ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

DOKTORA TEZİ

Hülya SAYĞI

ÖRTÜ ALTINDA YEŞİL GÜBRELEME VE AÇIK ALANDA EKİM NÖBETİNİN ORGANİK ÇİLEK YETİŞTİRİCİLİĞİ ÜZERİNE ETKİLERİ

BAHÇE BİTKİLERİ ANABİLİM DALI

ADANA, 2014

ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

ÖRTÜ ALTINDA YEŞİL GÜBRELEME VE AÇIK ALANDA EKİM NÖBETİNİN ORGANİK ÇİLEK YETİŞTİRİCİLİĞİ ÜZERİNE ETKİLERİ

Hülya SAYĞI

DOKTORA TEZİ

BAHÇE BİTKİLERİ ANABİLİM DALI

Bu Tez / /2014 Tarihinde Aşağıdaki Jüri Üyeleri Tarafından Oybirliği/~~Oyçokluğu~~ ile Kabul Edilmiştir.

…….....	…….	……
Prof. Dr. Nurgül F.TÜREMİŞ	Prof. Dr. Veyis TANSI	Prof. Dr. H. Yıldız DAŞGAN
DANIŞMAN	ÜYE	ÜYE

...…….....	…….
Prof. Dr. Ebru KAFKAS	Doç.Dr. Mürüvvet ILGIN
ÜYE	ÜYE

Bu Tez Enstitümüz Bahçe Bitkileri Anabilim Dalında hazırlanmıştır.
Kod No:

Prof. Dr. Mustafa GÖK
Enstitü Müdürü

Bu Çalışma Ç. Ü. Araştırma Projeleri Birimi Tarafından Desteklenmiştir.
Proje No: ZF2010D28

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

ÖZ

DOKTORA TEZİ

ÖRTÜ ALTINDA YEŞİL GÜBRELEME VE AÇIK ALANDA EKİM NÖBETİNİN ORGANİK ÇİLEK YETİŞTİRİCİLİĞİ ÜZERİNE ETKİLERİ

Hülya SAYĞI

ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
BAHÇE BİTKİLERİ ANABİLİM DALI

Danışman : Prof. Dr. Nurgül F.TÜREMİŞ
Yıl : 2014, Sayfa: 447
Jüri : Prof. Dr. Nurgül F.TÜREMİŞ
: Prof. Dr. Veyis TANSI
: Prof. Dr. H. Yıldız DAŞGAN
: Prof. Dr. Ebru KAFKAS
: Doç Dr. Mürüvvet ILGIN

Bu çalışmada toprak verimliliğinin sürdürülebilirliğini sağlamak amacıyla açık alanda ekim nöbeti ve serada yeşil gübreleme ile çiftlik gübresi uygulamasının organik tarım üretim esaslarına uygun olarak yapılan çilek yetiştiriciliğine etkileri araştırılmıştır. Araştırma, 2011 ve 2012 yılları arasında, Çukurova Üniversitesi Yumurtalık Meslek Yüksek Okulu'na ait ve Ekotar tarafından sertifikalı açık alanda ve cam serada (1000 m^2) yürütülmüştür.

Açık alanda yapılan denemede ekim nöbeti bitkisi olarak, (1) Börülce (*Vigna sinensis* L.), (2) Fasulye (*Phaseolus vulgaris* L.), (3) Hıyar (*Cucumis sativus* L.) kullanılmış; bir parsel de (4) kontrol (bitki ekimi yapılmayan parsel) olarak ayrılmıştır. Ayrıca bu parsellerde sertifikalı organik çiftlik gübresinin etkisi [(1) çiftlik gübreli ve (2) çiftlik gübresiz] araştırılmıştır.

Serada yapılan denemede yeşil gübre olarak, (1) Börülce (*Vigna sinensis* L.), (2) Fasulye (*Phaseolus vulgaris* L.),) kullanılmış; bir parsel de (4) kontrol (yeşil gübreleme yapılmayan parsel) olarak ayrılmıştır. Ayrıca bu parsellerde sertifikalı organik çiftlik gübresinin etkisi [(1) çiftlik gübreli ve (2) çiftlik gübresiz] araştırılmıştır. Bölünmüş parseller deneme desenine göre dört yinelemeli olarak yürütülen denemede ana parsellerde açık alanda ekim nöbeti, serada ise yeşil gübre uygulamaları, alt parsellerde çiftlik gübresi uygulaması yer almıştır.

Yapraklarda ve meyvelerde makro ve mikro element analizleri yapılarak uygulamaların besin elementi alımına etkisi belirlenmiştir. Ayrıca ekonomik analiz yapılarak açık alandaki ekim nöbeti ve örtü altındaki yeşil gübre uygulamalarından sonra yetiştiriciliği yapılan organik çilek arasında elde edilen karlılıklar karşılaştırılmıştır.

Çalışma sonucunda uygulamalar bakımından bitki başına verim ve meyve ağırlığı arasında istatistiksel açıdan farklılık önemli bulunurken meyve kalite özelliklerinden; pH, titre edilebilir asitlik, suda çözünebilir kuru madde miktarı, sertlik, renklenme bakımından önemli bulunmamıştır.

Açık alanda ekim nöbeti ile yapılan uygulamada iki yılın ortalaması toplam verim 162.62 ile 387.76 g/bitki arasında değişmiş ve en yüksek verim çiftlik gübreli börülce uygulamasından elde edilmiştir. Örtü altında yeşil gübre uygulamasında bitki başına verim 191.05 ile 319.23 g/bitki arasında değişmiş ve en yüksek verim çiftlik gübreli börülce uygulamasından elde edilmiştir. Bununla bağlantılı olarak yapılan ekonomik analiz sonucunda da gerek serada gerekse açık alanda börülce ve çiftlik gübresinin bir arada kullanıldığı uygulama daha ekonomik bulunmuştur.

AnahtarKelimeler: Açık Alan, Ekim Nöbeti, Sera, Yeşil Gübreleme, Çiftlik Gübresi, Çilek

ABSTRACT

PhD THESIS

EFFECTS OF GREEN MANURE IN GREENHOUSE AND CROP ROTATION ON OPEN AREA ON ORGANIC STRAWBERRY CULTIVATION

Hülya SAYĞI

ÇUKUROVA UNIVERSITY
INSTITUTE OF NATURAL AND APPLIED SCIENCES
DEPARTMENT OF HORTICULTURE

Supervisor : Prof. Dr. Nurgül F.TÜREMİŞ
Year : 2014, Pages: 447
Jury : Prof. Dr. Nurgül F.TÜREMİŞ
: Prof. Dr. Veyis TANSI
: Prof. Dr. H. Yıldız DAŞGAN
: Prof. Dr. Ebru KAFKAS
: Asosc. Prof. Dr. Mürüvvet ILGIN

This study aims at investigating the effects of crop rotation on open field and green manure in greenhouses and farmyard manure applications on organic strawberry cultivation production, in order to maintain soil productivity. The experiment was carried out on the open field and in glass greenhouse (1000 m^2), of Çukurova University Yumurtalık Vocational School of Higher Education, during the years of 2011-2012, as certified by the Ekotar .

In the study performed on open field, (1) cowpea (*Vigna sinensis* L.), (2) bean (*Phaseolus vulgaris* L.), (3) cucumber (*Cucumis sativus* L.) were used as preceding crop in rotation, also, including no preceding crop as control. Moreover, these plots were given certified organic manure [(1) with manure and (2) without manure].

In the study performed in greenhouse, (1) cowpea (*Vigna sinensis* L.), (2) bean (*Phaseolus vulgaris* L.) were used as the green manuring, including follow plots as control. Moreover, these plots were given certified organic manure [(1) with manure and (2) without manure].

Field trials were arranged in split- plots design with four replications, preceding crop and green manuring treatments were main-plots, organic manure applications were sub-plots

The effects of the treatments on macro and micro nutrients uptakes were determined. Also, making economic analysis, the profitability was compared between the organic strawberry cultivated after crop rotation on open area and green fertilization in greenhouses.

As a result, as far as the yield per plant and fruit weight were considered, effects of the treatments were significant while in terms of fruit properties such as, pH, titratable acidity, total water-soluble dry matter hardness, and pigmentation, effects of treatments were significant.

As the average of two years results a, total yield ranged from 162.62 to 387.76 g/plant, the highest one was obtained from cowpea as preceding crop plus organic manure. Under greenhouse study as influenced by green manuring, the yield per plant range from 191.05 to 319.23 g/plant the highest yield was obtained from the practice of pea plus organic manure. As a result of economic analysis, in both greenhouse and open field conditions, pea as a preceding crop-plus organic manure treatments were determined to be more feasible.

Key Words: Open Area, Crop Rotation, Greenhouse, Green Fertilization, Manure, Strawberry

TEŞEKKÜR

Çalışmamın her aşamasında yardımlarını esirgemeyen ve bana "Örtü altında Yeşil Gübreleme ve Açık Alanda Ekim Nöbetinin Organik Çilek Yetiştiriciliği Üzerine Etkileri" konulu doktora tezini veren yapıcı ve yönlendirici fikirleri ile bana daima yol gösteren danışman hocam sayın Prof. Dr. Nurgül Fethiye TÜREMİŞ'e sonsuz teşekkürler.

Doktora tez izleme komitesinde yer alan Sayın Prof. Dr. Veyis TANSI ve Prof. Dr. Hayriye Yıldız DAŞGAN hocalarıma çalışmamın tüm aşamalarında yönlendirici ve olumlu katkılarından dolayı teşekkür ederim.

Tezim süresince bana destek veren Ç.Ü. Yumurtalık Meslek Yüksekokulu Müdürü Sayın Prof. Dr. Mehmet ÇELİK'e, diğer yandan tez çalışmam sırasında büyük destelerini gördüğüm Prof. Dr. Mahmut Ali GÖKÇE'ye ve Dr. Şefik Surhan TABAKOĞLU'ya teşekkürü bir borç bilirim.

Doktora çalışmalarım esnasında tüm bölüm olanaklarından yararlanmamı sağlayan Ç.Ü. Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölüm Başkanlığı'na, maddi destek veren Ç.Ü. Bilimsel Araştırma Projeleri Birimi'ne (Proje no: ZF2010D28) içten teşekkürlerimi sunarım.

Tez çalışmalarım esnasında çoğunluklu olarak laboratuvarını kullandığım Bahçe Bitkileri Fizyoloji laboratuvar olanaklarını sağlayan sayın hocam Prof. Dr. Yıldız DAŞGAN'a, aynı şekilde pomolojik laboratuar olanaklarını sağlayan sayın hocam Prof. Dr. Ömür DÜNDAR' a teşekkür ederim.

Tezimin yürütülmesi esnasında gerekli laboratuvar olanaklarını sağlayan ve her türlü yardımı benden esirgemeyen değerli arkadaşım Zir. Yük. Müh. Ayşegül BURĞUT'a teşekkürlerimi sunarım

Doktora dönemimde geçirdiğim uzun süreç boyunca büyük bir sabır göstererek, yaşadığım tüm sıkıntıları ve mutlulukları benimle paylaşan, maddi ve manevi desteğini benden esirgemeyen sevgili eşim Öğr. Gör. Ayhan SAYĞI'ya, doktora dönemim boyunca yaşadığım en güzel mutluluğu bana hissettiren, arasıra ilgimi esirgemek zorunda kaldığım canım oğlum Emir SAYĞI'ya gösterdikleri sabırdan dolayı ve beni bekledikleri için sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

İÇİNDEKİLER **SAYFA**

ÖZ I
ABSTRACT II
TEŞEKKÜR III
İÇİNDEKİLER IV
ÇİZELGELER DİZİNİ XII
ŞEKİLLER DİZİNİ XVIII
KISALTMALAR XXIV
1. GİRİŞ 1
1.1. Organik Tarım 1
1.2. Organik Çilek Yetiştiriciliği 13
1.3. Organik Tarımda Yeşil Gübreleme 18
1.4. Organik Tarımda Ekim Nöbeti 19
2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR 27
2.1. Organik Çilek Yetiştiriciliği ile İlgili Çalışmalar 27
2.1.1. Organik Çilek Yetiştiriciliğinde Bitki Besleme Konusunda Yapılan Çalışmalar 33
2.2. Yeşil Gübreleme Konusunda Yapılan Çalışmalar 37
2.3. Ekim Nöbeti İle İlgili Çalışmalar 55
2.3.1. Ön Bitki Seçimi Konusunda Yapılan Çalışmalar 69
2.4. 2.4. Serada Çilek Üretimi 78
2.5. Ekolojik Çilek Yetiştiriciliğinin Ekonomisi 78
3. MATERYAL VE METOD 81
3.1. Materyal 81
3.1.1. Çalışma Yeri 81
3.1.2. Çalışma Yerinin İklimi 82
3.1.3. Çalışma Yerinin Toprak Özellikleri 87
3.1.4. Bitkisel Materyaller 87
3.1.5. Besin Uygulamaları 92
3.2. Metod 92

3.2.1. Deneme planı 92
3.2.2. Besin Uygulamaları 94
3.2.3. Zirai Mücadele Uygulamaları 101
3.2.2. Araştırmada Yapılan Ölçüm ve Analizler 101
3.2.3. Bitkilerde Gelişme Durumları 102
3.2.4. Verim ve Pomolojik Analizler 103
3.2.4.1. Bitki Başına Aylık ve Toplam Verim (g/bitki) 103
3.2.4.2. Meyve Ağırlığı (g) 103
3.2.4.3. Pazarlanabilir Meyve (%) 103
3.2.4.4. pH 103
3.2.4.5. Titre Edilebilir Asitlik (TA) (%) 103
3.2.4.6. Suda Çözünebilir Toplam Kuru Madde (SÇKM) Miktarı 104
3.2.4.7. Meyve Eti Sertlik Değerleri (kg) 105
3.2.4.8. Renk Ölçümleri 105
3.2.4.9. Yaprak Alanı (mm^2/bitki) 106
3.2.4.10. Çilek Bitkilerinde Kuru Madde Oranları (%) 107
3.2.5. Bitkilerde Yapılan Ölçüm ve Sayımlar 107
3.2.5.1. Gövde Sayısı (adet/bitki) 107
3.2.5.2. Yaprak Sayısı (adet/bitki) 107
3.2.5.3. Kök Uzunluğu (cm/bitki) 107
3.2.5.4. Bitki Boyu (cm/bitki) 108
3.2.5.5. Bitki Eni (cm/bitki) 108
3.2.5.6. Yaprak ve Meyve Analizleri 109
3.2.5.7. Ekonomik Analiz 110
3.2.6. Deneme Sonuçlarının İstatistiksel Açıdan Değerlendirilmesi 110
4. BULGULAR VE TARTIŞMA 111
4.1. Toprak Özellikleri (Açık Alanda Yapılan Ölçümler) 111
4.1.1. Deneme Alanı Toprağının Bazı Fiziksel ve Kimyasal Özellikleri 111
4.1.2. Toprak Verimliliği İle İlgili Bulgular 111
4.1.2.1. Toprağın fiziksel özelliklerinin değişimi 111
4.1.2.1.(1). Organik Madde (OM) (%) 111

4.1.2.1.(2). pH 112
4.1.2.1.(3). Topraktaki Kireç (%) 113
4.2.Toprakta makro besin elementlerinin değişimi 114
4.2.1. Toplam Azot (%) 114
4.2.2. Alınabilir Fosfor (mg/kg) 115
4.2.3. Alınabilir Potasyum (mg/kg) 116
4.2.4. Alınabilir Kalsiyum (mg/kg) 117
4.3. Bitkilerde Gelişme Durumları 118
4.4. Bitki Başına Verim ile ilgili bulgular (g/bitki) 121
4.4.1. 2010-2011 Yetiştiricilik Dönemi Bitki Başına Verim Değerleri (g/bitki) 122
4.4.2. 2011-2012 Yetiştiricilik Dönemi Aylara göre ve Bitki Başına Toplam Verim Değerleri (g/bitki) 125
4.4.3. 2010-2011 ve 2011-2012 Yetiştiricilik Dönemleri Ortalama Verim Değerleri (g/bitki) 130
4.4.4. Ortalama Meyve Ağırlığı (g) 131
4.4.4.1. 2010-2011 Yetiştiricilik Dönemi Aylara göre Ortalama Meyve Ağırlıkları 132
4.4.4.2. 2011-2012 Yetiştiricilik Dönemi Aylara Göre Ortalama Meyve Ağırlıkları (g) 134
4.4.4.3. 2010-2011 ve 2011-2012 Yetiştiricilik Dönemleri Ortalama Meyve Ağırlıkları (g) 138
4.5. Pazarlanabilir Meyve (%) 140
4.6. pH İçerikleri 143
4.6.1. 2010-2011 Yetiştiricilik Dönemi pH İçerikleri 143
4.6.2. 2011-2012 Yetiştiricilik Dönemi pH İçerikleri 146
4.6.3. 2010-2011 ve 2011-2012 Yetiştiricilik Dönemi Ortalama pH içerikleri 148
4.7. Suda Çözünebilir Kuru Madde (% SÇKM) 151
4.7.1. 2010-2011 Yetiştirme Dönemi SÇKM İçerikleri (%) 151
4.7.2. 2011-2012 Yetiştirme Dönemi SÇKM İçerikleri (%) 154

4.7.3. 2010-2011 ve 2011-2012 Yetiştiricilik Dönemi Ortalama SÇKM İçerikleri (%) 158
4.7.4. 2010-2011 Yetiştiricilik Dönemi Titre Edilebilir Asit İçerikleri (%) . 160
4.7.5. 2011-2012 Yetiştiricilik Dönemi Titre Edilebilir Asit İçerikleri (%) . 163
4.7.6. 2010-2011 ve 2011-2012 Yetiştiricilik Dönemleri Ortalama Titre Edilebilir Asit İçerikleri (%) 166
4.8. SÇKM/asit Oranı 169
4.8.1. 2010-2011 Yetiştiricilik Dönemi Meyve Eti Sertliği Değerleri (kg) .. 172
4.8.2. 2011-2012 Yetiştiricilik Dönemi Meyve Eti Sertliği Değerleri (kg) .. 174
4.9. 2010-2011 ve 2011-2012 Yetiştiricilik Dönemi Ortalama Meyve Sertliği .. 176
4.10. Renk Ölçümleri 179
4.10.1. 2010-2011 Yetiştiricilik Dönemi Renk Değerleri 179
4.10.2. 2010-2011 Yetiştiricilik Dönemi L (Parlaklık) Değerleri 180
4.10.3. 2010-2011Yetiştiricilik Dönemi a Değerleri 182
4.10.4. 2010-2011 Yetiştiricilik Dönemi b Değerleri 184
4.10.5. 2010-2011 Yetiştiricilik Dönemi Chroma Değerleri 186
4.10.6. 2010-2011 Yetiştiricilik Dönemi Hue^{o} Değerleri 188
4.10.7. 2011-2012 Yetiştiricilik Dönemi Renk Değerleri 190
4.10.8. 2011-2012 Yetiştiricilik Dönemi L Değerleri 190
4.10.9. 2011-2012 Yetiştiricilik Dönemi a Değerleri 190
4.10.10. 2011-2012 Yetiştiricilik Dönemi b Değerleri 190
4.10.11. 2011-2012 Yetiştiricilik Dönemi Chroma Değerleri 191
4.10.12. 2011-2012 Yetiştiricilik Dönemi Hue^{o} Değerleri 191
4.10.13. 2010-2011 ve 2011-2012 Yetiştiricilik Dönemi Ortalama Renk 197
4.11. Yaprak Alanları (mm^2/bitki) 200
4.12. Çilek Bitkilerinde Kuru Madde Oranı (%) 202
4.13. Bitkilerde Gelişme 205
4.13.1. Gövde Sayısı (adet/bitki) 205
4.13.2. Yaprak Sayısı (adet/bitki) 207
4.13.3. Kök Uzunluğu(cm/bitki) 210
4.13.4. Bitki Eni (cm/bitki) 212

4.13.5. Bitki Boyu (cm/bitki) 212
4.14. Yaprak Analizleri 217
4.14.1. Toplam Azot (%) 217
4.14.2. Toplam Fosfor (%) 219
4.14.3. Toplam Potasyum (%) 220
4.14.4. Toplam Kalsiyum (%) 224
4.14.5. Toplam Magnezyum (%) 224
4.14.6. Toplam Demir (mg/kg) 228
4.14.7. Toplam Mangan (mg/kg) 228
4.14.8. Toplam Çinko (mg/kg) 232
4.14.9. Toplam Bakır (mg/kg) 232
4.15. Meyve Analizleri 236
4.15.1. Toplam Azot (%) 236
4.15.2. Toplam Fosfor (mg/g) 238
4.15.3. Toplam Potasyum (mg/g) 240
4.15.4. Toplam Kalsiyum (mg/g) 242
4.15.5. Toplam Magnezyum (mg/g) 244
4.15.6. Toplam Demir (mg/g) 246
4.15.7. Toplam Mangan (mg/g) 248
4.15.8.Toplam Çinko (mg/g) 250
4.15.9. Toplam Bakır (mg/g) 252
4.16. Serada Yapılan Ölçümler 255
4.16.1. Toprak Özelliklerine İlişkin Bulgular 255
4.16.1.1. Toprağın fiziksel özelliklerinin değişimi 255
4.16.1.1.(1).Organik madde (OM) (%) 255
4.16.1.1.(2).pH 257
4.16.1.1.(3).Topraktaki kireç (%) 257
4.16.1.2. Toprakta makro besin elementlerinin değişimi 258
4.16.1.2.(1).Toplam Azot (%) 258
4.16.1.2.(2).Alınabilir Fosfor (mg/kg) 260
4.16.1.2.(3).Alınabilir Potasyum (mg/kg) 260

4.16.1.2.(4).Alınabilir Kalsiyum (mg/kg) 262
4.16.1.2.(5).Alınabilir Magnezyum (mg/kg)..... 262
4.16.1.3. Toprakta Mikro Besin Elementlerinin Değişimi..... 263
4.16.1.3.(1).Alınabilir Mangan (mg/kg) 263
4.16.1.3.(2).Alınabilir Demir (mg/kg) 264
4.16.1.3.(3).Alınabilir Çinko (mg/kg)..... 264
4.16.1.3.(4).Alınabilir Bakır (mg/kg)..... 265
4.17. Bitkilerde Gelişme Durumları..... 266
4.18. Verim ve Pomolojik Analizler 268
4.18.1. Bitki Başına Verim (g/bitki) 268
4.18.1.1. 2010-2011 Yetiştiricilik Dönemi Aylara Göre ve Bitki Başına Toplam Verim Değeri (g/bitki) 268
4.18.1.2. 2011-2012 Yetiştiricilik Dönemi Aylara Göre ve Bitki Başına Toplam Verim Değerleri (g/bitki)..... 269
4.18.1.3. 2010-2011 ve 2011-2012 Bitki Başına Toplam Verim Ortalamaları (g/bitki) 273
4.18.1.3.(1). 2010-2011 Dönemi Aylara Göre Ortalama Meyve Ağırlıkları (g)..... 275
4.18.1.3.(2). 2011-2012 Yetiştiricilik Dönemi Aylara Göre Ortalama Meyve Ağırlıkları..... 278
4.18.1.3.(3). 2010-2011 Yıllarına Ait Ortalama Meyve Ağırlığı (g) 281
4.18.2.1. Pazarlanabilir Meyve (%) 283
4.18.2.2. pH İçerikleri 285
4.18.2.3. 2010-2011 pH İçerikleri..... 286
4.18.2.4. 2011-2012 Yetiştiricilik Dönemi pH İçerikleri..... 289
4.18.2.5. 2010-2011 ve 2011-2012 Yetiştiricilik Dönemi Ortalama pH İçerikleri 292
4.18.2.6. 2010-2011Suda Çözünebilir Toplam Kuru Madde (%SÇKM) 294
4.18.2.7. 2011-2012 Yetiştirme Dönemi SÇKM İçerikleri (%)..... 297

4.18.2.8. 2010-2011 ve 2011-2012 Ortalama SÇKM içerikleri..... 299
4.18.2.9. 2010-2011 Yetiştiricilik Dönemi Titre Edilebilir Asit İçerikleri (%) 301
4.18.2.10. 2011-2012 Yetiştiricilik Dönemi Titre Edilebilir Asit İçerikleri (%) 303
4.18.2.11. 2010-2011 ve 2011-2012 Ortalama Titre edilebilir Asit İçerikleri 305
4.18.2.12. 2010-2011 SÇKM/asit Oranı (%) 307
4.18.2.13. 2011-2012 SÇKM/asit Oranı (%) 309
4.18.2.14. 2010-2011 ve 2011-2012 Ortalama SÇKM/asit İçerikleri... 311
4.18.2.15. 2010-2011 Meyve Eti Sertlik Değerleri (kg) 312
4.18.2.16. 2011-2012 Meyve Eti Sertlik Değerleri (kg) 315
4.18.2.17. 2010-2011 ve 2011-2012 ortalama Meyve Sertliği Değerleri (kg) 318
4.19. Renk Ölçümleri 319
4.19.1. 2010-2011Yetiştiricilik Dönemi Renk Değerleri..... 319
4.19.1.1. 2010-2011 Yetiştiricilik Dönemi L (Parlaklık) Değerleri.... 320
4.19.1.2. 2010-2011 Yetiştiricilik Dönemi a Değerleri 322
4.19.1.3. 2010-2011 Yetiştiricilik Dönemi b Değerleri 324
4.19.1.4. 2010-2011 Yetiştiricilik Dönemi C Değerleri..... 326
4.19.1.5. 2010-2011 Yetiştiricilik Dönemi Hue^0 Değerleri 328
4.19.2. 2011-2012 Yetiştiricilik Dönemi Renk Değerleri..... 330
4.19.2.1. 2011-2012 Yetiştiricilik Dönemi L Değerleri..... 330
4.19.2.2. 2011-2012 Yetiştiricilik Dönemi a Değerleri 330
4.19.2.3. 2011-2012 Yetiştiricilik Dönemi b Değerleri 330
4.19.2.4 2011-2012 Yetiştiricilik Dönemi Chroma Değerleri 331
4.19.2.5. 2011-2012 Yetiştiricilik Dönemi Hue^0 Değerleri 331
4.19.3. 2010-2011 ve 2011-2012 Ortalama Renk Değerleri..... 337
4.20. Yaprak Alanları (mm^2/bitki) 340
4.20.1. Çilek Bitkilerinde Kuru Madde Oranı (%)..... 341
4.21. Bitkilerde Gelişme 345

4.21.1. Gövde Sayısı (adet/bitki) 345
4.21.2. Yaprak Sayısı (adet/bitki) 345
4.21.3. Kök Uzunluğu (cm/bitki) 348
4.21.4.Bitki Eni (cm/bitki) 350
4.21.5. Bitki Boyu (cm/bitki) 351
4.22. Yaprak Analizleri 354
4.22.1. Toplam Azot (%) 354
4.22.2. Toplam Fosfor Değerleri (%) 356
4.22.3. Toplam Potasyum (%) 357
4.22.4. Toplam Kalsiyum (%) 360
4.22.5. Toplam Magnezyum (%) 360
4.22.6. Toplam Demir (mg/kg) 364
4.22.7. Toplam Mangan (mg/kg) 364
4.22.8. Toplam Çinko (mg/kg) 368
4.22.9. Toplam Bakır (mg/kg) 368
4.23. Meyve Analizleri 372
4.23.1. Toplam Azot (%) 372
4.23.2. Toplam Fosfor (mg/g) 373
4.23.3. Toplam Potasyum (mg/g) 374
4.23.4. Toplam Kalsiyum (mg/g) 377
4.23.5. Toplam Magnezyum (mg/g) 379
4.23.5. Toplam Demir (mg/g) 381
4.23.7. Toplam Mangan (mg/g) 383
4.23.8. Toplam Çinko (mg/g) 385
4.23.9. Toplam Bakır (mg/g) 387
4.24. Ekonomik Analiz 389
5. SONUÇ VE ÖNERİLER 397
KAYNAKLAR 403
ÖZGEÇMİŞ 443
EKLER 444

ÇİZELGELER DİZİNİ **SAYFA**

Çizelge 1.1. Yıllar itibariyle organik tarımsal üretim göstergeleri (Geçiş süreci dâhil). 10
Çizelge 1.2. Üreticilerin Organik Tarım Yapmak İsteme Nedenleri 13
Çizelge 1.3. Dünya Çilek Üreticisi Ülkeler ve Üretim Değerleri 14
Çizelge 1.4. Dünya Çilek Üreticisi Ülkeler ve Alan Değerleri 15
Çizelge 1.5. Ülkemizde Organik Çilek Yetiştiriciliği Yapan İller ve Üretim Miktarları 16
Çizelge 1.6. 100 g Çilek Meyvesinde Bulunan Maddeler ve Bu Maddelere ait Miktarlar 17
Çizelge 2.1. Çilek Bitkisi İçin Verilmesi Gereken Fosfor ve Potasyum Miktarları (Hart ve ark., 2000) 36
Çizelge 2.2. Baklagil yem bitkilerinin bağladıkları azot miktarları (kg/da) (Ülgen,1975) 38
Çizelge 2.3. Yeşil gübrelemenin toprak organik maddesi ve azotuna etkileri ile ilgili bazı araştırma sonuçları (MacRae and Mehuys, 1985). 40
Çizelge 2.4. Yeşil gübre bitkileri (Kacar ve Katkat 1999) 44
Çizelge 2.5. Yeşil gübrelemede dekara kullanılacak tohum miktarları (Çakmakçı ve Erdoğan, 2005) 52
Çizelge 2.6. Baklagil bitkileri ile toprağa kazandırılan besin maddeleri (kg/da). .. 53
Çizelge 2.7. Tarla bitkilerinde ekim nöbetinde uygun ve sakıncalı ön bitkiler (Tuğay, 1988) 59
Çizelge 3.1. Yumurtalık İlçesinin Çilek Dikim ve Derim Zamanları Arasındaki İklim Verileri I (2010-2011) Anonymous, 2012 84
Çizelge 3.2. Yumurtalık İlçesinin Çilek Dikim ve Derim Zamanları Arasındaki İklim Verileri II (2011-2012) Anonymous, 2013 85
Çizelge 3.3. Yumurtalık (Adana) İlçesinin Bazı İklim Verileri-III (Uzun yıllar ortalaması:1965-2008) (Anoymous, 2009b) 86
Çizelge 3.4. Açık alandaki deneme alanına ait toprağın bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri. 91

Çizelge 3.5. Sera toprağının bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri..... 92
Çizelge 4.1. Toprak pH'sının yetiştirme dönemi boyunca uygulamalara göre değişimi. 113
Çizelge 4.2. Toprakta kirecin (%) uygulamalara göre değişimi 114
Çizelge 4.3. 2010-2011 Yılı Bitki Başına Verim Değerleri (g)..... 124
Çizelge 4.4. 2011-2012 Yılı Bitki Başına Verim Değerleri (g)..... 129
Çizelge 4.5. 2011 ve 2012 bitki başına verim ortalamaları 130
Çizelge 4.6. 2010-2011 Yılı Ortalama Meyve Ağırlığı (g) 133
Çizelge 4.7. 2011-2012 Yılı Ortalama Meyve Ağırlığı (g) 137
Çizelge 4.8. 2010-2011 ve 2011-2012 Yetiştiricilik Dönemleri Meyve Ağırlıkları Ortalamaları (g) 139
Çizelge 4.9. 2011-2012 pazarlanabilir Meyve Değerleri (%)..... 142
Çizelge 4.10. 2010-2011 Yılı pH Değerlerine Ait Ortalamalar..... 145
Çizelge 4.11. 2011-2012 Yılı pH Değerlerine Ait Ortalamalar..... 147
Çizelge 4.12. 2010-2011 ve 2011-2012 Yetiştiricilik Dönemleri Ortalama pH İçerikleri 150
Çizelge 4.13. 2010-2011 Yılı SÇKM Değerlerine Ait Ortalamalar (%) 153
Çizelge 4.14. 2011-2012 Yılı % SÇKM Değerlerine Ait Ortalamalar (%)..... 157
Çizelge 4.15. 2010-2011 ve 2011-2012 Yetiştiricilik Dönemleri SÇKM Ortalamaları (%)..... 159
Çizelge 4.16. 2010-2011 Yılı Titre Edilebilir Asit İçerikleri (%) 162
Çizelge 4.17. 2011-2012 Yılı Titre Edilebilir Asit İçerikleri (%) 165
Çizelge 4.18. 2010-2011 ve 2011-2012 Yetiştiricilik Dönemleri Asit Ortalamaları (%)..... 168
Çizelge 4.19. 2011-2012 SÇKM/asit Oranı (%)..... 171
Çizelge 4.20. 2010-2011 Yılı Meyve Sertliği İçerikleri (kg) 173
Çizelge 4.21. 2011-2012 Yılı Meyve Sertliği İçerikleri (kg) 175
Çizelge 4.22. 2011 ve 2012 Meyve Sertliği Değerleri (kg)..... 178
Çizelge 4.23. 2010-2011 Yetiştirme Dönemi L Değerleri 181
Çizelge 4.24. 2010-2011 Yetiştirme Dönemi a Değerleri 183
Çizelge 4.25. 2010-2011 yetiştirme dönemi b değerleri..... 185

Çizelge 4.26 2010-2011 Yetiştirme Dönemi Chroma Değerleri 187
Çizelge 4.27. 2010-2011 Yetiştirme Dönemi Hue Değerleri..... 189
Çizelge 4.28. 2011-2012 Yetiştirme Dönemi L Değerleri 192
Çizelge 4.29. 2011-2012 Yetiştirme Dönemi a Değerleri 193
Çizelge 4.30. 2011-2012 Yetiştirme Dönemi b Değerleri..... 194
Çizelge 4.31. 2011-2012 Yetiştirme Dönemi Chroma Değerleri 195
Çizelge 4.32. 2011-2012 Yetiştirme Dönemi Hue Değerleri..... 196
Çizelge 4.33. 2010-2011 ve 2011-2012 Yetiştiricilik Dönemi Ortalama Renk Değerleri 198
Çizelge 4.34. Yaprak Alanları (mm^2/bitki)..... 201
Çizelge 4.35. Çilek Bitkilerinde Kuru Madde Oranları (%)..... 204
Çizelge 4.36. Gövde Sayısı Değerleri (adet/bitki)..... 206
Çizelge 4.37. Yaprak Sayısı Değerleri (adet/bitki)..... 209
Çizelge 4.38. 2011-2012 Kök Uzunluğu Değerleri (cm/bitki) 211
Çizelge 4.39. Bitki Eni Değerleri (cm/bitki) 214
Çizelge 4.40. Bitki Boyu Değerleri (cm/bitki) 215
Çizelge 4.41. Toplam Azot Değerleri (%)..... 218
Çizelge 4.42. Yaprakta Toplam Fosfor Değerleri (%) 221
Çizelge 4.43. Yaprakta Toplam Potasyum Değerleri (%) 222
Çizelge 4.44. Yaprakta Toplam Kalsiyum Değerleri (%) 225
Çizelge 4.45. Yaprakta Toplam Magnezyum Değerleri (%)..... 226
Çizelge 4.46. Yaprakta Toplam Demir Değerleri (mg/kg)..... 229
Çizelge 4.47. Yaprakta Toplam Mangan Değerleri (mg/kg)..... 230
Çizelge 4.48. Yaprakta Toplam Çinko Değerleri (mg/kg) 233
Çizelge 4.49. Yaprakta Toplam Bakır Değerleri (mg/kg) 234
Çizelge 4.50. Meyvede Toplam Azot Değerleri (%)..... 237
Çizelge 4.51. Meyvede Toplam Fosfor Değerleri (mg/g) 239
Çizelge 4.52. Meyvede Toplam Potasyum Değerleri (mg/g)..... 241
Çizelge 4.53. Meyvede Toplam Kalsiyum Değerleri (mg/g) 243
Çizelge 4.53. Meyvede Toplam Magnezyum Değerleri (mg/g) 245
Çizelge 4.55. Meyvede Toplam Demir Değerleri (mg/g)..... 247

Çizelge 4.56. Meyvede Toplam Mangan Değerleri (mg/g)..... 249
Çizelge 4.57. Meyvede Toplam Çinko Değerleri (mg/g)..... 251
Çizelge 4.58. Meyvede Toplam Bakır Değerleri (mg/g)..... 253
Çizelge 4.59. Birinci Yıl Toprak pH'sının Yetiştirme Dönemi Boyunca Uygulamalara Göre Değişimi..... 257
Çizelge 4.60. Birinci Yıl Topraktaki Kirecin Uygulamalara Göre Değişimi (%).. 258
Çizelge 4.61. Topraktaki Manganın Uygulamalara Değişimi (%)..... 264
Çizelge 4.62. Topraktaki Alınabilir Demir Miktarının Uygulamalara Göre Değişimi (mg/kg)..... 264
Çizelge 4.63. Topraktaki Alınabilir Çinko Miktarının Uygulamalara Göre Değişimi (mg/kg)..... 265
Çizelge 4.64. Topraktaki Alınabilir Bakır Miktarının Uygulamalara Göre Değişimi (mg/kg)..... 265
Çizelge 4.65. 2010-2011 Yılı Bitki Başına Verim Değerleri (g/bitki)..... 271
Çizelge 4.66. 2011-2012 Yılı Bitki Başına Verim Değerleri (g/bitki)..... 272
Çizelge 4.67. 2010-2011 ve 2011-2012 Bitki Başına Toplam Verim Ortalamaları..... 274
Çizelge 4.68. 2010-2011 Yılına Ait Ortalama Meyve Ağırlığı (g)..... 277
Çizelge 4.69. 2011-2012 Yılına Ait Ortalama Meyve Ağırlığı (g)..... 280
Çizelge 4.70. 2010-2012 Yetiştiricilik Dönemleri Ortalama Meyve Ağırlığı (g).. 282
Çizelge 4.71. 2011 ve 2012 Pazarlanabilir Meyve Değerleri (%)..... 284
Çizelge 4.72. 2010-2011 Yılı Aylara Göre Ortalama pH İçerikleri..... 288
Çizelge 4.73. 2011-2012 Yılı Aylara Göre Ortalama pH İçerikleri..... 291
Çizelge 4.74. 2010-2011 ve 2011-2012 Ortalama pH içerikleri..... 293
Çizelge 4.75. 2010-2011 Aylara Göre Ortalama SÇKM İçerikleri (%)..... 296
Çizelge 4.76. 2011-2012 Aylara Göre Ortalama SÇKM İçerikleri (%)..... 298
Çizelge 4.77. 2010-2011 ve 2011-2012 Ortalama SÇKM içerikleri..... 300
Çizelge 4.78. 2010-2011 Yılı Aylara Göre Titre Edilebilir Asit İçerikleri (%).... 302
Çizelge 4.79. 2011-2012 Yılı Aylara Göre Ortalama Titre Edilebilir Asit İçerikleri (%)..... 304
Çizelge 4.80. 2010-2011 ve 2011-2012 ortalama Asit içerikleri..... 306

Çizelge 4.81. 2010-2011Aylara göre SÇKM/Asit içerikleri (%) 308
Çizelge 4.82. 2011-2012 Yılı Aylara göre SÇKM/Asit içerikleri (%) 310
Çizelge 4.83. 2010-2011 ve 2011-2012 Ortalama SÇKM/Asit içerikleri 311
Çizelge 4.84. 2010-2011 Yılı Aylara Göre Ortalama Meyve Sertliği Değerleri (kg) 314
Çizelge 4.85. 2011-2012 Yılı Aylara Göre Ortalama Meyve Eti Sertlik Değerleri (kg) 317
Çizelge 4.86. 2010-2012 Ortalama Meyve Sertliği Değerleri 318
Çizelge 4.87. 2010-2011 Yılı Yetiştirme Dönemi L Değerleri 321
Çizelge 4.88. 2010-2011 Yetiştirme Dönemi a Değerleri 323
Çizelge 4.89. 2010-2011 yetiştirme dönemi b değerleri 325
Çizelge 4.90. 2010-2011 yetiştirme dönemi Chroma değerleri 327
Çizelge 4.91. 2010-2011 Yetiştirme Dönemi Hue^0 Değerleri 329
Çizelge 4.92. 2011-2012 Yetiştirme Dönemi L Değerleri 332
Çizelge 4.93. 2011-2012 Yetiştirme Dönemi a Değerleri 333
Çizelge 4.94. 2011-2012 Yetiştirme Dönemi b Değerleri 334
Çizelge 4.95. 2011-2012 Yetiştirme Dönemi C Değerleri 335
Çizelge 4.96. 2011-2012 Yetiştirme Dönemi Hue^0 Değerleri 336
Çizelge 4.97. 2010-2011 ve 2011-2012 Yetiştiricilik Dönemi Ortalama Renk Değerleri 339
Çizelge 4.98. Yaprak Alanları (mm^2/bitki) 341
Çizelge 4.99. Çilek Bitkilerinde Kuru Madde Oranları (%) 344
Çizelge 4.100. 2011-2012 Yetiştiricilik Dönemi Bitkilerde Belirlenen Gövde Sayısı, Yaprak Sayısı Değerleri 347
Çizelge 2.101. 2011-2012 Kök Uzunluğu Değerleri (cm/bitki) 349
Çizelge 4.102. 2011-2012 Yetiştiricilik Dönemi Bitkilerde Belirlenen Bitki Eni ve Bitki Boyu Değerleri (cm/bitki) 352
Çizelge 4.103. Yaprakta Toplam Azot Değerleri (%) 354
Çizelge 4.104. 2011-2012 Fosfor Değerleri (%) 356
Çizelge 4.105. 2011-2012 Potasyum Değerleri (%) 357
Çizelge 4.106. 2011-2012 Yaprakta Toplam Kalsiyum Değerleri (%) 361

