

**ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

DOKTORA TEZİ

Adem ATASAY

**EĞİRDİR (ISPARTA) KOŞULLARINDA ORGANİK ÇİLEK
YETİŞTİRİCİLİĞİNİN UYGULANABİLİRLİĞİ ÜZERİNE BİR ARAŞTIRMA**

BAHÇE BİTKİLERİ ANABİLİM DALI

ADANA, 2007

**ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**EĞİRDİR (ISPARTA) KOŞULLARINDA ORGANİK ÇİLEK
YETİŞTİRİCİLİĞİNİN UYGULANABİLİRLİĞİ ÜZERİNE BİR ARAŞTIRMA**

**Adem ATASAY
DOKTORA TEZİ**

BAHÇE BİTKİLERİ ANABİLİM DALI

Bu tez 06/03/2007 tarihinde aşağıdaki jüri üyeleri tarafından oybirliği ile kabul edilmiştir.

İmza.....
Prof. Dr. Nurgul TÜREMİŞ
DANIŞMAN

İmza.....
Prof. Dr. Semih TANGOLAR
ÜYE

İmza.....
Prof. Dr. Mustafa GÖK
ÜYE

İmza.....
Prof. Dr. Nezihi UYGUR
ÜYE

İmza.....
Prof. Dr. Uygun AKSOY
ÜYE

Bu tez Enstitümüz Bahçe Bitkileri Anabilim Dalında Hazırlanmıştır
Kod No:

Prof. Dr. Aziz ERTUNÇ
Enstitü Müdürü

Bu çalışma Ç.Ü. Araştırma Fonu Tarafından Desteklenmiştir.
Proje No:ZF2005D9

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

ÖZ
DOKTORA TEZİ

**EĞİRDİR (ISPARTA)KOŞULLARINDA ORGANİK ÇİLEK
YETİŞTİRİCİLİĞİNİN UYGULANABİLİRLİĞİ ÜZERİNE BİR ARAŞTIRMA**

Adem ATASAY

**ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
BAHÇE BİTKİLERİ ANABİLİM DALI**

Danışman : Prof. Dr. Nurgül TÜREMİŞ
Yıl : 2006, Sayfa:179
Jüri : Prof. Dr. Nurgül TÜREMİŞ
Prof. Dr. Semih TANGOLAR
Prof. Dr. Mustafa GÖK
Prof. Dr. Nezihi UYGUR
Prof. Dr. Uygun AKSOY

Bu çalışma, Camarosa çilek çeşidinde Eğirdir Bahçe Kùltürleri Araştırma Enstitüsünde 2004-2006 yılları arasında yapılmış ve bu çeşitte organik ve konvansiyonel tarım sistemleri karşılaştırılmıştır. Denemede konvansiyonel yetiştiricilik ile organik yetiştiricilikteki bazı besin uygulamalarının verim, kalite ve bitkisel özellikleri incelenmiştir. Yapraklarda ve meyvelerde makro ve mikro element analizleri yapılarak uygulamaların besin elementi alımına etkisi belirlenmiştir. Ayrıca ekonomik analiz yapılarak konvansiyonel yetiştiricilik ile organik yetiştiricilikteki uygulamalar arasında elde edilen karlılıklar karşılaştırılmıştır. Dikim frigo fide ile temmuz ayının üçüncü haftasında yapılmış olup sulamada damla sulama yöntemi kullanılmıştır.

Çalışma sonucunda uygulamalar bakımından bitki başına verim ve meyve ağırlığı arasında istatistiksel açıdan farklılık önemli bulunurken pH, titre edilebilir asitlik, suda çözünabilir kuru madde miktarı, tat-aroma, sertlik, renklenme, askorbik asit (C vitamini) ve ellajik asit bakımından önemli bulunmamıştır. Kümülatif verim; konvansiyonel yetiştiricilikte 810,36 g/bitki, organik yetiştiricilikteki uygulamalarda 526,32-776,34 g/bitki olarak tesbit edilirken, iki yılın ortalamasında meyve ağırlığı; konvansiyonel yetiştiricilikte 13,20 g, organik yetiştiricilikteki uygulamalarda 12,40-13,16 g olmuştur. Yapılan bu çalışma ile Eğirdir (Isparta) koşullarında organik çilek yetiştiriciliği için sırasıyla Çiftlik gübresi + Yeşil gübreleme + Klinoptilolit + Deniz yosunu (ÇG+YG+Kln+DY), Çiftlik gübresi + Klinoptilolit + Deniz yosunu (ÇG+Kln+DY) ve Çiftlik gübresi + Yeşil gübreleme + Deniz yosunu (ÇG+YG+DY) uygulamalarının üreticilere önerilebileceği belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Organik yetiştiricilik, Konvansiyonel yetiştiricilik, Çilek, Eğirdir (Isparta).

ABSTRACT

PhD THESIS

AN INVESTIGATION ON THE APPLICATION OF ORGANIC STRAWBERRY PRODUCTION IN EGIRDİR (ISPARTA) CONDITIONS

Adem ATASAY

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

Supervisor : Prof. Dr. Nurgül TÜREMİŞ
Year : 2006, Pages: 179
Jury : Prof. Dr. Nurgül TÜREMİŞ
Prof. Dr. Semih TANGOLAR
Prof. Dr. Mustafa GÖK
Prof. Dr. Nezihi UYGUR
Prof. Dr. Uygur AKSOY

This study was performed with the Camarosa strawberry cultivar at the Egirdir Horticultural Research Institute between 2004 and 2006. The yield, the quality and the plant properties of strawberry in conventional production system and various applications of nutrition in organic production systems were investigated and compared during the study. Macro and micro analysis were made at the leaves and fruits of strawberry and performed to investigate the nutrition absorption effects of strawberry. Moreover, economical analysis were performed to compare the cost-benefit of conventional and organic production of strawberry. The plants were grown as frigo seedlings planted in the third week of July and dripping method was used for watering the plants.

The results of experiments were tested statistically to determine the significant factors. It was concluded that significant effects were found for both methods on the yield and weight of fruit. However, there were no significant effects on the pH, titratable acidity, total soluble solids, flavor-aroma, firmness, chrominance, ascorbic acid (vitamin C) and ellagic acid. The cumulative yield for conventional and organic production were obtained as 810,36 g/plant and 526,32–776,34 g/plant respectively. The average weight of fruit for two consecutive years with conventional and organic production methods were 13,20 g and 12,40-13,16 g respectively. From the results of this research, it could be suggested to the producers to make the following applications in this order: Farm manure + Green Manure + Clinoptilolite + Seaweed (CG+YG+Kln+DY), Farm manure + Clinoptilolite + Seaweed (CG+Kln+DY), Farm manure + Green manure + Seaweed (CG+YG+DY) in Egirdir (Isparta) conditions.

Keywords: Organic production, Conventional production, Strawberry, Egirdir (Isparta)

TEŞEKKÜR

Bana çalışma konumu veren, tez çalışmam süresince her türlü yardımı sağlayan ve ilgisini esirgemeyen danışman hocam Prof. Dr. Nurgül TÜREMİŞ'e en içten dileklerle teşekkür ederim. Ayrıca tez izleme komitesinde yer alan ve tezim süresince beni yönlendiren Prof. Dr. Semih TANGOLAR ve Prof. Dr. Mustafa GÖK hocalarıma, Eğirdir Bahçe Kültürleri Araştırma Enstitüsü Müdürlüğünde yürüttüğüm çalışmalarım boyunca desteğini esirgemeyen enstitü müdürü Ziraat Yük. Müh. Enver Murat DOLUNAY, enstitü müdür yardımcıları Ziraat Yük. Müh. Suat KAYMAK ve Ziraat Yük. Müh. Hüseyin AKGÜL'e, bazı analizlerin yapılması aşamasında yardımlarını esirgemeyen Isparta İl Kontrol Laboratuvar Müdürlüğü personeline, Çukurova Üniv. Ziraat Fak. Bahçe Bitkileri Bölümünde görevli Arş.Gör. Ayşegül YILMAZ'a, Çukurova Üniv. Suptropik Meyveler Araştırma ve Uygulama Merkezinde görevli Dr. Ebru KAFKAS'a ve Çukurova Üniv. Su Ürünleri Fak. öğretim üyesi Doç Dr. Fatih ÖZOĞUL'a çok teşekkür ederim.

Doktora çalışmamın çeşitli bölümlerinde hiçbir karşılık beklemeden görev alan başta Ziraat Mühendisleri Kadir UÇKUN ve Mesut İŞÇİ olmak üzere, Ziraat Mühendisleri Alamettin BAYAV, Dilek KARAMÜRSEL, Ziraat Yüksek Müh. Alim GÖKTAŞ, ev ekonomistleri Ülkü PEKTAŞ, Ayşegül SARISU, Nevire DAĞISTANLIOĞLU, laborant Ahmet ORAL ve diğer mesai arkadaşlarım ile dikim, hasat ve analizlerin yapılmasında yardımlarını esirgemeyen stajer öğrencilere ve işçilerimize teşekkürlerimi bir borç bilirim.

Çalışmalarım boyunca sürekli desteğini hissettiğim eşim Şerife ATASAY, babam Mehmet Ali ATASAY, annem Emine ATASAY ve kardeşlerime sonsuz teşekkürlerimi ve şükranlarımı sunarım.

İÇİNDEKİLER	SAYFA
ÖZ	I
ABSTRACT	II
TEŞEKKÜR	III
İÇİNDEKİLER	IV
ÇİZELGELER DİZİNİ	VIII
ŞEKİLLER DİZİNİ	XI
KISALTMALAR.....	XIV
1. GİRİŞ	1
2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR	6
2.1. Organik Tarımın Tanımı	6
2.2. Organik Tarımın Gelişimi	6
2.2.1. Organik Tarımın Dünyadaki Gelişimi	6
2.2.2. Organik Tarımın Türkiye’deki Gelişimi	9
2.3. Organik Üretim	10
2.3.1. Dünyada Organik Üretim	10
2.3.2. Türkiye’de Organik Üretim	14
2.4. Türkiye’de Organik Tarım Uygulamaları ...	18
2.4.1. Organik Bitkisel Üretim	20
2.4.1.1. Organik Tarıma Başlama	20
2.4.1.2. Organik Bitkisel Üretimin Bazı Kuralları	21
2.4.1.3. Organik Tarımda Toprak Koruma, Hazırlama ve Gübreleme	21
2.4.1.4. Organik Tarımda Çoğaltma Materyalleri.....	22
2.4.1.5. Organik Tarımda Bitki Koruma	23
2.4.1.6. Organik Tarımda Sulama	23
2.4.1.7. Organik Tarımda Hasat	23
2.4.1.8. Organik Tarımda Kontrol ve Sertifikasyon	23
2.4.2. Organik Çilek Yetiştiriciliği	24
2.4.2.1. Organik Çilek Yetiştiriciliğinde Bitki Besleme	33

	SAYFA
2.4.2.2. Organik Çilek Yetiştiriciliğinde Hastalık ve Zararlıların Yönetimi	40
2.4.2.3. Organik Çilek Yetiştiriciliğinde Yabancı Ot Kontrolü.....	44
3. MATERYAL VE METOD	48
3.1. Materyal	48
3.1.1. Çalışma Yeri.....	48
3.1.2. Çalışma Yerinin İklimi	49
3.1.3. Çalışma Yerinin Toprak Özellikleri	53
3.1.4. Bitkisel Materyal.....	53
3.1.5. Organik Yetiştiricilikte Kullanılan Besin Materyalleri	54
3.1.6. Konvansiyonel Yetiştiricilikte Kullanılan Besin Materyalleri.....	55
3.1.7. Organik Yetiştiricilikte Kullanılan Zirai Mücadele Materyalleri.....	55
3.1.8. Konvansiyonel Yetiştiricilikte Kullanılan Zirai Mücadele Materyalleri	55
3.2. Metod	56
3.2.1. Organik Yetiştiricilik	57
3.2.1.1. Besin Uygulamaları	57
3.2.1.2. Zirai Mücadele Uygulamaları	58
3.2.2. Konvansiyonel Yetiştiricilik	59
3.2.2.1. Besin Uygulamaları	58
3.2.2.2. Zirai Mücadele Uygulamaları	60
3.2.3. Kontrol	60
3.2.4. Araştırmada Yapılan Ölçüm ve Analizler	60
3.2.4.1. Toprak Analizleri	60
3.2.4.2. Verim ve Pomolojik Analizleri	62
3.2.4.3. Bitkilerde Bazı Ölçüm ve Sayımlar	67
3.2.4.4. Yaprak ve Meyve Analizleri	68
3.2.4.5. Verilerin İstatiksel Açıdan Değerlendirilmesi	70

	SAYFA
3.2.4.6. Ekonomik Analiz	70
4. BULGULAR VE TARTIŞMA	71
4.1. Toprak Özellikleri	71
4.1.1. Deneme Alanı Toprağının Bazı Fiziksel ve Kimyasal Özellikleri	71
4.1.2. Konvansiyonel Yetiştiricilik Parselinde Birinci Yıl Sonunda Yapılan Toprak Analiz Sonuçları	72
4.2. Verim ve Pomolojik Analizler.....	73
4.2.1. Bitki Başına ve Dekara Verim	73
4.2.2. Meyve Ağırlığı	78
4.2.3. Pazarlanabilir Meyve	79
4.2.4. Meyve Kalitesi	81
4.2.5. pH	87
4.2.6. Titre Edilebilir Asitlik	87
4.2.7. Suda Çözünebilir Kuru Madde (SÇKM)	89
4.2.8. Tat-Aroma	90
4.2.9. Meyve Sertliği	92
4.2.10. Renk Ölçümleri	93
4.2.10.1. L Değeri	93
4.2.10.2. Hue° Değeri	95
4.2.10.3. Kroma (C) Değeri	96
4.2.11. Askorbik Asit (C Vitamini)	99
4.2.12. Ellajik Asit	100
4.3. Bitkilerde Gelişme.....	104
4.3.1. Bitki Boyu	104
4.3.2. Bitki Eni	104
4.3.3. Gövde Sayısı	106
4.3.4.Yaprak Sayısı	107
4.3.5. Kök Uzunluğu	109
4.4.Yaprak Analizleri	112

	SAYFA
4.4.1. Toplam Azot	112
4.4.2. Toplam Fosfor	115
4.4.3. Toplam Potasyum	115
4.4.4. Toplam Kalsiyum	118
4.4.5. Toplam Magnezyum	119
4.4.6. Toplam Demir	121
4.4.7. Toplam Mangan	123
4.4.8. Toplam Çinko	125
4.4.9. Toplam Bakır	125
4.5. Meyve Analizleri	128
4.5.1. Nitrat	128
4.5.2. Toplam Azot	129
4.5.3. Toplam Fosfor	131
4.5.4. Toplam Potasyum	132
4.5.5. Toplam Kalsiyum	134
4.5.6. Toplam Magnezyum	135
4.5.7. Toplam Demir	137
4.5.8. Toplam Mangan	138
4.5.9. Toplam Çinko	140
4.5.10. Toplam Bakır	141
4.5.11. Toplam Nikel	143
4.5.12. Toplam Krom	144
4.5.13. Toplam Kurşun	147
4.5.14. Toplam Kadmiyum	147
4.5.15. Toplam Arsenik ve Civa	149
4.7. Ekonomik Analiz	150
5. SONUÇ ve ÖNERİLER	156
KAYNAKLAR	164
ÖZGEÇMİŞ.....	179

ÇİZELGELER DİZİNİ**SAYFA**

Çizelge 2.1.	Türkiye’de Organik Tarım Yapan İşletmelerin Gelişimi (Gübbük ve ark., 2004; Anonymous, 2005c; Anonymous, 2006a).....	14
Çizelge 2.2.	Türkiye’de Üretilen Bazı Organik Ürünlerin Yıllara Göre Dağılımı (Ton) (Anonymous, 2005c)	16
Çizelge 2.3.	Ülkemizdeki 2003 Yılı İhraç Edilen Bazı Organik Ürünler, İhracat Ülkeleri ve İhraç Değerleri (Anonymous, 2005c)	17
Çizelge 2.4.	Topraktaki Ağır Metal Sınır Değerleri (Anonymous, 2005d)	32
Çizelge 2.5.	Topraktaki Ağır Metal Sınır ve Normal Değerleri ile Bitkideki Normal Değerleri (Özbek ve ark. 2001)	32
Çizelge 2.6.	Bazı Gıda Maddelerinin Bazı Metal Sınır Değerleri (Anonymous, 2002a)	33
Çizelge 2.7.	Çilek Bitkisi İçin Verilmesi Gereken Fosfor ve Potasyum Miktarları (Hart ve ark., 2000)	35
Çizelge 2.8.	Çilek Yapraklarındaki Besin Maddelerinin Kritik Düzeyleri (Jones ve ark, 1991)	35
Çizelge 2.9.	Çilek Yapraklarındaki Mineral Madde İçeriklerinin Yeterli Düzeyleri (İbrikçi ve ark, 1994)	35
Çizelge 2.10.	Çilek Yapraklarındaki Besin Maddelerinin Yeterli Düzeyleri (Pritss and Handley, 1998)	35
Çizelge 2.11.	Çilek Yapraklarındaki Yeterli Besin Düzeyleri (Anonymous, 2000a)	35
Çizelge 2.12.	Bazı Organik Materyaller ve Besin Maddesi İçerikleri (Anaç ve ark., 2002; Gaur, 1992’den)	37
Çizelge 2.13.	Ahır Gübresinin Makro ve Mikro Besin İçeriği (Zabunoğlu ve Karaçal, 1986 *; Kacar, 1982**)	37
Çizelge 3.1.	Eğirdir (Isparta) İlçesinin Çilek Dikim ve Derim Zamanları Arasındaki Bazı İklim Verileri-I (2004 -2005) Anonymus, 2006d).....	50
Çizelge 3.2.	Eğirdir (Isparta) İlçesinin Çilek Dikim ve Derim Zamanları Arasındaki Bazı İklim Verileri-II (2005-2006) (Anonymus, 2006d)	51
Çizelge 3.3.	Eğirdir (Isparta) İlçesinin Bazı İklim Verileri-III (Uzun yıllar ortalaması:1974-2001) (Anonymus, 2003b).....	52
Çizelge 3.4.	Organik Yetiştiricilikte Besin Uygulamaları.....	58

SAYFA

Çizelge 3.5.	Konvansiyonel Yetiştiricilikte Besin Uygulaması.....	59
Çizelge 4.1.	Deneme Öncesi Toprağın Bazı Fiziksel ve Kimyasal Analiz Sonuçları.....	72
Çizelge 4.2.	Birinci Yıl (2005) Sonu Konvansiyonel Parselde Yapılan Toprak Analiz Sonuçları.....	73
Çizelge 4.3.	Bitki Başına Verim Değerleri.....	75
Çizelge 4.4.	Dekara Verim Değerleri.....	77
Çizelge 4.5.	Meyve Ağırlığı ve Pazarlanabilir Meyve Değerleri	80
Çizelge 4.6.	Meyve Kalitesi-I (Ekstra ve I. Kalite) Değerleri.....	84
Çizelge 4.7.	Meyve Kalitesi-II (II. Kalite ve Iskarta) Değerleri	85
Çizelge 4.8.	Meyve pH ve Titre Edilebilir Asitlik (TA) Değerleri.....	88
Çizelge 4.9.	SÇKM ve Tat-Aroma Değerleri.....	91
Çizelge 4.10.	Meyvede Sertlik ve Renk (L) Değerleri	94
Çizelge 4.11.	Renk (Hue° ve Kroma) Değerleri	97
Çizelge 4.12.	Renk (a ve b) Değerleri.....	98
Çizelge 4.13.	Askorbik Asit (C Vitamini) ve Ellajik Asit Değerleri.....	101
Çizelge 4.14.	Bitki Boyu ve Bitki Eni Değerler.....	105
Çizelge 4.15.	Gövde Sayısı ve Yaprak Sayısı Değerleri	108
Çizelge 4.16.	Kök Uzunluğu Değerleri	111
Çizelge 4.17.	Yaprakta Toplam Azot Değerleri.....	114
Çizelge 4.18.	Yaprakta Toplam Fosfor ve Potasyum Değerleri	117
Çizelge 4.19.	Yaprakta Toplam Kalsiyum ve Magnezyum Değerleri	120
Çizelge 4.20.	Yaprakta Toplam Demir ve Mangan Değerleri	123
Çizelge 4.21.	Yaprakta Toplam Çinko ve Bakır Değerleri.....	127
Çizelge 4.22.	Meyvede Nitrat ve Toplam Azot Değerleri.....	130
Çizelge 4.23.	Meyvede Toplam Fosfor ve Potasyum Değerleri.....	133
Çizelge 4.24.	Meyvede Toplam Kalsiyum ve Magnezyum Değerleri	136
Çizelge 4.25.	Meyvede Toplam Demir ve Mangan Değerleri	139
Çizelge 4.26.	Meyvede Toplam Çinko ve Bakır Değerleri.....	142
Çizelge 4.27.	Meyvede Toplam Nikel ve Krom Değerleri.....	145

	SAYFA
Çizelge 4.28. Meyvede Toplam Kurşun ve Kadmiyum Değerleri.....	148
Çizelge 4.29. 2005 ve 2006 Yılları Organik ve Konvansiyonel Çilek Yetiştiriciliğinin Bütçesi –I.....	152
Çizelge 4.30. 2005 ve 2006 Yılları Organik ve Konvansiyonel Çilek Yetiştiriciliğinin Bütçesi –II (Çizelge 4.29’un devamı).....	153
Çizelge 4.31. 2005 ve 2006 Yılları Çilek Yetiştiriciliğinin Üretim Masrafları (YTL/da).....	154

ŞEKİLLER DİZİNİ

SAYFA

Şekil 1.1.	Dünya Organik Gıda Satışları (Willer ve Yussefi, 2006).....	3
Şekil 2.1.	Dünyada Kıtalarla Göre Organik Tarım Alanları (Willer ve Yussefi, 2006).....	11
Şekil 2.2.	Dünyada Organik Tarım Alanı Bakımından İlk On Ülke ve Türkiye (Willer ve Yussefi, 2006).....	12
Şekil 2.3.	Ülkelerin Sahip Oldukları Organik Tarım Alanının Toplam Tarım Alanına Oranı(Willer ve Yussefi, 2006).....	12
Şekil 2.4.	Dünyada Organik Tarım İşletme Sayısı Bakımından İlk On Ülke ve Türkiye (Willer ve Yussefi, 2006).....	13
Şekil 2.5.	Bölgelere Göre Organik Üretim Alanlarının Dağılımı (Aksoy ve ark., 2005).....	15
Şekil 2.6.	Yıllara Göre Türkiye Organik Ürün İhracat Değerleri (Anonymous, 2006b).....	18
Şekil 2.7.	Yıllara Göre Türkiye Çilek Üretim Miktarları (Ton) (Anonymous, 2006b)	31
Şekil 3.1.	Boğazova Vadisinin ve Deneme Alanının Uzaktan Görüntüsü ...	48
Şekil 3.2.	Deneme Parseli (2006 Yılı)	49
Şekil 3.3.	Deneme Alanından Camarosa Çilek Çeşidine Ait Görüntü	54
Şekil 3.4.	Ön Çalışma Parseli (2003 Yılı).....	56
Şekil 3.5.	Dikim Öncesi Sedde Hazırlığı	57
Şekil 3.6.	Frigo Fide ile Yaz Dikimi	57
Şekil 3.7.	Dikim Sonrası Yağmurlama Sulama	56
Şekil 3.8.	Çiftlik Gübresi Uygulaması	59
Şekil 3.9.	Yeşil Gübre (Fiğ) Uygulaması	59
Şekil 3.10.	Denemede kullanılan Perkin-Elmer 2100 ICP Cihazı	61
Şekil 3.11.	Meyve Boyutlarının Dijital Kumpas ile Ölçümü.....	64
Şekil 3.12.	Titre Edilebilir Asitliğin Belirlenmesi	64
Şekil 3.13.	Meyve Sertliğinin Penetrometre ile Belirlenmesi	65
Şekil 3.14.	Meyve Dış Renginin Kromometre ile Belirlenmesi	65

Şekil 3.15. Meyvelerin Sıvı Azotla Dondurulması (a: Sıvı Azot Tankında, b: Kovada)	66
Şekil 3.16. Meyvelerin Kuru Buz ile Taşınması	66
Şekil 3.17. Örneklerin Filtrasyonu	66
Şekil 3.18. Ellajik Asitin Shimadzu WP HPLC Cihazı ile Belirlenmesi	66
Şekil 3.19. Bitkilerin En (a), Boy (b), Gövde Sayısı (c) ve Kök Uzunluklarının (d) Belirlenmesi	68
Şekil 3.20. Yaprak ve Meyve Analizleri İçin Yıkama ve Kurulama İşlemleri	70
Şekil 4.1 Bitki Başına Verim Değerleri	76
Şekil 4.2. Dekara Verim Değerleri (kg/da).....	78
Şekil 4.3. Meyve Ağırlık Değerleri Değerleri.....	81
Şekil 4.4. Pazarlanabilir Meyve Oranı Değerleri	81
Şekil 4.5. Meyve Kalite Değerleri	86
Şekil 4.6. Camarosa Çilek Çeşidinin Ekstra Kalite Meyveleri	87
Şekil 4.7. pH Değerleri	89
Şekil 4.8. TA Değerleri	89
Şekil 4.9. SÇKM Değerleri	92
Şekil 4.10. Tat-Aroma Değerleri	92
Şekil 4.11. Meyve Sertliği Değerleri	95
Şekil 4.12. L, Hue° ve Kroma Değerleri	98
Şekil 4.13. Renk Skalası (L,a, b ve Hue°)	99
Şekil 4.14. Askorbik Asit (C Vitamini) Değerleri	102
Şekil 4.15. Askorbik Asite Ait Kromatogram	102
Şekil 4.16. Ellajik Asit Değerleri	103
Şekil 4.17. Ellajik Asite Ait Kromatogram	103
Şekil 4.18. Bitki Boyu ve Bitki Eni Değerleri	106
Şekil 4.19. Gövde Sayısı Değerleri	109
Şekil 4.20. Yaprak Sayısı Değerleri	109
Şekil 4.21. Kök Uzunluğu Değerleri	112

SAYFA

Şekil 4.22. Yaprakta Toplam Azot Değerleri	115
Şekil 4.23. Yaprakta Toplam Fosfor Değerleri.....	118
Şekil 4.24. Yaprakta Toplam Potasyum Değerleri	118
Şekil 4.25. Yaprakta Toplam Kalsiyum Değerleri	121
Şekil 4.26. Yaprakta Toplam Magnezyum Değerleri	121
Şekil 4.27. Yapraktaki Toplam Demir Değerleri	124
Şekil 4.28. Çilek Yapraklarındaki Demir Eksiliği (2006 Yılı)	124
Şekil 4.29. Yaprakta Toplam Mangan Değerleri	125
Şekil 4.30. Yaprakta Toplam Çinko Değerleri	128
Şekil 4.31. Yaprakta Toplam Bakır Değerleri	128
Şekil 4.32. Meyvede Nitrat Değerleri	131
Şekil 4.33. Meyvede Toplam Azot Değerleri	131
Şekil 4.34. Meyvede Toplam Fosfor Değerleri	134
Şekil 4.35. Meyvede Toplam Potasyum Değerleri	134
Şekil 4.36. Meyvede Toplam Kalsiyum Değerleri	137
Şekil 4.37. Meyvede Toplam Magnezyum Değerleri	137
Şekil 4.38. Meyvede Toplam Demir Değerleri	140
Şekil 4.39. Meyvede Toplam Mangan Değerleri.....	140
Şekil 4.40. Meyvede Toplam Çinko Değerleri	143
Şekil 4.41. Meyvede Toplam Bakır Değerleri	143
Şekil 4.42. Meyvede Toplam Nikel Değerleri	146
Şekil 4.43. Meyvede Toplam Krom Değerleri	146
Şekil 4.44. Meyvede Toplam Kurşun Değerleri	149
Şekil 4.45. Meyvede Toplam Kadmiyum Değerleri	149
Şekil 4.46. 2005-2006 Yılları Organik ve Konvansiyonel Çilek (Camarosa) Yetiştiriciliğin Net Kar Değerleri	151
Şekil 4.47. 2006 Yılına Ait Organik Taze Çilek Sertifikası	155

KISALTMALAR

ÇG	: Çiftlik Gübresi
YG	: Yeşil Gübreleme
Kln	: Klinoptilolit
DY	: Deniz Yosunu
K-1	: Besin uygulaması yok, organik tarıma uygun zirai mücadele var
K-2	: Besin uygulaması ve zirai mücadele yok
SÇKM	: Suda Çözünebilir Kuru Madde Miktarı
TA	: Titre Edilebilir Asitlik
C	: Kroma
HPLC	: Yüksek Basınç Sıvı Kromatografisi
IFOAM	: Uluslar Arası Organik Tarım Hareketleri Federasyonu
DTPA	: Diethylenetriaminepentaacetic Acid
Uyg.	: Uygulama
Konv.	: Konvansiyonel
GDO	: Genetiği Değiştirilmiş Organizma

1. GİRİŞ

Dünyada yirminci yüzyılın ikinci yarısında yaşanan hızlı sanayileşme ve nüfus artışı önemli çevre sorunlarını da beraberinde getirmiş, sonuçta yoğun ve bilinçsiz tarım ilacı ve gübre kullanılması, yanlış toprak işleme uygulamaları, kalıntı riski, toprağın fiziksel yapısının ve bitki besin maddesi dengesinin bozulması, organik madde ve canlılığının yitirilmesi, tuzlanma, çoraklaşma gibi önemli çevre sorunlarının ortaya çıkmasına neden olmuştur (Aksoy, 1999a). Uzun yıllar boyunca konvansiyonel (geleneksel) tarım yönteminde kullanılan sentetik kimyasal gübre ve bitki koruma ilaçları, daha fazla verim almak amacıyla gereğinden fazla kullanılarak, yan etkileri göz ardı edilmekte, bu durum global kirlenmeye hızlı bir şekilde katkıda bulunarak çevre ve insan sağlığını ciddi boyutlarda tehdit etmektedir (Robbins, 1991).

Bilinçsiz uygulamalar sonucunda bozulan ekolojik dengenin çevre dostu tekniklerin uygulanması ile yeniden tesisine yönelik alternatif bir sistem geliştirilmiştir. Bu sisteme “Organik (Ekolojik, Biyolojik) Tarım” adı verilmektedir. Bu tarım sistemi bazı çevrelerce de yanlış bilindiği gibi hiç gübre ve ilaç kullanılmadan yapılan modası geçmiş bir tarım değil, aksine modern tarımın tüm imkanlarından yararlanarak doğal kaynakların ve enerjinin optimum kullanımı ile optimum verimlilik alınan bir üretim sistemidir.

Organik yetiştiricilikte üretim ile ilgili tüm faktörler bir bütün olarak ele alınmakta ve bu tekniği kullanarak üretim yapan tarım işlemelerinin kendine yeterliliği esas alınmaktadır. Bunun için toprak, bitki, hayvan ve insan arasındaki doğal döngünün doğal kökenli ham maddeler kullanarak, mümkün olduğunca işletmenin kendi içinden veya yakın çevresinden sağlanması ilke edinilmektedir. Böylece kullanılan girdilerin, çevreyi tehdit eden her türlü etkisi azaltılmakta veya bunlardan tamamen kaçınılmaktadır (Aksoy ve Altındışli, 1996). Organik tarımda toprağın iyileştirilmesi ve içindeki organizmaların korunması sağlanmalı; toprak sömürülmemeli; tersine doğal verimliliği arttırılmalıdır. Bunu sağlamak için ekim nöbeti ve organik gübreleme yapılmalı ayrıca uygun toprak işleme yöntemleri kullanılmalıdır. Bu amaçla örneğin çiftlik gübresi ve/veya organik atıklar

kullanılarak aerobik ortamda hazırlanan kompost amaca uygun bir şekilde kullanılmaktadır. Bundan başka kaya unları, alg ürünleri kullanıldığı gibi yeşil gübreleme de yapılmaktadır (Anonymous, 2005a).

Bitki tür ve çeşitlerinin seçiminde, üretim yapılacak yerin ekolojik koşulları ve bu koşullarda hastalıklara en az seviyede yakalanma olasılıkları dikkate alınmalıdır. Bunun yanında sağlıklı, dayanıklı tohum ve fidan kullanılmalıdır. Organik tarımda bitki sağlığı açısından yukarıda adı geçen ve etkileri uzun sürede görülebilen önlemler yanında, erken uyarı sistemlerinin kullanılması ve faydalı canlıların teşvik edilmesi de bitki koruma kavramının önemli bir parçasıdır. Bu konuda zararlılarla mücadelede biyolojik yöntemler (örneğin *Bacillus thuringensis* preparatları, feromon tuzakları, faydalı akarlar vb.) ve kültürel önlemler (örneğin yabancı otların toprak işlemeyle veya yakarak yok edilmesi vb.) uygulanabilmekte, eğer sorun ürünü tehdit edici boyutlara ulaşırsa o zaman bitkisel veya mineral kökenli preparatlar kullanılabilir (Anonymous, 2005a).

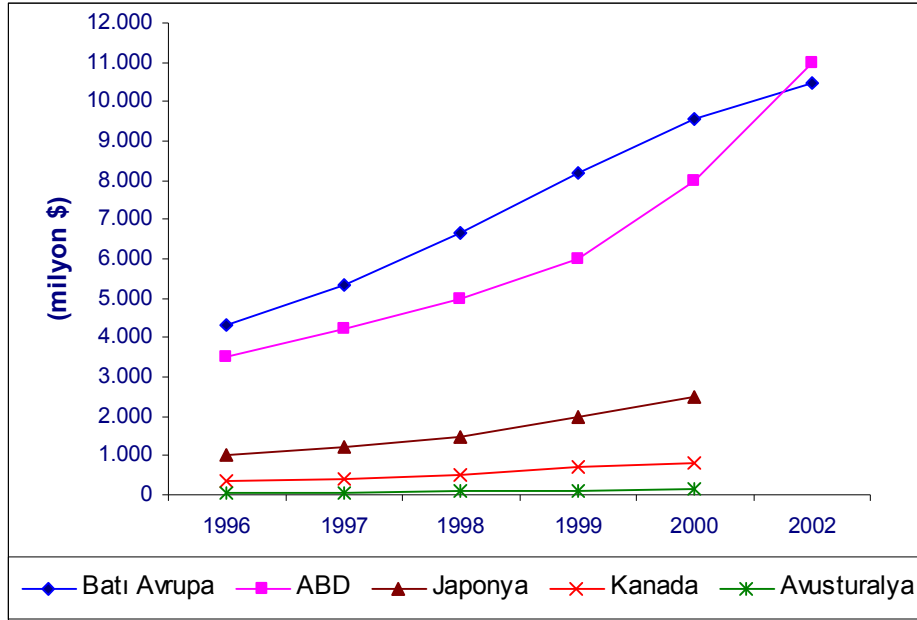
Organik tarımda toprak struktürünü iyileştirici ve humus miktarını artırıcı önlemlerle beraber bölgenin koşullarına uygun, toprağı koruyucu, enerji tasarrufu sağlayan toprak işleme yöntemleri seçilmelidir. Gereğinden fazla toprak işlemeden kaçınılmalı, pulluk gibi toprağı devirerek işleyen aletler yerine gerekiyorsa kültüvator, dipkazan gibi çizici ve yırtıcı aletlere yer verilmelidir.

Yapılan çalışmalar organik üretimde verim ve kalitenin sağlanabilmesi için teknik ve ekonomik konularda bilgi akışının sağlanmasının şart olduğunu ve özellikle geçiş sürecinde üreticilerle yakın temasın etkili olacağını ortaya koymaktadır. Her yöre üreticisi için önceliklerin ayrı ayrı belirlenerek ele alınması başarıyı arttıracaktır.

Organik tarım sistemi tüm dünyada artarken özellikle Avrupa ülkelerinde 1990'lı yıllardan sonra Avusturya, Almanya, Lüksemburg ve İsviçre gibi ülkelerde daha hızlı gelişmiştir. Bu tarım sistemine geçişte ve başarıda etkili faktörler, üreticilere sağlanan finansal imkanlar, hızlı bilgi akışı, geniş ürün yelpazesi, ulusal semboller, koruma ve planlama olarak sayılabilir. Almanya ve İngiltere'de yapılan bir anket çalışmasında tüketicilerin organik ürünleri talep etmelerinin nedenleri; 1. Kişisel sağlık ve çocuk sağlığına verilen önem (Almanya % 70, İngiltere % 46), 2.

Çevre (Almanya % 10-30, İngiltere % 41) 3. Lezzet (Almanya % 13-24, İngiltere % 40) 4. Hayvan hakları ve sağlığı (İngiltere % 26) olarak belirlenmiştir (Aksoy ve ark, 2002).

Dünyada organik ürün satışlarının değeri 2004 yılında 27,8 milyar \$'a ulaşmıştır (Willer ve Yussefi, 2006). Organik ürün satışlarında ülkelere göre yıllık % 10-40 artış görülmekte Avrupa, ABD ve Japonya gelişen pazarlar olarak ilk sırada yer almaktadır (Aksoy ve ark, 2002). 1996-2000 yılları arasındaki organik gıda satışları incelendiğinde ABD'de % 128,6 artarak 8 milyar \$'a, Japonya'da % 150 artarak 2,5 milyar \$'a, Kanada'da % 135,7 artarak 825 milyon \$'a ve Avusturalya'da % 200 artarak 150 milyon \$'a yükseldiği görülmektedir (Gündüz ve Koç, 2001). 2002 yılında Batı Avrupa' daki gıda satışı 10,5 milyar \$'a ulaşırken ABD'de ise 11 milyar \$'a ulaşmıştır (Aksoy ve ark., 2005). Şekil 1.1'de Dünya organik gıda satışları görülmektedir. 2004 yılına gelindiğinde Avrupa ülkeleri ve Amerika dünya organik ürünler pazarları içinde en büyük pazar konumunda olmakla birlikte, gelişmekte olan ülkelerdeki organik pazar artışı da dikkat çekmektedir (Willer ve Yussefi, 2006).



Şekil 1.1. Dünya Organik Gıda Satışları (Willer ve Yussefi, 2006)

Türkiye’de organik tarım, geleneksel ihraç ürünlerinin 1984-85 sezonundan itibaren organik tarım kurallarına uygun olarak üretilmelerine olan talep ile başlamıştır (Aksoy, 1999b).

Ülkemizde 1992 yılında Ekolojik Tarım Organizasyonu Derneği (ETO) ile Tarım ve Köyişleri Bakanlığı bünyesinde Ekolojik Tarım Komitesi (ETK)’ nin kurulması ve 1994 yılında Bitkisel ve Hayvansal Ürünlerin Ekolojik Metodlarla Üretilmesine ilişkin yönetmeliğin düzenlenmesiyle organik tarımda her açıdan bir artış olmuş, 1990 yılında ürün sayısı 8, üretim miktarı 2.476 ton iken (Onoğur, 1998), 2000 yılında ürün sayısı 95, üretim 237.210 tona yükselmiştir (Taşbaşlı ve Zeytin, 2003). 2005 yılı verilerine göre ise yaklaşık 175 bin ha alandan 298 bin ton organik ürün elde edilmiştir (Anonymous, 2006b).

Türkiye’de uygulanan tarımsal savaş anlayışına bakıldığında, tarımsal savaşla kimyasal savaşın özdeşleşmiş olduğu görülür (Delen ve Özbek, 1994). Tarım ve Köyişleri Bakanlığı verilerine göre Türkiye’de 1979 yılında kullanılan pestisit (bakırsülfat ve toz kükürt hariç) miktarı 8.396 kg iken 2002 yılı itibariyle % 45,29’luk artışla yaklaşık 12.199 kg olmuştur (Delen ve ark., 2004). Son yıllarda ülkemizde bir çok üründe IPM, EUREPGAP ve organik tarım uygulamaları ile kimyasal gübre ve pestisit kullanımının azalmaya başladığı dikkat çekmektedir.

Organik üretimde, üretimin başlangıcından tüketiciye ulaşıncaya kadar geçen tüm aşamaların (yetiştirme tekniği, ürünlerin işlenmesi, etiketlenmesi, depolanması, pazarlanması vb. işlemlerin) organik tarım ile ilgili yönetmeliğe göre uygulanması gerekmektedir. Bu yönetmelik çerçevesinde üretimi yapılan organik ürünlerin her aşaması Tarım ve Köyişleri Bakanlığından yetki almış kontrol/sertifikasyon kuruluşları tarafından kontrol edilmekte ve bu sayede organik üretim normlarına uygun, sağlıklı ve sertifikalı ürünler elde edilmektedir. Türkiye’de şu anda organik tarım uygulamaları 10 Haziran 2005 tarihinde çıkartılan 25841 sayılı “Organik Tarımın Esasları ve Uygulanmasına İlişkin Yönetmelik” esaslarına göre yapılmaktadır.

Ülkemizde 2005 yılı verilerine göre 160.000 tonla (Anonymous, 2006c) önemli bir yeri olan çilek üretiminin organik olarak üretimi 4.616 ton olup (% 3,077) Konya ve Bursa illeri bu üretimin % 99,2 sini oluşturmaktadır (Anonymous, 2006b).

Organik yöntemlerle çilek yetiştiriciliğine ilgi gün geçtikçe artarken pazar payı da büyümektedir. Bütün bunlara rağmen organik çilek üretim yöntemlerinin üreticiler tarafından daha fazla benimsenmesi, organik çilek üretiminin başlangıcından pazara sunulmasına kadar yapılan uygulamaların (bitki besleme, hastalık ve zararlılarla mücadele, kültürel işlemler vb.) çok iyi bilinmesi gerekmektedir.

Bu tez çalışması, ülkemizin hemen hemen tüm bölgelerinde yetiştirilebilen meyvelerden biri olan çileğin Eğirdir (Isparta) koşullarında organik olarak yetiştirilebilirliği konusundaki bir takım sorunların çözümüne imkan sağlayacaktır. Bu güne kadar Türkiye’de çileğin organik tarım sistemi ile yetiştirilmesi konusunda yapılan araştırmalar sınırlı sayıda ve dar kapsamlıdır. Bu çalışma ülkemizde, özellikle bölgemizde ve çevre illerde organik çilek yetiştiriciliği konusunda çalışacak araştırmacılara ve organik çilek yetiştirecek üreticilere önemli bir kaynak oluşturacaktır.

2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR**2.1. Organik Tarımın Tanımı**

Organik tarım; tarımsal üretimde yanlış uygulamalar sonucu bozulan doğal dengeyi korumayı amaçlayan alternatif bir üretim yöntemidir. Bu yöntemde sentetik gübre, ilaç, büyüme maddeleri ve genetik yapısı modifiye edilmiş organizmalar (GMO) kullanılmadan verim ve kalitenin sürekliliği sağlanmaktadır (Anonymous, 2005a).

Organik tarım; ekolojik sistemde hatalı uygulamalar sonucu kaybolan doğal dengeyi yeniden kurmaya yönelik insana, doğaya ve çevreye dost üretim sistemlerini içermektedir. Bu tarım esas itibariyle toprağın sürdürülebilir bir verimliliğe sahip olmasını sağlayan, bitkinin direncini arttıran, bitki korumada biyolojik yöntemleri de tavsiye eden, bütün bu olanakların kapalı bir sistemde oluşturulmasını talep eden, üretimde miktar artışını değil ürünün kalitesinin yükselmesini amaçlayan bir üretim sistemi olarak tanımlanmaktadır. Organik tarım, yanlış uygulamalar sonucu bozulan ekolojik dengenin bilinçli tarım teknikleri ve doğal girdiler kullanılarak yeniden tesisini ve sürdürülebilir bir agro-ekosisteme geri dönülmesini amaçlar (Taşbaşlı ve Zeytin., 2003). Organik tarım uygulamaları temelde doğa ile uyumlu bir üretim sistemini hedeflemekte ve olası bir yapılanmada doğal unsurların bütünlüğü esas alınmaktadır (Mander ve ark., 1999).

Tansı ve ark. (1996), organik tarımı sentetik yolla elde edilen pestisit, herbisit, kimyasal gübre ve hormonlardan uzak duran, temel olarak ekim nöbetine, organik gübrelemeye, biyolojik olarak hastalık ve zararlı kontrolüne dayanan, çevreyi ve doğayı tahrip etmeyen hatta koruyan bir tarımsal üretim sistemi olarak tanımlamışlardır.

2.2. Organik Tarımın Gelişimi**2.2.1. Organik Tarımın Dünyadaki Gelişimi**

Tarımdaki değişim, teknolojinin ve sanayinin gelişimi ile hız kazanmıştır. Özellikle hızlı nüfus artışı ile birlikte 1960-70'li yıllarda tarımda “yeşil devrim” adı

verilen değişim başlatılmıştır. Bu değişimde sadece verim artışı hedeflenmiş, sentetik kimyasal tarım ilaçları ve mineral gübrelerin kullanımı artmıştır. Bu girdilerin yarattığı olumsuz etkiler ilk önce, keşfedildiği andan itibaren yoğun olarak kullanıldığı gelişmiş ülkelerde görülmüş, buna bağlı olarak yüzyılımızın başlarında konvansiyonel tarım yöntemine alternatif arayışları başlatılmıştır. Bu konudaki ilk çalışma İngiltere' de 1910'lu yıllarda organik tarım görüşünün oluşturulmasıdır. Bunu Albert Howard'ın "Tarımsal Vasiyetnamesi"nin 1940 yılında yayınlanması takip etmiştir. Diğer Avrupa ülkelerinde ise alternatif tarım arayışının öncüleri arasında Dr. Rudolf Steiner görülmektedir. Bir antropolog olan Steiner, 1924 yılında Biyodinamik (Biyolojik-Dinamik) Tarım Yöntemi hakkında bir kurs düzenlemiş ve 1928 yılında Biyodinamik Tarım Enstitüsü'nü kurmuştur. Bir diğer alternatif arayışı 1930'lu yıllarda İsviçre'de görülmektedir. Müeller ve Rusch, organik tarımın ilkelerinin bir bölümünü oluşturan Kapalı Sistem Tarım (en az dış girdi gereksinimi olan tarım şekli) konusunda çalışmalarda bulunmuşlardır. Aynı konuda Lemaire-Boucher Fransa'da yaptıkları çalışmalarda bazı alglerin bitkilerde doğal dayanıklılığın artırılması amacıyla kullanılabileceğini tespit etmişlerdir (Anonymous, 2005a).

Organik tarımı geliştirme çalışmaları 1970'li yıllara kadar ayrı ayrı devam etmiş, 1972 yılında Uluslararası Organik Tarım Hareketleri Federasyonu (IFOAM) nun kurulması ile farklı bir boyut kazanmıştır. Üç kıtadan 5 kurucu organizasyon tarafından oluşturulan ve merkezi Tholey-Theley/Almanya'da olan IFOAM tüm dünyadaki organik tarım hareketlerini bir çatı altında toplamayı, hareketin gelişimini sağlıklı bir şekilde yönlendirmeyi, gerekli standart ve yönetmelikleri hazırlamayı, tüm gelişmeleri üyelerine ve çiftçilere aktarmayı amaçlamıştır. IFOAM, tüm dünyada organik üretime ilişkin kuralları ilk olarak tanımlayan ve yazıya döken kuruluştur. Temel İlkeler olarak geliştirilen kurallar dizini 1998 yılında IFOAM Temel Standartları olarak modifiye edilmiş ve genel kurul tarafından kabul edilerek yürürlüğe girmiştir. Kuruluş, Avrupa Birliği (AB), Birleşmiş Milletler Tarım-Gıda Örgütü (FAO), Dünya Ticaret Organizasyonu (WTO), Uluslararası Doğa Koruma Birliği (IUCN) gibi uluslararası kuruluşlarla da organik üretimle ilgili sıkı bir işbirliği yapmaktadır (Anonymous, 2005a).

İlk dönemde üretilen organik ürünler büyük oranda çiftliklerde veya yakın çevresindeki yöresel pazarlarda tüketilirken, sonraki yıllarda olay ticari boyut kazanmış ve 1980'li yıllardan sonra tüm dünyada giderek artan bir kabul görmüştür. Organik ürünlerin ticari olarak önem kazanmaları üretimden tüketiciye kadar uzanan zincirde bazı kuralların konulmasını zorunlu hale getirmiştir. Bu alanda halen lokomotif görevi gören Avrupa Topluluğu ülkeleri öncülük yaparak 1991 yılında 2092 sayılı bitkisel ürünlerin üretimini ve pazara sunulmasını düzenleyen ilk yönetmeliği yürürlüğe koymuşlardır (Aksoy ve ark., 2002).

1982'li yılların ortalarından itibaren yapılan pazar araştırmaları tüketicilerin organik ürünlere olan olumlu tavrını ortaya koymakla birlikte pazar payı, organik ürünlerin, gerçek olmasa da daha pahalı olduğu imajı ile oldukça yavaş artmıştır. 1990'lardan itibaren Avrupa'da çok hızlı bir gelişme göstererek, 1998 yılında Avrupa Topluluğu (AT) ve Avrupa Serbest Ticaret Birliği (EFTA) ülkelerinde 85.337 tarım işletmesinin organik üretim yapmaları ile 2 milyon hektara ulaşmıştır. Tarım alanlarını % 1.4'ü, tarım işletmelerinin ise % 1.1'i organik tarıma geçmiştir. Halen organik ürünlerdeki fiyat marjı üretim koşullarına bağlı olmakla birlikte, teknik uygulamaların geliştirilerek organik ve konvansiyonel ürünler arasındaki fiyat farkının %25 dolayında tutulması ve lüks tüketim ürünü olarak kabul edilmemesi yönünde görüşler vardır (Anonymous, 2005a).

Danimarka'da 1980'li yılların ortalarında yeraltı sularında tehlikeli boyutlarda yüksek nitrat düzeylerine rastlanmıştır. Bunun başlıca nedeni olarak çiftlik gübresi ve sentetik gübrelerin yanlış kullanılması olduğu belirlenmiş ve bu durum çevre kirliliği ile ilgili tartışmaların giderek artmasına yol açmıştır. Bu arada organik tarımın çevreye olan olumlu etkilerinin ve yapılan anketlerde tüketicilerin organik üretilmiş ürünlere belirli bir fiyat farkı ödemeye hazır olduklarının belirlenmesi, haziran 1987'de Organik Tarım Yasasının parlamentodan büyük çoğunlukla geçmesini sağlamıştır (Aksoy ve ark., 2002).

ABD'de Organik Tarım Araştırma Vakfı (OFRF) tarafından yapılan bir incelemede organik tarım işletmelerinin % 83'ünün aile işletmeleri olduğu belirlenmiştir (Anonymous, 2005a).

Dünyada organik ürün üretimini, gelişmiş olan ülkelerde iç pazar talebi, gelişmekte olan ülkelere ise ihracat talep artışı yönlendirmiştir. Genelde gelişmekte olan ülkeler, üretimi artırma ve dış satıma sunma çabası içerisindeyken, gelişmiş ülkeler bir yandan dış alım ve bir yandan da iç üretimiyle iç pazar talebini karşılama eğilimi içerisindeyler. Avrupa'da organik üretim adına Danimarka, İngiltere ve İsviçre öncülük eden ülkeler olmuşlardır (Sayın ve Özkan, 2001).

2.2.2. Organik Tarımın Türkiye'deki Gelişimi

Ülkemizde organik tarım faaliyetleri 1986 yılında Avrupa'daki gelişmelerden farklı şekilde, ithalatçı firmaların istekleri doğrultusunda, ihracata yönelik olarak başlamıştır. Önceleri ithalatçı ülkelerin bu konudaki mevzuatına uygun olarak yapılan üretim ve ihracata, 1991 yılından sonra Avrupa Topluluğunun Yönetmeliği doğrultusunda devam edilmiştir. Daha sonra 2092/91 sayılı yönetmeliğin 14 Ocak 1992 tarihinde yayımlanan 94/92 sayılı ekinde; Avrupa Topluluğuna organik ürün ihraç edecek ülkelerin uymak zorunda olduğu hususlar ayrıntıları ile belirtilmiş ve ülkelerin kendi mevzuatlarını uygulamaya koymaları ve bu mevzuatın da dahil olduğu çeşitli teknik ve idari konuları içeren bir dosya ile Avrupa Topluluğuna başvuruları zorunluluğu getirilmiştir (Kayahan, 1999).

Türkiye'de organik tarımla ilgilenen kişileri bünyesinde toplayan ve dayanışmayı sağlayan, gelecek açısından plan ve projeler yapan ilk kuruluş Ekolojik Tarım Organizasyonu Derneği (ETO) dir (Gündüz, 1994). 1992 de kurulan dernek, faaliyetlerine halen devam etmektedir.

Avrupa Topluluğu'ndaki gelişmelere uyum sağlamak üzere Tarım ve Köyişleri Bakanlığı çeşitli kurum ve kuruluşların işbirliği ile yönetmelik hazırlama çalışmalarına başlamış ve "Bitkisel ve Hayvansal Ürünlerin Ekolojik Metotlarla Üretilmesine İlişkin Yönetmelik" 24 Aralık 1994 tarih ve 22145 sayılı resmi gazetede yayınlanarak yürürlüğe girmiştir. Daha sonra adı geçen yönetmeliğin bazı maddelerinde uygulamada rastlanılan aksaklıkları gidermek amacıyla değişiklik yapılmış, organik tarım faaliyetleri sırasında yapılacak kusur ve hatalara karşı uygulanacak yaptırımların da yönetmelikte yer alması sağlanmıştır. Düzeltme metni

29 Haziran 1995 tarih ve 22328 sayılı resmi gazetede yayınlanarak yürürlüğe girmiştir (Aksoy, 1999b).

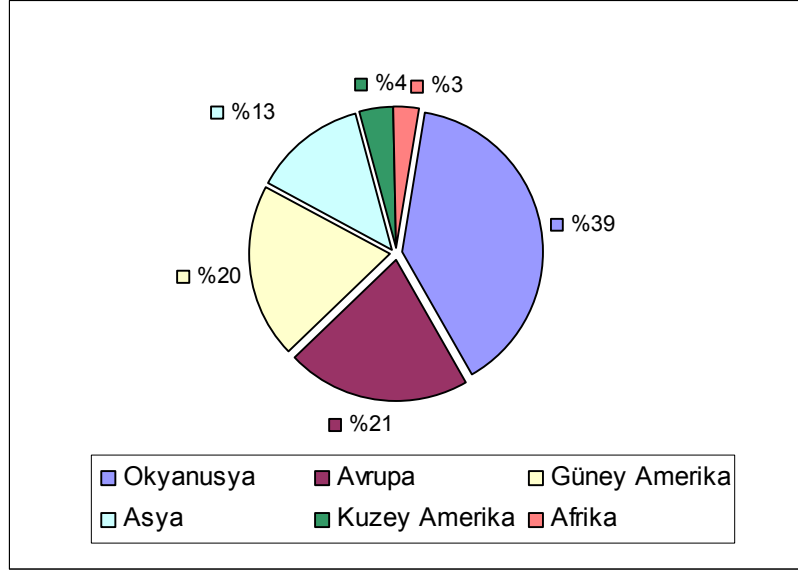
Organik tarım ile ilgili çalışmalar hızla artarken 2002 yılında “Organik Tarımın Esasları ve Uygulanmasına İlişkin Yönetmelik” 11 Temmuz 2002 tarih ve 24812 sayılı resmi gazete de yayınlanarak yürürlüğe girmiş, bu arada Avrupa Birliğine uyum çerçevesinde kanun hazırlanmaya başlanmıştır. 1 Aralık 2004 tarihinde kabul edilen 5262 nolu “Organik Tarım Kanunu” 3 Aralık 2004 tarih ve 25659 sayılı resmi gazetede yayınlanarak yürürlüğe girmiştir. Bu kanunun hemen sonrasında “Organik Tarımın Esasları ve Uygulanmasına İlişkin Yönetmelik” 10 Haziran 2005 tarih ve 25841 sayılı resmi gazetede yayınlanarak yürürlüğe girmiştir

2.3. Organik Üretim

2.3.1. Dünyada Organik Üretim

Organik üretim özellikle son 5 yılda hızla artış göstermiş ve günümüzde 120 ülkede organik tarım yapılmaya başlanmıştır (Willer ve Yussefi, 2006). Genellikle ülkelerin geleneksel ürünleri (Hindistan’da çay, Danimarka’da süt ve ürünleri, Arjantin’de et ve mamulleri, Orta Amerika ve Afrika ülkelerinde muz, Tunus’ta hurma ve zeytin yağı, Türkiye’de kurutulmuş ve sert kabuklu meyveler) organik üretilen ilk ürünler olmuştur. Çünkü mevcut bilgi ve yüksek adaptasyon organik tarıma daha kolay geçiş sağlamaktadır (Aksoy, 1999b).

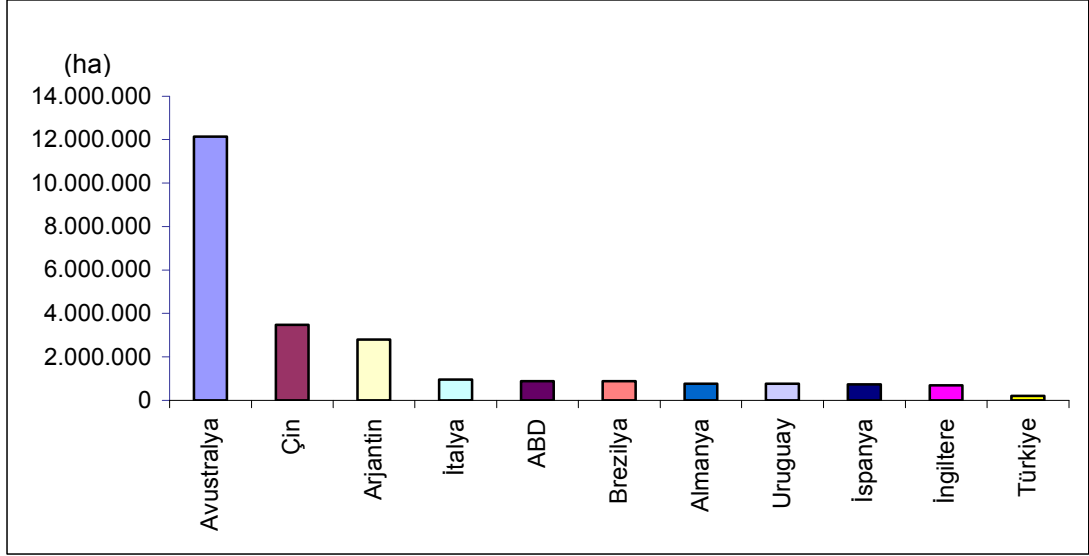
Dünyadaki organik tarım alanı Şubat 2006 verilerine göre yaklaşık 31,5 milyon ha’dır. Dünyada kıtalara göre organik tarım alanlarının % 39’u (12,2 milyon ha) Okyanusya’da, % 21’i (6,5 milyon ha) Avrupa’da, % 20’si (6,4 milyon ha) Güney Amerika’da, % 13’ü (4,1 milyon ha) Asya’da, % 4’ü (1,4 milyon ha) Güney Amerika’da ve % 3’ü (1,2 milyon ha) Afrika’da bulunmaktadır (Willer ve Yussefi, 2006). Şekil 2.1’de Dünyada kıtalara göre organik tarım alanları görülmektedir.



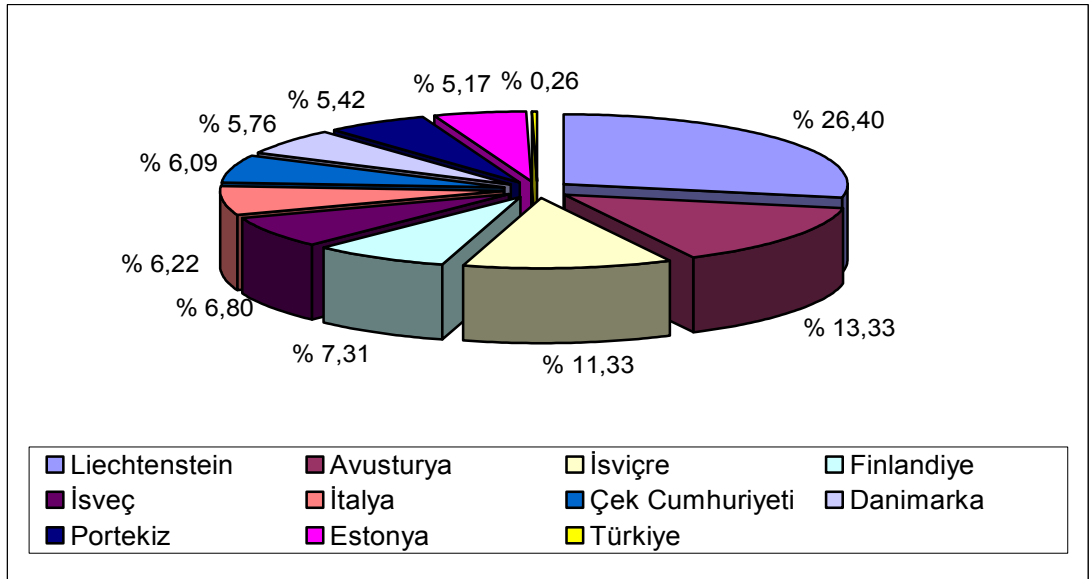
Şekil 2.1. Dünyada Kıtalar Göre Organik Tarım Alanları
(Willer ve Yussefi, 2006)

Dünyadaki ülkelerin sahip oldukları organik tarım alanı incelendiğinde; yaklaşık 12,1 milyon ha ile Avustralya ilk sırayı alırken, Çin 3,5 milyon ha ve Arjantin 2,8 milyon ha alanla bu ülkeyi takip etmektedirler (Willer ve Yussefi, 2006). Türkiye’de ise 209.573 ha’lık alanda organik tarım yapılmaktadır (Anonymous, 2006a). Şekil 2.2’de dünyada organik tarım alanı bakımından önde gelen on ülke ve Türkiye görülmektedir.

Ülkelerin sahip oldukları organik tarım alanının toplam tarım alanına oranı incelendiğinde; Liechtenstein (%26,40), Avusturya (%13,53), İsviçre (%11,33) ilk sıralarda yer alırken Türkiye (% 0,26) çok gerilerde bulunmaktadır (Willer ve Yussefi, 2006). Şekil 2.3’te ülkelerin sahip oldukları organik tarım alanının toplam tarım alanındaki oranı (ilk on ülke ve Türkiye) görülmektedir.



