa çeşidi için tüm olgunluk dönemlerinde saptanmış olan poliamin miktarları **Çizelge 4.33** 'de gösterilmiştir.

Çizelge 4.33. Camarosa Çeşidinin İncelenen Tüm Olgunlaşma Dönemleri Boyunca Saptanmış Olan Poliamin Miktarları (nmol g⁻¹ taze ağırlık).

Olgunluk Dönemleri	Camarosa			
	Putresin	Spermidin	Spermin	Toplam
Tomurcuk	0	0	194.44	194.44
Çiçek	0	0	190.41	190.41
Yeşil Meyve	86.28	0	417.87	524.15
Yarı Olgun Meyve	60.21	60.08	207.64	327.93
Olgun Meyve	162.63	334.60	0	497.23



Şekil 4.8. Camarosa Çeşidinin Tüm Olgunluk Dönemlerindeki Poliamin Miktarları.

Camarosa çeşidi tüm olgunlaşma dönemleri içerisinde incelendiğinde toplam poliamin miktarı bakımından en yüksek değere yeşil meyve döneminde ($524.15 \text{ nmol g}^{-1}$ taze ağırlık) sahip olduğu saptanmıştır.

Toplam poliamin ve spermin miktarı tomurcuk döneminden çiçek dönemine geçişte azalma göstermiş, yeşil meyve döneminde artmış, yarı olgun meyve döneminde tekrar azalma göstermiştir. Olgun meyve döneminde toplam poliamin miktarı artma gösterirken, spermin miktarı azalma gösterip en düşük değerini (0 nmol g^{-1} taze ağırlık) vermiştir (**Şekil 4.8**).

Olgun meyve dönemi hariç tüm dönemlerde miktarı en yüksek olan poliaminin spermin olduğu tespit edilmiştir. Olgun meyve döneminde ise spermidin miktarı en yüksek olan poliamin olarak saptanmıştır.

Putresin ve spermidin poliaminleri tomurcuk ve çiçek dönemlerinde saptanmamıştır.

Putresin miktarı yeşil meyve döneminden yarı olgun meyve dönemine geçişte azalmış ve olgun meyve döneminde artarak tüm dönemler içerisindeki en yüksek değerine ($162.63 \text{ nmol g}^{-1}$ taze ağırlık) ulaşmıştır.

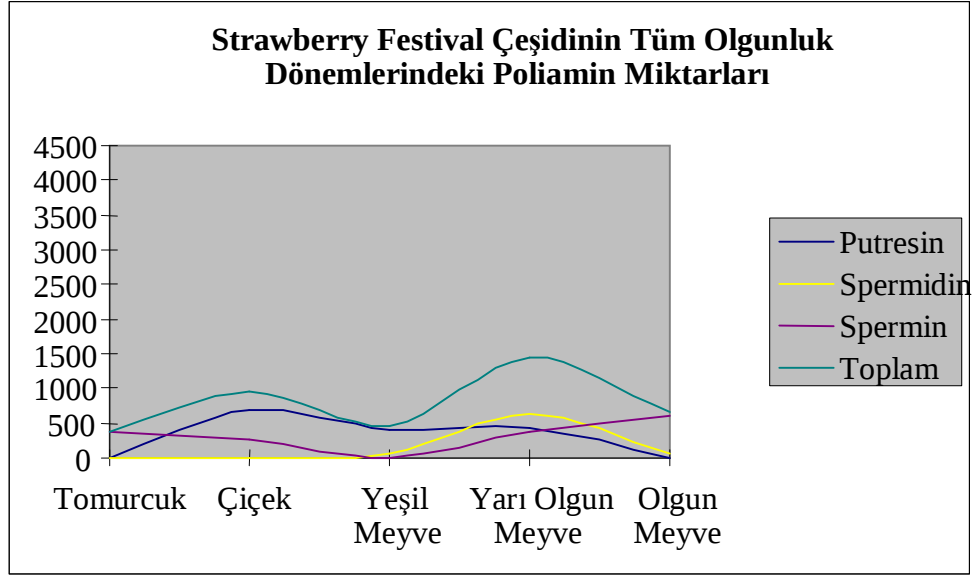
Spermidin miktarı yarı olgun meyve döneminden olgun meyve dönemine geçişte artarak tüm dönemler içerisindeki en yüksek değerine (334.60 nmol g⁻¹ taze ağırlık) çıkmıştır.

Strawberry Festival

Strawberry Festival çeşidi için tüm olgunluk dönemlerinde saptanmış olan poliamin miktarları **Çizelge 4.34** 'de gösterilmiştir.

Çizelge 4.34. Strawberry Festival Çeşidinin İncelenen Tüm Olgunlaşma Dönemleri Boyunca Saptanmış Olan Poliamin Miktarları (nmol g⁻¹ taze ağırlık).

Olgunluk Dönemleri	Strawberry Festival			
	Putresin	Spermidin	Spermin	Toplam
Tomurcuk	0	0	379.10	379.10
Çiçek	696.46	0	251.58	948.04
Yeşil Meyve	402.23	48.30	0	450.53
Yarı Olgun Meyve	445.06	636.60	367.9	1449.56
Olgun Meyve	0	58.90	598.81	657.71



Şekil 4.9. Strawberry Festival Çeşidinin Tüm Olgunluk Dönemlerindeki Poliamin Miktarları.

Strawberry Festival çeşidinin tüm olgunlaşma dönemleri incelendiğinde toplam poliamin miktarı bakımından en yüksek değere yarı olgun meyve döneminde ($1449.56 \text{ nmol g}^{-1}$ taze ağırlık) sahip olduğu saptanmıştır.

Toplam poliamin miktarı tomurcuk döneminden çiçek dönemine geçişte artma göstermiş, yeşil meyve döneminde azalmış, yarı olgun meyve döneminde tekrar artmış ve olgun meyve döneminde azalışa geçmiştir. Tomurcuk miktarı ile olgun meyve dönemindeki miktar arasında artma tespit edilmiştir (Şekil 4.9).

Strawberry Festival çeşidi için tomurcuk ve olgun meyve döneminde miktarı en yüksek poliamin spermin, çiçek ve yeşil meyve döneminde putresin ve yarı olgun meyve döneminde spermidin olarak saptanmıştır.

Putresinde tüm dönemler içerisinde en yüksek değer $696.46 \text{ nmol g}^{-1}$ taze ağırlık ile çiçek döneminde saptanmıştır.

Spermidin için tüm dönemler içerisinde en yüksek miktar $636.60 \text{ nmol g}^{-1}$ taze ağırlık ile yarı olgun meyve döneminde saptanmıştır.

Sperminde ise tüm dönemler içerisinde en yüksek değer $598.81 \text{ nmol g}^{-1}$ taze ağırlık ile olgun meyve döneminde saptanmıştır.

Galston ve Kaur-Shawhney (1995), Birçok bitki organlarındaki yaşlanmanın poliamin yoğunluğundaki azalma ile ilişkili olduğunu belirtmişlerdir. **Saftner ve Baldi (1990)**, serbest poliamin miktarlarının avokado, elma, şeftali ve domateste meyve gelişmesi süresince azaldığını saptamışlardır. Ancak bizim çalışmamızda farklı olgunlaşma dönemlerine göre serbest ve toplam poliamin miktarları incelendiğinde çeşitlerin hiç birinde yaşlanma dönemine doğru düzenli bir azalma saptanamamıştır.