Çizelge 4.107**.** 2011-2012 Yaprakta Toplam Magnezyum Değerleri (%) 362
Çizelge 4.108. 2011-2012 Yaprakta Toplam Demir Değerleri (mg/kg) 365
Çizelge 4.109. 2011-2012 Yaprakta Toplam Mangan Değerleri (mg/kg) 366
Çizelge 4.110. 2011-2012 Yaprakta Toplam Çinko Değerleri (mg/kg) 369
Çizelge 4.111. 2011-2012 Yaprakta Toplam Bakır Değerleri (mg/kg) 370
Çizelge 4.112. Meyvede Toplam Azot Değerleri (%) 372
Çizelge 4.113. Meyvede Toplam Fosfor Değerleri (mg/g) 374
Çizelge 4.114. Meyvede Toplam Potasyum Değerleri (mg/g) 375
Çizelge 4.115. Meyvede Toplam Kalsiyum Değerleri (mg/g) 378
Çizelge 4.116. Meyvede Toplam Magnezyum Değerleri (mg/g) 380
Çizelge 4.117. Meyvede Toplam Demir Değerleri (mg/g) 382
Çizelge 4.118. Meyvede Toplam Mangan Değerleri (mg/g) 384
Çizelge 4.119. Meyvede Toplam Çinko Değerleri (mg/g) 386
Çizelge 4.120. Meyvede Toplam Bakır Değerleri (mg/g) 388
Çizelge 4.121 Açıkta Organik Çilek Yetiştiriciliğinin Bütçesi -I Değerleri 392
Çizelge 4.122 Açıkta Organik Çilek Yetiştiriciliğinin Bütçesi -II Değerleri 393
Çizelge 4.123. Serada Organik Çilek Yetiştiriciliğinin Bütçesi –I 394
Çizelge 4.124. Serada Organik Çilek Yetiştiriciliğinin Bütçesi –I 395

ŞEKİLLER DİZİNİ **SAYFA**

Şekil 1.1. Kıtalara Göre Organik Tarım Ve Doğal Toplama Alanları 3
Şekil 1.2. Kıtalara Göre Organik Tarım Alanları 4
Şekil 1.3. 1999-2011 Yılları Arasında Dünyadaki Organik Tarım Alanlarının (Milyon Hektar) Dağılımı. 4
Şekil 1.4. Organik Üretim Alanına Sahip On Ülke 5
Şekil 1.5. 2005 Ve 2011 Dünyada Organik Tarım Alanlarındaki Gelişmeler 5
Şekil 1.6. Organik Tarım Yapan İşletme Sayısı (İlk 10 Ülke) 7
Şekil 1.7. Organik Üreticilerin Kıtalara Göre Dağılımı (Hektar) 8
Şekil 3.1. Deneme Alanının Uzaktan Görüntüsü 81
Şekil 3.2. Deneme Parseli (2012 Yılı) 82
Şekil 3.3. Deneme Alanından Toplanmış Sweet Charlie Çeşidinin Meyveleri 88
Şekil 3.4. Ekim Nöbeti Deneme Alanından Genel Görünüm (2011) 93
Şekil 3.5. Yeşil Gübreleme Deneme Alanından Genel 94
Şekil 3.6. Ekim Nöbeti Uygulamasından Önce Toprak Hazırlığı 95
Şekil 3.7. Ekim Nöbeti Uygulamasından Genel Bir Görünüm 95
Şekil 3.8. Ekim Nöbeti Uygulamaları; A) Fasulye, B) Hıyar, C) Börülce D) Nadas 96
Şekil 3.9. Yeşil Gübreleme Öncesi Toprağın Ekime Hazır Hale Getirilmiş Hali (A), Tohum Ekimi (B) Ve Ekim Sonrası Parsellerin Genel Görünümü (C, D). 97
Şekil 3.10. Sera Genel Görünüm (A), Fasulye (B), Nadas (C), Börülce (D) 98
Şekil 3. 11. Yeşil Gübre Bitkisinin Toprağa Karıştırılması 98
Şekil 3.12. Sera Ve Açık Alanda Sedde Hazırlığı 100
Şekil 3.13. Açıkta Ve Serada Dikim Öncesi Sedde Hazırlığı, Malç Çekilmesi 100
Şekil 3.14. Taze Fide İle Serada Çilek Dikimi 101
Şekil 3.15. Titre Edilebilir Asitliğin Belirlenmesi 104
Şekil 3.16. Meyve Sertliğinin Penetromotre İle Belirlenmesi 105
Şekil 3.17. Meyve Renginin Kromometre İle Belirlenmesi 106
Şekil 3.18. Yaprak Alanı Cihazı İle Yaprak Alanı Ölçülmesi 106

Şekil.3.19. Kök Uzunluğu Ölçümleri 1.2.3.4. Yeşil Gübre+ÇG(+); 5.6.7.8. Ekim Nöbeti+ÇG(+); 9.10. Yeşil Gübre+ ÇG(-); 11.12 Ekim Nöbeti+ ÇG(-) 108
Şekil 3.20. Bitki Boyu (A), Bitki Eni (B) Ölçümleri 109
Şekil.3.21. A: Bitkilerin Oda Sıcaklığında Kurutulması;
B; Bitkilerin Etüvde Kurutulması 110
Şekil 4.1. Çilek Üretim Dönemi Boyunca OM Miktarının Değişimi (%) 112
Şekil 4.2. Toprakta Toplam Azotun Uygulamalara Göre Değişimi (%). 115
Şekil 4.3. Yetiştirme Döneminde Alınabilir Fosforun Uygulamalara Göre Değişimi (mg/kg) 116
Şekil 4.4. Yetiştirme Döneminde Alınabilir Potasyumun Uygulamalara Göre Değişimi (mg/kg). 117
Şekil 4.5. Yetiştirme Döneminde Alınabilir Kalsiyum Uygulamalara Göre Değişimi (mg/kg) 118
Şekil 4.6. Börülce Uygulamasına Ait Görüntü (A), Börülce Ve Çiftlik Gübresine Ait Görüntü (B), Fasulye Uygulamasına Ait Görüntü(C), Fasulye Ve Çiftlik Gübresine Ait Görüntü (D), Hıyar Ve Çiftlik Gübresine Ait Görüntü (E), Hıyar Uygulamasına Ait Görüntü (F), Nadas Uygulamasına Ait Görüntü(G), Nadas Ve Çiftlik Gübresine Ait Görüntü 120
Şekil 4.7. Fasulye+ÇG (1), Hıyar+ÇG (2), Börülce+ÇG (3), Nadas+ÇG (4) 121
Şekil 4.8. 2010-2011 Yılına Ait Bitki Başına Verim Değerleri (g/bitki) 123
Şekil 4.9. 2011-2012 Yılına Ait Bitki Başına Verim Değerleri (g/bitki) 127
Şekil 4.10. 2011-2012 Yılına Ait Bitki Başına Verim Değerleri (g/bitki) 131
Şekil 4.11. 2010-2011 Meyve Ağırlık Değerleri (g) 134
Şekil 4.12. 2011-2012 Dönemi Aylara Göre Ortalama Meyve Ağırlık Değerleri 138
Şekil 4.13. 2011-2012 Yılına Ait Ortalama Meyve Ağırlığı (g) 140
Şekil 4.14. 2011-2012 Yılına Ait Pazarlanabilir Meyve Değerleri (%) 143
Şekil 4.15. 2010-2011 pH Değerleri 144
Şekil 4.16. 2011-2012 pH Değerleri 148

Şekil 4.17. 2010-2011-2011-2012 Yıllarına Ait Ortalama pH Değerleri 151
Şekil 4.18. 2010-2011 SÇKM Değerleri (%)..... 154
Şekil 4.19. 2011-2012 SÇKM Değerleri % 158
Şekil 4.20. 2010-2011 Ve 2011-2012 Yetiştiricilik Dönemleri SÇKM Ortalamaları %..... 160
Şekil 4.21. 2010-2011 Asit Değerleri (%) 163
Şekil 4.22. 2011-2012 Asit Değerleri (%) 166
Şekil 4.23. 2010-2011 ve 2011-2012 Yetiştiricilik Dönemleri Asit Ortalamaları..... 169
Şekil 4.24. 2010-2011 ve 2011-2012 Yetiştiricilik Dönemleri Ortalamaları SÇKM/Asit Değerleri 172
Şekil 4.25. 2010-2011 Yetiştiricilik Dönemleri Ortalama Meyve Eti Sertlik Değerleri (kg)..... 174
Şekil 4.26. 2011-2012 Yetiştiricilik Dönemleri Ortalama Meyve Eti Sertlik Değerleri (kg)..... 176
Şekil 4.27. 2011 ve 2012 Ortalama Meyve Eti Sertlik Değerleri (kg)..... 179
Şekil 4.28. L, Hue^{o} ve Kroma Değerleri..... 199
Şekil 4.29. Renk Skalası (L,A, B ve Hue^{o})..... 199
Şekil 4.30. Gövde Sayısı Değerleri (adet/bitki)..... 207
Şekil 4.31. Yaprak Sayısı Değerleri (adet/bitki)..... 210
Şekil 4.32. Kök Uzunluğu Değerleri (cm/bitki)..... 212
Şekil 4.33. Bitki Eni Değerleri (cm/bitki)..... 216
Şekil 4.34. Bitki Boyu Değerleri (cm/bitki)..... 216
Şekil 4.35. Yaprakta Toplam Azot Değerleri (%) 219
Şekil 4.36. Yaprakta Toplam Fosfor Değerleri (%)..... 223
Şekil 4.37. Yaprakta Toplam Potasyum Değerleri (%) 223
Şekil 4.38. Yaprakta Toplam Kalsiyum Değerleri (%)..... 227
Şekil 4.39. Yaprakta Toplam Magnezyum Değerleri (%) 227
Şekil 4.40. Yaprakta Toplam Demir Değerleri (%)..... 231
Şekil 4.41. Yaprakta Toplam Mangan Değerleri (%)..... 231
Şekil 4.42. Yaprakta Toplam Çinko Değerleri (%) 235
Şekil 4.43. Yaprakta Toplam Bakır Değerleri (%) 235

Şekil 4.44. Meyvede Azot Değerleri (%) 238
Şekil 4.45. Meyvede Fosfor Değerleri (mg/g) 240
Şekil 4.46. Meyvede Potasyum Değerleri (mg/g) 242
Şekil 4.47. Meyvede Kalsiyum Değerleri (mg/g) 244
Şekil 4.48. Meyvede Magnezyum Değerleri (mg/g) 246
Şekil 4.49. Meyvede Toplam Demir Değerleri (mg/g) 248
Şekil 4.50. Meyvede Toplam Mangan Değerleri (mg/g) 250
Şekil 4.51. Meyvede Toplam Zn Değerleri (mg/g) 252
Şekil 4.52. Meyvede Toplam Bakır Değerleri (mg/g) 254
Şekil 4.53. OM Miktarının (%) Değişimi. (mg/g) 256
Şekil 4.54. Topraktaki Toplam Azotun (%) Uygulamalara Göre Değişimi (mg/g) 259
Şekil 4.55. Topraktaki Alınabilir Fosforun Uygulamalara Göre Değişimi. (mg/g) 261
Şekil 4.56. Topraktaki Alınabilir Potasyumun Uygulamalara Göre Değişimi. (mg/g) 261
Şekil 4.57. Topraktaki Alınabilir Kalsiyumun Uygulamalara Göre Değişimi. (mg/g) 262
Şekil 4.58. Topraktaki Alınabilir Magnezyumun Uygulamalara Göre Değişimi. (mg/g) 263
Şekil 4.59. A: Börülce+Çiftlik Gübresi Uygulamasına Ait Görüntü, B: Börülce Uygulamaya Ait Görüntü, C: Fasulye+Çiftlik Gübresi Uygulamasına Ait Görüntü, D: Börülce Uygulamaya Ait Görüntü, E: Nadas+Çiftlik Gübresi Uygulamasına Ait Görüntü, F: Nadas Uygulamasına Ait Görüntü, ... 277
Şekil 4.60. Bitki Başına Verim Değerleri (g/bitki) 275
Şekil 4.61. 2010-2011 Meyve Ağırlık Değerleri (g) 278
Şekil 4.62. 2011-2012 Meyve Ağırlık Değerleri (g) 281
Şekil 4.63. 2011-2012 Ortalama Meyve Ağırlık Değerleri (g) 283
Şekil 4.64. Pazarlanabilir Meyve Oranı Değerleri (%) 285

Şekil 4.65. Börülce+ÇG(A), Börülce (B), Fasulye+ÇG(C), Fasulye(D), Nadas+ÇG(E), Nadas (F) 286
Şekil 4.66. 2010-2011 pH Değerleri 289
Şekil 4.67. 2011-2012 pH Değerleri 292
Şekil 4.68. 2010-2011, 2011-2012 pH Değerleri 294
Şekil 4.69. 2010-2011 SÇKM Değerleri (%) 297
Şekil 4.70. 2011-2012 SÇKM Değerle (%) 299
Şekil 4.71. 2010-2011, 2011-2012 % SÇKM Değerleri (%) 301
Şekil 4.72. 2010-2011 Asit Değerleri (%) 303
Şekil 4.73. 2011-2012 Asit Değerleri (%) 305
Şekil 4.74. 2010-2011 ve 2011-2012 ortalama Asit içerikleri (%) 307
Şekil 4.75. 2011-2012 yılı Ortalama SÇKM/asit Oranları (%) 312
Şekil 4.76. 2010-2011 Meyve Eti Sertlik Değerleri (kg) 315
Şekil 4.77. 2011-2012 Meyve Eti Sertlik Değerleri (kg) 316
Şekil 4.78. 2010-2011 ve 2011-2012 ortalama Meyve Eti Sertlik Değerleri (kg) 319
Şekil 4.79. Gövde Sayısı Değerleri (adet / bitki) 348
Şekil 4.80. Yaprak Sayısı Değerleri (adet / bitki) 348
Şekil 4.81. Kök Uzunluğu Değerleri (cm/ Bitki) 350
Şekil 4.82. Bitki Eni Değerleri (cm/ bitki) 353
Şekil 4.83. Bitki Boyu Değerleri (cm/ bitki) 353
Şekil 4.84. Yaprakta Toplam Azot Değerleri (%) 356
Şekil 4.85. Yaprakta Toplam Fosfor Değerleri (%) 359
Şekil 4.86. Yaprakta Toplam Potasyum Değerleri (%) 359
Şekil 4.87. Yaprakta Toplam Kalsiyum Değerleri (%) 363
Şekil 4.88. Yaprakta Toplam Magnezyum Değerleri (%) 363
Şekil 4.89. Yaprakta Toplam Demir Değerleri (mg/kg) 367
Şekil 4.90. Yaprakta Toplam Mangan Değerleri (mg/kg) 367
Şekil 4.91. Yaprakta Toplam Çinko Değerleri (mg/kg) 371
Şekil 4.92. Yaprakta Toplam Bakır Değerleri (mg/kg) 371
Şekil 4.93. Meyvede Toplam Azot Değerleri (%) 373
Şekil 4.94. Meyvede Toplam Fosfor Değerleri (mg/g) 376

Şekil 4.95. Meyvede Toplam Potasyum Değerleri (mg/g) 376
Şekil 4.96. Meyvede Kalsiyum (mg/g) 379
Şekil 4.97. Meyvede Magnezyum (mg/g) 379
Şekil4.98. Meyvede Toplam Demir Değerleri (mg/g) 383
Şekil4.99. Meyvede Toplam Mangan Değerleri (mg/g) 385
Şekil 4.100 Meyvede Toplam Çinko Değerleri (mg/g) 387
Şekil 4.101. Meyvede Toplam Bakır Değerleri (mg/g) 389

KISALTMALAR

ÇG : Çiftlik Gübresi

ÇG (+) : Çiftlik Gübresi Uygulanmış

ÇG (-) : Çiftlik Gübresi Uygulanmamış

YG : Yeşil Gübreleme

OM : Organik Madde

SÇKM : Suda Çözünebilir Kuru Madde Miktarı

TA : Titre Edilebilir Asitlik

IFOAM : Uluslar Arası Organik Tarım Hareketleri Federasyonu

pH : H+ iyonlarının anti logaritması

kg. : Kilogram

gr. : Gram

mg : Miligram

% : Yüzde

Ö.D. : Önemli değil

P : Olasılık

B : Börülce

F : Fasulye

N : Nadas

H : Hıyar

C : Chroma

1. **GİRİŞ**

1.1. Organik Tarım

İnsanlığın var oluşundan bu yana bilinmekte olan tarım, yüzyıllar boyunca insanoğlu ile birlikte değişime uğramış ve bu değişim teknolojinin ve sanayinin gelişimi ile hız kazanmıştır. 60'lı yılların sonunda Avrupa Topluluğu' nun kurulması ve uyguladığı tarımsal destekleme politikaları ile 1970'li yıllarda pestisitlerin ve kimyasal gübrelerin keşfi de bu gelişmeye katkıda bulunmuştur. Özellikle hızlı nüfus artışı ile birlikte, 1960-70'li yıllarda tarımda yeşil devrim adı verilen değişim başlatılmış ve 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 görülmüştür. "Yeşil Devrim" olarak adlandırılan bu tarımsal üretim artışının dünyadaki açlık sorununa bir çözüm getirmediğini, aksine doğal dengeyi ve insan sağlığını hızla bozduğunu gören kişi ve gruplar, bu konuda araştırmalara başlamışlardır. Buna bağlı olarak konvansiyonel tarım yöntemine alternatif arayışlar başlatılmıştır (Anonymous 2005a).

Bu durumda ekolojik tarım gündeme gelmiş, aile işletmeciliği şeklinden çıkarak ticari bir boyut kazanmıştır. Ekolojik ürünler ticarete konu olunca beraberinde kontrol ve sertifikasyona ilişkin yasal düzenlemeler de gündeme gelmiştir. Ekolojik ürünlerin üretilmesi, işlenmesi, etiketlenmesi, depolanması ve pazarlanması aşamalarında uyulması gereken kurallar yönetmeliklerle ayrıntılı olarak belirlenmiştir (Anonymous 2005b).

Organik (Ekolojik, Biyolojik) tarım yüksek girdi kullanımına dayalı endüstriyel tarımın insan sağlığı, ekonomi ve çevre açısından ortaya çıkardığı olumsuz sonuçların karşısında alternatif olarak ortaya çıkmış bir tarım sistemidir. Kaynakların en iyi şekilde kullanımına dayanarak yanlış uygulamalar sonucu bozulan doğal dengeyi korumayı amaçlayan ekolojik tarım sisteminde, sentetik kimyasal gübrelerin, ilaçların ve hormonların kullanımı yasaklanmıştır. Toprak verimliliği, hastalık ve zararlılardan korunmada uygun çeşit seçimi, ürün rotasyonu,

bitki atıklarının değerlendirilmesi, yeşil gübreleme, organik atıkların kullanılması, hayvan gübresi ve biyolojik kontrol gibi yöntemler esas olarak belirlenmiştir. Organik tarım yüksek kaliteyi hedefleyen bir tarım sistemidir. Başlıca amacı toprak-bitki-hayvan ve insan arasındaki yaşam zincirinde üretim optimizasyonunu sağlıklı bir şekilde sağlayabilmektedir. Organik tarımla ilgili tüm ulusal ve uluslararası standartlar araziden rafa kadar ürünün izlediği tüm aşamaların kontrolünü ve sertifikasyonu zorunlu tutmaktadır. Sertifikasyonla, organik ürün tüketerek hem sağlıklı yaşamayı hem de doğayı korumayı hedefleyen tüketicilere bir güvence verilmektedir. Ayrıca organik üretim yapan üreticinin standartlara uygun üretimini belgelendirerek ispatlamasına ve ürününü hak ettiği değerde pazarlamasına imkan sağlamaktadır.

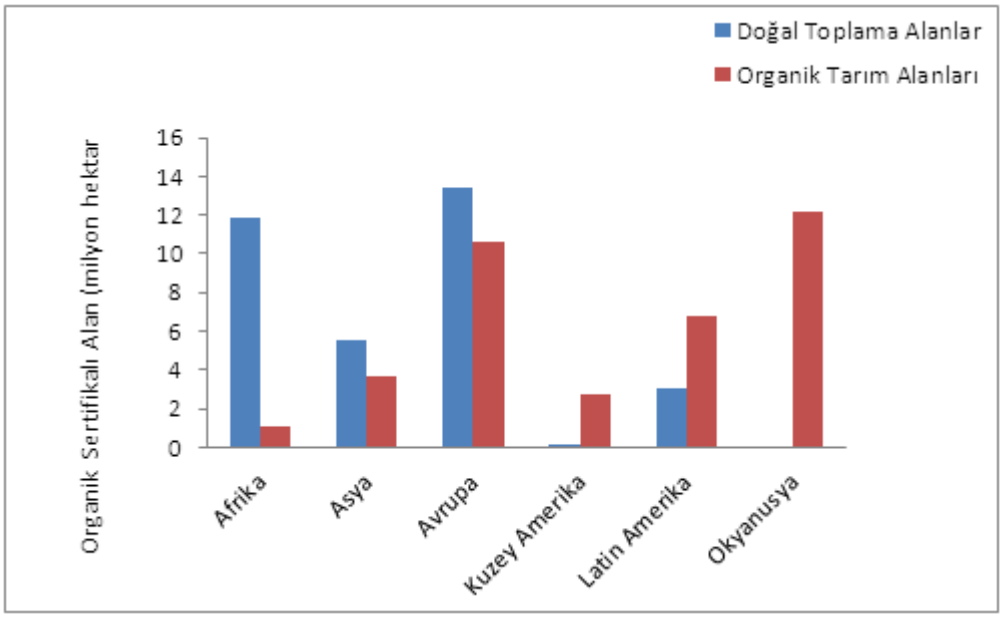
Organik tarımda toprak strüktürünü iyileştirici ve humus miktarını artırıcı önlemlerle beraber bölgenin koşullarına uygun, toprağı koruyucu, enerji tasarrufu sağlayan toprak işleme yöntemleri seçilmelidir. Gereğinden fazla toprak işlemeden kaçınılmalı, pulluk gibi toprağı devirerek işleyen aletler yerine gerekiyorsa kültüvatör, 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).

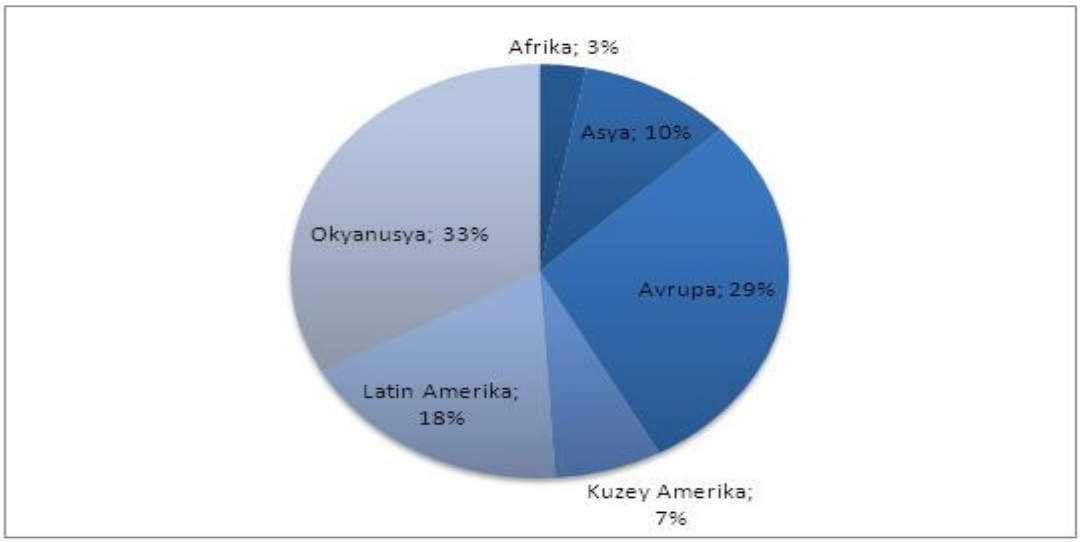
Dünyada 37.2 milyon hektar alanda organik tarım yapılmaktadır. Bu alanın en büyük kısmı, Avustralya'nın 12.02 milyon ha'lık organik üretim alanının yaklaşık % 97'sini et üretimine yönelik büyük baş besiciliğinde kullanılan organik sertifikalı geniş mera alanları oluşturmaktadır. Arjantin ise 3.8 milyon ha ile 2. sırada yer almaktadır. Arjantin'in sahip olduğu organik alan büyüklüğü de küçükbaş yetiştiriciliğinde kullanılan meralarla artmış ve özellikle organik koyun eti ilk sırada yer almaktadır. Bunu şeker, çay, tahıllar, yağlı tohumlar, meyve (armut, elma, portakal ve limon) ve sebze (sarımsak, soğan ve fasulye) takip etmektedir.

Kıtalara göre organik tarım alanlarına bakıldığında ilk sırada 12.2 milyon ha alan ile Okyanusya'yı görmekteyiz. Hemen ardından 10.6 milyon ha ile Avrupa gelmektedir. Avrupa'da 13.4 milyon ha alanda doğadan toplama yapılmaktadır. Afrika'daki organik tarım alanı 1.1 milyon ha iken 11.9 milyon ha'lık bir alanda doğal toplama yapılmaktadır (Şekil 1.1). (Willer ve Lernoud, 2013).



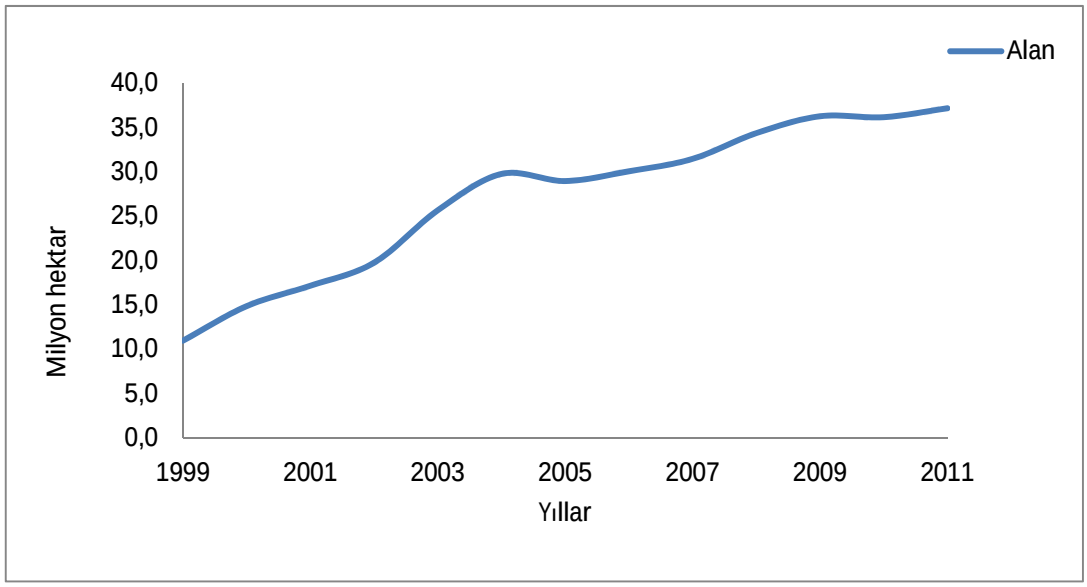
Şekil 1.1. Kıtalara göre organik tarım ve doğal toplama alanları
Kaynak: (Willer ve Lernoud, 2013).

Kıtalara göre toplam organik alanlarının dağılımına bakıldığında ise % 33'lük bir pay ile Okyanusya birinci sırada yer almaktadır. Bunu % 29 ile Avrupa ve % 18 ile Latin Amerika izlemektedir (Şekil 1.2).



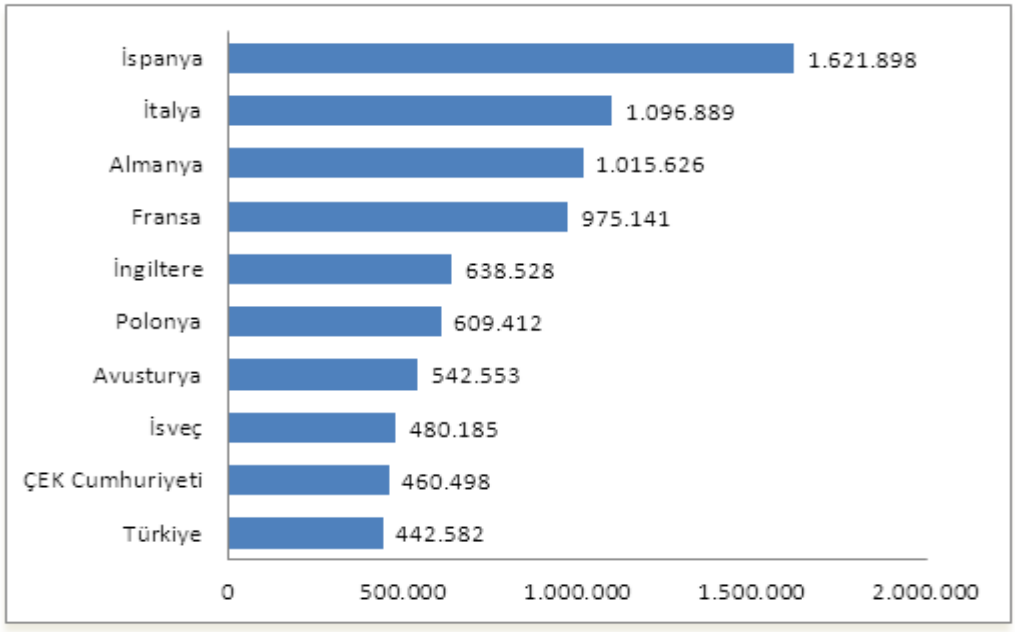
Şekil 1.2. Kıtalara Göre Organik Tarım Alanları (Kaynak: (Willer ve Lernoud, 2013).

Dünya'daki organik tarım alanlarının 1999 ve 2011 yılları arasındaki gelişimine baktığımızda alanlardaki kararlı büyüme dikkat çekicidir (Şekil 1.3).



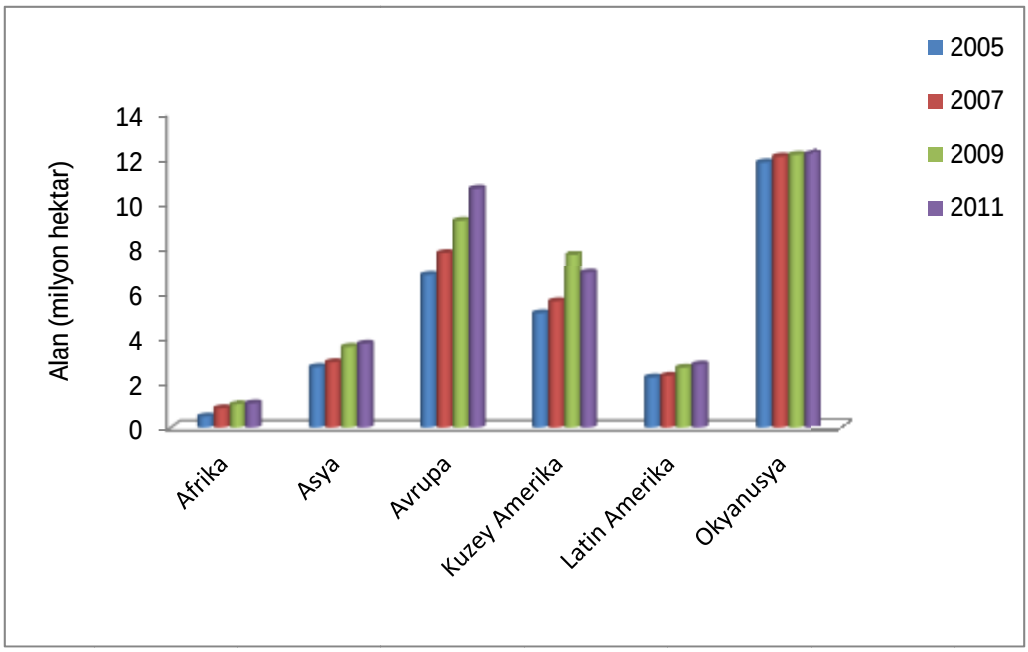
Şekil 1.3. 1999-2011 yılları arasında dünyadaki organik tarım alanlarının (milyon hektar) dağılımı. (Kaynak: (Willer ve Lernoud, 2013).)

Birçok ülkede organik tarım alanları hızla gelişmektedir. Dünya'da organik tarım üretimi yapan ülkelerinin arasında İspanya 1.621,898 ha alan ile en yüksek büyüme gösteren ülke konumundadır. İtalya 1.096,889 ha alan ile ikinci sırada yer alırken, Almanya 1.015,626 ha alan ile 3. sırada yer almaktadır (Şekil 1.4).



Şekil 1.4. Organik üretim alanına sahip on ülke
Kaynak: (Willer ve Lernoud, 2013).

Organik tarımda 2005-2011 yılları arasında kıtalar bazındaki büyüme Şekil 1.5'de verilmiştir. Avrupa'daki büyüme hızı dikkat çekicidir.

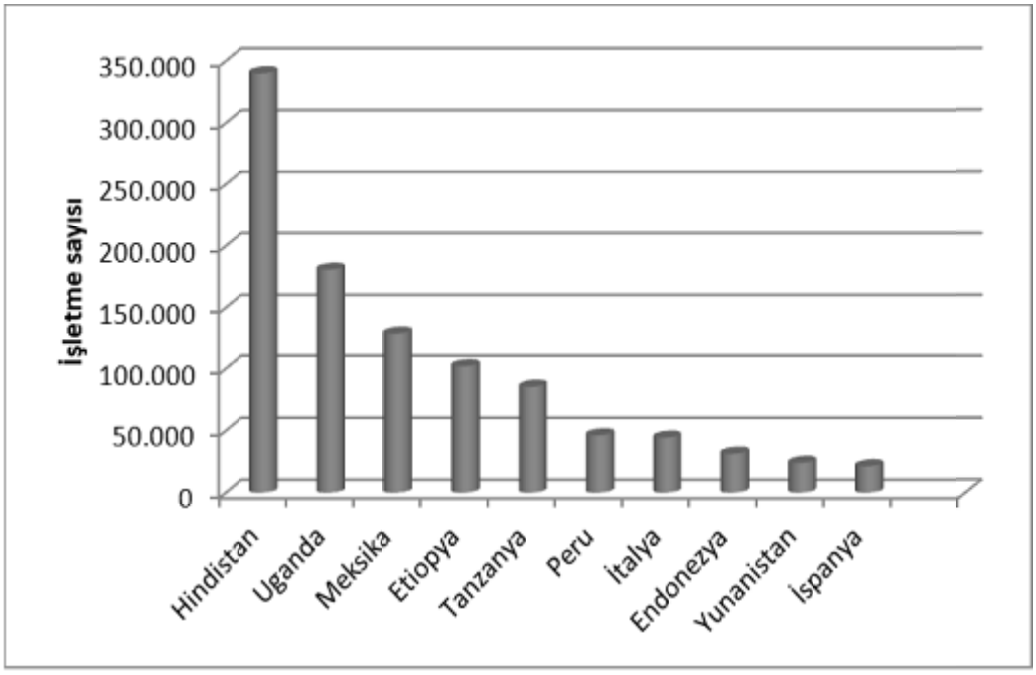


Şekil 1.5. 2005 ve 2011 Dünyada Organik Tarım Alanlarındaki Gelişmeler
Kaynak: (Willer ve Lernoud, 2013).

Dünyada toplam organik tarım alanının yaklaşık 2/3'ini otlatma alanları (çayır-mera) oluşturmaktadır. % 15'ini ise (5.5 milyon hektar) yıllık organik üretim yapılan alanlar oluştururken, 1.8 milyon hektar alanda yem bitkileri tarımı, 2.5 milyon hektar alanda başta pirinç olmak üzere hububat, 0.22 milyon hektar alanda sebze üretimi yapılmaktadır. Ayrıca 0.54 milyon hektar alanda kahve, 0.49 milyon hektar alanda zeytin, 0.26 milyon hektar alanda kakao, 0.2 milyon hektar alanda fındık ve 0.19 milyon hektar alanda organik üzüm üretimi yapılmaktadır (Willer ve Kilcher, 2011).

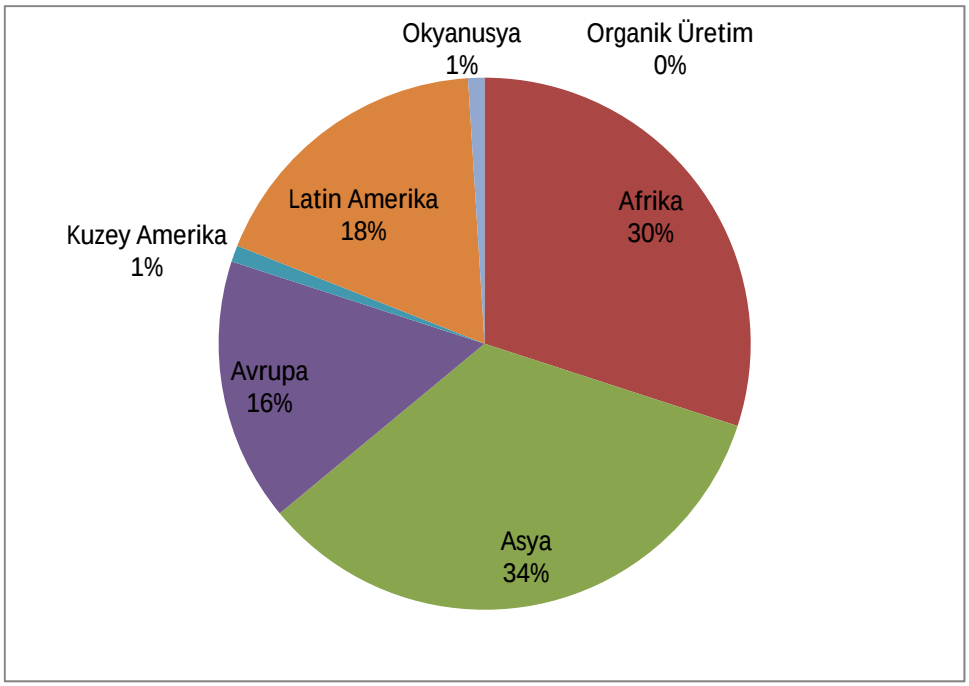
Dünyada organik tarım alanlarının artışının en hızlı olduğu ülkeler ise sırasıyla Arjantin, Türkiye ve İspanya'dır. 2009 yılı verilerine göre dünyada organik tarımla uğraşan çiftçi sayısı 2008 yılına kıyasla % 31 oranında artarak 1.8 milyon çiftçiye ulaşmıştır. Üretim yapan toplam çiftçi sayısını % 40'ı Asya kıtasında, % 28'i Afrika ve % 16'sı da Latin Amerika kıtasında bulunmaktadır. Ülkeler itibariyle en yüksek çiftçi sayısına sırasıyla Hindistan, Uganda ve Meksika sahiptir (Willer ve Kilcher 2011).

Dünyada organik işletme sayısı en yüksek on ülke Şekil 1.7'de verilmiştir. Dünya'da organik tarım yapmakta olan üretici sayısına baktığımızda 340.000 işletme sayısı ile Hindistan ilk sırada yer almaktadır. Hemen ardından 180.746 üretici ile Uganda gelmektedir (Şekil 1.6).