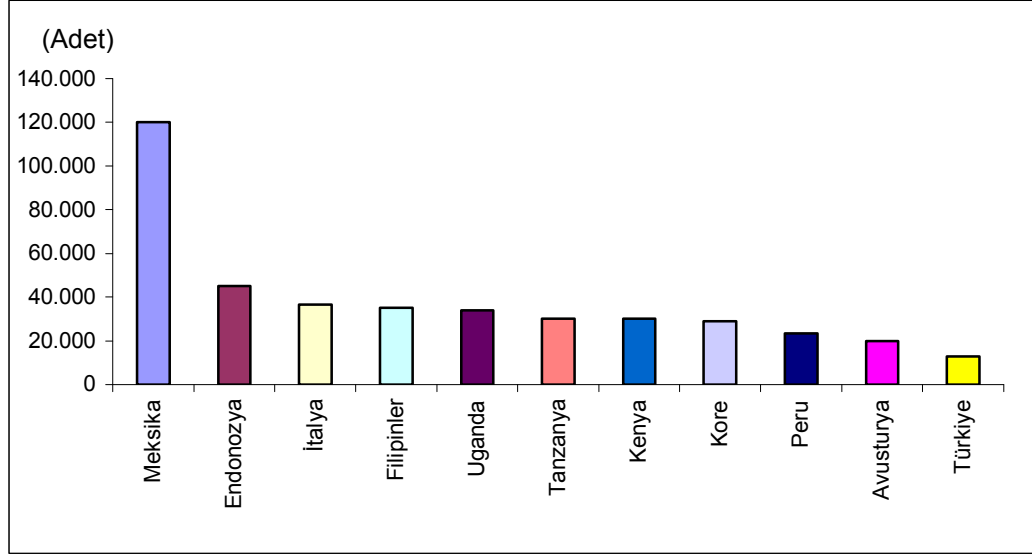
Şekil 2.2. Dünyada Organik Tarım Alanı Bakımından İlk On Ülke ve Türkiye (Willer ve Yussefi, 2006)



Şekil 2.3. Ülkelerin Sahip Oldukları Organik Tarım Alanının Toplam Tarım Alanına Oranı (Willer ve Yussefi, 2006)

Dünyada toplam 622.782 organik tarım işletmesi vardır. Meksika 120.000 işletme sayısı ile ilk sırada yer almaktadır. Endonezya 45.000 işletmesiyle ikinci ve İtalya 36.639 işletmesiyle üçüncü sırada yer alırken Türkiye 12.806 işletmesiyle on dördüncü sırada bulunmaktadır (Willer ve Yussefi, 2006). Şekil 2.4'te Dünyada

organik tarım işletme sayısı bakımından önde gelen on ülke ve Türkiye görülmektedir.



Şekil 2.4. Dünyada Organik Tarım İşletme Sayısı Bakımından İlk On Ülke ve Türkiye (Willer ve Yussefi, 2006)

AB’de organik ürünlere yönelik standardizasyon ve sertifikasyon düzenlemeleri 1991 yılında çıkarılan EC-Reg.2092/91 nolu yönetmeliğe göre yapılmaktadır. Birlik genelinde yönetmelik esaslarına uyum aranmaktadır. Sadece birlik dışı ticarete değil birlik içi dolaşımda da bundan taviz olmayıp aksi durumda dolaşım izni verilmemektedir. AB’ de düzenleme dışında organik tarımın yönlendirilmesine yönelik politikalar bulunmamaktadır. Ancak organik üretimi doğrudan ve dolaylı etkileyen çeşitli politikalar (Ortak Tarım Politikası, Kırsal Kalkınma Politikası, Çevre Politikaları vb) izlenmekte, diğer yandan ulusal bazda oluşturulan bir takım düzenlemelerle organik tarım yönlendirilmektedir (Sayın ve Özkan, 2001). 1999 yılında 1991 yılında çıkartılan yönetmeliğe ilaveten hayvansal ürünlerle ilgili (EC 1804/1999) kısım eklenmiştir. İsviçre’nin hazırladığı Bioswiss ve FAO tarafından 1999 yılında hazırlanan Codex Alimentarius’tan sonra 2000 yılında hazırlanarak yürürlüğe giren ABD’deki Ulusal Organik Program (NOP), Japonya’da Japonya Organik Standartları (JAS) adı verilen organik tarım standartları tüm dünyada özellikle küresel pazar hareketlerini etkilemiştir (Aksoy ve ark., 2005).

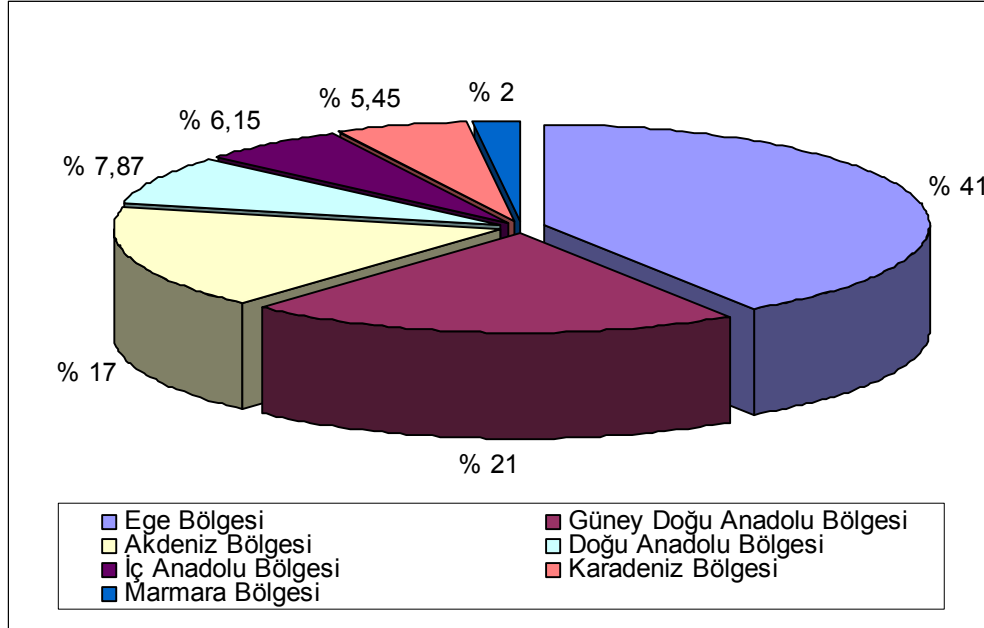
2.3.2. Türkiye’de Organik Üretim

Türkiye organik tarım konusunda son 10 yılda hızlı bir gelişim göstermiştir. İçinde bulunduğu coğrafik koşullar ve iklim, ürün çeşitliliği, tarımda çalışan nüfus sayısının fazlalığı gibi bir çok faktörlerle organik üretim yapmaya uygun bir ülke konumundadır. Çizelge 2.1’de görüldüğü gibi 1990-2004 yılları arasında üretici sayısı bakımından % 4,1 ürün sayısı bakımından % 2,2 ve organik üretim alanı bakımından ise % 20,2 artış olmuştur. 1996-2004 yılları arasındaki organik üretim karşılaştırıldığında ise yaklaşık % 3,7 artış olduğu görülür (1990-1994 verileri Anonymous, 2005c; 1996-2001 verileri Gübbük ve ark., 2004; 2004 verileri Anonymous, 2006a’dan alınmıştır).

Çizelge 2.1. Türkiye’de Organik Tarım Yapan İşletmelerin Gelişimi (Gübbük ve ark., 2004; Anonymous, 2005c; Anonymous, 2006a)

Yıllar	Organik Ürün Üretici Sayısı (adet)	Organik Ürün Sayısı (adet)	Organik Ürün Üretim Alanı (ha)	Üretim miktarı (ton)
1990	313	8	1.037	
1992	1.780	23	6.077	
1994	1.600	20	5.196	
1996	4.035	37	15.250	10.314
1998	8.198	67	24.042	99.300
2000	13.187	95	59.649	237.210
2001	15.795	124	111.324	280.328
2004	12.806	174	209.573	378.803

Bölgelere göre organik üretim alanlarının dağılımı Şekil 2.5’de görüldüğü gibi; en büyük üretim alanının % 41’i (42.609 ha) Ege bölgesine ait olup, bunu % 21’lik payla (21.692 ha) Güney Doğu Anadolu Bölgesi ve % 17’lik payla (17.048 ha) Akdeniz Bölgesi takip etmektedir (Aksoy ve ark., 2005)



Şekil 2.5. Bölgelere Göre Organik Üretim Alanlarının Dağılımı (Aksoy ve ark., 2005)

Ülkemizde 2004 verilerine göre 174 adet organik ürün üretilmektedir. Organik üretim yapan üreticilerin tamamına yakını organik tarım konusunda çalışan organizasyon kurumları ile sözleşmeli tarım yapmakta ve elde edilen organik ürünlerin çok büyük kısmı ihraç edilmektedir (Aksoy ve ark., 2005). 1999-2003 yılları arasındaki organik ürün üretimi incelendiğinde, organik elmanın % 299,2 bu ürünü izleyen pamuğun % 148,2 artış gösterdiği görülmektedir (Çizelge 2.2).

Çizelge 2.2. Türkiye’de Üretilen Bazı Organik Ürünlerin Yıllara Göre Dağılımı (Ton)
(Anonymous, 2005c)

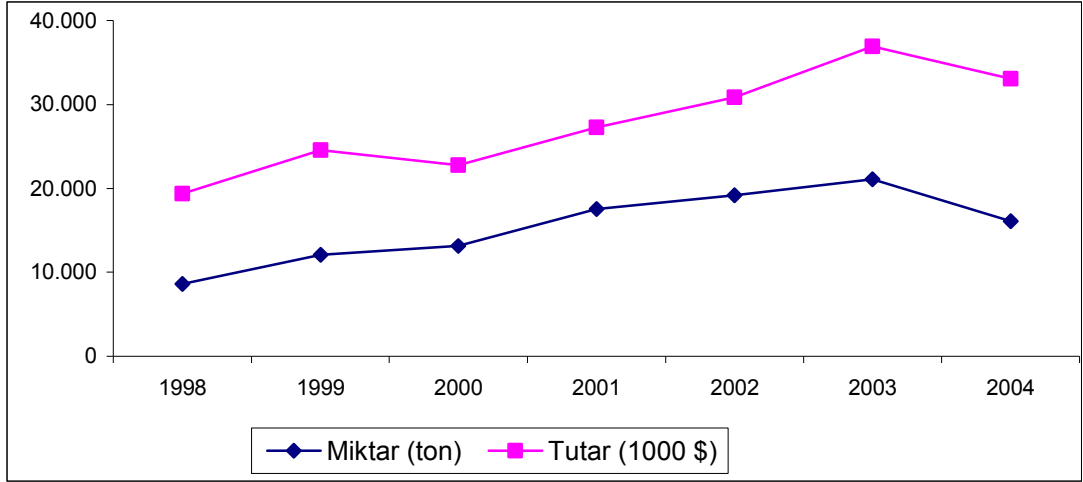
Üretilen ürünler	1999	2000	2001	2002	2003
Elma	24.038	50.136	45.040	69.187	71.928
Pamuk	23.520	23.091	19.511	21.794	34.877
Domates	7.095	15.532	90.472	82.809	26.493
Buğday	15.983	4.551	31.139	19.752	21.379
Kayısı	10.822	40.799	13.634	5.941	13.278
Mercimek	3.211	7.163	5.862	17.012	11.781
Üzüm	7.182	7.582	12.894	10.469	9.505
İncir	7.840	7.635	8.293	9.473	8.113
Erik	1	1	1.003	2.329	7.933
Zeytin	3.310	12.875	7.343	10.744	6.456
Vişne	744	2.143	3.769	6.580	5.994
Fındık	5.411	4.114	6.995	7.667	5.662
Biber	553	1.592	3.202	3.355	3.909
Kiraz	366	496	1.375	1.335	1.830
Bal	1.128	2.582	557	923	1.100
Soğan	703	809	2 680	388	1.022
*Çilek				3.090	3.520
*Anonymous, 2003 verilerinden alınmıştır.					

Ülkemizdeki ihracat edilen organik ürünler incelendiği zaman, çoğunluğunu kuru ve kurutulmuş ürünler oluştururken, dondurulmuş meyve ve sebzeler, meyve suyu ve pamuk dikkat çeken ürünlerdir (Çizelge 2.3).

Yıllara göre Türkiye’nin organik ürün ihracat verileri incelendiği zaman (Şekil 2.6); 1998 yılında yaklaşık 8.617 ton ürünü 19,4 milyon \$ karşılığında ihraç ederken, 2003 yılında yaklaşık 21.083 ton ürün karşılığında 36, 9 milyon \$ elde edilmiştir. İhraç yapılan ülkelerin talebi doğrultusunda ihracatçılar ile ülkemizdeki yerli üreticilerimiz arasındaki sözleşmeli tarımı kapsayan ilişkiler sonucunda organik tarım yapan üretici sayısı hızla artmaktadır (Anonymous, 2005c).

Çizelge 2.3. Ülkemizdeki 2003 Yılı İhraç Edilen Bazı Organik Ürünler, İhracat Ülkeleri ve İhraç Değerleri (Anonymous, 2005c)

Ürünler	Ülkeler	Miktar (ton)	Tutar (1000 \$)
Kuru Üzüm	Almanya	2.842	3.476
	Hollanda	771	843
	İngiltere	589	753
	İsviçre	448	608
	Fransa	351	493
	Danimarka	265	328
Kuru İncir	Almanya	945	2 428
	İsviçre	277	714
	Fransa	226	659
	İngiltere	110	231
Kuru Kayısı	Almanya	611	1.675
	İngiltere	370	1.111
	ABD	272	712
	Fransa	105	322
Kuru Elma	Almanya	83	253
İşlenmiş (kabuksuz)Fındık	Hollanda	47	166
	İngiltere	31	131
	Almanya	22	78
	İspanya	23	86
Kabuklu Fındık	Almanya	653	2.337
	Hollanda	142	494
	İsviçre	102	378
	ABD	99	374
Çam Fıstığı	İsviçre	35	624
Antep Fıstığı	Almanya	22	186
Mercimek	Almanya	318	232
	İngiltere	304	175
	İtalya	225	180
Konserve Kiraz	Almanya	45	85
	Hollanda	34	37
Domates Salçası	Hollanda	58	55
Dondurulmuş Meyveler	İtalya	274	418
	Almanya	260	355
	İsviçre	173	327
	Avusturya	159	297
Dondurulmuş Sebzeler	Almanya	274	189
	Hollanda	177	140
	Belçika	172	119
	ABD	160	85
Kuru Sebzeler	Almanya	54	251
Elma Suyu	Hollanda	1.530	1.673
	İtalya	628	776
Bal	Almanya	64	188
Zeytin Yağı	ABD	34	89
	Japonya	10	40
Baharat	Almanya	48	191
Pamuk	Thayland	274	418
	Bulgaristan	155	231



Şekil 2.6. Yıllara Göre Türkiye Organik Ürün İhracat Değerleri (Anonymous, 2006b)

2.4. Türkiye’ de Organik Tarım Uygulamaları

Türkiye, diğer bir çok ülke ile kıyaslandığı zaman kirlenmemiş yapısı ve iklim özellikleri ile organik tarım ürünleri açısından büyük bir potansiyele sahiptir. Günümüzde insan sağlığı ve çevreyi koruma bilincinin yaygınlaştırılmasına paralel olarak organik yetiştiriciliğin ülkemizde ve tüm dünyada hızla arttığı görülmektedir.

Tarla domatesi (M-74 F1) yetiştiriciliğinde organik yetiştiriciliğin verim ve kalite kriterleri bakımından geleneksel yetiştiricilikle kıyaslanması amacıyla yapılan bir çalışmada, organik yetiştiricilikte zararlılara karşı arap sabunu, kükürt, *Bacillus thuringiensis* var. *kurstaki*; hastalıklara karşı bakıroksiklorür ve kükürt uygulanmıştır. Araştırmada Azot kaynağı olarak kan unu, potasyum kaynağı olarak Ormin K (143 kg/da) ve çiftlik gübresi (5 ton /da) karışımı kullanılmıştır. Elde edilen bulgulara göre açıkta organik yetiştirme yöntemiyle geleneksel NPK gübrelemesi ile yapılan domates yetiştiriciliği arasında bitki gelişimi, meyve en-boy, meyve eti sertliği ve verim değerleri açısından fazla bir farkın bulunmadığı sonucuna varılmıştır (Demir ve Polat, 2001).

Organik domates yetiştiriciliği ile ilgili Yalova’da yapılan başka bir çalışmada organik ve inorganik olarak kullanılan değişik bitki besin maddelerinin, verime ve meyve kalitesi üzerine etkileri arasında istatistiksel olarak önemli bir farklılık olmadığı, ancak en yüksek verimin ön bitki olarak yeşil gübrenin

kullanıldığı koyun gübresi (6495 kg/da) ve Bioenzim (6449 kg/da) uygulamalarından elde edildiği ortaya konulmuştur (Beşirli ve ark., 2001).

Demir ve ark. (2003), Yedikule ve Iceberg tipi marul çeşitlerinin mineral madde içeriği üzerine organik üretimde farklı organik gübre uygulamalarının etkisi üzerine yaptıkları çalışmada organik yöntemlerle yetiştirilen marullarla geleneksel yöntemlerle yetiştirilen marullar arasında mineral madde içeriği bakımından fark bulunmadığını, hatta organik yetiştiricilikte elde edilen ürünlerin bazı minerallerce daha zengin olduğunu belirtmişlerdir.

Türkiye’de (İzmir) 1995 ve 1996 yıllarında organik üretim yapılan bağdan elde edilen dekara kuru üzüm verim ortalamaları (430 ve 336 kg/da) ile kontrol olarak seçilen komşu geleneksel bağdan elde edilen üzüm verimleri (440 ve 360 kg/da) karşılaştırıldığında, sırasıyla 10 ve 24 kg/da olan düşüşler tesbit edilmiş ve bu durumun önemli bir farklılık olmadığı kanaatine varılmıştır. 1995 ve 1996 yıllarında görülen ortalama % 2.3 ve 9.3 lük verim azalışının; gelir ve gider hesaplaması organik ürünlere genel olarak ödenen %15 fiyat fazlalığı nedeniyle dengelenmiş olduğu ve hatta organik tarım lehine bir durumun ortaya çıktığı görülmektedir (Pamuk, 1999).

Organik bağcılığın GAP alanında (Şanlıurfa) uygulanabilirliği üzerine yapılan bir çalışmada, bitki besinleri olarak çiftlik gübresi, yeşil gübre bitkileri, saman malcı ve asmanın öğütülmüş budama artıkları ile oluşturulan kombinasyonlardan yararlanılarak hiç ticari gübre kullanmaksızın verim ve kalitenin değişimi incelenmiştir. Proje sonucunda toprak verimliliğine ilişkin uygulamalar arasında çok belirgin farklılıklar saptanamamış ancak, bölge bağlarında hastalık ve zararlılarla organik bağcılıkta izin verilen preparatlar ve biyolojik kontrol yöntemlerinin kullanılması ile çevre sağlığına zarar vermeden kaliteli ve pazarlanabilir üzüm yetiştiriciliğinin yapılabileceği belirlenmiştir (Tangolar ve ark., 2003).

Yapılan bazı çalışmalarda organik yetiştiricilikteki verim değerleri konvansiyonel yetiştiriciliğe göre daha yüksek bulunmuştur. Örneğin organik çekirdeksiz üzüm yetiştiriciliği ile ilgili yapılan bir çalışmada organik üretimden elde edilen verim, konvansiyonel üretime göre Salihli (İzmir) ilçesinde % 1, Kemalpaşa ilçesinde ise % 14,4 daha yüksek bulunmuştur. Manisa’da yapılan başka

bir çalışmada ise organik yetiştiricilikten elde edilen verim konvansiyonel yetiştiriciliğe göre pamukta % 3,3, buğdayda % 0,8, nohutta % 41,4 ve üzümde ise %13,3 daha yüksek bulunmuştur (Bülbül ve Yücel, 2001).

Tezcan ve ark. (1999), İzmir (Kemalpaşa-Ören) ve Manisa (Merkez–Muradiye)’da organik kiraz üretim olanakları üzerine yaptıkları çalışmada, kiraz sineğine karşı kullanılan sarı yapışkan tuzakların çok başarılı olduğunu bu tuzaklarla kitlesel tuzaklama sonucu erkenci çeşitlerde kiraz sineği zararının % 0,1-0,2 gibi çok düşük olduğunu, geççi çeşitlerde ise bu zararlanmaya hiç rastlanmadığını tespit etmişlerdir. Aynı araştırmacılar bu çalışmayla organik kiraz üretiminin ümit verici olduğunu ortaya koymuşlardır.

Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesinde incirin muhafazası ile ilgili bir çalışmada organik yetiştirilen incirlerin konvansiyonel yetiştirilen incirlere göre özellikle kabuk yapısında, tat ve görünümünde daha olumlu özelliklere sahip oldukları saptanmıştır (Türk ve Karabayır, 2001).

Türk ve Celbiş (2001), Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesinde organik olarak yetiştirilen bazı sebzelerin derim sonrası fizyolojileri üzerine bazı araştırmalar yapmışlardır. Elde edilen sonuçlara göre Modifiye Atmosferde organik olarak yetiştirilen domates, patlıcan ve hıyar 26 gün yeme kalitesini yitirmeden muhafaza edilmiştir.

2.4.1. Organik Bitkisel Üretim

2.4.1.1. Organik Tarıma Başlama

Organik Tarım Sistemi şu anda yürürlükte olan “Organik Tarımın Esasları ve Uygulanmasına İlişkin Yönetmelik”te belirtilen kurallara uymak kaydıyla tüm ülke düzeyinde uygulanabilir. Organik tarım faaliyetinde bulunmak isteyen müteşebbis, kontrol ve sertifikasyon kuruluşuna veya kontrol kuruluşuna başvurur. İstenilen bilgi ve belgelerin tamamlanmasını izleyen süreçte sözleşme imzalanır. Yetkilendirilmiş kuruluş (Kontrol veya kontrol ve sertifikasyon kuruluşu) bağlı bulunduğu Tarım ve Köyişleri Bakanlığı Organik Tarım Komitesine ve organik tarımın yapılacağı İl Tarım Müdürlüğüne en geç bir ay içinde bildirmek zorundadır. Komite ve il tarım

müdürlüğü, kendisine bildirilen müteşebbisi "organik tarım metodu uygulayan müteşebbis" olarak kayıt altına alır. Çevre kirliliğinden şüphe duyulan alanlarda organik tarım yapılıp yapılmayacağına, kontrol veya kontrol ve sertifikasyon kuruluşu tarafından karar verilir (Anonymous, 2005b).

2.4.1.2. Organik Bitkisel Üretimin Bazı Kuralları

Organik bitkisel üretim, yetkilendirilmiş kuruluş ile sözleşme yapılarak onun kontrolünde yapılır. Organik bitkisel ürün yetiştiriciliği yapacak müteşebbis geçiş sürecine alınır. Geçiş süreci, tek yıllık bitkiler ile mera ve yem bitkilerinde iki yıl, çok yıllık bitkilerde üç yıldır. Tek yıllık bitkilerde ekim tarihi, çok yıllık bitkilerde hasat tarihi göz önüne alınır. Kontrol ve sertifikasyon kuruluşu veya kontrol kuruluşu, arazinin önceki yıllardaki kullanım durumu, yapılan uygulamalar, bölgedeki genel durum ve yetiştirilen ürünler, risk durumları, konu ile ilgili müteşebbis kayıtları ve raporlarının incelenmesi neticesinde geçiş sürecini uzatabilir ya da kısaltabilir (Anonymous, 2005b).

2.4.1.3. Organik Tarımda Toprak Koruma, Hazırlama ve Gübreleme

Yetkilendirilmiş kuruluş tarafından yapılan kontrollerde arazide özel olarak toprak koruma tedbirleri alınıp alınmayacağına karar verilir. Organik bitkisel üretimde, gereksiz ve toprakta erozyona neden olacak şekilde toprak işleme yapılamaz. Toprağın verimliliği ve biyolojik aktivitesi aşağıda belirtilen yöntemlerle sağlanabilir.

1. Çok yıllık ekim rotasyon programı içerisinde baklagil ve derin köklü bitkiler yetiştirilebilir veya yeşil gübreleme yapılabilir.
2. Bitki besleme ve toprağın yapısını düzeltmede, tek ürün için yılda hektar başına 170 kg saf azotu geçmeyecek şekilde organik hayvansal üretimden elde edilen gübre kullanılabilir.
3. Yönetmelik hükümlerine göre üretim yapılan arazilerden elde edilen karışık veya karışık olmayan organik materyaller kullanılabilir.

Organik bitkisel üretim yapılacak alanlarda, yukarıda belirtilen önlemlere rağmen yeterli toprak verimliliği ve biyolojik aktivitenin sağlanamaması halinde, yönetmeliğin (Anonymous, 2005b) ilgili bölümünde [(Ek-1 (A))] yer alan gübre ve toprak iyileştiriciler kullanılabilir. Kompost aktivasyonu için, genetiği değiştirilmemiş uygun bitkisel kaynaklı karışım veya mikroorganizma karışımları kullanılabilir. Toprak koşulları ile topraktaki veya bitkideki besin maddelerinin yararlılığının artırılması için ülkemiz tarımsal üretiminde genel olarak kullanımına izin verilmiş olan mikroorganizma preparatları yetkilendirilmiş kuruluşun onayı ile kullanılabilir (Anonymous, 2005b).

2.4.1.4. Organik Tarımda Çoğaltma Materyalleri

Tohum; genetik olarak yapısı değiştirilmemiş, döllenmiş hücre çekirdeği içindeki DNA dizilimine dışarıdan müdahale edilmemiş, sentetik pestisitler, radyasyon veya mikrodalga ile muamele görmemiş biyolojik özellikte ve yönetmelik hükümlerine uygun olarak üretilmiş olmalıdır.

Fide; organik tohum veya ana bitkiden elde edilmiş, yönetmelik hükümlerine uygun olarak üretimi sırasında sentetik besleme ve büyütme maddeleri ile hormonların kullanılmadığı, toprak ve iklim koşullarına uygun olmalıdır.

Fidan ve anaç; organik materyallerden elde edilmiş, yönetmelik hükümlerine uygun olarak üretilmiş, üretimi sırasında sentetik bitki besleme ve büyütme maddeleri ile hormonlar kullanılmamış, toprak ve iklim koşullarına uygun olmalıdır.

Kullanılacak tohum, fide, fidan, anaç, misel, çelik, yumru gibi çoğaltım materyali organik tarım metoduyla üretilmiş olmalıdır. Ancak fide dışındaki çoğaltım materyallerinin, organik olarak elde edilememesi durumunda konvansiyonel üretimden gelen, Ek-1 (A) ve (B) bölümlerinde yer alan maddelerin dışındaki herhangi bir sentetik kimyasal madde ile muamele görmemiş çoğaltım materyali kullanılabilir. Organik tarımda genetiği değiştirilmiş organizmalı (GDO) çoğaltım materyalleri kullanılmaz (Anonymous, 2005b).

2.4.1.5. Organik Tarımda Bitki Koruma

Hastalık, zararlı ve yabancı otların mücadelesinde aşağıdaki hususlar dikkate alınır.

- 1) Hastalık ve zararlılara dayanıklı tür ve çeşit seçimi yapılmalıdır.
- 2) Uygun ekim nöbeti hazırlanmalıdır.
- 3) Uygun toprak işleme yöntemleri uygulanmalıdır.
- 4) Kültürel, biyolojik ve biyoteknik mücadele metotları uygulanmalıdır.

Bitki hastalık ve zararlıları ile yabancı otlara karşı yukarıda belirtilen hususların uygulanamaması veya yetersiz kalması halinde yönetmeliğin Ek-1 (B) bölümünde belirtilen girdiler kullanılır (Anonymous, 2005b).

2.4.1.6. Organik Tarımda Sulama

Sanayi ve şehir atık suları ile drenaj sisteminden elde edilen drenaj suları organik tarımda kullanılamaz, gerekli hallerde suyun uygunluğuna yetkilendirilmiş kuruluş tarafından yapılacak kontrollerde karar verilir. Sulama suyu çevre kirliliğine yol açmamalıdır. Sulama, toprak yapısında bozulmaya ve erozyona yol açmamalıdır (Anonymous, 2005b).

2.4.1.7. Organik Tarımda Hasat

Organik ürünlerin hasadında kullanılan teknik araç ve gereçlerin ekolojik tahribat ve kirlilik oluşturmaması gerekir. Elle toplama materyalleri ürünün organikliğini bozmayacak yapıda olmalıdır. Toplama materyalleri hijyenik olmalıdır (Anonymous, 2005b).

2.4.1.8. Organik Tarımda Kontrol ve Sertifikasyon

Organik üretimin en büyük özelliği, her aşamasının kontrollü olması ve ürünün sertifikalandırılmasıdır. Yönetmelik hükümlerine göre, ürünün güvence altına alınmasındaki iki temel unsur, kontrol ve sertifikasyondur. Kontrol ve sertifikasyon

işlemi, aynı kuruluş tarafından yapılabileceği gibi ayrı ayrı kuruluşlar tarafından da yapılabilir. Müteşebbisler yaptıkları organik faaliyetler ile ilgili her türlü bilgi ve belgeleri, sözleşmeli olduğu kontrol veya kontrol ve sertifikasyon kuruluşuna vermekle yükümlüdür. Bu bilgi ve belgeler kuruluş tarafından kayıt altına alınır. Kuruluş yılda en az bir defa haberli veya habersiz olarak işletmeyi yerinde kontrol eder. Kontrol işlemi sırasında kontrolör, bağlı bulunduğu kontrol veya kontrol ve sertifikasyon kuruluşunun organik tarım faaliyetlerini içeren kendi kontrol formlarını doldurur. Kontrolör, yaptığı kontrole dair kontrol sonuçlarını içeren bir belge düzenleyerek müteşebbise verir ve bu belge müteşebbise saklanır (Anonymous, 2005b).

Sertifikasyon; bütün kontrol yöntemlerinin uygulanması sonucu işletmenin, organik ürünün ve girdinin geldiği aşamanın belgelendirilmesidir. Kontrol ve sertifikasyon kuruluşu veya sertifikasyon kuruluşunca; organik tarım müteşebbis sertifikası ve ürün sertifikası verilir (Anonymous, 2005b). Kontrol ve sertifikasyon kuruluşları Tarım ve Köyişleri Bakanlığı Organik Tarım Komitesine bağlıdır. Bu tarih itibarıyla Türkiye’de faaliyet gösteren kontrol ve sertifikasyon kuruluşları; BCS, CERES, CU, ECOCERT-SA, EKOTAR, ETKO, ICEA, IMO ve ORSER dir (Anonymous, 2006b).

Kontrol ve sertifikasyon, organik tarımın önemli basamaklarından biridir. İç ve dış piyasalarda bir ürünün organik olarak satılabilmesi için organik ürün sertifikasına sahip olması gerekmektedir. Sertifika sistemi ürünlerin ekolojik standartlara göre üretildiğinin, işlendiğinin, paketlenildiğinin garantisidir (Altındışli, 2002).

2.4.2. Organik Çilek Yetiştiriciliği

Kültüre alınmış çilekler, (*Fragaria x ananassa*), milyonlarca insanın zevkle tükettiği üzüksü meyveler grubunun önemli üyelerinden biri olup çok farklı ekolojilerde yetiştirilebilmektedir. Ülkemizde de çilek yetiştiriciliğine giderek artan bir talep vardır. Bu 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 (reçel, pasta, marmelat, meyve suyu gibi) sahiptir. Bunun yanında yatırımların kısa zamanda geriye dönmesi nedeniyle küçük aile işletmeciliğine de uygundur. Ayrıca çilek yetiştiriciliğinde birim alandan elde edilen kazanç da öteki ürünlere göre daha yüksektir. Çilek yetiştiriciliğinin önem kazanmasında etkili olan başka bir etken ise çileğin insan sağlığı ve beslenmesi açısından sağladığı yararlarıdır. Özellikle C vitamini bakımından zengin olan bu meyvenin 100 gramında 100 mg'a kadar çıkabilen C vitamini bulunmaktadır (Türemiş ve ark., 2000).

Finlandiya'da 6 çilek çeşidi (Jonsok, Korono, Polka, Honeoya, Bouty ve Senga Sengana) konvansiyonel olarak, 3 çilek çeşidi (Polka, Jonsok ve Honeoya) organik olarak yetiştirilmiştir. Yapılan araştırmada çeşitlere göre; şeker içeriğinin 5,40-11,00 g/100ml, organik asit içeriğinin 1,20-1,80 g/100ml ve C vitamin içeriklerinin 32,40-84,70mg/100g arasında değiştiği belirlenmiş, yetiştirme sistemleri karşılaştırıldığında ise yukarıda incelenen özellikler bakımından herhangi bir fark belirlenememiştir (Hakala ve ark., 2002). Kaşka ve ark.(1986), Adana'da 11 çilek çeşidi ile yapmış oldukları bir çalışmada C vitamin içeriklerini 58,34 mg/100 g ile 77,79 mg/100 g arasında değiştiğini belirtmişlerdir.

Hemphill ve Martin (1992), olgun çilek meyvesinin yaklaşık % 90'ının su ve % 10'unun suda çözünabilir kuru madde miktarı ile insan sağlığı ve beslenmesinde önemli bir yer tutmakta olduğunu belirtmişlerdir. Aynı araştırmacılar taze çilek meyvesinde 70 mg/g karbonhidrat (toplam), 6 mg/g protein, 4 mg/g yağ (toplam), 0,14 mg/g kalsiyum, 0,10 mg/g magnezyum, 0,19 g/mg fosfor, 1,66 mg/g potasyum bulunduğunu, çinko, bakır ve mangan içeriğinin ise 5 mg/kg'ın altında bulunduğunu bildirmişlerdir.

Hakala ve ark. (2003), Finlandiya'da yaptıkları çalışmada konvansiyonel yetiştiricilikte 6, organik yetiştiricilikte 3 çilek çeşidinin mineral içeriklerini incelemişlerdir. Elde ettikleri verilere göre meyvelerin mineral içeriği çeşitlere ve uygulamalara göre fazla değişmemekle birlikte organik yetiştiricilikteki çeşitlerin

mineral içerikleri konvansiyonel yetiştiriciliğe göre daha değişken bulunmuştur. Çilek meyvelerinin özellikle potasyum (1,55-2,53 mg/g), magnezyum (0,11-0,23 mg/g) ve kalsiyum (0,16-0,29 mg/g) bakımından zengin olduğunu belirten araştırmacılar manganın 1,19-7,11 mg/kg, demirin 2,01-6,23 arasında değiştiğini, kurşun miktarının genelde 0,004 mg/kg'ın (limit değeri), kadmiyum içeriğinin ise 0,016 mg/kg'ın altında olduğunu tespit etmişlerdir.

Koşar ve ark (2004), insan sağlığı açısından anti kanserojen, anti mutajen ve kardiyovasküler hastalıklar açısından ellajik asitin önemli bir fenolik bileşik olduğunu ve çileklerde fenolik bileşikler içerisinde en fazla bulunanının ellajik asit olduğunu bildirmişlerdir. Hakkinen ve ark. (1998), çilekte yaptıkları çalışma ile toplam fenolik bileşiklerin % 51'inin ellajik asitten oluştuğunu tesbit etmişlerdir. Williner ve ark. (2003), yapmış oldukları çalışmada çileğin bir çok meyveye göre daha yüksek ellajik asit içerdiğini, Mass ve ark. (1991). meyvelerdeki ellajik asit miktarların çeşitlere göre ve hasat olgunluğuna göre değişmekte olduğunu bildirmişlerdir. Ohio'da yapılan bir çalışmada, Jewel çilek çeşidinin Earlyglow ve Kent çeşitlerine göre daha düşük ellajik asit içerdiği belirlenmiştir (Funt, 2003). Hakkinen ve Torronen (2000), organik ve konvansiyonel yetiştiricilik açısından 6 çilek çeşidinin fenolik asitlerini (ellagic, *p*-coumaric, caffeic ve ferulic asit) incelemişlerdir. Sonuçta organik ve konvansiyonel yetiştiricilikten elde edilen meyveler arasında toplam fenolik asit miktarı bakımından farklılık görülmemiş, çeşitlere göre ve yetiştirilen bölgelere göre toplam fenolik bileşiğin 42.1 mg/100 g ile 54.4 mg/100 g arasında değişmekte olduğu tespit edilmiştir. Koşar ve ark. (2004), çileğin olgun meyvelerinde yaptıkları çalışmada Camarosa'da 0,36 mg/100 g, Dorit'te 0,11 mg/100 g, Chandler'de 0,42 mg/100 g ve Osmanlı çeşidinde 0,52 mg/100 g ellajik asit tesbit etmişlerdir. Cordenunsi ve ark. (2002), 6 çilek çeşidi meyvelerindeki ellajik asit içeriklerinin 0,9-1,9 mg/100g arasında değiştiğini belirtmektedir. Mass ve ark., (1991)'na göre çilek çekirdekleri çok daha fazla ellajik asit içermektedir. Benzer bir sonuç olarak Daniel ve ark. (1989)'nın yaptıkları bir çalışmada ahududu çekirdeklerin %88, etinin ise %12 ellajik asit içerdiği belirlenmiştir (Hakkinen, 2000).

Abonyi ve ark. (2002), 5 farklı bölgeden almış oldukları Totem çeşidi çileklerde renk ölçümleri yapmışlardır. Çalışmalarında Minolta Chroma CR-200 renkölçeri kullanmışlar ve tüm örneklerin ortalaması olarak L değerini 36.1 ± 1.0 , a değerini 25.6 ± 0.6 , b değerini 19.8 ± 0.9 , Hue° değerini 37,8 ve Kroma değerini 32,4 olarak tesbit etmişlerdir.

Serada “Elsanta” çilek çeşidinde organik tarım sistemi ile geleneksel tarım sistemi bitki gelişimi ve meyve kalite ve verimi açısından karşılaştırılmıştır. Çalışmada organik tarım sisteminde 3 farklı organik karışım (A: Belli oranda torf+çiftlik gübresi ($20 \text{ dm}^3/\text{m}^3$) B: Belli oranda kireç+çiftlik gübresi ($10 \text{ dm}^3/\text{m}^3$), C: Sap, konvansiyonel sistemde (D) ise N:P:K oranı 4:2:3 olarak uygulanmıştır. Çalışma sonunda; organik tarım sisteminin A uygulamasında yaprak büyüklüğü ve meyve verimi düşük olurken, diğer uygulamalara göre şeker oranı önemli derecede artmıştır. Meyve verimliliği bakımından en iyi uygulama konvansiyonel sistemden elde edilmesine rağmen istatistiksel olarak fark bulunamamıştır (Palomaki ve ark., 2002).

Kovach ve ark (2003), organik yetiştiricilikte farklı kompost uygulamaları ile sentetik gübreleme yapılan konvansiyonel yetiştiricilik arasında verim ve meyve ağırlıkları arasındaki fark istatistiksel açıdan önemli bulunmamıştır. Honeoye çeşidi ile yapılan çalışmada konvansiyonel yetiştiricilikteki verim 2,35 ton/da meyve ağırlığı 9,6 g olurken, sığır gübresi kullanılmış compost uygulamasında verim 2,23 ton/da, meyve ağırlığı ise 9,3 g olmuştur.

Kovach (2003)’ın yaptığı bir araştırmada, organik ve konvansiyonel olarak yetiştirilen çileklerde görünüm, tat ve koku bakımından farklılığın olup olmadığı belirlenmeye çalışılmıştır. Organik olarak yetiştirilen çileklerde çiftlik gübresi (sığır gübresi) kullanılırken konvansiyonel yetiştiricilikte sentetik gübre kullanılmıştır. Tüketicilere uygulanan testler sonucunda organik ve konvansiyonel olarak yetiştirilen çilekler arasında görünüm, tat ve koku bakımından fark belirlenememiştir.

Alata’da plastik serada yapılan bir çalışmada 7 çilek çeşidinin verim, kalite ve erkencilik durumları incelenmiş, en yüksek verim Camorasa (734 g/bitki)’ dan elde edilirken, bunu Pajaro (691 g/bitki) ve Seascape (671 g/bitki) takip etmiştir.

Meyve iriliği bakımından ise Camarosa ve Muir çeşitleri en iri meyveli çeşitler olarak tesbit edilmiştir (Özdemir, 2003).

Günümüzde modern çilek yetiştiriciliğinde meyve üretimi amacıyla kullanılan başlıca dikim sistemi yaz dikim sistemidir. Frigo fidelerle yapılan yaz dikim sisteminin en önemli üstünlüğü taze fide dikim sistemine göre daha fazla ürün vermesidir. Yaz dikiminin başarısı bölgelere göre belirli çeşitlerin ve dikim zamanının doğru olarak saptanmasına bağlıdır. Kaşka ve ark. (1976), ülkemizin değişik bölgelerinde yürüttükleri bir çalışmada en uygun yaz dikim tarihinin Adana'da 1-15 Ağustos, Antalya'da 1-15 Temmuz, Yalova ve Ankara'da 1 Temmuz - 15 Ağustos tarihleri arasında olabileceğini saptamışlardır.

Kaşka ve ark. (1986), çilek bitkisinin gövde sayısı ile verimi arasında doğrusal bir ilişki olduğunu belirterek bitkinin gövde sayısı arttıkça veriminin de arttığını belirtmişlerdir. Aynı araştırmacıların meyve eti sertliği ile ilgili yaptıkları çalışmada, meyve eti sertliğinin çeşitlere göre 938,88 g/cm² ile 764,10 g/cm² arasında değiştiği ve en sert meyvelerin açıkta yaz dikimi yapılan çileklerde olduğu tespit edilmiştir. Bunun en önemli nedeni olarak açıkta yetiştiriciliğin yüksek tünel ve cam seraya göre daha düşük sıcaklıklara maruz kalmaları ve gece gündüz sıcaklıkları arasındaki farkın daha fazla olması olarak açıklanmıştır. Türemiş ve ark. (2000), dünyada yaygın olarak yetiştirilen 43 çilek çeşidi içerisinde Camarosa çeşidi, meyve sertliği bakımından çok sert sınıfında yer alan 3 çeşitten biri olduğunu, Kepenek ve ark. (2002), 24 çilek çeşidi ile yaptıkları çalışmada meyve sertliği bakımından sadece Camarosa çeşidinin çok sert sınıfında bulunduğunu belirtmişlerdir.

Adak ve ark. (2003), Antalya' da yaptıkları çalışmada çilek meyvelerindeki suda çözünebilir kuru madde miktarı oranlarının (SÇKM) çeşide ve aylara göre farklılık gösterdiğini ve Camarosa çilek çeşidinde aralık ayında % 7,03 olan SÇKM oranının mayıs ayında % 11,46' ya ulaştığını belirlemişlerdir. Bal ve Çelik (2005), bazı çilek çeşitlerin meyvesindeki anatomik yapısının muhafaza süresi üzerine etkisi adlı çalışmalarında titre edilebilir asitlik (TA) oranlarının çeşitlere göre farklılık gösterdiğini belirlemişlerdir. Muhafazanın başlangıç aşamasındaki TA, Camarosa

çeşidinde % 0,92 bulunurken, Sweet Charlie çeşidinde % 0,75 ve Fern çeşidinde ise % 0,76 bulunmuştur.

Dünyada en fazla yetiştiriciliği yapılan çeşit “Camarosa” dır. Bu çeşit California Üniversitesi tarafından geliştirilmiştir. Kışı çok sert geçmeyen tüm iklimlerde (Florida, Güney Amerika, Avusturalya, İtalya, Yeni Zelanda, Güney Afrika, Meksika ve İspanya) kolayca ve ekonomik olarak yetiştirilebilmektedir. Bu çeşidin özellikleri; erkenci, çok iri, meyve eti sert, verimli ve bitki habitüsü kuvvetli olmasıdır (Hancock, 1999).

Önal (2000), Menemen koşullarında yüksek tünel ve açıkta yetiştirilen bazı çilek çeşitlerinin performanslarını incelemiştir. Camarosa çeşidi için, her iki ortamda meyve ağırlıkları ikinci yıl ilk yıla göre daha düşük olmuş; yüksek tünelde ilk yıl 12,9 g, ikinci yıl 10,7 g elde ederken, açıkta ilk yıl 10,4 g, ikinci yıl ise 10,2 g elde etmiştir. SÇKM oranları bakımından açıkta yetiştirilenlerin yüksek tünelde yetiştirilenlere göre daha yüksek değer (% 9,8) aldıkları görülmüştür.

Özgüven ve Yılmaz (2003), Adana yapmış oldukları 2 yıllık çilek adaptasyon çalışmasında meyve ağırlığının ve SÇKM oranlarının aylara göre değiştiğini belirtmişlerdir. Elde edilen verilere göre Camarosa çilek çeşidinin ortalama meyve ağırlığı 1998 yılında 14,89 g, 1999 yılında ise 14,62 g olarak tespit edilmiştir. SÇKM bakımından en yüksek değerler mayıs ayında (1998 yılında % 8,87 1999 yılında % 7,40) elde edilmiştir.

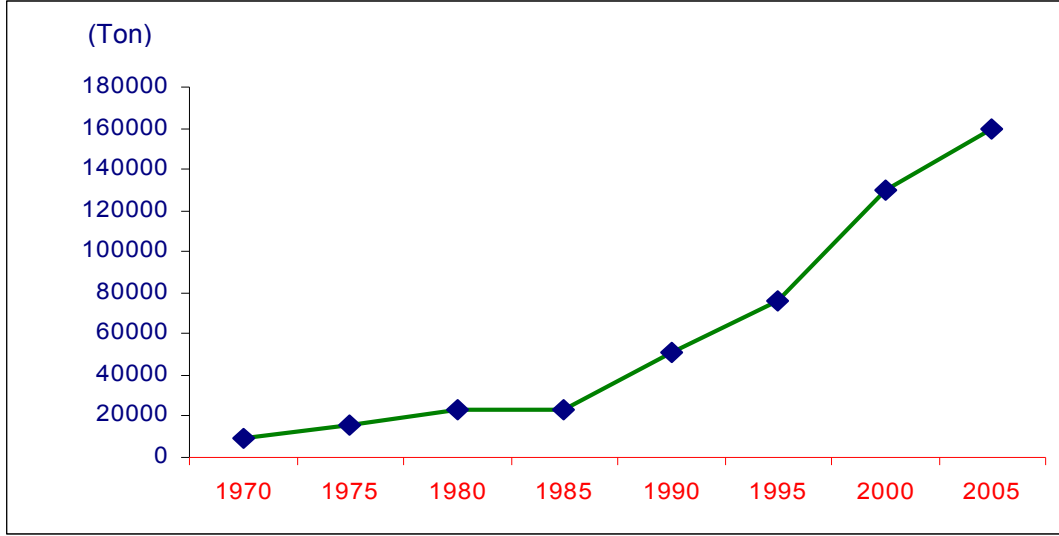
Kepenek ve ark. (2002), Isparta koşullarında yaptıkları çalışmada çeşitlerin genel olarak yarı dik gelişim eğiliminde olduklarını ve bitki boylarının 15,38 cm ile 22,37 cm arasında değiştiğini bildirmişlerdir. Aynı araştırmacılar, Camarosa çilek çeşidinin 2000 ve 2001 yıllarına göre pH değerinin 2,85-3,90, SÇKM değerinin % 8,28-8,40, titre edilebilir asitlik değerinin % 0,61-0,71 arasında değiştiğini bildirmişlerdir.

Çilek kökleri iyi drene edilmiş kumlu topraklarda çok derinlere kadar inebilmektedir. Bu tip topraklarda bazı köklere 60 cm kadar olan derinlikte rastlamak mümkündür. Killi topraklarda ise kökler daha çok yatay büyümekte ve köklerin yaklaşık % 90'ı 15 cm' lik derinlikte bulunmaktadır. Kök sisteminin ana aktivitesi bitkinin yaşına ve vegetasyon periyodunun zamanına bağlı olarak 10 ile 70 cm

toprak derinlikleri arasında bulunmaktadır (Ağaoğlu, 1986). Riyaphan ve ark. (2005), Tayland'ta 340 m, 650 m ve 1300 m yüksekliklerdeki 3 farklı bölgede Tioga ve Tochiotome çilek çeşitleri yaptıkları bir çalışmada bitki gelişimi ve verimlerini incelemişlerdir. Kök uzunluğu bakımından Doi Pui Research Station (1300 m)'da yetiştirilen Tioga ve Tochiotome çeşitleri ile Royal Agricultural Research Center (340 m)'da yetiştirilen Tioga çeşidinin kök uzunlukları arasındaki fark istatistik olarak önemli bulunmamıştır. Yapılan çalışmada her iki çeşit ve 3 bölge dikkate alındığında kök uzunluklarının 19,63 cm ile 22,15 cm arasında değiştiği görülmektedir. Gövde sayısı bakımından ise bölgeler arasında belirgin bir farklılık görülmüştür. Örneğin Royal Phang-da Agricultural Station (650 m)'da yetiştirilen Tioga çeşidinin ortalama gövde sayısı 3,52 iken aynı çeşidin gövde sayısı Royal Agricultural Research Center (340 m)'da 7,95 olarak bulunmuştur.

Dünya çilek üretimi yıllara göre sürekli bir artış göstermektedir. 1980 yılında dünya toplam çilek üretimi 1.795.525 ton, 1995 yılında 2.785.071 ton, 2000 yılında 3.299.287 ton ve 2005 yılında ise 3.530.245 ton olmuştur. Amerika Birleşik Devletleri (ABD) 974.500 ton üretimi ile dünya çilek üretiminde ilk sırayı alırken Türkiye 160.000 ton çilek üretimi ile İspanya, Rusya, Japonya, Kore ve Polonya'nın ardından 7. sırada yer almaktadır (Anonymous, 2006c). Dünya çilek üretiminde olduğu gibi ülkemizdeki çilek üretiminde de yıllara göre sürekli bir artış görülmektedir (Şekil 2.7). 1970 yılında 9.700 ton olan Türkiye çilek üretimi 2005 yılında 160.000 tona ulaşmıştır (Anonymous, 2006b)

Organik üretim bakımından çilek, üzüksü meyveler içerisinde en fazla üretimi yapılan tür olup, 760 üretici 532,9 ha alanda organik çilek yetiştiriciliği yapmaktadır (Taşbaşı ve Zeytin, 2003). 2005 verilerine göre ülkemizde 4.610,83 ton organik çilek üretilmekte, bu üretimde Konya (2.527,50 ton) ilk sırada yer alırken, bunu Bursa (2051,60 ton) takip etmektedir. Bu iki il toplam organik çilek üretiminin yaklaşık % 99 unu karşılamaktadır (Anonymous, 2006b).



Şekil 2.7. Yıllara Göre Türkiye Çilek Üretim Miktarları (Ton) (Anonymous, 2006b)

Yapılan ıslah çalışmaları sayesinde, pek çok bölgeye ve şartlara adapte olan çilek, alternatif ürün olarak giderek daha fazla önem kazanmaktadır. Ayrıca küçük ölçekli yetiştiriciler için, çoğu üründen daha karlı oluşu yaygınlaşmasını teşvik etmektedir. Bununla birlikte çileğin organik yetiştiriciliğinde üretim için eklenen masraflar, maliyetleri arttırmaktadır.

Organik çilek yetiştiriciliğinin önemli konulardan biri üretim yapılan bölgenin ağır metal açısından temiz olmasıdır. Çevre ve Orman Bakanlığının 31.05.2005 tarih ve 25831 sayılı “Toprak Kirliliğinin Kontrolü Yönetmeliği” ne göre toprak kirlilik parametreleri sınır değerleri Çizelge 2.4’te Almanya topraklarındaki (Almanya Sağlık Kurumunun 1986 yılı Sınır Değerleri) bazı ağır metallerin topraktaki sınır ve normal, bitkideki normal değerleri Çizelge 2.5’te gösterilmiştir .

Çizelge 2.4. Topraktaki Ağır Metal Sınır Değerleri (Anonymous, 2005d)

Ağır Metal (Toplam)	PH 5- 6 (mg/kg Fırın Kuru Toprak)	pH,6 (mg/kg Fırın Kuru Toprak)
Kurşun	50 **	300 **
Kadmiyum	1 **	3 **
Krom	100 **	100 **
Bakır*	50 **	140 **
Nikel*	30 **	75 **
Çinko *	150 **	300 **
Civa	1 **	1,5 **
* pH değeri 7'den büyük ise çevre ve insan sağlığına özellikle yer altı suyuna zararlı olmadığı durumlarda Bakanlık sınır değerleri %50'ye kadar artırabilir. ** Yem bitkileri yetiştirilen alanlarda çevre ve insan sağlığına zararlı olmadığı bilimsel çalışmalarla kanıtlandığı durumlarda, bu sınır değerlerin aşılmasına izin verilebilir.		

Çizelge 2.5. Topraktaki Ağır Metal Sınır ve Normal Değerleri ile Bitkideki Normal Değerleri (Özbek ve ark. 2001)

Element	Topraktaki sınır değerler (mg/kg)	Topraktaki Normal Değerler (mg/kg)	Bitkideki Normal Değerler (mg/kg)
As (Arsenik)	20	2-20	0,01-1
Pb (Kurşun)	100	2-60	0,1-6
Cd (Kadmiyum)	3	< 0,5	0,05-0,4
Cr (Krom)	100	5-100	0,1-1
Ni (Nikel)	50	5-50	0,1-3
Hg (Civa)	2	< 0,5	0,002-0,04
Se (Selenyum)	5	0,1-1,0	0,02-0,2
Tl (Talyum)	1	< 0,5	0,01-0,5
U (Uranyum)	5	<0,5	

Ağır metal bakımından; üretim yapılan bölgenin temiz olması kadar organik meyvelerin de temiz olması ve meyvede metal sınır değerlerinin belirlenmesi çok önemlidir. Çizelge 2.6'da Tarım ve Köyişleri Bakanlığı Koruma Kontrol Genel Müdürlüğü tarafından organik gıda ve meyveleri ayrı tutmadan bazı gıda maddelerinin metal sınır değerlerini belirlemiştir (Anonymous, 2002a).

Çizelge 2.6. Bazı Gıda Maddelerinin Bazı Metal Sınır Değerleri (Anonymous, 2002a)

Madde	Gıda Maddesi	Kabul Edilebilir En Yüksek Değer (mg/kg)
Kurşun	Üzümsü ve küçük meyveler	0,4
	Dondurulmuş meyve sebzeler	1
Kadmiyum	Meyveler	0,05
	Meyve suları, nektarlar, şuruplar	0,03
Arsenik	Meyve suyu, nektarı, şurupları	0,2
Civa	Meyve suları, nektarları, meyve şurupları	0,01

Meyve–sebze yetiştiriciliğinde dikkat edilmesi gereken diğer önemli bir konu da yediğimiz kısımların nitrat ve nitrik içeriklerinin insan sağlığına zarar vermeyecek sınırlar içerisinde olmasıdır. Özellikle organik meyve yetiştiriciliğinde bu konu daha da önem kazanmaktadır. Osweiler ve ark (1985), Rostkowski ve ark (1994)’nın bildirdiğine göre nitratların ve nitritlerin sebzelerde, meyvelerde, yem bitkilerinde, tatlı sularda doğal olarak bulunduğunu, besinlerdeki fazla nitrat ve nitritler direkt olarak insan ve hayvan sağlığını tehdit edebildiği gibi karsinogenik N-nitroso bileşiklerine dönüşebildikleri için de önemli olduğunu bildirmişlerdir. Aynı araştırmacılar kuraklık, yetersiz ışık, bitki türü, bitki dokusunun zarar görmesi, azotlu gübrenin fazla kullanımının bitkilerde nitrat birikimini arttırdığını belirtmektedirler (Oruç ve Ceylan, 2001). Sebze, meyve ve tahıllar içerdikleri nitrat miktarına göre 3 gruba ayrılır (Anonymous, 2002c). Çilek orta nitratlılar grubunda yer almaktadır.

1. Düşük nitratlılar (0-200 mg/kg): Domates, hıyar, biber, bezelye, yeşil fasulye, soğan, patates, muz, kavun, meyve ve tahıllar.
2. Orta nitratlılar (200-600 mg/kg): Kereviz, havuç, lahana, karnabahar, pırasa, patlıcan ve çilek.
3. Yüksek nitratlılar (600-4000 mg/kg): Göbekli salata, kıvırcık salata, ıspanak, turp, pancar, meşe palamudu ve çin lahanası.

2.4.2.1. Organik Çilek Yetiştiriciliğinde Bitki Besleme

Organik çilek yetiştiriciliğinde bitki besleme açısından dikkat edilmesi gereken önemli konulardan biri bitkinin besin ihtiyacının belirlenmesi ve yönetmeliğin izin

verdiği şekilde bu ihtiyacının giderilmeye çalışılmasıdır.

Toprakların gübre içerikleri çok farklıdır. Toprak analizleri gübrelemede gerekli gübre dozlarını tespit etmede yardımcı olur. Çilek üretiminde ilk yılın gerek stolon oluşumu, gerekse bitki gelişimi daha sonraki yılların ürününü etkiler. Bu nedenle ilk yılda özellikle azot ve sulama yeterli olmalıdır. Eğer toprakların besin içeriği ve organik madde düzeyi düşükse dikimden 1-2 yıl önce yeşil gübreleme yapılması önerilir. Gübreleme bölgelere göre farklılık gösterdiğinden gübrelemede bitkinin o bölgedeki ihtiyacı göz önünde bulundurulmalıdır. Aksi takdirde bazı olumsuzluklarla karşı karşıya kalınabilir. Örneğin azot gerekmediği halde fazladan verilen azot bitkiyi güçlü geliştirmekle birlikte verim ve sertliğin azalmasına neden olabilmektedir (Childers, 1983).

Kacar (1994), çilek yetiştiriciliğinde Akdeniz Bölgesi için önerilen azot dozunun 8-10 kg/da, fosfor dozunun ise 5-7 kg/da olduğunu belirtmektedir. Çileklerin tesisinde yada dikimden sonra bitkilerin iyi bir gelişme göstermesi, köklenme ve kol gelişiminin iyi olması için 3,97-5,67 kg/da azot verilmesi tavsiye edilmektedir (Mahler ve Barney, 2000).

Çilekler organik maddesi fazla olan topraklarda daha iyi yetiştirilebilmektedir. Bitki yetiştiriciliğinde dikimden önce ortama saman katılması veya yeşil gübreleme yapılması tavsiye edilir. Gübre uygulamaları için meyveye yatmış bitki için hasattan sonra, yeni tesis için dikiminden önce toprağın test edilerek performansına bakılması önerilir. Çilekte dikim esnasında 3,4-4,5 kg N/da bir uygulamanın yeterli olabileceği gibi, eğer bölgede meyve küçük geliyorsa bu miktar 9 kg'a kadar çıkartılabilir (Hart ve ark., 2000). Toprak analizine göre çilek bitkisi için verilmesi gereken fosfor ve potasyum miktarları Çizelge 2.7'de verilmiştir

Çizelge 2.7. Çilek Bitkisi İçin Verilmesi Gereken Fosfor ve Potasyum Miktarları (Hart ve ark., 2000)

P (ppm)	Verilmesi gereken miktar (kg/da)	K (ppm) düzeyi	Verilmesi gereken miktar (kg/da)
0-15	11,30 -13,50	<75	11,30 -13,50
15-45	6,75 -11,30	75 -175	9,08 -11,30
>45	0-6,75	>175	0 - 9,08

İyi bir yetiştiricilik için toprak analizinin yapılması kadar yaprak analizinin de yapılması önemlidir. Çileklerde yaprak analizlerine göre (çeşit gibi bazı faktörlere göre bu değerler değişebilir) yeterli besin miktarları Çizelge 2.8, 2.9, 2.10 ve 2,11’ de belirtilmiştir.

Çizelge 2.8.Çilek Yapraklarındaki Besin Maddelerinin Kritik Düzeyleri (Jones ve ark, 1991)

Element	Noksan	Yeterli	Fazla	Element	Noksan	Yeterli	Fazla
N (%)	2,25-2,49	2,50-4,00	>4,00	B (ppm)	18-22	23-50	>50
P (%)	0,20-0,24	0,25-1,00	>1,00	Cu (ppm)	4-5	6-50	>50
K (%)	1,00-1,29	1,30-3,00	>3,00	Fe (ppm)	40-49	50-200	>200
Ca (%)	0,80-0,99	1,00-2,50	>2,50	Mn (ppm)	40-49	50-200	>200
Mg (%)	0,23-0,24	0,25-1,00	>1,00	Zn (ppm)	15-19	20-200	>200

Çizelge 2.9. Çilek Yapraklarındaki Mineral Madde İçeriklerinin Yeterli Düzeyleri (İbrikçi ve ark, 1994)

N (%)	P (%)	K (%)	Ca (%)	Mg (%)	Cu (ppm)	Mn (ppm)	Zn(ppm)
2,50-3,20	0,25-0,40	1,50-2,50	0,80-1,50	0,25-0,60	7-15	40-100	20-70

Çizelge 2.10. Çilek Yapraklarındaki Besin Maddelerinin Yeterli Düzeyleri (Pritss and Handley, 1998)

Element	Noksan	Yeterli	Fazla	Element	Noksan	Yeterli	Fazla
N (%)	<1,9	2,0-2,8	>4,00	B (ppm)	<23	30-70	>90
P (%)	<0,20	0,25-0,40	>0,50	Fe (ppm)	<40	60-250	>350
K (%)	<1,3	1,5-2,5	>3,5	Mn (ppm)	<35	50-200	>350
Ca (%)	<0,5	0,7-1,7	>2,0	Cu (ppm)	<3	6-20	>30
Mg (%)	<0,25	03-0,5	>0,8	Zn (ppm)	<10	20-50	>80

Çizelge 2.11. Çilek Yapraklarındaki Yeterli Besin Düzeyleri (Anonymous, 2000a)

Element	Yeterli düzey	Element	Yeterli düzey
Azot (N)	% 1.8-3.0	Bor (B)	30-40 ppm
Fosfor (P)	% 0.2-0.3	Demir (Fe)	60-250 ppm
Potasyum (K)	% 1.2-2.0	Mangan (Mn)	50-200 ppm
Calcium (Ca)	% 0.5-1.0	Bakır (Cu)	6-20 ppm
Magnezyum (Mg)	% 0.25-0.35	Çinko (Zn)	20-50 ppm

Genç ve Konarlı (1977), çilek köklerinin % 90'ının toprağın üst tabakasında (0-20 cm) yer aldığını, potasyumun çileğin muhafaza ve taşınmasını kolaylaştırdığını, aşırı azotun meyve iriliğini ve kuru madde miktarını azalttığını belirtmektedir. Breen ve Martin (1981), çileğin büyümesi üzerine değişik düzeydeki azot uygulamalarının etkilerini incelemişler ve ana bitki başına fazla düzeydeki azotun büyümeyi engellediğini saptamışlardır.

Ahır gübresi, organik bir materyal olduğu için içeriği sabit kalmaz. Olgunlaşan gübrenin kimyasal kompozisyon üzerine hayvanın cinsi, yaşı, yaptığı iş, yem, yataklık cinsi ve miktarı, katı dışkı ve idrar oranı, ahırın durumu ve gübrenin saklama tekniği etkilidir (Anaç ve ark., 2002). Ahır gübresinin makro ve mikro besin içeriği Çizelge 2.12'de verilmiştir.

Çilek yetiştiriciliğinde bitkide demir eksikliğinden kaynaklanan kloroz görülmektedir. Bazı çeşitler diğerlerine göre kloroz bakımından daha toleranslı olabilmektedir. Kaşka ve ark. (1995), Tiago, Yalova-15, Yalova 104, Red Chief, Honeoye, Lester çeşitlerinin kloroza karşı toleranslı olduklarını bildirmektedirler.