Özoğul (2001), un poliamin oluşum yolu şeması incelendiğinde putresin, spermidin ve spermin poliaminlerinin birbirine dönüşebilme özellikleri olduğu görülmektedir. Bizim çalışmamızda tüm olgunluk dönemindeki poliaminler tek tek incelendiğinde bazı poliamin miktarı sıfır iken diğer bir poliamin miktarının çok yüksek olduğu görülmektedir. Poliaminler arasındaki bu miktar farklılıklarının poliaminlerin birbirine dönüştüğü için meydana geldiği düşünülmektedir.

4.4.2. Tüm Olgunluk Dönemlerinde Yaprakların İncelenmesi

4.4.2.1. Genç Yapraklardaki Poliamin Miktarları

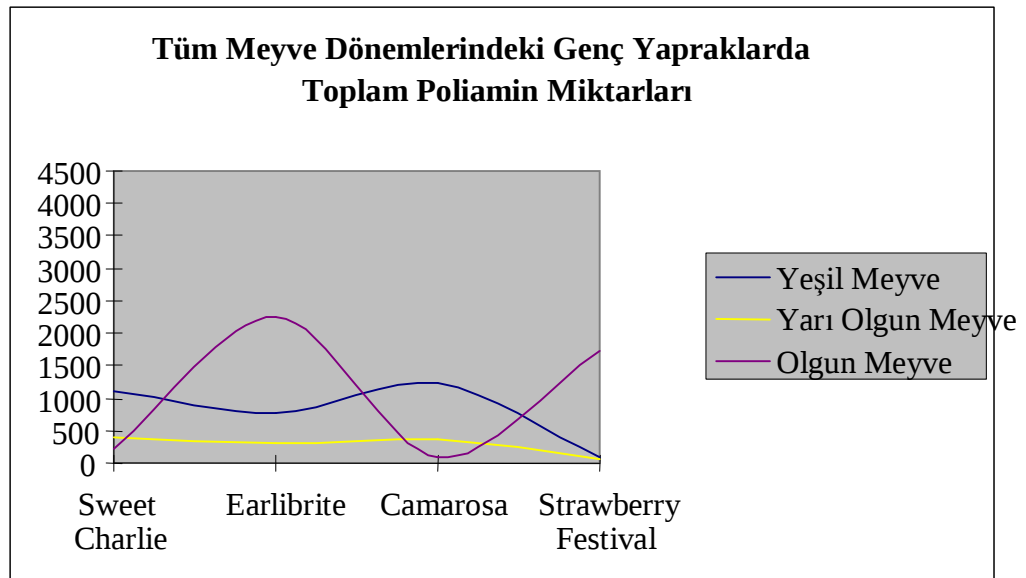
Tüm meyve dönemlerinde genç yapraklara ait putresin, spermidin, spermin ve toplam poliamin miktarları **Çizelge 4.35'** de sunulmuştur.

Çizelge 4.35. Tüm Meyve Dönemlerindeki Genç Yaprakların Poliamin Miktarları

Çeşitler	Yeşil Meyve Dönemi			
	Put	Spd	Spm	Toplam
Sweet Charlie	222.22	498.76	400.06	1121.04
Earlibrite	220.36	253.70	311.32	785.38
Camarosa	259.46	563.17	415.00	1237.63
Strawberry Festival	0	0	95.06	95.06
Çeşitler	Yarı Olgun Meyve Dönemi			
	Put	Spd	Spm	Toplam
Sweet Charlie	242.70	0	150.77	393.47
Earlibrite	195.53	0	120.33	313.86
Camarosa	178.77	0	189.94	368.71
Strawberry Festival	0	0	68.64	68.64
Çeşitler	Olgun Meyve Dönemi			
	Put	Spd	Spm	Toplam
Sweet Charlie	55.86	0	156.23	212.09
Earlibrite	609.93	592.23	1037.07	2238.23
Camarosa	0	55.37	42.79	98.16
Strawberry Festival	113.59	0	1615.49	1729.08

Tüm meyve dönemlerindeki genç yapraklardaki toplam poliamin içerikleri incelendiğinde en yüksek değer olgun meyve döneminde 2238.23 nmol g⁻¹ taze ağırlık olarak Earlibrite çeşidine ait genç yapraklarda saptanmıştır. En düşük değer ise yarı olgun meyve dönemindeki genç yapraklarda 68.64 nmol g⁻¹ taze ağırlık olarak Strawberry Festival çeşidinde belirlenmiştir.

Sweet Charlie ve Camarosa çeşitlerinin genç yapraklarındaki toplam poliamin miktarı olgunluğun ilerlemesiyle azalma göstermiştir. Strawberry Festival ve Earlibrite çeşitlerinde ise toplam poliamin miktarında olgun meyve dönemine kadar bir azalma söz konusu iken, olgun meyve döneminde artışla sonuçlanmıştır (**Şekil 4.10**).



Şekil 4.10. Tüm Meyve Dönemlerindeki Genç Yapraklarda Toplam Poliamin Miktarları.

Tüm meyve dönemlerindeki genç yapraklar çeşitlere göre incelendiğinde, Sweet Charlie çeşidi için yeşil meyve döneminde spermidin, yarı olgun meyve döneminde putresin ve olgun meyve döneminde ise spermin miktarı en yüksek poliamin olarak saptanmıştır.

Earlibrite çeşidinin genç yaprakları için ise yeşil meyve ve olgun meyve döneminde miktarı en yüksek olan poliamin spermin iken, yarı olgun meyve döneminde putresin olarak saptanmıştır.

Camarosa çeşidinin genç yaprakları için yeşil meyve ve olgun meyve döneminde miktarı en yüksek olan poliamin spermidin, yarı olgun meyve döneminde spermin olarak saptanmıştır. Strawberry Festival çeşidinde ise tüm meyve dönemlerinde miktarı en yüksek olan poliamin spermin olarak tespit edilmiştir.

Sweet Charlie çeşidinde tüm meyve dönemlerindeki genç yapraklardaki putresin içeriği yeşil meyveden yarı olgun meyveye geçişte artmış ve olgunluğun ilerlemesiyle azalmıştır. Spermidin içeriği ise yeşil meyve döneminde saptanmış iken yarı olgun ve olgun meyve döneminde saptanamamıştır.

Sweet Charlie çeşidinin tüm meyve dönemleri içerisinde toplam poliamin miktarının en yüksek olduğu dönem 1121.04 nmol g⁻¹ taze ağırlık ile yeşil meyve dönemi olarak tespit edilmiştir.

Earlibrite çeşidinde genç yapraklardaki putresin, spermidin ve spermin içeriği yeşil meyveden yarı olgun meyveye geçişte azalmış ve olgunluğun ilerlemesiyle artmıştır.

Earlibrite çeşidinin tüm meyve dönemleri içerisinde genç yapraklarındaki toplam poliamin miktarının en yüksek olduğu dönem 2238.23 nmol g⁻¹ taze ağırlık ile olgun meyve dönemi olarak tespit edilmiştir.

Camarosa çeşidinde genç yapraklarda putresin ve spermin içeriği yeşil meyveden yarı olgun meyveye geçişte azalmış ve olgunluğun ilerlemesiyle azalmaya devam etmiştir. Spermin içeriği ise yeşil meyveden yarı olgun meyveye geçişte azalmış fakat olgunluğun ilerlemesiyle artış göstermiştir.

Camarosa çeşidinin tüm meyve dönemleri içerisinde genç yapraklarındaki toplam poliamin miktarının en yüksek olduğu dönem 1237.63 nmol g⁻¹ taze ağırlık ile yeşil meyve dönemi olarak tespit edilmiştir.