Şekil1.6. Organik Tarım Yapan İşletme Sayısı (ilk 10 ülke)
Kaynak: FİBL & IFOAM 2010 (Willer ve Kilcher 2010).

Toplam üreticilerin % 30'u Afrika'da, % 34'ü Asya'da, % 18'i Latin Amerika'da yer almaktadır. Üretim alanlarının her üç kıtada da küçük olduğu görülmektedir. Bu bölgelerde organik tarım küçük üreticiler için sürdürülebilir üretim modeli oluşturmaktadır. Okyanusya en büyük üretim alanına sahip bölge olmasına karşın en az üreticiyi barındırmaktadır (Şekil 1.7).



Şekil 1.7. Organik üreticilerin kıtalara göre dağılımı (hektar)
Kaynak: (Willer ve Lernoud, 2013).

2010 yılında açıklanan verilere göre dünyada organik ürünlerin pazar değeri 50.9 milyar dolara ulaşmıştır (www.organicmonitor.org). Organik ürünlerin tüketimi en fazla Kuzey Amerika ve Avrupa'dadır. Avrupa, Okyanusya ve bazı Latin Amerika türlerinde organik hayvancılık yaygın olarak yapılmakta ve çok sayıda hayvansal ürün tüketicilere sunulmaktadır. Organik su ürünleri üretim alanlarının 2007 yılı verilerine bakıldığında Çin 415.000 ha ile dünya lideri konumundadır. Bunu 6.293 ha alanla Ekvator, 2.000 ha ile Bangladeş, 1.317 ha ile Endonezya ve 33 ha ile Tayland izlemektedir.

Organik tarımda izlenebilirliğin ve güvenlik sistemlerinin önemli bir paydaşı kontrol ve sertifikasyon kuruluşlarıdır. Dünyada bu alanda 481 kuruluş görev yapmaktadır. Kıtalara göre Avrupa'da 177, Asya'da 157, Kuzey Amerika'da 78, Latin Amerika'da 48, Okyanusya'da 11, Afrika'da 10 adet kontrol ve sertifikasyon kuruluşu görev yapmaktadır. Bazı kuruluşlar birkaç farklı kıta ve ülkede görev yapmaktadır. Sertifikasyon kuruluşlarının ülkelere göre sayıları değişmektedir. Sırasıyla Japonya'da 60 kuruluş, ABD'de 57, Almanya ve Güney Kore'de 32, Çin'de 29, İspanya'da 27, Avrupa Birliği'nde en yüksek üretim alanına sahip İtalya'da 16

adet, Dünya'nın 7. büyük organik tarım alanına sahip ülkesi Hindistan'da ise 13 adet sertifikasyon kuruluşu faaliyet göstermektedir.

Yasal düzenlemeler ve standartlar organik tarımda büyük önem taşımaktadır. IFOAM (Dünya Organik Tarım Hareketleri Federasyonu)'ın 'Temel Standartları tüm dünyada takip edilmektedir. Dünyada çıkarılan ilk resmi mevzuat, 24 Temmuz 1991 tarihinde yayınlanarak Avrupa Birliği'nde yürürlüğe giren, 20092/91 sayılı yönetmelik olmuştur. Avrupa Birliği daha sonraları yönetmelikte çok sayıda revizyon yapmıştır. AB daha sonra 28 Haziran 2007 tarihinde EC 834/2007 sayılı organik üretim ve organik ürünlerin etiketlenmesi hususundaki konsey tüzüğü yayınlanmış ve 1 Ocak 2009'dan itibaren geçerli olmak üzere uygulamaya koymuştur. Tüzüğün 7 başlık ve 42 maddeden oluşan içeriğinde; amaç, kapsam ve tanımlar; organik üretim hedefleri ve prensipleri; üretim kuralları; etiketleme; kontroller; üçüncü ülkelerle ticaret; nihai ve geçişe ilişkin kurallar bulunmaktadır.

Türkiye'de organik tarım, 1980'li yıllarda ihracata yönelik talepler doğrultusunda kuru üzüm ve kuru incir gibi geleneksel ürünler ile başlayan organik tarım, yıllar itibariyle önemli gelişmeler göstermiştir. Sekiz ürün ile başlayan organik tarım faaliyeti son yıllarda 200 ürünü geçmiştir. 2012 yılı itibariyle ortalama 55 bin üretici tarafından, 524 bin ha kültüre alınan alan ve 179 bin ha doğadan toplama alanı olmak üzere toplam 703 bin ha alanda, 1 milyon 750 bin ton civarında organik üretim yapılmaktadır. Benzer gelişme organik tarımda üretim yapan, ürün işleyen, pazarlayan firma sayılarında da görülmektedir. Organik tarımsal üretim verileri Çizelge 1.1'de verilmiştir (Anonymous, 2013a).

Çizelge 1.1. Yıllar itibariyle organik tarımsal üretim göstergeleri (Geçiş süreci dâhil).

Yıllar	Ürün Sayısı	Çiftçi Sayısı	Yetiştiricilik Yapılan Alan (ha)	Doğal Toplama Alanı (ha)	Toplam Üretim Alanı (ha)	Üretim Miktarı (ton)
2002	150	12.428	57.365	32.462	89.827	310.125
2003	179	14.798	73.368	40.253	113.621	323.981
2004	174	12.751	108.598	100.975	209.573	377.616
2005	205	14.401	93.134	110.677	203.811	421.934
2006	203	14.256	100.275	92.514	192.789	458.095
2007	201	16.276	124.263	50.020	174.283	568.128
2008	247	14.926	109.387	57.496	166.883	530.224
2009	212	35.565	35.831	175.810	501.641	983.715
2010	216	42.097	383.782	126.251	510.033	1.343.737
2011	225	42.460	442.581	172.037	614.618	1.659.543
2012	204	54.635	523.627	179.282	702.909	1.750.127

(www.tarim.gov.tr).

Organik tarım yapılan alanlar bölgeler bazında incelendiğinde 2010 yılı verilerine göre; Doğu Anadolu Bölgesi organik tarım yapılan alanlar içerisinde % 66.2 ile başta gelmektedir. Bu bölgeyi sırasıyla % 12.4 ile Ege Bölgesi, % 8.8 Güneydoğu Anadolu Bölgesi, % 5.4 İç Anadolu Bölgesi, % 4.2 ile Karadeniz Bölgesi, % 1.8 Akdeniz Bölgesi, % 1.2 ile Marmara Bölgesi izlemektedir. Çiftçi sayısı temel alındığında ise % 51.4 Doğu Anadolu Bölgesi ilk sırada yer almaktadır. Bu bölgeyi sırasıyla % 20.7 ile Ege Bölgesi, % 13.3 ile Karadeniz Bölgesi, % 5.7 ile İç Anadolu Bölgesi, % 3.4 ile Güneydoğu Anadolu Bölgesi, % 2.9 Akdeniz Bölgesi, % 2.6 ile Marmara Bölgesi izlemektedir (Anonymous, 2012a).

Ülkemizde iller bazında organik tarım yapılan alan büyüklükleri göz önüne alındığında; 2010 yılında 79.332 ha ile Kastamonu birinci sırada yer almakta olup, onu 16.834 ha ile İzmir, 9.451 ha ile Mersin, 8.206 ha ile Muğla ve 7.980 ha ile Adana izlemektedir. 2011 yılında ise 81.239 ile Van birinci sırada yer almakta olup,

onu 79.655 ha ile Kastamonu, 57.207 ha ile Ağrı, 52.604 ha ile Erzurum ve 38.452 ha ile Muş izlemektedir.

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 Altındişli, 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).

Ülkemizde üretilen ekolojik ürünlerin büyük bir kısmı kuru ve kurutulmuş ürünlerden oluşmaktadır. Son yıllarda yaş meyve ve sebze üretiminde gelişme olduğu görülmektedir. Organik tarım ürünlerimizin içinde tıbbi bitkiler ve hayvansal ürün olarak organik bal üretimi önemli bir yer tutmaktadır.Ayrıca gıda ürünleri dışında organik üretimimiz pamuk ve tekstil ürünlerinden oluşmaktadır (Altındişli, 2004).

Ülkemizde organik ürünlerin yurtiçi pazara sunumu 1997 yılından bu yana devam etmektedir. Yurtiçi pazarı oldukça yeni ve talep henüz çok az miktardadır. Tüketici bilinç düzeyinin yetersiz oluşu ile ürünlerin fiyat ve gelire duyarlı olması bunun en önemli gerekçesidir. Sertifikalı ürünlerin süpermarketlerde satışı çoğunlukla İstanbul, Ankara ve İzmir gibi büyük şehirlerde yoğunlaşmaktadır.

Fakat organik ürünlerin fiyatlarının yüksekliği, tüketiciler arasında organik ürünler hakkındaki bilgi eksikliği, pazarda taze organik sebze çeşitlerinin sınırlı olması, iç pazarda organik ürünlerin çeşitlenmesini ve tüketiminin yaygınlaşmasını sınırlandıran belli başlı faktörler arasındadır. Ancak, görece olarak gelir ve eğitim

seviyeleri yüksek, orta yaşlı, çevre ve sağlık riskleri konusunda daha duyarlı ve özellikle büyük şehirlerde yaşayan sosyo- ekonomik profildeki tüketiciler arasında organik ürünlere olan talep giderek artmaktadır (Akgüngör ve ark., 1999; Kayahan, 2001; Aksoy, 2001; Sayın ve ark., 2005; Akgüngör ve ark., 2007; Demiryürek ve ark., 2008).

Ülkemizde yetiştirilen organik ürünlerin büyük bölümü (%85'den fazlası) (Sayın ve ark., 2005; Demiryürek ve ark., 2008) ihraç edildiği için , organik ürün üretim miktarı ve çeşitliliği yurt dışından gelen talepler doğrultusunda şekillenmektedir. Organik ürün ihracatının özelliğinden dolayı, üretim organizasyon kuruluşları tarafından sözleşmeli olarak çiftçilere yaptırılmaktadır. Sözleşmeli üretim üreticilere fiyat ve satış garantisi sağlamaktadır. Yapılan sözleşme, üretim ile ilgili koşulları, fiyat, varsa prim miktarını açıklayarak, mahkemeye başvurma hakkı saklı olmak koşuluyla tarafları, kanuni güvence altına almaktadır (Demiryürek, 2000; 2004; 2011).

Ancak son yıllarda organik üreticiler ile sözleşme yaptıkları firmalar arasındaki çeşitli antlaşmazlıklar sonucu, bazı üreticiler kendi üretici birliklerini kurmaya başlamışlardır. Bu üreticiler kendi örgütleri aracılığı ile anlaştıkları Kontrol ve Sertifikasyon Kuruluşlarından sertifikalarını temin etmekte ve organik ürünlerini yurt içi ve yurt dışına kendileri pazarlamaya çalışmaktadırlar (Günay, 2007; Demiryürek ve Ceyhan, 2008).

Bu bağlamda ülkemizde gelir dağılımındaki dengesizliklerin kırsal alanlarda yaşayan ve tarımdan başka hiçbir ekonomik faaliyette bulunma şansı olmayan insanları daha fazla etkilediği gerçeği de göz önüne alındığında; özellikle dağ ve orman köylerinde yaşayan insanların daha iyi yaşam koşullarına kavuşturulmasına yönelik çalışmalara ihtiyaç duyulmaktadır. Organik tarım üretiminin, bu bölgelerde yaşayan insanlar için alternatif bir üretim sistemi olarak gelirlerini artırıcı ve bölgesel özelliklere uygun bir üretim modeli oluşturabileceği öngörülmüştür (Usal, 2006).

Usal, (2006)'da Adana Toroslar'ın dağlık kesiminde bulunan köylerde organik tarım üretimi yapan işletmelerle, geleneksel tarım üretimi yapan işletmelerin faaliyet sonuçlarının karşılaştırılması ve organik tarım yapılabilirliğinin ortaya konması ile ilgili yürütülen çalışmada yine organik tarımın karlılığı araştırılmıştır.

Çalışmada elde edilen bulgulara göre organik tarım yapmak isteyen üreticilerin en önemli gerekçesi yöntemin çevreyi koruyucu, sağlıklı bir üretim modeli olmasının yanında yüksek gelir getireceği beklentisidir (Çizelge 1.2.).

Çizelge 1.2. Üreticilerin Organik Tarım Yapmak İsteme Nedenleri

	İşletme Genişlik Grupları			Toplam	%
	0-7	8-31	31+		
Çevre Duyarlılığı	1	-	3	4	23.5
Yüksek Gelir	1	1	-	2	11.8
Çevre Duy+Yüksek Gelir	1	1	4	6	35.3
Gelecekte Önemli Olacak	2	-	1	3	17.6
Deneyim Kazanmak	1	1	-	2	11.8

Yine aynı çalışmada organik tarım yapan işletmelerin organik üretime geçiş sürecinde az ürün elde etmeleri ile pazarlama sorunlarına değinilmiştir. Bu sorunlar organik tarım yapan işletmelerin geleneksel tarım yapan işletmelere göre daha az kar elde etmelerine neden olduğu vurgulanmıştır.

1.2. Organik Çilek Yetiştiriciliği

Çilek *Rosaceae* familyası *Fragaria* cinsine ait çok yıllık bir bitki olup, otsu bitki yapısı ile üzümsü meyveler içinde yer alır. Çilekte çiçek tablasının gelişmesi sonucu oluşan kısma meyve denilmektedir. Ancak, asıl çilek meyveleri bu etli kısmın üzerindeki küçük cevizciklerdir. Bu özelliği nedeniyle çilek botanik olarak aynı zamanda toplu bir meyvedir. (Ağaoğlu,1986). Çilek genel olarak şu şekilde sınıflandırılır:

Takım : *Rosales*
Familya : *Rasaceae*
Altfamilya : *Rosoideae*
Cins : *Fragaria*

Tür : *FragariaX ananassa* L.

Kuzey Yarımkürenin ılıman bölgeleriyle birlikte, Güney Yarımkürede geniş ölçüde tarımı yapılmaktadır. ABD, Avrupa, Güney ve Doğu Afrika Ülkeleri, Yeni Zelanda, Avustralya ve Japonya en çok çilek yetiştiren ülkelerdir. Deniz seviyesinden 3255 m yükseklikte, soğuk yörelerde, Subtropik bölgelerde, sulanabilir çöllerde, yaz aylarında gece gündüz aydınlık olan Arktik bölgelerde, Ekvator'da, çok değişik ekolojik koşullarda doğal olarak yetişebilmektedir, çok farklı ekolojilerde yetişebilen bir meyvedir. Bugün ABD, Türkiye, Avrupa,Güney ve Doğu Afrika ülkeleri, Yeni Zelanda, Avustralya ve Japonya en çok çilek yetiştiren ülkelerdir (Çizelge 1.3).

Çizelge 1.3. Dünya Çilek Üreticisi Ülkeler ve Üretim Değerleri (Anonymous, 2013b)

Ülkeler	**Üretim (ton) 2009**	**Üretim (ton) 2010**	**Üretim (ton) 2011**	**Üretim (ton) 2012**
A.B.D.	1.270.640	1.294.180	1.312.960	1.366.850
Türkiye	291.996	300.000	302.416	353.173
İspanya	266.772	275.355	262730	289.900
Polonya	198.907	153.410	166.159	150.151
Japonya	185.000	178.000	177.300	185.000
Rusya	158.000	165.000	184.000	174.000
Almanya	158563	156.911	154.418	155.828
Fas	130.000	140.600	110.716	139.683
Ukrayna	57.900	57.200	56.000	60.000
Dünya	4.594.586	4.343.533	4.308.179	4.516.810

http://www.fao.org.

Dünya çilek üretim alanında olduğu gibi ülkemizdeki çilek üretim alanında da yıllara göre sürekli bir artış görülmektedir (Çizelge 1.4). 2009 yılında 12150 ha alana sahip olan Türkiye 2012 yılında 12793 ha alana ulaşmıştır (Anonymous, 2013b).

Çizelge 1.4. Dünya Çilek Üreticisi Ülkeler ve Alan Değerleri (Anonymous, 2013c).

Ülkeler	Alan (ha) 2009	Alan (ha) 2010	Alan (ha) 2011	Alan (ha) 2012
Polonya	53551	3722	50522	46813
Rusya	26000	26000	27000	27000
A.B.D.	23500	23060	23260	23183
Almanya	12978	13644	13848	15004
Türkiye	12150	11679	11967	12793
İspanya	7011	7564	6896	7600
Ukrayna	8200	8100	8200	8400
Japonya	6360	6150	6020	6000
Fas	3214	3035	2516	3320
Dünya	245871	228272	243405	241109

Türkiye çilek üretimi bölge bazında incelendiğinde % 47.54'ünü Marmara, %30.39'unu Akdeniz, %13.71'ini Ege Bölgesi karşılamaktadır. Marmara bölgesinde daha çok derin dondurmaya uygun çilekçilik, diğer bölgelerimizde ise sofralık çilek yetiştiriciliği yapılmaktadır (Anonymous, 2012a). Akdeniz Bölgesinin erkenci çilek yetiştiriciliği bakımından ayrı bir öneme sahiptir. Akdenin kıyı şeridi erkenci çilek yetiştiriciliğine oldukça uygun olmasına karşın, genellikle açıkta yetiştiricilik yapıldığından ilk ürünler Mart ortasından itibaren alınmaktadır. Oysa erkencilikten amaç Kasım, Aralık ve Ocak aylarında ürün elde edip bunu iç ve dış pazarda satmaktır. Bu aylarda çilek çilek yüksek fiyattan alıcı bulabilmektedir. Bu nedenle bu aylarda ürün yetiştirebilecek örtü ve ısıtma sistemlerinin kullanılması gerekir.

Çilek özellikle çocuklar tarafından da çok sevilen ve çok fazla tüketilen bir meyve türüdür. Bu nedenle organik yetiştiriciliği öncelikle düşünülmüş ve dünyada olduğu gibi Ülkemizde de pek çok ilimizde organik çilek yetiştiriciliği yapılmaya başlamıştır (Çizelge 1.5).

Çizelge 1.5. Ülkemizde Organik Çilek Yetiştiriciliği Yapan İller ve Üretim Miktarları (Anonymous, 2012b)

İller	Üretim(ton)	İller	Üretim(ton)
Bursa	1837	Yalova	5
Konya	1648	Niğde	4.68
Muğla	205	Ankara	4.5
Adana	43	Kayseri	2
Manisa	23.5	İzmir	1
Nevşehir	10.6	Çanakkale	0.5
Afyon	9	Kırıkkale	0.4
İstanbul	6.83	Düzce	0.2

Çilek yetiştiriciliğinin önemini artıran diğer neden de insan sağlığı ve beslenme açısından oldukça önemli olmasıdır. Hemphill ve Martin (1992), olgun çilek meyvesinin yaklaşık % 90'ının su ve % 10'unun suda çözünebilir kuru madde miktarı belirtmişlerdir. Aynı araştırıcılar taze çilek meyvesinde 70 mg/g karbonhidrat (toplam), 6 mg/g protein, 4 mg/g yağ, 0.5 g lif bulunduğunu bildirmişlerdir. Çilek meyvesinin besin içerikleri verilmiştir (Çizelge 1.6). Çilek, sindirimin kolaylaştırılmasında büyük rolü olan selüloz bakımından da zengindir. Ellajik asit içeriğinin yüksek olması nedeniyle, kanseri önleyici etkisinin olduğu bilinmektedir. Ayrıca 100 g çilek meyvesi çok az miktarda brom, silisyum, iyot ve kükürt de içermektedir (Atasay ve ark., 2008).

Çizelge 1.6. 100 g Çilek Meyvesinde Bulunan Maddeler ve Bu Maddelere ait Miktarlar (Türemiş ve Ağaoğlu, 2013).

Besin Öğeleri	**Birimi**	**Miktar**	**Besin Öğeleri**	**Birimi**	**Miktar**
Su	g	90-92	**Yağlar**		
Enerji	Kcal	28-32	Doymuş yağ asitleri	g	0.002-0.015
Enerji	Kj	125-136	16.0	g	0.012-0.014
Protein	g	0.61-0.67	18.0	g	0.003-0.0042
Toplam Yağ	g	0.30-0.37	Yağ asitleri, tekli doymuş	g	0.0430.0052
Karbonhidrat	g	6.95-7.68	16:1	g	0.001-0.0007
Lif	g	2.0-2.3	18:1	g	0.042-0.051
Kül	g	0.40-0.43	Yağ asitleri, çoklu doymuş	g	0.155-0.190
Mineraller			18:2	g	0.090-0.110
Kalsiyum (Ca)	mg	14-16	18:3	g	0.065-0.08
Demir (Fe)	mg	0.38-0.42	Kolesterol	mg	0
Magnezyum (Mg)	mg	10-13	Fitosteroller	mg	11.81-12.00
Fosfor (P)	mg	19-24			
Potasyum (K)	mg	153-167	**Amino asitler**		
Sodyum (Na)	mg	1	Triptofan	g	0.007-0.008
Çinko (Zn)	mg	0.13-0.14	Treonin	g	0.002-0.020
Bakır (Cu)	mg	0.048-0.05	Izolösin	g	0.014-0.016
Mangan (Mn)	mg	0.29-0.39	Lösin	g	0.031-0.034
Selenyum (Se)	µg	0.40-0.70	Lizin	g	0.025-0.026
Vitaminler			Metionin	g	0.017-020
Vitamin C, (Askorbik asit)	mg	56.95-58.80	Sistin	g	0.005-0.006
Tiamin	mg	0.021-0.024	Fenilalanin	g	0.018-0.019
Riboflavin	mg	0.022-0.070	Tirozin	g	0.021-0.022
Niasin	mg	0.230-0.386	Valin	g	0.018-0.019
Pantotenik asit	mg	0.125-0.340	Arjinin	g	0.026-0.028
Vitamin B-6	mg	0.047-0.060	Histidin	g	0.012
Folik asid	µg	17.36-24.00	Alanin	g	0.031-0.033
Vitamin B-12	µg	0	Aspartik asit	g	0.149-0.200
Vitamin A, IU	IU	12-27	Glutamik asit	g	0.090-0.098
Vitamin A, RE	µg, RE	1-3	Glisin	g	0.024-0.026
Vitamin E	mg ATE	0.14-0.29	Prolin	g	0.019-0.020
Vitamin K	µg	2.2	Serin	g	0.023-0.025

Çilek, çeşitli ekoljik şartlarda kaliteli ve yüksek verimli çeşitlerinin ortaya çıkarılmasıyla günümüzde birçok ülkede ekonomik öneme sahip bir tür olmuştur. Bugün dünyada yetiştiriciliği yapılan pek çok çilek çeşidi Amerika'da Kaliforniya Üniversitesi ve Florida Üniversitesi tarafından ıslah yoluyla üretime kazandırılmış, halen de her yıl yeni yeni çeşitler piyasada yerini almaktadır.

Dünyada ve Türkiye'de nüfusun her geçen gün artmasıyla birlikte, doğal kaynaklara ve özellikle tarımsal kaynaklara olan gereksinim ve mevcut kaynaklar

üzerindeki baskı da katlanarak artmaktadır. Artan nüfusa karşılık gıda ihtiyacının karşılanabilmesi, ancak tarımsal üretimde verimliliğin artırılması ile mümkündür. Bununla birlikte, tarımsal kaynakların dünya genelindeki dengesiz dağılımı, bir yandan yaşanan aşırı tüketim ve diğer yandan temel ihtiyaçlardan bile mahrum olunması insan sağlığı ve gelişimi üzerinde olumsuz etkilere neden olmaktadır. Günümüzde tarım alanlarının arttırılamaması ve amaç dışı kullanılması ile birim alandan alınan ürün miktarı ve kalitesinin yeterli olmaması nedeniyle tarımsal üretimde karlılık giderek azalmaktadır. Bu nedenle birim alandan elde edilen karlılığı artıran uygulamaların önemi her geçen gün daha da artmaktadır. Bu açıdan iklim koşullarının kontrol altında tutulması ile yıl boyunca üretimin gerçekleştirilebildiği örtü altı tarım teknikleri, karlılığı arttıran en önemli uygulamalardan biridir. Bu konuda yapılacak çalışmaların artırılması ve desteklenmesi ülke ekonomisine büyük katkıda bulunacaktır (Taşlıgil 2010).

Organik tarım sisteminde doğal ve organik maddelerle gübreleme yapılmak zorundadır. Toprağı organik madde içeriği bakımından zenginleştirerek fiziksel, kimyasal ve biyolojik özelliklerini iyileştirmenin yollarından biri "yeşil gübreleme" diğeri de"ekim nöbeti" dir (Anaç ve Okur, 1996).

1.3. Organik Tarımda Yeşil Gübreleme

Baklagil veya baklagil olmayan çeşitli yeşil gübre bitkilerinin çiçeklenme dönemi sonunda uygun şekilde parçalanarak toprağa karıştırılması olayına "yeşil gübreleme" adı verilmektedir. Yeşil gübreler; toprağa ekilecek yeni ürünün yararlanabileceği azot ile diğer besin maddeleri yönünden katkıda bulunurlar.

Yeşil Gübrelemenin Önemi

1. Toprağa organik madde ve azot kazandırarak toprağın verimlilik gücünü artırırlar,
2. Toprak erozyonunu ve bitki besin elementlerinin (potasyum, kalsiyum, magnezyum, nitrat) topraktan yıkanmasını engeller (Anaç ve Okur, 1996),
3. Toprağın fiziksel özellikleri iyileştirir (MacRae and Mehuys, 1985),

4. Besin madde alımını arttırır (Staver and and Brinsfield, 1998; Drinkwater ve ark. 1998; Dinnes ve ark., 2002),
5. Yabancı ot kontrolüne yardımcı olur (Teasdale, 1998),
6. Yeşil gübreler toprağı örterek yetiştirildiği için global ısınmayı engelleyici etkisi vardır (Robertson ve ark., 2000),
7. Yeşil gübre bitkileri ile toprağı malç ile kaplama yapıldığı takdirde hastalık ve zararlıları, özellikle nematod ve köklerdeki fungal patojenleri kontrol etmekte, dolayısıyla toprak fumigasyonu içinde kullanılan toksik etkili kimyasalların kullanımını azaltmaktadır (Anonymous, 2007a).

Bir bitkinin amaca uygun yeşil gübre bitkisi olabilmesi için; hızlı gelişmesi, bol miktarda vegetatif organ oluşturması ve fakir topraklarda bile iyi yetişebilmesi gerekir (Anaç ve Okur, 1996; Beşirli, 2003).

1.4. Organik Tarımda Ekim Nöbeti

Organik bitkisel üretimdeki ekim nöbeti uygulanması zorunluluğu yasal çerçevede (TC:01.12.2004 tarih ve 5262 sayılı kanun ve 18.8.2010 tarih ve 27676 sayılı yayınlanan, 18 Kasım 2010 tarihinde yürürlüğe giren yönetmelik ve ekleri, Avrupa Topluluğu=EU; 834/2007 sayılı yönetmelik) açık bir şekilde ifade edilmiştir. Yönetmelikte, bitkisel ürünlerin yetiştirilmesinde; toprak verimliliğinin arttırılması ve devam ettirilmesi için ekim nöbeti uygulamaları ve ekim nöbetinde yeşil gübreleme, derin köklü bitkilere ve çapa bitkilerine yer verilmesi, hastalık, zararlı ve yabancı ot kontrolü amacıyla da uygun ekim nöbeti hazırlanması gerektiği belirtilmektedir.

Organik tarım, büyük ölçüde ekim nöbeti sistemi ile bitkisel artık ve hayvan gübresi, yeşil gübre, işletme dışı organik artıklar, mekanik işlemler ve biyolojik mücadeleye dayalı bir tarım sistemi olarak tarif edilmektedir. Geleneksel tarım yöntemlerinde çoğu zaman ihmal edilebilen ekim nöbeti, ekolojik tarımda çok amaçlı olarak uygulanmaktadır. Bölgenin iklim ve toprak özellikleri dikkate alınarak,en yüksek ve en kaliteli üretimi sağlamak amacıyla değişik kültür bitkilerinin

birbirlerini karşılıklı olarak destekleyebilecek ve tamamlayabilecek şekilde ardı ardına yetiştirilmesine münavebe (ekim nöbeti) denir. Eğer bir tarım arazisinde sürekli olarak ayni kültür bitkisi yetiştirilirse buna monokültür (tek bitki tarımı) denir. Tek bitki tarımında yıllarca ayni bitkinin değiştirilmeden yetiştirilmesi sonucunda toprak yorgunluğu görülür ve verim düşmeye başladığı görülmektedir.

Ekim nöbeti uygulamalarının esas amacı, aynı tarım alanına her yıl aynı kültür bitkisini ekmeyerek, toprağın özellikle bitki besin maddeleri açısından tek yönlü sömürülmesini önlemek ve ekilmiş olan kültür bitkisinin hastalık etmenlerinin, zararlılarının, yabancı otlarının yoğunluğunun artmasına mani olmaktır.

Organik Tarımda Ekim Nöbetinin Amaçları:

1. Toprak Verimliliğinin Korunması ve Yükseltilmesi: Ekim nöbeti planlanması ile bitkilerin toprak üzerine olan etkileri ve kendi aralarındaki etkileri, toprak verimliliğine önemli ölçüde etkili olmaktadır. Uzun yıllar ayni bitkilerin ekildiği (mono kültür) araziler ile ekim nöbeti uygulanan (polikültür) araziler karşılaştırıldığında, yüksek miktarlarda çiftlik gübresi ve mineral gübre kullanılmasına karşın, verimlerin ekim nöbeti planlaması uygulanan arazilerle ayni düzeyde kaldığı görülür. Ekolojik tarımda, yeşil gübreleme yanında toprağa verilecek, biyolojik gübreler ile kireç, çiftlik gübresi vb. organik gübrelerle daha etkin bir şekilde yararlanma sağlanır. Polonya'da yapılan bir araştırmada, bir tarlaya her yıl üst üste pancar ekilmesi halinde, normal münavebeli ekimde alınan yerime oranla, kök veriminde % 47, yaprak veriminde % 37 azalış, pancar hastalık ve zararlılarında ise yüksek oranlarda artış kaydedilmiştir.
2. Toprağın Organik Madde Oranının Korunması ve Yükseltilmesi: Ekim nöbeti planlaması ile toprakta bulunan organik madde oranı daha da arttırılabilir. Ekim nöbeti uygulamalarında yeşil gübreleme ile hasattan sonra arazide kök ve hasat artıkları şeklinde bırakılan organik maddeler ile toprağın humus yönünden zenginleşmesi sağlanmaktadır. Yeşil gübrelemede etkin rol oynayan bazı bitki artıklarının azot içerikleri (% 3.14-

0.5) göz önünde tutularak toprakta parçalanma sıraları Sarı Taş Yoncası, Yonca, Kırmızı Üçgül, Soya Fasulyesi, Kenevir, Mısır, Sudanotu, Çavdar, Buğday şeklindedir. Ekolojik tarımda, organik maddelerin hümifikasyonunu (parçalanma ve hümik bileşiklerin oluşumu) doğal ve toksik olmayan yollardan hızlandırma özelliğine sahip ürünler kullanılır.Bu ürünler bitkisel kaynaklı olmaları sayesinde bakteriyel flora ile toprakta bulunan humusun içindeki mikroorganizmaların hümifiye edilip dengelenmesini sağlarlar.Bu arada biyolojik yoldan açığa çıkan besin maddelerinin, ekim nöbetinde yer alan bitkiler tarafından en iyi şekilde yararlanmasını sağlayarak verimi arttırır organik maddelerin parçalanması, mineralizasyon, hümifikasyon ve mikroorganizma faaliyetlerinin gelişmesinde teşvik edici etki gösterirler.

3. Topraktaki Besin Maddelerinin Korunması ve Artırılması: Uzun yıllar, belirli bitkilerin yetiştirilmesi ile toprak yapısı kötüleşmekte erozyon zararları artmakta, toprak verimliliğinde genel bir azalma görülmektedir. Ekim nöbetinde, besin maddelerinin birikmesini sağlayan bitkiler ile çok besin maddesi tüketen bitkiler ardı ardına getirilerek toprağın sömürülmesi önlenmekte, topraktaki bitki besin maddelerinin daha etkin kullanılması sağlanmaktadır. Ayrıca, ekim nöbetine alınan baklagil familyasına ait bitkilerin köklerinde azot fikse edilmesi nedeniyle topraktaki azot rezervi arttırılır.
4. Hastalık ve zararlılarla mücadele: Ayni arazide üst üste yetiştirilen kültür bitkileri ile toprakta belirli hastalık ve zararlılar katlamalı oranlarda (%) çoğalır. Bu durum toprakların sağlıksız, dolayısıyla da verimsiz olmasına neden olur. Hummel ve ark., (2002)'de yaptıkları araştırmada iki tip toprak işleme (konvansiyonel pulluk ve diskaro çekme ile çizi oluşturma), iki farklı girdi temini (kimyasal veya biyolojik esaslı 2 üretim programı), sürekli domates veya mısır, hıyar ve domatesin üç yıllık rotasyonunu, zararlı böcekler ve doğal düşmanları bakımından izlemişlerdir. Domateste zararlı baskısının nispeten az olduğunu, tripspopülasyonun biyolojik girdi kullanılan uygulamalarda 3. ve 4. yıllarda daha yüksek olduğunu, yine biyolojik girdi kullanılan uygulamada Lepidopter zararının domateste daha

fazla olduğunu ve ardı ardına domates yetiştirildiğinde tripslerin ve pentamiklerin arttığını gözlemlemişlerdir.

5. Yabancı ot mücadelesi: Ekim nöbetinde yer alan bitkilerin, yabancı otlara gösterdikleri rekabet gücü ile yetiştirme esnasında kültür bitkisine uygulanan fiziksel önlemler yabancı ot kontrolünde ekim nöbetinin önemini arttırır. Ngouajio ve ark., (2003)'te yaptıkları çalışmada yazlık örtü bitkileri [(1) sonbaharda toprağa karıştırılan ya da (2) malç olarak kullanılan yazlık börülce, (3) sonbaharda toprağa karıştırılan Sudan otu ve (4) nadas] ve üretim sistemlerinin (organik, entegre ve konvansiyonel) marul yetiştiriciliğinde yabancı ot gelişimine etkilerini araştırmışlar ve yabancı ot türlerinin yetiştirme döneminin başlangıcında daha zengin olduğunu, toprağın boş bırakıldığı nadas uygulamasında daha çok yabancı ot görüldüğünü ancak börülcenin malç olarak kullanıldığı parsellerde azaldığını, organik ve entegre üretim sistemlerinin yabancı otları daha iyi baskı altında tuttuğunu, yazın yetiştirilip sonbaharda toprağa karıştırılan börülcenin verimi arttırdığını bildirmektedirler.
6. Yetiştirme periyodunda iş gücünün, üniform dağılımının sağlanması: Ekim nöbetinde yer alan bitkilerin belirli zaman peryotlarında yoğunlaşan işgücü yığılmaları, minimum seviyeye düşürülmüştür. Yıl içinde düzenli bir çalışma sağlanırken, değişik zamanlarda yapılan ekim, bakım, hasat, harman gibi işlemler verimli bir şekilde aksamadan uygulanmaktadır.
7. Toprak erozyonunun azaltılması: Bitkisel özellikleri farklı yapıda olan bitkilerin yetiştirildiği tarımsal arazilerde toprak aşınımı oldukça düşük seviyelerdedir. Yağışların ve rüzgarların etkileri sonucu oluşan erozyon ile toprak kayıplarında artma, su tutma kapasitesinde azalma, toprak yapısında bozulmalar meydana gelmektedir. Erozyona uğrayan topraklarda bitkiler için gerekli besin maddeleri azaldığından. verimlilik düşer, tarım arazisi çoraklaşır. Ekim nöbeti, suyun toprağa sızma derecesini arttırır.Bu durum, yüzey akışından doğan erozyonu önlediği gibi, suyun toprakta depolanmasına neden olur. Brandt ve ark., (2001), organik sebze ve meyvelerin, konvansiyonel olarak üretilenlerden daha fazla mineral madde,

vitamin, protein ve karbonhidrat içerdiğinden insan sağlığı açısından daha çok yarar sağlayabileceğini belirtmişlerdir. Organik ve konvansiyonel üretim sistemlerinin topraktaki solucan popülasyonu ve toprak erozyonu üzerine etkilerinin araştırıldığı bir çalışmada; solucan biyomasının organik üretim parsellerinde daha yüksek bulunduğu ve toprak agregatlarının daha stabil olmasından dolayı konvansiyonel üretimin toprak erozyonuna daha hassas olduğu rapor edilmektedir (Siegrist ve ark., 1998).

8. Beklenmeyen olumsuz çevre ve pazar koşulları karşısında bitkisel üretimde ortaya çıkabilecek risklerin azaltılması.:Tarımsal üretim geniş ölçüde doğal çevre koşullarının etkisi altındadır.Üretici, doğal koşulların elverdiği oranlarda iş gücü ve sermaye kullanarak üretimde bulunur.Doğal üretim koşulları ve pazar koşulları ne kadar uygun olursa, elde edilen gelir o kadar yüksek olacaktır. Ekim nöbetinde aynı yıl yetiştirilen kültür bitkileri, beklenmeyen olumsuz çevre ve pazar koşullarından farklı seviyelerde etkilendiğinden meydana gelebilecek zarar minimum seviyede olacaktır. Yetiştirilen bir üründen kazanç sağlanmasına karşın, olumsuz çevre ve pazar koşulundan etkilenen diğer üründen zarar edilir. Ekim nöbetinde yer alan ürünlerin çeşitli olmasının bir başka yararı da tutarsız pazar koşullarına karşı seçenek sunmasıdır. Üretilen ürün, yeterli fiyatla satılmaz ise üretici için bir hedef olmaktan çıkar.Sonuçta, ekim nöbeti uygulamaları ile bitkisel üretimde ortaya çıkabilecek risklerin belirli oranlarda azaltılmasını sağlamak mümkün olur.İşletmede aynı yıl çeşitli ürünlerin yetiştirilmesi, üreticiye güvence yaratmış olur.

T.C. Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığının hazırladığı ekolojik tarım yönetmeliğinde bitkisel ürünlerin yetiştirilmesinde; toprak verimliliğinin arttırılması ve devam ettirilmesinde dikkat edilecek hususların başında çok yıllık rotasyon (ekim nöbeti) uygulamaları ve rotasyonda yeşil gübreleme, derin köklü bitkilere ve çapa bitkilerine yer verilmesi önemle belirtilmektedir. İlgili yönetmelikte, hastalık, zararlı ve yabancı otların kontrolü amacıyla uygun ekim nöbeti programı hazırlanması gerektiği de belirtilmektedir.

Yapılan araştırmalara göre; ekolojik tarıma geçişte, geleneksel tarıma göre, başlangıçta hızlı bir üretim düşmesi söz konusu iken, daha sonra alınan önlemlerle verim düzeyi eskisine yaklaşmaktadır. Genelde mısır, buğday, patates gibi büyük ölçüde N'a bağlı üretimlerde, geleneksel tarımda yüksek verimler alınırken yonca, soya, yulaf gibi N'a daha az bağımlı olanlarda ekolojik tarımda da yüksek verimler elde edilebilmektedir. Bazı bitkisel ürünlerin üretiminde, verimlilik açısından ekolojik tarımın dezavantajları ancak ileriki yıllarda telafi edilmekte ve denge sağlanabilmektedir. Yapılan bir değerlendirmede bitkisel üretimde ekolojik tarıma geçmekle %6-17 oranında bir gayri safi hasıla azalması söz konusu iken, masraflardaki azalma (daha az kimyasal kullanımı) nedeniyle net gelir kaybının en çok %13 dolayında kaldığı ifade edilmektedir. Verim yönünden yapılan araştırmalarda ise ekolojik tarım tekniğinin uygulandığı tek yıllık bitkilerde verim düzeyinin, geleneksel üretim tekniğinin uygulandığı tek yıllık bitkilerin verim düzeyinden %7 ile %43 arasında düşük olduğudur. Bir yıldan fazla üretim dönemini inceleyen bir çalışmada ise, ekolojik tarım tekniğinin uygulandığı tek yıllık bitkilerde verim düşüşünün ekolojik tarıma başlanan ilk yıllarda fazla olduğunu, sonraki yıllarda ise verimin yükselmeye başladığı belirtilmektedir.Üretim döneminde toprağın mineral azot seviyesi ürüne, tarım sistemine ve azotlu gübre kaynağı ve miktarına göre değişmektedir

Organik tarımda toprak verimliliği açısından ekim nöbeti programları oluşturulurken dikkat edilecek noktalar:

1. Azot tüketimi fazla olan kültür bitkileri ile azot depolama özelliklerine sahip olan bitkiler ardı ardına yetiştirilmelidir.
2. Derin köklü kültür bitkileri ile yüzeysel köklü bitkilerin ardı ardına yetiştirilmelidir. Aynı kültür bitkisi içinde daha derin köklü ve daha sağlam yapıda olan çeşitler tercih edilmelidir. Erken ekim ile daha derine giden bitki kök gelişimi teşvik edilmelidir
3. Su tüketimi fazla olan kültür bitkileri ile daha az su tüketen bitkileri arka arkaya yetiştirilmelidir.