Organik yetiştiricilikte sentetik bitki besleme materyallerin yerine organik yada doğada bulunabilen maddelerden faydalanılmaktadır (Güleryüz ve ark., 2001). Organik çilek yetiştiriciliğinde kullanılabilecek bazı organik gübre kaynakları ve besin değerleri Çizelge 2.13'de belirtilmiştir.

Çizelge 2.12. Bazı Organik Materyaller ve Besin Maddesi İçerikleri (Anaç ve ark., 2002; Gaur, 1992'den)

Organik Materyal	Kaynak	Besin Maddesi (%)		
		N	P ₂ O ₅	K ₂ O
Hayvansal atıklar	Sığır katı dışkısı	0,3-0,4	0,10-0,15	0,15-0,20
	Sığır sıvı dışkısı (idrar)	0,8	0,01-0,02	0,5-0,7
	Koyun ve keçi katı dışkı karışımı	0,65	0,50	0,03
	İnsan katı dışkısı	1,2-1,5	0,8	0,5
	İnsan sıvı dışkısı (idrar)	1,0-1,2	0,1-0,2	0,2-0,3
	Deri tozları	7,0	0,1	0,2
	Kıl ve yün atıkları	12,3	0,1	0,3
	Ahır gübresi	0,5-1,0	0,2	0,5
Çiftlik atıkları ve kompostları	Tavuk gübresi	2,87	2,90	2,35
	Şehir atıkları kompostu	1,5-2,0	1,0	1,5
	Kırsal alan atıkları kompostu	0,5-1,0	0,2	0,5
	Pamuk tohumu	3,9	1,8	1,6
Yağhane atıkları (kekler)	Yer fıstığı	4,5	1,7	1,5
	Kolza	5,1	1,8	1,0
	Ayçiçeği	4,8	1,4	1,2
	Susam	6,2	2,0	1,2
	Kan tozu	10,0-12,0	1,2	1,0
Hayvansal besinler	Et	10,5	2,5	0,5
	Boynuz ve tırnak	13,0	0,3-1,5	-
	İşlenmemiş kemik	3,0-4,0	20,0-25,0	-
	Buhardan geçirilmiş kemik	1,0-2,0	25,0-30,0	-
	Balık unu	4,0-10,0	3,0-9,0	1,8

Çizelge 2.13. Ahır Gübresinin Makro ve Mikro Besin İçeriği (Zabunoğlu ve Karaçal, 1986 *; Kacar, 1982**).

Makro Besin İçeriği *	N (%)	P ₂ O ₅ (%)	K ₂ O: %
	0,45	0,25	0,55
Mikro Besin İçeriği **	Mn (mg/kg)	B (mg/kg)	Cu (mg/kg)
	217,8	17,40	9,80

Yeşil gübreleme esas olarak, toprakta gerekli organik maddeyi sağlamak ve toprağa belli oranda azot kazandırmak amacıyla yetiştirilen bitkilerin gelişmelerinin belli bir devresinde ve henüz yeşil halde iken toprak altına getirilmesi işlemidir. Kacar (1994), meyve bahçelerinde yeşil gübreleme bitkisi olarak yetiştirilen baklagil bitkisinin meyve ağacının azot gereksiniminin karşılanmasında önemli derecede yardımcı olduğunu, yeşil gübrenin azotun nitrat şeklindeki formunun topraktan yıkanıp yitmesini büyük ölçüde önlediğini bildirmiştir.

Gök ve ark. (1998), nodüllerde bağlanan azotun önemli bölümünün 4-6 hafta gibi kısa bir süre içerisinde mineralize olduğu ve dolayısıyla yeşil gübrelemeyi izleyen ana kültür bitkisinin (mısır, buğday, soya, vs) N kaynağı olarak bu azotu kullanabileceğini belirlemişlerdir. Gök ve Sağlamtimur (1991), çeşitli baklagil yeşil gübre bitkilerinin Çukurova bölgesi koşullarında N₂ fiksasyonuna ve toprağın N kazancına yönelik olarak, iskenderiye üçgülü ve fiğ bitkileri aracılığıyla toprağa 15-20 kg N/da azot bağlandığını belirtmektedir. Gök ve ark (1995), tarafından yapılan başka bir araştırmada ise bakla, iskenderiye üçgülü, çimen ve bakla+fiğ karışımından toprağa 8-15 kg N /da azot kazandırıldığı tespit edilmiştir.

Bazı araştırmacılara göre normal bir yeşil gübreleme ile ortalama olarak dekara 10 kg N kazandırılmaktadır (Anaç ve ark. 2002). Ünver (1999), baklagil türlerindeki yıllık yaklaşık azot bağlama kapasitesinin yoncada 229-290 kg/ha, üçgülde 128-207 kg/ha, fiğde 100-110 kg/ha ve soya fasülyesinde 60-168 kg/ha olduğunu bildirmiştir.

Deniz yosunu preparatları da organik meyve yetiştiriciliğinde kullanılabilecek besinlerdendir. Blunden ve ark. (1992)'nin bildirdiğine göre deniz yosunu uygulamalarının meyve ağaçlarında yan dallanmayı ve meyve tutumunu arttırdığını, çiçek ve meyve dökümünü azalttığını, bitkilerde % 30'a varan verim artışı sağlayabildiğini (Yazıcı ve Kaynak, 2001), Fornes ve ark.(2002) ise 'Navelina' portakalında deniz yosunu (*Ascophylum nodosum*) uygulamasının verimde % 0,15 dozunun % 8, % 0,30 konsantrasyonun ise % 15 artış meydana getirdiğini bildirmişlerdir. Eriş ve ark. (1995), biberde deniz yosununun (*Ascophylum nodosum*) verim ve kaliteye etkisini belirlemek üzerine yaptıkları çalışmada, uyguladıkları 3 farklı dozunda kontrole göre verim ve kaliteyi arttırdığını, en uygun dozun ise 350 g/da olduğunu bildirmişlerdir. Türemiş ve ark. (1997), çilekte deniz yosunu (*Ascophylum nodosum*)' nun verim ve kaliteye etkisini belirlemek üzere yaptıkları çalışmada 0,5 g/l lik dozun 1 g/l lik doza göre daha iyi sonuç verdiğini tespit etmişlerdir. Aslantaş ve Güteryüz (2003), çilek fidesi üretiminde biostimülatör uygulamalarının kontrole göre istatistiki açıdan çok önemli artışlar sağladığını tespit etmişlerdir. Yapılan araştırmada kontrolde ortalama kol sayısı 7,1 bitki başına fide sayısı 19,78 olarak bulunurken Maxi-Crop uygulamasında ortalama kol sayısı % 54 artışla 10,96 ve bitki başına fide sayısı % 67 artışla 33,03 olarak bulunmuştur.

Yüksek adsorbsiyon, iyon değişimi, kataliz ve dehidrasyon özelliklerine sahip olması nedeniyle istenilen tane iriliğine oldukça kolay biçimde getirilebilen, bitki besin maddesi desteğinin yanında ortama elverişli fiziksel özellikler kazandırması nedeniyle klinoptilolit saf bir şekilde yada organik yetiştirme ortamları ile belirli oranlarda karıştırılarak kullanılabilir (Polat ve ark., 2004). Organik maddelerin su ve besin maddelerini tutma ve bitkinin daha fazla yararlanma prensibine dayanılarak yapılan bir çalışmada, çapı 5 mm'nin altında olan % 55-85 klinoptilolit içerikli zeolit maddesi kullanılmıştır. Araştırma sonunda bu maddenin özellikle demir olmak üzere diğer besin maddelerinin su ile birlikte bitkiye taşınmasında etkili olduğu (Valentukeviciene, 2002), zeolit kullanımının gübreleme ile birlikte verimi ve bitki gelişimini olumlu yönde etkilediği, sulamanın kontrollü olduğu durumlarda dekara 80 kg/da zeolit uygulamasının zeolit 0 kg/da uygulamasına göre toplam verimde yaklaşık % 15 artış sağladığı bildirilmiştir (Polat ve ark., 2005).

Organik çilek yetiştiriciliğinde yetkilendirilmiş kuruluş tarafından kullanımına onay verilmek suretiyle iz element eksikliğinde 18.3.2004 tarihli 25406 sayılı resmi gazetede yayımlanan “Tarımda Kullanılan Kimyevi Gübrelere Dair Yönetmelik”in Ek-1’inde belirtilen gübreler kullanılabilir. Ayrıca yetkilendirilmiş kuruluş tarafından kullanımına onay verilmek suretiyle mikrobiyal gübreler, elementel kükürt, doğal kaynaklı kalsiyum sülfat (Jips), doğal kaynaklı magnezyum ve kalsiyum karbonat, magnezyum tuzu içeren potasyum sülfat, ham potasyum tuzları (kainit, silvinit vb), yumuşak kaya fosfatı, kimyasal işlem görmemiş ağaç külü, kompostlaştırılmış ağaç kabuğu, talaş ve tahta parçaları, deniz yosunu ve deniz yosunu materyalleri, kompostlaştırılmış veya fermente edilmiş sebze materyalleri karışımı, bitkisel kaynaklı ürünler ve yan ürünlerinden elde edilen gübreler, hayvansal kaynaklı ürünler ve yan ürünleri, guano, solucan (vermicompost) ve böceklerin kompostu, çiftlik gübresi ile kanatlı ve çiftlik gübresi içeren kompostlaştırılmış materyaller kullanılabilir (Anonymous, 2005b).

Organik tarımın giderek yaygınlaşmasıyla birlikte organik yetiştiricilikte kullanılabilecek toprak ve bitki gelişim düzenleyicileri ile besin içerikli preparatların üretimi de çoğalmaya başlamıştır. Bu ürünlerin organik yetiştiricilikteki etkisi

belirlenerek sonuçların hızla üreticilere sunulması organik yetiştiriciliğin doğru bir şekilde yapılması ve yaygınlaşmasına büyük katkı sağlayacaktır.

2.4.2.2. Organik Çilek Yetiştiriciliğinde Hastalık ve Zararlıların Yönetimi

Ülkemizde konvansiyonel çilek yetiştiriciliği yapılan alanlarda hastalık ve zararlıların kontrolünde kullanılan ilaçların fazlalığı ve yanlış kullanımları insan ve çevre sağlığı yönünden büyük kaygı vericidir.

Yıldırım ve Turhan (2003), İzmir’de yapmış oldukları bir araştırmada üreticilerin, hastalık ve zararlıları çok iyi tanımadıkları, dikimden önce başlayıp meyve dönemi dahil vegetasyonun her döneminde yoğun bir ilaçlama yaptıkları, kullandıkları pestisitlerin hiçbirinin çilekte ruhsatlı olmadıklarını tespit etmişlerdir. Aynı araştırmacılar üreticilerin kullandıkları pestisitlerden önemli bir bölümünün ABD Çevre Koruma Biriminin hazırlamış olduğu listede kanser riski taşıyan pestisitler grubu içerisinde yer aldığını bildirmişlerdir.

Organik çilek yetiştiriciliğinde hastalık ve zararlıların yönetiminde öncelikle kültürel önlemlere yer verilir, bu önlemlerin yetmediği durumlarda yönetmeliğin (Anonymous, 2005b) izin verdiği preparatlar kullanılabilir. Organik çilek yetiştiriciliğinde fide seçimi çok önemli olup sağlıklı fide ile yetiştiriciliğe başlamak temel esastır.

Ülkemizde özellikle Akdeniz ve Ege kıyı kesimlerinde meyve üretim parsellerinden alınan kol bitkileri veya fidelerle kasım ve aralık aylarında yapılan dikimler meyve üretimi bakımından son derece sakıncalıdır. Bu fideler genellikle zayıf ve ince gövdelidir. Bunların gelişmesi için yeterli güneşli ve sıcak havaların olmaması nedeniyle bu fidelerden ertesi ilkbahar aylarında çok az ve küçük meyveler alınır. Bundan başka bu fidelerle bahçe tesis edilmesinde yeni bahçelere kırmızı örümcek, prodenia, yaprak biti, gövde kurdu vb. zararlılar; solgunluk, gövde çürüklüğü, gri meyve çürüklüğü vb. hastalıklar da taşınmış olur. Bu nedenle yeni tesis edilen bahçeler üretim bahçelerinden sağlanan fidelerle yapılmamalı, üreticiler yetiştirme koşullarına ve ekonomik durumuna göre frigo ve tüplü fidelerle yaz

dikimini veya yaylada yetişmiş taze fidelerle erken sonbahar dikimini seçmelidirler (Türemiş ve Kaşka, 1997).

Skeroch and Shribbs (1986); Pritts and Kovach (1996)'nın bildirdiğine göre başarılı bir çilek yetiştiriciliği için yer seçimi çok önemlidir. Çilekler drenajı iyi, pH= 6.0-6.5 olan topraklarda daha iyi gelişirler. Arazide iyi bir su drenajı ve hava sirkülasyonu sağlanmalıdır. Böylece Botrytis gibi hastalıkların azalmasına katkı sağlanmış olur. Sıra aralarının dar tutulması hava sirkülasyonunu ve yaprakların güneşlenmesini azaltacaktır. Yüksek düzeyde organik madde içeren topraklar, toprak kaynaklı patojenlerin barınmasına uygun değildir. Bu yüzden siyah kök çürüklüğü ve kırmızı kök çürüklüğü hastalıklarının baskı altında tutulmasına örtü bitkileri ve kompost da faydalı olmaktadır. Uygun rotasyon sistemi de bazı çilek hastalıklarının baskı altında tutulmasına yardımcı olabilir. Rotasyon aynı zamanda yabancı otların ve zararlıların kontrol altında tutulmasını da sağlar, toprağa organik madde katkısı yapar ve toprağın strüktürünü iyileştirir. Çilekler için en iyi rotasyon; soya fasulyesi, alfalfa, sığır bezelyesi ya da çavdar otu gibi baklagilleri kapsamaktadır. Domates, biber ve patlıcan gibi solanaceae familyasının üyeleri çileklerden önce aynı yere dikilmemelidir. Çünkü bunlar Verticillium gibi patojenlerin üremelerine yardımcı olurlar. Uzun yıllar çilek yetiştirilen alanlar da tercih edilmemelidir. Aksi takdirde pek çok hastalık problemiyle karşı karşıya kalınacağı gibi verim de düşük olacaktır. Bitki dikiminden önce yapılacak toprak solarizasyonu, çilek yetiştiriciliğinde pek çok toprak kaynaklı patojenin baskı altında tutulmasını sağlayabilir. Daha önce çilek dikimi yapılmış olan bir arazide yetiştiricilik düşünülüyorsa yaprak ve bitki artıkları, hasadı takiben en kısa sürede çeşitli ekipmanlarla alandan uzaklaştırılmalıdır. Bu sayede, yaprak lekesi, kurşuni küf ve yaprak yanığı gibi hastalıkların azaltılmasına katkıda bulunulmuş olur (Güleryüz ve ark., 2001).

Kalifornia (ABD) eyaletinin sahil bölgelerinde 3 yıllık yapılan bir çalışmada çilek yetiştiriciliğinde organik ve konvansiyonel yetiştiricilik kök hastalıkları açısından karşılaştırılmıştır. Organik yetiştiricilikte gübre olarak ahır gübresi ve diğer organik gübreler kullanılmış, zirai mücadele için başlangıçta herhangi bir pestisit kullanılmamıştır. Konvansiyonel yetiştiricilikte ise dikimden

önce metil bromidle toprak fümügasyona tabi tutulmuş, gübre olarak suni gübre, zirai mücadelede ise sezon boyunca kimyasal pestisit ve akarisitler kullanılmıştır. *Fusarium*, *Pythium*, *Rhizoctonia*, *Cylindrocarpon*, *Trichoderma* ve *Verticillium* hastalıkları açısından incelenen çilek köklerinde ilk yıllar iki yetiştiricilik arasında hastalık patojenine rastlanmamasına rağmen organik yetiştiricilikte kök gelişimi ve meyve verimi daha az bulunmuştur. 2 yıl sonra organik yetiştiricilikte *Cylindrocarpon* hastalığının arttığı gözlenmiş ve bu hastalıkla biyolojik mücadele yapılmıştır (Rosado-May ve ark.,1994).

Organik çilek yetiştiriciliğinde en önemli uygulama yörede problem olan bazı hastalık ve virüslere daha toleranslı çeşitlerin kullanılması olduğu unutulmamalıdır. Bringhtoon, Canoga, Delite, Dover, Earliglow, Veestar, Totem, Micmac, Hood gibi çeşitler *Verticillium* hastalığına; Aiko, Aptos, Benton, Pajaro, Heidi, Toro, Totem, Vista gibi çeşitler virüslere daha toleranslıdır (Güleryüz ve ark., 2001).

Childers ve ark. (1995), Legard ve ark. (1997) ve Ames ve ark. (2000)'nn bildirdiğine göre, yaprak lekesi (*Mycosphaerella fragaria*) ve kök çürüklüğü (*Phytophthora fragaria*) hastalığı düşük ve kötü drenajlı yerlerde, toprak neminin yüksek olduğu bölgelerde yayımları hızlanır. Patojenlerden arı, iyi drene edilmiş arazilerde sertifikalı ve hastalıklardan arındırılmış bitkilerle yetiştiricilik yapılarak bu hastalığa karşı koruma sağlanabilir. Aynı zamanda patojene dayanıklı çeşitlerin seçilmesi de en önemli kültürel uygulamadır. Bu amaçla yapılan çalışmalarda Joilette, Apollo, Arking, Atlas, Cardinal, Holiday, Honeoye, Redchief, Summer ve Surecrop çeşitlerinin de yaprak lekesi ve kök çürüklüğü hastalıklarına karşı daha dayanıklı oldukları tesbit edilmiştir (Güleryüz ve ark., 2001). Türemiş ve ark. (2000), phytophthora hastalığına karşı Earlyglow, Lester, Eros ve Redchief; kurşuni küf hastalığına karşı Selva, 216, Douglas ve Tioga; yaprak lekesi hastalığına karşı Cardinal, Honeoye, Lester ve Chembly çeşitlerinin bir çok çeşide göre daha dayanıklı olduklarını bildirmişlerdir.

Scroch ve Shribbs (1986), organik çilek yetiştiriciliğinde kurşuni küf (*Botrytis cinerea*) hastalığına karşı alınacak önlemlerden bazılarının; üretim yapılacak alanların konvansiyonel üretim alanlarından izole yerler olması, dikim

sisteminin bitkiler arasında hava sirkülasyonuna mücade edilecek şekilde olması, uygun çeşit kullanılması, enfeksiyonlu bitkilerin üretim alanından uzaklaştırılması olduğunu belirtmiştir. Sutton (1988), kurşuni küf hastalığını önlemede meyvenin toprakla temasının kesilmesinin önemli olduğunu ve bunun için malçlama yapılması gerektiğini belirtmiştir. Ames ve ark. (2000), kurşuni küf hastalığına karşı *Gliocladium roseum* ve *Trichoderma harzianum* süspansiyonunun spreyl şeklinde uygulanmasının etkili olduğunu, hasat sonrası dönemde bakırlı preparatların koruyucu tedbir olarak uygulanabileceğini bildirmiştir (Baysal ve Çınar, 2003). Yapılan bir araştırmada 10 kültür çilek çeşidi içerisinde kurşuni küf hastalığına karşı en dayanıklı çeşitlerin Aliso, Tufts ve Tiago, orta derecede dayanıklı çeşitlerin Delmarwel ve Muir çeşitlerinin olduğunu tespit edilmiştir (Çalış ve ark., 2003).

Çilek yetiştiriciliğinde antraknoz hastalığının belirtileri özellikle yaz ortasında kurak geçen periyotlarda daha belirgindir. Toprak verimliliğinin çok yüksek olması, antraknoz gelişimini artırmaktadır. Bu nedenle hastalık baskısı olan yerlerde temmuz ve ağustos ayları süresince çok az gübreleme yapılmalı ya da hiç gübreleme yapılmamalıdır (Maas, 1987).

İnci (1996), Antalya’da sera şartlarında yetiştirilen Aliso, Cruz, Tufts ve Vista çeşitlerinde *Tranychus cinnabarinus*’a karşı, *Phytoseiulus persimilis* avcı akarı ile ve *S. Longicornis* predatörünün birlikte salım yapıldığı parsellerle kimyasal savaşım yapılan parseller arasında herhangi bir farkın olmadığını dolayısıyla biyolojik mücadelenin oldukça başarılı olduğunu saptamıştır. Kismalı ve ark. (1999), İzmir’ de plastik tünellerde yetiştirilen Chandler çilek çeşidi üzerinde *Tranychus urtica* ve *Tranychus cinnabarinus*’a karşı *Phytoseiulus persimilis*’in kullanım olanaklarını araştırmışlardır. İlaçlı deneme parselinde ilk üretim sezonunda 3, ikinci üretim sezonunda 4 kez kimyasal akarisit uygulamak zorunda kalmışlardır. Araştırma sonunda verim ve kalite yönünden kimyasal savaş ile biyolojik savaş uygulamaları arasında istatistiksel olarak önemli bir fark bulunmadığını belirtmişlerdir.

Daar, (1988) ile Easterbrook ve ark., (1997)’nin bildirdiklerine göre pullukla, yaz sonunda ya da sonbaharın başlarında toprağın derince sürülmesi,

toprakta bulunan pek çok larva, pupa ve ergin beyaz sineği öldürülebilmektedir. Aynı zamanda toprak işleme ile predatörlerin hücumuna maruz bırakılan beyaz sineğin zararı azaltılabilir. Ayrıca beyaz sineğin mücadelesinde *Bacillus popillae* gibi faydalı bakteri grupları kullanılabilir (Güleryüz ve ark., 2001).

Lygus ssp.'ler özellikle gün nötr çilek çeşitlerinde problem olmaktadır. Bu zararlılarla mücadelede yonca, burçak ve alfalfa gibi bitkiler arazide bulundurulmamalıdır. Plastik malç kullanıldığı durumlarda zararlıların kışlama yerlerini ortadan kaldırmak için plastik örtü sıkı sıkıya yere tutturulmalıdır. "Honeoye, Sparkle, Veestar ve Canaga" çeşitleri bu zararlıdan çok az etkilenirler (Day, 1990).

Çilek göz kurduna (*Anthonomus signatus*) karşı mücadelede; dinlenme döneminde, ergin zararlılar için konukçu durumunda olan toprak üstündeki yaprakların araziden çıkarılması gereklidir. Bu aşamadan sonra, çiçeklenme öncesinde sıcaklığın 65 °F'ın üzerine çıktığı durumlarda yetiştirme alanında dikkatli bir sürvey çalışması yapılarak çilek tomurcuklarının gelişimleri incelenir. Gerekli görüldüğü taktirde botanik insektisitlerin kullanımı yoluna gidilir (Güleryüz ve ark., 2001; Quarles, 1996'dan).

Lopez-Aranda ve ark. (2002), çilek yetiştiriciliğinde toprağın sterilizasyonunda metil bromide alternatif yöntem geliştirmeye yönelik yaptıkları bir çalışmada, metil bromid uygulaması ile solarizasyon uygulamalarının verim üzerine etkisini karşılaştırmışlardır. Araştırmada Camarosa çilek çeşidi kullanılmış ve yıllık ortalama verim metil bromid uygulamasında 626 g/bitki olurken, solarizasyon uygulamasında 498 g/bitki olmuştur.

Organik çilek yetiştiriciliğinde yetkilendirilmiş kuruluş tarafından kullanımına onay verilmek suretiyle gerektiğinde hastalık ve zararlı kontrolünde; *Azadirachta indica* A. Juss. (Neem ağacı)'dan elde edilmiş azadirachtin ve potasyum sabunu insektisit olarak, yönetmelikte belirtilen dozu aşmamak şartı ile bakır hidroksit, bakır oksiklorür, bakır sülfat ve bakıroksit fungusit olarak, kükürt ise fungusit, akarisit ve uzaklaştırıcı olarak kullanılabilir (Anonymous, 2005b).

2.4.2.3. Çilek Yetiştiriciliğinde Yabancı Ot Kontrolü

Organik çilek yetiştiriciliğinde karşılaşılan en önemli problemlerden birisi olan yabancı otların kültür bitkileriyle su, ışık ve mineral maddeler yönünden rekabete girmesi sonucu meyve verim ve kalitesini olumsuz etkilemektedir. Ayrıca yabancı otlar bitki kayıplarına neden olan bazı hastalık ve zararlılara da konukçuluk yapmaktadırlar. Bu nedenle yabancı otların kültür bitkilerine olan olumsuz etkilerini ekonomik zarar seviyesinin altında tutmak için yönetmeliğin (Anonymous, 2005b) izin verdiği şekilde mücadele etmek gerekmektedir.

Yabancı ot kontrolünde plastik malç kullanımı hem organik hem de geleneksel çilek yetiştiriciliğinde giderek yaygınlaşmaktadır. Sadece ABD'deki çilek yetiştiriciliğinin % 90'ı bu yöntemle yapılmaktadır. Uygulamanın esası, siyah ya da farklı renklerdeki plastik örtünün yetiştirme yastıkları üzerine kapatılmasına dayanmaktadır. Bu sistemde damla sulama boruları örtünün altında kalacak şekilde yerleştirilmektedir. Bu yöntem sayesinde mükemmel bir yabancı ot kontrolü sağlanmakta ve meyveler temiz ve daha iri olmaktadır (Güleryüz ve ark., 2001).

Avrupa'da üreticiler ve araştırmacıların mekanik yöntemlerle yabancı ot mücadelesi konusunda çok sayıda araştırması vardır. ABD'deki son çalışmalar, organik çilek yetiştiriciliğinde çeşitli alet ve ekipmanların (el çapası tırmık gibi kesici ve temizleyici alet ve ekipmanlar) yabancı ot kontrolünde kullanılabileceğini göstermektedir (Pritts ve Kelly, 1999).

Yabancı ot kontrolü için malç olarak kullanılan sentetik (dokuma) artıklar plastik malç kadar etkili olabilmektedir. Bunların plastik malça göre su ve havayı da geçirebilmeleri gibi üstünlükleri de vardır. Başlangıçta plastiğe göre daha fazla masraf gerektirse de kaliteli fabrika artıkları malç olarak uzun yıllar kullanılabilir. Bu malç tipi su ve havayı geçirdikleri için, plastik malç kullanımında olduğu gibi sulama kanallarının plastiğin altından geçirilme zorunluluğu yoktur (Ames ve ark, 2003). Minnesota'da yapılan bir çalışmada; çilek yetiştiriciliğinde 0,9 cm kalınlığında ve 61 cm genişliğinde düşük kalitede atık koyun yünlerden oluşturulan malçın yabancı ot kontrolünde çok etkili bir yöntem olduğu belirlenmiştir (Hoover, 2001).

Pattern ve Neuendorff, (1990) ile Pritts ve Kelly, (1997)' nin bildirdiğine göre çilek bitkileri özellikle kuzey bölgelerde kış zararından korunmak amacıyla hızar talaşı gibi organik materyallerle örtülürler. İlkbaharda tırmıklarla sıra aralarına alınan hızar talaşı, bazı yabancı otların kontrol altında tutulmasını ve meyvelerin temiz kalmasını sağlar. Araştırmalar parçalanmış ve yırtılmış kağıt parçalarının da bu amaçla organik malç kadar güvenli bir şekilde kullanılabileceğini göstermiştir. Bu uygulama, kış başlangıcında bitkileri de örtecek şekilde 10 cm kalınlığında kağıt ve karton parçalarının yüzeye serilmesi şeklinde yapılmaktadır (Güleryüz ve ark., 2001).

Boz (2004), Aydın ilindeki çilek yetiştiriciliğinde (Chandler ve Camarosa çeşitleri ile) solarizasyon yönteminin yabancı ot kontrolüne etkisini incelemiştir. Araştırma sonucunda solarizasyon yapılan toprağın 5 cm altındaki sıcaklığının solarizasyon yapılmayana göre 10 °C daha yüksek olduğunu belirterek ve bu yöntemin başarılı bir şekilde yabancı otları kontrol ettiğini tespit etmiştir

Buharla da yabancı ot kontrolü yapılabilir. Bunun için alevle mücadelede kullanılan ekipmana benzer bir alet kullanılmaktadır. Bu uygulamada buhar doğrudan yabancı otun üzerine uygulandığı için bu işlem toprağın buharla sterilizasyonundan farklıdır. Üreticiler için kullanımı çok pahalı olsa da kooperatifler gibi birlik kuran üreticilerin ve yeniliğe açık olan çiftçilerin kullanımına daha uygun bir yöntemdir (Ames ve ark., 2003).

Uygur ve ark., (1991), allelopatik etkiye sahip bazı kültür bitkilerinin yabancı ot kontrolüne etkisi ile ilgili bir çalışmada kanyaş (*Sorghum halepense* L. Pers.) mücadelesinde antep turpunun (*Raphanus sativus* L.) rahatlıkla biyoherbisit olarak kullanılabileceğini tespit etmişlerdir.

Liu ve ark., (1994)'nın bildirdiğine göre, mısır tozu ve mısır gluteninin bazı yabancı ot tohumlarının çimlenmesini engellemektedir. Mısır gluteni yüksek düzeyde azot içerdiğinden (% 10), gübre yerine de geçmektedir. Nonnecke ve Christians, (1993); Liu ve ark., (1994); Liu ve Christians (1994)'e göre, mısır tozu veya mısır gluteninin çok yıllık yabancı otların çoğunda etkisiz olmasına rağmen, organik çilek yetiştiriciliğinde yaygın olan yabancı otlarla mücadelede yardımcı bir uygulama olarak önemlidir. Yağışlı koşullarda mısır gluteninin herbisit etkili maddeleri,

topraktan süzülerek uzaklaşmakta fakat geride kalan azot, yabancı otlar için uzun dönemde faydalı kalabilmektedir. Bu sebeple böyle iklim şartlarının hüküm sürdüğü bölgelerde bu uygulama pek önerilmemektedir (Güleryüz ve ark., 2001).

Organik tarımda uygun sulama yönteminin seçimi çok önemlidir. Özellikle bahçe tarımında damla sulamanın kullanımı yabancı ot çıkışı büyük oranda azaltmaktadır (Uygur ve ark., 2001).

3. MATERYAL VE METOD**3.1. Materyal****3.1.1. Çalışma Yeri**

Eğirdir ilçesi kuzeyden Yalvaç ve Gelendost ilçeleri, doğudan Şarkikaraağaç ve Aksu ilçeleri, güneyden Sütçüler ilçesi, güneybatıdan Burdur ili, Batıdan Isparta Merkez ve Atabey ilçeleri, kuzey batıdan Senirkent ilçeleri ile komşudur. İlçenin kuzey kesiminde oldukça geniş bir alanı kaplayan Eğirdir Gölü vardır.

Çalışma yeri Eğirdir ilçe merkezine yaklaşık 5 km mesafede, Eğirdir ve Kovada gölleri arasında 2-3 km genişliğinde ve yaklaşık 20 km uzunluğundaki Boğazova vadisinin kuzeyinde bulunmaktadır. Şekil 3.1’de Boğazova vadisinin ve deneme alanının uzaydan çekilmiş bir görüntü, Şekil 3.2’de ise deneme parseli görülmektedir.



Şekil 3.1. Boğazova Vadisinin ve Deneme Alanının Uzaktan Görüntüsü



Şekil 3.2. Deneme Parseli (2006 yılı)

3.1.2. Çalışma Yerinin İklimi

Çalışma yeri Akdeniz iklimi ile İç Anadolu iklimi arasındaki bir geçiş iklimine sahiptir. Özellikleri yönünden İç Anadolu iklimine daha yakın olmakla beraber Eğirdir gölünün iklimi yumuşatıcı etkisi nedeniyle Eğirdir yöresi çok yüksek ve çok düşük sıcaklıkların fazla yaşanmadığı bir bölgedir.

Eğirdir Meteoroloji İstasyon Müdürlüğünden alınan bazı iklim verileri Çizelge 3.1, 3.2 ve 3.3’de verilmiştir (Anonymous, 2003b ve 2006d). Deneme süresince Eğirdir ilçesindeki iklim verileri incelendiğinde, en yüksek sıcaklık 2004-2005 sezonunda 33,20 °C (Temmuz), 2005-2006 sezonunda 33,10 °C (Haziran) olurken, en düşük sıcaklık 2004-2005 sezonunda -10,00 °C (Aralık) 2005-2006 sezonunda -14,4 °C (Ocak) olmuştur. Ortalama bağıl nem 2004-2005 sezonunda % 62,37, 2005-2006 sezonunda % 63,68, toplam yağış miktarı ise 2004-2005 sezonunda 760,10 mm, 2005-2006 sezonunda 802,70 mm olarak ölçülmüştür. Hakim rüzgar her iki sezonda da Kuzey - Güney yönünde esmiş, ortalama rüzgar hızı 2004-2005 sezonunda 3,26 m/sn, 2005-2006 sezonunda 3,08 m/sn olurken, kuvvetli rüzgar (10,8-17,11 m/sn) gün sayısı 2004-2005 sezonunda 121 gün, 2005-2006 sezonunda 134 gün olmuştur. Ortalama kar örtülü günler sayısı 2004-2005 sezonunda 6 gün, 2005-2006 sezonunda 22 gün olarak tespit edilmiştir. Bu veriler uzun yıllar ortalaması ile örtüşmektedir.

Çizelge 3.1. Eğirdir (Isparta) İlçesinin Çilek Dikim ve Derim Zamanları Arasındaki Bazı İklim Verileri-I (2004 -2005)
(Anonymous, 2006d)

Meteorolojik Parametre/Ay	Aylar												Yıllık
	2004					2005							
	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	
Ortalama Sıcaklık (°C)	22,6	18,5	14,3	7,4	3,3	3,4	2,7	6,8	10,7	15,9	20,7	24,4	12,56
En Yüksek Sıcaklık (°C)	31,8	30,1	12,56	20,7	15,1	13,9	13,5	19,1	25,9	28,4	29,6	33,2	33,20
En Düşük Sıcaklık (°C)	11,8	5,1	33,20	-6,2	-10,0	-5,0	-10,2	-4,0	-2,9	3,7	9,1	12,7	-10,20
Ortalama 5 cm Toprak Sıcaklığı(°C)	29,1	23,9	-12,30	9,0	3,8	3,4	3,3	8,4	13,0	20,2	27,0	31,5	15,82
Ortalama Bağıl Nem (%)	60,7	56,6	15,82	68,4	69,5	69,8	62,9	62,2	58,8	60,6	57,2	58,0	62,37
Toplam Yağış Miktarı mm)	3,6	2	62,37	73,3	24,8	180,5	195,2	103,3	144,3	9,7	6,1	1,5	760,10
Ortalama Rüzgar Hızı (m/sn)	3,1	2,9	760,10	3,4	3,0	3,2	4,5	3,9	3,8	3,4	3,0	2,6	3,26
En hızlı Esen Rüzgarın Hızı (m/sn)	11,4	13,7	3,26	20,0	20,8	16,8	20,5	17,5	19,9	17,3	14,9	16,8	20,80
Kuv.Rüz. Gün Sayısı (Rüz hızı:10,8-17,1 m/sn)	4	7	20,80	11	10	9	10	19	18	14	10	8	121
Hakim Rüzgar Yönü	N	N	S	S	N	SE	S	S	S	S	N	N	S-N
Karla Örtülü Gün Sayısı				1	3	2							6

Çizelge 3.2. Eğirdir (Isparta) İlçesinin Çilek Dikim ve Derim Zamanları Arasındaki Bazı İklim Verileri -II (2005-2006)
(Anonymous, 2006d)

Meteorolojik Parametre/Ay	Aylar												Yıllık
	2005					2006							
	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	
Ortalama Sıcaklık (°C)	22,6	18,5	14,3	7,4	3,3	3,4	2,7	6,8	10,7	15,9	20,7	24,4	12,56
En Yüksek Sıcaklık (°C)	31,8	30,1	12,56	20,7	15,1	13,9	13,5	19,1	25,9	28,4	29,6	33,2	33,20
En Düşük Sıcaklık (°C)	11,8	5,1	33,20	-6,2	-10,0	-5,0	-10,2	-4,0	-2,9	3,7	9,1	12,7	-10,20
Ortalama 5 cm Toprak Sıcaklığı(°C)	29,1	23,9	-12,30	9,0	3,8	3,4	3,3	8,4	13,0	20,2	27,0	31,5	15,82
Ortalama Bağıl Nem (%)	60,7	56,6	15,82	68,4	69,5	69,8	62,9	62,2	58,8	60,6	57,2	58,0	62,37
Toplam Yağış Miktarı mm)	3,6	2	62,37	73,3	24,8	180,5	195,2	103,3	144,3	9,7	6,1	1,5	760,10
Ortalama Rüzgar Hızı (m/sn)	3,1	2,9	760,10	3,4	3,0	3,2	4,5	3,9	3,8	3,4	3,0	2,6	3,26
En hızlı Esen Rüzgarın Hızı (m/sn)	11,4	13,7	3,26	20,0	20,8	16,8	20,5	17,5	19,9	17,3	14,9	16,8	20,80
Kuv.Rüz. Gün Sayısı (Rüz hız:10,8-17,1 m/sn)	4	7	20,80	11	10	9	10	19	18	14	10	8	121
Hakim Rüzgar Yönü	N	N	S	S	N	SE	S	S	S	S	N	N	S-N
Karla Örtülü Gün Sayısı				1	3	2							6

Çizelge 3.3. Eğirdir (Isparta) İlçesinin Bazı İklim Verileri-III (Uzun yıllar ortalaması:1974-2001) (Anonymous, 2003b)

Meteorolojik Elemanlar	Rasat Sayısı (Yıl)	Aylar												Yıllık
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Ortalama Sıcaklık (°C)	27	2,1	2,8	6,3	11,0	16,0	20,7	23,8	23,3	19,3	13,8	7,7	4,0	12,57
Ortalama Yüksek Sıcaklık (°C)	27	5,1	6,3	10,5	15,7	20,8	25,5	28,7	28,6	24,9	19,0	11,8	7,1	17,00
Ortalama Düşük Sıcaklık (°C)	27	-0,6	-0,1	-2,5	6,5	10,5	14,8	17,9	17,3	13,3	9,0	4,3	1,3	7,64
Ortalama En Düşük Toprak Üstü Sıcaklık (°C)	17	-2,7	-2,4	-0,2	4,0	7,3	11,7	15,0	14,3	9,8	5,6	1,4	-0,9	-2,7
Ortalama 5 cm Toprak Sıcaklığı (°C)	17	-4,4	-5,6	-1,8	2,5	8,4	14,4	20,5	22,7	15,4	6,4	-1,2	-1,7	6,30
Ortalama Bağıl Nem (%)	27	77	73	68	64	60	54	50	52	55	64	72	77	63,83
Toplam Yağış Miktarı mm)	27	138,1	107,8	80,9	82,9	50,7	21,8	9,9	7,9	13,8	50,2	91,5	140,6	796,10
Karla Örtülü Günler Sayısı	17	4,3	3,7	3,0	0,5	-	-	-	-	-	-	0,6	2,7	14,80
Ortalama Rüzgar Hızı (m/sn)	17	3,4	4,0	3,7	3,6	3,0	3,3	3,3	2,9	2,8	2,8	3,3	3,4	3,29

3.1.3. Çalışma Yerinin Toprak Özellikleri

Araştırma yapılan alan genel olarak iki taraftan yükselen dağlardan gelen derelerin getirmiş olduğu alüvyionlardan oluşmuştur (Anononymous, 1966). Araştırma parselinin toprağı killi-tınlı, alkali reaksiyonda (pH: 8,01), tuzsuz ve organik maddesi % 2,0 oranındadır.

3.1.4. Bitkisel Materyal

Çalışma Eğirdir Bahçe Kùltürleri Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü deneme alanında yaklaşık 1000 m² büyüklüğündeki parselde yürütölmüş ve bitkisel materyal olarak organik fide yetiştirme şartlarında yetiştirilen Camarosa çeşidine ait çilek fideleri kullanılmıştır. Bu çeşit, Enstitü’de 2000-2002 yılları arasında yapılan çilek adaptasyon çalışması sonucunda bölgemiz için uygun bulunan çeşitler içerisinde ilk sırada yer almıştır.

Camarosa Çilek Çeşidinin Özellikleri: 1993 yılında California Üniversitesi araştırmacıları Inventor ve Voth tarafından kısa gün çeşidi olarak tanıtılmıştır (Gölsoy ve Yılmaz, 2004). Eğirdir koşullarında; gelişme durumu çok iyi olan bir çeşit olup verimli ve iri meyvelidir. Meyve şekli daha çok konik ve basık köşelidir. Meyve rengi parlak koyu kırmızı, tat ve aroması iyi, meyve eti ise çok serttir. Şekil 3.3’de deneme alanından bu çeşide ait meyveli bir görüntü verilmiştir.



Şekil 3.3. Deneme Alanından Camarosa Çilek Çeşidine Ait Görüntü

3.1.5. Organik Yetiştiricilikte Kullanılan Besin Materyalleri

Tarım ve Köyişleri Bakanlığının “Organik Tarımın Esasları ve Uygulanmasına İlişkin Yönetmeliğine” (Anonymous, 2002b) uygun olarak aşağıda özellikleri belirtilen materyaller kullanılmıştır.

Çiftlik Gübresi (Kimyasal içerikli yem kullanmayan çiftliklerden getirilen yanmış sığır gübresi): Organik maddesi % 27, tuzluluk oranı % 0,24, pH'ı 7,8 olup % 0,68 N, % 0,39 P₂O₅, % 0,31 K₂O, % 0,35 CaO içermektedir.

Yeşil Gübre Bitkisi: Fiğ (*Vicia sativa* L.) tohumunun ekim zamanı sonbahar ya da erken ilkbaharda olup % 30 çiçeklenme döneminde (Mayıs ortası-Haziran başı) toprağa karıştırılmaktadır.

Deniz Yosunu (Maxicrop): Norveç sahillerindeki *Ascophyllum nodosum* isimli deniz yosunundan elde edilmiştir. İçeriğinde büyüme düzenleyicileri olarak oksin (indol ve türevleri) ve sitokinin (zeatin, kinetin, adenin, purin ve adenozin) bulunmakta, ayrıca % 0,75 N, %1 P₂O₅, %16 K₂O, 30 ppm B, 290 ppm Fe, % 0,20

Mg, 12 ppm Cu, 56 ppm Zn, % 2,90 S içermektedir. Damla sulama yöntemi ile kökten veya sprey şeklinde yapraktan bitkiye verilebilmektedir.

Klinoptilolit (NMF 9000): Sulu potasyum alüminosilikat olan materyal, doğal klinoptilolit (%85-95) minerallerinden elde edilmiştir. İçeriğinde; % 4,46 K₂O, % 1,21 Fe₂O₃, % 0,83 MgO, % 0,02 P₂O₅, 38 ppm Mn, 24,2 ppm Zn, 2,9 ppm Cu, 10 ppm B bulunmaktadır. Toprağa karıştırılmak suretiyle kullanılmaktadır.

Demir içerikli gübre (Fetrilon % 13 W/W): % 13 Fe içermekte olup EDTA (Ethylenediamine Tetra Acetic Acid) ile şelatlıdır. Hem yapraktan hem de topraktan uygulanabilmektedir.

3.1.6. Konvansiyonel Yetiştiricilikte Kullanılan Besin Materyalleri

Araştırmada Tarım ve Köyişleri Bakanlığı tarafından tescil edilmiş (Anonymous, 2003a) aşağıda özellikleri belirtilen gübrelerden Amonyum Sülfat, Potasyum Sülfat, Diamonyum Fosfat ve demir içerikli gübre kullanılmıştır. Besin materyallerinin özellikleri aşağıda verilmiştir.

Amonyum Sülfat, %21 N ve % 24 S içermekte; Potasyum Sülfat, % 50 K₂O ve %18 S içermekte; Diamonyum Fosfat, % 46 P₂O ve % 18 N içermekte; Fetrilon % 13 W/W, % 13 Fe içermekte olup EDTA (Ethylenediamine Tetra Acetic Acid) ile şelatlı olup hem yapraktan hem de topraktan uygulanabilmektedir.

3.1.7. Organik Yetiştiricilikte Kullanılan Zirai Mücadele Materyali

Kükürt (Thiovit 80 WG), % 80 kükürt içerikli fungusit ve insektisit

3.1.8. Konvansiyonel Yetiştiricilikte Kullanılan Zirai Mücadele Materyalleri

Araştırmada Tarım ve Köyişleri Bakanlığı Zirai Mücadele Teknik Talimatlarına (Anonymous,1995) uygun olarak aşağıda özellikleri belirtilen pestisitler kullanılmıştır.

1. Bromopropylate (Neoron 500 EC): 500 g/l Bromopropylate içerikli insektisit
2. Metaldehyde (Helimacide): % 4 Metaldehyde içerikli insektisit

3.2. Metod

Araştırma 2004-2006 yılları arasında Eğirdir Bahçe Kùltürleri Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü uygulama arazisi, aynı Enstitü'nün pomoloji ve tarımsal analiz laboratuvarları, Isparta İl Kontrol Laboratuvar Müdürlüğü, Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakùltesi Bahçe Bitkileri ve Su Ürünleri Fakùltesi laboratuvarlarında yürütölmüştür. Bu çalışmadan önce 2003-2004 yıllarında Eğirdir Bahçe Kùltürleri Araştırma Enstitüsünde organik çilek yetiştiriciliğinde kullanılabilecek farklı besin uygulamalarının denendiğı bir ön çalışma yapılmıştır. Tezdeki denemenin metodu oluşturulurken bu çalışma sonuçları dikkate alınmıştır. Ön çalışma parseline ait resim Şekil 3.4'de görölmektedir.

Deneme, tesadüf blokları deneme desenine göre 5 yinelemeli her yinelemede 20 bitki olacak şekilde kurulmuştur. Dikimde frigo fideler kullanılmış ve 24 Temmuz 2004 tarihinde yaz dikimi yapılmıştır. Bitkiler 30 cm yükseklikte, 100 cm genişliğindeki seddeler üzerine 30 cm X 30 cm kare şeklinde dikilmiştir. Sulama, dikimden sonra 1 hafta yağmurlama ve damla sulama birlikte, daha sonra damla sulama ile yapılmıştır. Çalışmada yabancı ot mücadelesi el çapası ve malç (siyah polietilen) kullanılarak yapılmıştır. Dikim öncesi sedde hazırlığı Şekil 3.5'de, dikim ile ilgili uygulamalar Şekil 3.6'da ve dikim sonrası yağmurlama sulama Şekil 3.7'de görölmektedir.



Şekil 3.4. Ön Çalışama Parseli (2003 Yılı)



Şekil 3.5. Dikim Öncesi Sedde Hazırlığı



Şekil 3.6. Frigo Fide ile Yaz Dikimi



Şekil 3.7. Dikim Sonrası Yağmurlama Sulama

Etkisi denenilen uygulamalar; 1- Organik yetiştiricilik (16 farklı uygulama), 2- Konvansiyonel yetiştiricilik, 3- Kontrol (K-2)

3.2.1. Organik Yetiştiricilik

3.2.1.1. Besin Uygulamaları

Bu amaçla; araştırmada “Organik Tarımın Esasları ve Uygulanmasına İlişkin Yönetmelik” e uygun olarak (Anonymous, 2002a) Çiftlik gübresi (ÇG), Yeşil gübreleme (YG), Klinoptilolit (Kln), Deniz Yosunu (DY) ve bunların kombinasyonları denenmiştir. Çizelge 3.4’de bu uygulamalar, uygulama zamanları ve dozları belirtilmiştir. Ayrıca ikinci yıl yapılan yaprak analizleri sonucu tüm uygulamalarda demir eksikliği görülmüş ve yönetmeliğin (Anonymous, 2005b) izin

verdiği şekliyle tüm uygulamalarda aynı olmak üzere çiçeklenme sonunda ve bu uygulamadan 1 hafta sonra olmak üzere 2 kez yapraktan % 13'lük demir uygulaması (40 g/100 lt su) yapılmıştır. Şekil 3.8'de çiftlik gübresi uygulamaları, Şekil 3.9'da yeşil gübre uygulamaları görülmektedir.

Çizelge 3.4. Organik Yetiştiricilikteki Besin Uygulamaları

ÇG	ÇG+YG	ÇG+YG+DY	YG+DY
YG	ÇG+Kln	ÇG+YG+Kln+DY	YG+Kln+DY
Kln	ÇG+DY	ÇG+Kln+DY	Kln+DY
DY	ÇG+YG+Kln	YG+Kln	K-1
ÇG (Çiftlik Gübresi): Dikim öncesi dekara 4,00 ton uygulanmıştır. YG (Yeşil Gübreleme): Adi fiğ tohumu dikimden 5 ay önce (şubat ayı ortası) dekara 10 kg olacak şekilde ekildi, yeşil aksamı dikimden 2 ay önce % 30 çiçeklenme döneminde (mayıs ayı ortası) toprağa karıştırılmıştır. Kln (Klinoptilolit): Dikim öncesi dekara 150 kg uygulanmıştır. DY (Deniz Yosunu): Damla sulama ile birlikte yıllık dekara 270g/da (1.si 5-6 yaprak olumunda, 2.si ilk çiçeklenmeden 1 hafta önce, 3.sü ilk hasattan 1 hafta önce olmak üzere 3 kez 90 g/da dozunda) uygulanmıştır. K-1: Besin uygulaması yapılmamış, organik tarıma uygun zirai mücadele yapılmıştır.			

3.2.1.2. Zirai Mücadele Uygulamaları

Araştırmada “Organik Tarımın Esasları ve Uygulanmasına İlişkin Yönetmelik” e uygun olarak (Anonymous, 2002a ve 2005b), tüm besin uygulamalarında aynı olmak üzere ikinci yıl mayıs ayında ekonomik zarar eşiğine ulaşan (1 yaprakta en az 15 ergin) kırmızı örümceğe (*Tetranychus urtica* Koch.) karşı 1 kez 400 g/100 lt dozunda Kükürt (Thiovit) uygulanmış yine ikinci yıl görülen salyangozların erginleri toplanmış ve imha edilmiştir.



Şekil 3.8. Çiftlik Gübresi Uygulaması



Şekil 3.9. Yeşil Gübre (Fiğ) Uygulaması

3.2.2. Konvansiyonel Yetiştiricilik

3.2.2.1. Besin Uygulaması

Deneme parselindeki gübreleme deneme öncesi ve birinci yıl sonundaki toprak analizleri sonucuna göre yapılmıştır. Deneme öncesi toprak analiz sonucu fazla seviyede fosfor bulunduğu için dikim öncesi ve birinci yıl fosfor uygulanmamıştır. Birinci yıl sonunda bu parselde yapılan toprak analiz sonuçları dikkate alınarak ikinci yıl azot ve potasyum ile birlikte fosfor uygulaması da yapılmıştır. Ayrıca ikinci yıl yapılan yaprak analizleri sonucu demir eksikliği görülmüş, çiçeklenme sonunda ve bu uygulamadan 1 hafta sonra olmak üzere 2 kez yapraktan % 13'lük demir uygulaması (40 g/100 lt su) yapılmıştır. Gübrelerin uygulama zamanı ve dozları Çizelge 3.5' de verilmiştir.

Çizelge 3.5. Konvansiyonel Yetiştiricilikte Besin Uygulaması

Uygulama Zamanı	Uygulama Dozu (kg/da)			
	N	K ₂ O	P ₂ O ₅	Fe
Dikim öncesi (Temmuz 2004)	9,0	-	-	-
1.Yıl (Nisan-Mayıs 2005)	9,0	8	-	-
2.Yıl (Nisan –Mayıs 2006)	9,0	10,0	6,0	80 g/da

3.2.2.2. Zirai Mücadele Uygulamaları

Araştırmada, “Zirai Mücadele Teknik Talimatı” na uygun olarak (Anonymous, 1995), ikinci yıl Mayıs ayında ekonomik zarar eşiğine ulaşan (1 yaprakta en az 15 ergin) kırmızı örümceğe (*Tetranychus urtica* Koch.) karşı 1 kez 100 ml/100 lt dozunda Bromopropylate (Neoron 500 EC) ve yine ikinci yıl görülen salyangoza karşı 4,5 kg/da dozunda Metaldehyde (Helimacide) kullanılarak mücadele yapılmıştır.

3.2.3. Kontrol (K-2)

Hiçbir besin ve zirai mücadele uygulanmamıştır.

3.2.4. Araştırmada Yapılan Ölçüm ve Analizler**3.2.4.1. Toprak Analizleri**

Toprak örnekleri 0-20 cm derinliklerden alınarak açık havada kurutulmuş ve 2 mm’lik elekten geçirilerek analize hazır hale getirilmiştir (Kacar, 1995). Yapılan çalışmada, organik madde, tuzluluk, toprak reaksiyonu (pH), kireç, tekstür ve azot haricindeki analizler için Perkin-Elmer 2100 ICP cihazı kullanılmıştır (Şekil 3.10).



Şekil 3.10. Denemede kullanılan Perkin-Elmer 2100 ICP cihazı

Organik Madde: Organik maddenin oksidasyonu esasına dayanan Smith-Weldon yöntemi uygulanmıştır (Hocaoğlu, 1966).

Tuzluluk (EC): 1:2,5'lik toprak su karışımında kondaktivite aleti ile elektriksel geçirgenliğin ölçülmesi suretiyle belirlenmiştir (Anonymous, 1954). Analizde WTW-720 EC cihazı kullanılmıştır.

Toprak Reaksiyonu (pH): Toprakların pH değerleri 1:2,5'lik toprak-su karışımında cam elektrotlu pH metre ile ölçülmüştür (Peech, 1965). Analizde WTW-720 pH metre cihazı kullanılmıştır.

Kireç: Örneklerin kireç içerikleri Scheibler Kalsimetresi ile belirlenmiştir (Allison ve Moodie, 1965).

Tekstür : Hazır hale getirilen toprak örneklerinin tekstürü hidrometre yöntemi ile belirlenmiştir (Bouyoucos, 1951).

Toplam Azot: Kjeldahl yöntemi ile belirlenmiş (Kacar, 1995), analizde Gerhardt marka Azot&Protein cihazı kullanılmıştır.

Alınabilir Fosfor: Olsen ve ark. (1965)'nin belirttiği gibi pH sı 8.5'e ayarlanmış 0,5 molar (M) sodyumbikarbonat çözeltisiyle ekstrakte edilen örnekler ICP spektrofotometrenin 214,914 nm dalga boyunda okunmuştur.

Alınabilir Potasyum, Kalsiyum ve Magnezyum: 1 N Amonyum asetat çözeltisinde ekstrakte edilen örnekler (Kacar, 1995), ICP spektrofotometresinde okunmuştur. Okumalar; potasyum 766,940 nm, kalsiyum 315,887 nm, magnezyum 279,077 nm dalga boylarında yapılmıştır.

Alınabilir Demir, Mangan, Çinko, Bakır: DTPA ekstraksiyon çözeltisinde ekstrakte edilen örnekler (Lindsay ve Norwell, 1978), ICP spektrofotometresinde okunmuştur. Okumalar; demir 259,939 nm, mangan 257,610 nm, çinko 213,857 nm, bakır 324,752 nm dalga boylarında yapılmıştır.

Toplam Nikel, Krom, Kurşun ve Kadmiyum: Nitrik asit ve hidroklorik asit karışımı ile yaş yakma (Şekil 3.11) sonucu elde edilen ekstraktlar ICP spektrofotometresinde (Anonymous, 2004) okunmuştur. Okumalar; nikel 231,607 nm, krom 205,563 nm, kurşun 220,356 nm ve kadmiyum 228,805 nm dalga boylarında yapılmıştır.

Toplam Arsenik: Nitrik asit ve hidroklorik asit karışımı ile geri soğutmalı sistemde yaş yakma (Şekil 3.12) sonucu elde edilen ekstraktlara potasyum iyodür-askorbik asit solüsyonu ilave edilmiş ve numuneler 20 dakika karanlık ortamda bekletilerek ICP spektrofotometresinde hidrür sistemde (Anonymous, 2004) okunmuştur. Okumalar, 193,696 nm dalga boyunda yapılmıştır.

Toplam Civa: Araştırma parsellerindeki toprakların ağır metallerden civa içeriğinin tesbiti için nitrik asit ve hidroklorik asit karışımı ile geri soğutmalı sistemde yaş yakma sonucunda elde edilen ekstraktlara HCl ilave edilerek ICP spektrofotometresinde hidrür sistemde (Anonymous, 2004) okunmuştur. Okumalar, 253,652 nm dalga boyunda yapılmıştır.

3.2.4.2. Verim ve Pomolojik Analizler

Bitki Başına Verim: Hasat edilen meyveler 0,1 g duyarlı terazide tartılarak parsel verimleri belirlenmiş ve buradan bitki başına verim g olarak hesaplanmıştır (Kaşka ve ark.,1986; Türemiş, 2003).

Bitki Başına Kümülatif Verim: Birinci ve ikinci yılda elde edilen bitki başına verimlerin toplamı g olarak tespit edilmiştir (Türemiş, 2003).

Meyve Ağırlığı: Her yinelemeden elde edilen meyvelerin tamamı sayılarak tartılmış ve ortalama meyve ağırlığı g olarak tespit edilmiştir (Kaşka ve ark.,1986; Türemiş, 2003).

Meyve Kalitesi: Dijital kumpas yardımıyla her yinelemeden elde edilen meyvelerin tamamı kalite bakımından; Ekstra (meyve çapı 25 mm ve daha büyük olanlar, 1. kalite (meyve çapı 18 mm-24.9 mm), 2. kalite (meyve çapı 17.9 mm den küçük fakat ıskarta olmayanlar) ve ıskarta (5 g altında olanlar ile meyve rengi, iriliği ve şekli pazarlamaya uygun olmayan) olarak 4 grupta incelenmiş ve % olarak değerlendirilmiştir (Özdemir ve ark., 2001'den uyarlanmıştır). Meyve kalitesinin belirlenmesi ile ilgili resim Şekil 3.11'de görülmektedir.

Pazarlanabilir Meyve: ıskarta haricindeki meyveler % olarak tespit edilmiştir (Özdemir ve ark., 2001 den uyarlanmıştır).

pH: Her yinelemeden tesadüfi olarak seçilen 20 meyveden elde edilen meyve suyunda pH metre ile tespit edilmiştir (Kaşka ve ark.,1986; Türemiş, 2003).

Titre Edilebilir Asitlik (TA): Her yinelemeden tesadüfi olarak seçilen 20 meyveden elde edilen meyve suyundan 10 ml alınmış, bu meyve suyunun pH değeri 8,1 oluncaya kadar 0,1 N Sodyum Hidroksitle (NaOH) titre edilerek sitrik asit cinsinden % olarak belirlenmiştir (Özdemir ve ark., 2001; Adak ve ark, 2003). Titre edilebilir asitliğin belirlenmesi ile ilgili resim Şekil 3.12'de görülmektedir.

Suda Çözünebilir Toplam Kuru Madde (SÇKM) Miktarı: Her yinelemeden tesadüfi olarak seçilen 20 meyveden elde edilen meyve suyunda el refraktometresi ile % olarak tespit edilmiştir (Kaşka ve ark.,1986; Türemiş, 2003).

Tat ve Aroma: Her yinelemeden tesadüfi olarak seçilen meyveler 20 kişilik bir jüri tarafından 1-5 arasında puanlar verilerek belirlenmiştir (Erenoğlu ve ark., 1999'dan uyarlanmıştır).



Şekil 3.11. Meyve boyutlarının Dijital Kumpas ile Ölçülmesi



Şekil 3.12. Titre Edilebilir Asitliğin Belirlenmesi

Meyve Sertliği: Her yinelemeden tesadüfi olarak seçilen 10 meyvenin dış yüzeyinin orta bölgesinden penetrometrenin 5/16" (0,79 cm çaplı)'lık ucu ile ölçülerek kg olarak belirlenmiştir (Kaşka ve ark., 1986' dan uyarlanmıştır). Meyve sertliğinin belirlenmesi ile ilgili resim Şekil 3.13'de görülmektedir.

Meyve Dış Rengi: Her yinelemeden tesadüfi olarak seçilen 10 meyvenin dış yüzeyinin orta bölgesinden olmak üzere karşılıklı 2 yüzeyinden Minolta CHROMA METER CR-400/410 kromometresi ile 20 ölçüm yapılarak ortalama L, a, b, Hue⁰ ve Kroma değerleri tespit edilmiştir (Şekil 3.14). L değeri koyuluk-açıklık, Hue⁰ değeri rengin kırmızılığı ve sarılığı, Kroma değeri ise rengin canlılığını ve matlılığını ifade etmektedir (Tuncay ve Kuşaksız, 2003; Günen ve ark., 2005). Hue⁰ ve Kroma değerleri aşağıdaki formüllere göre belirlenmiştir.

$Hue^0 = \tan^{-1} \times (b/a)$, $Kroma = \sqrt{a^2 + b^2}$ (Abonyi ve ark., 2002; Günen ve ark., 2005).



Şekil 3.13. Meyve Sertliğinin Penetromotre ile Belirlenmesi



Şekil 3.14. Meyve Dış Renginin Kromometre ile Belirlenmesi

Askorbik Asit (C Vitamini) İçeriği: Meyveler hasat edilir edilmez laboratuvar ortamına getirilerek $+4^{\circ}\text{C}$ 'li soğutuculara konmuş ve aynı gün analiz işlemlerine başlanmıştır. Metafosforik asitle ekstrakte edilen numuneler filtre edilerek yüksek HPLC sıvı kromatografisinde okunmuştur (Ruckemann, 1980). Analizde kullanılan HPLC cihazı Agilent 1100, dedektörü Diod Array dedektör olup akış hızı 1000 ml/dakikadır. Okumalar 251 nm dalga boyunda yapılmış ve elde edilen sonuçlar mg/100g olarak tespit edilmiştir.

Ellajik Asit İçeriği: Meyveler derimden sonra sıvı azotta dondurulmuş (Şekil 3.15) ve analiz yapılınca kadar derin dondurucuda bekletilmiştir. Analiz öncesi örnekler donmuş şekliyle kuru buz ile (Şekil 3.16) Eğirdir (Isparta)'dan Adana'ya getirilmiştir. Ellajik asit ekstraksiyonu için 3 g meyve alınmış ve 10 ml aseton:su (1:4 oranında) ile karıştırılıp 0.1 ml TFA (Trifluoressiçsaure asetik asit) eklenerek 100°C ' lik su banyosunda 1 saat ekstrakte edilmiştir. Örnekler filtre edilerek (Şekil 3.17) Shimadzu WP marka HPLC sıvı kromatografisinde (Şekil 3.18) 200-600 nm dalga boyunda okunmuş ve elde edilen sonuçlar mg/100 g olarak tespit edilmiştir. Kullanılan dedektör Fotodiod Array dedektör, kolon Nucleosil C 18 (150 mm x 4,6 mm) olup akış hızı 1 ml/dakika dır.

Solvent A: % 2,5 Formik asit (HCOOH) suda, Solvent B: % 2,5 Formik asit Asetonitril içinde karıştırılarak hazırlanmıştır (Koşar ve ark, 2004).