Strawberry Festival çeşidinde putresin, yeşil ve yarı olgun meyve dönemlerindeki genç yapraklarda saptanamamış ancak olgun meyve döneminde tespit edilmiştir. Spermidin hiçbir meyve döneminde Strawberry Festival çeşidinin

genç yapraklarında saptanamamıştır. Spermin içeriği ise yarı olgun meyve döneminde azalmış fakat olgun meyve döneminde artış göstermiştir.

Strawberry Festival çeşidinin tüm meyve dönemleri içerisinde genç yapraklarında toplam poliamin miktarının en yüksek olduğu dönem 1729.08 nmol g⁻¹ taze ağırlık ile olgun meyve dönemi olarak tespit edilmiştir.

4.4.2.2. Orta Yaşlı Yapraklardaki Poliamin Miktarları

Tüm gelişme dönemlerindeki orta yaşlı yaprakların poliamin miktarları **Çizelge 4.36.** da gösterilmiştir.

Çizelge 4.36. Tüm Meyve Dönemlerindeki Orta Yaşlı Yaprakların Poliamin Miktarları

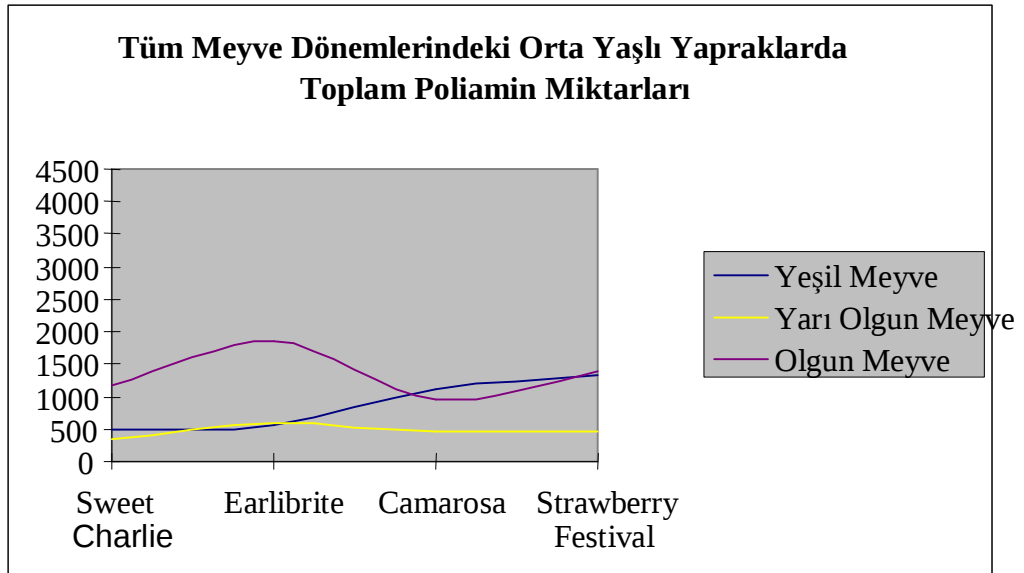
Çeşitler	Yeşil Meyve Dönemi			
	Put	Spd	Spm	Toplam
Sweet Charlie	135.31	240.34	115.16	490.81
Earlibrite	186.84	183.01	176.05	545.9
Camarosa	315.33	393.90	290.64	1106.66
Strawberry Festival	484.17	459.88	370.48	1314.53
Çeşitler	Yarı Olgun Meyve Dönemi			
	Put	Spd	Spm	Toplam
Sweet Charlie	37.86	39.27	276.86	353.99
Earlibrite	0	0	577.27	577.27
Camarosa	206.08	162.19	87.02	455.29
Strawberry Festival	207.94	157.48	91.04	456.46
Çeşitler	Olgun Meyve Dönemi			
	Put	Spd	Spm	Toplam
Sweet Charlie	512.10	362.48	309.60	1184.18
Earlibrite	1103.66	323.21	416.43	1843.30
Camarosa	310.36	417.46	234.06	961.88
Strawberry Festival	787.70	412.75	190.98	1391.43

Tüm meyve dönemlerindeki orta yaşlı yapraklardaki toplam poliamin miktarları incelendiğinde en yüksek değer olgun meyve döneminde $1843.30 \text{ nmol g}^{-1}$ taze ağırlık olarak Earlibrite çeşidinde saptanmıştır. En düşük değer ise yine yarı olgun meyve döneminde $353.99 \text{ nmol g}^{-1}$ taze ağırlık olarak Sweet Charlie çeşidinde belirlenmiştir.

Sweet Charlie, Camarosa ve Strawberry Festival çeşitlerinin orta yaşlı yapraklarındaki toplam poliamin miktarı yeşil meyve döneminde azalma gösterirken, olgun meyve döneminde artma göstermiştir. Earlibrite çeşidinde ise tüm meyve döneminde artışla sonuçlanmıştır (**Şekil 4.11**).

Sweet Charlie ($1184.18 \text{ nmol g}^{-1}$ taze ağırlık), Earlibrite ($1843.30 \text{ nmol g}^{-1}$ taze ağırlık) ve Strawberry Festival ($1391.43 \text{ nmol g}^{-1}$ taze ağırlık) çeşitlerinin tüm olgunluk dönemleri içerisinde orta yaşlı yapraklarının toplam poliamin miktarının en yüksek olduğu dönem olgun meyve dönemi olarak tespit edilmiştir.

Camarosa çeşidinin tüm olgunluk dönemleri içerisinde orta yaşlı yapraklarının toplam poliamin miktarının en yüksek olduğu dönem $1106.66 \text{ nmol g}^{-1}$ taze ağırlık ile yeşil meyve dönemi olarak tespit edilmiştir.



Şekil 4.11. Tüm Meyve Dönemlerindeki Orta Yaşlı Yapraklarda Toplam Poliamin Miktarları.

4.4.2.3. Yaşlı Yapraklardaki Poliamin Miktarları

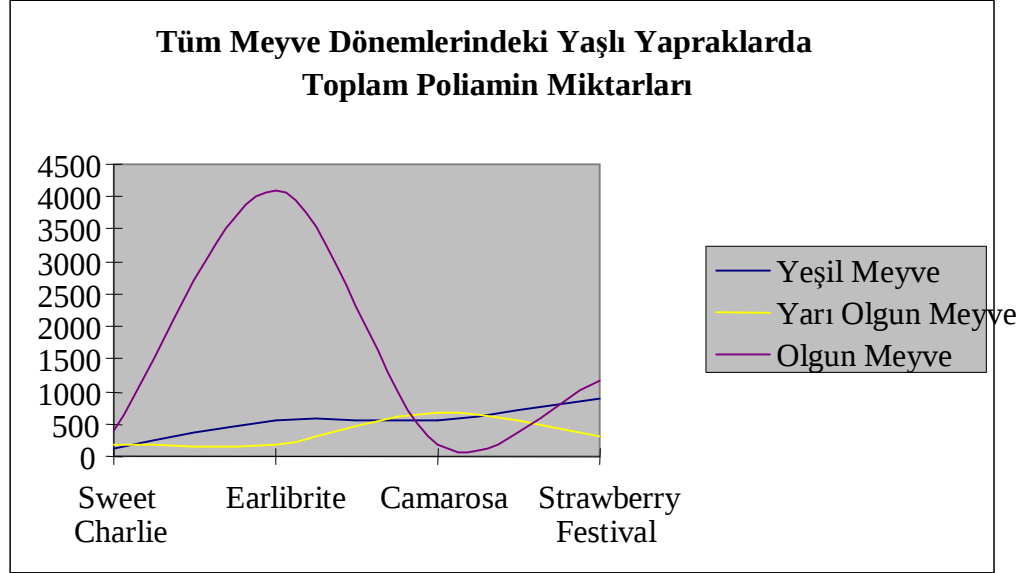
Tüm gelişme dönemlerindeki orta yaşlı yaprakların poliamin miktarları **Çizelge 4.37.** de gösterilmiştir.