4. Yetiştirme döneminde yavaş gelişen kültür bitkileri ile hızlı gelişme özelliğinde olan bitkiler ardı ardına yetiştirilmelidir.
5. Ekim nöbetinin planlanmasında yer alan bitkilerin, toprağın verimlilik özellikleri üzerine olumlu ve olumsuz etkileri birbirlerini karşılıklı olarak dengeleyecek şekilde sıralanmasına dikkat edilir. Kültür bitkilerinin yetişme dönemleri dışında kalan sürelerinin olabildiğince kısaltılması sağlanırken, ana bitkiler birbirlerini izlemeli, boş geçen süreler içinde ara bitkisi tarımına daha fazla önem verilmelidir.
6. Bitki kalıntısı fazla olan bitkiler (baklagil, yem bitkileri, tahıllar, pırasa) ile kalıntısı az olan bitkiler (patates, şeker pancarı, karnabahar, lahana, soğan) ardı ardına yetiştirilmelidir.
7. İyi planlamış sağlıklı bir ekim nöbeti ile toprağın organik madde ihtiyacı karşılanmalıdır. Bu amaçla baklagil bitkileri gibi C/N oranı düşük olan ürünlere mutlaka ekim nöbetinde yer verilmelidir.

Bu çalışmada, sera ve açıkta toprak verimliliğini muhafaza etmek ve sürdürülebilirliği sağlamak için bahar aylarında farklı bitkilerle yapılan yeşil gübrelemenin serada, ekim nöbetinin açıkta organik çilek üretimine etkilerinin saptanması amaçlanmıştır. Elde edilen sonuçların sadece organik çilek üretimine değil, konvansiyonel üretime de katkı sağlayacağı düşünülmüş; böylelikle yeşil gübrelemenin seracılıkta, ekim nöbetinin açıkta yaygınlaştırılarak gerek ülkemiz, gerekse de bölgemiz üreticisine katkı sağlaması hedeflenmiştir.

2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

2.1. Çilek Yetiştiriciliği ile İlgili Çalışmalar

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 belirli bölgelere göre belirli çeşitlerin ve dikim zamanının doğru olarak saptanmasına bağlıdır. Kaşka ve ark. (1976), ülkemizin değişik bölgelerinde yürüttükleri çalışmada en uygun yaz dikim tarihini Adana'da 1-15 Ağustos, Antalya'da 1-15 Temmuz, Yalova ve Ankara'da 1 Temmuz 15 Ağustos tarihleri arasında olabileceği belirtmiştir.

Pazarda taze meyvenin az olduğu bir dönemde olgunlaşması nedeniyle, yüksek fiyattan pazarlanabilmektedir. Ayrıca yatırımların kısa zamanda geri dönmesi nedeniyle, küçük aile işletmeciliğine de uygundur. Çilek yetiştiriciliğinde birim alandan elde edilen kazanç, diğer ürünlerin birçoğuna göre daha yüksek olduğunu belirtmiştir (Ağaoğlu 1986).

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/cm^2 ile 764.10 g/cm^2 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 vurgulanmıştır.

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 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).

Kültüre alınmış çilekler, (*Fragariaxananassa*) (Staudt, 1989), milyonlarca insanın zevkle tükettiği üzümsü 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.

Hemphill ve Martin (1992), olgun çilek meyvesinin yaklaşık % 90'ının su ve % 10'unun suda çözülebilir kuru madde miktarı ile insan sağlığı ve beslenmesinde önemli bir yer tutmakta olduğunu belirlemişlerdir. Aynı araştırmacılar taze çilek meyvesinde 70mg/g karbonhidrat (toplam), 6 mg/g protein, 4 mg/g yağ (toplam), 0.14 mg/g kalsiyum, 0.10 mg/g magnezyum, 19 g/mg fosfor, 1.66 potasyum bulunduğunu çinko, bakır ve mangan içeriğinin ise 5 mg/kg'ın altında bulunduğunu bildirmiştir.

Kaçar (1994), çilek yetiştiriciliğinde Akdeniz Bölgesi için önerilen azot dozunun 8-10 kg/da, fosfor dozunun ise, 5-7 kg/da olduğunu belirtmişlerdir.

Ekolojik yöntemlerle çilek yetiştiriciliğine ilgi gün geçtikçe artarken, pazar payı da büyümektedir (Anonymous 1999). Bütün bunlara rağmen, organik çilek üretim yöntemlerinin üreticiler tarafından benimsenmesi, ekim nöbeti, uygun örtü bitkisi seçimi, yeterli yabancı ot kontrolü, hastalık ve zararlılarla biyolojik mücadele, organik gübreleme gibi bazı uygulamaların çok iyi bir şekilde yerine getirilmesini zorunlu kılmaktadır. Organik yetiştiriciliğin, ilave masrafları organik ürünlerin pazardaki değerlerinin daha yüksek olması sayesinde telafi edilmektedir.

Yapılan ıslah çalışmaları sayesinde, pek çok bölgeye ve koşullara 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 ekolojik yöntemlerle yapılan yetiştiriciliği, geleneksel yetiştiriciliğe oranla daha masraflı ve zahmetli bir uygulama olarak ifade

edilmektedir. Yabancı ot ile hastalık ve zararlılarla mücadelede sentetik pestisitlerden tamamen arındırılmış yöntemler uygulanmakta, özellikle biyolojik mücadele yöntemlerine başvurulmaktadır. Bu yöntemler çoğu zaman sentetik uygulamalar kadar etkili olmamakta, tek başına yapılan ekolojik uygulamalardan ziyade, kombineli olarak kısmen de olsa başarı sağlanabilmektedir. Genel olarak organik uygulamalarla elde edilen ürün, kalite ve miktar bakımından geleneksel çilek yetiştiriciliğinin seviyesine ulaşamadığını bildirmiştir (Er 1999).

Organik yetiştiricilikte, sentetik gübreler ve pestisitlerin kullanımı engellenmekte, toprağın yapısı iyileştirilerek hastalık ve zararlılarla biyolojik mücadele sağlanmaktadır. Üreticiler bu uygulamalarda, sertifikasyondan sorumlu kuruluşların belirlediği şartlara uymakla yükümlüdür. Özellikle; herbisitlerin kullanımının azaltılması için toprak işleme, malçlama, toprak solarizasyonu ve buhar uygulamaları gibi tekniklerle yabancı ot kontrolünün sağlanması, toprakta yeterli seviyede organik materyalin bulundurulması ve diğer besin maddelerinin ilavesinde organik kaynaklı unsurların (kompost, kan tozu, kemik unu, balık artıkları, yosun ekstraktları, yaprak çürüntüsü, odun artıkları, hızar talaşı, yeşil gübre-baklagiller ve hayvan gübresi gibi) kullanılması organik çilek yetiştiriciliğinde temel oluştuğunu belirtmişlerdir (Güleryüz ve ark, 2001).

Finlandiya'da 6 çilek çeşidi (Jonsok, Korono, Polka, Honeoya, Bouty ve Senga Sengana) konvansiyonel olarak, 3 çilek çeşidi (Polka, Jonsok ve Honeoye) 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 32.40-84.70 mg/100g arasında değiştiği belirlenmiş, yetiştirme sistemleri karşılaştırıldığında ise yukarıda incelenen özellikler bakımından herhangi bir fark olmadığını saptamıştır (Hakala ve ark., 2002).

Palomaki ve ark. (2002) tarafından yapılan çalışmada, serada Elsanta çilek çeşidinde organik tarım sistemi ile geleneksel tarım sistemi bitki gelişimi ve meyve kalite ve verimi açışından karşılaştırılmıştır. Çalışmada organik tarım sisteminde 3 farklı organik karışım; (A:Belli oranda torf, çiflik gübresi (20dm^3/m^3), B: Belli oranda kireç/çiflik gübresi (10 dm^3/m^3), C: Sap, konvansiyonel sisteminde, (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.

Hakala ve ark. (2003), Finlandiya'da yaptıkları çalışmada, 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 araştırıcılar 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.

Özgüven ve Yılmaz (2003), Adana'da yapmış oldukları 2 yıllık çilek adaptasyon çalışmasında meyve ağırlığının ve SÇKM oranının aylara göre değiştiğini belirtmişlerdir. Elde edilen verilere göre Camarosa çilek çeşidinin ortalama meyve ağırlığı 1998 yılında 14,89g 1999 yılında ise 14,62 g olarak tespit edilmiştir. SÇKM bakımından en yüksek değerler mayıs ayında 1998 yılında % 8.87, 1999 yılında 7.40) saptanmıştır.

Finlandiya'da yürütülen bir araştırmada denemenin kurulmasından önceki 4 yılda yulaf tarımı yapılmış ve 1999 yılında 2 farklı turba uygulaması ve 8 farklı çilek üretim sistemi denenmiştir. Turba uygulamaları ve yeşil gübre uygulamalarının toprağın elektrik iletkenliği ve organik C miktarını etkilediği ve ürün miktarını kontrole göre % 5.4 ile % 6.3 oranında artırdığı saptanmıştır (Kukkonena ve ark. 2004).

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.

Çukurova Bölgesinde satışa sunulan bazı reçellerin fiziksel ve kimyasal özellikleri ile Türk gıda kodeksine uygunluğu üzerine yapılan araştırmada arastırma materyali olarak kullanılan reçeller, Çukurova Bölgesi'ndeki (Adana, Tarsus, Mersin) marketlerde bulunabilen çilek, gül, kayısı ve vişne reçellerini üreten on farklı firmadan temin edilmiştir. Analizleri yapılan toplam 40 reçel örneğini üreten firmalardan 5 tanesi ürünlerini ekstra geleneksel reçel, 2 tanesi geleneksel reçel, 3 tanesi ise reçel olarak ile satışa sunmuşlardır. Çilek, gül, kayısı ve vişne reçellerinde incelenen niteliklere ait ortalama değerler sırasıyla şöyledir: Çözünür katı madde % 72, 74, 73, 73; pH 3.28, 3.08, 3.44, 3.30; titrasyon asitligi % 0.48, 0.26, 0.53, 0.71; kuru madde % 78.4, 80.1, 79.2, 78.4; kül % 0.18, 0.03, 0.20, 0.21; pektin % 0.25, 0.28, 0.27, 0.14; invert seker % 42.04, 46.71, 41.24, 42.44; toplam seker % 51.62, 54.82, 50.74, 49.42; sakkaroz % 9.11, 7.71, 9.02, 6.63; hidroksi metil furfural 27.2, 48.48, 28.62, 55.33 mg /kg. Uygulanan testler sonucunda bazı reçel örneklerinde yapay organik boya maddesi ve koruyucu madde kullanıldığı görülmüştür (Kaplan ve Fenercioğlu, 2006).

Iğdırlı ve Türemiş (2006), Adana'da yaptıkları bir çalışmada, bazı organik uygulamalar (çiftlik gübresi, tavuk gübresi, yeşil gübreleme ve bunların kombinasyonları) ile geleneksel uygulamanın çilek fidesi verim ve kalitesi üzerine etkileri araştırılmıştır. Deneme sonunda birim alandan elde edilen fideler sayılmış, kalite sınıfına ayrılmış, kök uzunlukları ve gövde çapları ölçülmüş, kök ve gövdede depolanan kuru madde oranları hesaplanmıştır. Fide kalitesinde rol oynayan bu özellikler incelenmiş ve organik uygulamalarla geleneksel uygulama yöntemleriyle yetiştirilmiş fideler arasında karşılaştırma yapılmıştır. Deneme boyunca yapılan tüm uygulamaların tanığa göre fide verim ve kalitesinde artışlar meydana getirdiği belirlenmiştir. Birim alandan en fazla sayıda fide (193 adet/metrekare) çiftlik gübresi+soya fasulyesi kombinasyonundan; en yüksek oranda 1. kalite fide (%26) ise yerfıstığı uygulamasından elde edilmiştir. Fide kalitesinde rol oynayan gövde ve kök

kuru madde oranlarının, kök uzunluğu ve gövde kalınlıklarının genelde soya fasulyesi uygulamasına ait fidelerde en yüksek olduğu belirtilmiştir.

Başka bir çalışmada ise, Camarosa çilek çeşidinde Eğirdir Bahçe Kültürleri Araştırma Enstitüsünde 2004-2006 yılları arasında yürütülmüş 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 çözünebilir 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 ise, 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 (Atasay, 2006).

Polat ve Çelik (2008), Ankara (Ayaş) koşullarında yapılan bir çalışmada, farklı organik uygulamalar yapılan çileklerde verim ve bazı kalite kriterleri incelenmiştir. Araştırma sonucunda en yüksek verim değeri yeşil gübre+çiftlik gübresi+humik asit+ yaprak gübresi uygulanan Fern çeşidinde elde edilmiştir.

Macit ve ark. (2011) Karadeniz Bölgesinde organik çilek yetiştiriciliğinin uygulanabilirliğini araştırmışlardır. Çalışmada 5 çilek çeşidi kullanılmış olup verim

bakımından Kabarla ve Camarosa çeşitleri ve SÇKM bakımından Sweet Charlie çeşidi üstün nitelikli olarak tespit edilmiştir.

Berk, (2013), Bu araştırma 2010-2011 yılları arasında, organik olarak yetiştirilen 6 farklı çilek çeşidinin (Camarosa, Kabarla, Festival, Cal-Giant 3, Whitney, Sweet Charlie) verim ve kalite özelliklerinin belirlenmesi amacıyla yapılmıştır. Çalışma boyunca verim unsurları, meyvelerin duyusal, fiziksel ve kimyasal özellikleri belirlenmiştir. Çalışmada en fazla verim ilk yıl Kabarla (189.06 g) çeşidinde, ikinci yıl ise Camarosa (94.42 g) çeşidinde elde edilmiştir. Festival çeşidi ilk yıl, Kabarla ise ikinci yıl en ağır meyvelere sahip çeşitler olarak tespit edilmiştir. Camarosa (8.95 ve 7.19 %) çeşidi her iki yılda suda çözünür kuru madde miktarı yönünden üstün nitelikli olarak belirlenmiştir. Tat bakımından ise Camarosa (4.69) çeşidi ilk sırada yer aldığını belirtmiştir.

2.1.1. Organik Çilek Yetiştiriciliğinde Bitki Besleme Konusunda Yapılan Çalışmalar

Genç ve Konarlı (1977), çilek köklerinin % 90'ının toprağın üst tabakasında (0-20 cm) yer aldığını, potasyumun çileğin muhafaza ve taşımasını 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.

Toprakların gübre içerikleri çok faklıdır. 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 taktirde bazı olumsuzluklarla karşı karşıya kalınabilir. Örneğin azot gerekmediği halde fazladan

verilen azot bitkiyi güçlü geliştirmekle birlikte verim ve sertliğin azalmasına neden olabilmektedir (Childers, 1983).

Bitkilerin besin elementi içerikleri çeşitli faktörlerin kontrolü altındadır. Genel anlamda bitkisel ve çevresel faktörler olarak sınıflandırılabilecek bu faktörlerden bitkisel etmenler, bitkilerin topraktan besin elementi alım yeteneklerine yön veren önemli bir olgudur. Bitkiler aynı toprak ve çevre koşullarında yetişmelerine rağmen, aynı kültürel uygulamalara maruz kalmalarına rağmen yetiştirildikleri topraktan yada uygulanan gübreden değişik oranlarda yaralanabilir. Bir çeşit, olumsuz ortam koşullarına rağmen, herhangi bir besin elementinden kolaylıkla yararlanabilirken, bir başka çeşidin yaralanamadığı görülebilmektedir (Clark ve Gross, 1986; Bergmann, 1992; Marschner 1995; Wrona 2006).

Yeşil gübre bitkilerinin toprağa uygulamasının; toprakların C, N içeriğini, mikrobiyal solunumu, N mineralizasyonunu, potansiyel denitrifikasyonu, dehidrogenaz enzim aktivitesini ve yararlı besin elementleri miktarını arttırdığı Frazer ve ark. (1988) tarafından bildirilmiştir.

Yeşil gübrelemenin, toprak organik maddesini geçici süre için de olsa arttırmak amacıyla uygulanan bir işlem olması nedeniyle de uygulanması durumunda topraktaki mikrobiyel dinamiği teşvik etmekte olduğu, bazı besin elementleri içeriğini arttırdığı bildirilmiştir (Vigil ve ark., 1991).

Gök ve Sağlamtimur (1991), bakla, fiğ ve üçgülün yer aldığı tarla denemesinde aşısız koşullarda bitki türüne göre değişmekle beraber 10-23 kg/da N bağladığını, bağlanan bu azotun önemli bir kısmının ise 2–3 aylık bir sürede (Çukurova koşullarında) mineralize olduğunu bildirmişlerdir (Gök ve ark., 2004).

Zabunoğlu ve Karaçal (1992), ekolojik tarımın temel bileşenlerinden olan çiftlik gübresinin, bir yandan toprağa bitki için gerekli besin maddelerini sağlaması, öte yandan da toprağın yapısını tarım için uygun şekle getirmesi özelliğinin bilinen temel yararları arasında olduğunu, ancak Türkiye'de böylesine değerli bir kaynağın büyük bir kısmının tezek haline getirilmekte ve çiftlik gübresinin ancak %25'lik bir kısmının tarımsal üretimde gübre olarak değerlendirilmekte olduğunu bildirmektedir (Atasoy, 1999).

Organik tarım kapsamında gübre ve toprak iyileştirici olarak; hayvan gübresi, gübre şerbeti, bitki artıkları (yeşil gübre bitkileri), torf, mantar üretim atığı ve diğer organik ortamlar, saman, bitki artıkları kompostu, organik ev atıkları kompostları, ağaç kabukları, odun atıkları, deniz yosunu, hayvansal atıklar ve bunların işlenmiş ürünleri (deri tozu, işlenmemiş kemik, deri tozu, kan tozu, et, boynuz ve tırnak, kıl ve yün atıkları vs.), çeşitli kayaçlar (kireçtaşı, tüf, fosfat kayacı vb.), kükürt ve kaya unu gibi maddelerin kullanılabileceği bildirilmiştir (Gaur, 1992; Altındişli ve İlter, 1999).

Organik tarımda toprak verimliliğinin yönetimi en önemli konulardan birisidir. Özellikle toprağa azotun kazandırılması üretimi etkileyebilecek faktörlerin başında gelir (Thorup-Kristensen, 1993).

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 kaybolmasını büyük ölçüde önlediğini belirtmiştir.

Kacar (1994), çilek yetiştiriciliğinde Akdeniz Bölgesi için önerilen azot dozunun 8-10 kg/da, fosfor dozunun ise 5-7 kg/da olduğunu bildirmektedir.

Çileklerde ikinci deneme yılında gövde sayılarının birinci deneme yılına göre daha fazla olduğunu bildirmişlerdir (Karaduva ve Kurnaz, 1994).

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.

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.

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 gerektiğini belirtmektedir (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 gelişiyorsa bu miktar 9 kg'a kadar çıkartılabilir (Hart ve ark., 2000). Toprak analizine göre çilek bitkisi için verilmesi gereken fosfor ve potasyum miktarları Çizelge 2.1'de verilmiştir

Çizelge 2.1. 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 5	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

Tınlı toprakta yetiştirilen bir baklagil bitkisiyle (üst ve kök) sağlanan azot miktarının 12 kg/da olduğu ve bu azotun ürün üzerine olan etkisinin dekara verilen 4-7 kg ticari gübrenin etkisine eşit olduğu, ayrıca baklagil bitkileriyle toprakta sağlanan azottan faydalanmanın, yetiştirilen baklagil bitkisine bağlı olarak %16-92 arasında değiştiği ve taş yoncasında bunun en yüksek olduğu tespit edilmiştir (Anaç ve ark., 2002).

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).

Kovach ve ark (2003), yaptıkları çalışmada, 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 kompost uygulamasında verim 2.23 ton/da meyve ağırlığı ise 9.3 g olarak bulunmuştur. Araştırıcı, organik ve konvansiyonel olarak yetiştirilen çileklerde görünüm, tat ve

koku bakımından farklılığın olup olamadığı 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

Organik tarımda azot çeşitli yollarla sağlanabilir. Bunlar; ahır gübresi, kompost veya diğer organik gübrelerin uygulanması ya da biyolojik azot fiksasyonu yani atmosferin serbest halde bulunan azotunun mikroorganizmalar aracılığıyla biyokimyasal olarak organik forma dönüştürülmesidir (Jamea, 2004).

Türkiye topraklarının çok büyük bir çoğunluğunun; organik madde kapsamı, tarımsal üretimden en yüksek verimin alınmasını engelleyecek düzeydedir. Ülkemiz topraklarının %75.6'sı organik madde bakımından çok yetersiz, %18.3'ü orta, % 6.1'i ise yeter düzeydedir. Bu oranlara baktığımızda Türkiye topraklarının yaklaşık % 94'ü organik madde kapsamı anlamında yetersizdir. Topraklarımızdaki organik madde düzeyi tarımsal üretimi sınırlayıcı en önemli faktördür (Keskin 2007).

2.2. Yeşil Gübreleme Konusunda Yapılan Çalışmalar

Yeşil gübre bitkileri, yeşil ve sulu oldukları bir devrede toprağa gömülmelidir. Yeşil gübre bitkisi en uygun gelişme devresinde, toprak üstü organlarının tam oluştuğu devrede, baklagillerde çiçeklerin 1/10 açıldığında toprak altına gömülmesi gerekir. Çoğu bitki için uygun karıştırma zamanı, azot ve organik maddenin dengeli olduğu çiçeklenme dönemidir. Karıştırma zamanı, gelişme derecesi, iklim koşulları, toprak özellikleri ve ekilecek kültür bitkisinin özelliklerine bağlıdır. Karıştırma doğrudan sürmek, biçildikten sonra ve merdane geçirildikten sonra olmak üzere üç şekilde yapılabilir. Yeşil gübre bitkileri en uygun zamanda toprakla karıştırılmalıdır. Burada en önemli nokta bitkinin C:N oranıdır. C:N oranı büyük bitkilerin, toprakta çürümeleri için daha uzun zamana gereksinimleri vardır.

Yağışı az olan yörelerde yeşil gübrelemenin yapılması çok daha fazla dikkati gerektirir. Toprakta sınırlı düzeyde bulunan suyun yeşil gübre bitkisi tarafından da kullanılacağı için asal bitkinin su güçlüğü çekmesi olasıdır. Öte yandan toprakta

suyun az bulunması nedeniyle yeşil gübre bitkisinin çürümesi de bir sorun olur. O nedenle kurak yörelerde yeşil gübrelemenin yararına göre zararı kimi durumlarda daha fazla olabilir.

Kuşkusuz yeşil gübrelemenin; toprağa organik madde ve bitki besin elementleri sağlaması, toprağın biyolojik aktivitesini artırması, toprağın bazı temel fiziksel özellikleri (yapı, gözenek hacmi ve dağılımı, infiltrasyon, su ve ısı kapasitesi) üzerine iyileştirici etkide bulunması, bitki gelişmesi yönünden uygun koşullar yaratması ve dolayısıyla ürünün verim ve kalitesini artırması gibi pek çok yararları olduğu bir gerçektir. Yeşil gübrelemede azotun bağlanma işini, ya da geniş çapta organik maddeyi oluşturan kaynağın mikroorganizma olduğu unutulmamalıdır. İşte azotun, çevre kirletmeyen ve kaynak tüketmeyen tek üretim yolu yeşil gübrelemedir. Ülgen'in 1975 yılında yaptığı araştırmada, çeşitli baklagillerin toprağa kazandırdıkları azot miktarlarını belirlemiş, bu bitkilerden yonca, acıbakla ve çayır üçgülünün en yüksek azot miktarlarını fikse ettiklerini vurgulamıştır. Bazı bitkilerin toprağa kazandırdıkları azot miktarları Çizelge.2.2' da verilmiştir.

Çizelge 2.2. Baklagil yem bitkilerinin bağladıkları azot miktarları (kg/da) (Ülgen,1975).

Bitki	Bağlanan azot miktarı (kg/da)
Yonca	24
Acıbakla	19
Çayır üçgülü	14
Ak üçgül	13
Mercimek	12
Kırmızı üçgül	12
Börülce	11
Çimen	10
Fiğ	10
Bezelye	9
Soya	7
Yerfıstığı	5
Fasulye	5

Yalçuk (1976), Her yıl pamuk ekim sistemine göre, yeşil gübre bitkilerinin (yulaf-fiğ) münavebeye girdiği sistemlerin pamukta verimi önemli ölçüde arttırdığını tespit etmiştir. Selçuk (1978), Yeşil gübre bitkisi olarak adi fiği kullandığı araştırmada, yeşil gübre ile birlikte azotun 6 kg/da seviyesinin mısır, buğday ve pamukta yüksek verim sağladığı; yeşil gübrenin etkisini üç yıl sürdürdüğü ve mısır, buğday ve pamuğun azotlu gübre isteğini yaklaşık yarı yarıya azalttığını tespit etmiştir.

Kahnt (1983), Baklagil bitkilerinin yeşil gübre amacıyla ara ürün olarak yetiştirilmesi sonucunda, toprağın C:N oranını düşürdüğü, toprak işlemeyi kolaylaştırdığı, toprağa azot kazandırdığı, derinlere gidilebilen kökleri yardımı ile toprağın alt katmanlarında mono kültür nedeniyle oluşan sertliği ve yabancı ot yoğunluğunu azalttığı belirtilmekte ve bu etkilerden dolayı da özellikle ağır bünyeli topraklarda, bu tip uygulamaların mutlaka yapılması önerilmektedir. Yeşil gübreleme amacıyla ekilen baklagil bitkileri, Rhizobium bakterileri aracılığıyla atmosferden organik formda bağladıkları azotu, yeşil gübrelemeyi izleyen ana kültür bitkisi ya da, uygulandıkları alandaki kültür bitkileri (bağ, meyve bahçesi vb.) için toprağa kazandırmaktadırlar (10-20 kg N/da). Bağlanan bu azot kültür bitkilerinin azot gereksinimlerinin önemli bir kısmı karşıladığı için yeşil gübrelemede baklagil bitkilerinin kullanılması ayrı bir ekonomik ve ekolojik önem arz ettiğini belirtmektedir.

MacRae and Mehuys (1985)'te yaptıkları çalışmada toprak organik maddesinin oluşması veya korunmasının; toprağa ilave edilen materyallerin özelliklerine, mikrobiyal aktiviteyi etkilemesi nedeniyle toprak ve iklim faktörlerine ve kültürel işlemlere bağlı olduğunu, % 1.5 veya daha az azotlu yeşil gübrelerin toprak organik maddesini iyileştirmede daha etkili olabileceğini ve yüksek azot içerenlerin hızlı parçalanması nedeniyle toprağın organik madde seviyesinin korunamadığını belirterek bu konuda daha önce yapılmış bazı çalışmaları örnek olarak göstermişlerdir (Çizelge 2.3).

Çizelge 2.3. Yeşil gübrelemenin toprak organik maddesi ve azotuna etkileri ile ilgili bazı araştırma sonuçları (MacRae and Mehuys, 1985).

	Çalışma Süresi (yıl)	Toprak Bünyesi	Başlangıç		Çalışma Sonu	
			Organik Madde (%)	N (%)	Organik Madde (%)	Toprak N'u
Saksı Denemeleri						
Prince 1941	40	Tınlı	3.9	0.19	Azalmıştır	Azalmıştır
De Haan 1977	10	Kumlu	3.9	0.15	Artmıştır	Artmıştır
		Killi	3.0	0.22	Artmıştır	Artmıştır
Tarla Denemeleri						
Poyser 1957	27	Killi	7.8	0.37	Azalmıştır	Azalmıştır
Mann 1959	18	Kumlu tınlı	1.5	0.09	Artmıştır	Artmıştır

Aggarwar (1987) yem bitkisi olarak yetiştirilen baklagillerin pazarlanmasından sağlanan yararın, baklagil bitkisinin toprağa karıştırılması ile sağlanan gübre tasarrufundan 4 kat fazla olduğunu, bu karlılığın yeşil gübre ile olan verim artışı ile karşılaştırabileceğini belirtmiştir.

Yeşil gübreleme toprağı organik madde yönünden zenginleştirir (Doran and Smith, 1987; Power, 1990). Özellikle ahır gübresinin az bulunduğu yerlerde bu yolla toprağın organik madde düzeyi önemli miktarda arttırdığını belirtmiştir (Anaç ve Okur, 1996; Pitter and Ryser, 1999).

Renagol (1988); organik gübre uygulamalarının toprağın katyon değişim kapasitesi, toplam N, topraktaki su miktarı gibi fiziksel ve kimyasal özellikler yanında önemli mikrobiyal parametrelerden biyokütle miktarı ve enzim aktivitesini de önemli düzeyde artırdığını saptamıştır.

Yeşil gübreleme, bol vegetatif aksam meydana getiren bitkilerin, gelişmelerinin belli bir devresinde ve henüz yeşil halde iken sürülerek toprak altına getirilmesi olarak tanımlanır. Başlıca yararları, toprağı organik maddece zenginleştirmesi, toprağa azot kazandırması ve özellikle azotlu kimyasal gübrelerin kullanımından tasarruf sağlaması, toprağın mikrobiyal aktivitesini artırması, diğer bitki besin elementlerinin de dönüşümüne katkı sağlaması, yabancı ot gelişimini

baskı altında tutması, toprağı ve toprak nemini koruması ve üretim sistemine çeşitlilik kazandırarak nematod, hastalık ve zararlı yönetimine katkıda bulunması olarak sayılabildiğini belirtmişlerdir (Warman, 1980; Açıkgöz, 1995; Pettygrove and Williams, 1997; Sullivan, 2003; Anonymous., 2007b).

Yoncanın toprağa yılda 200-250 kg, acem üçgülünün 150-175 kg, çayır üçgülünün 100-150 kg, soya fasulyesinin 80-100 kg, fasulyenin 50-60 kg ve bezelyenin 40-50 kg azot kazandırdığı bildirilmektedir (Warmann, 1980). Yeşil gübre olarak 6.2 t ha^{-1} adi fiğ (Vicia sativa) ve 7.1 t ha^{-1} kolza (Brassica napus) biyomasının ardından yetiştirilen mısır bitkisine kazandırılan azotun araştırıldığı bir çalışmada denitrifikayon ile meydana gelen kayıplar da ölçülmüştür. Yeşil gübre bitkisi yetiştirilmiş parsellerde N_2O üretimi daha yüksek bulunmuştur. Yeşil gübreli parsellerde nitrat sürekli olarak % 30'a varan oranlarda artmış ve yeşil gübrelemenin denitrifikasyonu arttırdığı saptanmıştır (Lehn-Reiser ve ark., 1990).

Özellikle ahır gübresinin az bulunduğu yerlerde, toprağın organik madde düzeyi yeşil gübreleme yapılarak önemli miktarda arttırılmaktadır (Vigil ve ark., 1991, Anaç ve Okur, 1996; Pitter and Ryser, 1999). Yeşil gübre ile rotasyon toprağa organik madde kazandırılması bakımından tropik bölgelerde de önem taşıdığını vurgulamışlardır (Bordey ve ark., 1997).

Yeşil gübrelerin kendisinden sonra yetiştirilen ürüne azot sağlaması diğer organik gübrelerden farklıdır. Yeşil gübre bitkileri gelişmeleri sırasında topraktaki azot kaynaklarına gereksinim duyar ve yeşil gübre bitkisi topraktan azotu kaldırdıktan sonra serbest bırakır. Bu nedenle yeşil gübre bitkileri sadece topraktaki kullanılabilir azotu değil, kullanılabilir azotun toprak profili boyunca dağılımını da etkilediğini belirtmiştir (Thorup- Kristensen, 1993).

Goddard (1993), 1986-1987 yıllarında Oyen, Provast, Trochu ve Rimbey'de farklı toprak özellikleri gösteren lokasyonlarda yetiştirilen iki farklı tip bezelye ve mercimeğin fikse ettiği azot miktarının sırasıyla 10, 22, 47 ve 22 kg azot ha^{-1} olduğunu, kıraç topraklarda yetiştirilen çok yıllık baklagillerden kırmızı üçgül, melez üçgülü, yonca ve acem üçgülünün de sırasıyla 167, 151, 221 ve 107 kg azot ha^{-1} fikse ettiğini belirtmektedirler.

Ram ve ark. (1993), mısır tane veriminin buğdaygil yem bitkilerine göre baklagillerden sonra yetiştirildiğinde 72-138 kg/da arasında daha yüksek olduğu belirtmişlerdir.

Abd-El- Samie (1994), bakladan sonra yetiştirilen mısırda, keten ve buğdaydan sonra yetiştirilen mısıra göre %12.5 ve % 22.2 verim artışının gerçekleştiğini vurgulamıştır.

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 kaybolmasını büyük ölçüde önlediğini belirtmiştir.

Yeşil gübre bitkileri üst topraktaki azotu kullanırken, daha derindeki azot tüketilir. Ancak, sonradan meydana gelen mineralizasyon üstteki toprağı zenginleştirir (Thorup-Kristensen, 1994; Urzua ve ark., 2001). Sebzelerin etkili kök derinlikleri farklı olduğundan sebze türleri ile yeşil gübre bitkileri arasında bir etkileşim ortaya çıkar (Thorup-Kristensen, 1996).

İngiltere'de organik bir tarım işletmesinde altı ay ile iki yıl arasında değişen sürede yetiştirilen baklagillerin (Trifolium pratense L, Trifolium repens L., Medicago lupulina L.) kuru madde ve azot birikimi, baklagil olmayan İngiliz çimi (Lolium spp.) ile karşılaştırılarak araştırılmış ve ardından yetiştirilen buğdayın (Triticum aestivum L.) performansı da ölçülmüştür. Yeşil gübre bitkileri 30-40 cm yüksekliğe ulaştığında kesilerek toprak yüzeyine serilmiştir. Bir yıllık yeşil gübreleme sonunda Trifolium repens L. yılda 12.2 t ha^{-1} kuru madde ve Trifolium pratense L. 371 kg ha^{-1} azot sağlamışlardır. Kırmızı üçgül ve aküçgülün ardından gelen kışlık buğday verimi daha yüksek bulunmuş ve kırmızı üçgülün yeşil gübreleme için en uygun tür olduğu belirlenmiştir (Stopes ve ark., 1996).

Anlarsal ve ark., (1996), Çukurova koşullarında yapılan bir çalışmada, buğday anızına ekilen mısırda tane verimi ortalama 726 kg/da iken, kışlık ara ürün olarak yetiştirilen bakla yerine ekilen mısırdan ortalama 947 kg/da tane verimi elde edilmiş olup, bakla yerine ekilen mısırda buğday yerine ekilen mısıra göre ortalama % 30 dolayında tane verimi artışı sağlandığını ifade etmişlerdir.

Sesbania (Sesbania rostrata) ekimden 50 gün sonra 2, 14 ve 21 günlük aralıklarla toprağa karıştırıldığında, ardından yetiştirilen çeltiğin performansında önemli bir farklılık ortaya çıkmamış, yeşil gübreleme (2.26 t ha^{-1} kuru ağırlık) çeltiğin yetiştirildiği toprağa 76 kg azot ha^{-1} sağlamıştır (Herrera ve ark., 1997).

Chao and Chao (1997), konvansiyonel (ticari gübre ve kimyasal mücadele) ve sürdürülebilir (yeşil gübreleme + bitki kalıntıları + kompostlaştırılmış domuz gübresi, zararlı kontrolünde feromon ve Bacillus thuringiensis kullanımı, yabancı ot kontrolünde elle çapalama ve samanla malçlama) üretim sistemlerinde 2 yıl iki farklı rotasyon (yeşil gübre (*Sesbania roxburgii*) – lahana - tatlı mısır – çeltik - soya fasulyesi veya yeşil gübre - tatlı mısır - soya fasulyesi – çeltik – turp - soya fasulyesi) uygulamışlardır. Organik gübreleme yapılmış topraklarda ve iki rotasyon arasından birincisinde, nitrifikasyon faaliyetlerini daha yüksek bulmuşlar ve bunun da nitrifikasyon bakteri populasyonunun kompozisyonundaki değişimden kaynaklandığını belirtmektedirler.

En son hasatta tatlı mısırdaki N birikimi; bakla uygulaması ve bakla/hardal karışımı uygulaması ile önemli derecede artığını, lupen uygulamasıyla önemli derecede azaldığı saplamıştırlar. Bakla ve hardal/bakla karışımı uygulamaların da alınabilir N miktarının ve mısır tarafından alınımını arttırmış olsa da, bu uygulamaların tatlı mısır verimini önemli derecede arttırmadığını bildirmişlerdir. Verimin düşük olmasının nedenin, sezon sonunda meydana gelen topraktaki nem seviyesine bağlı olduğunu, bunun verim potansiyelini sınırlayıcı faktör oluşturduğunu bildirmektedirler.

Köse (1998), 1996–1997 yıllarında mineral gübrelemeye alternatif olarak organik gübrelemenin (mikoriza, kompost, ve ahır gübresi) biber bitkisinin besin elementi alımı üzerindeki etkilerini araştırmak amacıyla, Çukurova Bölgesi koşullarında iki yıl süreyle yaptığı çalışmada, her iki yılda mikorizal inokülasyon, kompost ve ahır gübresi uygulamasının, mineral gübreleme ve kontrole göre yaklaşık 2 katı kadar daha fazla artış sağladığını belirtmiş, biber veriminin ilk yılda kompost, ikinci yılda ise de mikoriza parsellerinde yüksek olduğunu bildirmiştir. Besin elementi içerikleri yönünden ise kompost, mikoriza ve ahır gübresi uygulanmış

parsellerde P, Zn, Cu, Fe, ve Mn içeriklerinin mineral gübre uygulamasına göre genelde daha yüksek olduğunu saptamıştır.

Mathuva ve ark. (1998), 1989-1995 yılları arasında mısır üretiminde protein bakımından zengin bir hayvan yemi bitkisi olan Leucaena leucocephala'yı inorganik gübrelemeye alternatif bir uygulama olarak sıralar halinde mısırla birlikte yetiştirerek veya öküz gübresi de ilave ederek inorganik gübreli (40 kg azot ha-1+18 kg fosfor ha-1) ve gübresiz (kontrol) uygulamalarla karşılaştırmışlar ve yağışın az olması halinde su kullanımında mısır ile birlikte yetiştirilen L. leucocephala arasında rekabet oluştuğundan, ancak yağışın 500 mm'nin üzerinde olduğu yıl L. leucocephala budama artıklarının yeşil gübre olarak kullanıldığı uygulamanın verimi artırdığını, yeşil gübrelemenin N dengesini olumlu etkilediğini, L. leucocephala'nın semiarid iklim koşullarında iyi bir yeşil gübre bitkisi olmadığını belirtmişlerdir.

Sharma and Prasad (1998), iki yıl çeltik (Temmuz) ve buğday (Kasım) yetiştirdikleri deneme parsellerinde, yaz aylarında nadas ile yeşil gübre olarak *Sesbania aculeata* ve *S. rostrata'* yı ve mango fasulyesini (dane ve kalıntılar hasatta uzaklaştırılmıştır veya daneler hasat edilip kalıntılar toprağa karıştırılmıştır) karşılaştırdıkları çalışmada, *Sesbania* ile yeşil gübrelemenin ya da mango fasulyesi kalıntılarını toprağa karıştırmanın nadasa göre, çeltik -buğday üretiminde verimliliği 0.5 ve 1.3 t ha^{-1} $yıl^{-1}$ arttırdığını, bitki tarafından kaldırılan azotun 12-35 kg ha^{-1} yıl $^{-1}$ ve azot dönüşümünün de 77-113 kg ha^{-1} olduğunu saptamışlardır.