Şekil 3.15. Meyvelerin Sıvı Azotla Dondurulması
(a: Sıvı Azot Tankında, b: Kovada)



Şekil 3.16. Meyvelerin Kuru Buz ile Taşınması



Şekil 3.17. Örneklerin Filtrasyonu



Şekil 3.18. Ellajik Asitin Shimadzu WP
HPLC Cihazı ile Belirlenmesi

Nitrat İçeriği: Tesadüfî olarak alınan 500 g meyvede önce nitrit miktarı tespit edilmeye çalışılmış ama örneklerin hiç birinde nitrit tespit edilememiş ve formülde sıfır “0” değerini almıştır. Nitrit tayini için, numune sıcak su ile (40-45 °C) ekstrakte

edilerek proteinler potasyum hegzasiyanoferrat ve çinko asetat ile çöktürölüp süzülmüştür. Filtrata sülfanilamid klorid ve n-(1-naftil) etilendiamin dihidroklorür ilave edilerek kırmızı bir kompleks oluşturulmuş ve Biocrom 8500 II marka spektrofotometrenin 538 nm dalga boyunda okunmuştur. Nitrat tayini için; Nitrit tayinindeki filtrat metalik kadmiyum ile nitrite indirgenerek elde edilen filtrat, renk reaktifi ile kırmızı bir kompleks oluşturulmuş ve Biocrom 8500 II marka spektrofotometrenin 538 nm dalga boyunda okunarak aşağıdaki formülle hesaplanmıştır (Anonymous, 2000b).

$$\text{NO}_3 \text{ (ppm)} = 1.348 \times [(\text{Seyreltme oranı} \times \text{spektrofotometrede okunan değer}) - (\text{NO}_2 \text{ kons.})]$$

3.2.4.3. Bitkilerde Bazı Ölçüm ve Sayımlar

Bitki Boyu: Hasat sonunda bitkilerin toprak yüzeyinden en yüksek noktası ölçülerek, ortalama bitki boyu cm olarak tespit edilmiştir (Kepenek ve ark., 2002).

Bitki Eni: Hasat sonunda bitkilerin vegetatif aksamının en geniş bölgesi ölçülerek, ortalama bitki eni cm olarak tespit edilmiştir.

Gövde Sayısı: Hasat sonunda bitkilerin gövde sayıları belirlenerek bitki başına ortalama gövde sayısı adet olarak tespit edilmiştir (Kaşka ve ark., 1986).

Yaprak Sayısı: Hasat sonunda bitkilerin yaprakları sayılarak bitki başına ortalama yaprak sayısı adet olarak tespit edilmiştir.

Kök Uzunluğu: Hasat sonunda her yinelemedeki benzer gelişme kuvvetinde 5 bitki köklerine zarar verilmeden derince sökölerek yaklaşık % 95'lik bölümünün bulunduğu kök uzunlukları cm olarak tespit edilmiştir (Riyaphan ve ark., 2005; Ağaoğlu, 1986'dan uyarlanmıştır). Bitkisel ölçüm ve sayımlara ait resimler Şekil 3.19'da gösterilmiştir.



Şekil 3.19. Bitkilerin En (a), Boy (b), Gövde Sayısı (c) ve Kök Uzunluklarının (d) Belirlenmesi

3.2.4.4. Yaprak ve Meyve Analizleri

Yaprak örnekleri, çiçeklenme döneminde bitkinin ortasındaki gelişmiş yapraklardan (Jones ve ark., 1991; İbrikçi ve ark., 1994), meyve örnekleri ise derim olgunluğuna ulaşmış meyvelerden alınarak kısa sürede laboratuvara ulaştırılmıştır. Getirilen örneklerde gerekli temizleme ve yıkama işlemleri yapılarak kurulanmıştır (Şekil 3.20). 65 °C’de sabit ağırlığa gelinceye kadar kurutulan örnekler öğütülerek analize hazır hale getirilmiştir (Kacar, 1984). Yapılan çalışmada azot analizleri için Gerhardt marka Azot&Protein cihazı, diğer analizler için Perkin-Elmer 2100 ICP cihazı kullanılmıştır.

Yaprakta ve Meyvede Toplam Azot: Kjeldahl yöntemi ile belirlenmiş olup (Kacar, 1984), analizde Gerhardt marka Azot&Protein cihazı kullanılmıştır.

Yaprakta ve Meyvede Toplam Fosfor, Potasyum, Kalsiyum, Magnezyum, Demir, Mangan, Çinko ve Bakır: Nitrik asit ve hidroklorik asit karışımı ile yaş yakma sonucu elde edilen ekstraktlar ICP spektrofotometresinde okunmuştur (Anonymous, 2004). Okumalar; fosfor 214,914 nm, potasyum 766,940 nm, kalsiyum 315,887 nm, magnezyum 279,077 nm, demir 259,939 nm, mangan 257,610 nm, çinko 213,857 nm, bakır 324,752 nm dalga boylarında yapılmıştır.

Meyvede Toplam Nikel, Krom, Kurşun ve Kadmiyum: Nitrik asit ve hidroklorik asit karışımı ile yaş yakma sonucu elde edilen ekstraktlar ICP spektrofotometresinde (Anonymous, 2004) okunmuştur. Okumalar; nikel 231,607 nm krom 205,563 nm, kurşun 220,356 nm ve kadmiyum 228,805 nm dalga boylarında yapılmıştır.

Meyvede Toplam Arsenik: Nitrik asit ve hidroklorik asit karışımı ile geri soğutmalı sistemde yaş yakma sonucu elde edilen ekstraktlara potasyum iyodür-askorbik asit solüsyonu ilave edilmiştir. Numuneler 20 dakika karanlık ortamda bekletilerek ICP spektrofotometresinde hidrür sistemde (Anonymous, 2004) okunmuştur. Okumalar; 193,696 nm dalga boyunda yapılmıştır.

Meyvede Toplam Civa: Nitrik asit ve hidroklorik asit karışımı ile geri soğutmalı sistemde yaş yakma sonucu elde edilen ekstraktlara HCl asit ilave edilerek ICP spektrofotometresinde hidrür sistemde (Anonymous, 2004) okunmuştur. Okumalar; 253,652 nm dalga boyunda yapılmıştır.



Şekil 3.20. Yaprak ve Meyve Analizleri İçin Yıkama ve Kurulama İşlemleri

3.2.4.5. Verilerin İstatistiksel Açıdan Değerlendirilmesi

Araştırmada elde edilen verilerinin varyans analizi JMP bilgisayar paket programı kullanılarak tesadüf blokları deneme desenine göre yapılmıştır. Varyans analizi sonuçlarına göre uygulamalar arasındaki farklılıkların önem seviyeleri tablolarda belirtilmiş, gruplamalarda Tukey testi kullanılmıştır (Kalaycı, 2005; Acar ve Gizlenci, 2006).

3.2.4.6. Ekonomik Analiz

Organik yetiştiricilikteki uygulamalar ile konvansiyonel yetiştiricilik arasında karlılığın karşılaştırılması için brüt marj analizi yapılmıştır (Aras, 1988).

4. BULGULAR VE TARTIŞMA

Çilek yetiştiriciliğinde verim ve kalite, bölgelere ve yetiştirme sistemlerine göre büyük farklılıklar göstermektedir. Ülkemizde genel olarak çilek yetiştiriciliği daha sıcak iklime sahip sahil bölgelerde tek yıllık olarak yapılırken, daha serin olan yüksek bölgelerde çok yıllık olarak yapılmaktadır. Bunun nedeni ilk yıl verimlerinin sahil bölgelere göre düşük olması ve ikinci yıl verimlerinin ilk yıl verimlerine yakın olmasıdır. Araştırma yaptığımız bölgenin denizden yüksekliği 920 m olup bu bölge ve çevre illerde çilek yetiştiriciliği çok yıllık (2-3 yıl) olarak yapılmaktadır. Yaptığımız çalışmada özellikle bu durum göz önünde bulundurularak değerlendirmelerde iki yıllık yetiştiricilik esas alınmıştır

4.1. Toprak Özellikleri

Denemenin başlangıcında bazı fiziksel ve kimyasal analizler yapılarak deneme alanının uygunluğu belirlenmiştir.

4.1.1. Deneme Alanı Toprağının Bazı Fiziksel ve Kimyasal Özellikleri

Çizelge 4.1’de deneme kurulmadan önce yapılan bazı fiziksel ve kimyasal analizler görülmektedir. Elde edilen veriler incelendiğinde deneme alanı toprağının killi-tınlı, hafif alkali, tuzsuz, fazla kireçli ve orta seviyede organik maddeye sahip olduğu görülür. Besin içeriği incelendiğinde; fosfor, kalsiyum, magnezyum, demir ve çinko bakımından fazla, mangan, potasyum ve bakır bakımından yeterli seviyede olduğu görülmektedir.

Toprağın ağır metal içeriği tarım yapılacak alanlar için ve özellikle de organik tarım yapılacak alanlar için büyük önem taşımaktadır. Bu nedenle organik tarım yapılacak alanda bazı ağır metallerin analizi yapılarak deneme alanının uygunluğu incelenmiştir. Yapılan analizler sonucunda nikel, krom, kurşun, civa, kadmiyum ve arsenik değerleri belirtilen sınır değerlerinin çok altında bulunmuştur.

Çizelge 4.1. Deneme Öncesi Toprağın Bazı Fiziksel ve Kimyasal Analiz Sonuçları

	Analiz Adı	Değerlendirme	
		Killi-Tın	
* Fiziksel Analizler	Tekstür	Killi-Tın	
	Saturasyon (%)	54,00	
	pH (1:2,5):	8,01	Hafif Alkali
	Tuzluluk (%)	0,019	Tuzsuz
	Kireç (%)	17,05	Fazla Kireçli
* Kimyasal Analizler	Organik madde (%)	2,00	Orta
	N (%)	0,14	Yeterli
	P (mg/kg)	40,35	Fazla
	K (mg/kg)	220	Yeterli
	Ca (mg/kg)	4203	Fazla
	Mg (mg/kg)	567	Fazla
	Fe (mg/kg)	4,77	Fazla
	Cu (mg/kg)	1,13	Yeterli
	Mn (mg/kg)	16,92	Yeterli
	Zn (mg/kg)	2,99	Fazla
** Ağır Meta Analizleri	Ni (mg/kg)	45,00	Sınırın çok altında
	Cr (mg/kg)	47,39	Sınırın çok altında
	Pb (mg/kg)	15,76	Sınırın çok altında
	Hg (mg/kg)	0,39	Sınırın çok altında
	Cd (mg/kg)	0,34	Sınırın çok altında
	***Ar (mg/kg)	0,15	Sınırın çok altında
* Değerlendirmeler Alpaslan ve ark., 1998'e göre yapılmıştır			
** Değerlendirmeler Anonymous 2005'd'e göre yapılmıştır			
*** Değerlendirmeler Özbek ve ark., 2001'e göre yapılmıştır.			

4.1.2. Konvansiyonel Yetiştiricilikte Birinci Yıl Sonunda Yapılan Bazı Toprak Analizleri

Çizelge 4.2'de konvansiyonel yetiştiricilik parselinde ikinci yılın gübreleme programını belirlemek amacıyla yapılan toprak analizleri görülmektedir.

Elde edilen veriler incelendiğinde konvansiyonel parselin azot, fosfor ve potasyumun normal, kalsiyum ve magnezyumun fazla düzeyde oldukları (Alpaslan ve ark.,1998) görülmektedir.

Çizelge 4.2. Birinci Yıl (2005) Sonu Konvansiyonel Parselde Yapılan Toprak Analiz Sonuçları

N (%)	P (mg/kg)	K (mg/kg)	Ca (mg/kg)	Mg (mg/kg)
0,15	24,01	165	3504	486

4.2. Verim ve Pomolojik Analizler

4.2.1. Bitki Başına ve Dekara Verim

Bitki başına verim değerleri Çizelge 4.3 ve Şekil 4.1’de gösterilmiştir. Bitki başına verim bakımından veriler incelendiğinde, istatistiksel olarak uygulamalar ve yıllar arası fark ile uygulama x yıl interaksiyonunun % 1 seviyesinde önemli olduğu görülmektedir.

Birinci yıl tüm uygulamaların ortalaması 353,77 g iken, ikinci yıl 303,33 g’a düşmüştür. Bunun nedeni bitkinin ilk yıla göre daha yaşlı olması ya da yeterince beslenememesi olabilir.

Uygulamalar içerisinde bitki başına verimde konvansiyonel yetiştiricilikte hem birinci yıl (444,46 g), hem de ikinci yıl (365,91 g) en yüksek değerlere ulaşılmıştır. Organik yetiştiricilikteki uygulamalarda ise en yüksek değer birinci yıl ÇG+YG+DY (429,46 g), ikinci yıl ÇG+YG+Kln+DY (365,95 g) uygulamasından alınmıştır. Uygulamalar içerisinde en az verim ise birinci yıl 266,65 g ile K-1’den, ikinci yıl 134,76 g ile K-2’den alınmıştır. Kovach ve ark (2003), Ohio’da Honeoye çilek çeşidinin farklı kompostlarla sentetik gübrelemenin verim ve bazı kaliteye etkilerini incelemişlerdir. Verim bakımından en yüksek değer sentetik gübrelemeden (2,35 ton/da) alınsa da istatistiksel açıdan uygulamalar arasındaki fark önemli bulunmamıştır. Polat (2005), Ankara koşullarında organik çilek yetiştiriciliği ile ilgili yaptığı 2 yıllık çalışmada farklı besin uygulamaları içerisinde Camarosa çeşidinde en fazla bitki başına verim ilk yıl yeşil gübre+çiftlik gübresi+hüyük asit+yaprak gübresi (134,77 g) uygulamasından elde ederken, ikinci yıl konvansiyonel yetiştiricilikte kullanılan azot uygulamasından (137,30 g) elde etmiştir.

Özdemir (2003), Mersin (Alata) koşullarında yaptığı bir çalışmada ise Camarosa çeşidinden bitki başına 734 g meyve almıştır. Görüldüğü gibi aynı çeşit

verim bakımından bölgelere göre ve yetiştirme şartlarına göre büyük farklılıklar gösterebilmektedir. Bu konu ile ilgili olarak Riyaphan ve ark. (2005), Tayland'ta 340 m, 650 m ve 1300 m yüksekliklerdeki 3 farklı bölgede Tioga ve Tochiotome çilek çeşitleri yaptıkları bir çalışmada bölgelere göre verim bakımından çok büyük farklılıklar tespit etmişlerdir.

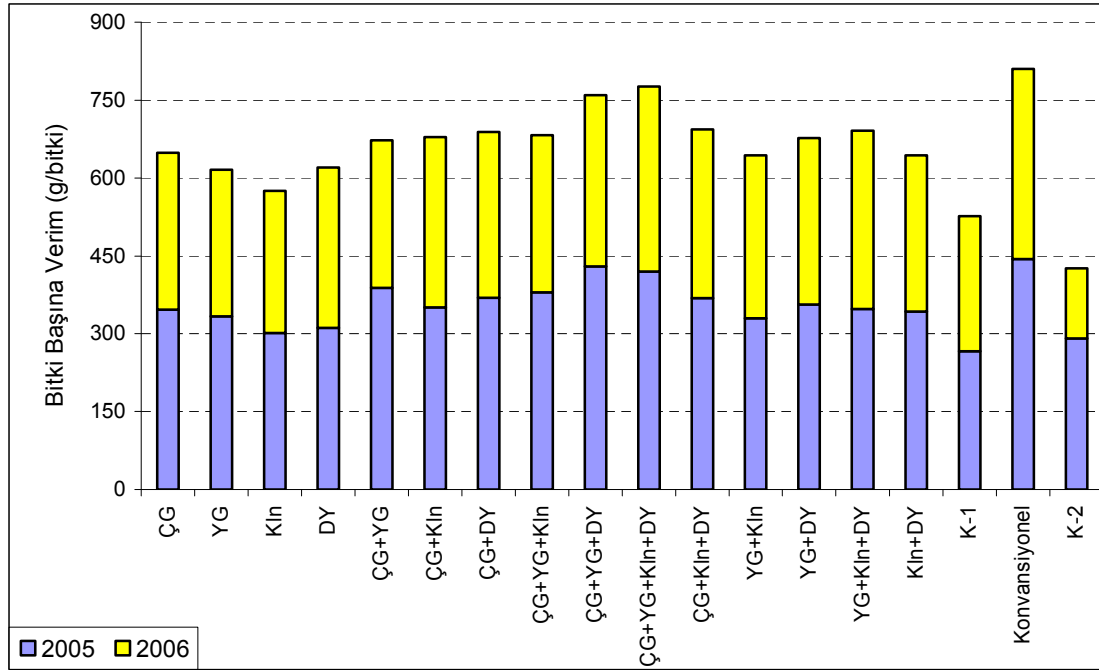
Çok yıllık yapılan çilek yetiştiriciliğinde yıllık verimlerden çok bitki başına kümülatif verim daha büyük önem taşımaktadır. Bitki başına kümülatif verim incelendiğinde, istatistik açıdan uygulamalar arasındaki farkların % 1 seviyesinde önemli olduğu görülmektedir. Tüm uygulamalar dikkate alındığında, bitki başına kümülatif verim en fazla konvansiyonel yetiştiricilikten (810,36 g) elde edilirken, bu uygulamayı organik yetiştiricilik uygulamalarından ÇG+YG+Kln+DY (776,34 g) ve ÇG+YG+DY (759,67 g) uygulamaları takip etmekte ve bu 3 uygulama istatistik açıdan aynı grup içerisinde yer almaktadır. Bitki başına kümülatif verim en az K-2'den (425,56 g) elde edilmiş olup, organik yetiştiricilikteki K-1 (526,32 g) ile de istatistik bakımından farklı gruplarda yer almışlardır. Bunun nedeni olarak K-1'de kırmızı örümcek ve salyangoz ile mücadele yapılırken K-2'de bu mücadelelerin yapılmamış olmasından dolayı verimin azalmış olabileceğidir.

Çizelge 4.3. Bitki Başına Verim Değerleri

Uygulamalar	Bitki Başına Verim (g)			Kümülatif Verim (g)
	2005	2006	Ortalama	
ÇG	346,28 ^{b-i}	301,88 ^{e-j}	324,08 ^{cd}	648,16 ^{c-e}
YG	333,23 ^{b-j}	282,85 ^{g-j}	308,04 ^{c-e}	616,09 ^{ef}
Kln	301,42 ^{e-j}	273,50 ^{h-j}	287,46 ^{de}	574,93 ^{fg}
DY	311,34 ^{d-j}	308,68 ^{d-j}	310,01 ^{c-e}	620,02 ^{d-f}
ÇG+YG	388,03 ^{a-d}	284,12 ^{g-j}	336,08 ^{bd}	672,15 ^{c-e}
ÇG+Kln	350,37 ^{b-h}	327,88 ^{d-j}	339,13 ^{b-d}	678,25 ^{c-e}
ÇG+DY	369,37 ^{a-f}	319,74 ^{d-j}	344,55 ^{bc}	689,11 ^{cd}
ÇG+YG+Kln	379,85 ^{a-e}	302,08 ^{e-j}	340,97 ^{bc}	681,93 ^{c-e}
ÇG+YG+DY	429,46 ^{ab}	330,21 ^{d-j}	379,84 ^{ab}	759,67 ^{ab}
ÇG+YG+Kln+DY	419,39 ^{a-c}	356,95 ^{b-h}	388,17 ^{ab}	776,34 ^a
ÇG+Kln+DY	368,34 ^{a-f}	325,65 ^{d-j}	347,00 ^{bc}	693,99 ^{bc}
YG+Kln	329,70 ^{d-j}	313,57 ^{d-j}	321,64 ^{cd}	643,27 ^{c-f}
YG+DY	356,09 ^{b-h}	320,66 ^{d-j}	338,38 ^{b-d}	676,75 ^{c-e}
YG+Kln+DY	347,68 ^{c-i}	344,06 ^{c-i}	345,87 ^{bc}	691,74 ^{bc}
Kln+DY	342,39 ^{c-j}	300,81 ^{e-j}	321,60 ^{cd}	643,20 ^{c-f}
K-1	266,65 ^j	259,67 ^{ij}	263,16 ^{ef}	526,32 ^g
Konvansiyonel	444,46 ^a	365,91 ^{a-g}	405,18 ^a	810,36 ^a
K-2	290,80 ^{f-j}	134,76 ^k	212,78 ^f	425,56 ^h
Ortalama	353,77 ^a	303,33 ^b	328,55	657,10
D _{%5} (yıl)	9,913 **			
D _{%5} (uyg)	53,49 **			70,26 **
D _{%5} (uyg x yıl)	83,38 **			

¹ ÖD, önemli değil; **, p<0,01; gruplar içerisinde aynı harfle gösterilen ortalamalar arasında istatiki farklılık bulunmamaktadır

² ÇG, çiftlik gübresi; YG, yeşil gübreleme; Kln, klinoptilolit; DY, deniz yosunu, K-1, besin uygulaması yok, organik tarıma uygun zirai mücadele var K-2, besin uygulaması ve zirai mücadele yok



Şekil 4.1. Bitki Başına Verim Değerleri

Dekara verim değerleri Çizelge 4.4 ve Şekil 4.2’de gösterilmiştir. Dekara verimin hesaplanmasında 1 dekar alana 6.000 adet fidenin dikildiği ve her yıl % 5 oranında bitki kaybı meydana geldiği kabul edilmiştir. Veriler incelendiğinde istatistiksel olarak uygulamalar ve yıllar arası fark ile uygulama x yıl interaksyonunun % 1 seviyesinde önemli olduğu görülmektedir. Uygulamalar içerisinde bitki başına verime paralel olarak, dekara verimde konvansiyonel yetiştiricilik hem birinci yıl (2.533,40 kg/da), hem de ikinci yıl (1.981,38 kg) en yüksek değerleri almıştır. Organik yetiştiricilikteki uygulamalarda ise en yüksek değer birinci yıl ÇG+YG+DY (2.447,91 kg/da), ikinci yıl ÇG+YG+Kln+DY (1.932,90 kg/da) uygulamasından alınmıştır.

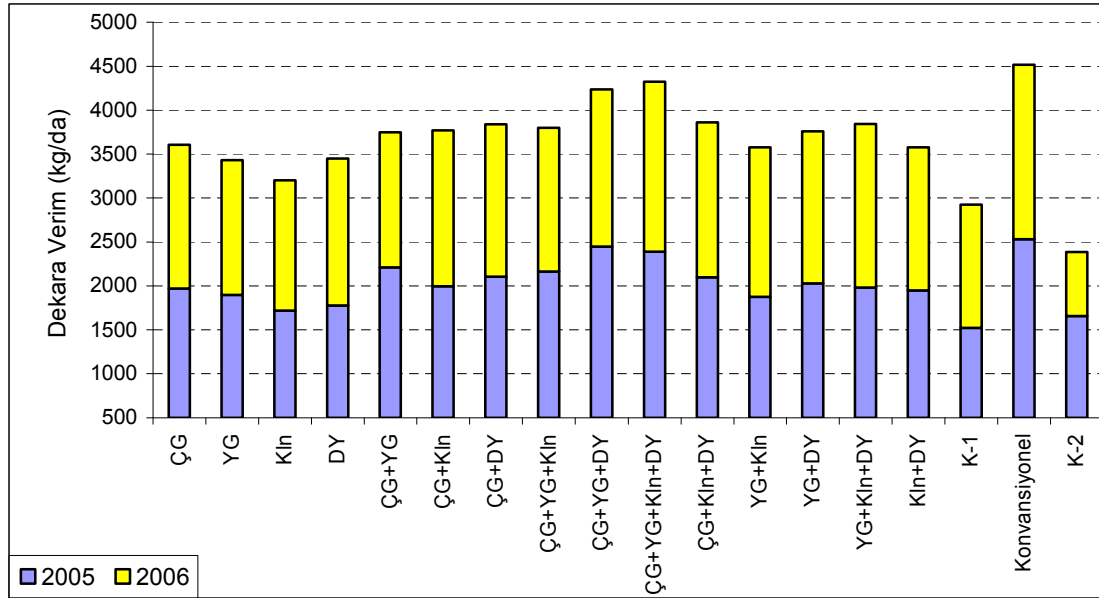
Dekara kümülatif verim incelendiğinde istatistik açıdan uygulamalar arasındaki farkların % 1 seviyesinde önemli olduğu görülmektedir. Tüm uygulamalar dikkate alındığında, dekara kümülatif verim en fazla konvansiyonel yetiştiricilikten (4514,78 kg/da) elde edilirken, bu uygulamayı organik yetiştiricilik uygulamalarından ÇG+YG+Kln+DY (4.323,41 kg/da) ve ÇG+YG+DY (4.236,02 kg/da) uygulamaları takip etmekte ve bu 3 uygulama bitki başına verimde olduğu gibi istatistik açıdan aynı grup içerisinde yer almaktadır.

Çizelge 4.4. Dekara Verim Değerleri

Uygulamalar ²	Dekara Verim (kg) ¹			Kümülatif Verim (kg) ¹
	2005	2006	Ortalama	
ÇG	1.973,81 ^{c-j}	1.634,66 ^{g-l}	1804,23 ^{cd}	3.608,47 ^{c-e}
YG	1.899,42 ^{d-k}	1531,65 ^{i-l}	1715,54 ^{c-e}	3.431,07 ^{de}
Kln	1.718,12 ^{e-l}	1481,01 ^{kl}	1599,56 ^{de}	3.199,13 ^{ef}
DY	1.774,66 ^{d-l}	1.671,48 ^{f-l}	1.723,07 ^{c-e}	3.446,14 ^{de}
ÇG+YG	2.211,79 ^{a-d}	1.538,49 ^{i-l}	1.875,14 ^{b-d}	3.750,28 ^{b-d}
ÇG+Kln	1.997,13 ^{b-i}	1.775,45 ^{d-l}	1.886,29 ^{b-d}	3.772,58 ^{b-d}
ÇG+DY	2.105,40 ^{a-f}	1.736,36 ^{e-l}	1.920,88 ^{bc}	3.841,76 ^{b-c}
ÇG+YG+Kln	2.165,15 ^{a-d}	1.635,76 ^{g-l}	1.900,46 ^{bc}	3.800,91 ^{b-d}
ÇG+YG+DY	2.447,91 ^{ab}	1.788,11 ^{d-l}	2.118,01 ^{ab}	4.236,02 ^{a-c}
ÇG+YG+Kln+DY	2.390,51 ^{a-c}	1.932,90 ^{c-k}	2.161,71 ^{ab}	4.323,41 ^{ab}
ÇG+Kln+DY	2.099,55 ^{a-g}	1.763,40 ^{d-l}	1.931,48 ^{bc}	3.862,95 ^{b-c}
YG+Kln	1.879,31 ^{d-k}	1.698,00 ^{f-l}	1.788,66 ^{cd}	3.577,31 ^{c-e}
YG+DY	2.029,73 ^{b-h}	1.731,40 ^{e-l}	1.880,56 ^{b-d}	3.761,13 ^{b-d}
YG+Kln+DY	1.981,77 ^{c-j}	1.863,07 ^{d-l}	1.922,42 ^{bc}	3.844,84 ^{b-c}
Kln+DY	1.951,64 ^{c-k}	1.628,88 ^{h-l}	1.790,26 ^{cd}	3.580,52 ^{c-e}
K-1	1.519,88 ^{j-l}	1.406,14 ^l	1.463,01 ^{ef}	2.926,02 ^{ef}
Konvansiyonel	2.533,40 ^a	1.981,38 ^{c-j}	2.257,39 ^a	4.514,78 ^a
K-2	1.657,54 ^{f-l}	729,74 ^m	1.193,64 ^f	2.387,28 ^f
Ortalama	2.018,77 ^a	1.640,44 ^b	1.829,57	3.659,14
D _{%5} (yıl)	55,35 **			
D _{%5} (uyg)	298,68 **			632,36 **
D _{%5} (uyg x yıl)	466,09 **			

¹ ÖD, önemli değil; **, p<0,01; gruplar içerisinde aynı harfle gösterilen ortalamalar arasında istatistiki farklılık bulunmamaktadır

² ÇG, çiftlik gübresi; YG, yeşil gübreleme; Kln, klinoptilolit; DY, deniz yosunu; K-1, besin uygulaması yok, organik tarıma uygun zirai mücadele var; K-2, besin uygulaması ve zirai mücadele yok



Şekil 4.2. Dekara Verim Değerleri

4.2.2. Meyve Ağırlığı

Meyve ağırlığı değerleri Çizelge 4.5 ve Şekil 4.3’de gösterilmiştir. Bu değerler incelendiğinde, istatistiksel açıdan yıllar arasındaki farkın % 1, uygulamalar arasındaki fark ile uygulama x yıl interaksiyonunun % 5 seviyesinde önemli olduğu görülmektedir.

Uygulamalar içerisinde meyve ağırlığı bakımından en yüksek değeri birinci yıl 14,16 g ile ÇG ve ÇG+Kln uygulamaları alırken, ikinci yıl 12,90 g ile konvansiyonel yetiştiricilik almıştır. İki yıl ortalaması dikkate alındığında meyve ağırlığı bakımından en yüksek değer konvansiyonel yetiştiricilikten (13,20 g), en düşük değer ise K-2’den (11,64 g) elde edilmiştir. Birinci yıl tüm uygulamaların ortalaması 13,43 g iken ikinci yıl 11,97 g’a düşmüştür. Bu düşüşün nedeni bitki başına verimde olduğu gibi bitkinin ilk yıla göre daha yaşlı olması ve besin maddelerinin yetersiz kalması ile ilgili olduğu düşünülmektedir. Tüm uygulamalar incelendiğinde istatistiksel açıdan K-2 haricindeki uygulamalar arasındaki fark önemli bulunmamıştır. Kovach ve ark (2003), yaptıkları çalışmada Honeoye çeşidinde konvansiyonel yetiştiricilikte elde edilen meyvelerin ortalama ağırlığını 9,6 g, organik yetiştiricilikte sığır gübresi kullanılmış kompost uygulamasından elde

edilen meyvelerin ortalama ağırlığını ise 9,3 g bulmuştur. Araştırmada iki yetiştiricilik arasındaki fark istatistiki açıdan önemli bulunmamıştır. Bu sonuçlar bizim bulgularımızı desteklemektedir.

Önal (2000), Menemen koşullarında yüksek tünel ve açıkta yaptığı yetiştiricilikte bizim bulgularımıza paralel olarak ikinci yıl meyve ağırlıklarının birinci yıla göre daha düşük olduğunu bildirmektedir. Araştırmacı Camarosa çeşidinde ortalama meyve ağırlığını yüksek tünelde ilk yıl 12,9 g ikinci yıl 10,7 g elde ederken, açıkta ilk yıl 10,4 g, ikinci yıl ise 10,2 g elde etmiştir.

4.2.3. Pazarlanabilir Meyve

Pazarlanabilir meyve değerleri Çizelge 4.5 ve Şekil 4.4'te gösterilmiştir. Bu değerler incelendiğinde istatistiksel açıdan uygulamalar ve yıllar arasındaki farkın % 5 seviyesinde önemli olduğu, uygulama x yıl interaksyonunun ise önemli olmadığı görülmektedir.

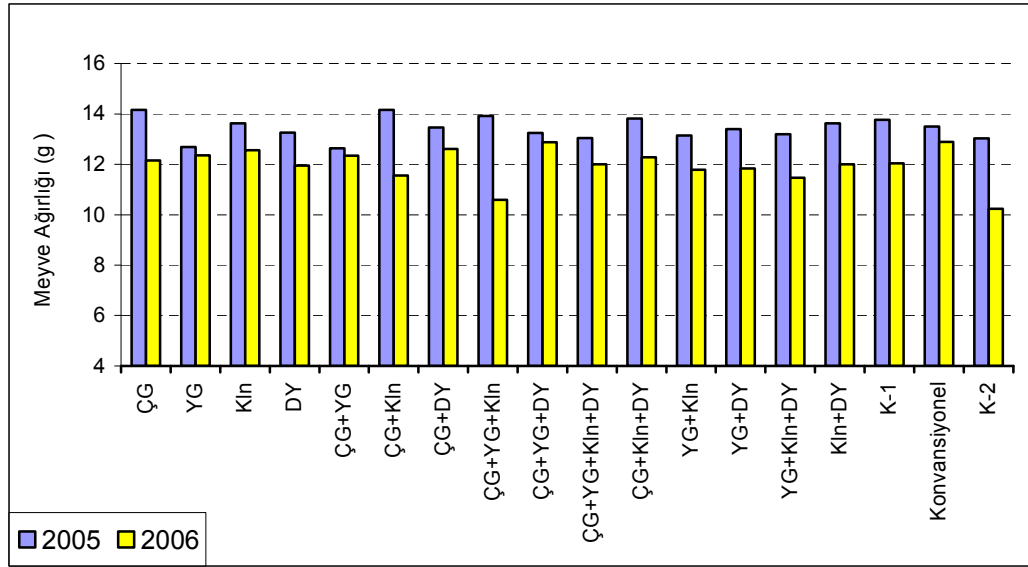
Pazarlanabilir meyve bakımından yıllar arasındaki fark istatistiki bakımından önemli olsa da her iki yılda da birbirine yakın değerler elde edilmiştir. Birinci yıl tüm uygulamaların ortalaması % 95,04, ikinci yıl ise % 91,30 bulunmuştur. Bu değerlerin yüksek olması Camarosa çeşidinin diğer bir çok çeşide göre çok iri meyve oluşturmasından kaynaklandığı düşünülmektedir. Hancock (1999) ve Özdemir (2003) yaptıkları çalışmalarda Camarosa çeşidinin çok iri meyveler oluşturduğunu bildirmişlerdir. Uygulamalar içerisinde pazarlanabilir meyve bakımından en yüksek değeri birinci yıl % 97,59 ile Kln ve ÇG+Kln+DY uygulamaları alırken, ikinci yıl % 95,70 ile ÇG+YG+Kln uygulaması almıştır. İki yıl ortalaması dikkate alındığında en yüksek değer ÇG+YG+Kln (% 96,60) uygulamasından elde edilirken, en düşük değer DY (% 88,61) uygulamasından elde edilmiştir.

Çizelge 4.5. Meyve Ağırlığı ve Pazarlanabilir Meyve Değerleri

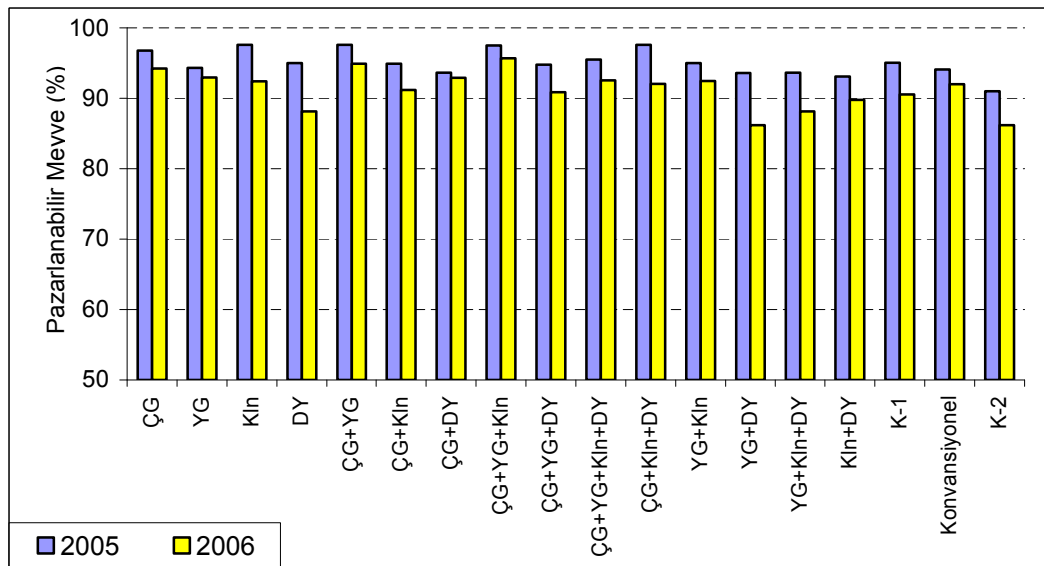
Uygulamalar ²	Meyve Ağırlığı (g) ¹			Pazarlanabilir Meyve (%) ¹		
	2005	2006	Ortalama	2005	2006	Ortalama
ÇG	14,16 ^a	12,15 ^{a-e}	13,16 ^{ab}	96,77	94,26	95,52 ^{ab}
YG	12,68 ^{a-d}	12,34 ^{a-e}	12,52 ^{ab}	94,35	92,96	93,66 ^{a-e}
Kln	13,63 ^{a-c}	12,55 ^{a-e}	13,09 ^{ab}	97,59	92,43	95,01 ^{a-c}
DY	13,26 ^{a-c}	11,95 ^{a-e}	12,60 ^{ab}	95,01	88,15	91,58 ^{b-f}
ÇG+YG	12,63 ^{a-e}	12,34 ^{a-e}	12,48 ^{ab}	97,58	94,94	96,26 ^a
ÇG+Kln	14,16 ^a	11,55 ^{b-e}	12,86 ^{ab}	94,90	91,20	93,05 ^{a-e}
ÇG+DY	13,47 ^{a-c}	12,60 ^{a-e}	13,04 ^{ab}	93,65	92,94	93,30 ^{a-e}
ÇG+YG+Kln	13,92 ^{ab}	11,59 ^{de}	12,76 ^{ab}	97,49	95,70	96,60 ^a
ÇG+YG+DY	13,25 ^{a-c}	12,88 ^{a-c}	13,04 ^{ab}	94,80	90,89	92,85 ^{a-e}
ÇG+YG+Kln+DY	13,05 ^{a-c}	12,00 ^{a-e}	12,52 ^{ab}	95,52	92,55	94,04 ^{a-d}
ÇG+Kln+DY	13,82 ^{a-c}	12,28 ^{a-e}	13,05 ^{ab}	97,59	92,06	94,83 ^{a-d}
YG+Kln	13,15 ^{a-c}	11,78 ^{a-e}	12,47 ^{ab}	95,02	92,48	93,75 ^{a-c}
YG+DY	13,40 ^{a-c}	11,83 ^{a-e}	12,62 ^{ab}	93,62	86,21	89,92 ^{ef}
YG+Kln+DY	13,20 ^{a-c}	11,46 ^{c-e}	12,33 ^{ab}	92,04	90,15	91,90 ^{c-f}
Kln+DY	13,63 ^{a-c}	12,00 ^{a-e}	12,81 ^{ab}	93,12	89,80	91,46 ^{b-f}
K-1	13,77 ^{a-c}	11,03 ^{de}	12,40 ^{ab}	95,05	90,57	92,81 ^{a-e}
Konvansiyonel	13,50 ^{a-c}	12,90 ^{a-d}	13,20 ^a	94,08	92,00	93,04 ^{a-e}
K-2	13,04 ^{a-c}	10,24 ^e	11,64 ^b	91,01	86,21	88,61 ^f
Ortalama	13,43 ^a	11,97 ^b	12,70	95,04 ^a	91,30 ^b	93,17
D _{%5} (yıl)	0,295 **			0,784 *		
D _{%5} (uyg)	1,53 *			3,87 *		
D _{%5} (uyg x yıl)	2,39 *			ÖD		

¹ ÖD, önemli değil; *, p<0,05; **, p<0,01; gruplar içerisinde aynı harfle gösterilen ortalamalar arasında istatiki farklılık bulunmamaktadır

² ÇG, çiftlik gübresi; YG, yeşil gübreleme; Kln, klinoptilolit; DY, deniz yosunu;
K-1, besin uygulaması yok, organik tarıma uygun zirai mücadele var;
K-2, besin uygulaması ve zirai mücadele yok



Şekil 4.3. Meyve Ağırlık Değerleri



Şekil 4.4. Pazarlanabilir Meyve Oranı Değerleri

4.2.4. Meyve Kalitesi

Araştırmamızda meyve kalitesi dört grupta incelenmiştir. Ekstra ve I. Kalite grubu değerleri Çizelge 4.6, II. Kalite ve Iskarta grubu değerleri Çizelge 4.7’de verilmiş, ayrıca tüm grupların ortalama meyve kalitesi değerleri Şekil 4.5’de gösterilmiştir. Genel olarak Camarosa çilek çeşidinin meyve kalitesi çok yüksek

bulunmuştur. Pazar değeri en yüksek olan Ekstra ve I. Kalite meyvelerinin genel ortalamalarının toplamı % 84,63 olarak tespit edilmiştir.

Ekstra meyve kalitesi incelendiğinde, istatistiksel açıdan uygulamalar ve yıllar arası fark ile uygulama x yıl interaksyonunun % 1 seviyesinde önemli olduğu görülmektedir. Birinci yıl tüm uygulamaların ortalaması % 75,51 iken, ikinci yıl % 56,88'e düşmüştür. Uygulamalar içerisinde ekstra meyve kalitesi bakımından en yüksek değeri birinci yıl % 78,94 ile konvansiyonel yetiştiricilik alırken, ikinci yıl % 62,55 ile ÇG+YG+DY uygulaması almıştır. İki yıl ortalaması dikkate alındığında, en yüksek değer yine konvansiyonel yetiştiricilikten (% 70,55) elde edilirken, bu uygulamayı ÇG+YG+DY uygulaması (% 69,78) takip etmiş, en düşük değer ise K-2'den (% 58,95) elde edilmiştir. Adak ve ark. (2003), Antalya' da Camarosa çilek çeşidinin 30 mm üzerindeki meyve oranının % 70 in üzerinde (tüm yıl ortalaması bakımından) olduğunu bildirmişlerdir. Bu bulgu bizim verilerimizle uyum içerisindedir. Tüm uygulamalar incelendiğinde istatistik bakımdan K-1, Kln ve K-2 haricindeki uygulamalar aynı grup içerisinde yer almışlardır.

I. Kalitedeki meyveler incelendiğinde, istatistiksel açıdan uygulamalar ve yıllar arası fark ile uygulama x yıl interaksyonunun % 1 seviyesinde önemli olduğu görülmektedir. Birinci yıl tüm uygulamaların ortalaması % 12,81 iken, ikinci yıl bu oran % 24,12'ye yükselmiştir. Bu durum; ikinci yıldaki ekstra meyve kalitesinin azalması ve ekstra meyve kalitesi grubuna giremeyen meyvelerin I. Kalite meyve grubunda yer alması olmasından kaynaklanmaktadır. Uygulamalar içerisinde I. Kalite meyve bakımından en yüksek değeri birinci yıl % 15,72 ile K-2 alırken, ikinci yıl % 28,99 ile YG+DY uygulaması almıştır.

II. Kalite meyve oranı incelendiğinde, istatistiksel açıdan uygulamalar ve yıllar arası fark ile uygulama x yıl interaksyonunun % 1 seviyesinde önemli olduğu görülmektedir. Birinci yıl tüm uygulamaların ortalaması % 7,88 iken, ikinci yıl bu oran % 12,10 olmuştur. Uygulamalar içerisinde en yüksek değeri birinci yıl % 10,82 ile Kln uygulaması alırken, ikinci yıl % 15,78 ile ÇG+YG+Kln+DY uygulaması almıştır. İki yıl ortalamasına göre en yüksek değer Kln (% 13,00) uygulaması ve K-2'den (% 12,48) elde edilirken, en düşük değer ise ÇG+YG+DY (% 6,30) uygulamasından elde edilmiştir.

Iskarta meyve, pazar değeri olmayan meyveleri temsil etmektedir. Genel ortalama olarak ıskarta meyve oranı % 5,40 gibi çok düşük seviyededir. Bu durum pazarlanabilir meyve oranının çok yüksek olduğunu göstermektedir. Iskarta meyve oranı incelendiğinde, istatistiksel açıdan hem uygulamalar hem de yıllar arasında fark % 1 seviyesinde önemli bulunurken uygulama x yıl interaksyonu önemli bulunmamıştır. Birinci yıl tüm uygulamaların ortalaması % 4,01 olurken, ikinci yıl % 6,80 olmuştur. İstatistiksel açıdan önemli bulunsa da, yıllar arasındaki farkın % 2,79 gibi çok düşük seviyede olması yıllar arasındaki pazarlanabilir meyve oranının birbirine çok yakın olduğunu göstermektedir. İki yıl ortalaması dikkate alındığında ıskarta meyve bakımından en yüksek değer beklendiği gibi K-2'den (% 9,24), en düşük değer ise konvansiyonel (% 3,68) yetiştiricilikten elde edilmiştir. Şekil 4.6'da Camarosa çeşidine ait ekstra meyveler görülmektedir.

Çizelge 4.6. Meyve Kalitesi -I (Ekstra ve I. Kalite) Değerleri

Uygulamalar ²	Ekstra (%) ¹			I. Kalite (%) ¹		
	2005	2006	Ortalama	2005	2006	Ortalama
ÇG	74,25 ^{ab}	61,98 ^{c-f}	68,12 ^{ab}	14,23 ^{i-k}	25,91 ^{a-e}	20,07 ^{ab}
YG	72,44 ^{ab}	60,97 ^{c-f}	66,70 ^{ab}	13,83 ^{i-k}	18,78 ^{g-i}	16,31 ^c
KIn	72,60 ^{ab}	57,00 ^{d-h}	64,80 ^b	14,17 ^{i-k}	19,85 ^{f-h}	17,01 ^{bc}
DY	74,08 ^{ab}	58,03 ^{d-h}	66,05 ^{ab}	14,16 ^{i-k}	25,38 ^{a-e}	19,77 ^{ab}
ÇG+YG	75,98 ^{ab}	53,87 ^{d-h}	66,02 ^{ab}	11,24 ^{jk}	26,80 ^{a-d}	19,02 ^{a-c}
ÇG+KIn	77,15 ^a	54,12 ^{e-h}	65,63 ^{ab}	11,65 ^{jk}	21,95 ^{d-g}	16,80 ^{bc}
ÇG+DY	78,87 ^a	56,06 ^{f-h}	67,10 ^{ab}	10,17 ^k	24,42 ^{a-f}	17,30 ^{a-c}
ÇG+YG+KIn	76,97 ^a	57,23 ^{d-h}	67,10 ^{ab}	12,56 ^{jk}	24,19 ^{a-f}	18,37 ^{a-c}
ÇG+YG+DY	77,01 ^a	62,55 ^{cd}	69,78 ^{ab}	12,63 ^{jk}	27,29 ^{a-c}	19,96 ^{ab}
ÇG+YG+KIn+DY	77,68 ^a	54,46 ^{d-h}	66,07 ^{ab}	11,93 ^{jk}	22,51 ^{c-g}	17,22 ^{a-c}
ÇG+KIn+DY	77,07 ^a	54,92 ^{d-h}	66,50 ^{ab}	12,71 ^{jk}	24,43 ^{a-f}	18,57 ^{a-c}
YG+KIn	78,57 ^a	52,74 ^{gh}	65,65 ^{ab}	11,86 ^{jk}	28,01 ^{ab}	19,94 ^{ab}
YG+DY	76,68 ^a	56,21 ^{d-h}	66,45 ^{ab}	12,00 ^{jk}	28,99 ^a	20,50 ^a
YG+KIn+DY	75,39 ^{ab}	56,82 ^{d-h}	66,10 ^{ab}	13,01 ^{jk}	21,02 ^{e-g}	17,02 ^{bc}
KIn+DY	71,51 ^{ab}	60,05 ^{c-g}	65,78 ^{ab}	13,42 ^{jk}	22,84 ^{b-g}	18,13 ^{a-c}
K-1	76,05 ^{ab}	53,83 ^{f-h}	64,94 ^b	12,89	23,87 ^{a-g}	18,38 ^{a-c}
Konvansiyonel	78,94 ^a	62,16 ^{c-e}	70,55 ^a	12,54 ^{jk}	25,00 ^{a-f}	18,57 ^{a-c}
K-2	67,94 ^{bc}	49,96 ^h	58,95 ^c	15,72 ^{h-j}	22,75 ^{c-g}	19,23 ^{ab}
Ortalama	75,51 ^a	56,88 ^b	66,17	12,81 ^b	24,12 ^a	18,46
D _{%5} (yıl)	0,975 **			0,621 **		
D _{%5} (uyg)	5,263 **			3,35 **		
D _{%5} (uyg x yıl)	8,20 **			1,77 **		

¹ **, p<0,01; gruplar içerisinde aynı harfle gösterilen ortalamalar arasında istatiki farklılık bulunmamaktadır

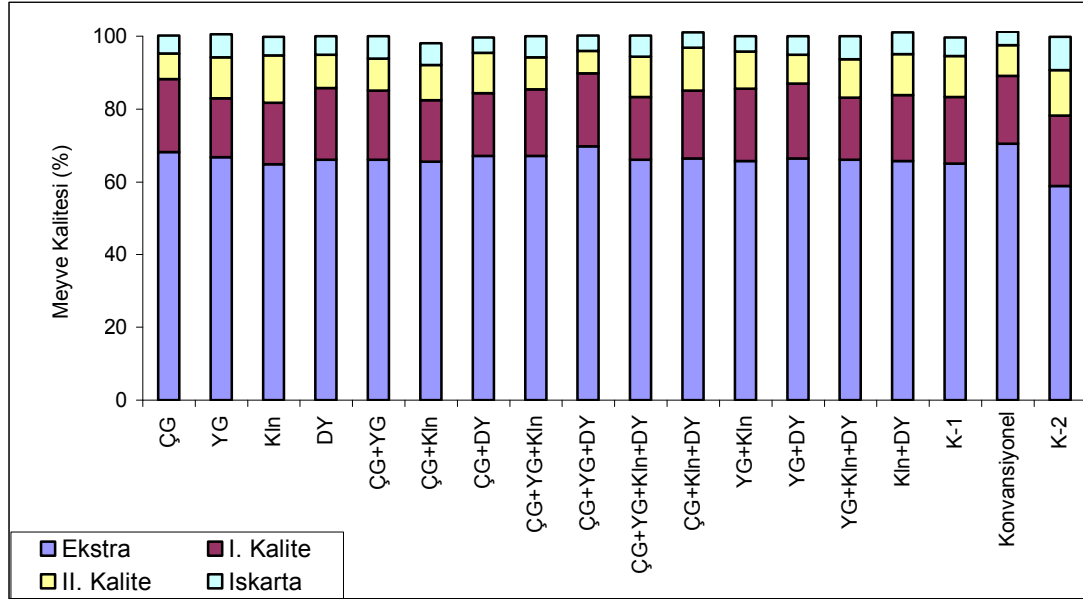
² ÇG, çiftlik gübresi; YG, yeşil gübreleme; KIn, klinoptilolit; DY, deniz yosunu;
K-1, besin uygulaması yok, organik tarıma uygun zirai mücadele var;
K-2, besin uygulaması ve zirai mücadele yok

Çizelge 4.7. Meyve Kalitesi -II (II. Kalite ve Iskarta) Değerleri

Uygulamalar ²	II.Kalite (%) ¹			Iskarta (%) ¹		
	2005	2006	Ortalama	2005	2006	Ortalama
ÇG	8,28 ^{h-m}	5,97 ^m	7,13 ^{fg}	3,23	6,34	4,79 ^b
YG	8,07 ^{h-m}	14,41 ^{a-f}	11,24 ^{a-c}	5,65	7,04	6,35 ^{ab}
Kln	10,82 ^{c-j}	15,18 ^{a-c}	13,00 ^a	2,41	7,57	4,99 ^b
DY	8,07 ^{h-m}	10,20 ^{f-m}	9,14 ^{b-f}	3,69	6,39	5,04 ^b
ÇG+YG	7,94 ^{h-m}	9,57 ^{g-m}	8,76 ^{c-g}	4,84	7,56	6,20 ^{ab}
ÇG+Kln	6,10 ^{lm}	13,12 ^{a-g}	9,61 ^{b-f}	5,10	6,80	5,95 ^{ab}
ÇG+DY	7,30 ^{i-m}	14,85 ^{a-d}	11,07 ^{a-d}	3,46	5,06	4,26 ^b
ÇG+YG+Kln	6,18 ^{k-m}	11,27 ^{b-i}	8,73 ^{c-g}	4,28	7,30	5,79 ^b
ÇG+YG+DY	6,56 ^{j-m}	6,05 ^{lm}	6,30 ^g	4,20	4,11	4,16 ^b
ÇG+YG+Kln+DY	6,45 ^{k-m}	15,78 ^a	11,11 ^{a-d}	4,28	7,45	5,86 ^b
ÇG+Kln+DY	6,54 ^{h-m}	15,61 ^{ab}	11,71 ^{ab}	2,41	6,04	4,23 ^b
YG+Kln	7,10 ^{h-m}	13,32 ^{a-g}	10,21 ^{a-e}	2,48	6,02	4,25 ^b
YG+DY	7,65 ^{h-m}	8,33 ^{h-m}	7,99 ^{e-g}	3,67	6,47	5,07 ^b
YG+Kln+DY	6,54 ^{j-m}	14,42 ^{a-f}	10,48 ^{a-e}	5,06	7,75	6,40 ^{ab}
Kln+DY	10,55 ^{d-k}	11,91 ^{a-h}	11,23 ^{a-c}	4,52	7,20	5,86 ^b
K-1	7,65 ^{h-m}	14,79 ^{a-d}	11,22 ^{a-c}	3,95	6,35	5,15 ^b
Konvansiyonel	8,38 ^{h-m}	8,42 ^{h-m}	8,40 ^{d-g}	2,94	4,42	3,68 ^b
K-2	10,35 ^{e-l}	14,62 ^{a-e}	12,48 ^a	5,99	12,49	9,24 ^a
Ortalama	7,88 ^b	12,10 ^a	9,88	4,01 ^b	6,80 ^a	5,40
D _{%5} (yıl)	0,519 **			0,605 **		
D _{%5} (uyg)	2,80 **			3,26 **		
D _{%5} (uyg x yıl)	4,37 **			ÖD		

¹ ÖD, önemli değil; **, p<0,01; gruplar içerisinde aynı harfle gösterilen ortalamalar arasında istatiki farklılık bulunmamaktadır

² ÇG, çiftlik gübresi; YG, yeşil gübreleme; Kln, klinoptilolit; DY, deniz yosunu;
K-1, besin uygulaması yok, organik tarıma uygun zirai mücadele var;
K-2, besin uygulaması ve zirai mücadele yok



Şekil 4.5. Meyve Kalite Değerleri



Şekil 4.6. Camarosa Çilek Çeşidinin Ekstra Kalite Meyveleri

4.2.5. pH

Meyvelerin pH değerleri Çizelge 4.8 ve Şekil 4.7’de gösterilmiştir. Bu değerler incelendiğinde, istatistiksel açıdan yıllar arasındaki fark % 5 seviyesinde önemli bulunurken, uygulamalar arasındaki fark ile uygulama x yıl interaksyonu önemli bulunmamıştır.

Uygulamalar içerisinde en yüksek değeri birinci yıl 3,71 ile konvansiyonel yetiştiricilik almış, ikinci yıl ise 3,80 ile K-2’den elde edilmiştir. Yıllar arasındaki fark incelendiğinde birinci yıl ortalaması 3,59 iken, ikinci yıl 3,65 olmuştur. Polat (2005), Ankara koşullarında organik çilek yetiştiriciliği ile ilgili yapmış olduğu çalışmada bizim bulgularımıza paralel olarak Camarosa çilek çeşidinde pH’ın yıllara göre farklılık gösterdiği ve birinci yıl değerinin (4,15) ikinci yıla (4,26) göre daha düşük olduğunu tespit etmiştir.

4.2.6. Titre Edilebilir Asitlik (TA)

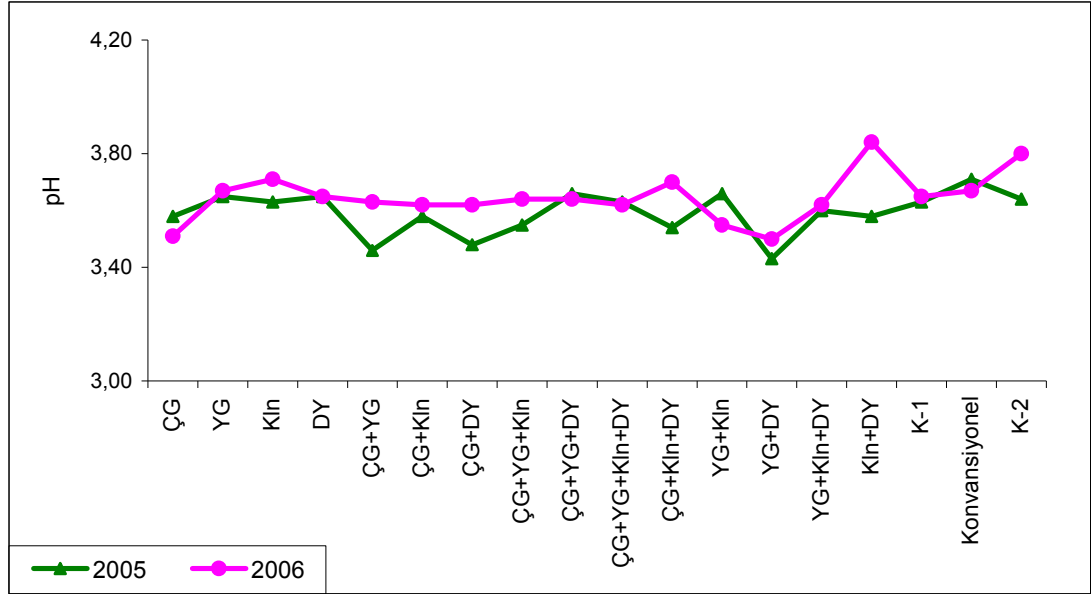
Titre Edilebilir Asitlik değerleri Çizelge 4.8 ve Şekil 4.8’de verilmiştir. Bu değerler incelendiğinde, istatistiksel açıdan uygulamalar ve yıllar arasındaki fark ile uygulama x yıl interaksyonu önemli bulunmamıştır. Uygulamalar içerisinde en yüksek değer birinci yıl % 0,85 ile ÇG ve ÇG+YG+DY uygulamalarından elde edilirken, ikinci yıl DY (% 0,89) uygulamasından elde edilmiştir. Yıllar arası fark incelendiğinde, birinci yıl ortalaması % 0,79 olarak bulunurken ikinci yıl ortalaması % 0,77 olmuştur. Kepenek ve ark. (2002), yaptıkları çalışmada Camarosa çilek çeşidindeki Titre Edilebilir Asitliği birinci yıl % 0,61, ikinci yıl ise % 0,71 olarak tespit ederken, Bal ve Çelik (2005), çileklerin muhafazası ile ilgili bir çalışmada muhafazanın başlangıç aşamasındaki Camarosa çeşidinin titre edilebilir asitliğini % 0,92 olarak bildirmiştir. Bu veriler bizim bulgularımızı desteklemektedir.

Çizelge 4.8. Meyve pH ve Titre Edilebilir Asitlik (TA) Değerleri

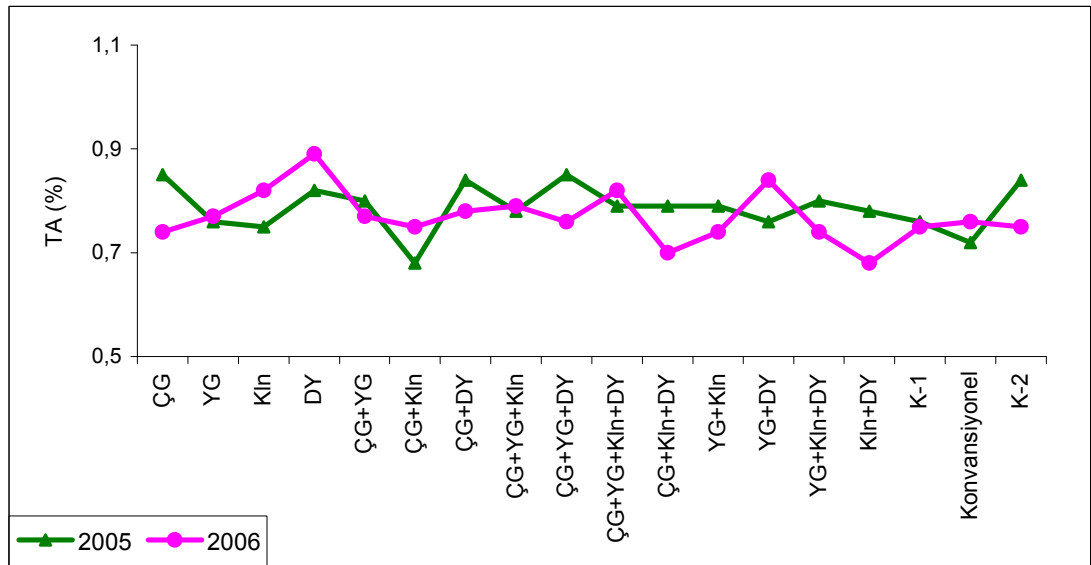
Uygulamalar ²	pH ¹			TA (%) ²		
	2005	2006	Ortalama	2005	2006	Ortalama
ÇG	3,58	3,51	3,54	0,85	0,74	0,80
YG	3,65	3,67	3,66	0,76	0,77	0,77
Kln	3,63	3,71	3,67	0,75	0,82	0,79
DY	3,65	3,65	3,65	0,82	0,89	0,86
ÇG+YG	3,46	3,63	3,55	0,80	0,77	0,79
ÇG+Kln	3,58	3,62	3,60	0,68	0,75	0,72
ÇG+DY	3,48	3,62	3,55	0,84	0,78	0,81
ÇG+YG+Kln	3,55	3,64	3,60	0,78	0,79	0,79
ÇG+YG+DY	3,66	3,64	3,65	0,85	0,76	0,80
ÇG+YG+Kln+DY	3,63	3,62	3,63	0,79	0,82	0,81
ÇG+Kln+DY	3,54	3,70	3,62	0,79	0,70	0,75
YG+Kln	3,66	3,55	3,61	0,79	0,74	0,77
YG+DY	3,43	3,50	3,46	0,76	0,84	0,80
YG+Kln+DY	3,60	3,62	3,61	0,80	0,74	0,77
Kln+DY	3,58	3,84	3,71	0,78	0,68	0,73
K-1	3,63	3,65	3,64	0,76	0,75	0,76
Konvansiyonel	3,71	3,67	3,66	0,72	0,76	0,74
K-2	3,64	3,80	3,76	0,84	0,75	0,80
Ortalama	3,59 ^b	3,65 ^a	3,62	0,79	0,77	0,78
D _{%5} (yıl)	0,16 *			ÖD		
D _{%5} (uyg)	ÖD			ÖD		
D _{%5} (uyg x yıl)	ÖD			ÖD		

¹ ÖD, önemli değil; *, p<0,05; gruplar içerisinde aynı harfle gösterilen ortalamalar arasında istastiki farklılık bulunmamaktadır

² ÇG, çiftlik gübresi; YG, yeşil gübreleme; Kln, klinoptilolit; DY, deniz yosunu; K-1, besin uygulaması yok, organik tarıma uygun zirai mücadele var; K-2, besin uygulaması ve zirai mücadele yok



Şekil 4.7. pH Değerleri



Şekil 4.8. TA Değerleri

4.2.7. Suda Çözünebilir Kuru Madde (SÇKM)

SÇKM değerleri Çizelge 4.9 ve Şekil 4.9’da gösterilmiştir. Bu değerler incelendiğinde, istatistiksel açıdan uygulamalar ve yıllar arasındaki fark ile uygulama x yıl interaksyonunun önemli olmadığı görülmektedir. İki yıllık ortalamalara göre en yüksek değeri % 9,02 ile ÇG+YG uygulaması alırken, en düşük değeri % 8,24 ile

ÇG+Kln+DY uygulaması almış, konvansiyonel yetiştiricilikteki değer ise % 8,60 olarak gerçekleşmiştir. Kepenek ve ark. (2002) Camarosa çilek çeşidinin SÇKM'nin Isparta koşullarında yıllara göre % 8,28-8,40 arasında değiştiğini belirtmişlerdir. Adak ve ark. (2003), Antalya koşullarında aynı çeşitle yaptıkları çalışmada SÇKM'nin aylara göre değiştiğini ve yıllık ortalamanın % 8,93 olarak gerçekleştiğini bildirmişlerdir. Elde edilen değerler bu verilerle aynı paralelliktedir.