Tüm meyve dönemlerindeki yaşlı yapraklardaki toplam poliamin içerikleri incelendiğinde en yüksek değer olgun meyve döneminde 4101.25 nmol g⁻¹ taze ağırlık olarak Earlibrite çeşidinde saptanmıştır. En düşük değer ise yine yeşil meyve döneminde 111.28 nmol g⁻¹ taze ağırlık olarak Sweet Charlie çeşidinde belirlenmiştir.

Çizelge 4.37. Tüm Meyve Dönemlerindeki Yaşlı Yaprakların Poliamin Miktarları

Çeşitler	Yeşil Meyve Dönemi			
	Put	Spd	Spm	Toplam
Sweet Charlie	78.83	0	32.45	111.28
Earlibrite	240.22	0	323.09	563.31
Camarosa	0	0	559.46	559.46
Strawberry Festival	0	0	904.67	904.67
Çeşitler	Yarı Olgun Meyve Dönemi			
	Put	Spd	Spm	Toplam
Sweet Charlie	132.83	0	59.16	191.99
Earlibrite	103.04	0	75.53	178.57
Camarosa	0	0	663.43	663.43
Strawberry Festival	198.01	0	99.65	297.66
Çeşitler	Olgun Meyve Dönemi			
	Put	Spd	Spm	Toplam
Sweet Charlie	162.10	83.65	161.40	407.06
Earlibrite	2755.43	730.07	615.75	4101.25
Camarosa	114.83	0	62.32	177.15
Strawberry Festival	825.57	274.51	73.52	1173.6

Sweet Charlie çeşidinin yaşlı yapraklarındaki toplam poliamin miktarında tüm meyve dönemlerinde artış saptanmıştır (Şekil 4.12).



Şekil 4.12. Tüm Meyve Dönemlerindeki Yaşlı Yapraklarda Toplam Poliamin Miktarları.

Earlibrite ve Strawberry Festival çeşitlerinin yaşlı yapraklarındaki toplam poliamin miktarı yeşil meyve döneminden yarı olgun meyve dönemine geçerken azalma gösterirken, olgun meyve döneminde artma göstermiştir.

Camarosa çeşidinin yaşlı yapraklarındaki toplam poliamin miktarı yeşil meyve döneminde artma gösterirken, olgun meyve döneminde azalma göstermiştir.

Tüm meyve dönemlerinde çeşitlerdeki yaşlı yapraklardaki serbest poliaminlerin miktarına bakıldığında Sweet Charlie çeşidinde tüm meyve dönemleri boyunca miktarı en yüksek poliaminin putresin olduğu saptanmıştır.

Earlibrite ve Strawberry Festival çeşitlerinde yeşil meyve döneminde spermin ve diğer meyve dönemlerinde putresin, Camarosa çeşidinde ise yeşil meyve ve yarı olgun meyve döneminde spermin, olgun meyve döneminde ise putresin olduğu saptanmıştır.

Earlibrite çeşidinde yaşlı yapraklarda putresin içeriği yeşil meyveden yarı olgun döneminde azalmış ve olgunluğun ilerlemesiyle artmıştır.

Camarosa çeşidinin yaşlı yapraklarında hiçbir dönemde, Strawberry Festival çeşidinde ise yeşil ve yarı olgun meyve dönemlerinde putresin saptanmamıştır.

Sweet Charlie çeşidinde ise putresin içeriği yeşil meyveden yarı olgun ve olgun meyve dönemlerine geçişte sürekli artma göstermiştir.

Spermin miktarı Sweet Charlie çeşidinin yaşlı yapraklarında tüm olgunluk dönemlerinde sürekli artış göstermişken, Strawberry Festival çeşidinde ise sürekli azalma göstermiştir. Earlibrite çeşidinin yaşlı yapraklarında spermin miktarı yarı olgun meyve döneminde azalmış ve olgun meyve döneminde artmıştır. Camarosa çeşidinde ise yarı olgun meyve döneminde artmış ve olgun meyve döneminde azalmıştır.

Sweet Charlie çeşidinin tüm olgunluk dönemleri içerisinde yaşlı yapraklarında toplam poliamin miktarının en yüksek olduğu dönem $407.06 \text{ nmol g}^{-1}$ taze ağırlık ile olgun meyve dönemi olarak tespit edilmiştir.

Earlibrite çeşidinin tüm olgunluk dönemleri içerisinde yaşlı yapraklarında toplam poliamin miktarının en yüksek olduğu dönem $4101.25 \text{ nmol g}^{-1}$ taze ağırlık ile olgun meyve dönemi olarak tespit edilmiştir.

Camarosa çeşidinin tüm olgunluk dönemleri içerisinde yaşlı yapraklarında toplam poliamin miktarının en yüksek olduğu dönem $663.43 \text{ nmol g}^{-1}$ taze ağırlık ile yarı olgun meyve dönemi olarak tespit edilmiştir.

Strawberry Festival çeşidinin tüm olgunluk dönemleri içerisinde yaşlı yapraklarında toplam poliamin miktarının en yüksek olduğu dönem $1173.6 \text{ nmol g}^{-1}$ taze ağırlık ile olgun meyve dönemi olarak tespit edilmiştir.

Earlibrite ve Strawberry Festival çeşitlerinin tüm meyve dönemleri içerisindeki genç, orta yaşlı ve yaşlı yaprakların toplam poliamin miktarları incelendiğinde en yüksek değerlerin hep olgun meyve dönemlerinde saptandığını görmekteyiz. **Galston ve Kaur-Shawhney (1995)** birçok bitki organlarındaki yaşlanmanın poliamin yoğunluğundaki azalma ile ilişkili olduğunu bildirmişlerdir. Ancak bizim sonuçlarımızda böyle bir ilişki tespit edilememiştir. **Özoğul (2001)** un çalışmasında yer alan poliaminlerin oluşum yolu şeması incelendiğinde putresin, spermidin ve sperminin birbirine dönüşebilme özelliği olan biyojenik aminler olduğu görülmektedir. Bizim çalışmamızda da farklı dönemlerde poliaminlerin

miktarlarındaki artma yada azalmaların poliaminlerin birbirine dönüşmüş olmasından kaynaklanabileceği düşünülmektedir.

Serrano ve Martinez Madrid (1999), aminotrizole uygulanmış kesme karanfil bitkisinde poliamin ve ABA miktarları ve etilen biyosentezini araştırmışlardır. Yapılan çalışma sonucunda uygulamanın poliamin miktarları üzerinde bir etkisi olmadığı saptanmıştır. Karanfilde yaprakta major poliaminlerin putresin ve spermidin olduğu ve hasat sonrasında karanfilde spermidin miktarının (454 nmol g^{-1} taze ağırlık) putresin miktarından (67.5 nmol g^{-1} taze ağırlık) daha yüksek olduğunu saptamışlardır. Çalışmadan elde ettikleri sonuca göre yaşlanma süreci boyunca putresin miktarında belirgin bir artış gözlenmemişken, zıt olarak spermidin miktarında artış gözlemlenmiştir. Bizim çalışmamızda meyve dönemlerinin bazılarında spermidin saptanamamışken, putresine rastlanmıştır. İki çalışma arasındaki bu farklılığın kullanılan bitkilerin farklılığından kaynaklanmış olabileceği düşünülmektedir.