Yeşil gübre bitkisi olarak çok çeşitli bitkiler yetiştirilse de baklagil bitkileri en iyi yeşil gübre bitkileri olarak kabul edilmektedir. Baklagil bitkilerinin diğer bitkilere göre tercih edilmelerinin başlıca nedeni sağladığı katkıların çok daha çeşitli olmasıdır. Baklagil bitkileri toprağa yalnız organik madde kazandırmakla kalmayıp, aynı zamanda toprağı azot içeriği yönünden zenginleştirirler (Algan, 1999).

Afrika'nın doğusunda yeşil gübre bitkisi olarak önemli bir potansiyele sahip olan krotarya (*Crotalaria ochroleuca* G. Don.), mısır (*Zea mays* L.) ve fasulye (*Phaseolus vulgaris* L.) yetiştiriciliğinde yeşil gübre olarak denemeye alınmıştır. İlk dönemde; krotarya iki tarihte (ana bitkilerle aynı zamanda ve 3 hafta sonra) mısır ve fasulye ile birlikte yetiştirilmiş ve krotaryanın fasulye ve mısır hasadından sonra yetiştiriciliğine devam edilmiştir. İkinci dönem; deneme alanına mısır ekilmiş ve bir

önceki yıl yetiştirilen krotarya ekim öncesi sökülerek erken ekilenin biyoması toprağa malç olarak yayılmış, geç ekilen ise toprak hazırlığında toprağın 15 cm'lik kısmına karıştırılmıştır. Üçüncü dönem sadece mısır ve fasulye ekilmiştir. Erken ve geç ekilen krotarya ile birlikte mısır ekimi dane verimini sırasıyla % 40 ve 22, fasulye verimini % 45 ve 14 azaltırken, ilk yetiştirme dönemindeki krotarya üretiminden sonra mısır yetiştiriciliğinde dane verimi % 39, erken krotarya ekimi malç olarak kullanıldığında mısır dane verimi % 68 artmıştır. İkinci yetiştirme döneminde ise fasulye ve mısırın dane verimlerindeki artış sırasıyla % 23 ve 19 olmuştur ki bu da krotaryanın yeşil gübre olarak kalıntı etkisinin önemli bir göstergesidir. Toprağın hacim ağırlığındaki azalma ve su geçirgenliğindeki artış, bu etkinin sadece azot fiksasyonundaki artıştan değil, toprağın fiziksel özelliklerinin iyileşmesinden de kaynaklandığını göstermiştir. Krotaryanın hem rekabet etkisini, hem de sonra gelen bitkinin verimi üzerine olan olumlu etkisini dikkate alarak fasulye ile birlikte yetiştirildikten sonra toprağa karıştırılmasının veya erken ekilerek malç yapılmasının daha uygun olacağı sonucuna varılmıştır (Fischler ve ark., 1999).

Ali (1999), yeşil gübrelemenin çeltik verimini arttırdığını, üreticiye maddi katkısı daha yüksek olan dane baklagillerin kısa dönemde daha az maddi katkı sağlasa da, uzun dönemde daha yüksek maddi katkı sağladığını belirtmiştir.

Yeşil gübre bitkisi olarak çok çeşitli bitkiler yetiştirilirse de baklagiller daima baklagil olmayan bitkilere tercih edilmektedir. Yeşil gübre bitkileri seçilirken iklim ve toprak şartlarına uyumlu, derin köklü, hastalıklara dayanıklı, çabuk gelişme ve tohumun kolay temin edilebilir olmasına dikkat edilmelidir. Bitki seçiminde kuvvetli vegetatif aksam ve yüksek azot oranı dikkate alınmalıdır. Yeşil gübre bitkisi olarak çok sık yetiştirilen bitkiler Çizelge 2.4'de gösterilmiştir.

Çizelge 2.4. Yeşil gübre bitkileri (Kacar ve Katkat 1999)

Baklagil bitkileri	Baklagil olmayan bitkiler
Yonca	Çavdar
Çayır üçgülü	Yulaf
Taş yoncası	Arpa
Saya fasulyesi	Darı
Kanada yem bezelyesi	Karabuğday
Yem börülcesi	Buğday
Kırmızı üçgül	Çim
Yabani tüylü fiğ	Sudan otu
Avusturya bezelyesi	Hardal

Bu gibi bitkiler, kendilerinden sonra ekilecek ürünlerin veriminde yüzde 100 artış sağlayabilirler. Yeşil gübrelemede fiğ, bakla, soya fasulyesi, taş yoncası gibi havanın azotundan istifade ederek köklerinde azot biriktiren ve bu sebeple toprağı azotça zenginleştiren bitkilerin seçilmesi uygun olmaktadır. Pek çok deneme ile bunların kendilerinden sonra gelen ürünün verimini % 20-100 arasında artırdığı gözlenmiştir (Anonymous, 2006). Özellikle baklagiller, köklerindeki nodüller yardımıyla havanın azotunu bağlayarak bitkiye gerekli azotu sağlarlar. Baklagiller dışında yeşil gübre olarak kullanılan bitkiler de vardır. Ancak bunlar, toprağa havanın azotunu verme özelliğine sahip değildir (Ekici, 2004). Yeşil gübre bitkileri yaklaşık olarak % 90 çiçeklendikleri dönemde uygun şekilde parçalandıktan sonra pullukla sürülerek toprağa karıştırılır ve toprakta parçalanmaları sağlanır. Rhizobium ve Bradyrhizobium bakterileri baklagillerle ortak yaşam sonunda havanın serbest azotunu bitkiye kazandırmaktadır.

Uzun yıllar yeşil gübre uygulamalarında, en fazla baklagil (Leguminaceae) familyasındaki bitkiler kullanılmıştır (Kara ve Penezoğlu, 2000). Bu bitkiler, Rhizobium bakterileri ile oluşturdukları simbiyotik yaşam sonucunda önemli miktarda atmosfer azotunu doğal olarak toprağa bağladığı için önemlidir (Urzua ve ark., 2001; İnal ve ark., 2005). Diğer taraftan, önemli miktarda biyomas oluşturan buğdaygil (Graminaceae) familyası üyeleri ile bazı Brassica türleri de yeşil gübre

olarak kullanılmaktadır. Bunlar toprağın fiziksel özelliklerinin gelişmesine katkıda bulunmasına rağmen toprağa baklagil bitkileri kadar azot katkıları fazla olmamaktadır. Bu nedenle yetiştirme döneminde veya sürümden sonra iyi bir azot gübrelemesi yapılması önerilmektedir (Açıkgöz, 1995; 2001).

Baklagillerin içerdiği azot miktarı; çeşitlere, toplam biyomas miktarına ve bitki dokularındaki azot yüzdesine göre değişir. Yüksek azot üretimi; optimum toprak besin seviyesi, pH, iyi nodüller ve uygun toprak nemi koşullarının sağlanması ile mümkün olduğu belirtilmiştir (Sullivan, 2003).

Yeşil gübrelemenin, ahır gübresi gereksinimini yarı yarıya azaltması ve toprağa % 3-5 oranında organik madde kazandırmasına rağmen, serada organik sebze üretiminde ahır gübresi (konvansiyonel üretimde de kullanımı tercih edilir) ya da izin verilen gübrelerin kullanımı yaygındır (Sevgican, 2002; Sorensen ve Thorup-Kristensen, 2005).

Yeşil gübrelerin kendisinden sonra yetiştirilen ürüne azot sağlaması diğer organik gübrelerden farklıdır. Yeşil gübre bitkileri gelişmeleri sırasında topraktaki azot kaynaklarına gereksinim duyar ve yeşil gübre bitkisi topraktan azotu kaldırdıktan sonra serbest bırakır. Bu nedenle yeşil gübre bitkileri sadece topraktaki kullanılabilir azotu değil, kullanılabilir azotun toprak profili boyunca dağılımını da etkiler (Thorup- Kristensen, 1993). Yeşil gübre bitkileri üst topraktaki azotu kullanırken, daha derindeki azot tüketilir. Ancak, sonradan meydana gelen mineralizasyon üstteki toprağı zenginleştirir (Thorup-Kristensen, 1994; Urzua ve ark., 2001). Sebzelerin etkili kök derinlikleri farklı olduğundan sebze türleri ile yeşil gübre bitkileri arasında bir etkileşim ortaya çıkar (Thorup-Kristensen, 1996).

Wortmann ve ark., (2000), beş baklagil bitkisini (Canavalia ensiformis L., Mucuna pruriens L., Crotalaria ochroleuca L. cv. Rongai , Glycine max L.) azot fiksasyonu, su tüketimi, topraktaki azot ve fosforu iyileştirme ve ardından gelen bitkilere etkisi bakımından karşılaştırmışlar ve mısır ile fasulye karışık ekiminde en yüksek biyoması (9.84 mg ha^{-1}) üreten ve azotu fikse eden C. ensiformis 'in, topraktaki nitratın ekstraksiyonunda da en etkili olduğunu ve kendinden sonra gelen bitkiye en çok azotu sağladığını saptamışlardır. Mısırda en iyi bitki gelişmesi ve dane

verimi C. ensiformis ’den alınırken, en yüksek fasulye biyomasının ve dane veriminin soya fasulyesinden elde edildiğini vurgulamışlardır.

Filipinler ve Tayvan’da domatesin azot gereksinimini karşılamak amacıyla mineral gübrelemeye alternatif olarak yeşil gübreleme (soya fasulyesi) yapılmış ve verimsiz kıraç topraklarda verimin yükseldiği, topraktaki azot minerilizasyonuna bağlı olarak azot gereksiniminin tamamının ya da bir kısmının karşılanabileceği belirtilmiştir (Thonnissen ve ark., 2000).

Karakurt ve Ekiz (2000), 1996–1997 yıllarında Ankara koşullarında bazı buğdaygil yem bitkilerine uygulanan değişik azot dozlu gübre ve çiftlik gübresi dozlarının önemli tarımsal karakterlere etkilerini belirlemek amacıyla yürüttükleri çalışmalarında; materyal olarak kullanılan otlak ayrığı, mavi ayrık ve kılçıksız brom, bitkilerine % 21’lik Amonyum sülfattın 0, 4, 8, 12 N kg/da ve çiftlik gübresinin 1000, 2000, 3000 kg/da dozlarını uygulamışlardır. Araştırmada ana sap uzunluğu, kardeş sayısı, yeşil ve kuru ot verimi, kuru madde oranı ve verimi ile ham protein oranı ve verim değerlerini incelemişler. Otlak ayrığında en yüksek ana sap uzunluğu, kardeş sayısı, yeşil ve kuru ot verimi, kuru madde oranı ve verimi ile ham protein oranı ve verimi değerlerini dekara 12 kg azot uygulamasından. Mavi ayrık bitkisinde en yüksek yeşil ve kuru ot verimi ile ham protein oranı ve verimi değerlerini dekara 12 kg azot uygulamasından, en yüksek ana sap uzunluğunu ise dekara 3000 kg çiftlik gübresi uygulamasından. Kılçıksız brom bitkisinde en yüksek kardeş sayısı, yeşil ve kuru ot verimi, kuru madde verimi ile ham protein oranı ve verimi değerlerini dekara 12 kg azot uygulamasından, en yüksek ana sap uzunluğunu dekara 3000 kg çiftlik gübresi uygulamasından, en yüksek kuru madde oranını ise aynı grupta yer alan kontrol parselli, dekara 1000 ve 3000 kg çiftlik gübresi uygulamalarından saptamışlardır.

15 N etiketli yonca ve tüylü fiğin ilkbahar döneminde toprağa karıştırılmasından sonra yemlik buğday, ardından ikinci bitki olarak yetiştirilen yulafın üst aksam ve kök kuru ağırlık verimleri yeşil gübreleme yapılmayan kontrole göre sırasıyla % 23 ve 39 oranlarında artmış, yeşil gübre bitkileri arasında yoncanın üst aksam kuru madde verimi tüylü fiğe göre % 22 oranında daha yüksek bulunurken, kök biyoması tüylü fiğde % 25 daha fazla olmuştur. Yeşil gübreleme

ilave edilmiş parsellerde 15 N 0-30 cm'de daha yüksek bulunmuş, 30 ile 60 cm derinlikte ise önemli bir farklılık görülmemiştir. Yulafın, üst aksamı ve kökleri ile yeşil gübredeki N'un sırasıyla % 10 ve 9'unu kaldırdığı, 0-30 cm'de yeşil gübreden kaldırılan azotun yoncada –fiğe göre- % 161 daha yüksek olduğu, bunun da yoncanın mineralizasyonun daha yavaş olması nedeniyle ikinci bitkiye daha fazla 15 N sağlayabildiği, yeşil gübrelemenin azot katkısının toprağa karıştırılmasından hemen sonra daha yüksek olduğu saptanmıştır (Cueto-Wong ve ark., 2001).

Rochester ve ark., (2001), 1994-1997 yılları arasında yürüttükleri araştırmalarında dane ya da yeşil gübre olarak yetiştirilen baklagil bitkilerinin pamuk üzerine rotasyon etkilerini araştırmışlar ve baklagil olmayan rotasyon bitkilerini (buğday, pamuk), dane baklagilleri (bakla ve soya fasulyesi) ve yeşil gübreleme baklagillerini (tarla bezelyesi ve lablab fasulyesi) denemeye almışlardır. Elde ettikleri sonuçlara göre; kış mevsiminde bakla 135-244 kg azot ha^{-1}, yaz mevsiminde soya fasulyesi 453-488 kg azot ha^{-1} fikse etmiş ve tohum hasadından sonra hektara 155- 280 kg azot fiksasyonuna katkıda bulunmuştur. Kışlık tarla bezelyesi ve yazlık Lablab fasulyesi sırasıyla 123 -209 ve 181-240 kg azot ha^{-1} fikse etmişlerdir. Ayrıca, dane baklagillerin ve yeşil gübre baklagillerinin toprağa verdiği N nedeniyle pamuk veriminde artış sağladığını ve toprak yapısını düzelttiğini bildirmişlerdir.

Yeşil gübreleme ile toprağa organik materyalin uygulanması, toprak mikroorganizmalarına besin kaynağı sağlaması nedeniyle, toprakta mikroorganizmaların nicelik ve işlevleri üzerine de olumlu etki yapar (Tu, 1990; Açıkgöz, 2001; Urzua ve ark., 2001). Yeşil gübreleme uygulamasının tarihi çok eskidir. Çin'de 3000 yıl önce yeşil gübre bitkilerinin, özellikle baklagillerin ekilerek çiçeklenme öncesinde toprağa gömüldüğü kayıtlıdır. Milattan önceki dönemlerde Roma ve Yunan çiftçilerinin verimsiz topraklar için yeşil gübreleme uygulaması yaptıkları bilinmektedir (Açıkgöz, 2001).

Snapp ve ark (2002), Güney Afrika'da, sınırlı imkanlar nedeniyle gübrelenemeyen alanlarda yapılan mısır üretiminde elde edilen verimin çok düşük olduğunu ancak sisteme bir baklagil yeşil gübre bitkisi dahil edilmesi halinde 1 dekar toprağa 50 kg'a kadar organik azot kazandırılabileceğini rapor etmişler, bu uygulama ile elde edilen ürün miktarında belirgin artışlar sağlanabileceğini de belirtmişlerdir.

Sera sebze yetiştiriciliğinde, yeşil gübre bitkisi olarak mısır önerilmektedir. Bunun da başlıca nedenleri; yüksek sıcaklığa dayanıklılığı, sera sebze türleri için herhangi bir hastalık ve zararlıya konukçu olmaması ve bitki artıklarının toprakta diğer yeşil gübre bitkilerine göre daha uzun süre kalması olabilir (Sevgican, 2002).

Yeşil gübre esas olarak, toprakta gerekli organik maddeyi sağlamak amacıyla yetiştirilen bitkilerin gelişmelerinin belli bir devresinde ve henüz yeşil halde iken sürülerek toprak altına getirilmesidir. Yeşil gübre bitkisi olarak çok çeşitli bitkiler yetiştirilse de baklagil bitkileri daima diğer bitkilere tercih edilmekte ve bunlar en iyi yeşil gübre bitkileri olarak kabul edilmektedir (Anaç ve ark.,2002).

Mandal ve ark., (2003) yılında yaptıkları çalışmada, çeltik ve buğday yetiştiriciliğinde, yeşil gübreleme ile farklı azot seviyelerinin 0, 60 ve 120 kg azot ha^{-1} kombinasyonunu denemeye almışlar ve yeşil gübre bitkilerinin (*Sesbania rostrata, Sesbania aculeata* ve *Vigna radiata*) organik madde miktarının 0-15 cm derinlikteki nisbi artışını % 17.7, 13.7 ve 18.1, 15-30 cm derinlikte % 22.2, 13.7 ve 25.4 olarak saptamışlardır. *S. rostrata*'nın daha hızlı parçalandığı, topraktaki azot konsantrasyonunun benzer şekilde yeşil gübreleme ile arttığı, toplam azotun çeltikten sonra gelen buğdayda azaldığı, yeşil gübre bitkilerinin hacim ağırlıkta azalmaya neden olduğu, toprağın fiziksel özelliklerini iyileştirerek ve kök gelişimini teşvik ederek verimi artırdığını vurgulamaktadırlar.

Baklagillerin içerdiği azot miktarı; çeşitlere, toplam biyomas miktarına ve bitki dokularındaki azot yüzdesine göre değişir. Yüksek azot üretimi; optimum toprak besin seviyesi, pH, iyi nodüller ve uygun toprak nemi koşullarının sağlanması ile mümkün olduğunu belirtmektedir (Sullivan, 2003).

Hanly ve Gregg (2004), Organik olarak yetişen tatlı mısırda toprağın kısa süreli N varlığını iyileştirmek için 4 yeşil gübre bitkisi olan bakla, hardal/bakla karışımı, hardal ve çok yıllık lupen'in etkilerini Yeni Zelanda'nın Gisborne bölgesinde iki arazi denemesiyle araştırmışlardır. Kontrol uygulamasıyla, bakla uygulanmış toprak ve hardal/bakla karışımı uygulanmış toprak karşılaştırılmıştır. Mısırın çıkışında iki denemede de toprak N unun % 30–45 arttığı gözlemlemişler. Buna karşın lupen uygulaması, her iki deneme bölgesinde de topraktaki azot minerilizasyonu % 33–43 oranında düşürdüğü elde edilen sonuçlarla bildirmiştirler.

Bu uygulamaların etkinliği toprak uygulamasından önceki yeşil gübre bitkisindeki N yoğunluğu ile bağıntılı olduğunu belirtmişlerdir.

Gök ve ark. (2004), Bağ yetiştiriciliğinde farklı yeşil gübre bitkileri (fiğ+tritikale, fiğ, iskenderiye üçgülü, fazelye, bezelye) ve hayvan gübresi (3 t/da) uygulamalarının, bağ vejetasyonu altında toprakta azot mineralizasyonuna (NO_3-N ve NH_4+-N) ve toprağın biyolojik aktivitesine etkisini araştırmışlardır. Elde ettikleri sonuçlara göre yeşil gübre bitkilerinin toprağa önemli miktarda azot kazandırdığını, N-mineralizasyonunun, organik substratların C/N oranına bağlı olarak mevcut deneme koşullarında 2-3 aylık bir sürede pik noktaya geldiğini, mineralize olan azotun önemli kısmının (% 85-95) nitrat formuna dönüştürdüğünü bildirmişlerdir. Yeşil gübre bitkilerinden fiğ ve fiğ+tritikale uygulamalarında toprağa sırasıyla 16.7 kg N/da ve 15.4 kg N/da organik azot kazandırdığını (sadece kök üstü aksamı ile), bunu bezelye (10.1 kg N/da), İskenderiye üçgülü (4.3 kg N/da) ve fazelye (4.1 kg N/da) elde edilen değerlerin izlediğini saptamışlardır

Yeşil gübrelemenin, ahır gübresi gereksinimini yarı yarıya azaltması ve toprağa % 3-5 oranında organik madde kazandırmasına rağmen, serada organik sebze üretiminde ahır gübresi (konvansiyonel üretimde de kullanımı tercih edilir) ya da izin verilen gübrelerin kullanımı yaygın olduğunu belirtmişlerdir (Sevgican, 2002; Sorensen and Thorup-Kristensen, 2005).

Çok eski yıllardan beri yeşil gübreleme ile ilgili çeşitli tarla bitkileri ve sebzeler üzerine pek çok araştırma yapılmıştır (Muller ve ark., 1989; Cavigelli ve Theien, 2004; Lehn-Reiser ve ark., 1990; Thonnissen ve ark., 2000; Sorensen ve Thorup-Kristensen, 2005).

Nadas-buğday, arda arda buğday ve dört yeşil gübre bitkisi (*Lens culinaris Medikus, Lathyrus tingitanus* L., *L. sativus* L., *Pisum sativum* L.) ile buğday rotasyonu karşılaştırılmış, yeşil gübre uygulaması ile 0-10 cm derinliğindeki toprağın fiziksel ve biyokimyasal özelliklerinin iyileştirdiği ortaya konmuştur (Biderbeck ve ark., 2005).

Yeşil gübrelemede dekara kullanılacak tohum miktarları aşağıda çizelgede verilmiştir. Serpme ekimlerde %15-20 daha fazla tohum kullanılmasının daha etkili olduğu vurgulanmaktadır (Çizelge 2.5).

Çizelge 2.5. Yeşil gübrelemede dekara kullanılacak tohum miktarları (Çakmakçı ve Erdoğan, 2005)

Bitki	Tohum miktarları (kg/da)
Börülce	12-14
Soya fasulyesi	10-12
Bakla	20-25
Fiğ	14-16
Yem bezelyesi	10-12
Ayçiçeği	8-10
Hardal	5-8

Ericsen, (2005) yılında yapmış olduğu çalışmada biyolojik aktivitenin uyarılmasının, bitki besin maddelerinin minarelizasyonunu hızlandırmakta ve böylece toprak verimliliği ve kalitesi artırdığını belirtmektedir.

Basamba ve ark. (2006), toprak işlemesinin yapılmaması ya da minimum yapılması halinde rotasyonun (mısır-yeşil gübre olarak soya fasulyesi ve mısır-çayır-mera) toprak yapısını iyileştirdiğini belirtmektedirler.

Yeşil gübreleme esas olarak, toprakta gerekli organik maddeyi sağlamak amacıyla yetiştirilen, bol vegetatif aksam meydana getiren bitkilerin, gelişmelerinin belli bir devresinde (toprak üstü organlarının tam oluştuğu devrede, baklagillerde çiçeklerin 1/10 açıldığında) toprak altına gömülmesidir (Açıkgöz, 1995; Beşirli, 2003**;** Soyergin, 2006).

Yedi farklı baklagil yem bitkisi, adi fiğ (Vicia sativa), Anadolu üçgülü (Trifolium resupinatum), sarı taş yoncası (Melilotus officinalis), korunga (Onobrychis sativa), tüylü fiğ (Vicia villosa), mürdümük (Lathyrus sativa), yem bezelyesi (Pisum sativum), üç farklı dönemde (çiçeklenme başlangıcı, % 50 çiçeklenme ve çiçeklenme sonu) biçilmiş ve yaprak/sap oranı, ham selüloz ve ham kül gibi kalite faktörleri araştırılmıştır. Araştırma sonuçları, biçim geciktikçe yaprak/sap ve ham kül oranının azaldığını ve ham selüloz miktarının arttığını göstermiştir. Yaprak sap oranı en yüksek 2.42 ile yem bezelyesinin 1. biçiminden elde edilirken, en düşük değer 0.46 ile korunganın 3. biçiminden elde edilmiştir. 1. biçimde % 11.67 ile % 22.33 arasında değişen ham selüloz oranları, 2. biçimde %

12.33-% 26.00'ya çıkmış ve 3. biçimde ise değerler % 18.67 ile % 31.67 arasında değiştiğini saptamışlardır (Özyiğit ve Bilgen, 2006).

Yeşil gübrelemenin topraktaki suyun muhafazası üzerine etkilerini saptamak amacıyla yürütülen çalışmada, buğday (Triticum sativum L.), bezelye (Pisum sativum L.) ve turp (Raphanus sativum L.) çiçeklenme dönemlerinde hasat edilerek toprağa karıştırılmışlardır. Yeşil gübre bitkilerinin toprağa karıştırılmasının hemen ardından yapılan ölçümlerde turbun karıştırıldığı topraklar suyu daha iyi tutmuş, yeşil gübrelerin toprağa karıştırılmasının üzerinden geçen süre ile yeşil gübreli topraklarda, özellikle turpta, su tutma özelliği artmıştır. Maksimum su tutma değerine (-33 kPa) toprağa karıştırmadan 60 gün sonra ulaşılmıştır. Su tutma parametrelerinin, toprağa ilave olan organik materyalin yapısına bağlı olarak değiştiği sonucuna varılmıştır (Ponzonı ve Marchettı, 2006).

Yeşil gübre bitkisi olarak baklagiller kullanıldığında, bu bitkilerin kökleri vasıtasıyla atmosferin serbest azotunu bağlayarak toprağa azot kazandırırlar (Çizelge 2.6) (Soyergin, 2006).

Çizelge 2.6. Baklagil bitkileri ile toprağa kazandırılan besin maddeleri (kg/da).

Bitki	Ürün (kg)	Azot		Fosfor		Potasyum	
		Üst Aksam	Kök	Üst Aksam	Kök	Üst Aksam	Kök
Börülce	182.6	10.6	2.5	2.2	0.7	7.6	1.5
Soya Fasulyesi	253.7	18.5	1.0	4.7	0.2	12.2	0.7
Bakla	194.3	19.2	3.6	3.4	0.7	17.1	2.2
Fiğ	243.5	17.1	3.0	4.1	0.8	18.3	2.5
Çayır Üçgülü	253.7	15.5	4.9	3.6	1.5	17.0	3.6

Yapılan araştırmalar Güneydoğu Amerika'da 18. yüzyılda baklagil yeşil gübre bitkilerinin kullanıldığını göstermektedir. Kuzey Amerika'da ise 1940 yılından itibaren yeşil gübre bitkilerinin kullanımının arttığı bildirilmektedir (Anonymous, 2007b).

Yeşil gübre bitkisi olarak baklagil ve baklagil olmayan bitkiler kullanılmaktadır. Baklagiller önemli miktarda atmosferik azotu fiske edebilmekte ve

topraktaki organik maddenin yarayışlı miktarını yükseltmektedir. Baklagil olmayan bitkiler ise toprakta sadece organik madde miktarının artmasına katkıda bulunurlar (Tejada ve ark., 2008). Bu iki bitki grubunun birlikte kullanılması ile de toprağın hem organik madde miktarı daha fazla yükselmekte hem de toprak azot bakımından zenginleşmektedirler.

Özyazıcı ve ark., 2009 yılında yapmış oldukları araştırmada yeşil gübre bitkisi olarak. yem baklasını (*Vicia faba L.*) kullanmışlar. Yeşil gübrenin iki farklı uygulama şekli ve her iki yeşil gübreleme uygulamasında yetiştirilen mısır ve buğday parsellerine verilen 4 farklı azot dozları kullanılmış ve araştırma sonucunda yeşil gübre yem baklasının tamamıyla toprağa gömülmesi ve yem baklasının otu biçilip parselden kaldırıldıktan sonra geriye kalan anızın toprağa gömülmesi suretiyle iki farklı yeşil gübre uygulaması yapılarak her iki yeşil gübre uygulamasından sonra ekim nöbeti dâhilinde mısır ve buğday bitkileri yetiştirilmiş ve azot dozları olarak mısır için 0, 6, 12, 18 kg N/da, buğday için 0, 5, 10, 15 kg N/da uygulanmıştır. Ayrıca; ekim nöbetinde yer alan mısır ve buğday bitkilerine toprak analiz sonuçlarına dayanan azot, fosfor ve potasyumlu gübre uygulayarak "geleneksel sistemde mısır ve buğday yetiştirilmesi" sistemi ile boş geçen (yeşil gübresiz) kışlık ara devreden sonra azot verilmeksizin mısır+buğday ekim nöbeti sistemini içeren uygulamaları incelemişlerdir.

Araştırma sonuçlarına göre; Çarşamba Ovası koşullarında ele alınacak ekim nöbeti sistemi içerisinde kışlık ara devrede yeşil gübre olarak yem baklası bitkisi yetiştirme olanağını olduğunu belirtmişlerdir. Yeşil gübreleme amacıyla yetiştirilip toprağa gömülen yem baklası yerine ekilen mısıra 12 kg/da N, mısırdan sonra yetiştirilen buğdaya ise 10 kg/da N verilmesinin, yeterli olabileceğini belirtmişlerdir.

Yeşil gübre bitkisi olarak baklagil ve baklagil olmayan bitkiler kullanılmaktadır. Baklagiller önemli miktarda atmosferik azotu fiske edebilmekte ve topraktaki organik maddenin yarayışlı miktarını yükseltmektedir. Baklagil olmayan bitkiler ise toprakta sadece organik madde miktarının artmasına katkıda bulunurlar (Çengel ve ark., 2009). Bu iki bitki grubunun birlikte kullanılması ile de toprağın hem organik madde miktarı daha fazla yükselmekte hem de toprak azot bakımından zenginleşmektedir.

Duman ve ark., (2013) Organik tarımda yeşil gübreleme toprak sağlığının korunması açısından vazgeçilmez bir uygulamadır. Çalışmada nadasa bırakma ve fiğ ile yapılan yeşil gübrelemenin sonrasında yetiştirilen sebze türleri (domates, kabak, biber ve patlıcan) üzerine olan etkisi ile uzun vadede toprak organik maddesi ve bazı bitki besin elementlerinin değişimi incelenmiştir. 2006-2010 yılları arasında yürütülen çalışmada, fiğ ile yapılan yeşil gübreleme ve nadas uygulamasının yanı sıra (CT) kompost çayı ve (CF) "Powhumus" ticari isimli organik gübreler alt faktör olarak yer almışlardır. Fiğ ile yapılan yeşil gübreleme biber verimini istatistiksel olarak arttırmıştır, CF gübreleme ise domates ve kabak verimi üzerinde etkili olmuştur. Buna karşılık, yeşil gübreleme domates ve kabak verimi üzerinde etkisiz kalmıştır. Patlıcan verimi ise hem CF gübre hem de fiğ ile yapılan yeşil gübrelemeden olumlu etkilenmişti. Dikim öncesi uygulanan CF gübresi toprak organik maddesini de artırmıştır. Toprakta azot miktarı yeşil gübreleme ve gübre tiplerinden etkilenmese de yıllar bazında artış göstermiştir. Toprakta fosfor miktarı fiğ ile yapılan gübrelemeden olumsuz etkilenirken, potasyum miktarı yetiştirilen sebze türlerine bağlı olarak değişiklikler gösterdiğini bildirmişlerdir..

2.3. Ekim Nöbeti İle İlgili Çalışmalar

Clement (1961) üst üste buğday ekimi ile yemlik baklagil-buğday ekim nöbeti sisteminin uygulandığı bir denemede, baklagil-buğday ekim nöbeti sisteminde toprakta yarayışlı su kapasitesinin ve toprağın infiltrasyon gücünün arttığını bildirmiştir .

Tarman (1972), ekim nöbeti sisteminde sürekli aynı bitkilerin yer alması toprakların fiziksel ve kimyasal özelliklerinin bozulmasına neden olduğunu belirtmiştir. Toprak yapısını iyileştirmek ve toprağa organik madde ile azot kazandırmak için uygulanması gerekli tedbirlerin başında; yazlık ana ürünlerden sonra kışın, boş kalan arazide tek yıllık baklagil bitkilerini ot üretimi veya yeşil gübre amacıyla yetiştirmek gerektiğini ifade etmiştir.

Baklagiller, çapa bitkileri, yazlık yağ bitkileri, tüm yazlık tahıl türleri, şeker pancarı, kolza ve patates tahıllar için en uygun ön bitkilerdir (Könnecke, 1976).

Belçika'da yapılan bir çalışmada, yağışın yeterli olması durumunda fiğ-buğday ekim nöbeti sisteminde veriminin buğday-buğday'a göre %16-18 daha fazla olduğu belirtilmiştir (Frankinet ve ark., 1979). Kreuz ve Kratzch (1981)'ın yürüttükleri bir araştırmada, nadas-buğday, fiğ-buğday ve buğday-buğday ekim nöbeti içerisinde; olgunlaşma süresi, bitki başına kardeş sayısı, ham protein oranı yönünden ekim nöbetleri arasında fark bulamazken, verim yönünden önemli fark bulunmuş, nadas-buğdaydan elde ettikleri verim buğday-buğdaya göre önemli ölçüde daha fazla olmuştur. Tosun ve Altın (1981) üst üste buğday yetiştirilen tarlalardaki buğday kök kalıntıları toprağın C/N oranını yükselttiğini ve toprakta toksik maddeleri artırarak toprak verimliliğini azalttığını, baklagillerde ise C/N oranının 17'nin altına düşürülerek organik maddenin kısa sürede parçalanması sağlanarak toprak verimliliğinin artırıldığını belirtilmiştir.

Türkiye'de buğday yetiştiriciliğinin yaklaşık yarısı nadas buğday ekim sisteminin uygulandığı , diğer yarısı ise çeşitli ekim nöbeti uygulamalarının olduğu alanlarda yapılmaktadır. Ülkemiz, ekonomik yapı , iklim, toprak, bitki örtüsü ve topografyadan kaynaklanan çeşitlilik nedeniyle çok sayıda ürünün yetiştirilmesine olanak sağlamaktadır. Bununla birlikte, bitkisel üretimde uygun olmayan iklim baskısının egemen olduğu ve sulamanın da çeşitli nedenlerle kısıtlı olduğu İç Anadolu gibi kurak bölgelerde yetiştirilen ürünlerde çeşit ve miktar bakımından kısıtlılık göze çarpmaktadır. Bu nedenle İç Anadolu Bölgesi'nde nadas-buğday ekim sistemi çok yaygındır. Nadas uygulanan alanlarda verimin artırılmasına yönelik araştırmalar içerisinde ıslah çalışmaları büyük önem taşımaktadır. Bu çalışmalarda su kullanım etkinliği yüksek, kısa vejetasyon süreli çeşitlerin elde edilmesi kuru tarım alanlarında verim artışının yanı sıra ürün kalitesini iyileştirme şansını da artıracağını belirtmişlerdir (Kalaycı 1981; Adak ve Birsin 2000).

Güler ve ark., (1981) Orta Anadolu Bölgesi koşullarında yürüttükleri bir çalışmada, nadas-tahıl ve her yıl ekim sisteminde buğday ekim öncesi yapılan toprak nemi ölçümlerinde 120 cm' lik toprak profilindeki toprak neminin nadasta, solma noktasının 12 cm üstünde, her yıl ekim siteminde ise solma noktasının 96 mm altında bulunduğunu saptamışlardır. Bitkinin yararlanabileceği su miktarı gerçekte solma noktasının üzerindeki su olduğundan (Munsuz 1982) nadas uygulanan tarlalarda

ekim sonrası düşen yağış hemen bitkinin gelişimine sunulurken, her yıl ekim sisteminde öncelikle topraktaki nem düzeyini solma noktasının üzerine çıkarmada kullanacak daha sonra bitkinin gelişmesi için harcayacaktır.

Suriye'de yapılan bir başka rotasyon çalışmasında yine tahıl-tahıl, nadas-tahıl, fiğ-tahıl ve mercimek-tahıl ekim nöbeti sistemlerinde, tahıl gübreli ve gübresiz koşullarda yetiştirilmiştir. Tüm ekim nöbeti sistemlerinde gübreleme ile daha çok verim alındığı, ancak sistemlere bakıldığında en iyi arpa veriminin nadastan alındığını, bunu sırasıyla fiğ ve mercimek sonrası arpanın izlediğini, en düşük verimin ise tahıl-tahıl ekim nöbeti sisteminden alındığı bildirilmektedir (Anonymous, 1982).

Kladivko ve ark., (1982) farklı ekim nöbeti sistemleri ile (fiğ-buğday, buğday-buğday) ile yaptıkları çalışmada ekim nöbeti sistemleri arasında buğdayın başak uzunluğu, başaklanma süresi, ham protein oranı yönünden fark olmadığını, ancak tane verimi bakımından, fiğ-buğday sisteminden elde ettikleri verim buğday-buğdaya göre daha fazla olduğunu belirtmişlerdir.

Tisdale ve Nelson (1982)'de yaptıkları araştırmada, adi fiğin ekilmediği ekim nöbeti sisteminde dekara 163 kg mısır verimi sağlanırken, bu verimin mısırdan önce adi fiğ ekili parsellerde 489 kg'a çıktığını tespit etmişlerdir.

Suriye-Tel Hadya' da yapılan bir rotasyon çalışmasında, nadas-buğday ve buğday-buğday ekim nöbetleri yanında mercimek-buğday, bakla-buğday, yemlik baklagil-buğday ekim nöbeti sistemlerinde buğdayda; kardeşlenme, başaklanma, tane doldurma ve hasatta kuru madde miktarı ve verim incelenmiştir. Kuru madde miktarının bütün dönemlerde en düşük olduğu sistemin buğday-buğday ekim nöbeti sistemi olduğu, baklagillerin ise nadastan da üstünlük gösterdikleri belirlenmiştir. Ayrıca alınan buğday verimleri de buna paralellik göstermekte, üst üste ekimde 150 kg/da dolayında alınan verimin nadasta 200 kg/da, baklagillerde 250 kg/da' ulaştığı ifade edilmektedir (Anonymous 1984).

Orta Anadolu Bölgesi koşullarında, nadas-buğday ekim nöbeti sisteminde nadas toprak işleme yöntemleri olarak, anızlı malç, modifiye edilmiş anızlı malç, toprak malçı ve modifiye edilmiş toprak malçı yöntemleri 6 yıl süreyle denenmiş ve yöntemlerin, toprakta nem birikimi, infiltrasyon oranı, buğdaygil yabancı ot

yoğunluğu ve buğdayda tane verimine etkileri incelenmiştir. En yüksek infiltrasyon oranını sağlayan, en fazla nemi biriktiren, en düşük buğdaygil yabancı ot yoğunluğu oluşturan ve en fazla verim sağlayan yöntem; anız bozma işleminin soklu pulluk, izleyen işlemlerin kazayağı+tırmık takımı ile yapıldığı toprak malçı yöntemi olmuştur. Bu yöntemi modifiye edilmiş toprak malçı ve modifiye edilmiş anızlı malç izlemiş, en son sırada ise anızlı malç yöntemi yer almıştır (Karaca ve ark., 1987)

Orta Anadolu bölgesi koşullarında yürütülen başka bir çalışmada (Meyveci ve Munsuz 1988) Buğday ekim zamanı en fazla nemin nadasta toplandığı bunu sırasıyla Macar fiği, kışlık mercimek, kimyon, yazlık mercimek, nohut' un izlediği ve en az nemin ise arpa, aspir, ayçiçeğinde bulunduğunu, amonyum ve nitrat azotu bakımından incelendiğinde ise, buğday ekim zamanına kadar nadasta ve kışlık baklagil parsellerinde hemen hemen aynı düzeyde inorganik azot biriktiğini belirtmiştir. Yine aynı araştırmada yazlık mercimek ve nohut'un, profilde fazla miktarda inorganik azot bırakmasına rağmen daha fazla su tükettiği ve hasat zamanı kuru olan toprağın kötü işlenmesi nedeniyle, buğday veriminde düşüşe neden olduğu belirtilmiştir.

Aynı tarla üzerinde, farklı kültür bitkilerinin belirli sıra dahilinde birbirini takip edecek şekilde yetiştirilmesine ekim nöbeti denir. Bazı bitkiler uzun yıllar arka arkaya aynı tarlada ekildiklerinde verimleri büyük ölçüde düşer bunlara kendine katlanmaz (keten, pancar, yulaf, bezelye, kolza, ayçiçeği, haşhaş), bazı bitkiler ise arka arkaya aynı tarlada yetiştirildikleri takdirde verim azalması dar sınırlar içinde kalır bu bitkilere de kendine katlanır (mısır, bakla, soya fasulyesi, tütün, kenevir, çeltik) bitkiler denilir. Kendine katlanmayan bir bitkinin aynı tarlaya ikinci kez ekilebilmesi için geçmesi gereken süreye ekim molası, ekim nöbetinde art arda gelen bitkilerden bir diğerinden önce ekilen bitkiye ön bitki, sonra ekilen bitkiye de müteakip bitki ismi verilir. Bunların yanı sıra ön bitki, birinci, ikinci ve üçüncü müteakip bitki gibi kavramlarda kullanılır. Art arda sıralanan iki ana bitkide ekim nöbeti çifti, bir yıl içinde aynı tarlada iki veya daha çok mahsul yetiştirip hasat edilmesi çoklu yetiştirme sistemi olarak adlandırılır. Belirli bir bitkinin müteakip bitkiler üzerine olan etkisi ön bitki etkisi, değişik ön bitkilerin aynı kültür bitkisi yani aynı müteakip bitki üzerinde ölçülebilen etkilerine de ön bitki değeri denir. Her

bitkinin gerek ekim zamanı ve gerekse diğer yetiştirme şartları ile ilgili olarak belirli ön bitki isteği bulunmaktadır. Çizelge 2.7'de bazı bitkiler için uygun olan ve olmayan ön bitkiler belirtilmiştir (Tuğay, 1988; Kırtok, 1989; Sencar ve ark., 1994; Gökkuş ve ark., 1998).