4.2.8. Tat-Aroma

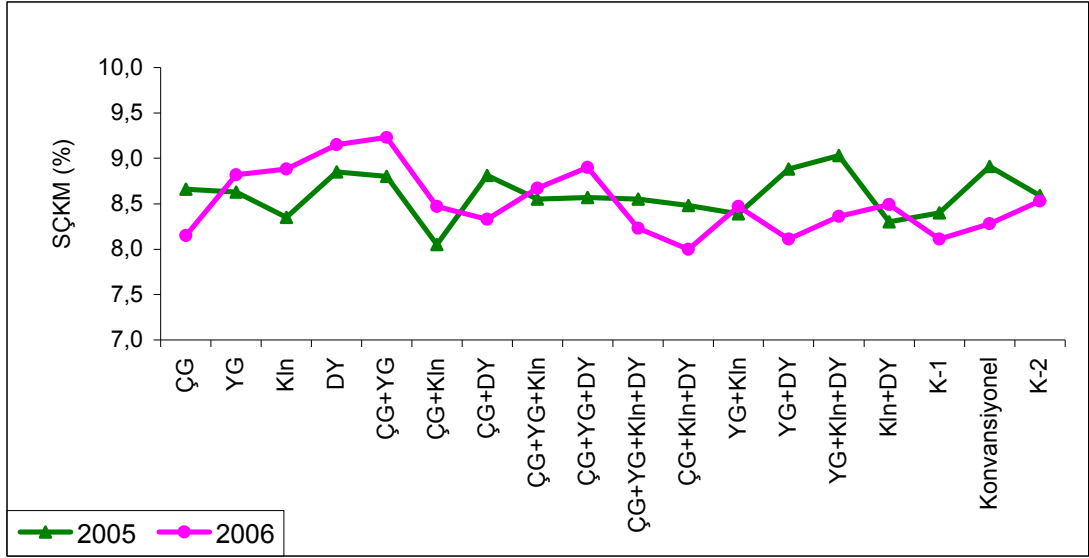
Tat-aroma değerleri Çizelge 4.9 ve Şekil 4.10'da gösterilmiştir. Bu değerler incelendiğinde, istatistik bakımından yıllar arasındaki fark % 1 seviyesinde önemli bulunurken uygulamalar arasındaki fark ile uygulama x yıl interaksyonu önemli bulunmamıştır. Panel sistemiyle 1-5 arasında verilen puanlara göre birinci yıl tüm uygulamaların ortalaması 3,68 olurken, ikinci yıl 3,40 olarak tespit edilmiştir. İki yıl ortalamalarına göre en yüksek değeri 3,61 ile ÇG+YG+Kln uygulaması alırken en düşük değeri 3,41 ile K-1 almıştır. Kovach (2003), tüketicilerle yapmış olduğu testte organik ve konvansiyonel olarak yetiştirilen çilekler arasında tat–aroma bakımından fark belirleyememiştir. Bu sonuç bizim bulgularımızla aynı paralelliktedir.

Çizelge 4.9. SÇKM ve Tat-Aroma Değerleri

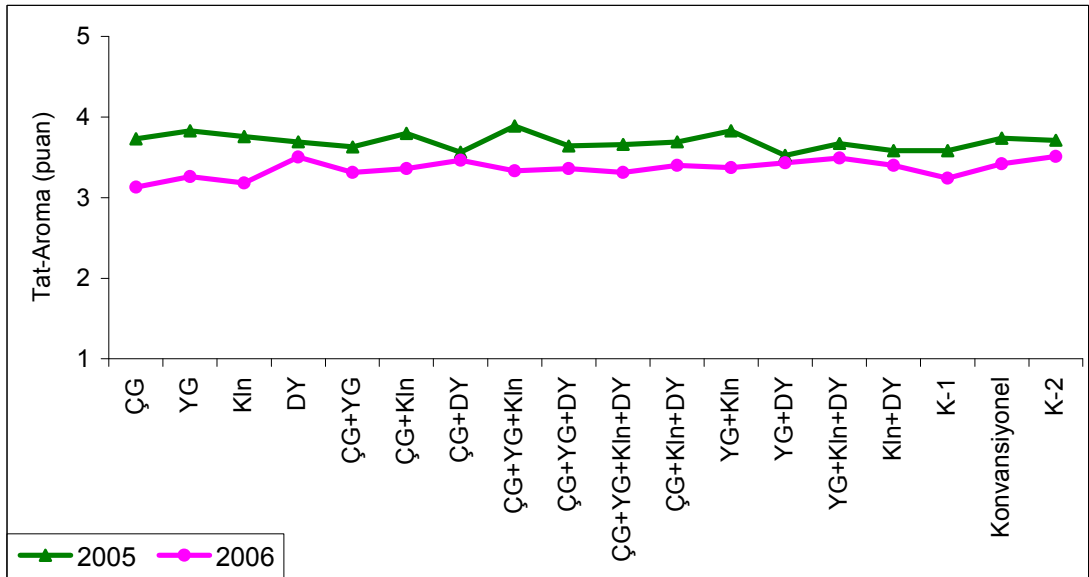
Uygulamalar ²	SÇKM (%) ¹			Tat - Aroma (puan) ¹		
	2005	2006	Ortalama	2005	2006	Ortalama
ÇG	8,66	8,15	8,41	3,73	3,13	3,43
YG	8,63	8,82	8,73	3,83	3,26	3,55
Kln	8,35	8,88	8,62	3,76	3,18	3,47
DY	8,85	9,15	9,00	3,69	3,50	3,60
ÇG+YG	8,80	9,23	9,02	3,63	3,31	3,47
ÇG+Kln	8,05	8,47	8,26	3,80	3,36	3,58
ÇG+DY	8,81	8,33	8,57	3,56	3,46	3,51
ÇG+YG+Kln	8,55	8,67	8,61	3,89	3,33	3,61
ÇG+YG+DY	8,57	8,90	8,74	3,64	3,36	3,50
ÇG+YG+Kln+DY	8,55	8,23	8,39	3,66	3,31	3,49
ÇG+Kln+DY	8,48	8,00	8,24	3,69	3,40	3,55
YG+Kln	8,39	8,47	8,43	3,83	3,37	3,60
YG+DY	8,88	8,11	8,50	3,52	3,43	3,48
YG+Kln+DY	9,03	8,36	8,70	3,67	3,49	3,58
Kln+DY	8,30	8,49	8,40	3,58	3,40	3,49
K-1	8,40	8,11	8,26	3,58	3,24	3,41
Konvansiyonel	8,91	8,28	8,60	3,74	3,42	3,58
K-2	8,59	8,53	8,56	3,71	3,51	3,61
Ortalama	8,60	8,51	8,56	3,68 ^a	3,40 ^b	3,54
D _{%5} (yıl)	ÖD			0,11 ^{**}		
D _{%5} (uyg)	ÖD			ÖD		
D _{%5} (uyg x yıl)	ÖD			ÖD		

¹ ÖD, önemli değil; **, p<0,01; gruplar içerisinde aynı harfle gösterilen ortalamalar arasında istatiki farklılık bulunmamaktadır

² ÇG, çiftlik gübresi; YG, yeşil gübreleme; Kln, klinoptilolit; DY, deniz yosunu;
K-1, besin uygulaması yok, organik tarıma uygun zirai mücadele var;
K-2, besin uygulaması ve zirai mücadele yok



Şekil 4.9. SÇKM Değerleri



Şekil 4.10. Tat-Aroma Değerleri

4.2.9. Meyve Sertliği

Meyve sertliği değerleri Çizelge 4.10 ve Şekil 4.11’de gösterilmiştir. Bu değerler incelendiğinde istatistiksel açıdan uygulamalar ve yıllar arasındaki fark ile uygulama x yıl interaksyonu önemli bulunmamıştır. Organik yetiştiricilikteki uygulamalar açısından meyve sertliği birinci yıl 0,63-0,72 kg arasında, ikinci yıl

0,60-0,79 kg arasında değişmiştir. Konvansiyonel yetiştiricilikten ise birinci yıl 0,69 kg, ikinci yıl 0,71 kg değerleri elde edilmiştir. Camarosa bir çok çilek çeşidine göre çok sert bir meyve dokusuna sahiptir. Türemiş ve ark. (2000) ve Kepenek ve ark. (2002), dünyada yaygın olarak yetiştirilen bir çok çilek çeşidi içerisinde Camarosa çeşidinin meyve sertliğini “çok sert” sınıfında değerlendirmişlerdir.

4.2.10. Renk Ölçümleri

4.2.10.1. L Değeri

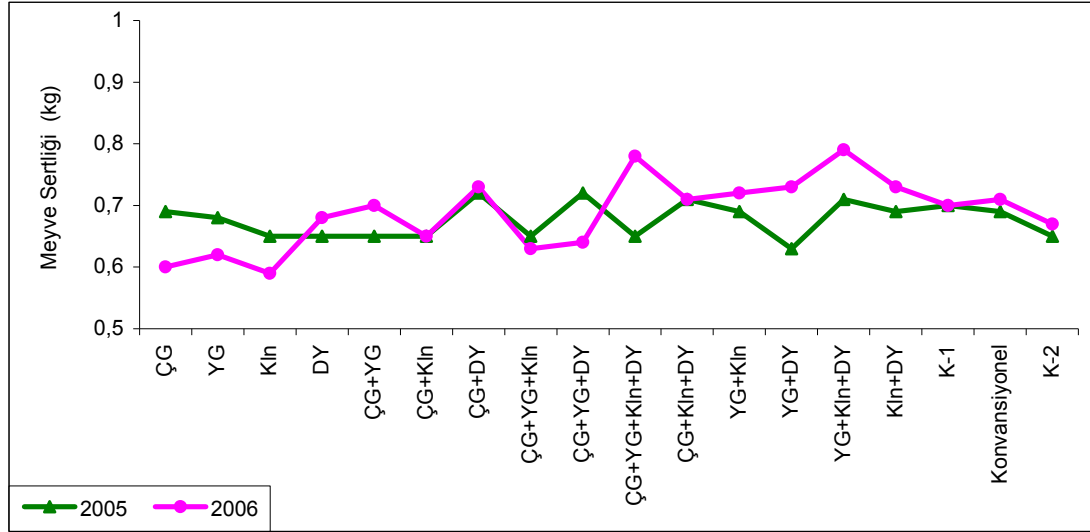
Kromometre ile ölçülen L değeri Çizelge 4.10 ve Şekil 4.12’de gösterilmiştir. L değeri meyvenin koyuluk ve açıklığını sayısal olarak gösterir. Elde edilen veriler incelendiğinde, istatistiksel açıdan yıllar arası fark ve uygulama x yıl interaksiyonunun % 1 seviyesinde önemli olduğu, uygulamalar arası farkın ise önemli olmadığı görülmüştür. Yıllara göre değerlendirildiğinde birinci yıl ortalaması 36,27, ikinci yıl ortalaması ise 27,92 olarak bulunmuştur. Buna göre, ikinci yıl meyve renginin daha koyu olduğu söylenebilir. İki yılın ortalamalarına göre organik yetiştiricilikteki uygulamalar içerisinde en yüksek değeri ÇG (33,74) uygulaması, en düşük değeri ÇG+YG (31,29) uygulaması almış, konvansiyonel yetiştiricilikten ise 32,23 değeri elde edilmiştir. Abonyı ve ark. (2002), Totem çilek çeşidinde yaptıkları çalışmada L değerini 36.1 ± 1.0 olarak bulmuşlardır. Bu değer bizim bulgularımıza yakın olmakla birlikte L değeri çeşide ve yetiştirme ortamına göre değişiklik gösterebilmektedir.

Çizelge 4.10. Meyvede Sertlik ve Renk (L) Değerleri

Uygulamalar ²	Sertlik (kg) ¹			Renk –L ¹		
	2005	2006	Ortalama	2005	2006	Ortalama
T	0,70	0,70	0,70	35,73 ^a	28,78 ^{cd}	32,26
ÇG	0,69	0,60	0,65	37,57 ^a	29,90 ^c	33,74
YG	0,68	0,62	0,65	37,66 ^a	25,40 ^d	31,53
K	0,65	0,59	0,62	34,93 ^a	28,93 ^{cd}	31,93
DY	0,65	0,68	0,67	35,49 ^a	28,19 ^{cd}	31,84
ÇG+YG	0,65	0,70	0,68	36,16 ^a	26,41 ^{cd}	31,29
ÇG+K	0,65	0,65	0,65	37,16 ^a	27,46 ^{cd}	32,31
ÇG+DY	0,72	0,73	0,73	36,05 ^a	27,56 ^{cd}	31,80
ÇG+YG+K	0,65	0,63	0,64	37,10 ^a	28,42 ^{cd}	32,76
ÇG+YG+DY	0,72	0,64	0,68	36,26 ^a	27,54 ^{cd}	31,90
ÇG+YG+K+DY	0,65	0,78	0,72	34,39 ^{ab}	28,86 ^{cd}	31,62
ÇG+K+DY	0,71	0,71	0,71	35,77 ^a	28,13 ^{cd}	31,95
YG+K	0,69	0,72	0,71	36,14 ^a	27,75 ^{cd}	31,95
YG+DY	0,63	0,73	0,68	36,38 ^a	27,18 ^{cd}	31,78
YG+K+DY	0,71	0,79	0,75	38,08 ^a	26,61 ^{cd}	32,35
K+DY	0,69	0,73	0,71	35,58 ^a	28,82 ^{cd}	31,70
Konvansiyonel	0,69	0,71	0,70	37,16 ^a	27,30 ^{cd}	32,23
Kontrol	0,65	0,67	0,66	35,18 ^a	30,28 ^{bc}	32,73
Ortalama	0,67	0,69	0,68	36,27 ^a	27,92 ^b	32,12
D _{%5} (yıl)	ÖD			0,492 ^{**}		
D _{%5} (uyg)	ÖD			ÖD		
D _{%5} (uyg x yıl)	ÖD			4,13 ^{**}		

¹ ÖD, önemli değil; **, p<0,01; gruplar içerisinde aynı harfle gösterilen ortalamalar arasında istatiki farklılık bulunmamaktadır

² ÇG, çiftlik gübresi; YG, yeşil gübreleme; Kln, klinoptilolit; DY, deniz yosunu; K-1, besin uygulaması yok, organik tarıma uygun zirai mücadele var; K-2, besin uygulaması ve zirai mücadele yok



Şekil 4.11. Meyve Sertliği Değerleri

4.2.10.2. Hue° Değeri

Hue° değeri Çizelge 4.11 ve Şekil 4.12’de gösterilmiştir. Hue° değeri rengin kırmızılığı ve sarılığını sayısal olarak belirtmekte, hesaplanmasında ise a ve b değerleri kullanılmaktadır [$Hue^{\circ} = \tan^{-1} \times (b/a)$]. 2005 ve 2006 yılı a ve b değerleri Çizelge 4.12’de verilmiştir. Hue° değerinin azalması rengin kırmızıya yaklaşmasını, artması kırmızıdan uzaklaştığını göstermektedir. Elde edilen veriler incelendiğinde, istatistiksel açıdan yıllar arası fark ve uygulama x yıl interaksiyonunun % 1 seviyesinde önemli olduğu, uygulamalar arası farkın ise önemli olmadığı görülmüştür. Hue° değeri ortalaması birinci yıl 34,82 ikinci yıl ise 33,40 olarak bulunmuştur. Bu sonuca göre iki yılın meyve rengi birinci yıla göre daha kırmızı olmuştur denilebilir. Hue° değeri bakımından birinci yılda en yüksek değer ÇG (37,37) uygulamasından, en düşük değer YG+Kln (32,66) uygulamasından elde edilmiştir. İkinci yıl ise en yüksek değer DY (35,76) uygulamasından alınırken, en düşük değer konvansiyonel (30,36) yetiştiricilikte bulunmuştur. Abonyı ve ark. (2002), Totem çilek çeşidi için Hue° değerini 37,8 olarak tespit etmiştir. Hue° değerinin L değerinde olduğu gibi çeşide ve yetiştirme ortamına göre değişiklik göstermesi beklenen bir durumdur.

4.2.10.3. Kroma (C) Değeri

Kroma değerleri Çizelge 4.11 ve Şekil 4.12’de gösterilmiştir. Kroma değeri rengin canlılığını ve matlığını sayısal olarak ifade eder ve hesaplanmasında a ve b değerleri kullanılır [$C = \sqrt{a^2 + b^2}$]. Elde edilen veriler incelendiğinde istatistiksel açıdan yıllar arası farkın % 1 seviyesinde önemli olduğu, uygulamalar arası farkın ve uygulama x yıl interaksyonunun ise önemli olmadığı görülmüştür. Kroma değeri ortalaması birinci yıl 41,85 ikinci yıl ise 37,85 olduğu görülür. Bu sonuca göre birinci yılda elde edilen meyvelerin renkleri daha canlı olmuştur denilebilir. Kroma değeri bakımından birinci yılda en yüksek değer YG+Kln+DY (43,25) uygulamasından, en düşük değer ÇG+YG+Kln+DY (40,13) uygulamasından elde edilmiş, ikinci yılda ise en yüksek değer konvansiyonel (42,26) yetiştiricilikte, en düşük değer ise YG+DY uygulamasında (35,78) görülmüştür. Abonyı ve ark. (2002), Totem çilek çeşidi için Kroma değerini 32,40 olarak tespit etmiştir. L, a, b ve Hue⁰ renk skalası Şekil 4.13’de gösterilmiştir.

Çizelge 4.11. Renk (Hue^o ve Kroma) Değerleri

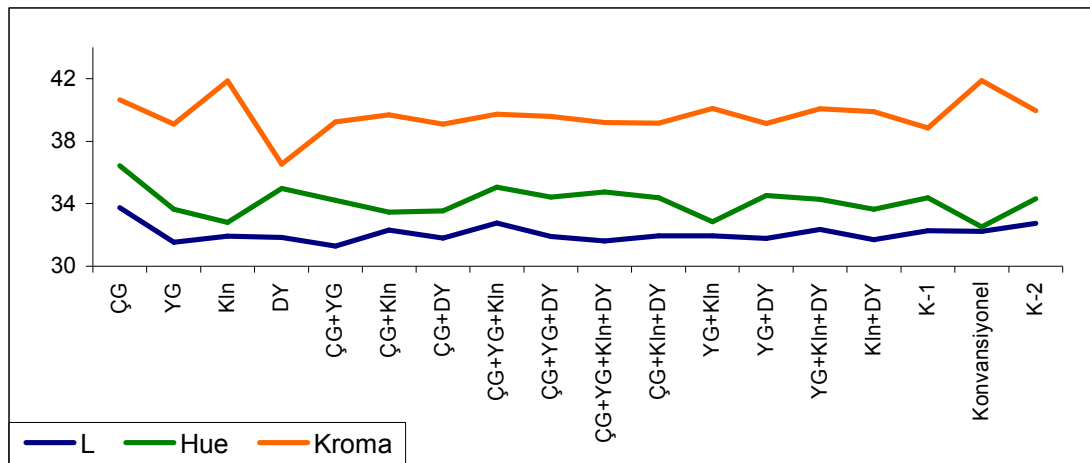
Uygulamalar ²	Hue ^o ¹			Kroma ¹		
	2005	2006	Ortalama	2005	2006	Ortalama
ÇG	37,37 ^a	35,47 ^{ab}	36,42	42,60	38,70	40,65
YG	34,30 ^{ab}	32,98 ^{ab}	33,64	42,25	35,95	39,10
KIn	36,12 ^{ab}	29,50 ^b	32,81	42,56	41,17	41,86
DY	34,18 ^{ab}	35,76 ^{ab}	34,97	41,05	37,98	36,51
ÇG+YG	32,96 ^{ab}	35,45 ^{ab}	34,21	41,30	37,17	39,23
ÇG+KIn	33,96 ^{ab}	32,94 ^{ab}	33,45	42,25	37,12	39,68
ÇG+DY	34,95 ^{ab}	32,14 ^{ab}	33,54	40,59	37,61	39,10
ÇG+YG+KIn	35,30 ^{ab}	35,02 ^{ab}	35,04	42,41	37,06	39,73
ÇG+YG+DY	36,11 ^{ab}	32,72 ^{ab}	34,42	42,36	36,80	39,59
ÇG+YG+KIn+DY	34,49 ^{ab}	34,79 ^{ab}	34,75	40,13	38,25	39,19
ÇG+KIn+DY	34,34 ^{ab}	34,41 ^{ab}	34,38	41,83	36,88	39,16
YG+KIn	32,66 ^{ab}	33,01 ^{ab}	32,84	42,51	37,69	40,10
YG+DY	34,29 ^{ab}	34,72 ^{ab}	34,51	42,48	35,78	39,13
YG+KIn+DY	37,27 ^a	31,27 ^{ab}	34,27	43,25	36,91	40,07
KIn+DY	36,31 ^{ab}	30,95 ^{ab}	33,63	42,07	37,70	39,89
K-1	33,23 ^{ab}	35,51 ^{ab}	34,37	40,45	37,24	38,85
Konvansiyonel	34,66 ^{ab}	30,36 ^b	32,51	41,51	42,26	41,88
K-2	34,24 ^{ab}	34,38 ^{ab}	34,31	41,65	38,26	39,95
Ortalama	34,82 ^a	33,40 ^b	34,11	41,85 ^a	37,78 ^b	39,82
D _{%5} (yıl)	0,216 **			0,070 **		
D _{%5} (uyg)	ÖD			ÖD		
D _{%5} (uyg x yıl)	6,82 **			ÖD		

¹ ÖD, önemli değil; **, p<0,01; gruplar içerisinde aynı harfle gösterilen ortalamalar arasında istatiki farklılık bulunmamaktadır

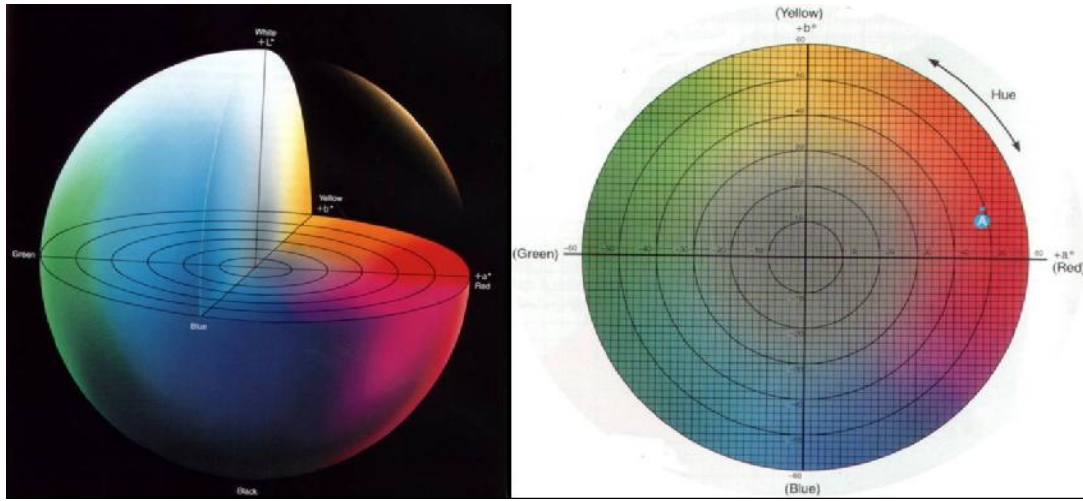
² ÇG, çiftlik gübresi; YG, yeşil gübreleme; KIn, klinoptilolit; DY, deniz yosunu;
K-1, besin uygulaması yok, organik tarıma uygun zirai mücadele var;
K-2, besin uygulaması ve zirai mücadele yok

Çizelge 4.12. Renk (a ve b) Değerleri

Uygulamalar	a		b	
	2005	2006	2005	2006
ÇG	33,76	31,54	25,89	22,39
YG	34,90	30,12	23,09	19,60
KIn	34,33	35,80	22,49	20,13
DY	33,90	30,73	23,59	22,26
ÇG+YG	34,58	30,13	23,29	21,62
ÇG+KIn	35,03	31,11	24,54	20,21
ÇG+DY	33,22	31,89	25,07	19,78
ÇG+YG+KIn	34,54	30,45	22,75	21,11
ÇG+YG+DY	34,16	31,01	23,66	19,68
ÇG+YG+KIn+DY	33,03	31,24	22,93	21,95
ÇG+KIn+DY	34,44	30,10	23,94	20,54
YG+KIn	35,77	31,62	24,96	20,47
YG+DY	35,09	29,43	23,94	20,35
YG+KIn+DY	34,36	31,54	23,61	18,99
KIn+DY	33,81	32,35	23,46	19,22
K-1	33,82	30,36	23,80	21,62
Konvansiyonel	34,12	36,35	23,80	21,37
K-2	34,35	31,61	23,46	20,38



Şekil 4.12. L, Hue° ve Kroma Değerleri



Şekil 4.13. Renk Skalası (L,a, b ve Hue°)

4.2.11. Askorbik Asit (C Vitamini)

Çilek meyvesi bir çok meyveye göre daha fazla Askorbik asit (C vitamini) ihtiva etmektedir. Askorbik asit değerleri Çizelge 4.13 ve Şekil 4.14’de gösterilmiştir. Bu değerler incelendiğinde istatistiksel açıdan yıllar arasındaki fark ile uygulama x yıl interaksyonu % 1 seviyesinde önemli bulunurken, uygulamalar arasındaki fark önemli bulunmamıştır. Elde edilen verilere göre en yüksek değer birinci yıl K-2’den (93,58 mg/100 g), ikinci yıl ÇG+YG+Kln (99,57 mg/100g) uygulamasından elde edilmiş, en düşük değer ise birinci yıl Kln+DY (74,62 mg/100g), ikinci yıl ÇG+Kln+DY (88,77 mg/100 g) uygulamasından alınmıştır. Yıllara göre askorbik asit incelendiğinde birinci yıl ortalaması 86,06 mg/100g iken, ikinci yıl ortalaması 94,49 mg/100g olmuştur. Hakala ve ark. (2002), Finlandiya’da yaptıkları bir çalışmada konvansiyonel ve organik olarak yetiştirilen çileklerde C vitamini bakımından aralarında fark belirleyemediklerini ve C vitamini miktarının çeşitlere göre 32,40-84,70 mg/100g arasında değiştiğini belirtmişlerdir. Türemiş ve ark. (2000), çileğin 100 gramında 100 mg’a kadar çıkabilen C vitamini bulunmakta olduğunu belirtmektedir. Bu veriler bizim bulgularımızı desteklemektedir. Şekil 4.15’de askorbik asite (standart) ait kromotogram görülmektedir.

4.2.12. Ellajik Asit

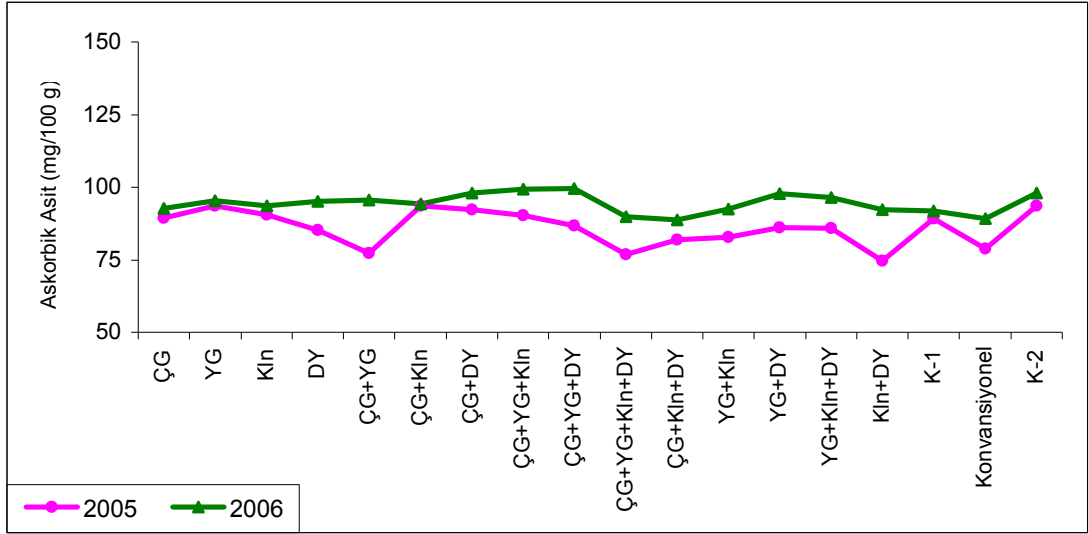
İnsan sağlığında anti kanserojen, anti mutajen ve kardiyovasküler hastalıklar açısından ellajik asitin önemli bir yeri vardır. Ellajik asit değerleri Çizelge 4.13 ve Şekil 4.16'da gösterilmektedir. Bu değerler incelendiğinde, istatistik bakımından uygulamalar ve yıllar arasındaki fark ile uygulama x yıl interaksyonu önemli bulunmamıştır. Camarosa çilek çeşindeki ellajik asit miktarının uygulamalara göre değişmediği ve değerlerin 0,487 mg/100g ile 0,498 mg/100g arasında bulunduğu görülmüştür. Koşar ve ark. (2004), çileğin olgun meyvelerinde yaptıkları çalışmada 0,36 mg/100g ellajik asit tesbit etmişlerdir. Hakkinen ve Torronen (2000), organik ve konvansiyonel yetiştiricilikten elde edilen meyveler arasında toplam fenolik asit miktarı (ellagic, p-coumaric, caffeic ve ferulic asit) açısından farklılık görülmediği belirtilmiştir. Bu veriler bizim bulgularımızla örtüşmektedir. Şekil 4.17'de ellajik asite (standart) ait kromatogram görülmektedir.

Çizelge 4.13. Askorbik Asit (C Vitamini) ve Ellajik Asit Değerleri

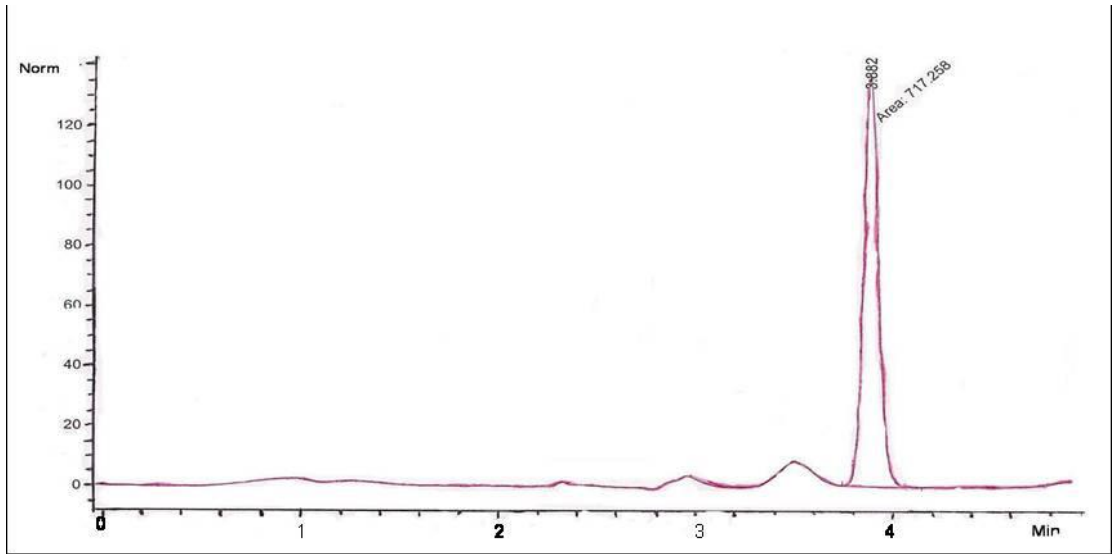
Uygulamalar ²	Askorbik Asit (mg/100 g) ¹			Ellajik Asit (mg/100g) ¹		
	2005	2006	Ortalama	2005	2006	Ortalama
ÇG	89,53 ^{a-f}	92,80 ^{a-e}	91,17	0,492	0,491	0,492
YG	93,55 ^{a-e}	95,45 ^{a-c}	94,53	0,492	0,489	0,491
Kln	90,47 ^{a-f}	93,59 ^{a-e}	92,03	0,490	0,488	0,489
DY	85,32 ^{a-f}	95,11 ^{a-c}	90,22	0,494	0,494	0,494
ÇG+YG	77,29 ^{d-f}	95,68 ^{a-c}	86,48	0,493	0,493	0,493
ÇG+Kln	93,49 ^{a-e}	94,52 ^{a-d}	94,00	0,494	0,496	0,495
ÇG+DY	92,35 ^{a-e}	98,06 ^{ab}	95,21	0,495	0,493	0,494
ÇG+YG+Kln	90,27 ^{a-f}	99,35 ^a	94,81	0,495	0,489	0,492
ÇG+YG+DY	86,76 ^{a-f}	99,57 ^a	93,17	0,494	0,490	0,492
ÇG+YG+Kln+DY	76,82 ^{ef}	89,86 ^{a-f}	83,34	0,494	0,491	0,492
ÇG+Kln+DY	81,98 ^{b-f}	88,77 ^{a-f}	85,36	0,489	0,497	0,493
YG+Kln	82,82 ^{a-f}	92,47 ^{a-e}	87,64	0,496	0,497	0,497
YG+DY	86,05 ^{a-f}	97,87 ^{ab}	91,96	0,496	0,487	0,491
YG+Kln+DY	85,86 ^{a-f}	96,41 ^{ab}	91,13	0,493	0,496	0,495
Kln+DY	74,62 ^f	92,21 ^{a-e}	83,41	0,490	0,498	0,494
K-1	89,19 ^{a-f}	91,88 ^{a-e}	90,54	0,494	0,494	0,494
Konvansiyonel	78,86 ^{c-f}	89,11 ^{a-f}	83,98	0,491	0,491	0,491
K-2	93,58 ^{a-e}	98,01 ^{ab}	95,80	0,490	0,492	0,491
Ortalama	86,06 ^b	94,49 ^a	90,26	0,492	0,492	0,492
D ₅ (yıl)	2,03 **			ÖD		
D ₅ (uyg)	ÖD			ÖD		
D ₅ (uyg x yıl)	17,09 **			ÖD		

¹ ÖD, önemli değil; **, p<0,01; gruplar içerisinde aynı harfle gösterilen ortalamalar arasında istatiki farklılık bulunmamaktadır

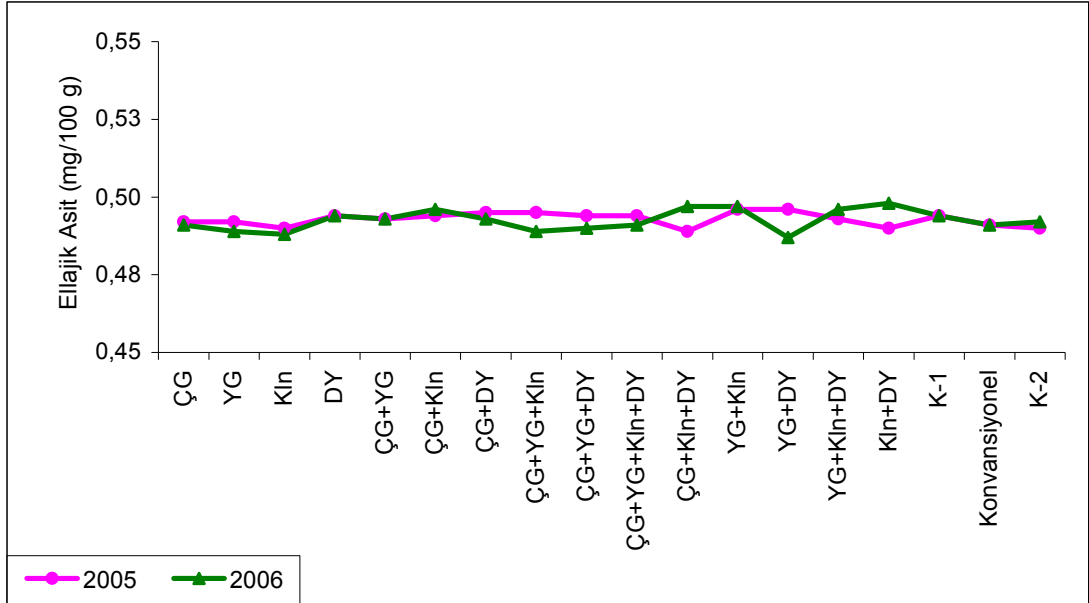
² ÇG, çiftlik gübresi; YG, yeşil gübreleme; Kln, klinoptilolit; DY, deniz yosunu; K-1, besin uygulaması yok, organik tarıma uygun zirai mücadele var; K-2, besin uygulaması ve zirai mücadele yok



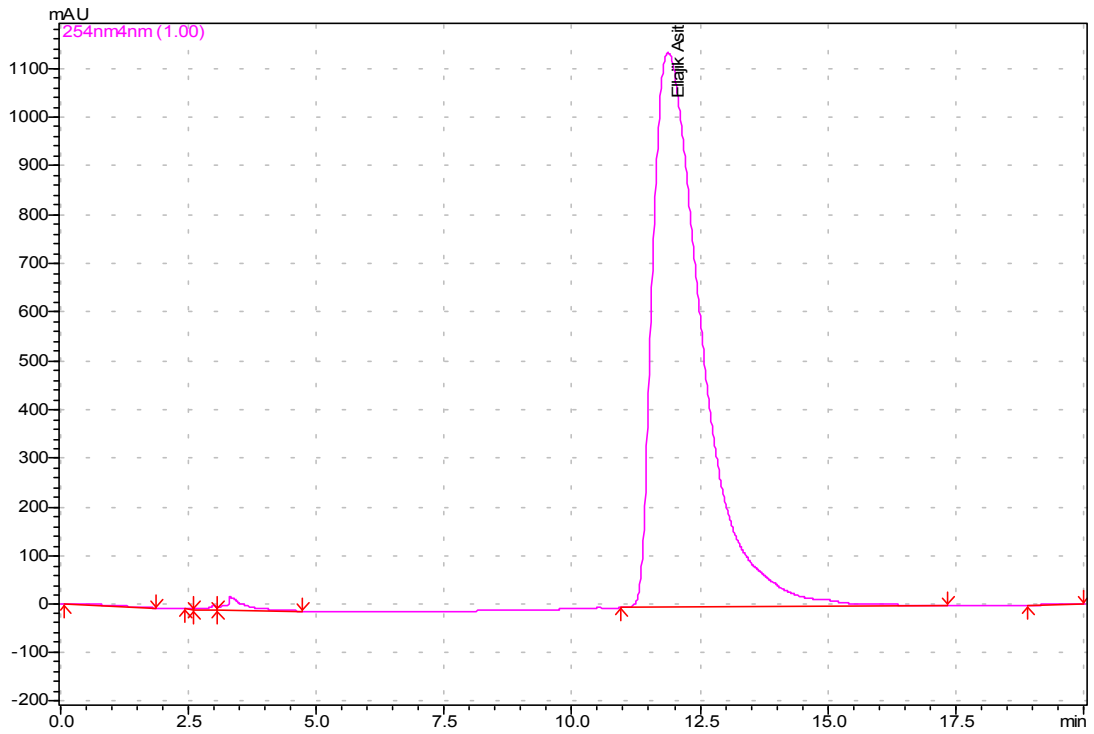
Şekil 4.14. Askorbik Asit (C Vitamini) Değerleri



Şekil 4.15. Askorbik Asite Ait Kromatogram



Şekil 4.16. Ellajik Asit Değerleri



Şekil 4.17. Ellajik Asite Ait Kromatogram

4.3. Bitkilerde Gelişme**4.3.1. Bitki Boyu**

Bitki boyu değerleri Çizelge 4.14 ve Şekil 4.18’de gösterilmiştir. Bu değerler incelendiği zaman, istatistiksel açıdan yıllar arasındaki fark % 1 seviyesinde önemli bulunurken, uygulamalar arasındaki fark ile uygulama x yıl interaksyonu önemli bulunmamıştır. Verilere göre en yüksek değer birinci yıl ÇG+Kln (34,56 cm), ikinci yıl ÇG+DY (31,13 cm) uygulamasından elde edilmiş, en düşük değer ise her iki yılda da K-2’de (birinci yıl 29,28 cm, ikinci yıl 25,83 cm) bulunmuştur. Yıllar arası fark incelendiğinde, birinci yıl ortalaması 32,31 cm iken ikinci yıl ortalaması 29,67 cm’ye düşmüştür. Bunun nedeni bitkinin ilk yıla göre daha yaşlı olması ya da yeterince beslenememesi olabilir. Tüm uygulamalar dikkate alındığında genel ortalama olarak bitki boyu 30,99 cm olduğu görülmektedir. Kepenek ve ark. (2002), Isparta koşullarında taze fide ile sonbahar dikimi ile yapmış oldukları çalışmada Camarosa çeşidinin bitki boyunu (2 yıllık ortalama) 19,65 cm olarak belirtmişlerdir. Bu sonuç bizim bulgularımıza göre çok daha düşüktür. Bunun dikim sisteminin farklı olmasından kaynaklandığı düşünülmektedir.

4.3.2. Bitki Eni

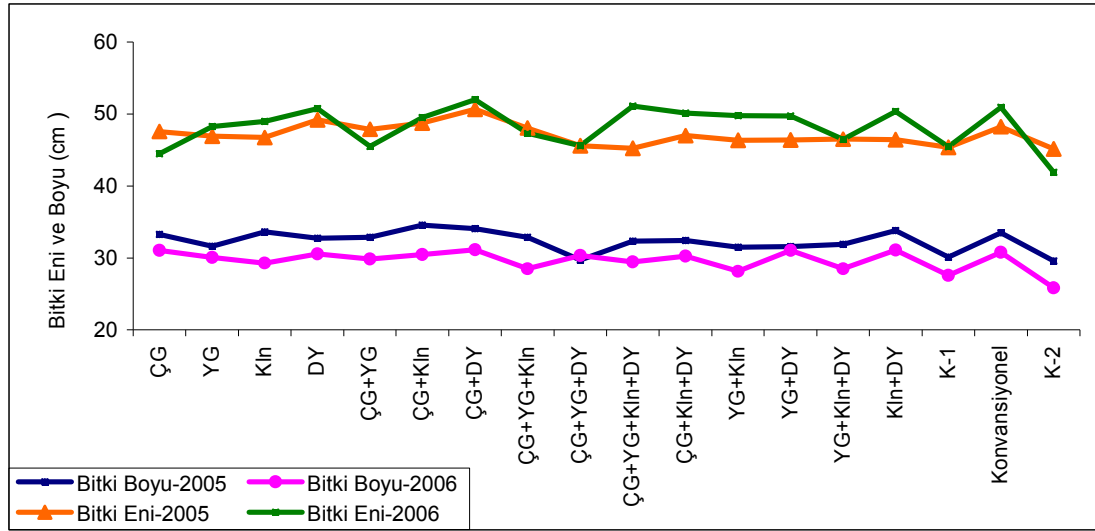
Bitki eni değerleri Çizelge 4.14 ve Şekil 4.18’de gösterilmiştir. Bu değerler incelendiğinde, istatistiksel açıdan uygulamalar ve yıllar arasındaki fark % 1 seviyesinde önemli bulunurken, uygulama x yıl interaksyonu önemli bulunmamıştır. Elde edilen verilere göre en yüksek değer birinci yıl ÇG+DY (50,68 cm), ikinci yıl ÇG+DY (52,00 cm) uygulamasından elde edilmiş, en düşük değer her iki yılda da K-2 (birinci yıl 45,13 cm, ikinci yıl 41,87 cm) uygulamasından alınmıştır. İki yılın ortalamasında ise uygulamalara göre en yüksek değer ÇG+DY (51,34) uygulamasında görülürken, istatistik bakımından K-1 ve K-2 haricindeki uygulamalar aynı grupta yer almışlardır.

Çizelge 4.14. Bitki Boyu ve Bitki Eni Değerleri

Uygulamalar ²	Bitki Boyu (cm) ¹			Bitki Eni (cm) ¹		
	2005	2006	Ortalama	2005	2006	Ortalama
ÇG	33,29	31,07	32,18	47,59	44,47	46,03 ^{a-c}
YG	31,64	30,07	30,85	46,89	48,27	47,58 ^{a-c}
Kln	33,65	29,27	31,46	46,72	48,97	47,85 ^{a-c}
DY	32,75	30,56	31,66	49,23	50,77	50,00 ^{ab}
ÇG+YG	32,87	29,87	31,08	47,87	45,49	46,18 ^{a-c}
ÇG+Kln	34,56	30,47	32,51	48,75	49,53	49,14 ^{a-c}
ÇG+DY	34,08	31,13	32,61	50,68	52,00	51,34 ^a
ÇG+YG+Kln	32,87	28,47	30,67	48,05	47,31	47,68 ^{a-c}
ÇG+YG+DY	29,73	30,33	30,03	45,56	45,58	46,57 ^{a-c}
ÇG+YG+Kln+DY	32,35	29,47	30,91	45,20	51,13	48,16 ^{a-c}
ÇG+Kln+DY	32,41	30,27	31,34	46,99	50,13	48,56 ^{a-c}
YG+Kln	31,48	28,13	29,81	46,33	49,80	48,07 ^{a-c}
YG+DY	31,57	31,07	31,32	46,39	49,73	48,06 ^{a-c}
YG+Kln+DY	31,91	28,46	30,19	46,52	46,48	46,50 ^{a-c}
Kln+DY	33,81	31,12	32,52	46,43	50,38	48,40 ^{a-c}
K-1	30,13	27,53	28,83	45,36	45,42	45,39 ^{bc}
Konvansiyonel	33,51	30,79	32,15	48,22	50,93	49,57 ^{a-c}
K-2	29,58	25,83	27,71	45,13	41,87	43,50 ^c
Ortalama	32,31 ^a	29,67 ^b	30,99	47,04 ^b	48,29 ^a	47,70
D _{%5} (yıl)	0,65 **			1,13 **		
D _{%5} (uyg)	ÖD			6,12 **		
D _{%5} (uyg x yıl)	ÖD			ÖD		

¹ ÖD, önemli değil; **, p<0,01; gruplar içerisinde aynı harfle gösterilen ortalamalar arasında istastiki farklılık bulunmamaktadır

² ÇG, çiftlik gübresi; YG, yeşil gübreleme; Kln, klinoptilolit; DY, deniz yosunu; K-1, besin uygulaması yok, organik tarıma uygun zirai mücadele var; K-2, besin uygulaması ve zirai mücadele yok



Şekil 4.18. Bitki Boyu ve Bitki Eni Değerleri

4.3.3. Gövde Sayısı

Gövde sayısı değerleri Çizelge 4.15 ve Şekil 4.19'da gösterilmiştir. Bu değerler incelendiğinde, istatistiksel açıdan uygulamalar ve yıllar arasındaki fark ile uygulama x yıl etkisi % 1 seviyesinde önemli bulunmuştur.

Elde edilen verilere göre birinci yıl en yüksek değer ÇG+YG+DY (5,33 adet) uygulamasından elde edilirken, en düşük değer K-2'den (3,64 adet) elde edilmiştir. İkinci yıl ise en yüksek değer konvansiyonel (7,57 adet) yetiştiricilikten elde edilirken, en düşük değer K-1'den (4,53 adet) alınmıştır. Yıllara göre incelendiği zaman birinci yılın ortalaması 4,36 adet iken, ikinci yıl ortalaması 5,84 adet olmuştur. İkinci yıldaki gövde sayısının fazla olması bitkinin birinci yıla ilaveten ikinci yılda yeni gövdeler oluşturmamasından kaynaklandığı düşünülmektedir. Polat (2005), Ankara koşullarında organik çilek yetiştiriciliği ile ilgili yapmış olduğu çalışmada bizim bulgularımızla doğru orantılı olarak ikinci yıl verilerinin birinci yıla göre daha yüksek olduğunu belirtmiş ve ortalama gövde sayısının Camarosa çeşidinde 4,24 adet, Fern çeşidinde ise 4,28 adet olduğunu bildirmiştir. Riyaphan ve ark. (2005), gövde sayısı bakımından aynı çilek çeşidin farklı bölgelerde farklı sayıda olabileceğini belirtmiştir. Yapmış oldukları çalışmada Royal Phang-da Agricultural Station (650 m)'da yetiştirilen Tioga çeşidinin ortalama gövde sayısı 3,52 adet iken

aynı çeşidin gövde sayısını Royal Agricultural Research Center (340 m)'da 7,95 adet olarak tespit etmişlerdir.

4.3.4. Yaprak Sayısı

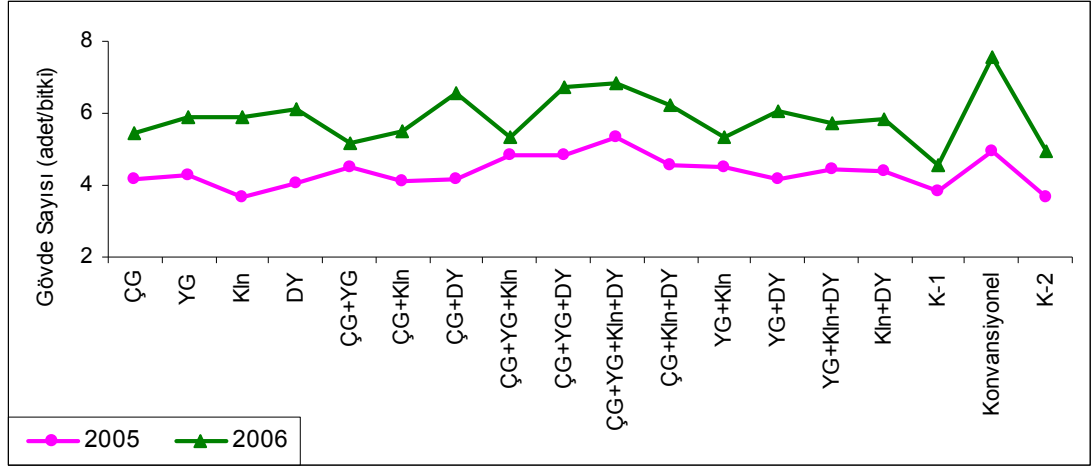
Yaprak sayısı değerleri Çizelge 4.15 ve Şekil 4.20'de gösterilmiştir. Bu değerler incelendiğinde, istatistiksel açıdan uygulamalar ve yıllar arasındaki fark ile uygulama x yıl interaksyonu % 1 seviyesinde önemli bulunmuştur. Elde edilen verilere göre en yüksek değer birinci yıl ÇG+YG+Kln (109,40 adet), ikinci yıl ÇG+YG+DY (142,84 adet) uygulamasından, en düşük değer ise 1.yıl (76,27 adet) ve 2.yıl (92,48 adet) K-1 uygulamasından elde edilmiştir. Uygulamaların iki yıl ortalamaları değerlendirildiğinde, en yüksek değerleri ÇG+YG+DY (116,96 adet) ve konvansiyonel yetiştiricilik (115,70 adet) almış, K-1 (84,37) ve K-2 (90,06 adet) hariç diğer uygulamalar aynı grup içerisinde bulunmuşlardır. Polat (2005), Ankara koşullarında organik çilek yetiştiriciliği ile ilgili yapmış olduğu çalışmada yaprak sayısı bakımından en yüksek değer çiftlik gübresi+ yeşil gübre (51,04 adet) ve azot uygulamasından (49,13 adet) elde edildiğini bildirmiştir. Bizim bulgularımız bu verilere göre daha yüksektir. Bunun sebebinin denemede yer alan çileklerin gövde sayılarının daha fazla olması ile ilişkili olabileceği düşünülmektedir.

Çizelge 4.15. Gövde Sayısı ve Yaprak Sayısı Değerleri

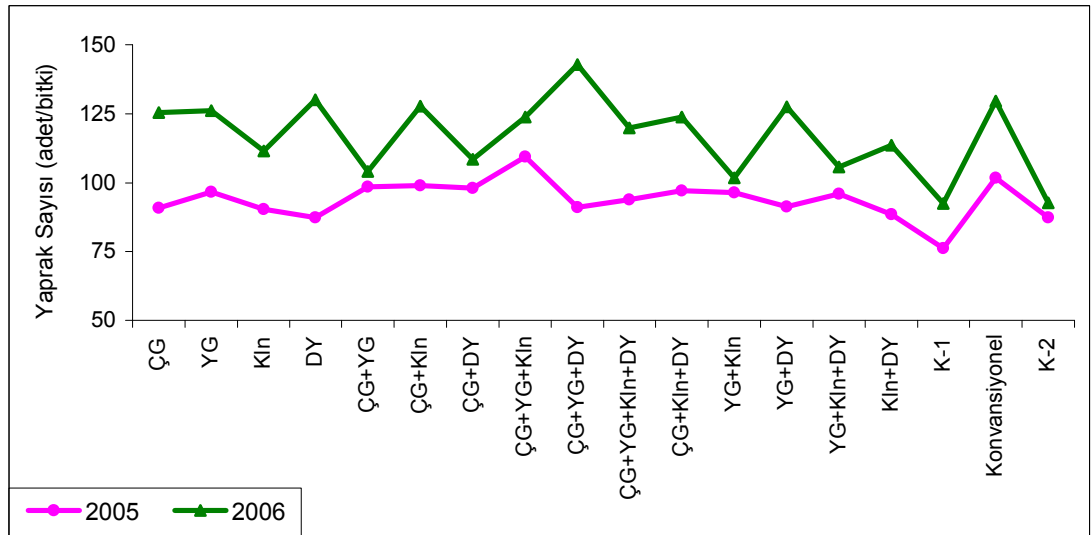
Uygulamalar ²	Gövde Sayısı (adet) ¹			Yaprak Sayısı (adet) ¹		
	2005	2006	Ortalama	2005	2006	Ortalama
ÇG	4,16 ^{f-j}	5,46 ^{b-i}	4,81 ^{c-e}	90,88 ^{e-h}	125,37 ^{a-d}	108,13 ^{ab}
YG	4,27 ^{f-j}	5,87 ^{a-f}	5,08 ^{b-e}	96,56 ^{c-h}	126,20 ^{a-d}	111,31 ^{ab}
Kln	3,69 ^{ij}	5,88 ^{a-f}	4,79 ^{c-e}	90,43 ^{e-h}	111,40 ^{a-h}	101,92 ^{a-c}
DY	4,05 ^{f-j}	6,10 ^{a-e}	5,08 ^{b-e}	87,32 ^{f-h}	130,00 ^{a-c}	108,66 ^{ab}
ÇG+YG	4,49 ^{d-j}	5,19 ^{b-j}	4,84 ^{c-e}	98,40 ^{c-h}	104,13 ^{b-h}	101,27 ^{a-c}
ÇG+Kln	4,13 ^{f-j}	5,52 ^{b-h}	4,83 ^{c-e}	99,00 ^{c-h}	127,73 ^{a-d}	113,37 ^a
ÇG+DY	4,16 ^{f-j}	6,53 ^{a-c}	5,35 ^{a-d}	97,94 ^{c-h}	108,40 ^{a-h}	103,17 ^{a-c}
ÇG+YG+Kln	4,84 ^{c-j}	5,33 ^{b-j}	4,89 ^{c-e}	109,40 ^{a-h}	123,87 ^{a-e}	116,63 ^a
ÇG+YG+DY	4,85 ^{c-j}	6,71 ^{ab}	5,78 ^{a-c}	91,08 ^{e-h}	142,84 ^a	116,96 ^a
ÇG+YG+Kln+DY	5,33 ^{b-j}	6,83 ^{ab}	6,08 ^{ab}	93,76 ^{d-h}	119,93 ^{a-f}	106,85 ^{ab}
ÇG+Kln+DY	4,55 ^{d-j}	6,22 ^{a-d}	5,39 ^{a-d}	97,00 ^{c-h}	123,67 ^{a-e}	110,33 ^{ab}
YG+Kln	4,51 ^{d-j}	5,31 ^{b-j}	4,92 ^{c-e}	96,40 ^{c-h}	101,73 ^{b-h}	99,07 ^{a-c}
YG+DY	4,17 ^{f-j}	6,06 ^{a-e}	5,12 ^{a-e}	91,20 ^{e-h}	127,60 ^{a-d}	109,40 ^{ab}
YG+Kln+DY	4,44 ^{e-j}	5,73 ^{b-g}	5,09 ^{b-e}	95,88 ^{c-h}	105,57 ^{a-g}	100,73 ^{a-c}
Kln+DY	4,40 ^{f-j}	5,84 ^{a-f}	5,12 ^{a-e}	88,56 ^{e-h}	113,57 ^{b-h}	101,07 ^{a-c}
K-1	3,81 ^{h-j}	4,53 ^{d-j}	4,17 ^e	76,27 ^h	92,48 ^{d-h}	84,37 ^c
Konvansiyonel	4,93 ^{c-j}	7,57 ^a	6,25 ^a	101,80 ^{b-h}	129,60 ^{a-c}	115,70 ^a
K-2	3,64 ^j	4,93 ^{c-j}	4,28 ^{de}	87,32 ^{f-h}	92,80 ^{d-h}	90,06 ^{b c}
Ortalama	4,36 ^a	5,84 ^b	5,13	93,63 ^b	115,59 ^a	104,61
D _{%5} (yıl)	0,210 **			4,01 **		
D _{%5} (uyg)	1,13 **			21,50 **		
D _{%5} (uyg x yıl)	1,77 *			35,58 **		

¹ *, p<0,05; **, p<0,01; gruplar içerisinde aynı harfle gösterilen ortalamalar arasında istatiki farklılık bulunmamaktadır

² ÇG, çiftlik gübresi; YG, yeşil gübreleme; Kln, klinoptilolit; DY, deniz yosunu;
K-1, besin uygulaması yok, organik tarıma uygun zirai mücadele var;
K-2, besin uygulaması ve zirai mücadele yok



Şekil 4.19. Gövde Sayısı Değerleri



Şekil 4.20. Yaprak Sayısı Değerleri

4.3.5. Kök Uzunluğu

Kök uzunluğu değerleri Çizelge 4.16 ve Şekil 4.21’de gösterilmiştir. Bu değerler incelendiğinde, istatistiksel açıdan uygulamalar ve yıllar arasındaki fark % 1 seviyesinde önemli bulunurken uygulama x yıl interaksyonu önemli bulunmamıştır. Elde edilen veriler incelendiğinde uygulamaların birinci yıl ortalaması 16,54 cm, ikinci yıl ortalaması 18,06 cm olarak tespit edilmiştir. Uygulamaların iki yıl ortalamaları birlikte değerlendirildiğinde en yüksek değer

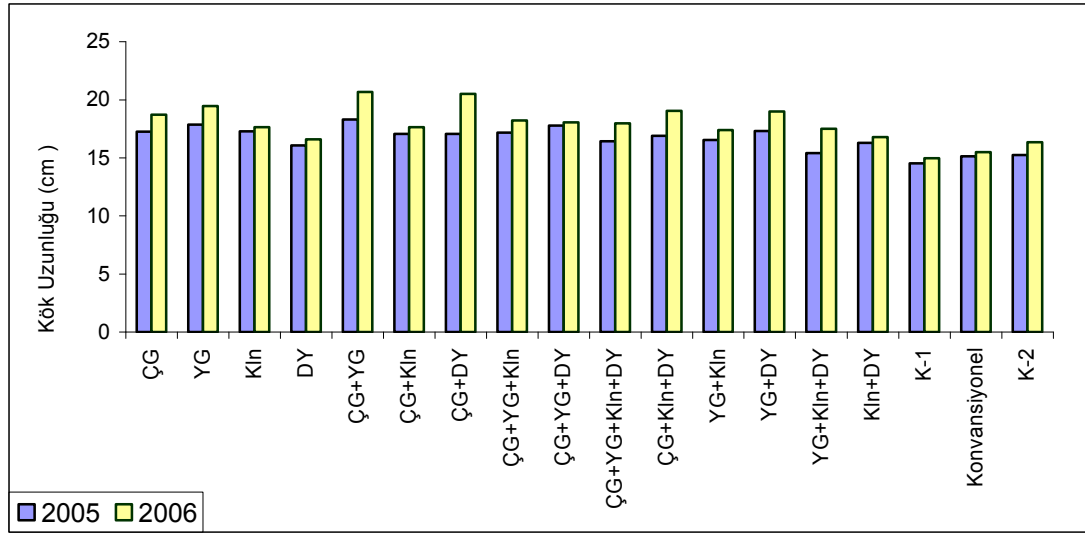
ÇG+YG (19,51 cm), en düşük değer ise K-1 (14,75 cm) uygulamasından elde edilirken, konvansiyonel yetiştiricilikteki kök uzunluğu ise 15,31 cm olarak bulunmuştur. Ağaoğlu (1986), killi topraklarda köklerin daha çok yatay büyümekte ve köklerin yaklaşık % 90'ının 15 cm'lik derinlikte bulunmakta olduğunu belirtmektedir. Bu bilgi, deneme topraklarımızın killi-tınlı olduğu düşünülürse bulgularımızı doğrulamaktadır. Riyaphan ve ark. (2005), Tayland'ta Tioga ve Tochiotome çilek çeşitleri yaptıkları bir çalışmada kök uzunluklarının 19,63-22,15 cm arasında değiştiğini bildirmişlerdir.