5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu deneme 2004 – 2005 yılları arasında Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Araştırma ve Uygulama Alanı, Bahçe Bitkileri Bölümü Fizyoloji Laboratuvarında, Derim Sonrası Fizyolojisi Laboratuvarında ve Su Ürünleri Fakültesi İşleme Laboratuvarında yürütülmüştür.

Denemede antraknoza dayanıklı ve hassas olarak seçilmiş olan Sweet Charlie, Earlibrite, Camarosa ve Strawberry Festival çilek çeşitleri kullanılmıştır.

Denemede kullanılan çilek çeşitlerinde bitkilerin tutma oranı, ilk çiçeklenme tarihleri, ilk derim tarihleri ve son derim tarihlerini kapsayan fenolojik gözlemler yapılmıştır.

Denemede yer alan çilek çeşitlerinin aken rengi, meyve dış rengi, meyve et rengi ve meyve şekli kriterlerini kapsayan meyve özellikleri de incelenmiştir.

Araştırmada kullanılan çeşitlerin bitki başına ortalama verimleri ve ortalama meyve ağırlığı, SÇKM, TA, askorbik asit miktarlarını içeren pomolojik analizleri yapılmıştır.

Strawberry Festival ve Earlibrite çilek çeşitlerinin Adana koşulları için adaptasyon yetenekleri incelenmiştir.

Araştırmada yer alan çilek çeşitlerinde tomurcuk, çiçek, yeşil meyve, yarı olgun meyve, olgun meyve, yapraklar, aken olmak üzere 7 farklı bitki dokusundaki spermidin, putresin, spermin poliaminlerinin miktarları saptanmıştır.

İncelenen tüm bu özellikler ile ilgili sonuçlar aşağıda özetlenmiştir.

1. Denemede yer alan çilek çeşitleri arasında Sweet Charlie ve Camarosa çilek çeşitlerinin bitkileri %97 tutma oranı ile en yüksek değeri vermişlerdir. Diğer çeşitlerden elde edilen değerlerde bu çeşitlere oldukça yakın olmuştur.

2. Denemede yer alan Sweet Charlie en erken çiçeklenen çeşit olmuştur. Fakat Earlibrite çeşidi ile arasında yalnızca 2 gün fark gözlemlenmiştir. Sweet Charlie ve diğer 2 çeşit arasındaki ilk çiçeklenme zamanı ile ilgili fark yaklaşık 3 hafta olarak belirlenmiştir.

3. Tüm yetiştiricilik dönemi boyunca çeşitler içerisinde en yüksek verim 476.78 g/ bitki ile Earlibrite çeşidinden elde edilmiştir. Sweet Charlie çilek çeşidinin

(444.4 g / bitki) ve Camarosa çeşidinin (433.13 g/ bitki) verim değerleri de Earlibrite çeşidine yakın değerler vermişlerdir. Tüm yetiştiricilik periyodu boyunca en düşük verim 379.93 g/ bitki ile Strawberry Festival çeşidinden elde edilmiştir.

4. Yetiştirme periyodu boyunca Earlibrite çeşidinin 20.74 g ile en iri meyvelere sahip olduğu görülmüştür. Sweet Charlie ise 10.63 g ile en düşük meyve ağırlığına sahip olmuştur.

5. Çeşitler içerisinde Earlibrite çeşidinin % 0.66 en yüksek titre edilebilir asit içeriğine sahip olduğu görülmüştür. Ancak % 0.65 ile Sweet Charlie bu çeşide oldukça yakın bir değer göstermiştir. En düşük titre edilebilir asit içeriği ise % 0.54 ile Strawberry Festival çilek çeşidinden elde edilmiştir. Camarosa çeşidi ise % 0.59 ile bu çeşide oldukça yakın bir değer vermiştir.

6. Sweet Charlie çeşidi için çiçek dönemi ve olgun meyve dönemi hariç diğer tüm olgunluk dönemlerinde miktarı en yüksek olan poliaminin spermin olduğu tespit edilmiştir. Çiçeklerde spermidin, olgun meyvede ise putresin miktarı yüksek olarak bulunmuştur.

7. Earlibrite çeşidi için yarı olgun meyve dönemi hariç diğer tüm olgunluk dönemlerinde miktarı en yüksek olan poliaminin spermin olduğu tespit edilmiştir. Yarı olgun meyve döneminde ise spermidin miktarı diğer poliaminlere oranla daha yüksek saptanmıştır.

8. Camarosa çeşidi için olgun meyve dönemi hariç tüm olgunluk dönemlerinde miktarı en yüksek olan poliaminin spermin olduğu tespit edilmiştir. Olgun meyve döneminde ise spermidin miktarının daha yüksek olduğu belirlenmiştir.

9. Strawberry Festival çeşidi için tomurcuk ve olgun meyve döneminde miktarı en yüksek poliamin spermin, çiçek ve yeşil meyve döneminde putresin ve yarı olgun meyve döneminde spermidin olarak saptanmıştır.

10. Sweet Charlie, Camarosa ve Strawberry Festival çeşitlerinin tüm olgunluk aşamaları incelendiğinde olgunluğun ilerlemesiyle serbest ve toplam poliamin miktarlarında düzenli bir artma veya azalma saptanmamıştır.

11. Earlibrite çeşidinde tüm olgunluk aşamaları göz önüne alındığında putresin miktarının olgunluk ilerledikçe artış gösterdiği saptanmıştır. Ancak diğer

serbest ve toplam poliamin miktarlarında benzer şekilde düzenli bir artış veya azalma saptanmamıştır.

12. Tomurcukta tüm çeşitlerde miktarı en yüksek olan poliaminin spermin olduğu tespit edilmiştir.

13. Sweet Charlie çeşidinin tomurcuklarında yalnızca spermin poliamini saptanmıştır. Putresin ve spermin saptanmamıştır.

14. Earlibrite çeşidinde çiçeklerde ve olgun meyvelerde spermidine rastlanmamıştır.

15. Camarosa çeşidinin çiçek ve tomurcuklarında putresine, çiçek, tomurcuk ve yeşil meyvelerinde spermidine rastlanmamıştır.

16. Toplam poliamin miktarı bakımından tüm olgunlaşma dönemleri içerisinde en yüksek değer $1449.56 \text{ nmol g}^{-1}$ taze ağırlık ile Strawberry Festival çeşidinde ve yarı olgun meyve döneminde saptanmıştır.

17. Tüm olgunlaşma aşamaları içerisinde toplam poliamin miktarları bakımından en düşük değer $190.41 \text{ nmol g}^{-1}$ taze ağırlık ile Camarosa çeşidinde çiçek döneminde saptanmıştır.

18. Tüm meyve dönemlerindeki genç yapraklardaki toplam poliamin içerikleri incelendiğinde en yüksek değer olgun meyve döneminde $2238.23 \text{ nmol g}^{-1}$ taze ağırlık olarak Earlibrite çeşidinde saptanmıştır. En düşük değer ise yarı olgun meyve döneminde $68.64 \text{ nmol g}^{-1}$ taze ağırlık olarak Strawberry Festival çeşidinde belirlenmiştir.

19. Tüm meyve dönemlerindeki orta yaşlı yapraklardaki toplam poliamin miktarları incelendiğinde en yüksek değer olgun meyve döneminde $1843.30 \text{ nmol g}^{-1}$ taze ağırlık olarak Earlibrite çeşidinde saptanmıştır. En düşük değer ise yine yarı olgun meyve döneminde $353.99 \text{ nmol g}^{-1}$ taze ağırlık olarak Sweet Charlie çeşidinde belirlenmiştir.