Çizelge 2.7**.** Tarla bitkilerinde ekim nöbetinde uygun ve sakıncalı ön bitkiler (Tuğay, 1988)

Tarla bitkilerinde ekim nöbetinde uygun ön bitkiler	
Uygun Ön Bitki	**Art Bitki**
Kolza, Bezelye, Patates, Pamuk,	Arpa
Patates, Keten, Mısır, Arpa, Buğday, Yulaf	Buğday
Patates, Keten, Mısır, Arpa, Buğday, Yulaf	Pancar
Yonca, Pancar, Bezelye, Arpa, Buğday, Mısır, Koza, Ispanak	Patates
Ş.Pancar, Patates, Mısır, Arpa, Buğday	Bezelye, Fasulye, Fiğ
Yulaf, Arpa, Buğday, Çavdar	Yonca, Üçgül
Ş.Pancar, Baklagil, Tahıl	Haşhaş
Pancar, Patates, Baklagil, Tahıl	Ayçiçeği
Arpa, Buğday, Kavun, Yonca	Pamuk
Tarla bitkilerinde ekim nöbetinde sakıncalı ön bitkiler	
Sakıncalı Ön Bitki	**Art Bitki**
Mısır, Ş.Pancar, Kolza, Geççi Patates	Kışlık Arpa
Mısır, Ş.Pancar, Kolza	Çavdar
Bezelye, Fasulye, Yonca	Yazlık Arpa
Kolza, Hardal, Lahana, Ispanak, Turp	Şeker pancarı
Haşhaş	Patates
Bezelye	Keten
Haşhaş, Keten	Hardal,
Hardal, Keten, Haşhaş, Ayçiçeği, Pancar	Kolza
Patates, Keten	Ayçiçeği
Keten, Hardal	Haşhaş

Ekim nöbeti; aynı tarla üzerinde farklı kültür bitkilerinin belirli sıra dahilinde birbirini takip edecek şekilde yetiştirilmesine denir. Ekim nöbeti, tarla tarımının organize edilmesinde üzerinde durulacak en önemli konulardan biridir. Ekim nöbetinde asıl amaç toprağın üretkenliğinin sürdürülebilmesi ve birim alandan elde edilen verimin artırılmasıdır (Tuğay, 1988; Sencar ve ark., 1994). Tarla tarımı organizasyonunun kilit noktası olan ekim nöbetindeki sorunları bilimsel açıdan ele alan çok sayıda çalışma bulunsa da, en önemli sorun bulguların çiftçiye ulaştırılamamasıdır. Bitkisel üretimle ilgili yapılan uygulamaların yüksek oranda verime çevrilebilmesi ve arzulanan tarımsal başarıya ulaşılabilmesinde doğal ve ekonomik şartlara uygun bir ekim nöbeti planının hayata geçirilmesi gerekir. Bu planın önemli konularından birisi de ekim nöbetinde yer alan bitkilerin ön bitki değeri ve ön bitki istekleridir. Bunu yaparken doğal kaynakların korunması esas alınarak bitki desenlerinin tespit edilmesi gerekmektedir (Pratley, 1992; Kara ve ark., 2005).

Yapılan araştırmalara göre; Güney Marmara Bölgesi'nde yaygın olarak buğday-ayçiçeği şeklinde ikili ekim nöbeti sistemi uygulanmaktadır. Oysa, yoğun tarım yapılabilmesi için uygun iklim koşullarına sahip olan yörede, bu şekilde ikili ekim nöbeti sisteminin yıllardan beri yaygın olarak uygulanması ekim nöbeti konusunun ciddi bir şekilde ele alınmasını zorunlu hale getirmiştir. Çünkü bu sistemin artık toprakları yorduğu ve karlı bir sistem olmadığı anlaşılmıştır. Yörenin sulu alanlarında da satış garantisi nedeniyle üst üste domates ve diğer konservelik sebze ürünleri yetiştirilmektedir. Bunun sonucu olarak da zaman zaman bu ürünlerde özellikle mantari hastalıklar sorun olmaktadır. Bu nedenle ekim nöbetine alternatif ürünlerin alınmasıyla hem toprak verimliliğinin hem de karlılığın artacağı bir gerçektir. Baklagil bitkilerinin ekim nöbetindeki önemi oldukça büyük olmasına rağmen yöremizde baklagillere pek fazla yer verilmemektedir. Oysa birçok araştırıcı baklagillerden sonra ekilen tahılların veriminde önemli artışlar olduğunu ve bu artışın ön bitki olarak kullanılan baklagil türüne göre değiştiğini ileri sürmüştür (Mac Coll, 1990; Forbes ve Watson, 1992; Abd-El-Samie, 1994; Drury ve Tan, 1995; Temu ve Aune, 1995). Baklagil bitkilerinin yer alacağı ekim nöbeti sistemlerinin

uygulanmasıyla yörede yaşanan verimlilik sorunlarının çözümlenmesi mümkün olabileceği belirtilmiştir.

Adak ve ark., (1995), Antalya'da yaptıkları bir araştırmada iki dönem ekim nöbeti uygulamışlar ve araştırma sonuçlarına göre, kışlık mercimek ekili parsellerde nadasa göre daha fazla mikrobiyolojik aktivite (b-Glukozidaze, Dehidrogenaze) olduğunu saptamışlardır. Özellikle toprağın üst katmanı olan ilk 0-20 cm'lik katmanında hem b-Glukozidaze hem de Dehidrogenaze bakımından kuvvetli derecelerde aktivite olduğunu belirtmişlerdir. Sonraki yıllarda buğday hasadı sırasında mercimek ve nadas parselleri arasındaki farkların kaybolduğunu saptamışlardır. Benzer sonuçlar, toprakta organik madde, toplam azot ve toplam boşluk hacmi bakımından da elde edilmiştir. Toplam azot bakımından, mercimek parsellerin nadasa göre daha üstün değerler gösterdiği, nitrat azotu için bunun geçerli olmadığı ve düzenli olmayan sonuçlar elde edildiği görülmektedir. Nitrat azotu bakımından genelde nadas parselleri biraz daha iyi durumdadırlar. Bu durumda, mercimek yılında nitrat azotunun bir miktarının, Meyveci ve Munsuz (1987) tarafından belirtildiği gibi mercimek tarafından tüketilmesinden kaynaklandığı düşünülmektedir. Mercimekten sonra, toprağın bu parametreler tarafından daha elverişli duruma geldiği gözlenmiştir. Bu nedenle, Orta Anadolu koşullarında nadasın kaldırılabileceği yörelerde verimliliğin devamı için bir baklagilin (kışlık mercimek gibi) mutlaka ekim nöbetine alınmasında yarar sağlanabileceği belirtilmiştir.

Münavebenin toprağa olan katkısının yanında ardından yetiştirilen bitkilere farklı etkileri olduğu ve verim açısından katkı sağladığı bilinmektedir. Sweiden ve ark. (1995), yaptıkları bir çalışmada 1989– 1992 yılları arasında arpanın ve baklagillerin yer aldığı ekim nöbeti sisteminde yem bitkileri ile beraber ekilen arpanın veriminin arpa/arpa ve arpa/nadas sisteminden % 19–28 oranında daha fazla olduğunu bildirmişlerdir. Tarla tarımının en önemli kültürel uygulamalarından birisi ekim nöbetidir. İyi seçilmiş bir ekim nöbeti hastalık, zararlı ve yabancı ot yoğunluğunu azalttığı gibi toprak canlılığını derinlemesine arttırmak, toprağın çeşitli katmanlarından aynı derecede yararlanmak ve erozyonu önlemek gibi pek çok avantajları sağlayarak toprağın fiziksel ve kimyasal yapısını iyileştirmekte ve

üretkenliği arttırmakta; sonuçta da yetiştirilen ürünün verimini yükseltmektedir. Yapılan ekim nöbeti çalışmalarında; sürekli mısır ekimine göre ekim nöbetinin tane verimini önemli oranda artırdığı belirlenmiştir (Drury ve Tan, 1995; Temu ve Aune, 1995).

Sweiden ve ark. (1995), yaptıkları bir çalışmada 1989– 1992 yılları arasında arpanın ve baklagillerin yer aldığı ekim nöbeti sisteminde yem bitkileri ile beraber ekilen arpanın veriminin arpa/arpa ve arpa/nadas sisteminden % 19–28 oranında daha fazla olduğunu bildirmişlerdir.

Ekim nöbetine baklagillerin girmesi ile buğdayda fazla verim ve ham protein oranının buğday-buğday ekim sistemine göre arttığı ve azotlu gübre ihtiyacının azaldığı tespit edilmiştir (Anderson ve ark., 1997; Dalal ve ark., 1998). Uzun yıllar devam eden uygulamalardan kendilerinden sonra ekilen bitkilerin özellikle tahılların gerek doğrudan verimi üzerine etkisi, gerekse dolaylı yollarla toprağa katkısı göz ardı edilemeyecek bir gerçektir.

Türkiye ve İspanya'da yapılan araştırmalarda, fiğ-buğday ekim nöbeti buğday-buğday ve nadas-buğday ekim nöbetine göre buğdayın tane verimi ve kalite yönünden daha üstün olduğu, yağışın yeterli olduğu yerlerde ekim nöbetine fiğ gibi baklagillerin girmesiyle nadasın kaldırabileceği (Adak ve ark., 1998), yağışın verimle doğrusal ve ham protein oranı ile olumsuz ilişkili olduğu, baklagil-buğday ekim nöbetinde nadas-buğday sistemine göre daha yüksek tane verimi ve ham protein oranı elde edildiği belirtilmiştir (Lopez Bellido, 1998).

Mielke ve Wilhelm (1998) Batı Nebraska da nadas-buğday ekim sisteminin uygulandığı iki farklı toprakta toprak işlemeden kaynaklanan toprak fiziksel özelliklerini karşılaştırdıkları çalışmalarında; toprak işlemenin, toprağın fiziksel özellikleri üzerine etkilerinin toprak tipine ve işleme derinliğine bağlı olduğunu belirtmişler. Toprak işleme derinliği artıkça toprak fiziksel özelliklerinden sadece birkaç özellik değişim gösteriyor. Örneğin, daha önce işlenmiş siltli tınlı tekstüre sahip toprakta hacim ağırlığı, hidrolik geçirgenlik, hava-su geçirgenlik oranı ve toplam porozite 0-76 mm lik tabakada farklılıklar göstermişken, 76-152 mm derinlikte sadece hidrolik geçirgenlik değişiklik göstermiş. Benzer fiziksel özellikler tınlı tekstüre sahip toprakta da yine 0-76 mm lik derinlikte farklılık gösterirken, diğer

özellikler 76-152 mm'lik tabakada ortaya çıkmış 152-304 mm lik tabakada ise farlılıklar çok daha az olmuştur.

Clark ve ark., (1998), konvansiyonel, düşük girdili ve organik üretimde 4 yıllık rotasyon (sanayi domatesi, safran, fasulye ve mısır) ile konvansiyonel üretiminde 2 yıllık rotasyon (domates-buğday) uygulamasını karşılaştırmışlardır. Organik ve düşük girdili üretim sistemlerinde konvansiyonel yetiştiriciliğe göre verimin sırasıyla % 17 ve 7 oranlarında azaldığını, ancak pestisit kullanımının da çok az ya da hiç verim kaybı olmaksızın azaltılabileceğini bildirmektedirler. Aynı araştırmacı grubu yukarıdaki uygulamaların domates yetiştiriciliğinde, toprakta bulunan ve bitki tarafından kaldırılan azot, uygulanan su miktarı, yabancı ot gelişimi ve verim üzerine etkileri incelediklerinde, verim değerinin 55 - 90 t ha^{-1} arasında değiştiği, 2 ve 4 yıllık rotasyonun düşük girdili ve organik üretim sistemlerinde daha iyi sonuç verdiği, yabancı ot gelişiminin organik üretimde daha fazla olduğu ve kullanılabilir azotun organik üretimde verimi etkileyen en önemli faktör olduğu saptanmıştır (Clark ve ark., 1999).

Buğday için en uygun ekim nöbeti sisteminin belirlenmesi için yapılan bir çalışmada değişik ön bitkilerin buğdayın başakta tane ağırlığı, hasat indeksi, 1000-tane ağırlığı ve tane verimini önemli derecede olumlu etkilediğini ve buğday için en uygun ekim nöbeti sisteminin ayçiçeği/kolza/buğday ve kolza/yem bezelyesi/ayçiçeği/ buğday olduğunu tespit etmişlerdir (Doğan ve ark., 1999).

Adak ve Birsin (2000), Farklı toprak işlemeler ile nadaslı ve nadassız yetiştirilen Gerek-79 ekmeklik buğday çeşidinde bazı kalite öğeleri ve tane veriminin saptanması amacıyla yürütülen bu çalışmadan elde edilen sonuçlara göre, rototiller ve pulluk ile toprak işlemenin buğdayda kalite değerlerine olan etkileri belirgin değildir. Bazı durumlarda pulluk bazı durumlarda da rototiller ile işlenen parsellerden elde edilen buğdaylar kalite kriterleri bakımından üstün değerler göstermiştir. Buna karşılık mercimekten sonraki buğdayın protein oranı diğer iki uygulamaya (nadas- buğday, buğday - buğday) göre her iki yılda da daha yüksek bulunmuştur. Birim alan tane verimi, bin tane ve hektolitre ağırlığında nadastan sonraki buğdayda daha yüksek değerler elde edilmiştir.

Üretim döneminde toprağın mineral azot seviyesi ürüne, tarım sistemine ve azotlu gübre kaynağı ve miktarına göre değişmektedir (Poudel ve ark., 2002). Potansiyel mineralize edilebilir azot miktarının organik sistemler ve düşük girdili sistemlerde konvansiyel sistemlere göre sırasıyla % 112 ve % 36 daha fazla olduğu saptanmıştır. Ancak, konvansiyonel sistemlerde azot mineralizasyonu organik sistemlerden %100 ve düşük girdili sistemlerden % 28 daha fazladır. 5 yıllık dönemde (1994-1998) elde edilen ortalama domates ve mısır dane verimi sırasıyla 71000 ve 11600 kg ha^{-1} olmuş ve tarımsal sistemler arasında istatistiki olarak fark bulunmamıştır. Yine aynı araştırmacılar; organik ve düşük girdili sistemlerde kümülatif azot kayıplarının 2 yıllık rotasyonun uygulandığı konvansiyonel sisteme göre % 80 ve 92 daha az olduğunu saptamışlardır (Poudel ve ark., 2001).

Beşirli ve arkadaşları (2001), organik domates yetiştiriciliğinde, ön bitki olarak fiğin domateste bitki başına verimi artırdığını saptamışlardır.

Beşirli ve ark. (2001), organik materyal olarak değişik uygulamaların kontrol kullanılarak karşılaştırdıkları deneme sonucunda, ön bitki olarak yeşil gübre kullanımının domateste bitki başına verimi %20 oranında arttırdığını belirtmişlerdir.

Andrews ve ark. (2002)'da aynı uygulamaların toprak kalitesi üzerine etkilerini araştırmıştır. Topraktaki organik madde miktarının organik üretimde en yüksek (18.3 g kg^{-1}), 2 yıl rotasyon yapılan konvansiyonel üretimde en düşük (15.3 g kg^{-1}) olduğunu; fosforun organik, düşük girdili ve 2 ve 4 yıl rotasyon yapılan konvansiyonel üretim sistemlerinde sırasıyla 30.06, 15.13, 14.81 ve 20.38 mg kg^{-1}; kalsiyumun 8.12, 7.96, 7.43 ve 7.44 meq L^{-1}; sodyumun 1.38, 1.29, 1.23 ve 0.93 meq L^{-1} olduğunu, pH değerinin ise 7.0 ile 7.3 arasında değiştiğini bildirmektedirler.

Hernanz ve ark., (2002)'ün buğday-fiğ ve buğday-buğday ekim nöbetlerinde ele aldıkları üç farklı toprak işleme sistemlerinin (geleneksel toprak işleme, azaltılmış toprak işleme ve sıfır toprak işleme) ürün verimleri üzerine etkilerini araştırdıkları çalışmalarında, toprak işleme yöntemleri ile her iki ekim nöbetindeki ürün verimleri arasında istatistiksel bir farklılık bulunmadığını, verimleri çevresel şartların sınırlandırdığını özelliklede ürün gelişim sezonundaki yağmurun miktarı ve dağılımı tarafından kontrol edildiğini belirtmişlerdir.

Organik tarımda temel ilkelerden biri işletme dışı girdiler yerine işletme içi girdilere dayalı olabildiğince kapalı bir sistemin kurulmasıdır. Bu açıdan yeşil gübreleme, organik tarım teknikleri arasında toprak verimliliğinin sağlanması açısından temel bir uygulamadır. (Alsup ve ark., 2002).

Ekim nöbetinin, erozyon kontrolü, toprağa organik madde katkısı, toprak bünyesini iyileştirme, azot fiksasyonu, kullanılmayan toprak azotunun döngüsü, hastalık, zararlı ve yabancı ot populasyonlarının baskılanması gibi tarımsal açıdan birçok olumlu etkisi olduğu bilinmektedir (Hartwig, 2002).

Madge ve Jeager (2003), rotasyon uygulamalarının toprakta bitkiler için gerekli besin elementlerinin korunması açısından önemli olduğunu vurgulamıştır. Münavebenin toprağa olan katkısının yanında ardından yetiştirilen bitkilere farklı etkileri olduğu ve verim açısından katkı sağladığı bilinmektedir.

Kara ve ark., (2005) yaptıkları çalışmada buğday tanesindeki en yüksek protein oranı fiğ ve fasulyeden sonra ekilen buğdaylardan elde edildiğini ve buğday için en uygun ön bitki olarak; fiğ, ayçiçeği, arpa ve şekerpancarı olarak tespit etmişlerdir. Araştırmada, ayçiçeğinden önce ön bitki olarak Macar fiği yetiştirmek, topraktaki suyun bir kısmını tükettiğinden, sonra ekilen ayçiçeğinin verimini düşürmüştür. Ayçiçeğinde verim düşüklüğü, Macar fiği gibi bitkilerinin erken hasat edilmesi durumunda, daha az olmuştur.

Uzun ve ark., (2005)'nin yaptıkları çalışmada kışlık ara ürün olarak baklagil yem bitkilerinin yetiştirilebileceği, bu ekimin kendisinden sonra gelecek mısır ekimi zamanını geciktirmeyeceği, mısır veriminin tek yıllık baklagil ekimlerinden sonra artışının az olmasına karşılık uzun yıllarda bu artışın daha belirgin olacağını bildirmişlerdir.

Syvasalo ve ark., (2006), organik tarımın çevreye olan etkilerini saptamak amacıyla yapılan bir araştırmada sera gazı emisyonlarını ve nitrat yıkanmasını organik ve konvansiyonel üretim sistemlerinde izlemişler ve şu uygulamaları ele almışlardır: (1) organik çim yetiştiriciliği ve 0.9 hayvan ha^{-1}'a eşdeğer sulandırılmış sığır gübrelemesi, (2) konvansiyonel çim yetiştiriciliği ve 1.3 hayvan ha^{-1}'a eşdeğer sulandırılmış sığır gübresi ve mineral gübreleme ve (3) mineral gübreleme ile tahıl

yetiştiriciliği. Yıllık N_2O değişimi 1, 2 ve 3 no'lu uygulamalarda sırasıyla 1.4, 1.2 ve 3.5 kg azot ha^{-1} bulunmuş ve metan oksidasyonu -0.72 ve -0.44 CH_4 ha^{-1} arasında değişmiş ve azot yıkanması da organik tarımda daha yüksek bulunmuştur. Organik ve konvansiyonel tarım sistemlerinden gelen gıda ürünlerinde ortaya çıkabilecek kimyasal riskler değerlendirildiğinde, organik ürünlerde pestisit kalıntısı ve nitrat birikiminin daha az olduğu, buna karşılık mikotoksin ve fitotoksin (stres, hastalık veya zararlılara karşı savunma mekanizması)'lerden bu ürünlerin daha fazla etkilendiği, ağır metaller, dioksin gibi çevreden gelebilecek bulaşmalar için her iki üretim sisteminin de aynı derecede risk altında olduğu, hatta organik ürünlerde bu riskin daha yüksek olabileceği bildirmektedirler (Pussemier ve ark., 2006). Yine aynı şekilde Pacini ve ark. (2003)'nın yaptıkları çalışmada Toskana (İtalya)'da işletme düzeyinde organik, entegre ve konvansiyonel üretim sistemlerini değerlendirdikleri çalışmalarında organik üretim sistemlerinin azot kayıpları, pestisit riski, bitki çeşitliliği ve çevre ile ilgili göstergelerin çoğu bakımından daha iyi performans gösterdiğini bildirmektedirler.

Yapılan bir başka çalışmada da kompost çayı uygulamasının topraktaki mikrobiyal faaliyetleri arttırdığı bunun sonucunda da yüksek fiksasyon ve mineralizasyon sonucu kullanılabilir azot oranının arttığı belirtilmiştir. (Chirinda ve ark., 2008).

Organik bitkisel üretimde, bitkilerin ihtiyacı olan besin maddelerinin sağlanması büyük ölçüde toprak verimliliğine bağlıdır. Toprak verimliliği ise kompost ve çiftlik gübresi uygulamalarının yanı sıra büyük ölçüde uygun ekim nöbetleri ve yeşil gübreleme ile sağlanmaktadır. Bu uygulamalar, ancak uzun dönemli planlamaların entegre bir şekilde yapılmasıyla olumlu sonuçlar vermektedir (Chirinda ve ark., 2008).

Gül ve ark., (2008) baklagillerin ön bitki olarak kullanıldığı çalışmalarında baklagillerin mısır için çok iyi bir ön bitki olduğu ve mısırın kuru madde verimini artırdığı ve mısırın azot ihtiyacını azalttığını bildirmişlerdir.

Duman ve ark., (2009)'da organik yetiştiricilikte bezelye-fasulye-bakla ekim nöbetinin verim ve kalitesi üzerine etkilerini araştırmışlar ve Elde edilen sonuçlara göre kompost çayı uygulanan parseller ile uygulanmayan parseller arasında verim ve

kalite özellikleri açısından istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar bulunmamıştır. Ancak burada dikkat çeken en önemli nokta kompost çayı uygulamasının uygulanmayan parsellere göre yüksek verim özelliği göstermesidir. Benzer bir çalışmada da bezelye rotasyonu sırasında uygulanan tavuk gübresi kompostunun bezelyede kuru maddeyi ve verimi yükselttiği bildirilmiştir

Organik tarımdaki diğer tüm uygulamalar gibi ekim nöbeti de toprak sağlığının korunmasını amaçlar. Toprak organik maddesi ve biyolojik çeşitlilik, başarılı bir organik tarım sisteminin olmazsa olmazıdır (Mohler ve Johnson, 2009). Bu nedenle ekim nöbeti uygulamaları ve yeşil gübreleme organik tarımında kullanılan en etkili yöntemlerden biridir (Kaya ve ark., 2010). Yeşil gübrelemede genel olarak, organik bitkisel üretim yapılacak bölgenin ekolojik şartları dikkate alınarak en yüksek kalitede üretimi sağlamak amacıyla farklı kültür bitkilerinin birbirlerini tamamlayacak şekilde ardı ardına yetiştirilmesi önerilmektedir. Rotasyona girecek olan ön bitkilerin baklagil olması, azot bağlamasının yanında, gölgeleme, organik madde artışı ve strüktürün düzeltilmesi açısından da yarar sağlamaktadır (Duman ve Algan, 2012). Ayrıca bu türler, topraktaki besin elementlerinin korunmasının yanı sıra yabancı ot baskısını ve erozyonu da azaltmaktadır (Kacar ve Katkat, 1999; Sepetoğlu, 2009).

Diğer yandan fiğ de ekim nöbetinde önemli baklagillerdendir (Duman ve Algan, 2012; Tuğay, 1998; Duman, 2012). Araştırıcılar fiğ ile yapılan yeşil gübrelemenin başta azot olmak üzere toprağa önemli oranda besin maddesi takviyesi yaptığı konusunda hemfikirdir (Sattel ve ark., 1998). Diğer yandan toprağa uygulanan kompost materyalleri uzun vadede toprağın kalitesinin ve sağlığını artırmaktadır (Postman ve ark., 2003). Kompost çayı uygulaması da bu uygulamalardan biridir (Ingham, 2002).

Verim artışını sağlayan en önemli besin elementlerinden birisi de azottur. Azotun temel besin elementlerinden biri olmasının nedeni, bitkinin organik yapısı içinde yer alması ve bitkinin daha çabuk büyümesini sağlamasıdır. Atmosferdeki gazlardan % 78 ile en yüksek oranda bulunan azot (N_2) canlıların alabileceği formda (NH_4^+,NO_3^-) değildir. Bitkilerin ana azot kaynağı atmosfer azotunun yarayışlı formlara geçmesi için üçlü bağının ikili bağa indirgenmesi ve hidrojen ya da

oksijenle birleşmesi gerekir. Diğer bir deyişle bitkiler NH_4^+ ve NO_3^- formundaki azotu kullanabilir. Bunun da doğadaki canlılar içinde özellikle toprakta bulunan serbest ve serbest olmayan bakteriler (Prokaryotik bakteriler) tarafından gerçekleştirildiği bildirilmektedir (Fritsche, 1990). Gerek dünya protein gereksiniminin giderek artması, gerekse mineral azotlu gübrelerin üretimi ve kullanımı sırasında ortaya çıkan çevre sorunları nedeniyle; doğada azot bağlayıcı mikroorganizmalar, özellikle Rhizobiumspp. bakterilerinin baklagil bitkileri ile ortak yaşamı sonucu gerçekleştirilen biyolojik azot fiksasyonunun önemi gün geçtikçe artmaktadır (Gök, 2009). Bitkilerin azot gereksinimi, atmosfer azotunun bakterilerce toprağa bağlanmasının yanı sıra, mineral gübrelerin toprağa verilmesi ile de karşılanmaktadır. Günümüzde bitkilerin azot gereksinimlerini karşılamak için toprağın azot miktarını artırmada önemli rolü olan baklagillerin ekim nöbetine konulması yerine çoğunlukla mineral azot gübrelemesi yoluna başvurulması, sanayi yoluyla yapılan bu üretimden kaynaklanan çok büyük enerji kayıplarına neden olmaktadır. Bu amaçla dünyada yılda 50x106 ton azot üretilmektedir. Yalnızca enerji masraflarıyla da kalmayıp, kullanılan mineral azot gübrelerinin bir kısmı yıkanma, bir kısmı denitrifikasyon yoluyla topraktan uzaklaştığı için kullanılan gübrelerden optimal şekilde bitkinin yararlanması mümkün olmamaktadır. Azotlu gübre kullanımı sonucu verimdeki yüksek oranda artışla birlikte fazla azotlu gübrelerin ve azotlu bileşiklerin taban suyuna ve içme suyuna karışması çevre kirliliğine neden olmaktadır. Ayrıca denitrifikasyon sonucu ortaya çıkan azot gazları küresel ısınmaya neden olmaktadır (Coşkan, 2004; Doğan ve ark., 2006; Gök ve ark.,2006).

Yerfıstığı, diğer baklagillerde olduğu gibi, havanın serbest azotunu toprağa bağlar ve kendisinden sonra ekilecek bitkiye azot ve organik maddece zengin bir toprak bırakır. Yerfıstığı bitkisi bir çapa bitkisidir. Yetişme süresi boyunca toprak çapalandığı için, yabancı otlar temizlenmekte ve toprak havalanmaktadır. Bu nedenle de iyi bir ekim nöbeti bitkisidir. Buğday hasadından sonra ikinci ürün olarak başarıyla yetiştirildiği için üreticiye ek bir gelir sağlamaktadır. Tarımsal üretimde ekim nöbeti; birim alandan elde edilen verimi etkileyen en önemli kültürel uygulamalardan biridir. Bitkisel üretimde başarıya ulaşabilmenin önemli unsurlarından biri, planlı bir ekim nöbeti sisteminin uygulanmasıdır. Ekim nöbeti

sisteminde göz önünde tutulması gereken en önemli faktörler ön bitki değeri ve etkisidir. Tarla bitkilerinin ekim nöbetinde ön bitki değerini ve etkisini; genetik akrabalık ve morfolojik benzerlik, bitkinin vejetasyon süresi, toprakta bırakılan organik madde ve humus içeriği, toprak yapısı ve iklim şartları, verilen gübre miktarı, ön bitkinin allelopatik etkisi, kültür bitkilerinin yabancı otlarla rekabet etme gücü, hastalık ve zararlı durumu etkilemektedir (Kara ve ark., 2011)

2.3.1. Ön Bitki Seçimi Konusunda Yapılan Çalışmalar

Ekim nöbetine giren bitkiler seçimi ekolojik faktörlere göre değişmektedir. Bu nedenle ekim nöbetine girecek bitkilerin ön bitki etkisi ve değerini etkileyen bazı faktörler aşağıda sunulmuştur;

1. Genetik Akrabalık ve Morfolojik Benzerlik: Genetik ve morfolojik benzerlik ön bitki değerini etkileyen en önemli faktörlerden biridir. Toprakta tek yönlü bir besin maddesi tüketimi nedeniyle aynı veya benzer türlerin ön bitki değeri düşüktür. Aynı derinliklerdeki besin elementlerinin kullanılması toprak yorgunluğunu meydana getirecektir. Böyle bir toprakta bu bitkilerin tekrar yetiştirilmesi verimi önemli ölçüde düşürmektedir (Gökkuş ve ark., 1998; Sencar ve ark., 2004). Saçak köklü bir bitki ile kazık köklü bir bitki toprağın farklı derinliklerini kullandıkları için genellikle bunların ön bitki değerleri yüksektir. Genel olarak tüm baklagiller kendileri ve diğer azot bağlayıcılar ile az veya çok uyuşmazlık gösterirler ve aynı tarlaya ne kadar kısa zaman aralıklarıyla art arda ekilirse neden oldukları zararlar o kadar yüksek olmaktadır. Bunun yanında kendisiyle uyuşabilen baklagillerde vardır. Örneğin baklanın kendi ardına ekilmesinde bir sakınca görülmemektedir. Ayrıca, kışlık mercimek-buğday ekim nöbeti sisteminde kazık köklü mercimek ile toprağın derinlemesine biyolojik olarak işlenmesi, toprağın su sızdırma ve tutma ile havalanma kapasitesini artırdığı hatta bunun daha sonraki yıllarda da devam ettiği araştırmacılar tarafından ileri sürülmüştür (Könnecke, 1976; Tosun, 1986). Kendi ardına ekimlerde genel olarak tüm

tahıl türlerinin verimleri düşmektedir. Tahıl türleri arasında uyuşabilirlik bakımından büyük ayrılıklarda bulunmaktadır. Genetik ve morfolojik bakımından benzer türler benzer hastalıklardan etkilenebilmekte ve bunları teşvik etmektedir. Çavdar bitkisi tahıl ürünleri için uygun bir ön bitki sayılırken yulaf bitkisi ise nematodtan etkilenmeyen tahıl türleri için uygun bir ön bitkidir.

2. Bitkinin Vejetasyon Süresi: Bitki türüne göre değişmekle birlikte vejetasyon süresinin uzun veya kısa olması ön bitki değerini etkilemektedir. Vejetasyon süresinin uzun olması baklagiller için önemlidir. Çünkü baklagiller toprağa bol miktarda azot ve organik madde bırakarak toprağı ıslah ederler. Bu nedenle baklagillerin vejetasyon süreleri ne kadar uzun olursa ön bitki değeri de o kadar artmaktadır. Topraktan fazla besin elementi kaldıran bitkilerde vejetasyon süresinin kısa olması istenen bir özelliktir. Çapa bitkilerinden patatesin kışlık buğday için ön bitki değeri çeşitlerin erkenci, orta erkenci ve geççi olmasına göre değişmektedir. Genel olarak vejetasyon süresi uzun verimi yüksek bitkiler toprağı fazla sömürdüğü ve suyu fazla tükettiği için ön bitki değeri düşmektedir. Örneğin; erkenci patates çeşitlerinin vejetasyon sürelerinin kısa olması nedeniyle yüksek miktarda N gübresi verildiğinde verilen gübrenin bir kısmı müteakip bitkiye kalmaktadır. Bu nedenle erkenci patatesin ön bitki değeri geççi patateslere göre daha yüksektir. Mısır gibi topraktan fazla besin maddesi kaldıran bitkilerinde ön bitki değeri daha düşüktür. Buna karşılık kurak yıllarda verimi düşük olan şeker pancarı topraktan fazla besin elementi kaldırmadığı için kendisinden sonra gelecek bitkiler için ön bitki değeri artmaktadır (Drury ve Tan, 1995; Doğan ve ark., 1999).
3. Toprakta Bırakılan Organik Madde ve Humus İçeriği: Verim düşüklüğüne birçok faktör etki etmekle beraber, uygun bir ekim nöbeti sisteminde birim alandan elde edilecek yüksek verimi sınırlayan önemli bir unsurdur. Ekim nöbeti ile toprak verimi arasında yakın bir ilişki mevcuttur. Uzun yıllar mono kültür tarım uygulanan veya düzenli bir ekim nöbeti uygulanmayan arazilerden elde edilen verim, düzenli ekim nöbeti uygulanan arazilerden elde

edilen verimden daha düşük olmaktadır. Bitkilerin toprağa organik madde bırakma oranlarına göre ön bitki değerleri değişmektedir. Toprağın organik madde bakımından zenginleşmesi için en uygun bitkiler baklagillerdir. Pancar, patates, tahıllar ve pamuğun organik maddesi daha azdır. Toprağın organik maddesini artıran bitkilerin ön bitki değeri yüksek olmaktadır (Kreuz ve Kratzch, 1981; Yürür, 1993; Gökkuş ve ark., 1998; Tiryaki ve ark., 2004).

4. Toprak Yapısı ve İklim Şartları: Toprak ve iklim şartları ön bitki değerini önemli ölçüde etkilemektedir. Uygun toprak şartlarında ön bitki değeri yüksek olan bazı bitkiler, elverişsiz şartlarda ekildikleri zaman ön bitki değerleri düşer. Küçük tohumlu bitkilerde gevşek yapılı topraklar istenmeyen bir durumdur. Örneğin küçük tohumlu olan kolza için böyle topraklar ön bitki değerini azaltmaktadır. İklim faktörleri de ön bitki değeri açısından önem taşımaktadır. İklim şartlarından dolayı bazı bitkilerin vejetasyon süreleri uzadığı için ön bitki değeri azalmaktadır. Örneğin normal şartlarda şeker pancarı kışlık buğday ve arpa için iyi bir ön bitki olduğu halde iklimden dolayı hasadın geciktiği durumlarda iyi bir ön bitki değildir. Zira yağışlardan dolayı tohum yatağı hazırlığı yeterince yapılamamakta ve ekim gecikmektedir. Geç ekimlerde tahılların verimi önemli derecede azalmaktadır (Clark ve ark., 1997b). Soyadan önce ön bitki olarak çavdarın ekildiği bir çalışmada, az yağışlı bir yılda çavdarın biçim tarihine bağlı olarak, soya veriminde düşüşe neden olduğunu bildirilmiştir (Wagner-Riddle ve ark., 1997). Kessavalou ve Walters (1997) tarafından yürütülen soya–mısır ekim nöbetinde, ön bitki olarak çavdar kullanılmıştır. Soya hasadından sonra, toprak yüzeyinde yeterli bitki artığı kalmadığından, ara dönemde erozyonun aşırı hale geldiğini belirlemişlerdir. Ancak soya hasadından sonra tarlaya mısır ekilene kadar olan ara dönemde, çavdar ekilmesiyle, bitki malçının % 16 seviyesinde artığını, mısır tane veriminin ön bitkisiz sisteme göre azaldığını tespit etmişlerdir.
5. Verilen Gübre Miktarı: Ekim nöbetinde ön bitkilerin ikinci ve üçüncü müteakip bitkiler üzerinde görülen etkilerinin büyük bir kısmı organik gübrelemeye bağlanabilir. Azot (N) gübrelemesi ön bitkiye bağlı olarak

değişmektedir. Özellikle baklagillerin toprağa fazla N bırakmaları nedeniyle ön bitki değeri fazla olmaktadır. Schultz (1927) gevşek yapılı topraklarda acı bakla ve mürdümük gibi baklagillerin kendinden sonra gelen yüzlek köklü tahıl ve yem bitkileri için 1.5 m derinliğine kadar inen, azot içeriği yüksek ve organik maddece zengin kök kanalları oluşturduğunu saptamıştır. Çiftlik gübresi uygulanan bitkilerin ön bitki değeri yüksektir. Çapa bitkileri genellikle çiftlik gübresini iyi kullanırlar. Örneğin çiftlik gübresi kullanılan patatesin ön bitki değeri yükselmektedir. Ayrıca çiftlik gübresi kullanılan bitkilerin ardına ekilen tahıl türlerinin kalitesini olumlu yönde etkilediği görülmektedir. Art bitkiye uygulanan organik ve inorganik gübreler ön bitki değerini azaltmaktadır (Wagger, 1989). Herhangi bir bitkiye uygulanan gübrenin bakiye durumu arkadan gelecek ürüne olumlu yönde etki ediyorsa o bitkinin ön bitki değeri yüksektir (Clark ve ark., 1997a).

6. Ön Bitkinin Allelopatik Etkisi: Allelopaty ; bazı bitki türlerinin salgıladıkları birtakım zararlı sekonder kimyasal maddelerle kendi türünden veya başka türlere ait bitkileri olumsuz yönde etkilemelerine denir. Allelopatik etki; diğer bitki tohumlarının çimlenmesinin engellenmesi, büyüme ve gelişmelerinde gerileme veya vejetasyondaki oranlarının azalması şeklinde kendini gösterir. Ayrıca allelopati bir ortamdaki bitki gruplarının zaman içinde değişim ve gelişim seyri, ortamdaki türlerin uzaklaştırılması, diğer bitkilerin ortamda yerleşmesinin engellenmesi ve topraktaki mikroorganizma oranının değişmesi şeklinde de etkili olmaktadır. Allelopatik etkinin meydana gelebilmesi için, bitkiler tarafından salgılanan veya artıkların ayrışması sırasında ortaya çıkan toksik maddelerin belli bir konsantrasyona ulaşması gerekir. Örneğin buğday artıkları çürürken bazı toksik maddeler (Asetik asit) ortaya çıkmaktadır. Fakat bunların miktarı çoğu zaman etkili oldukları konsantrasyonun üzerine çıkmadığı için toksik etki meydana gelmemektedir. Allelopatik etkiye sahip kimyasal maddelerin zarar meydana getirdiği konsantrasyon düzeyi bitki türüne göre de değişmektedir. Zira belli bir konsantrasyonda, herhangi bir türe ait bitki veya tohum zarar görürken, aynı konsantrasyonda başka bir türe ait bitki veya tohum zarar görmemektedir.

Modern tarımda ekim nöbetinin planlanmasında diğer faktörlerin yanında bitkilerin allelopatik etkileri de göz önünde bulundurulmalıdır (Rose ve ark., 1984; Wu ve ark., 1999; Weiner, 2001; Sencar ve Gökmen, 2004).