Çizelge 4.16. Kök Uzunluğu Değerleri

Uygulamalar ²	Kök Uzunluğu (cm) ¹		
	2005	2006	Ortalama
ÇG	17,26	18,73	18,00 ^{a-c}
YG	17,89	19,47	18,68 ^{ab}
KIn	17,30	17,67	17,49 ^{a-d}
DY	16,05	16,59	16,32 ^{b-d}
ÇG+YG	18,33	20,69	19,51 ^a
ÇG+KIn	17,09	17,67	17,38 ^{a-d}
ÇG+DY	17,09	20,51	18,80 ^{ab}
ÇG+YG+KIn	17,19	18,23	17,71 ^{a-d}
ÇG+YG+DY	17,79	18,06	17,93 ^{a-c}
ÇG+YG+KIn+DY	16,41	18,00	17,20 ^{a-d}
ÇG+KIn+DY	16,92	19,06	17,89 ^{a-c}
YG+KIn	16,52	17,40	16,96 ^{b-d}
YG+DY	17,32	19,00	18,16 ^{a-c}
YG+KIn+DY	15,41	17,53	16,47 ^{b-d}
KIn+DY	16,28	16,80	16,54 ^{b-d}
K-1	14,53	14,97	14,75 ^d
Konvansiyonel	15,13	15,49	15,31 ^{cd}
K-2	15,25	16,33	15,79 ^{cd}
Ortalama	16,54 ^b	18,06 ^a	17,23
D _{%5} (yıl)	0,59 **		
D _{%5} (uyg)	3,19 **		
D _{%5} (uyg x yıl)	ÖD		

¹ ÖD, önemli değil; **,p<0,01; gruplar içerisinde aynı harfle gösterilen ortalamalar arasında istatiki farklılık bulunmamaktadır

² ÇG, çiftlik gübresi; YG, yeşil gübreleme; KIn, klinoptilolit; DY, deniz yosunu;
K-1, besin uygulaması yok, organik tarıma uygun zirai mücadele var;
K-2, besin uygulaması ve zirai mücadele yok



Şekil 4.21. Kök Uzunluğu Değerleri

4.4. Yaprak Analizleri

4.4.1. Toplam Azot

Yapraktaki toplam azot değerleri Çizelge 4.17 ve Şekil 4.22’de gösterilmiştir. Bu değerler incelendiğinde, istatistiksel açıdan uygulamalar ve yıllar arasındaki fark % 1 seviyesinde önemli bulunurken, uygulama x yıl interaksyonu önemli bulunmamıştır. Elde edilen verilere göre birinci yıl en yüksek değer konvansiyonel (% 3,06) yetiştiricilikten, en düşük değer ise K-1’den (% 2,26) elde edilmiştir. İkinci yıl ise en yüksek değer yine konvansiyonel (% 2,67) yetiştiricilikten alınırken, en düşük değer K-2’de (% 1,70) görülmüştür. Pritss ve Handley (1998), yapraktaki toplam azotun yeterlilik düzeyini % 2,0-2,8 olarak bildirmişlerdir. Veriler değerlendirildiğinde birinci yıl tüm uygulamalardaki azot miktarı yeterli bulunurken, ikinci yıl konvansiyonel (% 2,67) yetiştiricilik ve organik yetiştiricilikteki ÇG kullanılan uygulamalardaki azot miktarı yeterli, diğer uygulamalarda ise yetersiz olduğu görülmektedir. Bu sonuçlar çiftlik gübresinin çok yıllık yetiştiricilikteki önemini açıkça ortaya koymaktadır. Yeşil gübreleme gerek toprak yapısının düzeltilmesi gerekse azot bakımından toprağın zenginleştirilmesi yönüyle önemli bir uygulamadır. Analizlerde azot miktarı bakımından yeşil gübreleme yapılan bazı uygulamalarda biraz daha yüksek değerler gösterse de yeşil gübreleme yapılanlarla

yapılmayan uygulamalar arasında belirgin bir fark görülmemiştir. Bunun nedeni Gök ve ark. (1998)'nın belirttiği gibi, yeşil gübre olarak kullanılan fiğ bitkisinin 4-6 hafta gibi kısa bir süre içerisinde mineralize olması ve bitki tarafından o yıl kullanılmasından kaynaklandığı düşünülebilir. Yeşil gübreleme yapılan uygulamalardaki bitkisel gelişimlerin ve verimin daha iyi olmasının en önemli nedeni, bitkinin ilk yılda yeşil gübreleme ile toprağa kazandırılan azottan yararlanmasına ve toprağın yapısını iyileştirmesine bağlanabilir.

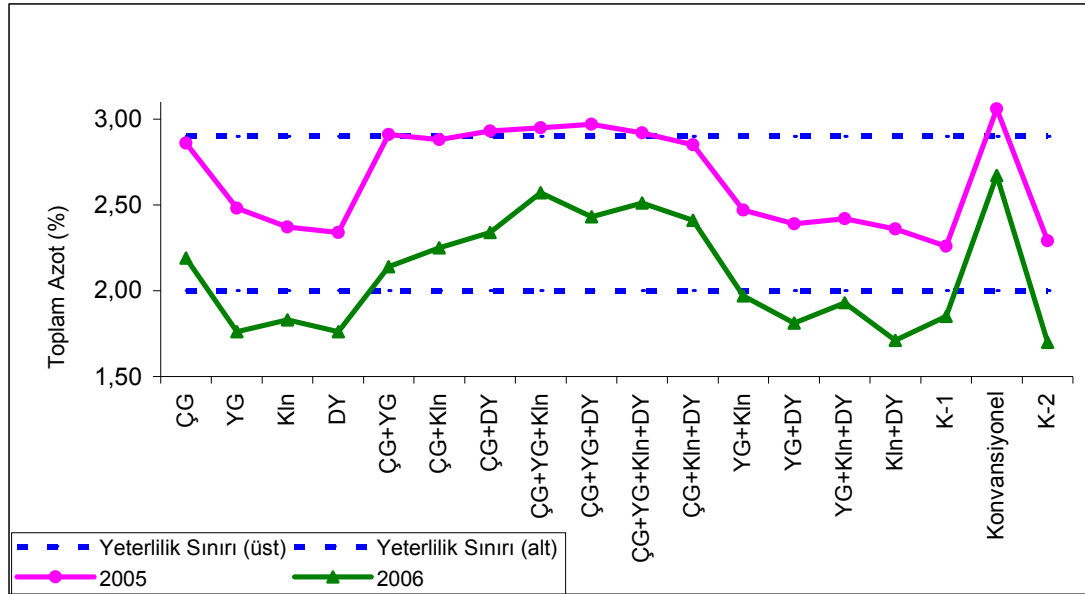
Bilindiği gibi azot diğer elementlere göre topraktan daha hızlı uzaklaşır. Uygulamalarımızda yeşil gübreleme zamanı ile analiz arasında geçen sürenin 1 yıla yakın olduğu göz önünde bulundurulursa, yeşil gübreleme yapılanlarla yapılmayan uygulamalar arasında belirgin bir fark görülmemiş olması beklenen bir durum olarak kabul edilebilir.

Çizelge 4.17. Yaprakta Toplam Azot Değerleri

Uygulamalar ²	Yaprakta Toplam Azot (%) ¹		
	2005	2006	Ortalama
ÇG	2,86	2,19	2,51 ^{a-e}
YG	2,48	1,76	2,12 ^{de}
KIn	2,37	1,83	2,10 ^{de}
DY	2,34	1,76	2,05 ^{d-e}
ÇG+YG	2,91	2,14	2,53 ^{a-e}
ÇG+KIn	2,88	2,25	2,57 ^{a-d}
ÇG+DY	2,93	2,34	2,64 ^{a-c}
ÇG+YG+KIn	2,95	2,57	2,76 ^a
ÇG+YG+DY	2,97	2,43	2,70 ^{a-c}
ÇG+YG+KIn+DY	2,92	2,51	2,72 ^{ab}
ÇG+KIn+DY	2,85	2,41	2,64 ^{a-c}
YG+KIn	2,47	1,96	2,22 ^{b-e}
YG+DY	2,39	1,81	2,10 ^{de}
YG+KIn+DY	2,42	1,93	2,18 ^{c-e}
KIn+DY	2,36	1,71	2,03 ^e
K-1	2,26	1,85	2,05 ^{de}
Konvansiyonel	3,06	2,67	2,87 ^a
K-2	2,29	1,70	2,00 ^e
Ortalama	2,65 ^a	2,11 ^b	2,38
D _{%5} (yıl)	0,097 ^{**}		
D _{%5} (uyg)	0,530 ^{**}		
D _{%5} (uyg x yıl)	ÖD		

¹ ÖD, önemli değil; **, p<0,01; gruplar içerisinde aynı harfle gösterilen ortalamalar arasında istatiki farklılık bulunmamaktadır

² ÇG, çiftlik gübresi; YG, yeşil gübreleme; KIn, klinoptilolit; DY, deniz yosunu; K-1, besin uygulaması yok, organik tarıma uygun zirai mücadele var; K-2, besin uygulaması ve zirai mücadele yok



Şekil 4.22. Yaprakta Toplam Azot Değerleri

4.4.2. Toplam Fosfor

Yapraktaki toplam fosfor değerleri Çizelge 4.18 ve Şekil 4.23’de gösterilmiştir. Bu değerler incelendiğinde, istatistiksel açıdan uygulamalar arasındaki fark % 5 seviyesinde önemli bulunurken yıllar arasındaki fark ve uygulama x yıl interaksyonu önemli bulunmamıştır. Elde edilen verilere göre en yüksek değer birinci yıl ÇG+Kln+DY (% 0,39) uygulamasından elde edilirken, ikinci yıl % 0,38 değeri ile konvansiyonel yetiştiricilikten elde edilmiş, K-2 ise hem birinci yıl (% 0,27) hem de ikinci yıl (% 0,25) en düşük değerleri almıştır. Yapraktaki toplam fosforun yeterlilik düzeyini Pritss ve Handley (1998) ve İbrikçi ve ark. (1994) % 0,25-0,40 olarak bildirmişlerdir. Veriler değerlendirildiğinde fosfor miktarı, denemenin birinci ve ikinci yılındaki tüm uygulamalarda yeterli bulunmuştur.

4.4.3. Toplam Potasyum

Yapraktaki toplam potasyum değerleri Çizelge 4.18 ve Şekil 4.24’de gösterilmiştir. Bu değerler incelendiğinde, istatistiksel açıdan uygulamalar ve yıllar arasındaki fark ile uygulama x yıl interaksyonu % 1 seviyesinde önemli bulunmuştur. En yüksek potasyum miktarı hem birinci yıl (% 2,06) hem de ikinci yıl

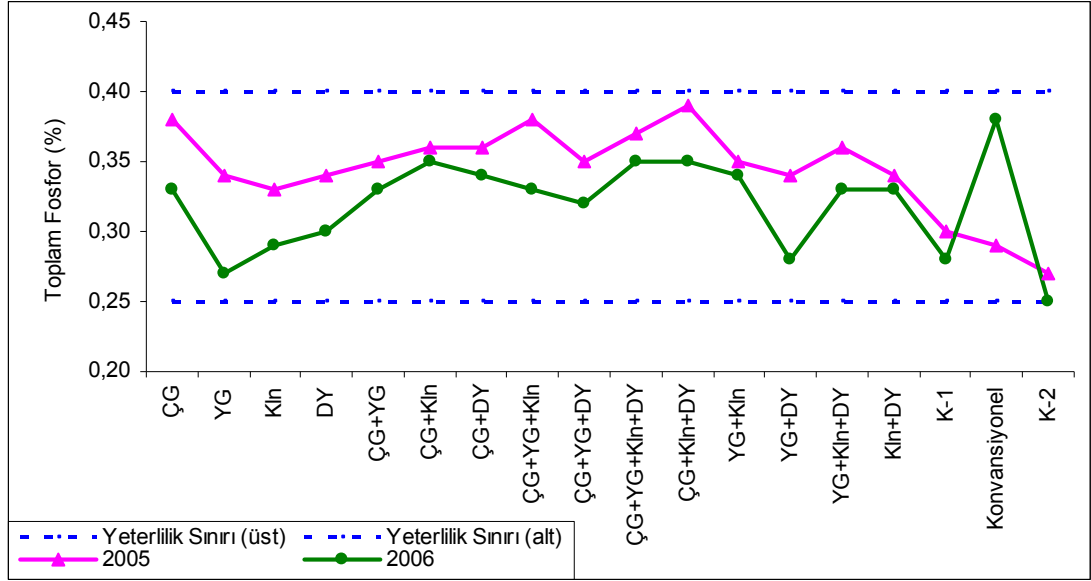
(% 1,87) konvansiyonel yetiştiricilikten elde edilirken, en düşük değerler birinci yıl K-2 (% 1,57), ikinci yıl K-1'den (% 1,22) alınmıştır. Yapraktaki toplam potasyumun yeterlilik düzeyini Pritss ve Handley (1998) ve İbrikçi ve ark. (1994) % 1,50-2,50 olarak bildirmişlerdir. Veriler değerlendirildiğinde potasyum miktarı denemenin birinci yılında tüm uygulamalarda yeterli bulunurken ($\geq$ % 1,50) ikinci yıl konvansiyonel yetiştiricilik ve organik yetiştiricilikteki ÇG+Kln (% 1,55), ÇG+DY (% 1,51), ÇG+YG+Kln (% 1,65), ÇG+YG+DY (1,54), ÇG+YG+Kln+DY (%1,62) ve ÇG+Kln+DY (%1,60) uygulamalarında yeterli, diğer uygulamalarda ise yetersiz bulunmuştur. Bu durum azotta olduğu gibi bitkilerin çiftlik gübresindeki potasyumdan ikinci yılda da yararlandığını göstermektedir. Kullanılan besinlerden klinoptilolit potasyumca zengin (% 4,6) bir organik gübredir. Yapılan yaprak analizinde bu gübrenin birinci yıl bitkilerin potasyum ihtiyacını karşılamadaki etkisi belirlenememiş, ama özellikle ikinci yıl etkili olduğu görülmüştür. Yukarıdaki verilerin tümü değerlendirildiğinde, organik yetiştiricilikte ikinci yıl bitkinin potasyum ihtiyacının karşılanmasında tek başına hiçbir besinin yeterli olmadığı görülmektedir. Bu ihtiyacın karşılanması için çiftlik gübresi ile klinoptilolit birlikte kullanılması etkili bulunmuştur.

Çizelge 4.18. Yaprakta Toplam Fosfor ve Potasyum Değerleri

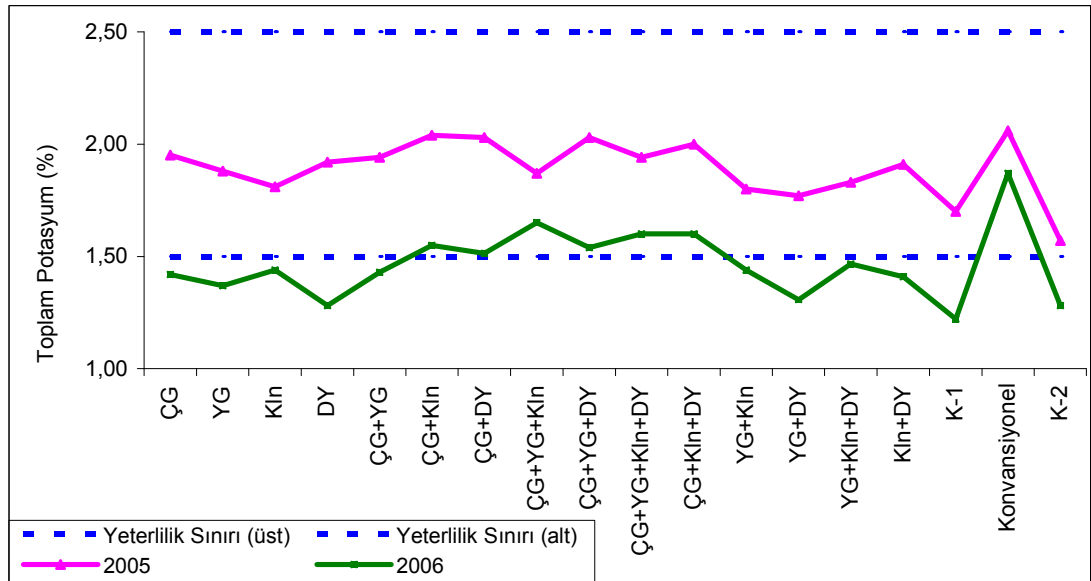
Uygulamalar ²	Yaprakta Toplam Fosfor (%) ¹			Yaprakta Toplam Potasyum (%) ¹		
	2005	2006	Ortalama	2005	2006	Ortalama
ÇG	0,38	0,33	0,35 ^a	1,95 ^{a-c}	1,42 ^{g-k}	1,68 ^{bc}
YG	0,34	0,27	0,31 ^{ab}	1,88 ^{a-e}	1,37 ^{h-k}	1,63 ^{b-d}
Kln	0,33	0,29	0,31 ^{ab}	1,81 ^{a-f}	1,44 ^{g-k}	1,63 ^{b-d}
DY	0,34	0,30	0,32 ^{ab}	1,92 ^{a-d}	1,28 ^{jk}	1,60 ^{b-d}
ÇG+YG	0,35	0,33	0,34 ^a	1,94 ^{a-c}	1,43 ^{g-k}	1,68 ^{bc}
ÇG+Kln	0,36	0,35	0,36 ^a	2,04 ^a	1,55 ^{f-k}	1,75 ^{ab}
ÇG+DY	0,36	0,34	0,35 ^a	2,03 ^a	1,51 ^{f-k}	1,77 ^{ab}
ÇG+YG+Kln	0,38	0,33	0,36 ^a	1,87 ^{a-e}	1,65 ^{c-h}	1,76 ^{ab}
ÇG+YG+DY	0,35	0,32	0,34 ^a	2,03 ^a	1,54 ^{f-k}	1,79 ^{ab}
ÇG+YG+Kln+DY	0,37	0,35	0,36 ^a	1,94 ^{a-d}	1,62 ^{d-j}	1,76 ^{ab}
ÇG+Kln+DY	0,39	0,35	0,37 ^a	2,00 ^{ab}	1,60 ^{d-i}	1,80 ^{ab}
YG+Kln	0,35	0,34	0,35 ^a	1,80 ^{a-f}	1,44 ^{g-k}	1,62 ^{b-d}
YG+DY	0,34	0,28	0,31 ^{ab}	1,77 ^{a-f}	1,24 ^k	1,50 ^{cd}
YG+Kln+DY	0,36	0,33	0,35 ^a	1,83 ^{a-f}	1,47 ^{g-k}	1,62 ^{b-d}
Kln+DY	0,34	0,33	0,34 ^{ab}	1,91 ^{a-d}	1,41 ^{g-k}	1,61 ^{b-d}
K-1	0,30	0,28	0,29 ^{ab}	1,70 ^{b-g}	1,22 ^k	1,47 ^d
Konvansiyonel	0,29	0,38	0,34 ^{ab}	2,06 ^a	1,87 ^{a-e}	1,96 ^a
K-2	0,27	0,25	0,26 ^b	1,57 ^{e-j}	1,28 ^{i-k}	1,43 ^d
Ortalama	0,38	0,33	0,35 ^a	1,95 ^{a-c}	1,42 ^{g-k}	1,68 ^{bc}
D _{%5} (yıl)	ÖD			0,038 ^{**}		
D _{%5} (uyg)	0,074 [*]			0,206 ^{**}		
D _{%5} (uyg x yıl)	ÖD			0,322 ^{**}		

¹ ÖD, önemli değil; *, p<0,05; **, p<0,01; gruplar içerisinde aynı harfle gösterilen ortalamalar arasında istatiki farklılık bulunmamaktadır

² ÇG, çiftlik gübresi; YG, yeşil gübreleme; Kln, klinoptilolit; DY, deniz yosunu;
K-1, besin uygulaması yok, organik tarıma uygun zirai mücadele var;
K-2, besin uygulaması ve zirai mücadele yok



Şekil 4.23. Yaprakta Toplam Fosfor Değerleri



Şekil 4.24. Yaprakta Toplam Potasyum Değerleri

4.4.4. Toplam Kalsiyum

Yapraktaki toplam kalsiyum değerleri Çizelge 4.19 ve Şekil 4.25’de gösterilmiştir. Bu değerler incelendiğinde, istatistiksel açıdan yıllar arasındaki fark % 5 seviyesinde önemli bulunurken uygulamalar arasındaki fark ve uygulama x yıl interaksyonu önemli bulunmamıştır. Denemedeki verilere göre en yüksek değer

birinci yıl ÇG+YG+DY (% 0,90), ikinci yıl ÇG+YG+Kln+DY (% 0,81) uygulamasında görülmüştür. En düşük değer birinci yıl YG+Kln+DY (% 0,77), ikinci yıl ise K-2'den (% 0,72) alınmıştır. Pritss ve Handley(1998), yapraktaki toplam kalsiyumun yeterlilik düzeyini % 0,70-1,70 olarak bildirmişlerdir. Veriler değerlendirildiğinde kalsiyum miktarı denemenin birinci ve ikinci yılındaki tüm uygulamalarda yeterli bulunmuştur.

4.4.5. Toplam Magnezyum

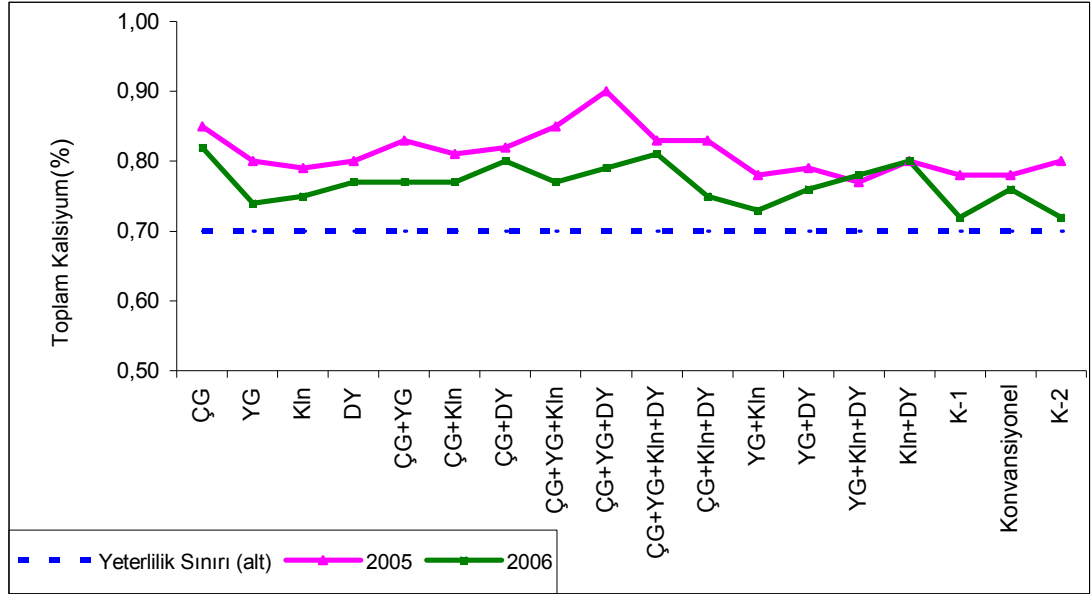
Yapraktaki toplam magnezyum değerleri Çizelge 4.19 ve Şekil 4.26'da gösterilmiştir. Bu değerler incelendiğinde, istatistiksel açıdan yıllar ve uygulamalar arasındaki fark ile uygulama x yıl interaksyonu önemli bulunmamıştır. Elde edilen verilere göre en yüksek değer birinci yıl ÇG+YG (% 0,41), ikinci yıl ÇG+YG+Kln+DY (% 0,40) uygulamasından elde edilmiştir. En düşük değer ise birinci yıl (% 0,32) ve ikinci yıl (% 0,31) K-2'de görülmüştür. Pritss ve Handley (1998), yapraktaki toplam magnezyumun yeterlilik düzeyini % 0,3-0,50 olarak bildirmişlerdir. Veriler değerlendirildiğinde magnezyum miktarı denemenin birinci ve ikinci yılındaki tüm uygulamalarda yeterli bulunmuştur.

Çizelge 4.19. Yaprakta Toplam Kalsiyum ve Magnezyum Değerleri

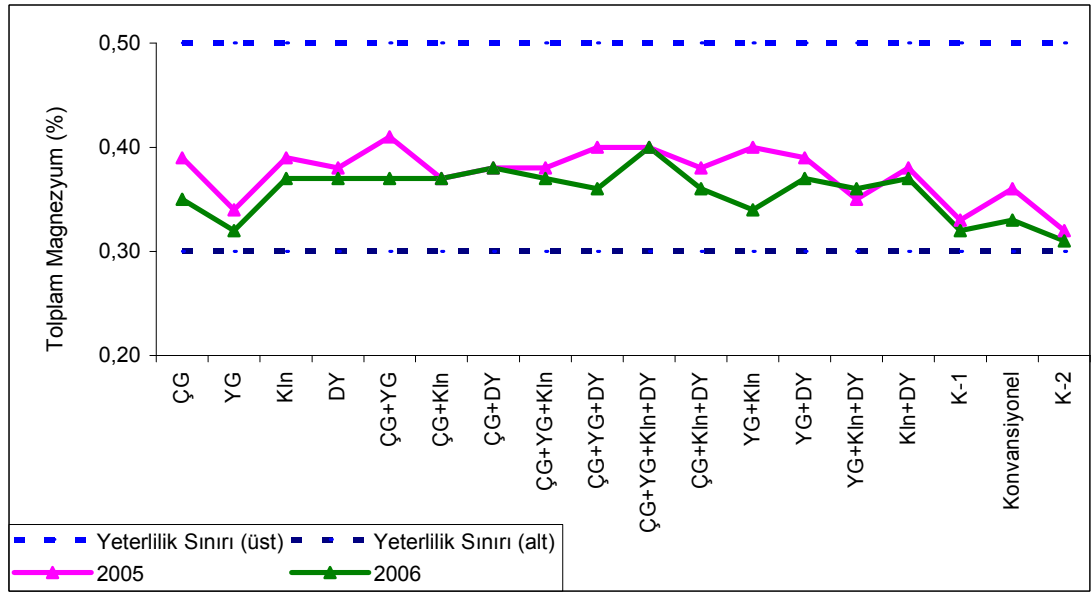
Uygulamalar ²	Yaprakta Toplam Kalsiyum (%) ¹			Yaprakta Toplam Magnezyum (%) ¹		
	2005	2006	Ortalama	2005	2006	Ortalama
ÇG	0,85	0,82	0,84	0,39	0,35	0,37
YG	0,80	0,74	0,77	0,34	0,32	0,33
Kln	0,79	0,75	0,77	0,39	0,37	0,38
DY	0,8	0,77	0,79	0,38	0,37	0,38
ÇG+YG	0,83	0,77	0,80	0,41	0,37	0,39
ÇG+Kln	0,81	0,77	0,79	0,37	0,37	0,37
ÇG+DY	0,82	0,80	0,81	0,38	0,38	0,38
ÇG+YG+Kln	0,85	0,77	0,81	0,38	0,37	0,38
ÇG+YG+DY	0,90	0,79	0,85	0,40	0,36	0,38
ÇG+YG+Kln+DY	0,83	0,81	0,82	0,40	0,40	0,40
ÇG+Kln+DY	0,83	0,75	0,79	0,38	0,36	0,37
YG+Kln	0,78	0,73	0,76	0,40	0,34	0,37
YG+DY	0,79	0,76	0,78	0,39	0,37	0,38
YG+Kln+DY	0,77	0,78	0,78	0,35	0,36	0,36
Kln+DY	0,80	0,80	0,80	0,38	0,37	0,38
K-1	0,78	0,72	0,75	0,33	0,32	0,33
Konvansiyonel	0,78	0,76	0,77	0,36	0,33	0,35
K-2	0,80	0,74	0,72	0,32	0,31	0,32
Ortalama	0,82 ^a	0,77 ^b	0,79	0,38	0,36	0,37
D _{%5} (yıl)	0,023 *			ÖD		
D _{%5} (uyg)	ÖD			ÖD		
D _{%5} (uyg x yıl)	ÖD			ÖD		

¹ ÖD, önemli değil; *, p<0,05; gruplar içerisinde aynı harfle gösterilen ortalamalar arasında istatiki farklılık bulunmamaktadır

² ÇG, çiftlik gübresi; YG, yeşil gübreleme; Kln, klinoptilolit; DY, deniz yosunu; K-1, besin uygulaması yok, organik tarıma uygun zirai mücadele var; K-2, besin uygulaması ve zirai mücadele yok



Şekil 4.25. Yaprakta Toplam Kalsiyum Değerleri



Şekil 4.26. Yaprakta Toplam Magnezyum Değerleri

4.4.6. Toplam Demir

Yapraktaki toplam demir değerleri Çizelge 4.20 ve Şekil 4.27'de gösterilmiştir. Bu değerler incelendiğinde, istatistiksel açıdan yıllar arasındaki farkın % 1 seviyesinde önemli olduğu, uygulamalar arasındaki fark ile uygulama x yıl

interaksiyonunun ise önemli olmadığı görülmüştür. Elde edilen verilere göre en yüksek değer birinci yıl ÇG+Kln+DY (108,60 mg/kg) uygulamasından elde edilirken, ikinci yıl YG+DY (58,82 mg/kg) uygulamasından elde edilmiş, en düşük değer ise birinci yıl K-2'de (72,80 mg/kg), ikinci yıl ise Kln+DY (40,17 mg/kg) uygulamasında bulunmuştur. Pritss ve Handley (1998) ve Anonymous (2000a), yapraktaki toplam demir yeterlilik düzeyini 60-250 mg/kg olarak bildirmişlerdir. Elde edilen veriler değerlendirildiğinde tüm uygulamalardaki demir miktarı denemenin birinci yılı yeterli bulunurken, ikinci yıl ise yetersiz bulunmuştur. Yıllar arasındaki bu farklılık arazide gözle de tespit edilmiştir. İkinci yıl, K-2 haricindeki tüm uygulamalara yapraktan demir verilerek eksiklik giderilmeye çalışılmıştır. Demir eksikliğine ait resim Şekil 4.28'de gösterilmiştir.

4.4.7. Toplam Mangan

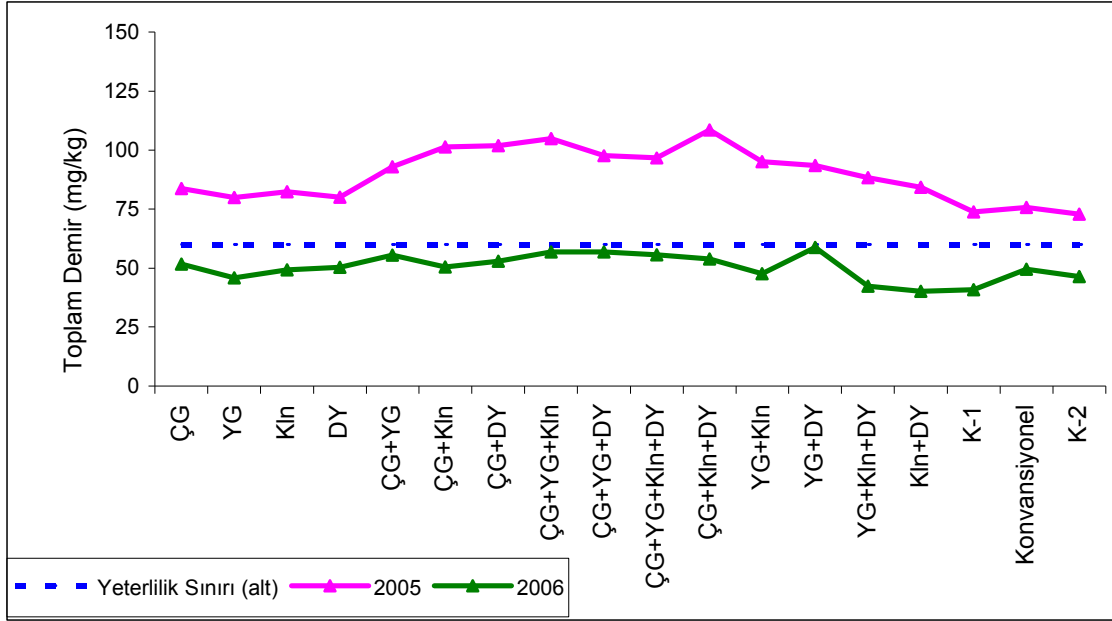
Yapraktaki toplam mangan değerleri Çizelge 4.20 ve Şekil 4.29'da gösterilmiştir. Bu değerler incelendiğinde, istatistiksel açıdan uygulamalar ve yıllar arasındaki fark ile uygulama x yıl interaksiyonunun % 1 seviyesinde önemli olduğu görülmüştür. Elde edilen verilere göre en yüksek değer birinci yıl ÇG+Kln+DY (91,67 mg/kg) uygulamasından elde edilirken, ikinci yıl ÇG+YG+Kln+DY (74,85 mg/kg) uygulamasından elde edilmiş, en düşük değer birinci yıl (60,86 mg/kg) ve ikinci yıl (55,74 mg/kg) K-1'den elde edilmiştir. Pritss ve Handley (1998); Jones ve ark (1991); Anonymous (2000a), yapraktaki toplam mangan yeterlilik düzeyini 50-200 mg/kg olarak bildirmiştir. Elde edilen veriler değerlendirildiğinde mangan miktarı, denemenin birinci ve ikinci yılındaki tüm uygulamalarda yeterli bulunmuştur.

Çizelge 4.20. Yaprakta Toplam Demir ve Mangan Değerleri

Uygulamalar ²	Yaprakta Toplam Demir (mg/kg) ¹			Yaprakta Toplam Mangan (mg/kg) ¹		
	2005	2006	Ortalama	2005	2006	Ortalama
ÇG	83,73	51,67	67,70	77,00 ^{a-d}	63,76 ^{b-d}	70,38 ^{a-c}
YG	79,87	45,83	62,85	69,00 ^{a-d}	62,37 ^{b-d}	65,69 ^{a-c}
Kln	82,32	49,33	65,83	69,30 ^{a-d}	65,00 ^{b-d}	67,15 ^{a-c}
DY	80,01	50,32	65,17	67,32 ^{ab}	60,98 ^{cd}	64,16 ^{a-c}
ÇG+YG	92,87	55,50	74,19	71,00 ^{a-d}	67,91 ^{a-d}	69,46 ^{a-c}
ÇG+Kln	101,40	50,50	75,95	69,40 ^{a-d}	68,40 ^{a-d}	68,87 ^{a-c}
ÇG+DY	101,93	52,93	77,43	72,67 ^{a-d}	68,47 ^{a-d}	70,57 ^{a-c}
ÇG+YG+Kln	104,86	56,84	80,85	74,33 ^{a-d}	68,01 ^{a-d}	70,67 ^{a-c}
ÇG+YG+DY	97,67	56,83	77,25	80,00 ^{a-c}	68,45 ^{a-d}	73,73 ^{a-c}
ÇG+YG+Kln+DY	96,60	55,67	76,14	81,33 ^{a-c}	74,85 ^{a-d}	78,09 ^{ab}
ÇG+Kln+DY	108,60	53,83	81,22	91,67 ^a	68,84 ^{a-d}	80,25 ^a
YG+Kln	94,99	47,67	71,33	81,33 ^{a-c}	67,15 ^{a-d}	70,47 ^{a-c}
YG+DY	93,41	58,82	76,12	71,61 ^{a-d}	65,67 ^{b-d}	68,64 ^{a-c}
YG+Kln+DY	88,20	42,33	65,27	87,67 ^{a-c}	66,06 ^{a-d}	74,87 ^{ab}
Kln+DY	84,20	40,17	62,19	80,39 ^{a-c}	72,33 ^{a-d}	76,36 ^{ab}
K-1	73,80	40,83	57,32	60,86 ^f	55,74 ^d	58,04 ^c
Konvansiyonel	75,69	49,50	62,60	68,00 ^{a-d}	59,60 ^{cd}	67,58 ^{a-c}
K-2	72,80	46,45	59,63	63,67 ^{b-d}	61,94 ^{b-d}	62,80 ^{bc}
Ortalama	89,61 ^a	50,06 ^b	69,83	74,20 ^a	66,66 ^b	62,02
D _{%5} (yıl)	4,26 ^{**}			3,02 ^{**}		
D _{%5} (uyg)	ÖD			16,45 ^{**}		
D _{%5} (uyg x yıl)	ÖD			25,74 ^{**}		

¹ ÖD, önemli değil; **, p<0,01; gruplar içerisinde aynı harfle gösterilen ortalamalar arasında istatistiki farklılık bulunmamaktadır

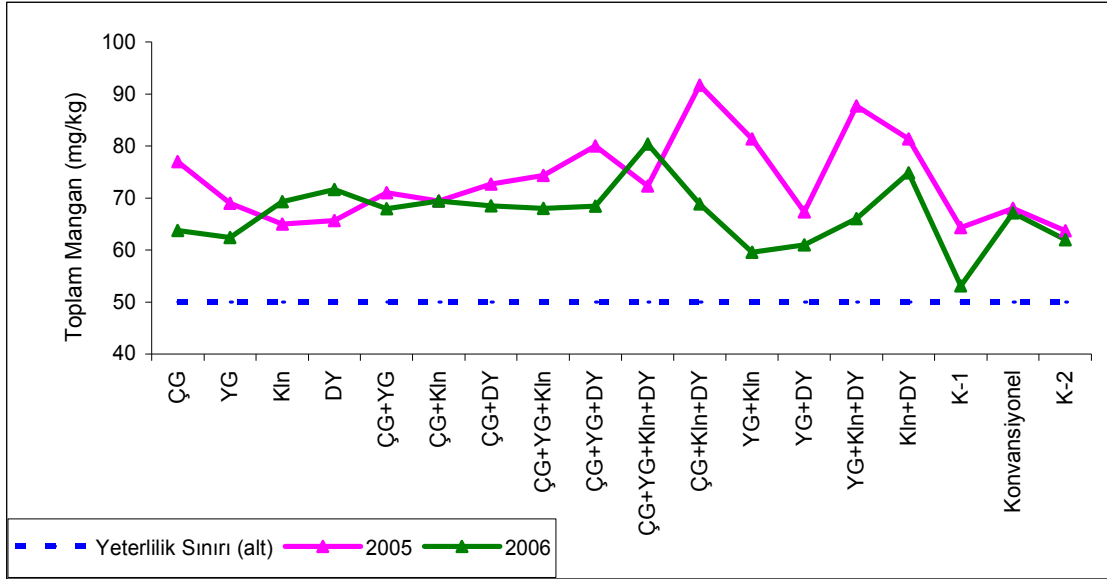
² ÇG, çiftlik gübresi; YG, yeşil gübreleme; Kln, klinoptilolit; DY, deniz yosunu; K-1, besin uygulaması yok, organik tarıma uygun zirai mücadele var; K-2, besin uygulaması ve zirai mücadele yok



Şekil 4.27. Yaprakta Toplam Demir Değerleri



Şekil 4.28. 2006 Yılı (2. Yıl) Çilek Yapraklarındaki Demir Eksikliği



Şekil 4.29. Yaprakta Toplam Mangan Değerleri

4.4.8. Toplam Çinko

Yapraktaki toplam çinko değerleri Çizelge 4.21 ve Şekil 4.30'da gösterilmiştir. Bu değerler incelendiğinde, istatistiksel açıdan uygulamalar ve yıllar arasındaki fark % 1 seviyesinde önemli, uygulama x yıl interaksyonunun ise önemli olmadığı görülmektedir. Elde edilen verilere göre en yüksek değer birinci yıl ÇG+DY (47,33 mg/kg) uygulamasında bulunurken, ikinci yıl ÇG (30,97 mg/kg) uygulamasından elde edilmiş, en düşük değer ise birinci yıl (29,67 mg/kg) ve ikinci yıl (25,16 mg/kg) K-1'den alınmıştır. Pritss ve Handley (1998) ile Anonymous (2000a), yapraktaki toplam çinko yeterlilik düzeyini 20-50 mg/kg olarak bildirmiştir. Elde edilen veriler değerlendirildiğinde çinko miktarı, denemenin birinci ve ikinci yılındaki tüm uygulamalarda yeterli bulunmuştur.

4.4.9. Toplam Bakır

Yapraktaki toplam bakır değerleri Çizelge 4.21 ve Şekil 4.31'de gösterilmiştir. Bu değerler incelendiğinde, istatistiksel açıdan uygulamalar ve yıllar arasındaki fark % 1 seviyesinde önemli, uygulama x yıl interaksyonunun ise önemli

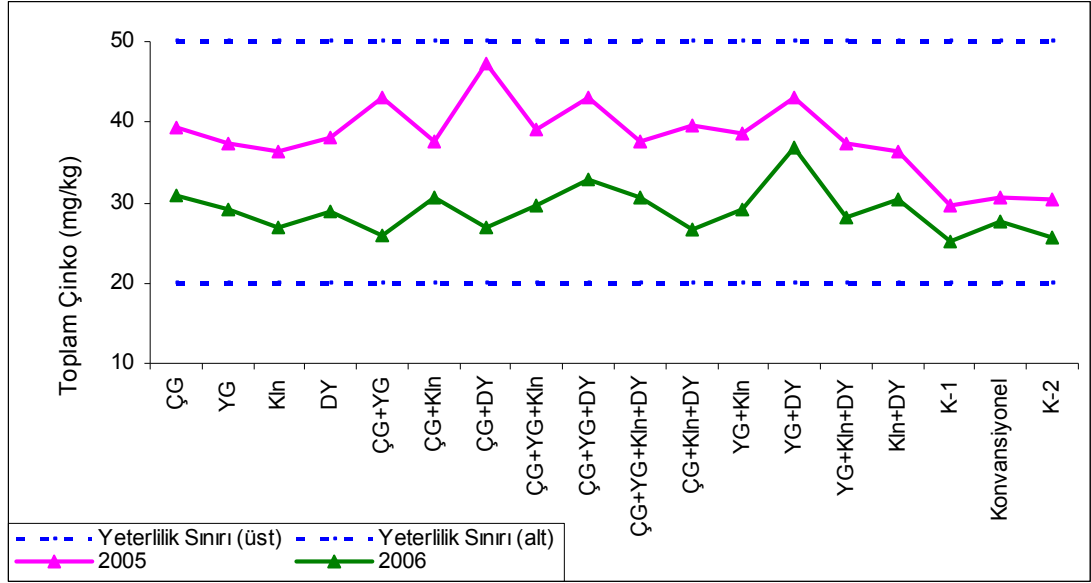
olmadığı görülmektedir. Verilere göre en yüksek değer birinci yıl ÇG+YG+Kln (23,93 mg/kg) uygulamasından alınırken, ikinci yıl ÇG+Kln (18,05 mg/kg) uygulamasında bulunmuş, en düşük değer ise birinci yıl (14,27 mg/kg) ve ikinci yıl K-2'de (10,21 mg/kg) tespit edilmiştir. Pritss ve Handley (1998) ile Anonymous (2000a), yapraktaki toplam bakır yeterlilik düzeyini 6-20 mg/kg olarak bildirmiştir. Veriler değerlendirildiğinde, bakır miktarı denemenin birinci ve ikinci yılındaki tüm uygulamalarda yeterli bulunmuştur.

Çizelge 4.21. Yaprakta Toplam Çinko ve Bakır Değerleri

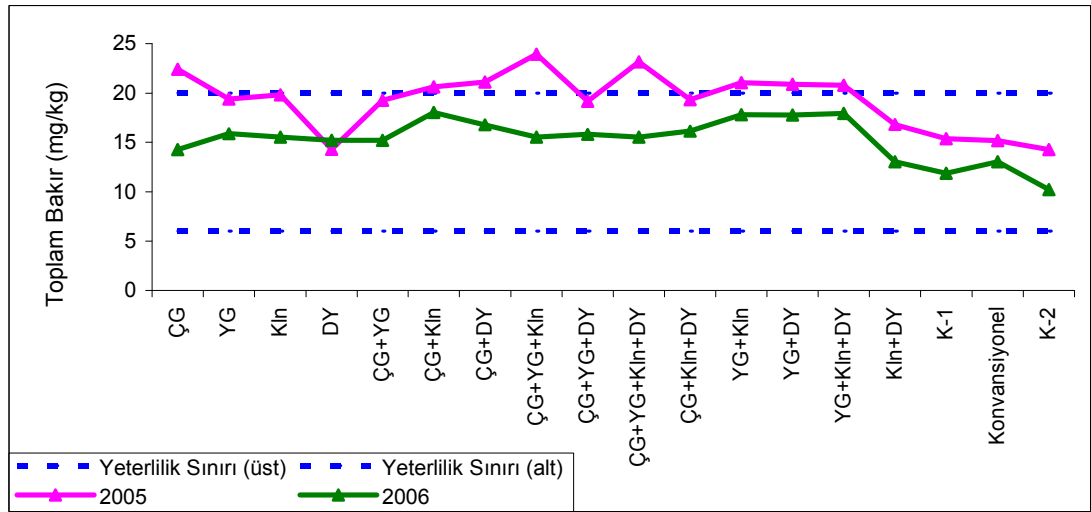
Uygulamalar ²	Yaprakta Toplam Çinko (mg/kg) ¹			Yaprakta Toplam Bakır (mg/kg) ¹		
	2005	2006	Ortalama	2005	2006	Ortalama
ÇG	39,32	30,97	35,15 ^{a-d}	22,41	14,25	18,23 ^{a-c}
YG	37,33	29,01	33,17 ^{a-d}	19,40	15,88	17,64 ^{a-d}
KIn	36,33	26,97	31,65 ^{a-d}	19,83	15,52	17,73 ^{a-d}
DY	38,00	28,76	33,38 ^{a-d}	14,29	15,20	14,73 ^{bd}
ÇG+YG	43,00	25,80	34,40 ^{a-d}	19,26	15,20	17,23 ^{a-d}
ÇG+KIn	37,67	30,65	34,14 ^{a-f}	20,63	18,05	19,71 ^a
ÇG+DY	47,33	26,81	37,07 ^{a-c}	21,11	16,78	18,58 ^{a-c}
ÇG+YG+KIn	39,00	29,69	34,34 ^{a-d}	23,93	15,52	19,33 ^{ab}
ÇG+YG+DY	43,00	32,95	37,97 ^{ab}	19,18	15,83	17,51 ^{a-d}
ÇG+YG+KIn+DY	37,67	30,61	34,14 ^{a-d}	23,17	15,52	19,93 ^a
ÇG+KIn+DY	39,67	26,77	33,22 ^{a-c}	19,33	16,15	18,74 ^{a-c}
YG+KIn	38,67	29,11	33,89 ^{a-d}	21,06	17,82	19,44 ^{ab}
YG+DY	43,00	36,75	39,88 ^a	20,89	17,78	19,34 ^{ab}
YG+KIn+DY	37,33	28,03	32,68 ^{a-d}	20,79	17,94	19,37 ^{ab}
KIn+DY	36,33	30,33	33,33 ^{a-d}	16,82	13,02	14,72 ^{cd}
K-1	29,67	25,16	27,41 ^d	15,35	11,87	13,61 ^{cd}
Konvansiyonel	30,67	27,70	29,16 ^{b-d}	15,17	13,02	14,10 ^{cd}
K-2	30,33	25,62	27,98 ^{cd}	14,27	10,21	12,24 ^d
Ortalama	38,39 ^a	28,61 ^b	33,50	19,37 ^a	15,39 ^b	17,86
D _{%5} (yıl)	3,33 ^{**}			1,00 ^{**}		
D _{%5} (uyg)	8,58 ^{**}			4,37 ^{**}		
D _{%5} (uyg x yıl)	ÖD			ÖD		

¹ ÖD, önemli değil; **, p<0,01; gruplar içerisinde aynı harfle gösterilen ortalamalar arasında istatiki farklılık bulunmamaktadır

² ÇG, çiftlik gübresi; YG, yeşil gübreleme; KIn, klinoptilolit; DY, deniz yosunu; K-1, besin uygulaması yok, organik tarıma uygun zirai mücadele var; K-2, besin uygulaması ve zirai mücadele yok



Şekil 4.30. Yaprakta Toplam Çinko Değerleri



Şekil 4.31. Yaprakta Toplam Bakır Değerleri

4.5. Meyve Analizleri

4.5.1. Nitrat

Meyvedeki nitrat miktarları Çizelge 4.22 ve Şekil 4.32’de gösterilmiştir. Bu değerler incelendiğinde, istatistiksel açıdan uygulamalar ve yıllar arasındaki fark ile uygulama x yıl etkileşimi % 1 seviyesinde önemli bulunmuştur. Meyvedeki

nitrat miktarlarına ait değerler Çizelge 4.22’de verilmiştir. Denemedeki verilere göre en yüksek değer birinci yıl (4,57 mg/kg) ve ikinci yıl (4,06 mg/kg) konvansiyonel yetiştiricilikten elde edilirken, en düşük değer birinci yıl DY (1,68 mg/kg), ikinci yıl K-1’den (1,43 mg/kg) alınmıştır. İçerdikleri nitrat miktarına göre çilek meyvesi orta nitratlılar grubuna (200-600 mg/kg) girmektedir (Anonymus, 2002c). Denemeden elde edilen veriler değerlendirildiğinde uygulamaların hiç birinde bu sınırlara ulaşılmamış ve tüm değerler düşük nitratlılar sınıfında (0-200 mg/kg) yer almıştır.

4.5.2. Toplam Azot

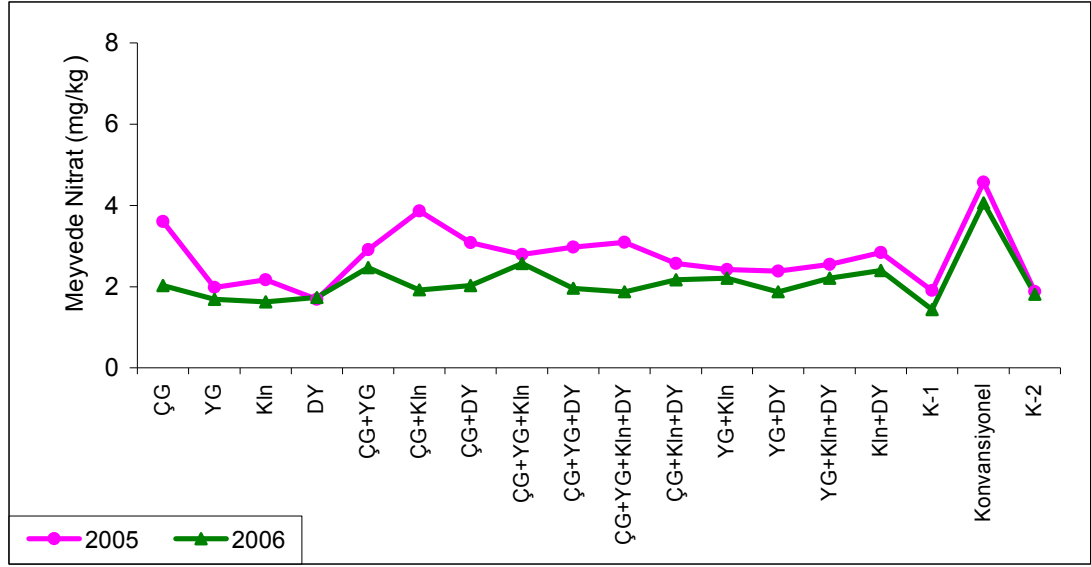
Meyvedeki azot miktarları Çizelge 4.22 ve Şekil 4.33’de gösterilmiştir. Bu değerler incelendiğinde, istatistiksel açıdan uygulamalar ve yıllar arasındaki fark % 1 seviyesinde önemli bulunurken, uygulama x yıl interaksyonu önemli bulunmamıştır. Uygulamalar arasında en yüksek değer birinci yıl (% 1,39) ve ikinci yıl (% 1,30) konvansiyonel yetiştiricilikten, en düşük değer ise birinci yıl K-2 (% 1,15) ikinci yıl ise K-1’den (% 0,93) elde edilmiştir. Yıllar arasındaki fark incelendiğinde, birinci yılın meyveleri (% 1,23) ikinci yıla (% 1,13) göre daha fazla azot içermektedir. Polat (2005), 2 yıllık çilek yetiştiriciliğinde bizim bulgularımıza paralel olarak birinci yılın meyvelerinin ikinci yıla göre daha fazla azot bulunduğunu belirtmektedir.

Çizelge 4.22. Meyvede Nitrat ve Toplam Azot Değerleri

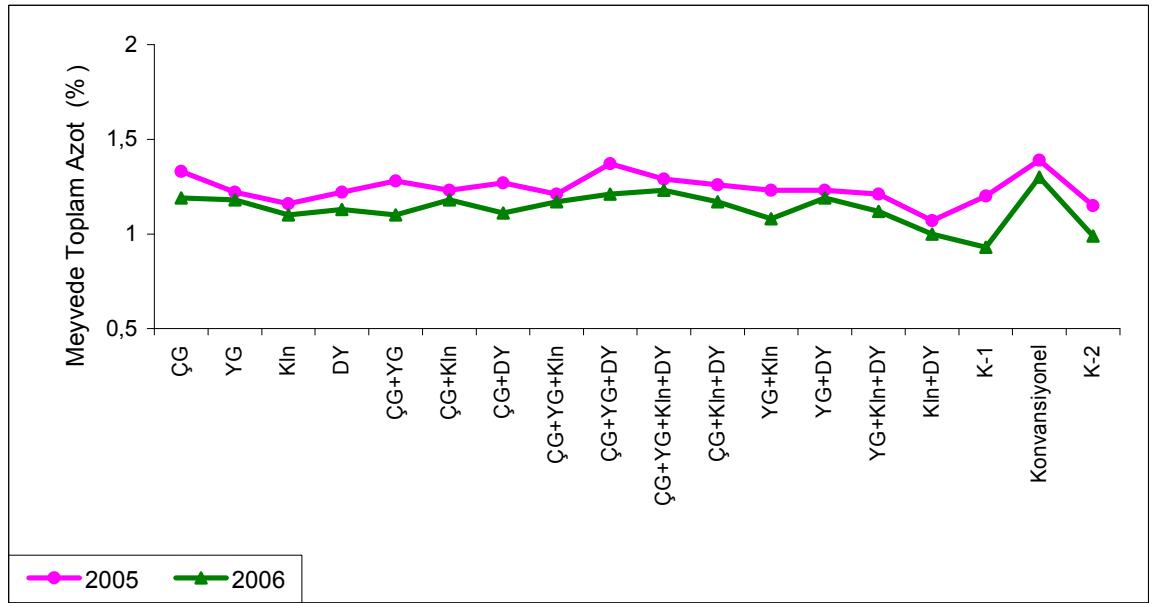
Uygulamalar ²	Meyvede Nitrat (mg/kg) ¹			Meyvede Toplam Azot (%) ¹		
	2005	2006	Ortalama	2005	2006	Ortalama
ÇG	3,60 ^{a-d}	2,03 ^{ef}	2,82 ^{bc}	1,33	1,19	1,26 ^{ab}
YG	1,98 ^{ef}	1,68 ^{ef}	1,83 ^{d-f}	1,22	1,18	1,20 ^{a-c}
KIn	2,17 ^{d-f}	1,62 ^{ef}	1,90 ^{c-f}	1,16	1,10	1,13 ^{a-c}
DY	1,68 ^{ef}	1,73 ^{ef}	1,70 ^{ef}	1,22	1,13	1,17 ^{a-c}
ÇG+YG	2,91 ^{b-f}	2,47 ^{c-f}	2,69 ^{b-d}	1,28	1,10	1,19 ^{a-c}
ÇG+KIn	3,86 ^{a-c}	1,92 ^{ef}	2,89 ^b	1,23	1,18	1,21 ^{a-c}
ÇG+DY	3,08 ^{b-d}	2,03 ^{ef}	2,53 ^{b-f}	1,27	1,11	1,19 ^{a-c}
ÇG+YG+KIn	2,79 ^{b-f}	2,57 ^{c-f}	2,68 ^{b-d}	1,21	1,17	1,19 ^{a-c}
ÇG+YG+DY	2,97 ^{b-e}	1,96 ^{ef}	2,46 ^{b-f}	1,37	1,21	1,29 ^a
ÇG+YG+KIn+DY	3,09 ^{b-d}	1,87 ^{ef}	2,48 ^{b-f}	1,29	1,23	1,26 ^{ab}
ÇG+KIn+DY	2,57 ^{c-f}	2,17 ^{d-f}	2,37 ^{b-f}	1,26	1,17	1,22 ^{a-c}
YG+KIn	2,42 ^{c-f}	2,21 ^{d-f}	2,32 ^{b-f}	1,23	1,08	1,16 ^{a-c}
YG+DY	2,38 ^{c-f}	1,87 ^{ef}	2,13 ^{b-f}	1,23	1,19	1,21 ^{a-c}
YG+KIn+DY	2,55 ^{c-f}	2,21 ^{d-f}	2,38 ^{b-f}	1,21	1,12	1,16 ^{a-c}
KIn+DY	2,84 ^{b-f}	2,40 ^{c-f}	2,62 ^{b-e}	1,07	1,00	1,04 ^c
K-1	1,90 ^{ef}	1,43 ^{ef}	1,67 ^f	1,20	0,93	1,06 ^{bc}
Konvansiyonel	4,57 ^a	4,06 ^{ab}	4,31 ^a	1,39	1,30	1,35 ^a
K-2	1,88 ^{ef}	1,81 ^{ef}	1,85 ^{d-f}	1,15	0,99	1,07 ^{bc}
Ortalama	2,70 ^a	2,14 ^b	2,42	1,23 ^a	1,13 ^b	1,18
D _{%5} (yıl)	0,173 **			0,040 **		
D _{%5} (uyg)	0,917 **			0,219 **		
D _{%5} (uyg x yıl)	1,48 **			ÖD		

¹ ÖD, önemli değil; **, p<0,01; gruplar içerisinde aynı harfle gösterilen ortalamalar arasında istatiki farklılık bulunmamaktadır

² ÇG, çiftlik gübresi; YG, yeşil gübreleme; KIn, klinoptilolit; DY, deniz yosunu; K-1, besin uygulaması yok, organik tarıma uygun zirai mücadele var; K-2, besin uygulaması ve zirai mücadele yok



Şekil 4.32. Meyvede Nitrat Değerleri



Şekil 4.33. Meyvede Toplam Azot Değerleri

4.5.3. Toplam Fosfor

Meyvedeki toplam fosfor miktarları Çizelge 4.23 ve Şekil 4.34’de gösterilmiştir. Bu değerler incelendiğinde, istatistik bakımından yıllar arasındaki fark % 1 seviyesinde önemli bulunurken, uygulamalar arasındaki fark ve uygulama x yıl

interaksiyonu önemli bulunmamıştır. Elde edilen verilere göre meyvedeki toplam fosfor birinci yıl 0,17-0,21 mg/g arasında, ikinci yıl 0,15-0,19 mg/g arasında değişmektedir. Yıllar arasındaki fark incelendiğinde, birinci yılın meyveleri (0,185 mg/g) ikinci yıla (0,166 mg/g) göre daha fazla fosfor içermektedir. Taze çilekte Erenoğlu ve ark. (1999) 0,21 mg/g, Hemphill ve Martin (1992) ise 0,19 mg/g fosfor bulunduğunu bildirmektedir. Denemeden elde edilen veriler bu bilgilerle paralellik göstermektedir.

4.5.4. Toplam Potasyum

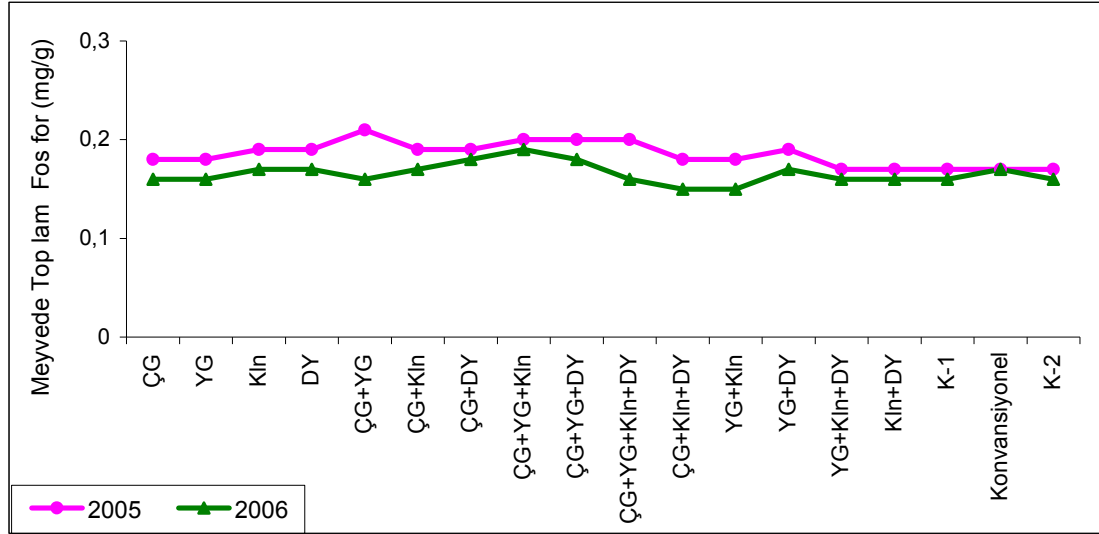
Meyvedeki toplam potasyum miktarları Çizelge 4.23 ve Şekil 4.35’de gösterilmiştir. Bu değerler incelendiğinde, istatistiksel açıdan uygulamalar ve yıllar arasındaki fark % 1 seviyesinde önemli bulunurken, uygulama x yıl interaksiyonu önemli bulunmamıştır. İki yılın ortalama verilerine göre uygulamalar arasında en yüksek değer konvansiyonel yetiştiricilikten (1,40 mg/g) elde edilirken, K-1 (1,10 mg/g), YG (1,16 mg/g), DY (1,10 mg/g) ve K-2 (1,10 mg/g) haricindeki uygulamalar aynı grup içerisinde yer almışlardır. Yıllar arasındaki fark incelendiğinde, birinci yılın meyveleri (1,32 mg/g), ikinci yıla (1,18 mg/g) göre daha fazla potasyum içermektedir. Taze çilekte Erenoğlu ve ark. (1999), 1,64 mg/g, Hemphill ve Martin (1992) ise 1,66 mg/g potasyum bulunduğunu bildirmektedir. Hakala ve ark. (2003), 1997-1998 yıllarında yaptıkları çalışmada Jonsok çilek çeşidinin potasyum değerini organik yetiştiricilikte 1,88-1,57 mg/g, konvansiyonel yetiştiricilikte ise 2,18-1,64 mg/g olarak tespit etmişlerdir. Bu çalışmaya paralel olarak organik yetiştiricilikte elde ettiğimiz değerlerin konvansiyonel yetiştiriciliğe göre düşük bulunması, organik yetiştiricilikte bazı uygulamalardaki bitkilerin potasyumca yeterince beslenememesinden kaynaklandığı düşünülmektedir.