20. Tüm meyve dönemlerindeki yaşlı yapraklardaki toplam poliamin içerikleri incelendiğinde en yüksek değer olgun meyve döneminde $4101.25 \text{ nmol g}^{-1}$ taze ağırlık olarak Earlibrite çeşidinde saptanmıştır.

21. Tüm meyve dönemlerindeki yaşlı yapraklardaki en düşük değer yeşil meyve döneminde $111.28 \text{ nmol g}^{-1}$ taze ağırlık ile Sweet Charlie çeşidinde belirlenmiştir.

22. Tüm meyve dönemlerinde çeşitlerdeki yaşlı yapraklardaki serbest poliaminlerin miktarına bakıldığında Sweet Charlie çeşidinde tüm meyve dönemleri boyunca miktarı en yüksek poliaminin putresin olduğu saptanmıştır. Earlibrite ile Strawberry Festival çeşitleri için yeşil meyve döneminde spermin ve diğer meyve dönemlerinde putresin, Camarosa çeşidi için ise yeşil meyve ve yarı olgun meyve döneminde spermin, olgun meyve döneminde ise putresin olduğu saptanmıştır.

23. Tüm meyve dönemleri içerisinde yaşlı yapraklardaki toplam poliamin miktarları incelendiğinde Sweet Charlie, Earlibrite ve Strawberry Festival çeşitleri için en yüksek değer olgun meyve döneminde tespit edilmiştir. Camarosa çeşidinde ise en yüksek değer yarı olgun meyve döneminde saptanmıştır.

Çeşitleri toplam ve tekli gruplar halindeki poliaminler şeklinde değerlendirdiğimizde farklı sonuçlar ortaya çıkmıştır. Bazı çeşitlerde olgunlaşmanın ilerlemesiyle toplam poliamin miktarları azalma gösterirken bazı çeşitlerde de tam tersi bir durum söz konusu olabilmektedir.

Dolayısıyla bu çalışmadan elde edilen sonuçlara göre poliaminlerin çilekte olgunlaşma dönemi boyunca değişiminin çeşide özgü derim ve kalite kriteri olarak kullanılması önerilebilir. Fakat bunun uygulamaya geçirilebilmesi için bu çeşitlerle destekleyici daha fazla çalışma yapılması gerekmektedir.

Earlibrite çeşidi erken çiçeklenen, verimi yüksek, meyve ağırlığı yüksek bir çeşit olarak saptanmıştır. Tüm dönemlerdeki toplam poliamin miktarı en yüksek olan çeşitlerin Earlibrite ve Strawberry Festival çeşitleri olduğu göz önüne alındığında poliamin miktarları ile meyve kalite kriterleri, verim ve pomolojik özellikler arasında olumlu bir bağlantı olabileceği düşünülmüştür. Bundan yola çıkarak meyve kalite kriterleri, pomolojik özellikleri ve poliaminler arasında bir ilişki olup olmadığını destekleyici çalışmalar yapılması önerilebilir.

Earlibrite çeşidi erken çiçeklenen, verimi yüksek, meyve ağırlığı yüksek bir çeşit olarak saptanmıştır. Dolayısıyla erkencilik istenen bölgelerde ve kalitenin önemli olduğu yetiştiricilik durumlarında alternatif bir çeşit olarak önerilebilir.

Strawberry Festival çeşidinin incelenen özelliklerinden ilk çiçeklenme tarihi, bitki başına ortalama verim, ortalama meyve ağırlığı, SÇKM, ortalama asitlik gibi özellikleri Camarosa çeşidi ile oldukça yakın değerler vermiştir. Ancak Strawberry Festival çeşidi (% 53.64) için askorbik asit miktarı Camarosa (%48.74)' ya oranla daha yüksek bulunmuştur. Bu özellik göz önüne alınarak Strawberry Festival çeşidinin Camarosa' ya alternatif olarak yetiştirilmesi önerilebilir.

KAYNAKLAR

- AĞAOĞLU, Y.S. , 1986.** Üzümsü Meyveler. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları. Ders Kitabı. 290s. Ankara.
- AKMAN, Y., KÜÇÜKÖDÜK, M., DÜZENLİ, S., TUĞ, G.N., 2001.** Bitki Fizyolojisi. Ankara. 764 s.
- ALTMAN, A., BACHRACH U., 1981.** Involvement of Polyamines in Plant Growth and Senescence. In: Advances In Polyamine Research, Eds.C.M.Caldarera et al., Raven Pres, New York, 3 : 365-375.
- ANONYMOUS, 2005.** FAO Web Page. <http://www.apps.fao.org>
- AYAZ, B., 2004.** Bitirme tezi. Bazı Çilek Çeşitlerinin Adana Ekolojik Koşullarına Adaptasyonu. Çukurova Üniversitesi Ziraat Fak. Bahçe Bitkileri Bölümü. (Yayınlanmamış). S: 19.
- BAGNI, N., 1986.** The Function and Metabolism of Polyamines in Plant. Acta Hort. 179,95-103.
-, **PISTOCCHI, R., 1992.** Polyamine Metabolism and Compartmentation in Plant Cells. In: "Nitrogen Metabolism of Plants" (K Mengel, DJ Pilbeam eds), Clarendon Press, Oxford, pp. 229-248.
- CHANDLER, C. K., LEGARD, T., CROCKER, T., 1999.** 1999 Strawberry Cultivar Update. University of Florida, Gulf Coast Research and Education, Center-Dover. .
<http://edis.ifas.ufl.edu/BODY-HS114>.
-, **MERTELY, J., 2002.** Resistant of Strawberry Cultivars to Botrytis and Anthracnose Fruit Rot. Vegetable/ Berry Times 11(11).
-, **ALBREGTS, E.E., HOWARD, C.M., BRECHT, J.K., 2004.** Sweet Charlie Strawberry. HS820, One of a Series of the Horticultural Sciences Department, Gulf Coast Research and Education Center - Bradenton, Florida.
<http://edis.ifas.ufl.edu/BODY-HS114>.

- CHANDLER, C.K., MERTELY, J.C., PERES, 2006.** Resistance of Selected Strawberry Cultivars to Anthracnose Fruit Rot and Botrytis Fruit Rot. ISHS Acta Horticulturae 708: V International Strawberry Symposium <http://actahort.com>.
- COUÉE, I., HUMMEL, I., SULMON, C., GOUESBET, G., AMRANI, A.E., 2003.** Plant Cell, Tissue and Organ Culture: 1-10. 2003 Kluwer Academic Publishers. Printed in The Netherlands.
- CROCKER, T.E., CHANDLER, C., 2000.** Strawberry Cultivar Update. University of Florida, Dept. Horticultural Sciences, and Education Center- Dover. <http://strawberry.ifas.ufl.edu/breeding/variety%20update.html>.
- ÇOLAK, H., UĞUR, M., 2002.** Araştırma Makalesi. Türk J Vet. Anim. Sci. 26(2002). 779-784. Tübitak.
- EGEA-CORTINES, M., COHEN, E., ARAD, S.M., BAGNI, V., MIZRAHI, Y., 1993.** Polyamine Levels in Pollinated and Auxine-induced Fruits of Tomato (*Lycopersicon Esculentum*) during Development. Physiol.Plant. 87:14-20.
- ELLIS, M.A., ERİNCİK, O., 2002.** Anthracnose of Strawberry. Extension Fact Sheet. Plant Pathology, 2021 Coffey Road, Columbus; Ohio. <http://ohioline.osu.edu/hyg.fact/3000/3209html>.
- ETİ, A., 2002.** Bitirme Tezi. Bazı Çilek Çeşitlerinin Adana Ekolojik Koşullarında Adaptasyonu. Çukurova Üniversitesi Ziraat Fak. Bahçe Bitkileri Bölümü. (Yayınlanmamış). S: 19.
- FAEDI, W., BARUZZI, G., LOVATI, F., SBRIGHI, P. AND LUCCHI, P., 2002.** P. Arcuti (Editör) Monografia di Cultivar di Fragola, Progetto Finalizzato MIPAF, Roma, 291 s.
- FLORES, H.E., PROTACIO, C.M., SIGNS, M.W., 1989.** Primary and Secondary Metabolism of Polyamines in Plants. In : Recent Advances in Phytochemistry, 23: 329-393.
- **YOUNG, N.D., GALSTON, A.E., 1995.** Polyamine Metabolism and Plant Stress. In "Cellular and Molecular Biology of Plant Stress" (JL key, T kosuge eds.) Alan R., Liss. Inc., New York, pp., 93-114.