7. Kültür Bitkilerinin Yabancı Otlarla Rekabet Etme Gücü: Kültür bitkilerinin yabancı otlarla rekabet etme gücünün yüksekliği ile toprak verimliliği ve buna bağlı olarak ön bitki değeri arasında doğru orantı vardır. Kültür bitkileri yabancı otlarla iyi rekabet edebiliyorsa iyi bir gelişme göstererek; ışıktan, toprakta bulunan su ve mevcut besin maddelerinden iyi yararlanacaktır. Bu durum sonra gelecek bitki için önemlidir. Tarla bitkileri içinde kenevir, ayçiçeği, mısır, sorgum oldukça yüksek büyüme hızı, uzun boyu ve toprağı iyi gölgelemesi gibi özelliklerinden dolayı yabancı otların büyümesine ve gelişmesine fırsat vermemektedir (Doucet ve ark., 1999; Sencar ve Gökmen, 2004). Çapa bitkileri yılda birkaç kere çapalandığı için yabancı otlarla mücadele yönünden iyi bir ön bitkidir (Kırtok, 1989)
8. Hastalık ve Zararlı Durumu: Hastalık ve zararlıların durumu kültür bitkilerinde ön bitki değerini etkileyen en önemli faktörlerden biridir. Herhangi bir bitkinin yetiştirilmesiyle ortaya çıkan hastalık ve zararlılar bitkiyi olumsuz yönde etkiliyorsa, bu durum önce ekilen bitkinin iyi bir ön bitki olmadığını gösterir. Örneğin şekerpancarı için kolza, yem şalgamı, hardal, ıspanak ve lahana türleri iyi bir ön bitki değildir. Diğer taraftan herhangi bir bitki kendisinden sonra gelen bitkide ortaya çıkacak hastalık ve zararlıları engelliyorsa o bitkinin iyi bir ön bitki olduğunu gösterir. Örneğin yonca, mısır, çavdar, keten ve korunga gibi bitkiler şekerpancarı nematodunun düşmanı olduklarından hepsi bu özellikleri bakımından şekerpancarı için iyi bir ön bitkidir (Doupnik ve Boosalis 1980; Rovira, 1986; Bockus ve Claassen, 1992).
9. Ön Bitkinin Verim ve Kaliteye Etkisi: Tarla bitkilerinde farklı ön bitkilerin kendisinden sonra ekilen ürünlerin verim ve kalitesini etkilemektedir.

Tisdale ve Nelson (1982), ekim nöbetinde adi fiğin yer almadığı durumda dekara 163 kg mısır verimi sağlanırken, bu verimin mısırdan önce adi fiğ ekili parsellerde 489 kg'a çıktığını tespit etmişlerdir.

Heenan (1995), yaptığı bir çalışmada ön bitkinin yem bezelyesi olması halinde %84, kolza olması halinde % 86 buğdayın veriminde artış olduğunu ifade etmektedir. Birçok araştırıcı baklagillerden sonra ekilen tahılların veriminde önemli artışlar olduğunu ve bu artışın ön bitki olarak kullanılan baklagil türüne göre değiştiğini ileri sürmüşlerdir. Buna karşın bazı baklagillerden sonra art bitki olarak ekilen tahıllarda kardeş sayısını arttırdığı ve dolayısıyla tane iriliğinin azaldığı ifade edilmektedir (Forbes ve Watson, 1992; Aydın ve Tosun, 1993; Drury ve Tan, 1995).

Anlarsal ve ark. (1996) Çukurova'da yaptıkları araştırmalarında, hiç azotlu gübre verilmeksizin, bakla bitkisinden sonra yetiştirilen mısırın tane verimini 689 kg/da olarak belirlemişlerdir. Denemede, ayrıca, azot dozlarının ortalaması olarak en yüksek tane verimini 1090 kg/da ile İskenderiye üçgülünden sonra ekilen mısır parselleri vermiştir.

Clark ve ark., (1998), konvansiyonel, düşük girdili ve organik üretimde 4 yıllık rotasyon (sanayi domatesi, safran, fasulye ve mısır) ile konvansiyonel üretiminde 2 yıllık rotasyon (domates-buğday) uygulamasını karşılaştırmışlardır. Organik ve düşük girdili üretim sistemlerinde konvansiyonel yetiştiriciliğe göre verimin sırasıyla % 17 ve 7 oranlarında azaldığını, ancak pestisit kullanımının da çok az ya da hiç verim kaybı olmaksızın azaltılabileceğini bildirmektedirler. Aynı araştırmacı grubu yukarıdaki uygulamaların domates yetiştiriciliğinde, toprakta bulunan ve bitki tarafından kaldırılan azot, uygulanan su miktarı, yabancı ot gelişimi ve verim üzerine etkileri incelediklerinde, verim değerinin 55 - 90 t ha-1 arasında değiştiği, 2 ve 4 yıllık rotasyonun düşük girdili ve organik üretim sistemlerinde daha iyi sonuç verdiği, yabancı ot gelişiminin organik üretimde daha fazla olduğu ve kullanılabilir azotun organik üretimde verimi etkileyen en önemli faktör olduğu saptanmıştır (Clark ve ark., 1999).

Kılıç ve ark. (1999)'nın Diyarbakır koşullarında yapmış oldukları çalışmada tane amaçlı mısır için en uygun ön bitkinin mercimek olduğu, mısırın koçan çapı,

koçan uzunluğu, koçan ağırlığı, protein oranı ve tane veriminin arttığını bildirmişlerdir.

Turgut ve ark. (1999)'nin Bursa koşullarında yapmış oldukları çalışmada tane mısır için en uygun ön bitkinin fasulye olduğu, mısırın koçan özelliklerinin farklı ön bitkilere göre değiştiğini ve tane veriminin arttığını bildirmişlerdir.

Buğday için en uygun ekim nöbeti sisteminin belirlenmesi için yapılan bir çalışmada değişik ön bitkilerin buğdayın başakta tane ağırlığı, hasat indeksi, 1000-tane ağırlığı ve tane verimini önemli derecede olumlu etkilediğini ve buğday için en uygun ekim nöbeti sisteminin ayçiçeği/kolza/buğday ve kolza/yem bezelyesi/ayçiçeği/ buğday olduğunu tespit etmişlerdir (Doğan ve ark., 1999).

Ekim nöbeti uygulamaları, toprağın özellikle besin maddesi açısından tek yönlü sömürülmesini önlemek ve üretilen kültür bitkisinin neden olduğu hastalık, zararlı ve yabancı ot etmenlerindeki artışını engellemek için tarım alanında her yıl aynı kültür bitkisinin değil farklı bitkisel özellikler taşıyan bitkilerin yetiştirilmesini hedeflemektedir (Könnecke, 1976). Bu konuda yapılan araştırmalara göre; organik tarıma geçişte, geleneksel tarıma göre, başlangıçta hızlı bir verim ve kalite azalması söz konusu iken, daha sonra ekim nöbeti uygulaması başta olmak üzere alınan önlemlerle verim düzeyinin eskisine yaklaştığını göstermektedir (Daitato, 1989; Duman ve ark., 2009). Bir yıldan fazla üretim döneminin incelendiği bir çalışmada ise; organik tarım tekniğinin uygulandığı tek yıllık bitkilerde organik tarıma başlanan ilk yıllarda verim değerindeki düşüşün oldukça fazla olduğu, sonraki yıllarda söz konusu verim değerinin tekrar yükselmeye başladığı ifade edilmiştir (Heissenhiber and Ring, 1992). Genelde mısır, buğday ve patates gibi büyük ölçüde N kullanımına bağlı üretimlerde, geleneksel tarımda yüksek verim değerleri elde edilirken yonca, soya fasulyesi ve yulaf gibi N kullanımına daha az bağımlı olan türlerde de organik tarımda yüksek verim değerlerine ulaşılabilmektedir. Bazı bitkisel ürünlerin üretiminde, verimlilik açısından organik tarımın dezavantajları ancak ileriki yıllarda telafi edilmekte ve denge ancak sağlanabilmektedir. Yapılan bir değerlendirmede bitkisel üretimde organik tarıma geçmekle %6-17 oranında bir gayri safi hasıla azalması söz konusu iken, masraflardaki azalma (daha az kimyasal girdi kullanımı) nedeniyle net gelir kaybının en çok %13 dolayında kaldığı ifade edilmektedir. Ancak

bunu uzun yıllar yapılacak çalışmalarda ve planlamalarda değişebileceği de vurgulanmaktadır (Rehber ve Çetin 1999). Çünkü ekim nöbeti uygulamasında sadece bir yıl içerisinde aynı parselde farklı bitkilerin sıralaması değil, bunun çok yılı kapsayacak şekilde uygulanması önerilir. Bu uygulamada da türlerin sıralaması yapılırken öncelikle pazar sıralaması dikkate alınmalıdır. Yetişme özellikleri ve iklim istekleri de pazar durumu ile kombine edilmelidir.

Sürdürülebilir tarım sistemlerinin gerçekleştirilmesi için büyük önem arz eden ekim nöbeti ve yeşil gübreleme, tarımsal üretimin performansını önemli ölçüde etkilemektedir. Ekim nöbetinin toprak verimliliği üzerinde de büyük etkisi vardır (Schönhart ve ark., 2011). Özellikle gelişmiş ülkelerdeki organik üreticiler, toprak verimliliğinin arttırılması amacıyla ekim nöbeti ve kompost uygulamalarına büyük rağbet göstermektedir (Delate, 2003).

Rotasyona girecek ve yeşil gübreleme amaçlı kullanılacak olan bitkilerin baklagiller arasından seçilmesi önerilmektedir (Duman ve Algan, 2012). Yeşil gübrelemenin çeşitli nedenlerle yapılamadığı şartlarda da, *Cruciferae* familyasına ait sebzelerin ekim nöbeti programlarında yer alması önerilmektedir (Şalk ve ark., 2008; Duman ve Algan, 2012). Bunun nedeni lahanagillerin topraktaki bazı patojenleri baskı altında tutmasıdır (Gamliel ve Stapleton, 1993; Johnstone ve ark., 2005).

Organik tarımda toprak verimliliğinin sürdürülebilirliği için farklı gübreleme uygulamaları da yapılmaktadır. Bunlardan en önemlileri kompost ve ticari olarak piyasada bulunan bazı organik preperatlardır. Özellikle kompost uygulamaları uzun vadede toprağın kalitesinin ve sağlığını artırmaktadır (Postman ve ark., 2003).

Hasegawa ve Denıson (2005), buğday veriminin gübreleme yapılmayan buğday- nadas rotasyonunda daha düşük olduğunu ve baklagiller ile sağlanan azotun yaklaşık olarak % 50'sinin atmosferden fiske edilerek sağlandığını bildirmektedirler.

Andrews ve ark. (2002)'da aynı uygulamaların toprak kalitesi üzerine etkilerini araştırmıştır. Topraktaki organik madde miktarının organik üretimde en yüksek (18.3 g kg-1), 2 yıl rotasyon yapılan konvansiyonel üretimde en düşük (15.3 g kg-1) olduğunu; fosforun organik, düşük girdili ve 2 ve 4 yıl rotasyon yapılan konvansiyonel üretim sistemlerinde sırasıyla 30.06, 15.13, 14.81 ve 20.38 mg kg-1;

kalsiyumun 8.12, 7.96, 7.43 ve 7.44 meq L-1; sodyumun 1.38, 1.29, 1.23 ve 0.93 meq L-1 olduğunu, pH değerinin ise 7.0 ile 7.3 arasında değiştiğini bildirmektedirler.

Kara ve ark., (2005) yaptıkları çalışmada buğday tanesindeki en yüksek protein oranı fiğ ve fasulyeden sonra ekilen buğdaylardan elde edildiğini ve buğday için en uygun ön bitki olarak; fiğ, ayçiçeği, arpa ve şekerpancarı olarak tespit etmişlerdir. Araştırmada, ayçiçeğinden önce ön bitki olarak Macar fiği yetiştirmek, topraktaki suyun bir kısmını tükettiğinden, sonra ekilen ayçiçeğinin verimini düşürmüştür. Ayçiçeğinde verim düşüklüğü, Macar fiği gibi bitkilerinin erken hasat edilmesi durumunda, daha az olmuştur.

Uzun ve ark., (2005)'nin yaptıkları çalışmada kışlık ara ürün olarak baklagil yem bitkilerinin yetiştirilebileceği, bu ekimin kendisinden sonra gelecek mısır ekimi zamanını geciktirmeyeceği, mısır veriminin tek yıllık baklagil ekimlerinden sonra artışının az olmasına karşılık uzun yıllarda bu artışın daha belirgin olacağını belirtmektedirler.

Gül ve ark., (2008) baklagillerin ön bitki olarak kullanıldığı çalışmalarında baklagillerin mısır için çok iyi bir ön bitki olduğu ve mısırın kuru madde verimini artırdığı ve mısırın azot ihtiyacını azalttığını bildirmişlerdir.

Aslan ve ark., (2013) Ekim nöbeti ve yeşil gübreleme sağladığı yararlardan ötürü organik üreticiler tarafından tercih edildiğini bildirmişlerdir. Yaptıkları çalışmada; brokoli + gübreleme (T1), fiğ + buğday + gübreleme (T2) ve fiğ + buğday (T3) ön uygulamalarının, sonrasında yetiştirilen domates ve kabağın verim ve kalite özellikleri üzerine etkisi incelemişler ve her üç uygulamanın yazlık sebzelerin verim ve kalite özellikleri üzerine etkisi önemsiz bulunurken, hem kabakta hem de domateste en yüksek verim T2 uygulamasından elde edilmiştir ($p \leq 0.05$). Rotasyon süresince toprak organik maddesi önemli değişiklikler göstermiş ve her üç uygulamadan da olumlu etkilendiğini belirtmişler ($p \leq 0.05$). Ancak, yazlık sebze yetiştiriciliği sonrası T2 uygulaması diğer iki uygulamaya oranla toprağa daha fazla organik madde kazandırdığını saptamışlar ($p \leq 0.05$)

2.4. Serada Çilek Üretimi

Açıktaki çilek yetiştiriciliği ile karşılaştırıldığında; sera ortamında çilek yetiştiriciliği ekonomiklik, hastalık ve zararlı kontrolü, toplama, sıcaklık ve ışıklanma gibi önemli faktörler bakımından önemli farklılıklar göstermektedir. Öncelikle kış ayları boyunca üretim planlanmışsa ışıklanma önemli sorun yaratmaktadır. "Tribute ve Tristar" gibi nötr gün çilek çeşitleri ile "Jewel" gibi kısa gün çilek çeşitlerini yetiştirmek daha uygun olmaktadır. Haziranda ürün veren çeşitleri sezonun dışında yetiştirmek hem zor, hem de oldukça pahalıdır. Hatta nötr gün tiplerinde bile yüksek kalitede meyve elde etmek, ışıklanmanın iyileştirilmesiyle mümkün olmaktadır. Bazı durumlarda yeterli ışıklanma, gerekli sıcaklığı sağlasa da, sıcaklığın da en azından gündüz 68 ^{o}F, gece 54 ^{o}F olması iyi, kaliteli ve bol ürün için gereklidir. Çilek yetiştiriciliğinde tozlanma da önemlidir. Sera üretiminde muhtemelen en iyi alternatif tozlanma için Bombus arılarının kullanılmasını ancak hastalık bulaştırma riskinin olduğu ve dikkat edilmesi gerektiğini belirtmektedirler (Güleryüz ve ark. 2001).

2.5. Ekolojik Çilek Yetiştiriciliğinin Ekonomisi

Çilek çok önemli ve yaygın olarak tüketilen bir meyve türüdür. Özellikle küçük çaplı üretimler dünyanın pek çok yerinde yaygınlaşmıştır. Diğer meyve türlerine göre karlı ve daha az girdi istemesi yaygınlaşmasını hızlandırmıştır. Bununla birlikte organik yöntemlerle çilek yetiştiriciliği herkes için uygun değildir. Çilekler kısa raf ömürleri ve pazarlama sezonları dolayısıyla özel üretim gereksinimlerine sahiptirler. Organik üretimin geleneksel üretime oranla bazı farklılıkları vardır. Öyle ki; organik yetiştiricilik ekim nöbeti sistemine dayanmaktadır. Bu yüzden ekolojik yöntemlerle yapılan çilek yetiştiriciliğinin kısa sürede gerçekleştirilmesi zorunludur. Verim hem düşük hem de konvansiyonel sistemlere göre daha değişkendir. Ayrıca iş gücü gereksinimi iki kat daha fazladır. Yüksek üretim masraflarıyla yüz yüze olan organik yetiştiriciler, kar yapmak için ilk masraflardan kaçınmamalıdırlar. Organik yetiştiricilikte, konvansiyonel

yetiştiriciliğin hemen hemen yarısı kadar verim alınmaktadır. Fakat, ekolojik ürünün fiyatı % 30–50 daha yüksektir. Organik sistem üç yıllık yetiştiricilik periyodundan sonra oldukça karlı hale geçmektedir. Yapılan çalışmalar bölgelere göre kara geçiş durumunun 2. yıldan sonra başlayabildiğini göstermiştir. Ayrıca, organik sistemlerin geleneksel sistemler kadar karlı olabilmesi için ürün primlerinin % 35–40 daha yüksek olması gerektiği hesaplanmıştır (Güleryüz ve ark. 2001).

Bunların ışığında organik meyve üretimi, maliyeti yüksek ve ürünler konvansiyonel ürünlere göre pahalı olduğu halde, öncelikle sağlıklı beslenme ve ülke ekonomisine katkı açısından gelecekte daha da yaygınlaşmalıdır.

3. MATERYAL VE METOD

3. 1. Materyal

3.1.1. Çalışma Yeri

Adana merkezine 80 km, komşu Ceyhan'a 30 km mesafededir. İlçenin nüfusu yaklaşık 5.000'dir fakat turistik özelliği nedeniyle yaz aylarında bu rakam 30.000–40.000 arasında seyreder. İlçe, Ceyhan'a bağlı bir bucak merkezi iken 1959 yılında ilçe olmuştur. Eski adı Ayas olan Yumurtalık'ın tarihi ortaçağlara kadar uzanmaktadır. Bir liman şehri olarak bilinen ilçede eski uygarlıklara ait çeşitli eserlere rastlanmaktadır Şekil 3.1’de Adana Yumurtalık ilçesi ve deneme alanının uzaydan çekilmiş bir görüntü, Şekil 3.2’de ise deneme parseli görülmektedir.



Şekil 3.1. Deneme Alanının Uzaktan Görüntüsü



Şekil 3.2. Deneme Parseli (2012 yılı)

3.1.2. Çalışma Yerinin İklimi

Çalışma yeri Akdeniz iklimine sahiptir. Adana Bölge Meteoroloji İstasyon Müdürlüğünden alınan bazı iklim verileri Çizelge 3.1, 3.2 ve 3.3'de verilmiştir (Anonymous, 2012 ve 2013). Deneme süresince Yumurtalık ilçesindeki iklim verileri incelendiğinde, en yüksek sıcaklık 2010- 2011 sezonunda 40.2 ^{o}C (Eylül), 2011-2012 sezonunda 39.3 ^{o}C (Temmuz) olurken, en düşük sıcaklık 2010- 2011 sezonunda -0.2^{o}C (Şubat) 2011-2012 sezonunda -1.1 ve -1.0^{o}C (Ocak ve Şubat) aylarında olmuştur. Ortalama nisbi nem 2010- 2011 sezonunda % 76.9, 2011-2012 sezonunda % 72.7, toplam yağış miktarı ise 2010- 2011 sezonunda 107.0 mm, 2011-2012

sezonunda 262.0 mm olarak ölçülmüştür. Hakim rüzgar her iki sezonda da Kuzey - Güney yönünde esmiş, ortalama rüzgar hızı 2010- 2011 sezonunda 1.9 m/sn, 2011-2012 sezonunda 2.00 m/sn olurken, kuvvetli rüzgar (10.8-17.11 m/sn) gün sayısı 2010- 2011 sezonunda 32 gün, 2011-2012 sezonunda 53 gün olmuştur. Fırtınalı günler sayısı 2010- 2011 sezonunda 54 gün, 2011-2012 sezonunda 31 gün olarak tespit edilmiştir. Bu veriler uzun yıllar ortalaması ile örtüşmektedir.

Çizelge 3.1. Yumurtalık İlçesinin Çilek Dikim ve Derim Zamanları Arasındaki İklim Verileri I (2010-2011) Anonymous, 2012

Meteorolojik Parametre/Ay	YILLAR													
	2010						2011							
	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7			
Ortalama Sıcaklık (°C)	28.3	22.2	18.2	12.7	10.1	10.9	13.5	16.6	21.4	25.6	28.6			
En Yüksek Sıcaklık (°C)	40.2	34.6	32.6	30.8	19.2	21.1	28.3	29.4	31.9	36.4	36.6			
En Düşük Sıcaklık (°C)	21.0	12.5	10.0	6.6	3.3	-0.2	2.3	3.5	11.5	17.8	19.3			
En Düşük Toprak Üstü Sıcaklık (°C)	18.6	9.8	5.5	4.0	-0.9	-1.8	-1.6	1.3	10.1	16.7	17.5			
Ortalama 5 cm Toprak Sıcaklığı(°C)	33.9	24.2	18.8	12.5	10.6	11.8	15.1	18.3	23.0	27.6	31.8			
Ortalama Nisbi Nem (%)	73.6	70.0	63.5	76.9	64.0	62.3	64.6	66.3	64.1	66.2	67.2			
Toplam Yağış Miktarı (mm)	1.7	30.8	-9999	194.5	76.5	92.4	107.0	78.3	105.6	49.4	-9999			
Ortalama Rüzgar Hızı (m/sn)	1.2	1.0	0.7	1.2	1.6	1.6	1.6	1.8	1.6	1.9	1.9			
En hızlı Esen Rüzgarın Hızı (m/sn)	9.0	9.8	5.8	15.3	20.6	35.1	34.9	30.9	24.9	22.4	16.8			
Kuv.Rüz. Gün Sayısı (Rüz hız:10,8-17,1 m/sn)				4	3	3	4	7	4	5	2			
Hakim Rüzgar Yönü	SSE	NNE	ENE	NW	NNE	NNE	NNE	E	E	NNW	ENE			
Fırtınalı Gün Sayısı					2	8	5	17	14	3	5			

Çizelge 3.2. Yumurtalık İlçesinin Çilek Dikim ve Derim Zamanları Arasındaki İklim Verileri II (2011-2012) Anonymous, 2013.

Meteorolojik Parametre/Ay	AYLAR												
	2011					2012							
	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	
Ortalama Sıcaklık (°C)	29.5	27.3	20.8	12.4	10.0	8.3	8.7	13.5	18.9	21.8	25.6	28.6	
En Yüksek Sıcaklık (°C)	37.5	39.3	34.7	25.0	20.4	17.6	19.1	28.3	33.7	33.8	36.4	36.6	
En Düşük Sıcaklık (°C)	21.7	18.7	11.1	1.9	1.7	-1.1	-1.0	2.3	7.1	12.9	17.8	19.3	
En Düşük Toprak Üstü Sıcaklık (°C)	19.2	15.0	5.6	-3.1	-2.1	-5.0	-4.3	-5.1	4.0	11.0	0.0	15.0	
Ortalama 5 cm Toprak Sıcaklığı(°C)	33.4	31.4	24.8	14.7	10.4	9.2	9.6	12.5	20.0	23.6	29.1	32.0	
Ortalama Nisbi Nem (%)	62.8	60.4	47.9	53.8	66.4	72.7	58.6	64.6	63.4	67.3	66.2	67.2	
Toplam Yağış Miktarı (mm)	-9999	4.1	5.8	44.1	156.4	262.0	122.9	107.0	21.4	79.9	49.4	-9999	
Ortalama Rüzgar Hızı (m/sn)	2.0	1.8	1.7	1.6	1.5	1.8	1.8	1.6	1.6	1.7	1.4	1.2	
En hızlı Esen Rüzgarın Hızı (m/sn)	21.1	20.9	19.8	25.8	27.0	30.9	25.0	16.0	20.7	19.8	23.1	11.6	
Kuv.Rüz. Gün Sayısı (Rüz hız:10,8-17,1 m/sn)	4	5	4	3	9	8	5	6	2	3	2	2	
Hakim Rüzgar Yönü	NNW	SSE	NW	SW	W	NNW	NNE	NNE	S	NNE	ENE	SSW	
Fırtınalı Gün Sayısı	5	1	3	2	6	5	3	-	1	4	1	-	

Çizelge 3.3. Yumurtalık (Adana) İlçesinin Bazı İklim Verileri-III (Uzun yıllar ortalaması:1965-2008) (Anonymous, 2009b)

Meteorolojik Parametre/Ay	AYLAR												YILLAR
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Ortalama Sıcaklık (°C)	10.28	12.36	13.40	16.92	20.87	24.47	27.04	27.63	25.58	21.53	16.00	11.82	18.99
En Yüksek Sıcaklık (°C)	15.47	16.45	18.95	22.45	25.84	28.63	30.73	31.69	31.17	28.31	22.26	17.32	24.11
En Düşük Sıcaklık (°C)	5.83	5.82	8.57	11.96	15.49	19.25	22.55	23.31	20.44	16.32	11.04	7.35	14.00
Ortalama Nisbi Nem (%)	55.6	58.3	61.9	66.5	69.8	69.3	71.9	70.8	63.4	57.2	55.4	55.2	63.1
Ortalama Yağış Miktarı (mm)	117.81	102.78	82.93	64.56	65.85	22.02	28.68	11.41	27.25	78.53	106.06	135.38	117.81

3.1.3. Çalışma Yerinin Toprak Özellikleri

Araştırma parselinin toprağı killi-tınlı, alkali reaksiyonda (pH: 8,01), tuzsuz ve organik maddesi % 1.94 oranındadır.

3.1.4. Bitkisel Materyaller

Çalışma Ç.Ü. Yumurtalık Araştırma İstasyonundaki deneme alanındaki 1000 m^2 büyüklüğündeki açık alanda ve 1000 m^2 büyüklüğünde cam serada yürütülmüştür ve bitkisel materyal olarak organik fide yetiştirme şartlarında yetiştirilen Sweet Charlie çeşidine ait taze ve frigo çilek fideleri kullanılmıştır.

Sweet Charlie Çilek Çeşidinin Özellikleri: Sweet Charlie'nin meyvesi orta sertlikte ve oldukça yüksek C vitamini içerir. Suda çözülür kuru madde miktarı ve titre edilebilir asidin konsantrasyonu düşüktür. Sweet Charlie bitkisinin meyve iriliği dikim tarihine göre değişir. Fakat aynı tarihte dikilmiş Oso Grande nin bitkilerinden daha sık ve daha küçük olma eğilimindedirler. Çiçek sapları 7.5 ile 10cm arası uzunlukta değişim gösterir. Yaprakçıklar genellikle biraz fincanlaşmış, orta yarı parlak, kabuklu ve ovaldir. İlk meyve genellikle kama biçimli, ikinci ve sonraki meyveler konikten kama şekline doğrudur .Ortalama meyve ağırlığı 17g'dır. Dış meyve rengi turuncu-kırmızı dır. İç renk beyaz ile turuncuya arası bir renktir. Akenleri yeşilimsi sarı ve biraz köşegenlidir. Çanak yapraklar iri 1.5 ile 2.5 cm uzunlukta kulak memesi ve testere dişli görünümlü olup kaba bir görüntü sergiler. (Chandler ve ark., 1997)



Şekil 3.3. Deneme Alanından Toplanmış Sweet Charlie Çeşidinin Meyveleri

Organik çilek yetiştiriciliğinde ön bitki olarak;

- Börülce (*Vigna sinensis* L.):
- Fasulye (*Phaseolus vulgaris* L):
- Hıyar (*Cucumis sativus* L.):

kullanılmıştır.

Börülce (*Vigna sinensis* L.): Börülce insan beslenmesi yanında hayvan yemi olarak da değerlendirilen bir baklagil sebzesidir. Börülcenin taze baklaları ve kuru daneleri yemeklik olarak kullanılır. Taze börülcede % 80-85 su, % 15-20 kuru madde bulunur. Yağ miktarı düşüktür. Kuru maddenin, % 20-30'nu proteinler meydana getirir. Ege bölgesinde börülcenin taze baklası yemeklik olarak çok kullanılır.

Börülcenin kuvvetli kazık kökü vardır, yan kökler de gelişmiştir ve toprağın üst tabakalarında lateral olarak yayılmıştır. Köklerinde nodul oluşturan Rhizobium türü cowpea ssp'dir (Börülce grubu) ve küresel nodul oluşturur. Gövde otsu, tüysüz, İçi boş, hafif köşeli, gövdenin üzeri bazen oluk gibi yarık olabilir. Dallanma tüm ana gövde boyunca görülür, yere yatık, yarı dik ve dik habitus gösteren formları

bulunmaktadır. Gövdede boğumlar belirgindir ve boğumlarda karşılıklı iki kulakçık bulunur. Boğumlar ya çıplak olur veya yaprak saplarını taşırlar. Yaprak koltuklarından çiçek salkımı veya yeni dallar çıkar.

Börülce nemli koşullara çok iyi uyum sağlamış bir sıcak iklim sebzesidir. Gelişme döneminde yüksek sıcaklık ister. İlkbahar ve sonbahar donlarına karşı hassastır. Aşırı kuraklık tozlanma ve döllenmeyi olumsuz yönde etkileyerek meyve ve tohum bağlamasını önler. Tohumların çimlenmesi için toprak sıcaklığı 8-10°C, hava sıcaklığı ise 10-12°C olmalıdır. En iyi gelişme sıcaklığı 20-30°C arasıdır. Gündüz ile gece sıcaklığı arasındaki fark 5-10°C olmalıdır.

Börülce kumlu topraklardan killi topraklara kadar değişik topraklarda yetiştirilebilir. Erkenci taze börülce yetiştiriciliğinde hafif topraklar tercih edilir.

Börülcenin anavatanı Anadolu değildir ve bu nedenle normal koşullarında topraklarımızda börülcede etkili doğal Rhizobium bakterisi yoktur. Bu nedenle, börülce yetiştiriciliğinde tohumlar uygun bakteri türünün taze kültürleriyle ekimden önce aşılanmalıdır. Börülcede etkili bakteri türü, özel grup olan Cowpea Rhizobium bakterileridir. Tüm baklagil bitkilerinde olduğu gibi börülcede de nodullerin azot bağlama kapasitesini artırmak için uygun bitki gelişme ortamının hazırlanması ve devam ettirilmesi gereklidir. Nodulasyon yeterli olduğu takdirde börülce azot gereksinimini simbiyotik yolla karşılayabilir ve bakteri aşılaması verimi artırır.

Börülce yüksek sıcaklıklarda yetişebilen bir bitkidir, fakat sıcaklığın 40°C'ye doğru yükselmesiyle nodul sayısı ve bağlanan azot miktarı azalır. Yüksek sıcaklıklarda bitki azot bağlama işlemini gündüz değil de gece sürdürür. Azotlu bileşikler generatif döneme kadar yapraklarda depolanır, daha sonra tohumlara taşınır. Tohum ürünü dışında kalan kök, sap-yaprak artıkları toprağa karıştırılırsa toprağın azot kapsamı artırılır ve bir sonraki ürüne azotça zengin toprak bırakılmış olur. Denemede poyraz çeşidi börülce kullanılmıştır.

Fasulye (*Phaseolus vulgaris* L): Fasulye köklerinin genel görünümü zayıftır. Kazık kök 5-10 cm uzunluğu aldığında dallanmaya başlar. Meydana gelen saçak kökler kısa sürede kuvvetlenerek derinlemesine ve yanlara doğru yayılır. Bu kökler de zamanla dallanır. Fasulye kökleri 50-100 cm derinliğe kadar iner. Yalnız köklerin büyük çoğunluğu % 50-60'ı 0-50 cm, % 30-40'ı 50-80 cm ve geri kalan köklerde 80

cm daha derinlere iner. Çok ender hallerde, özellikle kumlu topraklarda kökler 150 cm derinlikte görülebilir. Yanlara yayılma 40-80 cm'lik çevre içindedir. Kökün büyümesi çiçeklenme dönemine kadar çok hızlı seyir eder ve çiçeklenme ile beraber tempo azalır. Meyve oluşumu döneminde ise duraklama dönemine girer. Köklerin büyük bölümü bu sırada toprak yüzeyini yakın yerde toplanır. Bitki üzerinde çiçek oluşumuna yakın bir safhada köklerde nodoziteler meydana gelir. Bu nodoziteler Rhizobium ohasioli bakteri türü tarafından oluşturulur. Havanın azotunun kullanılmasında bitkiye yardımcı olur. Bitki meyve bağladıktan sonra, nodozitelerin için boşalmaya başlar. Bu bakımdan, fasulyeler yeşil gübrelemede kullanılacaksa çiçeklenmeden sonra toprağa karıştırılmaları en uygun devrededir. Nodoziteler boşaldığı an, bu kısımlarda kurumalar görülür ve kökler kopar. Fasulye toprakta iyi kök artığı bırakır ve kendinden sonra gelen bitkiye faydalı olur. Denemede sarı kız çeşidi fasulye kullanılmıştır.

Hıyar (*Cucumis sativus* L.): Hıyar kökleri, diğer *Cucurbitaceae* bitkilerine karşın daha zayıf gelişir. Ana kök kazık köktür ve boyu ortalama 5–10 cm uzunluğundadır. Ana kökten bol miktar yan kökler çıkar. Yan köklerin büyümesi ve tekrar dallanmasıyla kök, artık saçak kök görünümü kazanır. Kökler daha çok toprağın üst tabakalarına yayılır ve % 60–70'i toprağın 10–20 cm derinliğinde bulunur. Köklerin yana yayılması ortalama 50 cm'dir ve bazen bu 100 cm'e kadar çıkar. Derine inmesi, toprağın yapısına bağlı olarak kumlu ve hafif topraklarda 100–200 cm, killi ve ağır topraklarda 50–100 cm'dir. Fazla su tutan ve drenajı iyi olmayan topraklarda kök gelişmesi çok zayıflar ve hatta topraktaki fazla sudan ve havasızlıktan dolayı, serada yetiştirilen bitkilerde bazı kökleri hava almak için toprak yüzüne çıkabilir. Denemede starex f1 çeşidi hıyar kullanılmıştır.

Denemenin yürütüldüğü açık alan (Ekim Nöbeti) ve sera (Yeşil Gübreleme) toprağının deneme öncesi bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri Çizelge 3.4. ve 3.5'de verilmiştir. Toprak analiz sonucu değerlendirmeleri Ek 1'deki çizelgeye göre yapılmıştır.

Çizelge 3.4. Açık alandaki deneme alanına ait toprağın bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri.

	Analiz Adı	1.yıl	
*Fiziksel Analizler	Tekstür	Killi-Tın	
	pH (1:2,5):	7.62	Hafif Alkali
	Tuzluluk (ECx106:micromhos)	0.34	Hafif tuzlu
	Kireç(%)	27.1	Fazla Kireçli
**Kimyasal Analizler	Organik madde (Smith Weldon) (%	1.94	Az
	N (Kjeldahl) (%)	0.12	Az
	P (Olsen-ICP) (mg/kg)	12.30	Yeterli
	K (A.Asetat-ICP) (mg/kg)	150	Yeterli
	Ca (A.Asetat) (mg/kg)	3198	Yeterli
	Mg (A.Asetat) (mg/kg)	563.0	Fazla
	Fe (DTPA) (mg/kg)	1.31	Az
	Cu (DTPA) (mg/kg)	0.85	Yeterli
	Mn (DTPA) (mg/kg)	1,86	Az
	Zn (DTPA) (mg/kg)	0.49	Az

Çizelge 3.5. Sera toprağının bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri.

	Analiz Adı	1.yıl	
*Fiziksel Analizler	Tekstür	Killi-Tın	
	pH (1:2,5):	7.68	Hafif Alkali
	Tuzluluk (ECx106:micromhos)	0.36	Hafif tuzlu
	Kireç(%)	22	Fazla Kireçli
** Kimyasal Analizler	Organik madde (Smith Weldon) (%)	1.89	Az
	N (Kjeldahl) (%)	0.23	Fazla
	P (Olsen-ICP) (mg/kg)	8.13	Yeterli
	K (A.Asetat-ICP) (mg/kg)	382	Yeterli
	Ca (A.Asetat) (mg/kg)	4020	Fazla
	Mg (A.Asetat) (mg/kg)	1570	Fazla
	Fe (DTPA) (mg/kg)	2.80	Orta
	Cu (DTPA) (mg/kg)	0.82	Yeterli
	Mn (DTPA) (mg/kg)	2.24	Az
	Zn (DTPA) (mg/kg)	0.39	Az

3.1.5. Besin Uygulamaları

Tarım ve Köyişleri Bakanlığının "Organik Tarımın Esasları ve Uygulanmasına İlişkin yönetmeliğine" (Anonymous, 2002b) uygun olarak aşağıda özellikleri belirtilen materyaller kullanılmıştır

Ekoflora (organik gübre): Toplam Organik Madde %40, Toplam Azot %1.5, Organik Azot Kütlece %1, Maximum Nem %20, pH'ı 6 - 8

Yeşil Gübre Bitkisi: Fasulye (*Phaseolus vulgaris* L.*)* ve Börülce (*Vigna sinensis* L.) tohumlarının ekim zamanı erken ilkbaharda olup % 75 çiçeklenme döneminde (Haziran sonunda) toprağa karıştırılacaktır.

3.2. Metod

3.2.1. Deneme planı

Deneme, bölünmüş parseller deneme desenine göre 4 tekerrürlü olarak yürütülmüştür. Ana parsellerde ekim nöbeti ve yeşil gübre uygulamaları, alt parsellerde ise Ekoflora organik çiftlik gübresi uygulaması incelenmiştir.

Denemede ele alınan faktörler ve seviyeleri aşağıda verilmiştir:

Ana parsel: Ekim Nöbeti (EN) Uygulaması (Açık Alan):

- Börülce (B),
- Fasulye (F),
- Hıyar (H),
- Nadas (N)

Alt parsel: Ekoflora Organik Çiftlik Gübresi (ÇG) Uygulaması

- Ekoflora Organik Çiftlik Gübreli ÇG(+)
- Ekoflora Organik Çiftlik gübresiz ÇG(-)

Ana parsel: Yeşil Gübre (YG) Uygulaması (Sera):

- Börülce (B),

• Fasulye (F),

• Nadas (N)

Alt parsel: Ekoflora Organik Çiftlik Gübresi (ÇG) Uygulaması

· Ekoflora Organik Çiftlik Gübreli ÇG(+)

· Ekoflora Organik Çiftlik gübresiz ÇG(-)

Açık alan yetiştiriciliğinde; Eylül aylarında her yinelemede 30-35 bitki olacak şekilde bölünen bölünmüş deneme parselleri deneme desenine göre dikim yapılmıştır. Ekim nöbeti parseline ait resim Şekil 3.4'de görülmektedir.

Sera için fide dikim tarihi Ekim aylarında her yinelemede 30-35 bitki olacak şekilde yapılmıştır. Yeşil Gübreleme parseline ait resim Şekil 3.5'de görülmektedir.



Şekil 3.4. Ekim Nöbeti Deneme Alanından Genel Görünüm (2011)



Şekil 3.5. Yeşil Gübreleme Deneme Alanından Genel

3.2.2. Besin Uygulamaları

Sera ve açık alanda yapılan araştırmada, "Organik Tarımın Esasları ve Uygulanmasına İlişkin Yönetmelik" e uygun olarak (Anonymous, 2002a) Ekoflora'dan elde edilen şerbet uygulanmıştır. Sera ve açık alanda yapılan araştırmada, kontrol parsellerinde hiçbir bitki dikimi veya tohum ekimi yapılmamış ve parsel nadasa bırakılmıştır.

Deneme alanlarında uygulamalardan önce, 5.04.2010 tarihinde göllendirme sulama yapılmıştır

Göllendirme sulamadan sonra toprak işlenerek ekime hazır hale getirilmiş ve açık alana 19 Nisan 2010 tarihinde ekim nöbeti uygulamasında kullanacağımız bitkilerin tohum ekimi (börülce 6 kg/da, fasulye 7 kg/da ve kornişon hıyar 0.5 kg/da) yapılmıştır (Şekil 3.6). Şekil 3.7 ve Şekil 3.8'de ekim nöbeti uygulamasına ait görüntüler yer almaktadır.

Ön bitki olarak ekilen hıyar 15.06.2010, börülce ve fasulye 15.07.2010 tarihlerinde hasatları tamamlanmıştır. Bitkiler el rotovatörü ile toprağa karıştırılmıştır.