Çizelge 4.23. Meyvede Toplam Fosfor ve Potasyum Değerleri

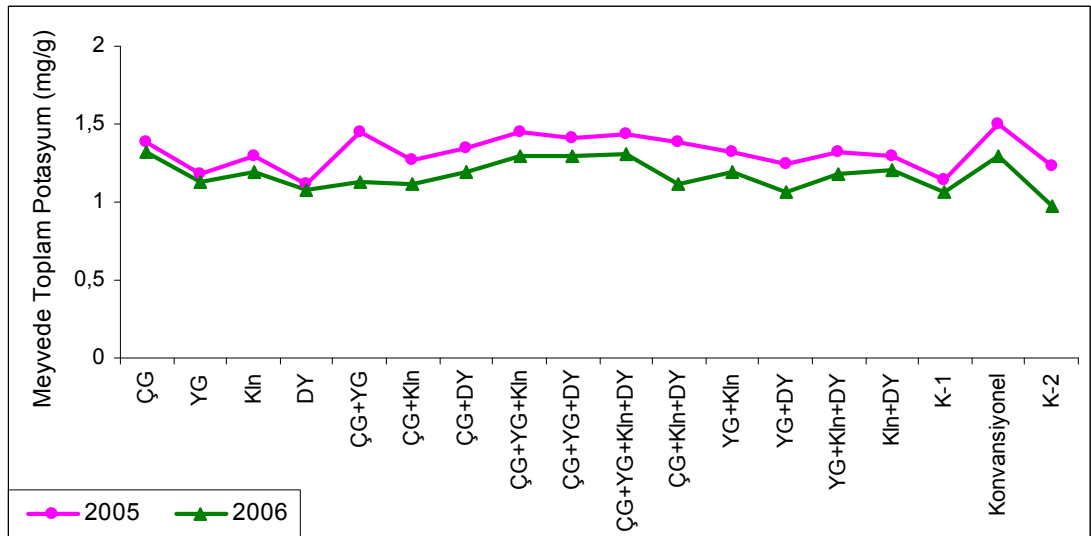
Uygulamalar ²	Meyvede Toplam Fosfor (mg/g) ¹			Meyvede Toplam Potasyum (mg/g) ¹		
	2005	2006	Ortalama	2005	2006	Ortalama
ÇG	0,18	0,16	0,17	1,38	1,32	1,35 ^{a-c}
YG	0,18	0,16	0,17	1,18	1,13	1,16 ^{b-d}
Kln	0,19	0,17	0,18	1,29	1,19	1,24 ^{a-d}
DY	0,19	0,17	0,18	1,12	1,08	1,10 ^d
ÇG+YG	0,21	0,16	0,19	1,45	1,13	1,29 ^{a-d}
ÇG+Kln	0,19	0,17	0,18	1,27	1,12	1,20 ^{a-d}
ÇG+DY	0,19	0,18	0,19	1,34	1,19	1,27 ^{a-d}
ÇG+YG+Kln	0,20	0,19	0,19	1,45	1,30	1,38 ^{ab}
ÇG+YG+DY	0,20	0,18	0,19	1,41	1,30	1,35 ^{a-c}
ÇG+YG+Kln+DY	0,20	0,16	0,18	1,43	1,31	1,37 ^{a-c}
ÇG+Kln+DY	0,18	0,15	0,16	1,39	1,12	1,26 ^{a-d}
YG+Kln	0,18	0,15	0,17	1,32	1,19	1,26 ^{a-d}
YG+DY	0,19	0,17	0,18	1,24	1,06	1,15 ^{cd}
YG+Kln+DY	0,17	0,16	0,17	1,32	1,18	1,25 ^{a-d}
Kln+DY	0,17	0,16	0,17	1,29	1,21	1,25 ^{a-d}
K-1	0,17	0,16	0,17	1,14	1,06	1,10 ^d
Konvansiyonel	0,17	0,17	0,17	1,50	1,29	1,40 ^a
K-2	0,17	0,16	0,17	1,23	0,97	1,10 ^d
Ortalama	0,185 ^a	0,166 ^b	0,176	1,32 ^a	1,18 ^b	1,23
D _{%5} (yıl)	0,006 **			0,041 **		
D _{%5} (uyg)	ÖD			0,23 **		
D _{%5} (uyg x yıl)	ÖD			ÖD		

¹ ÖD, önemli değil; **, p<0,01; gruplar içerisinde aynı harfle gösterilen ortalamalar arasında istastiki farklılık bulunmamaktadır

² ÇG, çiftlik gübresi; YG, yeşil gübreleme; Kln, klinoptilolit; DY, deniz yosunu; K-1, besin uygulaması yok, organik tarıma uygun zirai mücadele var; K-2, besin uygulaması ve zirai mücadele yok



Şekil 4.34. Meyvede Toplam Fosfor Değerleri



Şekil 4.35. Meyvede Toplam Potasyum Değerleri

4.5.5. Toplam Kalsiyum

Meyvedeki toplam kalsiyum miktarları Çizelge 4.24 ve Şekil 4.36'da gösterilmiştir. Bu değerler incelendiğinde, istatistik bakımdan uygulamalar ve yıllar arasındaki fark ile uygulama x yıl interaksyonu önemli bulunmamıştır. Elde edilen verilere göre meyvedeki toplam kalsiyum birinci yıl 0,23-0,31 mg/g arasında, ikinci yıl 0,22-0,32 mg/g arasında değişmektedir. Erenoğlu ve ark. (1999), taze çilekte

0,21 mg/g, Polat (2005) ise 0,17-0,26 mg/g (Camarosa çeşidinde) arasında kalsiyum bulunduğunu tespit etmiştir. Hakala ve ark. (2003), yaptıkları çalışmada Jonsok çilek çeşidinin kalsiyum değerini organik yetiştiricilikte 0,29-0,20 mg/g, konvansiyonel yetiştiricilikte ise 0,22-0,19 mg/g olarak tespit etmişlerdir. Denemeden elde edilen veriler incelendiğinde genel olarak Hakala ve ark (2003)'nın bulgularına paralel olarak, organik yetiştiricilikteki uygulamaların kalsiyum değerleri konvansiyonel yetiştiriciliğe göre biraz yüksek bulunmuştur.

4.5.6. Toplam Magnezyum

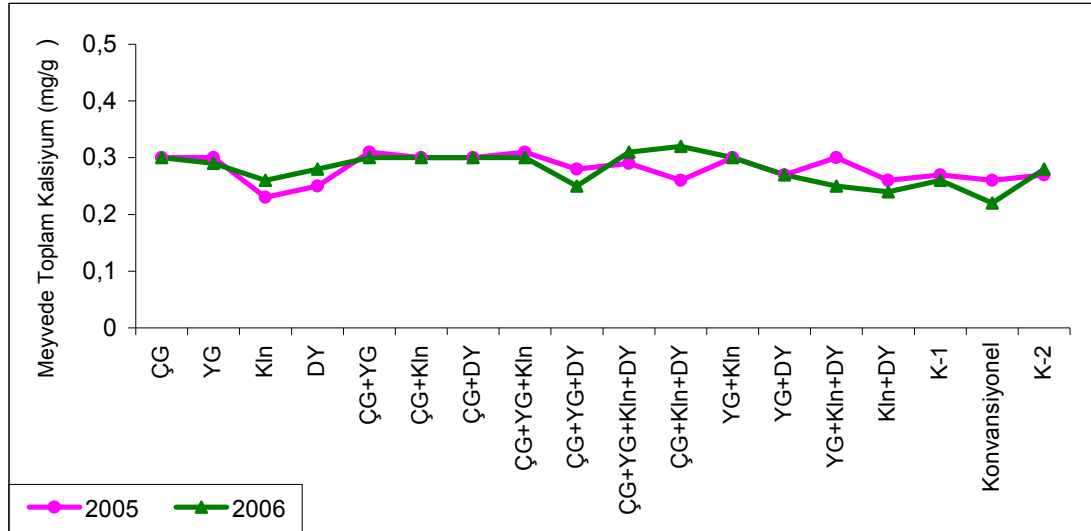
Meyvedeki toplam magnezyum miktarları Çizelge 4.24 ve Şekil 4.37'de gösterilmiştir. Bu değerler incelendiğinde, istatistiksel açıdan uygulamalar ve yıllar arasındaki fark ile uygulama x yıl interaksyonu önemli bulunmamıştır. Elde edilen verilere göre meyvedeki toplam magnezyum miktarı birinci ve ikinci yıl 0,10-0,12 mg/g arasında değişmektedir. Hemphill ve Martin (1992), taze çilekte 0,10 mg/g magnezyum olduğunu bildirmektedir. Hakala ve ark. (2003), yaptıkları çalışmada Jonsok çilek çeşidinin magnezyum değerinin organik ve konvansiyonel yetiştiricilikte aynı olduğunu ve ortalama değer 1997 yılında 0,15 mg/g, 1998 yılında aise 0,11 mg/g olduğunu tespit etmişlerdir. Denemeden elde edilen veriler bu bilgilerle örtüşmektedir.

Çizelge 4.24. Meyvede Toplam Kalsiyum ve Magnezyum Değerleri

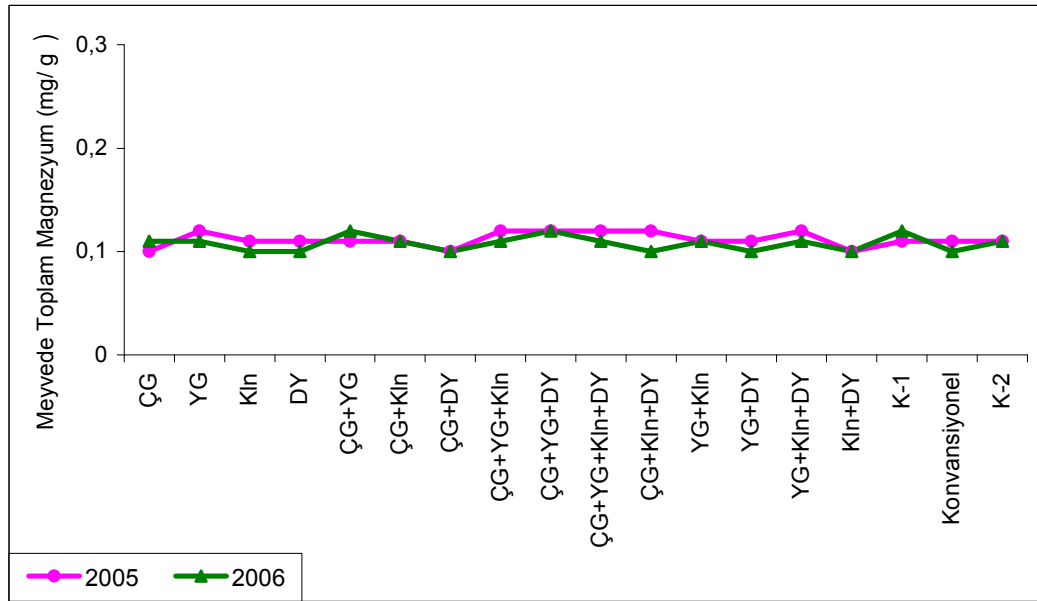
Uygulamalar ²	Meyvede Toplam Kalsiyum (mg/g) ¹			Meyvede Toplam Magnezyum (mg/g) ¹		
	2005	2006	Ortalama	2004	2005	Ortalama
ÇG	0,30	0,30	0,30	0,10	0,11	0,10
YG	0,30	0,29	0,29	0,12	0,11	0,11
Kln	0,23	0,26	0,25	0,11	0,10	0,11
DY	0,25	0,28	0,26	0,11	0,10	0,11
ÇG+YG	0,31	0,30	0,31	0,11	0,12	0,12
ÇG+Kln	0,30	0,30	0,30	0,11	0,11	0,11
ÇG+DY	0,30	0,30	0,30	0,10	0,10	0,10
ÇG+YG+Kln	0,31	0,30	0,31	0,12	0,11	0,11
ÇG+YG+DY	0,28	0,25	0,27	0,12	0,11	0,12
ÇG+YG+Kln+DY	0,29	0,31	0,30	0,12	0,11	0,12
ÇG+Kln+DY	0,26	0,32	0,29	0,12	0,10	0,11
YG+Kln	0,30	0,30	0,30	0,11	0,11	0,11
YG+DY	0,27	0,27	0,27	0,11	0,10	0,11
YG+Kln+DY	0,30	0,25	0,28	0,12	0,11	0,12
Kln+DY	0,26	0,24	0,25	0,10	0,10	0,10
K-1	0,27	0,26	0,27	0,11	0,12	0,11
Konvansiyonel	0,26	0,22	0,24	0,11	0,10	0,10
K-2	0,27	0,28	0,27	0,11	0,11	0,11
Ortalama	0,28	0,28	0,28	0,11	0,10	0,11
D _{%5} (yıl)	ÖD			ÖD		
D _{%5} (uyg)	ÖD			ÖD		
D _{%5} (uyg x yıl)	ÖD			ÖD		

¹ ÖD, önemli değil

² ÇG, çiftlik gübresi; YG, yeşil gübreleme; Kln, klinoptilolit; DY, deniz yosunu;
 K-1, besin uygulaması yok, organik tarıma uygun zirai mücadele var;
 K-2, besin uygulaması ve zirai mücadele yok



Şekil 4.36. Meyvede Toplam Kalsiyum Değerleri



Şekil 4.37. Meyvede Toplam Magnezyum Değerleri

4.5.7. Toplam Demir

Meyvedeki toplam demir miktarları Çizelge 4.25 ve Şekil 4.38'de gösterilmiştir. Bu değerler incelendiğinde, istatistiksel açıdan uygulamalar ve yıllar arasındaki fark % 1 seviyesinde önemli bulunurken, uygulama x yıl interaksyonu

önemli bulunmamıştır. Elde edilen verilere göre meyvedeki toplam demir birinci yıl 8,87-10,65 mg/kg arasında değişmiştir. İkinci yıl yapraktan demir içerikli gübre verilen uygulamalardaki bitkilerin demir içeriği birinci yıla göre 0,24-0,90 mg/kg arasında artış gösterirken, demir içerikli gübre verilmeyen K-2’de ise 0,88 mg/kg azalma görülmüştür. Yıllar arasındaki fark incelendiğinde, ikinci yılın meyveleri (10,21 mg/kg), birinci yıla (9,65 mg/kg) göre daha fazla demir içermektedir. Polat (2005), yapmış olduğu çalışmada çilek meyvelerinde 28,73-58,35 mg/kg arasında demir tespit ettiğini belirtirken, Erenoğlu ve ark. (1999), taze çilekte 10 mg/kg demir bulunduğunu bildirmektedir. Türk Gıda Kodeksinde (Anonymous, 2002a), meyve, meyve suları ve nektarları için demirin kabul edilebilir en yüksek değerini 15 mg/kg olarak belirtilmiştir. Verilere göre elde edilen değerlerin kabul edilebilir en yüksek değer in altında bulunduğu görülmektedir.

4.5.8. Toplam Mangan

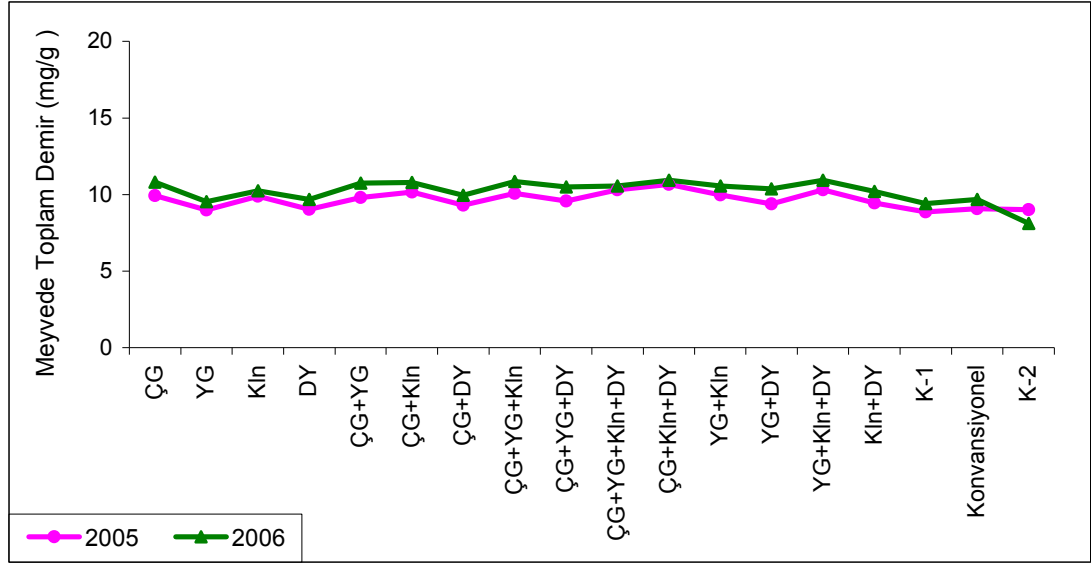
Meyvedeki toplam mangan miktarları Çizelge 4.25 ve Şekil 4.39’da gösterilmiştir. Bu değerler incelendiğinde, istatistiksel açıdan yıllar arasındaki fark % 1 seviyesinde önemli bulunurken, uygulamalar arasındaki fark ile uygulama x yıl interaksyonu önemli bulunmamıştır. Elde edilen verilere göre meyvedeki toplam mangan birinci yıl 11,05–12,38 mg/kg arasında değişirken, ikinci yıl 9,62–12,14 mg/kg arasında değişmektedir. Yıllar arasındaki fark incelendiğinde, birinci yılın meyveleri (11,61 mg/kg), ikinci yıla (10,53 mg/kg) göre daha fazla mangan içermektedir. Polat (2005), yapmış olduğu çalışmada bu denemedeki verilere paralel olarak Camarosa çilek çeşidinin meyvesinde ortalama 23,04 mg/kg mangan bulunduğunu belirtmektedir. Bu bilgiye göre bizim verilerimiz daha düşük bulunmuştur. Türk Gıda Kodeksinde (Anonymous, 2002a), çilek meyvesi, diğer meyveler ve meyve suları için kabul edilebilir en yüksek mangan miktarı ile ilgili herhangi bir veri bulunamamıştır.

Çizelge 4.25. Meyvede Toplam Demir ve Mangan Değerleri

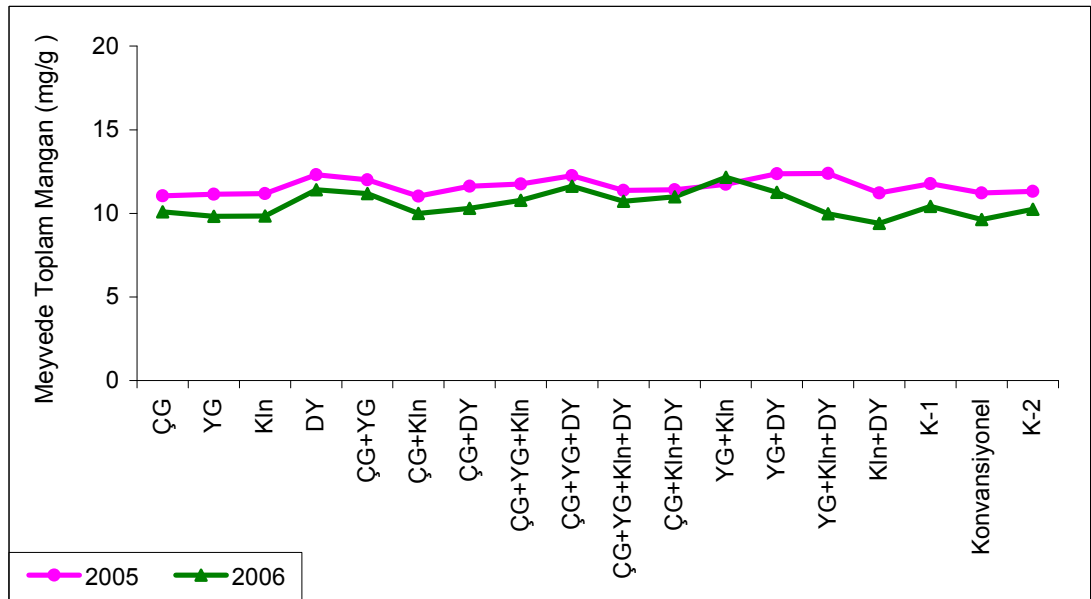
Uygulamalar ²	Meyvede Toplam Demir (mg/kg) ¹			Meyvede Toplam Mangan (mg/kg) ¹		
	2005	2006	Ortalama	2005	2006	Ortalama
ÇG	9,93	10,80	10,36 ^{a-d}	11,05	10,08	10,56
YG	8,98	9,54	9,26 ^{df}	11,14	9,82	10,48
KIn	9,88	10,23	10,05 ^{a-e}	11,17	9,83	10,50
DY	9,03	9,68	9,35 ^{c-f}	12,31	11,40	11,86
ÇG+YG	9,80	10,74	10,27 ^{a-e}	11,99	11,18	11,59
ÇG+KIn	10,16	10,78	10,47 ^{a-c}	11,02	9,99	10,51
ÇG+DY	9,31	9,95	9,63 ^{b-f}	11,62	10,30	11,46
ÇG+YG+KIn	10,08	10,85	10,46 ^{a-c}	11,74	10,78	11,26
ÇG+YG+DY	9,58	10,50	10,04 ^{a-e}	12,25	11,62	11,94
ÇG+YG+KIn+DY	10,31	10,55	10,43 ^{a-c}	11,36	10,72	11,04
ÇG+KIn+DY	10,65	10,92	10,79 ^a	11,40	10,98	11,19
YG+KIn	9,96	10,55	10,25 ^{a-e}	11,73	12,14	11,94
YG+DY	9,38	10,37	9,88 ^{a-e}	12,36	11,25	11,80
YG+KIn+DY	10,31	10,93	10,62 ^{ab}	12,38	9,98	11,16
KIn+DY	9,44	10,20	9,82 ^{a-e}	11,21	9,39	10,30
K-1	8,87	9,41	8,67 ^f	11,77	10,42	11,09
Konvansiyonel	9,07	9,68	9,12 ^{d-f}	11,21	9,62	10,41
K-2	9,00	8,12	8,56 ^f	11,30	10,24	10,77
Ortalama	9,65 ^b	10,21 ^a	9,89	11,61 ^a	10,53 ^b	10,08
D _{%5} (yıl)	0,211 **			0,749 **		
D _{%5} (uyg)	1,15 **			ÖD		
D _{%5} (uyg x yıl)	ÖD			ÖD		

¹ ÖD, önemli değil; **, p<0,01; gruplar içerisinde aynı harfle gösterilen ortalamalar arasında istastiki farklılık bulunmamaktadır

² ÇG, çiftlik gübresi; YG, yeşil gübreleme; KIn, klinoptilolit; DY, deniz yosunu; K-1, besin uygulaması yok, organik tarıma uygun zirai mücadele var; K-2, besin uygulaması ve zirai mücadele yok



Şekil 4.38. Meyvede Toplam Demir Değerleri



Şekil 4.39. Meyvede Toplam Mangan Değerleri

4.5.9. Toplam Çinko

Meyvedeki toplam çinko miktarları Çizelge 4.26 ve Şekil 4.40'da gösterilmiştir. Bu değerler incelendiğinde, istatistiksel açıdan yıllar arasındaki fark % 1 seviyesinde önemli bulunurken, uygulamalar arasındaki fark ile uygulama x yıl interaksyonu önemli bulunmamıştır. Elde edilen verilere göre meyvedeki toplam

çinko birinci yıl 3,94–4,97 mg/kg arasında değişirken, ikinci yıl 3,45–4,70 mg/kg arasında değişmektedir. Yıllar arasındaki fark incelendiğinde, birinci yılın meyveleri (4,46 mg/kg) ikinci yıla (3,97 mg/kg) göre daha fazla çinko içermektedir. Polat (2005), yapmış olduğu çalışmada Camarosa çilek çeşidinin meyvesinde ortalama 10,73 mg/kg çinko olduğunu belirtirken, Hemphill ve Martin (1992), taze çilekte 5 mg/g dan daha az çinko bulunduğunu bildirmektedir. Türk Gıda Kodeksi (Anonymous, 2002a), meyve suları ve meyve şurupları için çinkonun kabul edilebilir en yüksek değerini 5 mg/kg olarak belirtmiştir. Veriler değerlendirildiğinde, elde edilen değerlerin kabul edilebilir en yüksek çinko değerinin altında bulunduğu görülmektedir.

4.5.10. Toplam Bakır

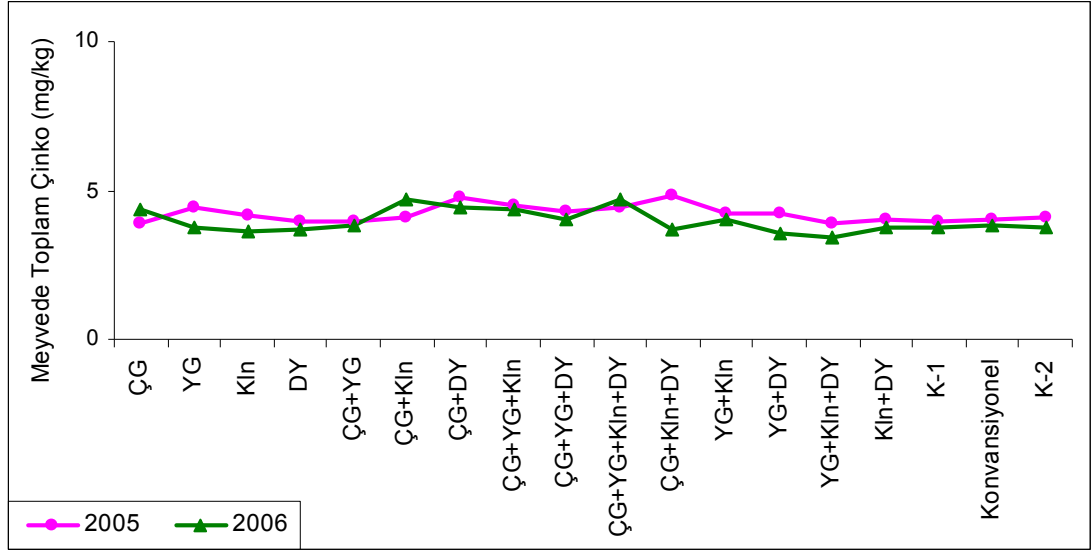
Meyvedeki toplam bakır miktarları Çizelge 4.26 ve Şekil 4.41’de gösterilmiştir. Bu değerler incelendiğinde, istatistiksel açıdan uygulamalar ve yıllar arasındaki fark ile uygulama x yıl interaksyonu önemli bulunmamıştır. Uygulamalardaki verilere göre meyvedeki toplam bakır birinci yıl 3,35– 4,60 mg/kg arasında değişirken, ikinci yıl 3,39–4,67 mg/kg arasında değişmektedir. Hemphill ve Martin (1992), taze çilekte 5 mg/g dan daha az bakır bulunduğunu bildirmektedir. Türk Gıda Kodeksi (Anonymous, 2002a), meyve suları, meyve şurupları ve nektarler için bakırın kabul edilebilir en yüksek değerini 5 mg/kg olarak belirtmiştir. Veriler değerlendirildiğinde, elde edilen değerlerin kabul edilebilir en yüksek bakır değerinin altında bulunduğu görülmektedir.

Çizelge 4.26. Meyvede Toplam Çinko ve Bakır Değerleri

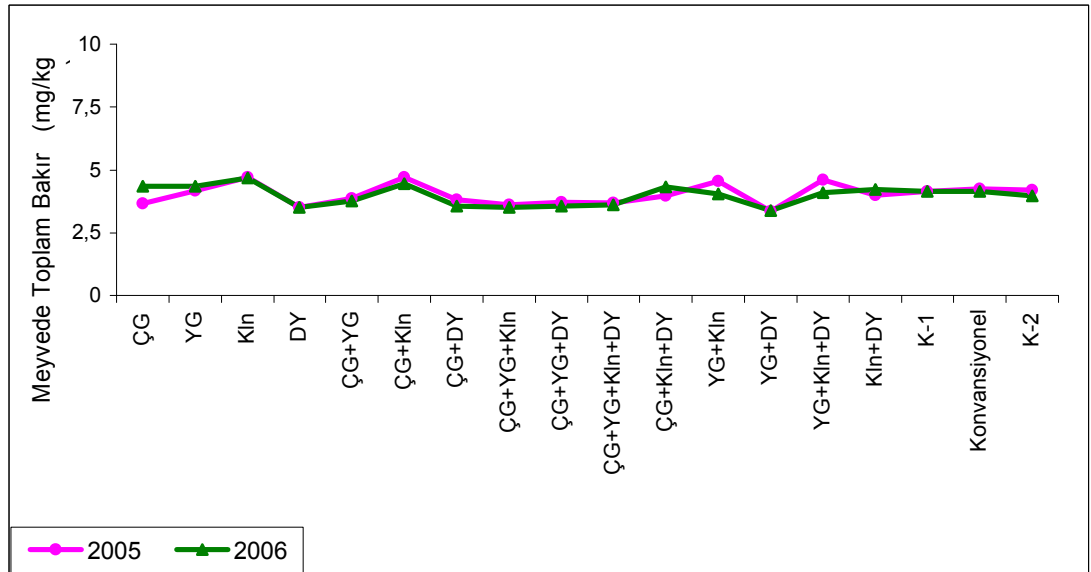
Uygulamalar ²	Meyvede Toplam Çinko (mg/kg) ¹			Meyvede Toplam Bakır (mg/kg) ¹		
	2005	2006	Ortalama	2005	2006	Ortalama
ÇG	4,54	4,38	4,46	3,67	4,35	4,01
YG	4,62	3,77	4,19	4,17	4,35	3,76
Kln	4,28	3,65	3,97	4,72	4,67	4,70
DY	4,27	3,67	3,97	3,50	3,52	3,51
ÇG+YG	4,39	3,83	4,11	3,87	3,77	3,82
ÇG+Kln	4,85	4,67	4,76	4,71	4,45	4,58
ÇG+DY	4,57	4,45	4,51	3,82	3,55	3,68
ÇG+YG+Kln	4,19	4,37	4,28	3,62	3,50	3,56
ÇG+YG+DY	4,83	4,05	4,44	3,72	3,57	3,64
ÇG+YG+Kln+DY	4,97	4,70	4,84	3,69	3,61	3,65
ÇG+Kln+DY	4,78	3,67	4,23	3,97	4,32	4,15
YG+Kln	4,40	4,04	4,22	4,55	4,04	4,30
YG+DY	4,26	3,58	3,92	3,35	3,39	3,67
YG+Kln+DY	4,54	3,45	4,00	4,60	4,10	4,35
Kln+DY	4,26	3,74	4,00	4,00	4,23	4,12
K-1	3,94	3,79	3,87	4,14	4,15	4,14
Konvansiyonel	4,33	3,85	4,09	4,24	4,15	4,20
K-2	4,22	3,79	4,01	4,20	3,96	4,08
Ortalama	4,46 ^a	3,97 ^b	4,21	4,01	4,00	4,01
D _{%5} (yıl)	0,182 **			ÖD		
D _{%5} (uyg)	ÖD			ÖD		
D _{%5} (uyg x yıl)	ÖD			ÖD		

¹ ÖD, önemli değil; **, p<0,01; gruplar içerisinde aynı harfle gösterilen ortalamalar arasında istatiki farklılık bulunmamaktadır

² ÇG, çiftlik gübresi; YG, yeşil gübreleme; Kln, klinoptilolit; DY, deniz yosunu; K-1, besin uygulaması yok, organik tarıma uygun zirai mücadele var; K-2, besin uygulaması ve zirai mücadele yok



Şekil 4.40 Meyvede Toplam Çinko Değerleri



Şekil 4.41 Meyvede Toplam Bakır Değerleri

4.5.11. Toplam Nikel

Meyvedeki toplam nikel değerleri Çizelge 4.27 ve Şekil 4.42’de verilmiştir. Bu değerler incelendiği zaman, istatistiksel açıdan uygulamalar ve yıllar arasındaki fark ile uygulama x yıl interaksiyonunun önemli olmadığı görülmüştür. Denemede ki verilere göre meyvedeki toplam nikel miktarı birinci yıl 0,19-0,41 mg/kg, ikinci yıl

0,20-0,40 mg/kg arasında değişmiştir. Türk Gıda Kodeksi (Anonymous, 2002a), meyve ve meyve sularında nikelin kabul edilebilir sınırlar ile ilgili herhangi bir veri bulunmamaktadır. Pinamonti ve ark. (1997), elma yetiştirilen alanlarda farklı kompost uygulamalarının ağır metal açısından toprak, yaprak ve meyvedeki etkisi üzerine yapmış oldukları bir çalışmada elmadaki nikel miktarının 0,174-0,265 mg/kg arasında değiştiğini, Özbek ve ark. (2001), genel olarak bitkilerdeki nikel miktarının 0,01-3 mg/kg, arasında bulunabileceğini belirtmişlerdir.

4.5.12. Toplam Krom

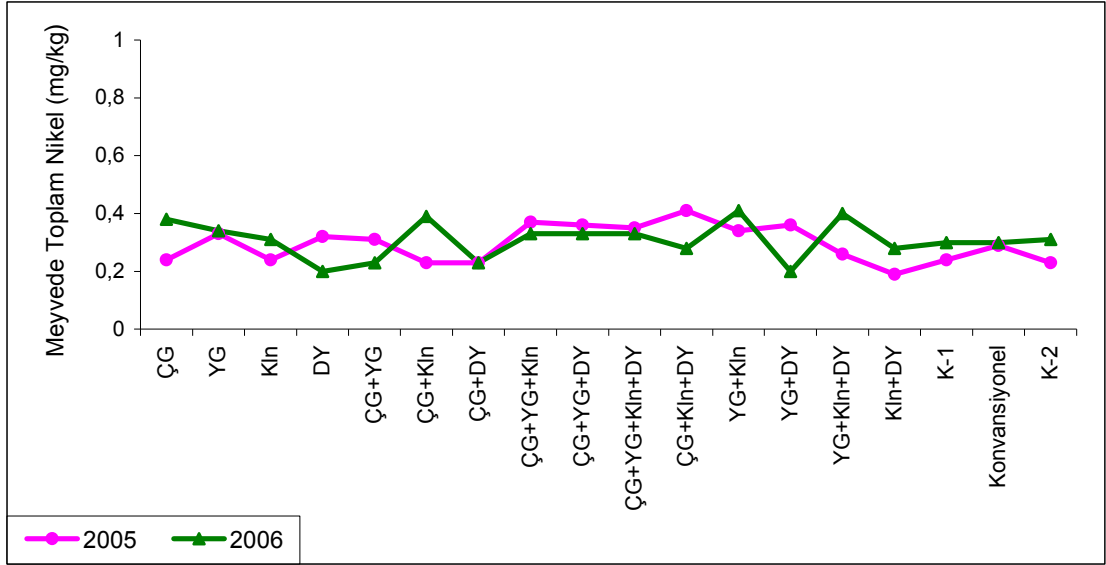
Meyvedeki toplam krom değerleri Çizelge 4.27 ve Şekil 4.43’de verilmiştir. Bu veriler incelendiği zaman, istatistiksel açıdan uygulamalar ve yıllar arasındaki fark ile uygulama x yıl interaksiyonunun önemli olmadığı görülmüştür. Denemedeki verilere göre meyvedeki toplam krom miktarı birinci yıl 0,09-0,14 mg/kg, ikinci yıl 0,09-0,13 mg/kg arasında değişmiştir. Türk Gıda Kodeksinde (Anonymous, 2002a), meyve ve meyve sularında kromun kabul edilebilir sınırlar ile ilgili herhangi bir veri bulunmamaktadır. Pinamonti ve ark. (1997), yaptıkları çalışmada elmadaki krom miktarının 0,136-0,204 mg/kg arasında değiştiğini, Özbek ve ark. (2001), genel olarak bitkilerdeki krom miktarının 0,1-1 mg/kg arasında bulunabileceğini belirtmektedirler.

Çizelge 4.27. Meyvede Toplam Nikel ve Krom Değerleri

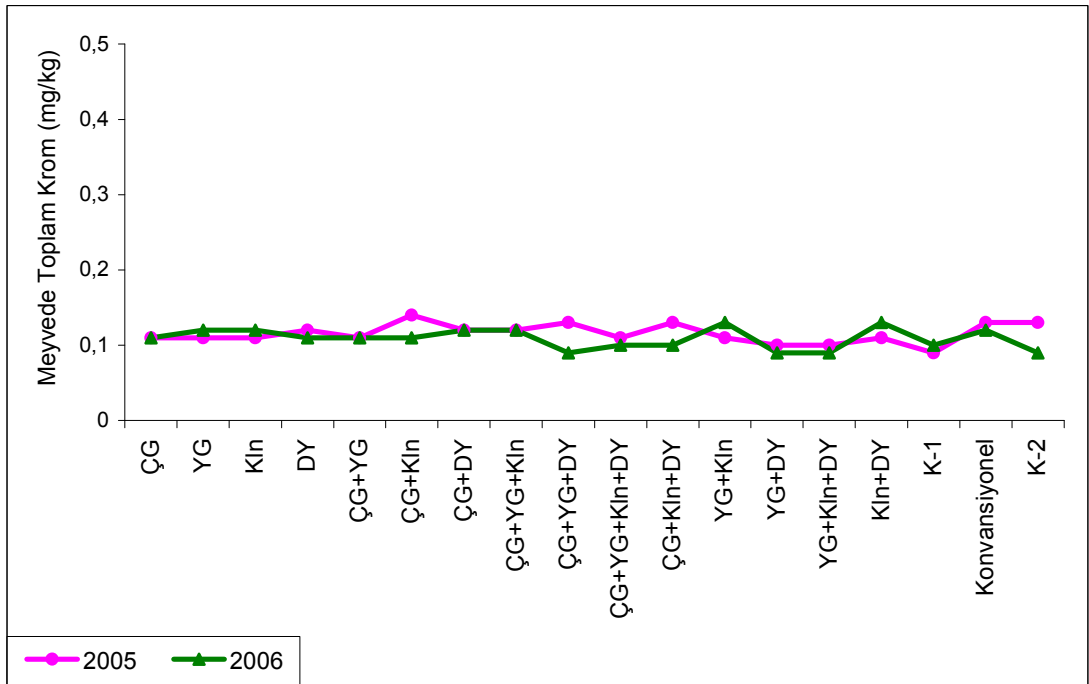
Uygulamalar ²	Meyvede Toplam Nikel (mg/kg) ¹			Meyvede Toplam Krom (mg/kg) ¹		
	2005	2006	Ortalama	2005	2006	Ortalama
ÇG	0,24	0,38	0,31	0,11	0,11	0,11
YG	0,33	0,34	0,34	0,11	0,12	0,11
Kln	0,24	0,31	0,28	0,11	0,12	0,11
DY	0,32	0,20	0,26	0,12	0,11	0,12
ÇG+YG	0,31	0,23	0,27	0,11	0,11	0,11
ÇG+Kln	0,23	0,39	0,31	0,14	0,11	0,12
ÇG+DY	0,23	0,23	0,23	0,12	0,12	0,12
ÇG+YG+Kln	0,37	0,33	0,35	0,12	0,12	0,12
ÇG+YG+DY	0,36	0,33	0,34	0,13	0,09	0,11
ÇG+YG+Kln+DY	0,35	0,33	0,34	0,11	0,10	0,11
ÇG+Kln+DY	0,41	0,28	0,35	0,13	0,10	0,12
YG+Kln	0,34	0,41	0,38	0,11	0,13	0,12
YG+DY	0,36	0,20	0,28	0,10	0,09	0,10
YG+Kln+DY	0,26	0,40	0,33	0,10	0,09	0,10
Kln+DY	0,19	0,28	0,24	0,11	0,13	0,12
K-1	0,24	0,30	0,27	0,09	0,10	0,09
Konvansiyonel	0,29	0,30	0,30	0,13	0,12	0,13
K-2	0,23	0,31	0,27	0,13	0,09	0,11
Ortalama	0,31	0,30	0,31	0,12	0,11	0,12
D _{%5} (yıl)	ÖD			ÖD		
D _{%5} (uyg)	ÖD			ÖD		
D _{%5} (uyg x yıl)	ÖD			ÖD		

¹ ÖD, önemli değil

² ÇG, çiftlik gübresi; YG, yeşil gübreleme; Kln, klinoptilolit; DY, deniz yosunu;
 K-1, besin uygulaması yok, organik tarıma uygun zirai mücadele var;
 K-2, besin uygulaması ve zirai mücadele yok



Şekil 4.42. Meyvede Toplam Nikel Değerleri



Şekil 4.43. Meyvede Toplam Krom Değerleri

4.5.13. Toplam Kurşun

Meyvedeki toplam kurşun değerleri Çizelge 4.28 ve Şekil 4.44’de verilmiştir. Elde edilen veriler incelendiği zaman, istatistik açıdan uygulamalar ve yıllar arasındaki fark ile uygulama x yıl interaksiyonunun önemli olmadığı görülmüştür. Denemedeki verilere göre meyvedeki toplam kurşun miktarı birinci yıl 0,24-0,30 mg/kg, ikinci yıl 0,25-0,32 mg/kg arasında değişmiştir. Türk Gıda Kodeksi (Anonymous, 2002a), üzümü ve küçük meyveler için kurşunun kabul edilebilir en yüksek değerini 0,4 mg/kg olarak belirtmiştir. Veriler değerlendirildiğinde denemenin birinci ve ikinci yılındaki tüm uygulamalardan elde edilen toplam kurşun miktarları, kabul edilebilir en yüksek değerin altında bulunmuştur.

4.5.14. Toplam Kadmiyum

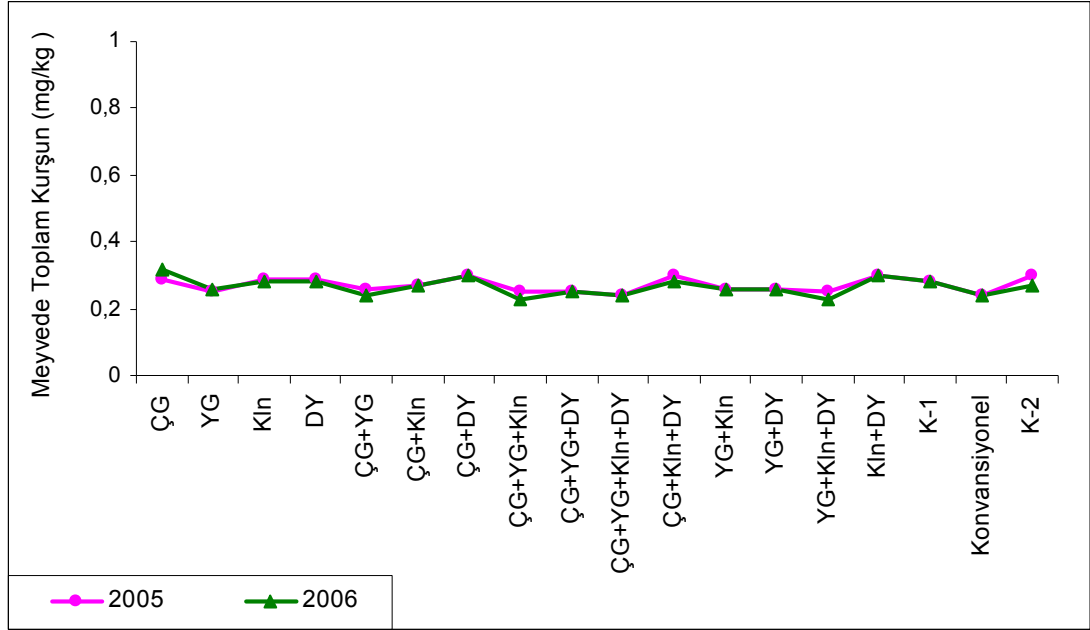
Meyvedeki toplam kadmiyum değerleri Çizelge 4.28 ve Şekil 4.45’de verilmiştir. Elde edilen veriler incelendiği zaman, istatistik açıdan uygulamalar ve yıllar arasındaki fark ile uygulama x yıl interaksiyonunun önemli olmadığı görülmüştür. Denemedeki verilere göre meyvedeki toplam kadmiyum miktarı birinci yıl 0,02-0,04 mg/kg, ikinci yıl 0,01-0,04 mg/kg arasında değişmiştir. Türk Gıda Kodeksi (Anonymous, 2002a), meyveler için kadmiyumun kabul edilebilir en yüksek değerini 0,05 mg/kg olarak belirtmiştir. Veriler değerlendirildiğinde denemenin birinci ve ikinci yılındaki tüm uygulamalardan elde edilen toplam kadmiyum miktarları kabul edilebilir en yüksek değerin altında bulunmuştur.

Çizelge 4.28. Meyvede Toplam Kurşun ve Kadmiyum Değerleri

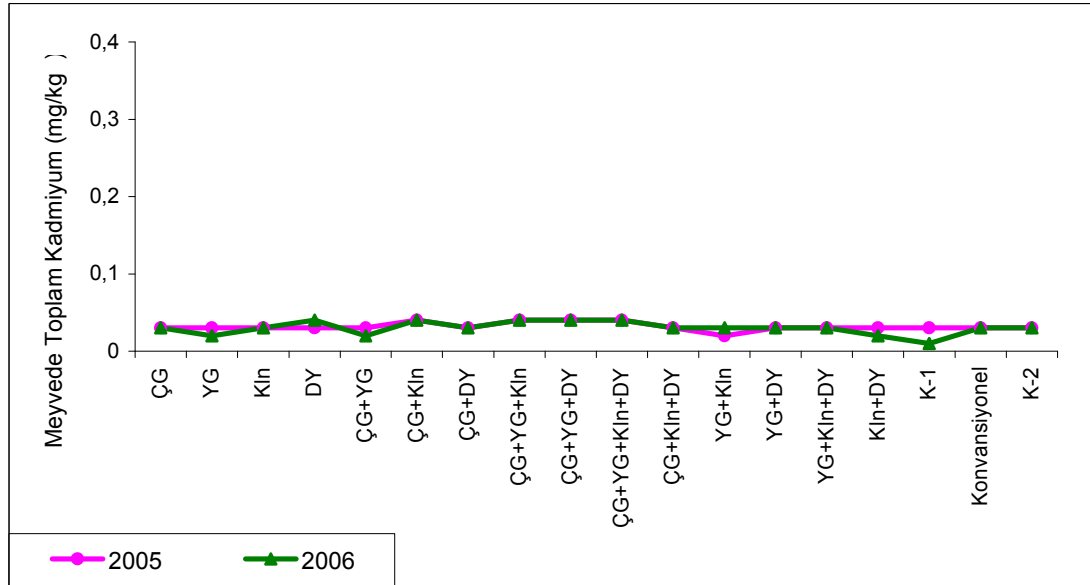
Uygulamalar ²	Meyvede Toplam Kurşun (mg/kg) ¹			Meyvede Toplam Kadmiyum (mg/kg) ¹		
	2005	2006	Ortalama	2005	2006	Ortalama
ÇG	0,29	0,32	0,31	0,03	0,03	0,03
YG	0,25	0,26	0,26	0,03	0,02	0,03
Kln	0,29	0,28	0,29	0,03	0,03	0,03
DY	0,29	0,28	0,28	0,03	0,04	0,04
ÇG+YG	0,26	0,24	0,25	0,03	0,02	0,03
ÇG+Kln	0,27	0,27	0,27	0,04	0,04	0,04
ÇG+DY	0,30	0,30	0,30	0,03	0,03	0,03
ÇG+YG+Kln	0,25	0,23	0,24	0,04	0,04	0,04
ÇG+YG+DY	0,25	0,25	0,25	0,04	0,04	0,04
ÇG+YG+Kln+DY	0,24	0,24	0,24	0,04	0,04	0,04
ÇG+Kln+DY	0,30	0,28	0,29	0,03	0,03	0,03
YG+Kln	0,26	0,26	0,26	0,02	0,03	0,03
YG+DY	0,26	0,26	0,26	0,03	0,03	0,03
YG+Kln+DY	0,25	0,23	0,24	0,03	0,03	0,03
Kln+DY	0,30	0,30	0,30	0,03	0,02	0,03
K-1	0,28	0,28	0,28	0,03	0,01	0,02
Konvansiyonel	0,24	0,24	0,24	0,03	0,03	0,03
K-2	0,30	0,30	0,27	0,03	0,03	0,03
Ortalama	0,27	0,27	0,27	0,03	0,03	0,03
D _{%5} (yıl)	ÖD			ÖD		
D _{%5} (uyg)	ÖD			ÖD		
D _{%5} (uyg x yıl)	ÖD			ÖD		

¹ ÖD, önemli değil

² ÇG, çiftlik gübresi; YG, yeşil gübreleme; Kln, klinoptilolit; DY, deniz yosunu;
 K-1, besin uygulaması yok, organik tarıma uygun zirai mücadele var;
 K-2, besin uygulaması ve zirai mücadele yok



Şekil 4.44. Meyvede Toplam Kurşun Değerleri



Şekil 4.45. Meyvede Toplam Kadmiyum Değerleri

4.5.15. Toplam Arsenik ve Civa

Meyvedeki toplam arsenik ve civa değerleri her iki yılda 0,01 mg/kg'ın altında bulunmuştur. Özbek ve ark. (2001), genel olarak bitkilerdeki arsenik miktarının 0,01-1 mg/kg, civa miktarının ise 0,002-0,04 mg/kg arasında

bulunabileceğini belirtmektedir. Türk Gıda Kodeksi (Anonymous, 2002a), meyve suyu nektarı ve şurupları için arseniğin kabul edilebilir en yüksek değerini 0,2 mg/kg, civanın ise 0,01 mg/kg olarak belirtmiştir. Denemenin birinci ve ikinci yılındaki tüm uygulamalardan elde edilen toplam arsenik ve civa miktarı (<0,01 mg/kg), kabul edilebilir en yüksek değerin altında bulunmuştur.

4.7. Ekonomik Analiz

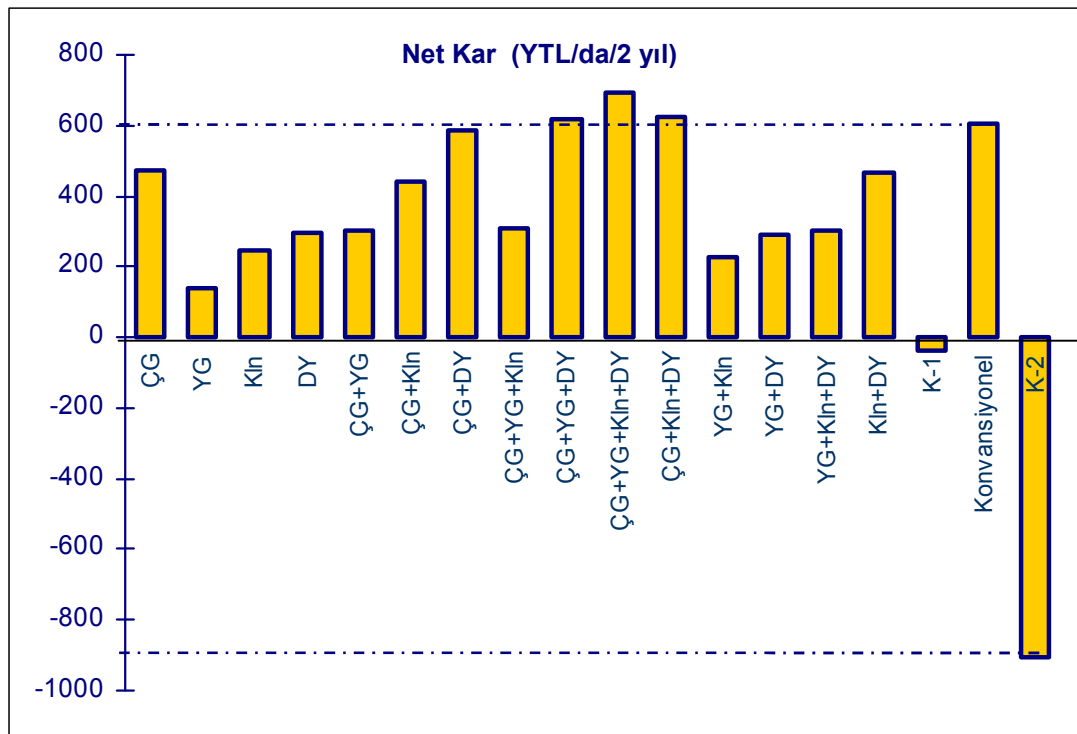
Yapılan brüt marj analizi ile organik yetiştiricilikteki uygulamalar ve konvansiyonel yetiştiricilikten elde edilen ürünlerin bütçesi Çizelge 4.29 ve 4.30'da, üretim masrafları ise Çizelge 4.31'de verilmiştir.

Bu analizde verim; 1 dekar alandan elde edilen ürünün pazarlanabilir miktarı üzerinden hesaplanmıştır. Hesaplama 1 dekar alana 6.000 adet fidenin dikildiği ve her yıl % 5 oranında bitki kaybı meydana geldiği kabul edilmiştir. Ürünün fiyatı, pazar araştırması yapılarak tespit edilmiştir. Buna göre 2006 yılı itibariyle Eğirdir (Isparta) bölgesinde ve çevre illerde üretici konvansiyonel yetiştiricilikten elde ettiği çileği 0,90 YTL/kg'a, organik çileği ise bu fiyatın % 20 fazlası olan 1,08 YTL/kg'a pazarlamıştır. Arazi kirası, satış değerinin % 5'i; genel giderler, geçici işçilik, alet-makine kirası, girdiler ve arazi kirası toplamının % 5'i; sermaye faizi, T.C. Ziraat Bankası zirai krediler faizinin yarısı (% 17,50/2); yönetim giderleri, geçici işçilik, alet-makine kirası, girdiler, arazi kirası ve genel giderler toplamının % 3'ü olarak alınmıştır. Analizde her bir uygulama için işçilik, alet-makine kirası ve girdiler ayrı ayrı hesaplanmıştır. Arazi kirasının belirlenmesi için Eğirdir'e bağlı tüm köy ve belediyeliklerde arazi fiyat bedelleri araştırılmıştır. Araştırma sonucunda arazi kira bedelinin yıllık 100 YTL ile 500 YTL arasında değişmekte olduğu görülmüş, ekonomik analiz yapılırken elde edilen verilerin ortalaması (250 YTL) alınmıştır. Organik yetiştiricilikte ödenmesi gereken kontrol ve sertifika ücreti ürünün satış fiyatına yansıtılmış olup ayrıca hesaplanmamıştır.

Değerlendirmelerde iki yıl dikkate alındığında en yüksek verim (pazarlanabilir ürün) konvansiyonel yetiştiricilikte (4.206,33 kg/da) bulunurken, bunu organik yetiştiricilikteki ÇG+YG+Kln+DY (4.072,31 kg/da) ve ÇG+YG+DY (3.945,82 kg/da) uygulamaları takip etmiş, en az verim ise K-2 (2.218,10 kg/da)

uygulamasından elde edilmiştir. Alet-makine kirası yeşil gübreleme yapılan uygulamalarda 110 YTL/da olurken diğer uygulamalarda 60 YTL/da olmuştur. İşçilik gideri en fazla ÇG+Kln+DY (560,50 YTL/da) uygulamasında en az ise K-2'de (520 YTL/da) olduğu bulunurken, konvansiyonel yetiştiricilikteki işçi gideri 550 YTL/da olarak tespit edilmiştir. Materyal masrafı en fazla ÇG+YG+Kln+DY (1.794,62 YTL/da) uygulamasında, en az K-2'de (1.428,91 YTL/da) bulunurken, konvansiyonel yetiştiricilikteki materyal masrafı 1.637,32 YTL/da olmuştur.

Gelir en fazla organik yetiştiricilikteki ÇG+YG+Kln+DY (4.398,09 YTL) uygulamasından, en az K-2'den (1.996,29 YTL/da) elde edilmiş, konvansiyonel yetiştiricilikten elde edilen gelir ise 3.785,70 YTL/da olmuştur. İki yıllık üretimde net kar en fazla organik yetiştiricilikteki ÇG+YG+Kln+DY (691,77 YTL) uygulamasında olurken, bu uygulamayı ÇG+Kln+DY (626,16 YTL) ve ÇG+YG+DY (615,39 YTL) uygulaması takip etmiş, konvansiyonel yetiştiricilikteki net kar ise 605,81 YTL olarak tespit edilmiştir. Denemede K-1(-23,75 YTL) ve K-2 (-903,85 YTL) net kar bakımından negatif değerleri almışlardır (Şekil 4.46).



Şekil 4.46. 2005-2006 Yılları Toplam Organik ve Konvansiyonel Çilek (Camarosa) Yetiştiriciliğinin Net Kar Değerleri

Çizelge 4.29. Organik ve Konvansiyonel Çilek Yetiştiriciliğinin Bütçesi -I

Bütçe	UYGULAMALAR								
	ÇG	YG	KIn	DY	ÇG+YG	ÇG+KIn	ÇG+DY	ÇG+YG+ KIn	ÇG+YG+ DY
A. Gelirler (YTL/da)	3.726,96	3.473,17	3.289,23	3.300,59	3.908,42	3.795,64	3.867,34	3.970,33	4.261,49
1. Verim (Kg/da)	3.450,89	3.215,90	3.045,58	3.056,10	3.618,91	3.514,49	3.580,87	3.676,23	3.945,82
2. Ana Ürün Fiyatı (YTL/kg)	1,08	1,08	1,08	1,08	1,08	1,08	1,08	1,08	1,08
3. Ana Ürün Geliri (YTL /da)	3.726,96	3.473,17	3.289,23	3.300,59	3.908,42	3.795,64	3.867,34	3.970,33	4.261,49
B. Toplam Masraflar (YTL/da)	3251,72	3333,41	3040,21	3005,63	3603,46	3355,19	3282,82	3659,62	3646,10
B1. Değişen Masraflar (YTL/da)	2308,54	2146,80	2128,28	2098,81	2376,95	2396,72	2335,04	2424,81	2413,29
B1.1. İşçilik Gideri (YTL/da)	550,00	540,00	550,00	545,00	550,00	555,00	555,00	555,00	555,00
B1.2. Alet-Makine Kirası (YTL/da)	60,00	110,00	60,00	60,00	110,00	60,00	60,00	110,00	110,00
B1.3. Materyal Masrafı (YTL/da)	1698,54	1496,80	1518,28	1493,81	1716,95	1781,72	1720,04	1759,81	1748,29
B2. Sabit Masraflar (YTL/da)	943,18	1186,61	911,93	906,82	1226,51	958,47	947,78	1234,81	1232,81
B2.1. Arazi Kirası (YTL/da)	500,00	750,00	500,00	500,00	750,00	500,00	500,00	750,00	750,00
B2.2. Genel Giderler (YTL/da)	140,43	144,84	131,41	129,94	156,35	144,84	141,75	158,74	158,16
B2.3. Sermaye Faizi (YTL/da)	214,28	200,52	197,72	195,02	221,66	222,39	216,72	226,06	225,00
B2.4. Yönetim Giderleri (YTL/da)	88,47	91,25	82,79	81,86	98,50	91,25	89,30	100,01	99,64
C. Brüt Kar (YTL/da)	1418,42	1326,37	1160,95	1201,78	1531,47	1398,92	1532,30	1545,52	1848,20
D. Net Kar (YTL/da)	475,24	139,76	249,02	294,96	304,96	440,46	584,52	310,71	615,39
E. Maliyet (YTL/kg)	0,94	1,04	1,00	0,98	1,00	0,95	0,92	1,00	0,92

Çizelge 4.30. Organik ve Konvansiyonel Çilek Yetiştiriciliğinin Bütçesi –II (Çizelge 4.29’un devamı)

Bütçe	UYGULAMALAR								
	ÇG+YG+ Kln+DY	ÇG+Kln+ DY	YG+Kln	YG+DY	YG+Kln+ DY	Kln+DY	K-1	Konv.	K-2
A. Gelirler (YTL/da)	4.398,09	3.966,11	3.624,47	3.668,92	3.783,89	3.542,50	2.935,65	3.785,70	1.996,29
1. Verim (Kg/da)	4.072,31	3.672,32	3.355,99	3.397,15	3.503,60	3.280,09	2.718,19	4.206,33	2.218,10
2. Ana Ürün Fiyatı (YTL/kg)	1,08	1,08	1,08	1,08	1,08	1,08	1,08	0,90	0,90
3. Ana Ürün Geliri (YTL /da)	4.398,09	3.966,11	3.624,47	3.668,92	3.783,89	3.542,50	2.935,65	3.785,70	1.996,29
B. Toplam Masraflar (YTL/da)	3706,33	3339,95	3400,29	3367,51	3479,02	3077,43	2954,70	3179,89	2900,14
B1. Değişen Masraflar (YTL/da)	2464,62	2383,73	2203,80	2175,86	2270,90	2160,00	2055,41	2247,32	2008,91
B1.1. İşçilik Gideri (YTL/da)	560,00	560,00	550,00	545,00	555,00	555,00	537,50	550,00	520,00
B1.2. Alet-Makine Kirası (YTL/da)	110,00	60,00	110,00	110,00	110,00	60,00	60,00	60,00	60,00
B1.3. Materyal Masrafı (YTL/da)	1794,62	1763,73	1543,80	1520,86	1605,90	1545,00	1457,91	1637,32	1428,91
B2. Sabit Masraflar (YTL/da)	1241,71	956,22	1196,49	1191,65	1208,12	917,43	899,29	932,57	891,23
B2.1. Arazi Kirası (YTL/da)	750,00	500,00	750,00	750,00	750,00	500,00	500,00	500,00	500,00
B2.2. Genel Giderler (YTL/da)	160,73	144,19	147,69	146,29	151,05	133,00	127,77	137,37	125,45
B2.3. Sermaye Faizi (YTL/da)	229,72	221,19	205,76	203,19	211,92	200,64	191,03	208,66	186,76
B2.4. Yönetim Giderleri (YTL/da)	101,26	90,84	93,04	92,16	95,16	83,79	80,50	86,54	79,03
C. Brüt Kar (YTL/da)	1933,47	1582,38	1420,67	1493,06	1512,99	1382,50	880,24	1538,38	-12,62
D. Net Kar (YTL/da)	691,77	626,16	224,18	301,42	304,86	465,07	-23,75	605,81	-903,85
E. Maliyet (YTL/kg)	0,91	0,91	1,01	0,99	0,99	0,94	1,09	0,76	1,31

Çizelge 4.31. 2005 ve 2006 Yılları Çilek Yetiştiriciliğinde Toplam Üretim Masrafları (YTL/da)

I. Alet-Makina Kirası		III. Materyal Masrafları	
Fiğ ekimi için sürüm ve diskaro	40	Çiftlik gübresi	200
Fiğ ekimi	10	Klinoptilolit	40
Fiğ bitkisini toprağa karıştırma	20	Deniz yosunu	15
Dikim öncesi sürüm	20	Yeşil gübre (Fiğ tohumu)	10
Dikim öncesi diskaro	20	Amonyum sülfat	42
Sedde yapımı	20	Potasyum sülfat	25
II. İşçilik Giderleri		Diamonyum Fosfat	10
Sedde düzeltme	20	Kükürt (Thiovit)	8
Çiftlik gübresi veya Klinoptilolit uygulaması	10	Metaldehyde (Helimacide)	20
Damla sulama sisteminin kurulması	30	Bromopropylate (Neoron 500 EC)	8
Malç serilmesi ve sedde kenarlarının örtülmesi	40	Yaprak gübresi (Fetrilon)	4
Deniz yosunu uygulaması	5	Sulama suyu	80
Konvansiyonel gübreleme	10	Fide (Frigo)	900
Dikim	40	Malç	138
Sulama ve gübreleme	60	Damla sulama malzemesi	200
Otla mücadele	80	Ambalaj malzemesi (verim miktarına göre değişmektedir)	110,90-203,61
Kol alımı	40		
Zirai mücadele	20		
Hasat ve taşıma	240		

Deneme parseli 5 yıldır ETKO kontrol ve sertifika kuruluşu tarafından kontrol edilmiş olup, 2005 ve 2006 yıllarında organik olarak üretilen çilekler sertifikalandırılmıştır. 2006 yılına ait sertifika Şekil 4.47’de gösterilmiştir.