- GALLARDO, M., MATILLA, A., MUNOZ DE RUEDA, P., and SANCHEZ-CALLE, I.M. 1996.** Role of Polyamines in Growth and Development. *Ars pharm.* 37;(1); 17-27.
- GALSTON, A.W., 1986.** Polyamines as Modulators of Plant Development. *Bioscience* 33:382-88.
- **KAUR-SHAHNEY, R., 1980.** Polyamines in Plants and Plant Cells. What's New in Plant Physiol. *Plant.*, 43: 213-216.
-, **1995.** Polyamines as Endogenous Growth Regulators. In: *Plant Hormones* (DAVIES, P.J. Editör) s:1-12., 158-173.
- GREEN, D.W., 1989.** Regulation of Fruit Set in Tree Fruits With Plant Growth Regulators. In: *Acta Horticulturae*, Sixth International Symposium on Growth Regulators in Fruit Production. 239: 323-334 .
- HARKESS, R.L., LYONS, R.E., KUSHAD, M.M., 1992.** Floral Morphogenesis in *Rudbeckia hirta* in Relation to Polyamin Concentration. *Physiol.Plant.* 86: 575-582.
- HUANG, C., CHANG, B., WANG, K., HER, S., CHEN, T., CHEN, Y., CHO, C., LIAO, L., HUANG, K., CHEN, W., LIU, Z., 2004.** Changes in Polyamine Pattern Are involved in Floral Initiation and Development in *Polianthes Tuberosa*. Vol.161, no.6, pp.709-713(5).
- KAFKAS, N.E.Y., 2004.** Bazı Çilek Genotiplerinde Aroma Bileşiklerinin Tayini ve Aroma Bileşikleri ile Bazı Meyve Kalite Kriterleri Arasındaki İlişkiler. Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bahçe Bitkileri Ana Bilim Dalı Doktora Tezi. Yayınlanmamış. 310 sayfa.
- KAKKAR, R.K., RAI, K.V., 1993.** Plant Polyamines in Flowering and Fruit Ripening ; *Phytochemistry* 33 issue 6:1281-1288.
- KALAC, P., and KRAUSOVA, P., 2004.** A Review of Dietary Polyamines : Formation, Implications for Growth and Healthy and Occurrence in Foods. *Food Chemistry*. Volume 90, issue 1-2, pages 219-230.

- KANBUR, N., 2002.** Bazı Avrupa Çilek Çeşitlerinin Adana Ekolojik Koşullarında Verim ve Kalite Kriterleri Üzerinde Araştırma.. Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü. Bitirme Tezi Yayınlanmamış. S: 24.
- KAO, C.H., 1997.** Physiological Significance of Stress-Induced Changes in Polyamines in Plants. Bot. Bull. Acad. Sin.38:141-144.
- KILIÇEL, İ., 2005.** Bazı Çilek Çeşitlerinin Van Ekolojik Koşullarında Fide Verim Özelliklerinin Belirlenmesi. Yüzüncü Yıl Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bahçe Bitkileri Ana Bilim Dalı Yüksek Lisans Tezi. Yayınlanmamış.
- KİREÇÇİ, O.A., 2006.** Bazı Sentetik Hormonların (Gibberellik Asit, Spermin, Spermidin, Putresin) Fesleğen (*Ocimum basilicum*) Bitkisinde Morfolojik Yapı ve Uçucu Yağ Kalitesine Etkisi. Kahraman Maraş Sütçü İmam Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Biyoloji Ana Bilim Dalı Yüksek Lisans Tezi. Yayınlanmamış. S: 64
- MAAS, J. L., WANG, S. Y. GALETTA, G. J., 1996.** Heath Enhancing Properties of Strawberry Fruit. In : Pritts, M. P., CHANDLER, C. K. and CROCKER, T. E. (eds9. Proceeding of The V North American Strawberry Conference, Orlando, Florida. 11-18.
- METHCALF, B.W., BEY, P., DANZIN, C., JUANG, M.J., CASARA, P., VEVERT,J.P., 1978.** Catalytic Irreversible İnhibition of Mamalian Ornithine Decarboxylase by Substrate and Product Analagues. J. Am. Chem. Soc. 100: 2551-2553.
- NEVES, V., SANTOS, H., LUIS, V.B., AMANCIO, S., 2002.** Involment of Free and Conjugated Polyamines and Free Amino Acids in The Adventitious Rooting Micropropagated Cork Oak Nad Grapevine Shoots. Plant. Physiol. and Biochem. Volume 40, issue 12: 1071-1080.
- ÖNAL, K., 2000.** Menemen Koşullarında Açıkta ve Yüksek Tünel Altında Yetiştirilen Bazı Çilek (*Fragarria x Ananassa Duch.*) Çeşitlerinin Performansları Üzerine Bir Araştırma. Türk J Agric For 24 (2000) 31-36.
- ÖZGÜVEN,A.I., YILMAZ, C., 2003.** Adana Ekolojik Koşullarında Bazı Kalifornia Çilek Çeşitlerinin Adaptasyonu. Ordu Ulusal Kiwi ve Üzümsü Meyveler Sempozyumu. 208- 212.

- ÖZOĞUL, F., 2001.** The Effects of Packaging Systemson Quality and Safety of herring.University of Lincoln. Ph.D.Thesis.553p
- **TAYLOR, K.D.A., OUANTICK, P., ÖZOĞUL, Y., 2002.** Biogenic Amines Formation in Atlantic herring (Clupea harengus) stored under Modified Atmosphere Packaging Using a Rapid HPLC Method. International Journal Of Food Science and Technology 2002. 37; 515- 522.
- **KÜLEY, E., ÖZOĞUL, Y., 2004.** Balık ve Balık Ürünlerinde Oluşan Biyogenik Aminler. E.Ü. Su Ürünleri Dergisi 2004. cilt: 21, sayı (3-4): 375-381
- ÖZUYGUR, M., 2005.** Adana Koşullarında Bazı Yerli, Amerika ve Avrupa Kökenli Çilek Çeşitleri İle Bazı Melez Çilek Genotiplerindeki Verim, Meyve Kalite kriterleri ve Bitki Özelliklerinin Belirlenmesi. Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bahçe Bitkileri Ana Bilim Dalı Yüksek Lisans Tezi. Yayınlanmamış. 151 sayfa.
- PANDEY, S., RANADE, S.A., NAGAR, P.K., KUMAR, N., 2000.** Role of Polyamines and Ethylene as Modulators of Plant Senescence. J.Biosci. 25 (3): 291-299.
- PAREDES, B.S.G., MUNOZ, F.R., 2002.** Influence of Anthracnose Epiphytotic Development on Strawberry Fruit Production in Huelva (Southwestern Spain). In: ISHS Acta Horticulturae IV International Strawberry Symposium. 567:623-626.
- PAYDAŞ, S., KAŞKA, N., ÇAĞLAR, H., ÖZDEMİR, G., AĞAR, İ.T., 1996.** Studies on Strawberry Crossing Between Turkish and Foreign cvs. Gartenbauwissenschaft. 61 (2) : 96 – 102.
- PEARSON, D., CHURCHILL, A.A., 1970.** The Chemical Analyses of Foods. Gloucester Place, Vol: 104, 233.
- PONAPPA T, SCHEERENS JC, MILLER AR. 1993.** Vacuum Infiltration of Polyamines Increases Firmness of Strawberry Slices Under Various Storage Conditions. J Food Sci 58(2):361-4.
-, **MILLER, A.R., 1996.** Polyamines in Normal and Auxin-induced Strawberry Fruit Development. Physiologia Plantarum Volume 98, Issue 3, Page 447- November 1996.