SERTİFİKA	
Organik Üretim Ürünlerin İşlenmesi ve Alım-Satımı için Kontrol Sertifikası	
No: TR-OT-004-2005-2016	
Yayımlanan Kuruluş Eğirdir Bahçe Kültürleri Araştırma Enstitüsü (Eğirdir – ISPARTA) TÜRKİYE	
ETKO TC 25841/2005 ve EEC-2092/91 Organik üretim yönetmeliklerinde anılan maddeler çerçevesinde, tarımsal ürünlerin ve gıda maddelerinin organik üretimini gerçekleştiren ve yukarıda açık kimliği belirtilen müteşebbisin kontrolünü gerçekleştirmiştir. Bu sertifika aşağıda adı geçen üretim yapılan yerleri, ürünleri ve işletmeleri kapsamaktadır.	
Üretim Organik Taze Çilek	
Müteşebbis TC 25841/2005 ve EEC 2092/91 yönetmeliklerinde belirlenen organik üretim yöntemlerini izlediğine ilişkin işaretleri kullanmaya hak kazanmıştır.	
Geçerlilik Süresi 31.12.2006	
Verildiği yer ve tarih: İZMİR, 27/09/2005 Yetkili Kişi Dr. Mustafa AKYÜZ	
	ETKO EKOLOJİK TARIM KONTROL ORG.LTD.ŞTİ. 160 Sk.No:13/7 35040-Bornova Tel:0232.339 76 06 Fax:339 76 07 Bornova V.D.381 023 6931 İZMİR
GP 13 F 02	Sayfa 1/2

Şekil 4.47. 2006 Yılına Ait Organik Taze Çilek Sertifikası

5. SONUÇ VE ÖNERİLER

1. Araştırma alanı toprağının besin içeriği incelendiğinde; fosfor, kalsiyum, magnezyum, demir ve çinko bakımından fazla seviyede, mangan, potasyum ve bakır bakımından ise yeterli seviyede olduğu görülecektir. Toprağın ağır metal içeriği tarım yapılacak alanlar için ve özellikle de organik tarım yapılacak alanlar için büyük önem taşımaktadır. Yapılan analizler sonucunda deneme alanının nikel, krom, kurşun, civa, kadmiyum ve arsenik bakımından belirtilen sınır değerlerinin çok altında olduğu görülmüştür. Bu sonuçlara göre topraktaki besin içeriği ve ağır metal açısından bölgede organik yetiştiriciliğin yapılabileceği söylenebilmektedir.

2. Bitki başına en yüksek kümülatif verim konvansiyonel yetiştiricilikten (810,76 g/bitki) elde edilirken, organik yetiştiricilikteki uygulamalar içerisinde ise en yüksek değer sırasıyla ÇG+YG+Kln+DY (776,34 g/bitki), ÇG+YG+DY (759,67 g/bitki) ve ÇG+Kln+DY (693,99 g/bitki) uygulamalarında olmuştur. Dekara verimden elde edilen en yüksek değerler de bitki başında elde edilen sonuçlara paralel olarak aynı uygulamalardan alınmıştır. En düşük değerlerin K-1 ve K-2'den elde edilmesi besin uygulamalarının verim üzerinde önemli etkisi olduğunu göstermektedir. Denemede K-1'in verimi K-2'ye göre daha yüksektir. Bunun nedeni olarak K-1'de yapılan demir uygulaması ile kırmızı örümcek ve salyangoz zararlılarına karşı zirai mücadelenin K-2'de yapılmaması gösterilebilir. Konvansiyonel yetiştiricilik ile organik yetiştiricilikteki ÇG+YG+Kln+DY ve ÇG+YG+DY uygulamalarının istatistiksel açıdan aynı grupta yer aldıkları görülmektedir. Bu durum organik çilek yetiştiriciliğinde doğru besin uygulamaları ile konvansiyonel yetiştiricilikten elde edilen verime ulaşılabilceğini göstermektedir. Birinci ve ikinci yıl verimleri ile pazarlanabilir meyve oranları toplu olarak değerlendirildiğinde; ikinci yılın verim değeri birinci yıla göre sadece % 14,25 düşük olurken, pazarlanabilir meyvede bu oran daha da azalmış ve % 3,94 olmuştur. Bu da ikinci yıl elde edilen verimin ve pazarlama oranının birinci yıla göre oldukça yakın olduğunu göstermektedir. Bu sonuç Eğirdir (Isparta) koşullarında ve yüksek rakımlı bölgelerde çilek yetiştiriciliği yapılırken tek yıllık değil iki yıllık planlama yapılmasını önemli kılmaktadır.

3. Meyve ağırlığı bakımından tüm uygulamalarda ilk yıl değerleri istatistiksel açıdan aynı grupta yer almış ve 12,63 g (ÇG+YG) ile 14,16 g (ÇG ve ÇG+Kln) arasında değişmiştir. İkinci yıl değerleri ise besin uygulamalarına göre meyve ağırlıkları fazlaca değişmiş ve en yüksek değer konvansiyonel (12,90 g) yetiştiricilikten elde edilirken, bu uygulamayı ÇG+YG+DY (12,88 g) izlemiştir. K-2 ve K-1'in en düşük değerleri alması besin uygulamalarının verim değerlerinde olduğu gibi meyve ağırlığı üzerinde de önemli etkisi olduğunu göstermektedir.

Camarosa çilek çeşidinin meyve kalitesi bir çok çeşide göre oldukça yüksektir. Pazar değeri en yüksek olan Ekstra ve I. Kalite meyveleri hem uygulamalar hem de yıllar arasındaki fark istatistiksel açıdan önemli bulunmuştur. İki yıl ortalamasına göre ekstra meyve kalitesi bakımından en yüksek değeri konvansiyonel (% 70,55) yetiştiricilik alırken bu uygulamayı istatistiksel açıdan aynı grupta yer alan ÇG+YG+DY (% 69,78) uygulaması takip etmiş, en düşük değer ise K-2 (% 58,95) ve K-1'den (% 64,94) alınmıştır. K-1'in K-2'ye göre daha yüksek ekstra meyve kalitesi oluşturmamasının nedeni K-2'de herhangi bir zirai mücadele yapılmamış olmasından kaynaklanabilir. I.Kalite bakımından en yüksek değer YG+DY (% 20,50) en düşük değer ise YG (% 16,31) uygulamasından elde edilmiştir. K-2 ve K-1'in bazı uygulamalara göre daha yüksek değerler alması bu uygulamaların ekstra meyve kalitesinin daha düşük olması nedeniyle meyvelerin bir alt sınıfta değerlendirilmesinden kaynaklanmaktadır. İki yılın ortalamasına göre Ekstra ve I. Kalite meyvelerinin toplamında en yüksek değer ÇG+YG+DY (% 89,74) uygulamasından ve konvansiyonel (% 89,12) yetiştiricilikten elde edilmiştir. Görüldüğü gibi organik yetiştiricilikteki bazı uygulamalar konvansiyonel yetiştiricilikteki meyve kalitesini rahatlıkla yakalayabilmektedir.

4. Organik çilek yetiştiriciliğindeki uygulamalar ile konvansiyonel çilek yetiştiriciliği pH, titre edilebilir asitlik (TA), suda çözünebilir kuru madde miktarı (SÇKM), tat-aroma, askorbik asit (C vitamini), ellajik asit ve renk değerleri bakımından karşılaştırıldığında aralarındaki farkın istatistiksel açıdan önemli olmadığı görülmektedir. İki yılın ortalamasında uygulamalara göre pH 3,46-3,76, TA % 0,72-0,86, SÇKM % 8,24-9,02, Tat-Aroma 3,43-3,61 (puan), Sertlik 0,62-0,75 kg,

Askorbik Asit (C vitamini) 83,34-95,80 mg/100 g ve Ellajik Asit 0,491-0,495 mg/100g arasında değişmiştir. Renk değerlerinden L değeri 31,29-33,74, Hue değeri 32,51-36,42 ve Kroma değeri 36,51-41,88 arasında değişmiştir. Elde ettiğimiz sonuçlara göre Camarosa çilek çeşidinde farklı uygulamaların yukarıda bahsedilen kriterler üzerinde önemli bir etkisinin bulunmadığı söylenebilir.

5. Bitkisel ölçümlerden bitki boyunda, uygulamalar arasındaki farkın istatistiksel açıdan önemli bulunmadığı ama yıllar arasındaki farkın önemli olduğu ve birinci yıldaki bitki boylarının (32,31 cm) ikinci yıla (29,67 cm) göre daha uzun olduğu görülmektedir. Bunun nedeni bitkinin ilk yıla göre daha yaşlı olması ya da yeterince beslenememesinin sebep olacağı düşünülmektedir. Bitki eni bakımından ise hem uygulamalar, hem de yıllar arasındaki fark önemlidir. İki yılın ortalamasında en yüksek değer ÇG+DY (51,34 cm) uygulamasından alınırken, en düşük değerlerin K-2 (43,50 cm) ve K-1'den (45,39 cm) alınması besin uygulamalarının bitki enini arttırması bakımından önemli olduğunu göstermektedir. Yıllar bakımından; ikinci yıl ortalamasının (48,29 cm) birinci yıl ortalamasına (47,04 cm) göre daha yüksek değer aldığı görülür. Bunun en önemli sebebinin aşağıda belirtildiği gibi ikinci yıldaki gövde sayısının birinci yıla göre daha fazla olması ve bunun da bitki enini arttırmada önemli etkisinin olabileceği düşünülmektedir. Gövde sayısı bakımından hem uygulamalar hem de yıllar arasındaki fark istatistiksel açıdan önemli bulunmuştur. Uygulamalar içerisinde en yüksek değer konvansiyonel (6,25 adet/bitki) yetiştiricilikten elde edilirken, bu uygulamayı ÇG+YG+Kln+DY (6,08 adet/bitki) ÇG+YG+DY (5,78 adet/bitki) takip etmiştir. Yıllar bakımından gövde sayısı incelendiğinde ikinci yıl değerinin birinci yıla göre daha yüksek olduğu görülür. Bu durum bitkinin ikinci yılında yeni gövdeler oluşturması ile açıklanabilir. Aynı yıl içerisinde gövde sayısı değerleri ile verim değerleri arasındaki ilişki incelendiğinde doğrusal bir ilişki olduğu görülür. Bu durumu Hancock ve ark. (1983) ve Kaşka ve ark. (1986)'da tespit etmişler ve gövde sayısı arttıkça veriminin de arttığını belirtmişlerdir. Yaprak sayısı ve kök uzunluğu bakımından hem yıllar hem de uygulamalar arasındaki fark istatistiksel açıdan önemli bulunmuştur. Yaprak sayısı bakımından ikinci yıl değerleri birinci yıla göre daha yüksek bulunmuştur. Bunun

nedeni ikinci yılın gövde sayılarının birinci yıla göre yüksek olmasından kaynaklandığı düşünülmektedir. İki yılın ortalamalarına göre K-1 ve K-2 haricindeki uygulamalar ilk grupta yer almış ve değerler 98,13-116,63 adet arasında değişmiştir. Kök uzunluğu incelendiğinde, en düşük veriler K-1 (14,75 cm), konvansiyonel (15,31 cm) ve K-2 (16,29 cm)'de olmuş, diğer uygulamalardaki değerler 16,54 cm (Kln+DY) ile 19,68 cm (ÇG+YG) arasında değişmiştir. Bu durum, organik gübrelerin toprağın yapısı üzerinde olumlu etkide bulunarak köklerin daha rahat hareket etmesini ve uzamasını sağladığını göstermektedir.

6. Bitkisel üretimde kullanılan besinlerin bitki tarafından alımının belirlenmesinde kullanılan yöntemlerden birisi de yaprak analizleridir. Organik çilek yetiştiriciliğinde yeterli verim ve kaliteyi yakalayabilmenin önemli şartlarından birisi de bitkiyi yönetmeliğin izin verdiği besinlerle yeterli besleyebilmektir. Denemede ilk yıl yapılan yaprak analizlerinde incelenen elementlerin hepsi yeterli düzeyde bulunurken, ikinci yıl bazı elementler yeterli bulunmamıştır. Bölgemizde ve yüksek rakımlı alanlarda çilek yetiştiriciliğinin iki yıllık yapılmasının ekonomik yetiştiricilik için çok önemli olduğu düşünülürse, birinci yılda olduğu gibi ikinci yılda da bitkinin yeterli besini alması verim ve kalite açısından büyük önem taşımaktadır. İkinci yıl elde edilen verilere göre; konvansiyonel yetiştiricilik ve organik yetiştiricilikte ÇG kullanılan uygulamalardaki bitkilerin yapraklarındaki azot miktarı yeterli, ÇG kullanılmayanlarda ise yetersiz olduğu görülmektedir. Bu sonuçlar çok yıllık yetiştiricilikte bitkinin azot ihtiyacının karşılanmasında çiftlik gübresinin önemini açıkça ortaya koymaktadır. Çilek yetiştiriciliğinde ilk yıl bitkinin gövde ve kök bakımından iyi bir gelişme göstermesi ve dolayısıyla istenilen düzeyde verim elde edilmesi iyi bir toprak yapısı ve diğer elementlerle birlikte yeterli azotun bulunmasına bağlıdır. Denememizde elde edilen verilere göre yeşil gübreleme yapılan uygulamalardaki gövde sayısı, bitki eni ve kök uzunluğu gibi bitkisel gelişimlerin daha iyi olması ve dolayısıyla verimin daha yüksek olmasının nedenlerinden birisi de, yeşil gübrelemenin toprağın yapısının düzeltilmesine yardımcı olması ve toprağa azot kazandırmasına bağlı olduğu düşünülmektedir. Bu nedenle organik çilek yetiştiriciliği öncesi yeşil gübre uygulamalarının çok faydalı

olduğu söylenebilir. Potasyum miktarı konvansiyonel yetiştiricilikte yeterli bulunurken, organik yetiştiricilikte tek başına kullanılan besin uygulamalarının (ÇG, YG, Kln, DY) hiç birinde yeterli bulunmamıştır. Bunun yanında ÇG ve Kln besininin birlikte kullanıldığı uygulamaların yaprak analizlerinde potasyum miktarının çok daha yüksek bulunması ve bitki için yeterli sınırlar içerisinde bulunması bitkinin çiftlik gübresi ve klinoptilolitte bulunan potasyumdan yararlanabildiğini göstermektedir. Bu durum organik çilek yetiştiriciliğinde bitkinin ikinci yıl potasyum ihtiyacının karşılanmasında çiftlik gübresinin yanında potasyum içeriği yüksek olan organik gübrelerin kullanılmasının gerekliliğini ortaya koymaktadır. Fosfor, kalsiyum, magnezyum, mangan, çinko ve bakır elementlerinin ikinci yıl değerleri birinci yıla göre daha düşük olsa da her iki yılda da bu elementler tüm uygulamalarda yeterli düzeyde bulunmuştur. Demir elementi ise birinci yılda tüm uygulamalarda yeterli, ikinci yılda ise hiç bir uygulamada yeterli bulunmamıştır. Bunun nedeni, deneme bölgesi toprağının fazla kireçli (%17) ve hafif alkali karakterde (pH:8,01) olmasından dolayı demir elementinin bitki tarafından yeterince alınamaması olabilir. Demir eksikliğinin giderilmesi için toprağın kireç miktarını azaltma, toprak pH'ını düşürme gibi çalışmaların yanında, bitkiye topraktan ya da yapraktan ikinci yıl demir içerikli besinlerin verilmesi faydalı olacaktır. Organik meyve yetiştiriciliğinde demir gibi iz elementler yönetmeliğe uygun olarak (Anonymous, 2005b) yeteri kadar kullanılabilir.

7. Çilek meyvesi içerdiği bileşikler bakımından insan sağlığı ve beslenmesinde önemli bir yer tutmaktadır. Meyvedeki bileşiklerden toplam azot incelendiğinde istatistiksel açıdan uygulamalar ve yıllar arasındaki fark önemli bulunmuştur. İki yılın ortalamasında en yüksek değer konvansiyonel yetiştiricilikten (% 1,35) elde edilirken, organik yetiştiricilikte buna en yakın değer ÇG+YG+DY (% 1,29) ve ÇG+YG+Kln+DY (% 1,26) uygulamalarından elde edilmiştir. Yıllar bakımından ise; tüm uygulamalarda birinci yıl verilerinin ikinci yıla göre daha yüksek olduğu görülmüştür. Meyvede toplam fosfor incelendiğinde uygulamalar arasındaki fark önemli bulunmazken yıllar arasındaki fark önemli bulunmuş, toplam potasyum bakımından ise hem uygulamalar ve yıllar arasındaki farkın önemli olduğu

görülmüştür. Uygulamalara göre toplam fosfor birinci yıl 0,17- 0,21 mg/g, ikinci yıl 0,15-0,19 mg/g arasında değişirken, iki yılın ortalamasında toplam potasyum en yüksek konvansiyonel yetiştiricilikten (1,40 mg/g), en düşük ise 1,10 mg/g değeri ile DY uygulaması, K-1 ve K-2'den elde edilmiştir. Meyvede toplam kalsiyum, magnezyum ve bakırın istatistiksel açıdan hem uygulamalar hem de yıllar arasındaki farkın önemli olduğu görülmektedir. İki yılın ortalamasında toplam kalsiyum 0,24-0,31 mg/g, toplam magnezyum 0,10-0,12 mg/g arasında değişirken, toplam bakır 3,56-4,70 mg/kg arasında değişmiştir. İstatistiksel açıdan meyvede toplam demir incelendiğinde hem uygulamalar hem de yıllar arasındaki fark önemli, toplam mangan ve çinkoda ise sadece yıllar arasındaki fark önemli bulunmuştur. İki yılın ortalamasında uygulamalara göre toplam demir 8,56- 10,79 mg/kg, mangan 10,30-11,94 mg/kg arasında değişirken toplam çinko 3,87-4,67 mg/kg arasında değişmiştir.

8. Organik olarak yetiştirilen çileğin konvansiyonel olarak yetiştirilenlere göre daha sağlıklı olduğu bilinmektedir. Bununla birlikte nitrat ve bazı metallerin belirlenen sınırlardan daha yüksek olması insan sağlığını tehdit etmekte ve kansere kadar varan hastalıkların oluşmasına neden olabilmektedirler. Elde edilen nitrat değerlerine göre hem birinci yıl (4,57 mg/kg) hem de ikinci yıl (4,06 mg/kg) konvansiyonel yetiştiricilikten elde edilen değerlerin organik yetiştiricilikteki uygulamalardan elde edilen değerlerden (1,43-2,97 mg/kg) daha yüksek olduğu tespit edilmiştir. Çilek meyvesi Anonymous (2002c)'a göre orta nitratlılar grubunda (200-600 mg/kg) belirtilmesine rağmen denemedeki tüm uygulamalardan elde edilen değerler düşük nitratlılar grubunda (0-200 mg/kg) yer almıştır. Metallerin çilek meyvesinde kabul edilebilir en yüksek değerleri ile ilgili bir veriye rastlanılmamış, bununla birlikte Türk Gıda Kodeksinde (Anonymous, 2002a) demir, çinko, bakır, arsenik ve civa için meyve suyu, şurubu ve nektarları; kurşun için üzüksü ve küçük meyveler; kadmiyum için ise meyve ve meyve sularında kabul edilebilir en yüksek değerleri belirtilmiştir. Üretimin birinci ve ikinci yılındaki tüm uygulamalardan elde edilen veriler Türk Gıda Kodeksine (Anonymous, 2002a) göre kabul edilebilir en yüksek değerlerin altında bulunmuştur. Bu bulgulara göre hem organik ve hem de

konvansiyonel yetiştiricilikten elde edilen tüm ürünlerin nitrat ve sağlığı tehdit edici bazı metal içerikleri yönünden güvenli olduğunu söyleyebiliriz.

9. Eğirdir koşullarında organik çilek yetiştiriciliği yapılırken hastalık ve zararlılardan kaynaklanan verim ve kalite kayıpları çok fazla olmamıştır. Bunun en büyük sebebi, bölgenin yüksek rakımda yer alması nedeniyle çok fazla sıcaklıkların görülmemesi, hakim rüzgarların sürekli sirkülasyonu nedeniyle nemli ortamın fazla oluşmaması ve bölgede çilek için hastalık ve zararlı popülasyonunun düşük olması gösterilebilir. Yaptığımız çalışmada birinci yıl ve ikinci yıl organik ve konvansiyonel yetiştiricilikte herhangi bir hastalık görülmemiş, ikinci yıl ise hem organik hem de konvansiyonel yetiştiricilikte kırmızı örümcek ile salyangoz zararlıları görülmüştür. Organik yetiştiricilikte kırmızı örümcek zararı ile mücadelede yönetmeliğe (Anonymous, 2005b) uygun olarak 1 kez kükürt uygulaması yeterli olurken salyangoz zararlısı ile mücadele erginleri toplamak suretiyle yapılmıştır. Konvansiyonel yetiştiricilikte ise zirai mücadele teknik talimatına (Anonymous, 1995) uygun olarak kimyasal mücadele yapılmıştır. Organik çilek yetiştiriciliğinde bölgede oluşabilecek hastalık ve zararlılar için kültürel önlemlerin alınması ve gerektiğinde yönetmeliğin (Anonymous, 2005b) izin verdiği preparatların kullanılması başarıyı arttıracaktır.

10. Ekonomik analiz incelendiğinde; gelir (4.398,09 YTL) ve net kar (691,77 YTL) bakımından en yüksek değeri ÇG+YG+Kln+DY uygulaması alırken, en fazla toplam masraf da (3.706,33 YTL) yine bu uygulamada olmuştur. Konvansiyonel yetiştiricilikten elde edilen gelir ise 3.785,70 YTL/da, toplam masraf 3.179,89 YTL/da ve net kar 605,81 YTL olmuştur. Organik yetiştiricilikteki uygulamalar ile konvansiyonel yetiştiricilik net kar bakımından karşılaştırıldığında, ÇG+YG+Kln+DY (691,77 YTL), ÇG+Kln+DY (626,16 YTL) ve ÇG+YG+DY (615,39 YTL) uygulamalarının konvansiyonel yetiştiriciliğe göre daha yüksek değerler aldığı görülmektedir.

11. Sonuç olarak; Eğirdir (Isparta) bölgesinde organik çilek yetiştiriciliğinin yapılabileceği belirlenmiştir. Organik çilek yetiştiriciliğinde dikkat edilmesi gereken

en önemli konulardan birisi, yeterli verim ve kalitenin elde edilebilmesi için organik çiftliklerden elde edilen yada organik tarımda kullanılabilmesi için sertifika almış çiftlik gübresinin kullanılmasıdır. Bunun yanında çiftlik gübresi ile birlikte yeşil gübre, deniz yosunu ve klinoptilolit materyallerinin kullanılması verim ve kaliteyi önemli derecede arttırmaktadır. Yapılan bu çalışma sonucunda Eğirdir (Isparta) koşullarında organik çilek yetiştiriciliği için sırasıyla; Çiftlik gübresi + Yeşil gübreleme + Klinoptilolit + Deniz yosunu (ÇG+YG+Kln+DY), Çiftlik gübresi + Klinoptilolit + Deniz yosunu (ÇG+Kln+DY) ve Çiftlik gübresi + Yeşil gübreleme + Deniz yosunu (ÇG+YG+DY) uygulamaları tavsiye edilebilir. Türkiye’de organik çilek yetiştiriciliği ile ilgili çalışmalar henüz yenidir. Bu nedenle organik çilek yetiştiriciliğinde kültürel önlemler, toprak yönetimi, değişik organik besinlerin kullanılabilirliği, hastalık, zararlı ve yabancı ot mücadelesinde kullanılabilecek yöntem ve preparatların geliştirilmesi ile ilgili çalışmalara ve bu çalışmaların üreticilere aktarılmasına çok fazla ihtiyaç bulunmaktadır. Bu amaçla yürüttüğümüz projenin bu konuda çalışacak araştırmacılara ve üreticilere faydalı olacağı beklenmektedir.

KAYNAKLAR

- ABONYI, B.I., FENG, H., TANG, J., EDWARDS, C.G., CHEW, B.P., MATTINSON, D.S., and FELLMAN, J.K., 2002. Quality Retention in Strawberry and Carrot Purees Dried with Refractance Window™ System. J. of Food Sci., 67 (3): 1051-1056.
- ACAR, M., ve GİZLENCİ, Ş., 2006. Tarımsal Araştırmacılar için JMP kullanımı. Karadeniz Tarımsal Araştırma Enst., Samsun, 69s.
- ADAK, N., GÜBBÜK, H., ve PEKMEZCİ, M., 2003. Bazı Çilek Çeşitlerinin Antalya Koşullarında Örtü Altında Yetiştirme Olanakları Üzerinde Araştırmalar. Türkiye IV. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi, Antalya, s.313-315.
- AĞAOĞLU, Y.S., 1986. Üzümsü Meyveler. Ankara Üniv. Ziraat Fak. Yay. No: 984, Ankara, 377s.
- AKSOY, U., 1999a. Ekolojik Tarımdaki Gelişmeler. Ekolojik Tarım, Ekolojik Tarım Organizasyonu Derneği (ETO), İzmir, s.30-35.
- , 1999b. Dünya’da ve Türkiye’de Ekolojik Tarım. Türkiye I. Ekolojik Tarım Sempozyumu, İzmir, s.3-10.
- AKSOY, U., ve ALTINDIŞLI, A., 1996. Ekolojik Meyve Yetiştirme İlkeleri. Ekolojik (Organik, Biyolojik) Tarım, Ekolojik Tarım Organizasyonu Derneği (ETO), İzmir, s.95-104.
- AKSOY, U., ALTINDIŞLI, A., ve İLTER, A., 2002. Ekolojik Tarımın Tarihçesi ve Gelişimi. Organik Tarım (Ders notları), İzmir Tarım İl Müdürlüğü, ETO ve Ege Üniv. Ziraat Fak., İzmir, s.1-8.
- AKSOY, U., TÜZEL, Y., ALTINDIŞLI, A., CAN, H.Z., ONOĞUR, E., ANAÇ, D., OKUR, B., ÇİÇEKLİ M., ŞAYAN, Y., KIRKPINAR, F., KENANOĞLU BEKTAŞ, Z., ÇELİK, S., ARIN, L., ER, C., ÖZKAN, C., ve ÖZENÇ, D.B., 2005. Organik (=Ekolojik, Biyolojik) Tarım Uygulamaları. www.zmo.org.tr/etkinlikler/6tk05/016uygunaksoy.

- ALLISON, L.E., and MOODIE, C.D.,1965. Carbonate. In: CA Black et al. (eds.) Methods of Soil Analysis, Part 2, Agronomy Series, Am. Soc. of Agron., USA, 9:1379-1400.
- ALPASLAN, M., GÜNEŞ, A. ve İNAL, A., 1998. Deneme Tekniği. Ankara Üniv. Ziraat Fak.Yay. No: 1501, Ankara, 437s
- ALTINDİŞLİ, A., 2002. Türkiye’ de Ekolojik (Organik, Biyolojik) Tarım. Organik Tarım (Ders notları), İzmir Tarım İl Müdürlüğü, ETO ve Ege Üniv. Ziraat Fak., İzmir, s.9-17.
- AMES, G., BORN, H.,and GUERENA, M., 2000. Strawberries: Organic and IPM Options. ATTRA, Fayetteville, AR 72702, <http://www.attra.org/attra-pub/straw>.
- , 2003. Strawberries: Organic and IPM Options. Horticulture Production Guide ATTRA, NCAT Agriculture Specialists, March, 28p.
- ANAÇ, D., OKUR, B., AKDENİZ C., GÜLSOYLU, E., ve ATİLLA, A., 2002. Organik Tarımda Toprak Verimliliği. Organik Tarım (Ders notları), İzmir Tarım İl Müdürlüğü, ETO ve Ege Üniv. Ziraat Fak., İzmir, s.79-147.
- ANONYMOUS, 1954. Diagnosis and Improvement of Saline and Alkali Soils. United States Salinity Laboratory Staff, Agriculture Handbook No: 60, 160p.
- , 1966. Eğirdir Orman Fidanlığı Toprak Etüt Raporu. Toprak Tahlil Laboratuvarı Müd., Eskişehir.
- , 1995. Zirai Mücadele Teknik Talimatları, Tarım ve Köyişleri Bakanlığı-Koruma Kontrol Genel Müdürlüğü, Ankara, 444s (3.cilt) ve 393s (4. cilt).
- , 2000a. Strawberry Fertilizer Recommendations for The Atlantic Provinces, Publication No, ACC 1015, Agdex No. 232/541.
- , 2000b. Meyve, Sebze ve Mamulleri Nitrit ve Nitrat Tayini-Moleküler Absorpsiyon Spektrometrik Metot. TS 6183/T1 Standartı, Ankara.
- , 2002a. Gıda Maddelerinde Belirli Bulaşanların Maksimum Seviyelerinin Belirlenmesi Hakkındaki Tebliğ. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı ve Sağlık Bakanlığı, Yay. Tarihi 23.09.2002, Sayı: 24885, Değişiklik Tarihi 16.10.2002, Sayı: 24908, Tebliğ No: 2002/63.

- _____, 2002b. Organik Tarımın Esasları ve Uygulanmasına İlişkin Yönetmelik". 11 Temmuz 2002 tarihli, 24812 sayılı resmi gazete.
- _____, 2002c. Gıdalarda Katkı-Kalıntı ve Bulaşanların İzlenmesi. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı-Koruma Kontrol Genel Müdürlüğü, Bursa Gıda Kontrol ve Merkez Araştırma Enst., 99s.
- _____, 2003a. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı Tarımsal Üretim Genel Müdürlüğü Kayıtları. http://www.tugem.gov.tr/tugemweb/kimyeve_gubre_tescil.html
- _____, 2003b. Eğirdir Meteoroloji İstasyon Müdürlüğü Kayıtları. Isparta.
- _____, 2004. Soil Survey Laboratory Methods Manuel. Natural Resources Conservation Service, Soil Survey Investigations Report No: 42, Versiyon 4.0, 700s.
- _____, 2005a. Dünyada Ekolojik Tarım. <http://www.eto.org.tr>.
- _____, 2005b. Organik Tarım Kanunu ve Organik Tarımın Esasları ve Uygulanmasına İlişkin Yönetmelik. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı-Tarımsal Üretim ve Geliştirme Genel Müdürlüğü, Ankara, 74s.
- _____, 2005c. Organic Agriculture in Turkey 2004. http://www.organic-europe.net/country_report.
- _____, 2005d. Toprak Kirliliğinin Kontrolü Yönetmeliği (31.05.2005 Tarih ve 25831 sayılı Yönetmelik), Çevre ve Orman Bakanlığı, Ankara.
- _____, 2006a Turkey Organic Products, USDA Foreign Agricultural Service, GAIN Report Number: TU6020. <http://www.fas.usda.gov>.
- _____, 2006b. Organik Tarım. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı www.tarim.gov.tr.
- _____, 2006c. Agriculture Database. <http://faostat.fao.org>.
- _____, 2006d. Eğirdir Meteoroloji İstasyon Müdürlüğü Kayıtları. Isparta.
- ASLANTAŞ, R., ve GÜLERYÜZ, M., 2003. Bazı Organik Biostimülatörlerin Çilekte Fide Üretimi Üzerine Etkileri. Ulusal Kivi ve Üzümsü Meyveler Sempozyumu, Ordu, s.235-239.
- ARAS, A., 1988. Tarım Muhasebesi. Ege Üniv. Ziraat Fak. Yay. No: 486, İzmir, 323s.

- BAL, E., ve ÇELİK, S., 2005. Bazı Çilek Çeşitlerinin Meyvesindeki Anatomik Yapısının Muhafaza Süresi Üzerine Etkisi. Tekirdağ Ziraat Fak. Dergisi, 2 (3): 260-267.
- BAYSAL, F., ve ÇINAR, A., 2003. Organik Çilek Yetiştiriciliğinde Karşılaşılan Fitopatolojik, Entomolojik Sorunlar ve Mücadele Yöntemleri. Ulusal Kivi ve Üzümsü Meyveler Sempozyumu, Ordu, s.266-270.
- BEŞİRLİ, G., SÜREMELİ, N., SÖNMEZ, İ., KASIM, M.U., BAŞAY, S., KARİK, U., ŞARLAR, G., ÇETİN, K., ERDOĞAN, S., ÇELİKEL, G.F., PEZİKOĞLU, F., EFE, E., HANTAŞ, C., UZUNOĞULLARI, N., CEBEL, N., GÜÇDEMİR, İ.H., KEÇECİ, M., GÜÇLÜ, D., ve TUNCER, A.N., 2001. Domatesin Organik Tarım Koşullarında Yetiştirilebilirliğinin Araştırılması. Türkiye 2. Ekolojik Tarım Sempozyumu, Antalya, s.256-265.
- BLUNDEN, G., WHAPHAM, C., and JENKINS, T., 1992. Seaweed Extracts in Agriculture and Horticulture: Their Origins, Uses and Modes of Action. School of Pharmacy and Biomedical Science and "School of Biological Sciences, University of Portsmouth, King Henry John Street, Portsmouth, Hampshire PO1 202, U.K.
- BOUYOCOUS, G.L., 1951. A Recalibration of Hydrometer Method for Making Mechanical Analysis of Soils. Agron. J. 43: 434-438.
- BOZ, Ö., 2004. Efficacy and Profitability of Solarization for Weed Control in Strawberry, Asian J. of Plant Sci., 3 (6): 731-735.
- BREEN, P.J., and MARTIN, L.W., 1981. Vegetative and Reproductive Growth Responses of Three Strawberry Cultivars to Nitrogen. J. Amer. Soc. Hort. Sci., 106 (3): 266-272.
- BÜLBÜL, M., ve YÜCEL, T., 2001. Türkiye’de Ekolojik Tarım Yapan Firmaların Analizi. Türkiye 2. Ekolojik Tarım Sempozyumu, Antalya, s.36-48.
- CHILDERS, F.N., 1983. Modern Fruit Science, Horticultural Publications. 583p.
- CHILDERS, F.N., MORRIS, J., and SIBBETT, G.S., 1995. Modern Fruit Science. ISBN Number:0-938378-01-10, 509p.

- CORDENUNSI, B.R, OLIVEIRA DO NASCIMENTO, J.R, GENOVESE, M.I, and LAJOLO, F.M., 2002. Influence of Cultivar on Quality Parameters and Chemical Composition of Strawberry Fruits Grown In Brazil. J. of Agric. and Food Chemistry, 50 (9): 2581-2586.
- ÇALIŞ, Ö., ÇEKİÇ, Ç., ve GÜNEŞ, M., 2003. Bazı Yabancı Çilek Çeşitlerinin *Botrytis cinerea* (Kuşuni Küf) Hastalığına Karşı Dayanıklılıklarının Belirlenmesi Üzerine Bir Araştırma. Ulusal Kivi ve Üzümsü Meyveler Sempozyumu, Ordu, s.277-282.
- DAAR, S., 1988. Japanese Beetles. Fine Gardening, May-June, p.52-54.
- DANIEL, E.M., KRUBNICK, A.S., HEUR, Y.H., BLINZLER, J.A, and NIS, R.W., 1989. Stoner GD. Extraction, Stability, and Quantitation of Ellagic Acid in Various Fruits and Nuts. J. Food Comp.Anal, 2: 338–349.
- DAY, W.H., 1990. Establishment of *Peristenus Digoneutis* (Hymenoptera: Braconidae) a Parasite of the Lygus Bug (Hemiptera: Miridae), in the United States. Environmental Entomology, October, p.1528-1533.
- DELEN, N., ve ÖZBEK, T., 1994. Some Major Fungal and Bacterial Disease of Solanceous Vegetables in Greenhouse and Characterization of Their Control Methods in Türkiye, Acta Hort., 366: 307-315.
- DELEN, N., DURMUŞOĞLU, N., GÜNCAN, A., GÜNGÖR, N., TURGUT, C., ve BURÇAK, A., 2004. Türkiye’de Pestisit Kullanımı, Kalıntı ve Organizmalarda Duyarlılık Azalışı Sorunları. Türkiye Ziraat Mühendisliği 6. Teknik Kongresi, Ankara, s.1-21.
- DEMİR, H., ve POLAT, E., 2001. Organik Olarak Yetiştirilen Domateste Bazı Verim ve Kalite Özellikleri. Türkiye 2. Ekolojik Tarım Sempozyumu, Antalya, s.266-275,
- DEMİR, H., GÖLÜKÇÜ, M., TOPUZ A., ÖZDEMİR, F., POLAT, E., ve ŞAHİN, H., 2003. Yedikule ve Iceberg Tipi Marul Çeşitlerinin Mineral Madde İçeriği Üzerine Ekolojik Üretimde Farklı Organik Gübre Uygulamalarının Etkisi. Akdeniz Üniv. Ziraat Fak. Dergisi, 16 (1): 79-85.

- EASTERBROOK, M.A., CROOK, A.M.E., CROSS, J.V., and SIMPSON D.W., 1997. Progress Towards Integrated Pest Management on Strawberry in The United Kingdom. *Acta Hort.*, 439 :899-904
- ERENOĞLU, B., BAŞ, M. UFUK, S. ve ERBİL, Y., 1999. Marmara Bölgesine Uygun Yeni Çilek Çeşitlerinin Seçimi. T.C. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı Tarımsal Araştırmalar Genel Müdürlüğü Atatürk Bahçe Kùltürleri Merkez Araştırma Enstitüsü. Bilimsel araştırmalar ve İncelemeler Yayın No:128, Yalova, 26s.
- ERİŞ, A., SİVRİTEPE, H.Ö., ve SİVRİTEPE, N. 1995. The Effect of Seaweed (*Ascophyllum Nodosum*) Extract on Yield and Quality Criteria in Peppers. *Acta Hort.*, 412:185-192
- FORNES, F., SANCHEZ-PERALES , M., and GUARDIOLA, J. L., 2002. Effect of a Seaweed Extract on the Productivity of ‘de Nules’Clementine Mandarin and Navelina Orange. *Botanica Marina*, 45: 486–489.
- FUNT, R.C., 2003. Antioxidants in Ohio Berries. *Acta Hort.*, 626: 51-55.
- GAUR, A.C.,1992. In Fertilizers, Organic Manures. Recycable Wastes and Bio Fertilizers ed. H.L.S. Tanden, New Delhi, India, p.36-51.
- GENÇ, Ç., ve KONARLI, O., 1977. Çileklerde Ticari Gübrelerin Verim, Kalite ve Yapraklardaki Bitki Besin Madde Miktarlarına Etkileri. TÜBİTAK, Proje No: TOAG/247, Yalova.
- GÖK, M., ve SAĞLAMTİMUR, T., 1991. Çeşitli Yeşil Gübre Bitkilerinin Toprağın N (Azot) İçeriğine Etkisi. 11. TİD Bilimsel Toplantı Tebliğleri, s.391-402.
- GÖK, M., ANKARSAL, A.E., ÜLGER, A.C., YÜCEL, C.,ve ONAÇ, İ., 1995. Bazı Baklagil Yeşil Gübre Bitkilerinde N₂ Fiksasyonu ve Biyomas Verimi. İlhan Akalan Topra ve Çevre Sempozyumu, Cilt II, s.207-216.
- GÖK, M., ONAÇ, İ., KARIP, B., ÇOŞKAN,A., SAĞLAMTİMUR, T., TANSI, V., İNAL, İ., ve KIZIL, S., 1998. Farklı Yeşil Gübrelerinin Mısır Ekili Alanda Toprakta Mineralizasyonu, Immobilizasyonu ve Toprağın Bazı Biyolojik Özelliklerine Etkisi. M. Şefik Yeşilsoy International Symposium on Arid Region Soil, International Agrohydrology Research and Training Center, İzmir, s.544-550.

- GÜBBÜK, H., POLAT, E., ve PEKMEZCİ, M., 2004. Organic Fruit Production in Turkey. Orchard Management in Sustainable Fruit Production, Journal of Fruit and Ornamental Plant Research, 12: 23-29.
- GÜLERYÜZ, M., ERTÜRK, Y., ve PIRLAK, L., 2001. Çilek Yetiştiriciliğinde Organik Uygulamalar ve Ekolojik Çilek Yetiştiriciliği. Türkiye 2. Ekolojik Tarım Sempozyumu, Antalya, s.319-332.
- GÜLSOY, E., ve YILMAZ, H., 2004. Van Ekolojik Koşullarında Farklı Örtü Tiplerinin Bazı Çilek Çeşitlerinin Adaptasyonu Üzerine Etkileri. Yüzüncü Yıl Üniver., Fen Bilimleri Enst. Dergisi, 9(1): 50-57.
- GÜNDÜZ, M., 1994, Dünyada ve Türkiye’de Organik Tarım. Organik Ürün Pazarları ve Türkiye İhracatı Açısından Değerlendirilmesi, İGEME Yay., Ankara, s.1-19.
- GÜNDÜZ, M., ve KOÇ, D., 2001. Türkiye’de Organik Tarım Ürünleri İhracatının Dünü, Bugünü ve Geleceği. Türkiye 2. Ekolojik Tarım Sempozyumu, Antalya, s.344-352.
- GÜNEN, Y., GÜNEN, E., ve AŞKIN, A., 2005. Ödemiş’te Yetiştirilen Bazı Elma Çeşitlerinde Elle Seyreltmenin Meyve Özelliklerine Etkisi. GAP IV. Tarım Kongresi, Şanlıurfa, s.162-166.
- HAKALA, M., TAHVONEN R., HUOPALAHTI, R., and LAPVETELAINEN, A., 2002. Quality Factors of Finnish Strawberries. Acta Hort. 567: 727-730.
- HAKALA, M., LAPVETELAINEN, A., HOUPALAHTI, R., KALLIO, H., and TAHVONEN, R., 2003. Effects of Varieties and Cultivation Conditions on The Composition of Strawberries. J. of Food Composition and Analysis 16 (1): 67-80.
- HAKKINEN, S.H., KARENLAMPI, S.O., HEINONEN, I.M., MYKKANEN, H.M. and TORRONEN, A.R., 1998. HPLC Method for Screening of Flavonoids and Phenolic Acids in Berries. J. Sci Food Agric, 77: 543-551.
- HAKKINEN, S., 2000. Flavonols and Phenolic Acids in Berries and Berry Products. Kuopio University Publications D. Medical Sciences 221, Kuopio, 93p.

- HAKKINEN, S.H., and TORRONEN, A.R., 2000. Content of Flavonols and Selected Phenolic Acids in Strawberries and *Vaccinium* Species: Influence of Cultivar, Cultivation Site and Technique. Food Research International, 33(6): 517-524.
- HANCOCK, J.F., 1999. Strawberries. Crop Production Science in Horticulture # 11, ISBN 0851993397, 250p.
- HART, J., RIGHETTI, T., SHEETS, A., and MARTIN, L.W., 2000. Strawberries (Western Oregon-West of Cascades). Fertilizerguide, Oregon State University, FG 14, <http://extension.oregonstate.edu>.
- HEMPHILL, R., and MARTIN L.W., 1992. Microwave Oven-Drying Method For Determining Total Solids of Strawberries. HortScience 27 (12):1326.
- HOCAOĞLU, Ö.L., 1966. Toprakta Organik Madde, Nitrojen ve Nitrat Tayini. Atatürk Üniv. Ziraat Fak. Ziraat Araştırma Enst., Teknik Bülten, No: 9.
- HOOVER, E., 2001. Bio-based Weed Control in Strawberries Using Sheep Wool Mulch, Canola Mulch and Canola Green Manure, Greenbook 2001. Energy and Sustainable Agriculture Program, Minnesota Department of Agriculture. p.94-97.
- İBRİKÇİ, H., GÜLÜT, K.Y., ve GÜZEL, N., 1994. Gübrelemede Bitki Analiz Teknikleri. Çukurova Üniv. Ziraat Fak. Yay. No:95, Adana, 85s.
- İNCİ, A., 1996. Akarisitlerle Birlikte Yapılan Predatör Salımları ve Kimyasal Savaşımın Çileklerde *Tranychus cinnabarinus* Boisduval (Acarina: Tetranychidae) Populasyonları ile Bitki Verimleri Üzerine Etkileri. Türkiye III. Entomoloji Kongresi, Ankara, s.346-355.
- JONES, J.R., WOLF, B., and MILLS, H.A., 1991. Plant Analysis Handbook. Micro-Macro Publishing Inc., Athens, GA, 213p.
- KACAR, B., 1982. Gübreler ve Gübreleme Tekniği. Gübre Fabrikaları T.A.Ş., Yayın No:1, Ankara, 341s.
- KACAR, B., 1984. Bitki Besleme Uygulama Kılavuzu. Ankara Üniv. Ziraat Fak., Yay. No: 900, Ankara, 140s.
- KACAR, B., 1994. Gübre Bilgisi. Ankara Üniv. Ziraat Fak., Yay. No: 1383, Ankara, 456s.

- KACAR, B., 1995. Bitki ve Toprağın Kimyasal Analizleri III, Toprak Analizleri. Ankara Üniv. Ziraat Fak. Eğitim, Araştırma ve Geliştirme Vakfı Yay. No: 3, Ankara, 705s.
- KALAYCI, M., 2005. Örneklerle JMP Kullanımı ve Tarımsal Araştırma için Varyans Analiz Modelleri. Anadolu Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Yayın No: 21, Eskişehir, 296s.
- KAŞKA, N., YAZGAN, A., YALÇIN, O., ve KONARLI, O., 1976. Adana’ da ve Antalya’da Bazı Önemli Çilek Çeşitlerinde Kış Dikimlerinin Verim ve Kalite Üzerine Etkileri. Çukurova Üniv. Ziraat Fak. Yıllığı, 5(1-2): 1-6.
- KAŞKA, N., YILDIZ, A.I., PAYDAŞ, S., BİÇİCİ, M., TÜREMİŞ, N., ve KÜDEN, A., 1986. Türkiye İçin Yeni Bazı Çilek Çeşitlerinin Adana’da Yaz ve Kış Dikim Sistemleriyle Örtü Altında Yetiştiriciliğinin Verim, Kalite ve Erkencilik Üzerine Etkileri. Doğa Bilim Dergisi, Seri D₂, 10 (1): 84-102.
- KAŞKA, N., TÜREMİŞ, N., KAFKAS, S., ve ÇÖMLEKÇİOĞLU, N., 1995. Çileklerde Tüplü Fide ve Frigo Fide Kullanımının Yüksek Tünelde Meyve Üretimi Üzerine Etkileri. Türkiye II. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi, Adana, s.311-316.
- KAYAHAN, S., 1999. Ekolojik Tarımda Yasal Uygulamalar. Türkiye I. Ekolojik Tarım Sempozyumu, İzmir, s.11-16.
- KEPENEK, K., KOYUNCU, M.A. ve KOYUNCU, F., 2002. Bazı Çilek Çeşitlerinin Isparta Koşullarında Adaptasyonu. Bahçe, 31 (1-2): 17-22.
- KISMALI, Ş., MADANLAR, N., OLDAŞ, Z., ve GÜL, A., 1999. İzmir (Menemen)’de Örtü Altı Çilek Yetiştiriciliğinde Kırmızı Örümceklere Karşı Avcı Akar *Hytoseiulus Persimilis* A-H (Acarina: Phytoseiidae)’in Uygulama Olanakları. Türkiye IV. Biyolojik Mücadele Kongresi, Adana, p.201-214.
- KOŞAR, M., KAFKAS, E., PAYDAŞ, S., and BAŞER, K.H.C., 2004. Phenolic Composition of Strawberry Genotypes at Different Maturation Stages. J. of Agricultural and Food Chemistry 52 (6): 1586.
- KOVACH, J., 2003. Organic/Conventional Strawberries Equally Tasty, Survey Finds. The New York Berry News, 2 (2): 6-7.

- KOVACH, J., HARPER, L., and WRIGH, S., 2003. Matted Row Transitional Organic Strawberry Production in Ohio. The Ohio State University, Organic Food & Farming Education & Research, Offer. <http://www.oardc.ohio-state.edu/offer/ResearchPagepdfs/StrawberryExperiment.pdf>
- LEGARD, D.E., CHANDLER, C.K., and BARTZ, J.A, 1997. The Control of Strawberry Diseases By Sanitation. *Acta Hort.*, 439: 917-922.
- LINDSAY, W.L., and NORWELL, W.A., 1978. Development of DTPA Soil Test Zinc, Iron, Manganese and Copper, *Soil Sci. Soc. Am. J.* 42: 421-428.
- LIU, D.L.Y., CHRISTIANS, E.N, and GARBUTT, J.T., 1994. Herbicidal Activity of Hydrolizide Corn Gluten Meal on Three Grains Species Under Controlled Environments. *J. Plant Growth Regul.* 13: 221-226.
- LIU, D.L.Y., and CHRISTIANS, E.N, 1994. Isolation and Identification of Root Inhibiting Compounds From Corn Gluten Hydrolysate. *J. Plant Growth Regul.* 13: 227-230.
- LOPEZ-ARANDA, M., MEDINA, J.J., MIRANDA, L., BARTUAL, R., CEBOLLA V., DOMÍNGUEZ, F., and LOPEZ-MEDINA, J., 2002. The Spanish Project on Alternatives to Methyl Bromide (1) The Case of Strawberry in The Area of Huelva. *Acta Hort.*, 567: 427-430.
- MAAS, J.L., 1987. Compendium of Strawberry Diseases. American Phytopathological Society, St. Paul, MN, 138s.
- MAAS, J.L., GALLETTA, G.J., ve STONER, G.D., 1991. Ellagic Acid, an Anticarcinogen in Fruits, Especially in Strawberries. A review, *HortScience*, 26 (1): 10-14.
- MAHLER, R.L., and BARNEY, D.L., 2000. Blueberries, Raspberries and Strawberries. CIS 815, Northern Idaho Fertilizer Guide, University of Idaho, Moscow. <http://info.ag.uidaho.edu/Resources/PDFs/CIS0815.pdf>.
- MANDER, U., MIKK, M., and KULVIK, M., 1999. Ecological and Low Intensity Agriculture as Contributors to Landscape and Biological Diversity. *Landscape and Urban Planning*, 46 (1): 169-177.

- NONNECKE, G.R., and CHRISTIANS, N.E., 1993. Evaluation of Corn Gluten Meal as A Natural Weed Control Product In Strawberry. *Acta Hort.*, 348: 315-320.
- OLSEN, S.R., COLE, C.V., WATANBE, F.S., and DEAN, L.A., 1965. Estimation of Available Phosphorus in Soils by Extraction with Sodium Bicarbonate. USDA Cir. No. 939:1-19.
- ONOĞUR, E., 1998. Türkiye’de Organik Tarım Üzerinde Bir Değerlendirme. Türkiye VIII. Fitopatoloji Kongresi Bildirileri, s.185-189.
- ORUÇ, H.H, ve CEYLAN, S., 2001. Bursa’da Tüketilen Bazı Sebzelerde Nitrat ve Nitrit. *J. Fac Vet Med*, (20):17-21.
- OSWEILER, G.D, CARSON, T.L, BUCK, W.B, and VAN, G.G.A., 1985. Clinical and Diagnostic Veterinary Toxicology, 3rd ed., Kendall- Hunt Publishing Company, Dubuque, Iowa, s.460-466.
- ÖNAL, K., 2000. Menemen Kosullarında Açıkta ve Yüksek Tünel Altında Yetistirilen Bazı Çilek (*Fragaria x Ananassa* Duch.) Çesitlerinin Performansları Üzerine Bir Arastırma. *Turkish J. of Agric. and Forestry*, 24: 31-36.
- ÖZBEK, H., KAYA, Z., GÖK, M. ve KAPTAN, H., 2001. Toprak Bilimi. Çukurova Üniv. Ziraat Fak., Genel Yay. No:73, Adana, 508s.
- ÖZDEMİR, E., K., GÜNDÜZ ve BAYAZIT, S., 2001. Tüplü Taze Fideyle Yüksek Tünelde Yetiştirilen Bazı Çilek Çesitlerinin Amik Ovası Koşullarında Verim, Kalite ve Erkencilik Durumlarının Belirlenmesi. *Bahçe*: 30 (1-2): 65-70.
- ÖZDEMİR, E., 2003. Early Production of Strawberry Cultivars Grown Under Plastic House on Sand-Dunes. *Small Fruit Review*, 2 (1):81-86.
- ÖZGÜVEN, A.I., ve YILMAZ, C., 2003. Adana ekolojik koşullarında bazı kaliforniya çilek çeşitlerinin adaptasyonu. *Ulusal Kivi ve Üzümsü Meyveler Sempozyumu*, Ordu, s.208-212.
- PALOMAKI V., A.M., MANSIKKA, A.H.O., and ETELAMAKI, M., 2002. Organic Fertilization and Cultivation Techniqu of Strawberry Grown in Greenhouse. *Acta Hort.*, 567:597-599.

- PAMUK, H.H., 1999. Yuvarlak Çekirdeksiz (Yuvarlak Sultani) Üzüm Bağlarında Organik (Çevre Dostu) ve Konvensiyonel (Geleneksel) Tarım Uygulamalarının Verim ve Kaliteye Etkileri Üzerinde Araştırmalar. Doktora Tezi, Ege Üniv. Ziraat. Fak., İzmir, 111s.
- PATTERN, K.G.N, and NEUNDORFF, E., 1990. Evaluation of Living Mulch Systems for Rabbiteye Bluberry Production. HortScience, 25 (8):852.
- PEECH, M., 1965. Hydrogen-Ion Activity. In: Methods of Soil Analysis Part 2 (Black, C.A., ed.), American Society of Agronomy, Inc., Madison, Wisconsin, USA, p.914-926.
- PINAMONTI, F., STRINGARI, G., GASPERI, F., and ZORZI, G., 1997. Heavy Metal Levels in Apple Orchards After the Application of Two Composts. Communications In Soil Science and Plant Analysis, 28 (15-16): 1403-1420.
- POLAT E., DEMİR H., and ONUS, N., 2004. The Usage of Natural Zeolite (Clinoptilolite) in Plant Growing. Workshop on Orchard Management in Sustainable Fruit Production, Skierniewice, Poland, 21-23 April, s.39.
- , 2005. Farklı Zeolit Düzeylerinin Marul (*Lactuca Sativa* var. *Longifolia*) Yetiştiriciliğinde Verim ve Kalite Üzerine Etkisi. Akdeniz Üniv. Ziraat Fak. Dergisi, 18(1): 95-99.
- POLAT, M., 2005. Ankara (Ayaş) Koşullarında Organik Çilek Yetiştiriciliği Olanaklarının Araştırılması. Ankara Üniv. Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, 116s.
- PRITTS, M., and KOVACH, J., 1996. Strawberry Production Systems. <http://hort.cornell.edu/departments/faculty/pritts/organic.htm>.
- PRITTS, M.P., and KELLY, M.J.1997. Weed Thresholds in Strawberries. Acta Hort. 439 (2): 947-950.
- , 1999. Trials and Tribulations Weed Management in Starwberries. New York Fruit Quarterly, 7 (3).
- PRITTS, M.P., and HANDLEY, D.,1998. Strawberry Production Guide for the Norheast, Midwest and Eastern Canada. Natural Resouce, Agriculture, and Engineering Service (NRAES), 162p.

- QUARLES, W., 1996. New Microbial Pesticides for IPM. The IPM Practitioner, August, p.5-10
- RIYAPHAN, P., PIPATTANAWONG, N., and SUBHADRABANDU, S., 2005. Influence of Different Climatic Conditions on Growth and Yield of Strawberry Plants in Thailand. Production Technologies for Low-Chill Temperate Fruits, ACIAR Technical Reports, 61: 65-72.
- ROBBINS, C., 1991, Poisoned Harvest a Consumer Guide to Pesticide Use and Abuse, Victor Gollancz Ltd, London, 1-54p.
- ROSADO-MAY, F.J., WERNER, M.R., GLIESSMAN, S.R., and WEBB, R., 1994. Incidence of Strawberry Root Fungi in Conventional and Organic Production Systems. Applied Soil Ecology, 1 (4): 261-267.
- ROSTKOWSKI, J., BORAWSKA, M., OMIELJANIUK, N., and OTLOG, K., 1994. Content of Nitrates and Nitrites in Early Vegetables and Potatoes Sold in Marketplace of Bialystok in the Year 1992. Roczniki Panstw Zakl Hig, 45 (1-2): 81-87.
- RUCKEMANN, H., 1980. Methoden Zur Bestimmung Von L-Ascorbinsäure Mittels Hochleistungs-Flüssigchromatographie (HPLC), II. Bestimmung Von L-Ascorbinsäure in Milchausfüttermitteln. Z. Lebensm., Unters., Forsch., (171): 446-448.
- SAYIN, C., ve ÖZKAN, B., 2001. AB’de Organik Tarım Uygulamaları, İzlenen Politikalar ve AB’ne Organik Ürün Dış Satım Olanakları. Türkiye 2. Ekolojik Tarım Sempozyumu, Antalya, s.49-57.
- SKCROCH, W.A., ve SHRIBBS, J.M., 1986. Orchard Flor Management: An Overview. HortScience, 21(3): 390-394.
- SUTTON, J.C., 1988. Harvesting and Bedding Practices in Relation to Grey Mould Strawberries. Annals of Applied Biology, 113(1): 167-175.
- TANSI, V., SAĞLAMTİMUR, T., İNAL, İ., ve KIZILŞİMŞEK, M., 1996. Ülkemizde Organik Tarım. Tarım ve Köy, (109): 47-51.

- TANGOLAR, S., GÜRSÖZ, S., YÜCEL, A., ÖZTÜRKMEN, A.R., G.TANGOLAR, S., ÖZDEMİR, G., ve ÇAKIR, A., 2003. Ekolojik (Organik, Biyolojik) Bağcılığın GAP Alanında (Şanlıurfa) Uygulanabilirliğinin Araştırılması (TOGTAG/TARP-2577-4), Sonuç Raporu.
- TAŞBAŞLI, H., ve ZEYTİN, B., 2003. Organik Tarımın Genel İlkeleri. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı Araştırma, Planlama ve Koordinasyon Kurulu Başkanlığı, Ankara, 118s.
- TEZCAN, S., ÇETİNKAYA, N., DEMİRKAN, H., MISIRLI, A., ÜNAL, A., AKSOY, U., OKUR, B., ERYÜCE, N., ANAÇ, D., ÇOKUYSAL, B., ÇAKICI, H., UL, M.A, HARPUTLU, C., ve OLGUN, A., 1999. İzmir ve Manisa’da Ekolojik Kiraz Üretim Olanakları Üzerine Bir Araştırma. Türkiye I. Ekolojik Tarım Sempozyumu, İzmir, s.242-247.
- TUNCAY, Ö., ve KUŞAKSIZ, E., 2003. Quality Changes in Fresh-Cut Leeks. Ege Üniv. Ziraat Fak. Dergisi, Cilt: 40, No: 3, s.32-49.
- TÜREMİŞ, N., ve KAŞKA, N., 1997. Akdeniz Bölgesinde Erkenci Çilek Yetiştiriciliği. Derim, Antalya, 14 (1): 20-25.
- TÜREMİŞ, N.F., KAFKAS, S., and ÇÖMLEKÇİOĞLU, N. 1997. Effects of A Fertilizer Produced From the Seaweed *Ascophylum Nodosum* on Strawberry Yield and Quality. Acta Hort., 441: 375-378.
- TÜREMİŞ, N., ÖZGÜVEN, A.I., ve PAYDAŞ, S., 2000. Güneydoğu Anadolu Bölgesinde Çilek Yetiştiriciliği. Türkiye Bilimsel ve Teknik Araştırma Kurumu, Türkiye Tarımsal Araştırma Projesi Yay., Adana, 36s.
- TÜREMİŞ, N., 2003. Yeni Bazı Çilek Çeşitlerinin Kıbrıs Koşullarındaki Adaptasyonu. KKTC/TAGEP 5.2.3.4 Nolu Proje Sonuç Raporu.
- TÜRK, R., ve CELBİŞ, Ö., 2001. Organik Tarım Koşullarında Bazı Önemli Sebze Türlerinin Derim Sonrası Fizyolojileri. Türkiye 2. Ekolojik Tarım Sempozyumu, Antalya, s.276-285.
- TÜRK, R., ve KARABAYIR, H., 2001. Organik Koşullarda Yetiştirilen Bursa Siyahı İncirinin Soğukta Muhafazası. Türkiye 2. Ekolojik Tarım Sempozyumu, Antalya, s.78-83.

- UYGUR, F.N., KÖSELİ, F., ve CESURER, L., 1991. Antep Turpunun (*Raphanus sativus* L.) Pamuk Alanlarında Biyoherbisit Olarak Kullanılma Olanaklarının Araştırılması-VI. Türkiye Fitopatoloji Kongresi, Türkiye Fitopatoloji Derneği Yay., İzmir, No: 6, s.167-171.
- UYGUR, F.N., UYGUR, S., ve KOLÖREN, O., 2001. Turunçgillerde Yabancı Otlar ve Entegre Mücadelesi. Türkiye Turunçgil Bahçelerinde Entegre Mücadele. (Zararlılar-Nematodlar-Hastalıklar-Yabancı Otlar) Türkiye Tarımsal Araştırma Projesi (TARP) Yay., Adana.
- ÜNVER, S., 1999. Ekolojik Tarımda Biyolojik Azot Fiksasyonu. Türkiye 1. Ekolojik Tarım Sempozyumu, İzmir, s.315-322.
- VALENTUKEVICIENE, M., 2002. Removal of Organic Matter During Groundwater, Treatment Powdered Naturel Adsorbents (Zeolites). Transactions of the Lithuanian University of Agriculture and Lithuanian Institute for Water Management, 18 (40).
- WILLER H., and YUSSEFI, M., 2006. The World of Organic Agriculture 2006 Statistics & Emerging Trends. IFOAM Publication, 196p.
- WILLINER, M.R., PIROVANI, M.E., ve GUEMES, D.R., 2003. Ellagic Acid Content in Strawberries of Different Cultivars and Ripening Stages. J. of the Science of Food and Agriculture, 83 (8): 842 – 845.
- YAZICI, K., ve KAYNAK, L., 2001. Deniz Yosunlarının Organik Tarımda Kullanım Olanakları. Türkiye 2. Ekolojik Tarım Sempozyumu, Antalya, s.344-352.
- YILDIRIM, İ., ve TURHAN, E., 2003. Ülkemiz Çilek Yetiştiriciliğinde Pestisit Kullanımı, Sorunları ve Çözüm Önerileri. Ulusal Kivi ve Üzümsü Meyveler Sempozyumu, Ordu, s.259-265.
- ZABUNOĞLU, S., ve KARAÇAL, İ., 1986. Gübreler ve Gübreleme. Ankara Üniv. Ziraat Fak., Yay. No: 993, Ankara, 329s.

ÖZGEÇMİŞ

1972 yılında Burdur ilinin Bucak ilçesi Karapınar Köyünde doğdum. 1996 yılında Akdeniz Üniv. Ziraat Fak. Bahçe Bitkileri Bölümünden mezun oldum. Haziran 1997-Şubat 1998 tarihleri arasında Yozgat Tarım İl Müdürlüğünde Ziraat Mühendisi olarak çalıştım ve buradan Eğirdir Bahçe Kùltürleri Araştırma Enstitüsü'ne atandım. 1999 yılında Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bahçe Bitkileri Anabilim Dalında Yüksek Lisansını tamamladım ve aynı yıl Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bahçe Bitkileri Anabilim dalında doktora öğrenimine başladım. Halen Eğirdir Bahçe Kùltürleri Araştırma Enstitüsünde Yetiştirme Tekniğı Şube Şefi olarak çalışmaktayım.