- RASTOGI, R., DULTON, J., ROTHSTEIN, S.J., 1993.** Cloning of Tomato (*Lycopersicon Esculentum* Mill.) Arginine Decarboxylase Gene and Its Expression during Fruit Ripening. *Plant Physiol.*, 103:829-834.
- SAFTNER, R.A., BALDI, B.G., 1990.** Polyamine Levels and Tomato Fruit Development: Possible Interaction with Ethylene. *Plant. Physiol.* 92:547-550.
- SANNAZZARO, I.A., ALVAREZ, L.C., MENENDEZ, B.A., PIECKENSTAIN, L.F., ALBERTO, O.E., RUIZ, A.O. 2003.** Ornithine and Arginine Decarboxylase Activities and Effect of Some Polyamine Biosynthesis Inhibitors on *Gigaspora rosea* Germinating Spores. *FEMS Microbiology Letters*, 11330. 1-7.
- SCHOONJANS, L., PODOOR, N., DESCHEEMAECER, M., GEUNS, J.M.C., 1989.** Polyamines and Fruit Set in Trees of *Prunus cerasus* L. In: *Acta Horticulturae Sixth International Symposium on Growth Regulators in Fruit Production*. 239: 383-386.
- SERRANO and MARTINEZ-MADRID, M.C., 1999.** Ethylene Biosynthesis and Polyamines and ABA Levels in Cut Carnations Treated with Aminotriazole. *J. Amer. Soc. Hort. Sci.* 124(1):81-85.
- SIMPSON. D W ., 1991.** Strawberries Breeding in The United Kingdom 50 – 51 . In Dale, A. J and Luby . J J . (eds) *The Strawberry into the 21st. Century*, Portland, OR : Timber pres. ISBN 0 – 88192 – 192 -1.
- SLOCUM, R.D., KAUR-SAWHNEY, R., GALSTON, A.W., 1984.** The Physiology and Biochemistry of Polyamines in Plants. *Arch. Biochem. Biophys.* 235:283-303.
-, **FLORES, H.E., EDS. 1991.** *Biochemistry and Physiology of Polyamines in Plants*. CRC press. Boca Raton, FL.
- SMITH, B.J., 2002.** Susceptibility of Vegetative Tissues of Fruit and Vegetable Hosts to Infection by Various *Colletotrichum* Species. In: *ISHS Acta Horticulturae IV International Strawberry Symposium*, 567: 631-634.
- SMITH, T.A., 1970.** Putrescine, Spermidine and Spermine in Higher Plants. *Phytochemistry*, 9 (7) :1479-1486.

- SMITH, T.A., 1985.** Polyamines; Annu Rev. Plant. Physiol. 36:117-143.
-, **BAGNI, N., FRASSINI, D.S., 1979.** The Formation of Amines and Their Derivatives in Plants. In: (EJ Hewitt, CV Cutting eds) "Nitrogen Assimilation of Plants", Academic Press, New York, 557-570 p.
- STAUDT. G., 1989.** The Species of *Fragaria* The Taxonomy And Geographical Distribution. Acta Horticulturae. 439:55-62.
- SWAMY, P.M., USHA, R., KIRANMAYEE, P., RAMAMURTHY, N., 2004.** Changes in Polyamine Contents and Arginine Decarboxylase Activity Associated with Elongation Growth of Hypocotyls in *Rhizophora apiculata*. *BI. Canadian Journal of Biology*. Ottawa: Now. 2004. Vol. 82, Issue 11. 1656p.
- TARENGHI, E., MARTIN-TANGUY, J., 1995.** Polyamines, Floral Induction and Floral Development of Strawberry (*Fragaria Ananassa Duch.*) Publisher: Springe Science+Business Media B.V., Formerly Kluwer Academic Publishers B.V. Issn: 0167-6903 (paper)1573-5087 Issue : Volume 17, Number 2 Pages : 157-165.
- TEKİN, F., BOZCUK,S., 1998.** *Helianthus Annuus L. Var. Santafe* Tohumlarının Çimlenmesi ve Erken Büyüme Üzerine Tuz ve Dışsal Putresinin Etkileri. Tr. J. Of. Biology. 22:3, 331-340.
- TURECHEK, W.W., PRITTS.P.M., 2003.** The Mystery Disease of 2000 Strawberry-Anthrachnose.
<http://www.fruit.cornell.edu/Newsletters/Antrachnose2>.
- TURECHEK, B., REICH, C.H., 2004.** Anthracnose of Strawberry. The Fruit and Berry Pathology. New York State Agricultural Experiment Station Geneva, New York.
<http://www.nysaes.cornell.edu/pp/extension/tfabp/sants>.
- TÜREMİŞ, N., 2002.** All Season Strawberry Growing with Day – Neutral Cultivars. Proc. 4th Int. Strawberry symp. (T. Hietaranta et. Al eds.). Acta Hort. 567, ISHS 2002. Vol: 1, 199 – 201.

- TÜREMİŞ, N., ÖZGÜVEN, A.I., PAYDAŞ, S., 2000.** Güneydoğu Anadolu Bölgesinde Çilek Yetiştiriciliği. Tübitak Türkiye Tarımsal Araştırma Projesi Yayınları. 36 sayfa.
- VALERO, D., SERRANO, M., MARTINEZ-MADRID, M.C., RIQUELME, F., 1997.** Polyamines Evolution During Post-Harvest of “Fortune” Mandarins at Two Different Ripening Stages. In: Acta Horticulturae Proceedings of The Eight International Symposium on Plant Bioregulators in Fruit Production, 463:391-398.
- VOTH, V., 2004.** Strawberry Variety Info. University of California. Camarosa (Us Patent variety) C-25.
www.RootStock.com
- WANG, S.Y., GALETTA, G.J., 1996.** Compositional Change in *Colletotrichum* (Anthracnose) Infected Strawberry Fruit. In: ISHS Acta Horticulturae III International Strawberry Symposium. 439: 815-821

ÖZGEÇMİŞ

1977 yılında Adana‘ da doğdum. İlk, orta ve lise öğrenimimi Adana‘da tamamladım.1997 yılında Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümünde lisans öğrenimine başladım ve 2002 yılında mezun oldum. Aynı yıl Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bahçe Bitkileri Anabilim Dalında Yüksek Lisans Programına başladım. Nisan 2005 – Haziran 2006 yılları arasında Şenyürek Kardeşler Ltd. Şti.’ de Ziraat Mühendisi / Kalite Yönetim Temsilcisi olarak, 2006 yılında ise Ak Hayat Meşrubat’ da Sorumlu Yönetici olarak çalıştım.