Şekil 3.6. Ekim Nöbeti Uygulamasından Önce Toprak Hazırlığı

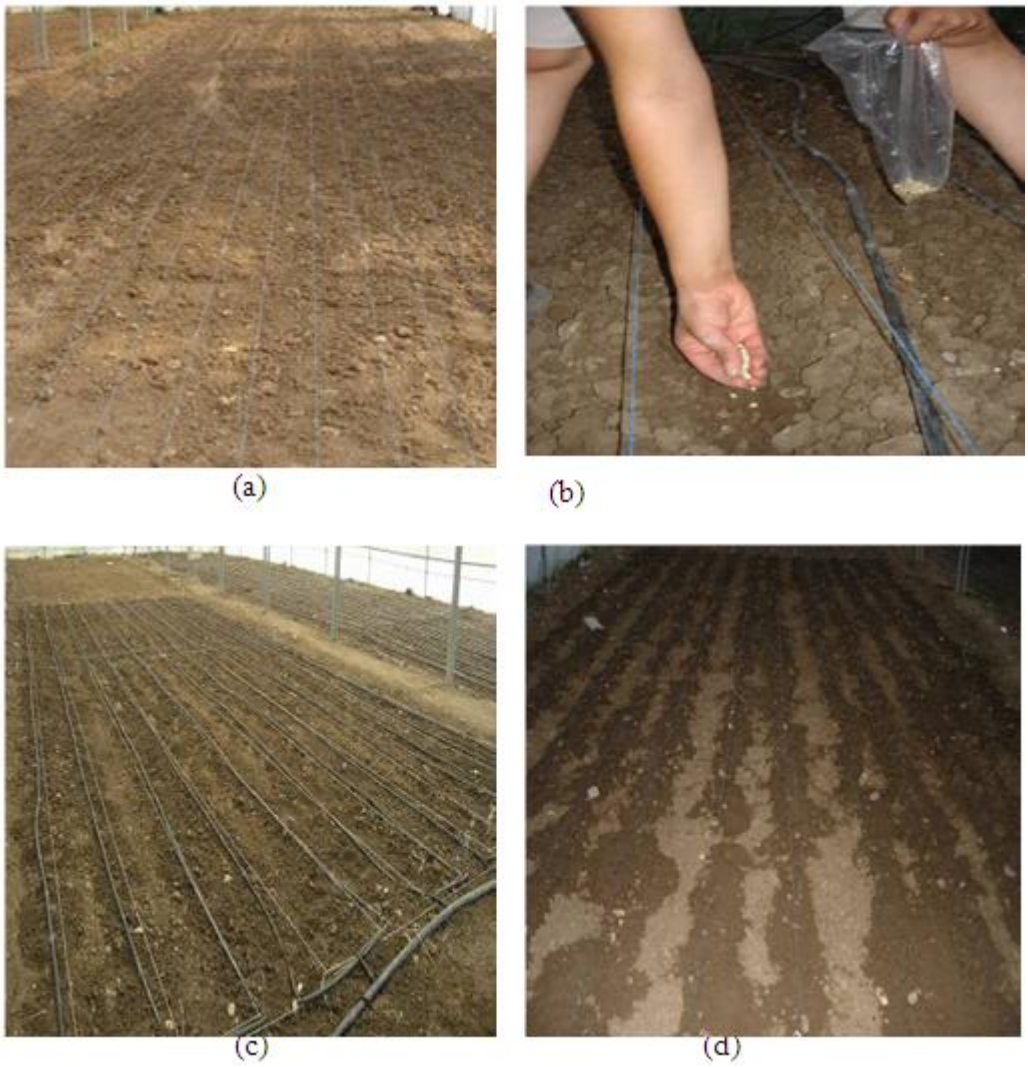


Şekil 3.7. Ekim Nöbeti Uygulamasından Genel Bir Görünüm



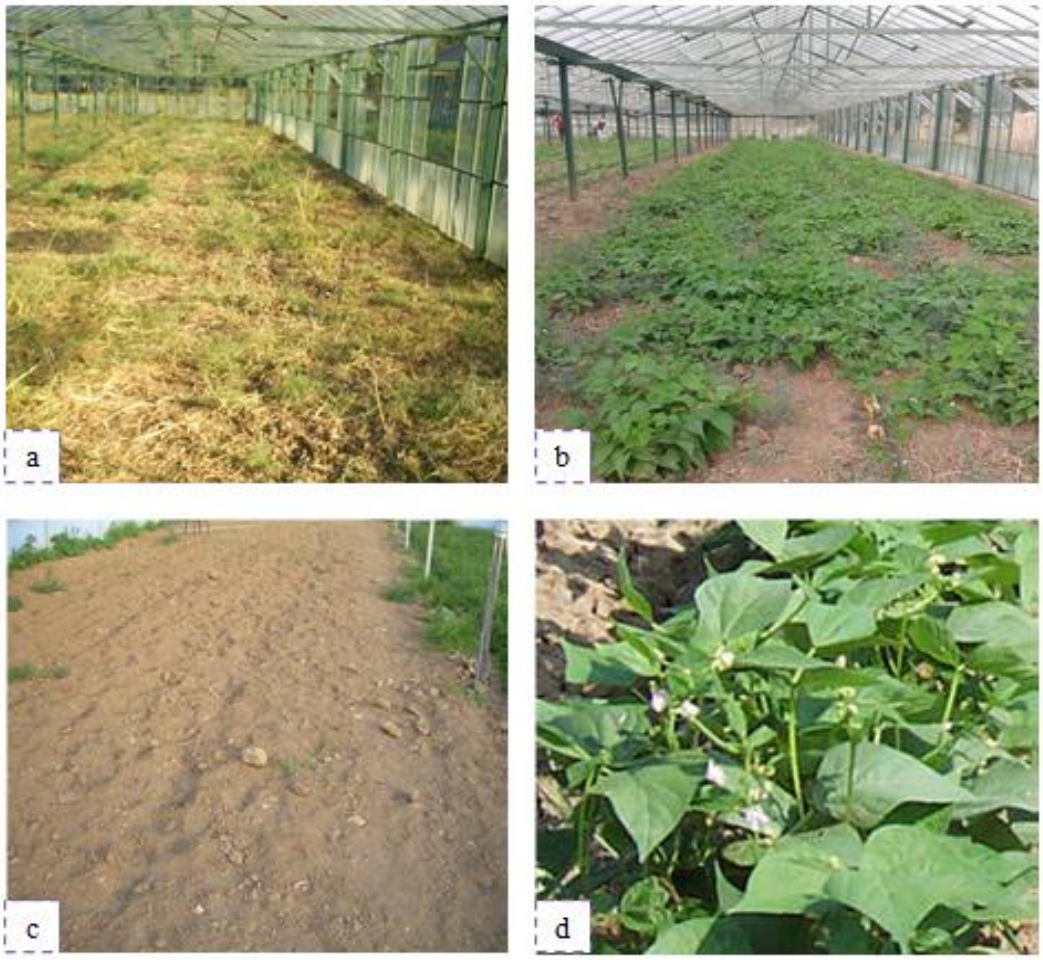
Şekil 3.8. Ekim Nöbeti Uygulamaları; a) Fasulye, b) Hıyar, c) Börülce d) Nadas.

Sera içerisinde göllendirme sulamadan sonra toprak işlenerek ekime hazır hale getirilmiş 5 Mayıs 2010 tarihinde yeşil gübre bitkilerinin tohum ekimi (börülce 12 kg/da ve fasulye 12 kg/da) yapılmıştır (Çakmakçı ve Erdoğan, 2005) (Şekil 3.9).



Şekil 3.9. Yeşil gübreleme öncesi toprağın ekime hazır hale getirilmiş hali (a), tohum ekimi (b) ve ekim sonrası parsellerin genel görünümü (c, d).

Tohum ekiminden 5–6 hafta sonra börülce ve fasulyede ilk çiçekler görülmeye başlamış (Şekil 3.10) ve bitkilerin %75'i çiçeklendikten sonra (10 Temmuz 2010 tarihinde) börülce ve fasulye bitkileri biçilerek toprağa karıştırılmıştır (Şekil 3.11).



Şekil 3.10. Sera Genel Görünüm (a), Fasulye (b), Nadas (c), Börülce (d)



Şekil 3. 11. Yeşil Gübre Bitkisinin Toprağa Karıştırılması

Açık alanda ve serada çilek fidelerinin dikileceği alanlarda toprak hazırlığı yapılmış ekim nöbeti uygulanan parseller ve yeşil gübreleme parselleri (ana parseller) ikiye bölünmüştür. Alt parsellerden birisine ekim nöbeti ve yeşil gübrelemeye ilave olarak çileklerin ortalama ihtiyacının % 3 N olduğu düşünülerek Organik çiftlik gübresi şerbeti hazırlanarak haftada 1 kez olmak üzere bitkilere verilmiştir. Çalışmada kullanılan kompost, Brinton ve ark., (2004) tarafından belirtilen yönteme uygun olarak şerbet haline getirilmiştir. Elde edilen şerbet yapılan analizler sonucunda %0.001 N; %0.02 P; % 0.18 K içerdiği belirlenmiştir. Uygulamalar, 30 kg komposttan elde edilen şerbetin, sulama sistemine verilmesi şeklinde yapılmıştır.

Şerbet hazırlığı: %3'lük Organik çiftlik gübresinın tartılması ve gerekli miktarda su içerisinde 2 gün bekletildikten sonra bitkilere verilmesi şeklinde gübreleme yapılmış, diğerine ise uygulama yapılmamıştır. Ekim nöbetinde boş bırakılan parsele ve yeşil gübreleme yapılmamış olan nadas parselinin de yarısına organik çiftlik gübresi uygulanırken, diğer yarısına gübreleme yapılmamıştır.

Dikimde; açık alanda frigo fide, serada ise taze fide kullanılmıştır. Bitkiler 30 cm yükseklikte, 60 cm genişliğindeki seddeler üzerine 30 cm X 30 cm üçgen şeklinde açık alanda çilek fideleri 13/09/2010, seraya ise fideler 25/10/2010 tarihlerinde dikilmiştir (Şekil 3.12. ve 3.13). Açıkta yapılan deneme parseline ait resim Taze fide ile serada çilek dikimi Şekil 3.14,.

Sulama, dikimden sonra 1 hafta yağmurlama ve damla sulama birlikte, daha sonra damla sulama ile yapılmıştır. Denemede çileğin 2. yıl verimleri de alınmıştır.



Şekil 3.12. Sera ve Açık Alanda Sedde Hazırlığı



Şekil 3.13. Açıkta ve Serada Dikim Öncesi Sedde Hazırlığı, Malç Çekilmesi



Şekil 3.14. Taze Fide ile Serada Çilek Dikimi

3.2.3. Zirai Mücadele Uygulamaları

Sera ve açık alanda yapılacak olan araştırmada bitkilerde meydana gelebilecek olan hastalık ve zararlılara karşı mücadele "Organik Tarımın Esasları ve Uygulanmasına İlişkin Yönetmelik" e uygun olarak yapılmıştır (Anonymous, 2002a ve 2005b), çalışmada, yabancı ot mücadelesi amacıyla el çapası ve malç (siyah polietilen) kullanılmıştır.

3.2.2. Araştırmada Yapılan Ölçüm ve Analizler

Toprak Analizleri: Sera ve açık alanda tohum ekimi öncesi ve ekim nöbeti uygulaması ve yeşil gübre uygulaması tamamlandıktan sonra alınmış toprak örnekleri fiziksel ve kimyasal analiz için Ç.Ü. Ziraat Fakültesi Toprak Bölümü laboratuarında yapılmıştır.

Organik Madde: Sera ve açık alandan alınan toprak örneklerinin organik madde içeriği, organik maddenin oksidasyonu esasına dayanan Smith-Weldon yöntemi belirlenmiştir (Hocaoğlu, 1966).

Tuzluluk (EC): 1:2,5'lik toprak su karışımında kondüktivite aleti ile elektriksel geçirgenliğin ölçülmesi suretiyle ölçülmüştür (Anonymous, 1954).

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

Kireç: Sera ve açık alandan alınan toprak örneklerinin Scheibler Kalsimetresi ile belirlenecektir (Allison ve Moodie, 1965).

Tekstür : Sera ve açık alandan alınan toprak örneklerinin tekstürü hidrometre yöntemi ile belirlenmiştir (Bouyoucos, 1951).

Toplam Azot: Kjeldahl yöntemi ile belirlenmiştir (Kacar, 1995).

Alınabilir Fosfor: Olsen ve ark. (1965)'nın 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.

Alınabilir Demir, Mangan, Çinko, Bakır: DTPA ekstraksiyon çözeltisinde ekstrakte edilen örnekler (Lindsay ve Norwell, 1978), ICP spektrofotometresinde okunmuştur.

3.2.3. Bitkilerde Gelişme Durumları

Deneme alanındaki bitkiler ve gelişme durumları gözlenmiş ve yapılan gözlemler sonucunda bitkilerin gelişme dönemlerinde yaprak sayılarına göre zayıf, orta ve iyi şeklinde değerlendirilmişlerdir.

3.2.4. Verim ve Pomolojik Analizler

3.2.4.1. Bitki Başına Aylık ve Toplam Verim (g/bitki)

Haftada 2 kez yapılan hasatların aylık ve sezon sonuna kadar olan toplam verimleri 0.1 g'a hassas terazide tartılarak belirlenmiştir (Türemiş, 2003).

3.2.4.2. Meyve Ağırlığı (g)

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

3.2.4.3. Pazarlanabilir Meyve (%)

Iskarta dışındaki meyvelerin toplam meyve içindeki %'si tartılarak belirlenmiştir (Özdemir ve ark., 2001).

3.2.4.4. pH

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

3.2.4.5. Titre Edilebilir Asitlik (%)

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 3.15'de görülmektedir.

$$\text{Titrasyon Asitliği (\%)} = \frac{V.F.E.100}{M}$$

V: Harcanan 0.1-N NaOH miktarı (ml)

F: Titrasyonda kullanılan bazın normalitesi (Çözeltinin normalitesi 0.1 ise F= 1'dir)

E: 1 ml 0.1-N NaOH'in eşdeğeri asit miktarı (g)

M: Titre edilen örneğin gerçek miktarı (ml veya g)



Şekil 3.15. Titre Edilebilir Asitliğin Belirlenmesi

3.2.4.6. 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).

3.2.4.7. Meyve Eti Sertlik Değerleri (kg)

Her yinelemeden tesadüfi olarak seçilecek 10 meyvenin dış yüzeyinin orta bölgesinden penetrometre ile ölçülerek kg olarak belirlenmiştir. Meyve sertliğinin belirlenmesi ile ilgili resim Şekil 3.16'da görülmektedir.



Şekil 3.16. Meyve Sertliğinin Penetromotre ile Belirlenmesi

3.2.4.8. Renk Ölçümleri

Her yinelemeden tesadüfi olarak seçilmiş olan 10 meyvenin dış yüzeyinin orta bölgesinden olmak üzere karşılıklı 2 yüzeyinden Minolta marka CHROMA METER CR-300 ile 20 ölçüm yapılarak ortalama L, a, b, Hue^0 ve Chroma değerleri tespit edilmiştir. L değeri koyuluk-açıklık, Hue^0 değeri rengin kırmızılığı ve sarılığı, Chroma değeri ise rengin canlılığını ve matlılığını ifade etmektedir (Tuncay ve Kuşaksız, 2003; Günen ve ark., 2005). Hue^0 ve Chroma değerleri aşağıdaki formüllere göre belirlenmiştir. $Hue^0 = Tan^{-1} \times (b/a)$, Kroma= $\sqrt{a2+b2}$ (Abonyi ve ark., 2002; Günen ve ark., 2005). Meyve rengi ölçümlerine ait resimler Şekil 3.17'de gösterilmiştir.



Şekil 3.17. Meyve Renginin Kromometre ile Belirlenmesi

3.2.4.9. Yaprak Alanı (mm^2/bitki)

Bitkiler Mayıs ayı ve Temmuz ayında her parselde 5 adet bitkiden alınan yaprakların alan ölçer ile alanları ölçülerek ortalamaları alınmıştır (Şekil 3.18).



Şekil 3.18. Yaprak Alan Cihazı ile Yaprak Alanı Ölçülmesi,

3.2.4.10. Çilek Bitkilerinde Kuru Madde Oranları (%)

Bitkiler kök boğazından 2 cm yukarısından kesilerek tartılmış, önce oda sıcaklığında bir süre kuruması için bekletilmiş ve daha sonra etüvde 65°C'de sabit ağırlığa gelinceye kadar kurutulduktan sonra ağırlıkları tekrar saptanmış ve 100 ile çarpılarak % değeri bulunmuştur. Hesaplamalarda (Kuru Ağırlık/Taze Ağırlık)x100 formülü kullanılmıştır.

3.2.5. Bitkilerde Yapılan Ölçüm ve Sayımlar

3.2.5.1. Gövde Sayısı (adet/bitki)

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

3.2.5.2. Yaprak Sayısı (adet/bitki)

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

3.2.5.3. Kök Uzunluğu (cm/bitki)

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



Şekil.3.19. Kök Uzunluğu Ölçümleri 1.2.3.4. yeşil gübre+ÇG(+); 5.6.7.8. Ekim nöbeti+ÇG(+); 9.10. Yeşil gübre+ ÇG(-); 11.12 Ekim nöbeti+ ÇG(-)

3.2.5.4. Bitki Boyu (cm/bitki)

Hasat sonunda bitkilerin toprak yüzeyinden en yüksek noktası ölçülerek, ortalama bitki boyu cm olarak tespit edilmiştir (3.20) (Kepenek ve ark., 2002).

3.2.5.5. Bitki Eni (cm/bitki)

Hasat sonunda bitkilerin vegetatif aksamının en geniş bölgesi ölçülerek, ortalama bitki eni cm olarak tespit edilmiştir. Bitkisel ölçümlere ait resimler Şekil 3.20'de gösterilmiştir.



a b

Şekil 3.20. Bitki Boyu (a), Bitki Eni (b) Ölçümleri

3.2.5.6. 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 laboratuara ulaştırılmıştır. Getirilen örneklerde gerekli temizleme ve yıkama işlemleri yapılarak kurulanmıştır (Şekil 3.21). 65°C'de sabit ağırlığa gelinceye kadar kurutulan örnekler öğütülerek analize hazır hale getirilmiştir (Kacar, 1984). Öğütülmüş örnekler 550°C'de 8 saat süreyle yakılmış ve oluşan kül % 3.3'lük (hacim/hacim) HCI asitte çözülerek atomik absorbsiyon spektrometrede K, Ca, Mg ve Na okumaları emisyon modunda, Fe, Mn, Zn ve Cu okumaları ise absorbans modunda okunmuştur. Fosfor analizleri yukarda hazırlanan ekstrakt kullanılarak Barton yöntemine göre spektrofotometre ile gerçekleştirilmiştir. Çilek yapraklarındaki azot konsantrasyonları ise Khjeldal yöntemine göre yaş yakma ile belirlenmiştir



(a) (b)

Şekil. 3.21. a: Bitkilerin oda sıcaklığında kurutulması;b; Bitkilerin Etüvde Kurutulması

3.2.5.7. Ekonomik Analiz

Örtü altındaki yeşil gübre uygulamaları ve açık alandaki ekim nöbeti uygulamalarından sonra yetiştiriciliği yapılmış olan çilek arasında karlılığın karşılaştırılması için brüt marj analizi yapılmıştır (Aras, 1988).

3.2.6. Deneme Sonuçlarının İstatistiksel Açıdan Değerlendirilmesi

Araştırmada elde edilen veriler SPSS 17.0 (SPSS, Chicago, IL) istatistik programı kullanılarak ortalama değerleri ve standart hataları hesaplanmış, Deneme gruplarında elde edilen verilerde önemli bir farklılığın olup olmadığı varyans analizi (ONE-WAY ANOVA) ve Duncan'ın çoklu karşılaştırma testi ile farklılıklar değerlendirilmiştir (Düzgüneş ve ark., 1993).

4. BULGULAR VE TARTIŞMA

4.1. Toprak Özellikleri (Açık Alanda Yapılan Ölçümler)

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 görülmektedir. Besin içeriği incelendiğinde; fosfor, kalsiyum, magnezyum, demir ve çinko bakımından fazla, mangan, potasyum ve bakır bakımından yeterli seviyede olduğu görülmektedir. Toprakta verimlilik analiz sonuçlarının değerlendirilmesinde Ek Çizelge 1'e göre yapılmıştır.

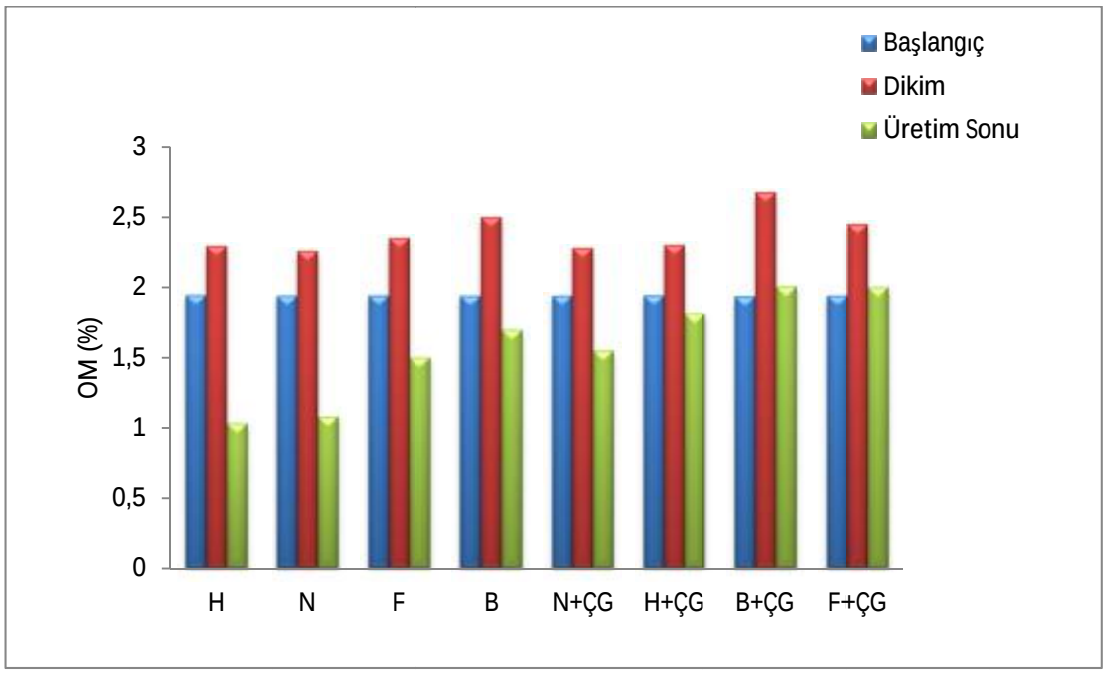
4.1.2. Toprak Verimliliği İle İlgili Bulgular

4.1.2.1. Toprağın fiziksel özelliklerinin değişimi

4.1.2.1.(1). Organik Madde (OM) (%)

Birinci yıl ilk toprak örneği ekim nöbeti uygulaması için tohum ekimi sırasında alınmış ve topraktaki OM miktarı % 1.94 olarak belirlenmiştir. İkinci toprak örneği çilek dikiminde alınmıştır. Bu dönemde alınan topraktaki OM miktarı artarak organik madde miktarı % 2.26 (nadas) ile % 2.68 (börülce+ÇG) arasında değişmiştir. Üretim dönemi sonunda ise hıyar, nadas, fasulye ve börülce uygulamalarında sırasıyla % 1.03, 1.08, 1.5 ve 1.7 iken, nadas+ÇG (% 1.55), hıyar+ÇG (% 1.81), fasulye+ÇG (% 2.00) ve börülce+ÇG (% 2.01) uygulamalarında daha yüksek olmuştur (Şekil 4.1). Adak ve ark (1995), buğdayda yaptıkları

çalışmada kışlık mercimek-kışlık buğday ekim nöbetinin uygulanabileceği alanlarda, bu tarım sisteminin sürdürülmesi ile uzun dönemde, bölgede temel ürün olan buğdayın veriminde azalma olmadan; kurak yarı kurak alanlarda verimliliğin her yıl azalmasını hızlandıran tek ürüne dayalı (örneğin nadas-buğday) tarım sisteminde nadas yerine uygun ön bitkiler alınarak toprak verimliliği ve canlılığının arttırılmasıyla (sürdürülebilir tarım) daha fazla üretimin güvencesi olacağını bildirmişlerdir. Elde ettikleri sonuç bizim bulgularımız ile paralellik göstermektedir.



Şekil 4.1. Çilek üretim dönemi boyunca OM miktarının değişimi (%).

4.1.2.1.(2). pH

Üretim dönemi boyunca 3 kez toprak örneği alınmış ve ilk toprak pH'sı ekim nöbeti için kullanılacak tohumların ekimi sırasında 7.62 (hafif alkali) olarak belirlenmiştir. Çilek dikim döneminde 7.65 (nadas ve nadas+ÇG) ile 7.74 (börülce), üretim dönemi sonunda ise 7.37 (nadas+ÇG) ile 7.57 (fasulye+ÇG) arasında değişmiştir. Yaptığımız çalışmalar sonucunda başlangıçta analiz sonucu pH düzeyi yüksek bulunmuş fakat yaptığımız uygulamalar sonucunda toprak pH'sının düştüğü görülmüştür. Çilek yetiştiriciliğinde en ideal toprak; pH'sı 6.5-7 olan, su tutma

kapasitesi düşük, kumlu tınlı, hafif bünyeli topraklardır. Bu tezde bulduğumuz pH değerleri 7.37-7.57 arasındadır. Richard, 1954; Ülgen ve Yurtsever 1974 yılında yapmış oldukları çalışmada pH değerin 7.5-8.5 arasında olan toprakların hafif alkali topraklar olduğunu bildirmişlerdir. Bu sonuçlara göre bizim bulgularımız çilek yetiştiriciliği için uygun pH değerinde olmasa da ideal değerlere yakın değerlerdir (Çizelge 4.1).

Çizelge 4.1.Toprak pH'sının yetiştirme dönemi boyunca uygulamalara göre değişimi.

pH	Nadas	N+ÇG	Börülce	B+ÇG	Fasulye	F+ÇG	Hıyar	H+ÇG
Başlangıç	7.62	7.62	7.62	7.62	7.62	7.62	7.62	7.62
Dikim	7.65	7.65	7.74	7.55	7.59	7.65	7.62	7.56
Üretim Sonu	7.39	7.37	7.50	7.52	7.56	7.57	7.53	7.50

4.1.2.1.(3). Topraktaki Kireç (%)

Çilek yetiştirme döneminde topraktaki kireç miktarı başlangıçta % 27.1 ile kireçli toprak yapısına sahiptir, üretim döneminin ortasında % 10.6 ile 15.3 arasında olmuştur. Üretim dönemi sonunda topraktaki kireç miktarı başlangıca göre düşmüştür (Çizelge 4.2). Bizim çalışmamızın sonucunda topraktaki kireç uygulamalar sonucunda azalmıştır. Ülgen ve Yurtsever 1974 yılında yapmış olduğu çalışmasında kireç için sınır değerleri %5-15 arasında olduğunu bildirmişlerdir. Buna göre bizim çalışmamızda bulunan değerler bu sınırlar içinde kalmış yapılan uygulamalar topraktaki fazla kirecin düşmesine yardımcı olmuştur.

Çizelge 4.2. Toprakta kirecin uygulamalara göre değişimi (%).

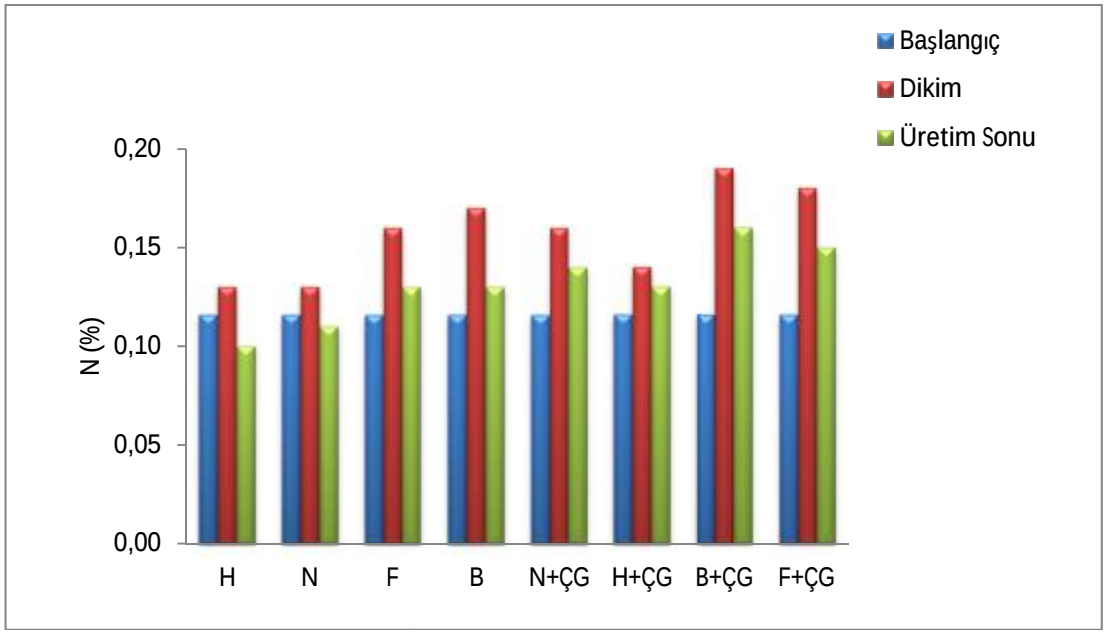
$CaCO_3$	Nadas	N+ÇG	Börülce	B+ÇG	Fasulye	F+ÇG	Hıyar	H+ÇG
Başlangıç	27.1	27.1	27.1	27.1	27.1	27.1	27.1	27.1
Dikim	15.3	14.2	12.5	11.0	10.6	11.7	12.6	13.4
Üretim Sonu	12.3	10.7	9.0	10.2	11.3	10.14	10.0	11.2

4.2. Toprakta makro besin elementlerinin değişimi

4.2.1. Toplam Azot (%)

Topraktaki toplam azotun yetiştirme dönemi boyunca uygulamalara göre değişimi Şekil 4.2'de verilmiştir.

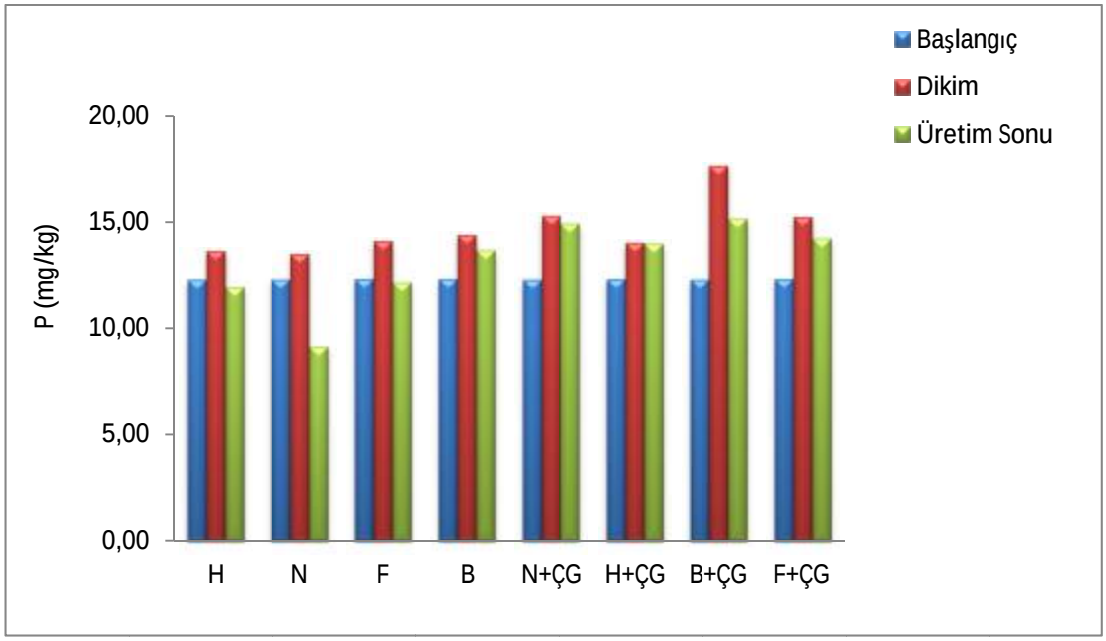
Tohum ekiminde topraktaki alınabilir azot miktarı % 0.12 olarak belirlenmiştir. Çilek dikiminde alınan toprak örneğinde toplam azot % 0.13 ile 0.19 arasında değişmiştir. Çiftlik gübresi ile gübreli uygulamalara ait toplam azot değerleri % 0.14 (hıyar+ÇG), % 0.16 (nadas+ÇG), % 0.18 (fasulye+ÇG) ve % 0.19 (börülce+ÇG) olmuştur. Çiftlik gübresi ile gübrelenmeyen ekim nöbeti uygulamaları olan hıyar, nadas, fasulye ve börülce sırasıyla % 0.10, 0.11, 0.13 ve 0.13 bulunmuştur. Topraktaki toplam azot değeri çilek dikiminden önce alınan örneklerde topraktaki azot değeri artış göstermiş ve üretim dönemi sonunda % 0.10 (hıyar) ve 0.16 (börülce+ÇG) arasında değişmiştir. Topraklarda yeterli düzeydeki N için sınır değerler % 0.090-0.170 olarak verilmektedir (Bingham, 1949; Lindsay and Norwell, 1978; FAO, 1990; Tovep, 1991). Bazı araştırmalara göre topraklardaki toplam azot miktarı genellikle % 0.02-2.5 arasında değişmektedir. Kumlu topraklarda bu miktar % 0.02` den daha az olabilmektedir. Bu nedenle, topraktaki organik azot formları koşullara bağlı olarak inorganik forma dönüşür ve belirli oranda bitkilerin ihtiyaçlarını karşılarlar. Azot, toprakta yıkanan ve hareket eden bir makro besin elementidir. (Sağlam ve ark. 1993).



Şekil 4.2. Toprakta toplam azotun uygulamalara göre değişimi (%).

4.2.2. Alınabilir Fosfor (mg/kg)

Tohum ekiminde topraktaki alınabilir fosfor miktarı 12.30 mg/kg olarak belirlenmiştir. Alınabilir fosfor, çilek dikiminin başlangıcında 13.50 (nadas) ve 17.65 (börülce+ÇG) mg/kg arasında değişmiştir. Ancak üretim dönemi içinde ve sonunda alınabilir fosfor miktarında hıyar parseli hariç diğer uygulama alanlarda azalma göstermiştir. Üretim dönemi sonunda da nadas uygulamasında fosfor miktarı 9.14 mg/kg bulunurken hıyar, fasulye, börülce, hıyar+ÇG, fasulye+ÇG, nadas+ÇG ve börülce+ÇG uygulamalarında sırasıyla 11.94, 12.13, 13.64, 13.96, 14.20, 14.94 ve 15.16 mg/kg olmuştur (Şekil 4.3). Yapılan araştırmalarda toprakta yeterli düzeyde P değeri için 8.0-25 mg/kg, olarak bildirilmektedir (FAO, 1990).

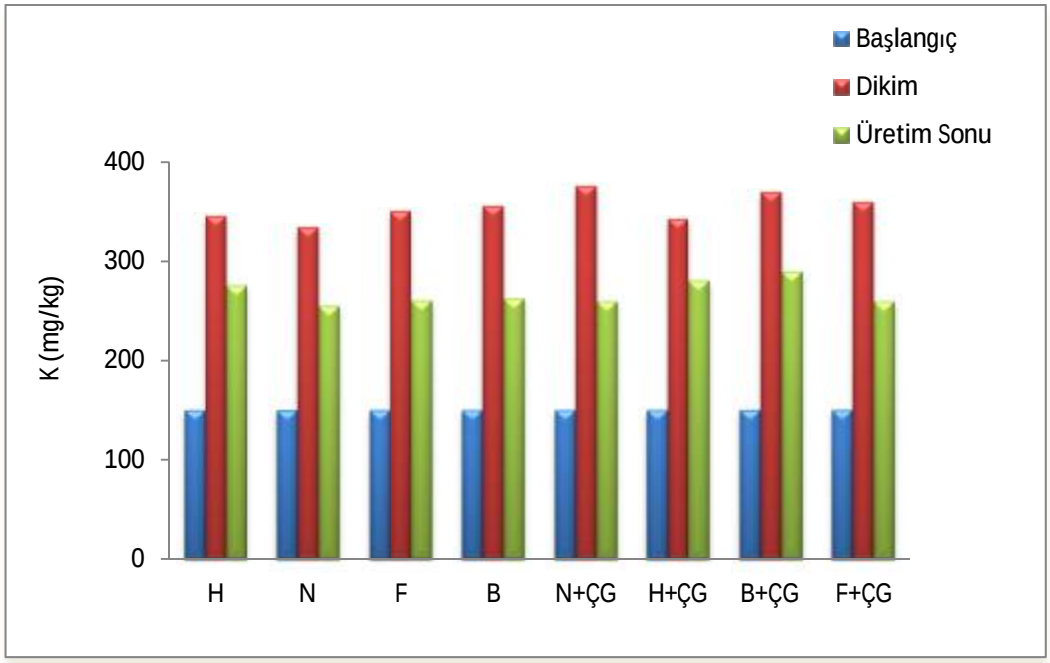


Şekil 4.3. Yetiştirme döneminde alınabilir fosforun uygulamalara göre değişimi (mg/kg).

4.2.3. Alınabilir Potasyum (mg/kg)

Tohum ekiminde topraktaki alınabilir potasyum miktarı 150 mg/kg olarak belirlenmiştir. Çilek dikiminde topraktaki alınabilir potasyum miktarı 334 (nadas) ve 376 (nadas+ÇG) mg/kg arasında değişmiştir. Çiftlik gübresi uygulanan ekim nöbeti uygulanan parsellerinde uygulanmayanlara göre daha yüksek potasyum olduğu tespit edilmiştir (Şekil 4.4).

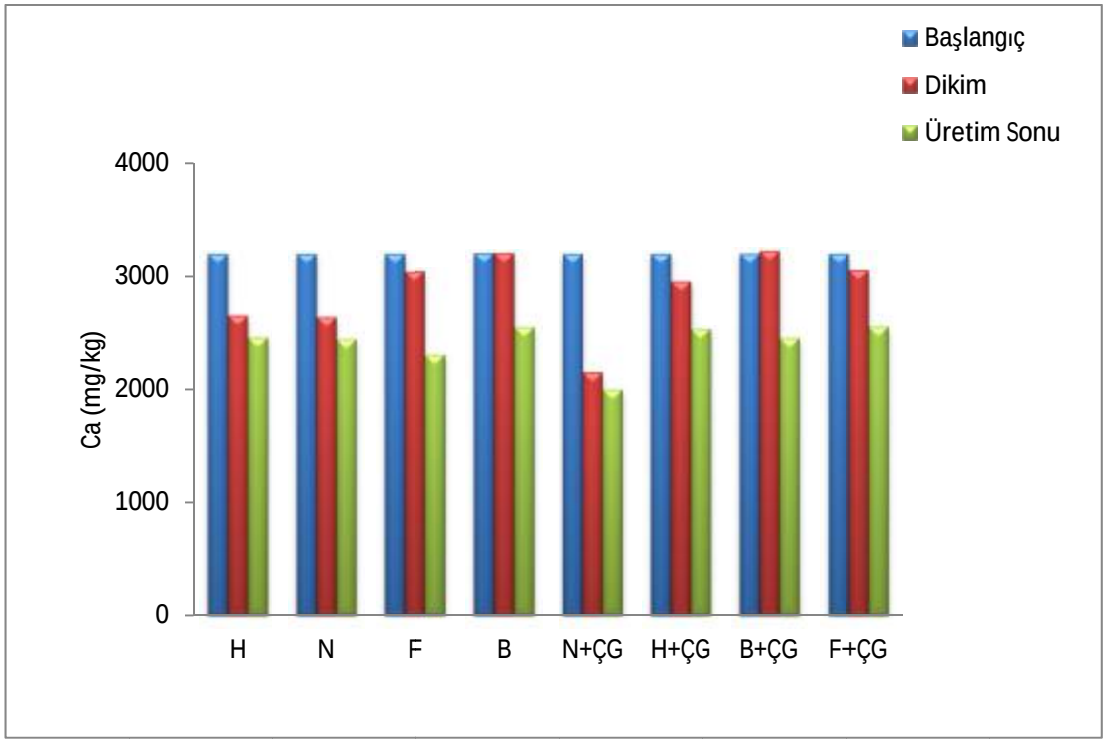
Üretim sonunda alınan toprak örneklerinde alınabilir potasyum 255 (nadas) ve 290 (börülce+ÇG) mg/kg arasında değişmiştir. Yapılan araştırmalar topraktaki yeterli K'u 140-370 mg/kg, olarak belirtmişlerdir (Bingham, 1949; Lindsay and Norwell, 1978; FAO, 1990; Tovep, 1991). Bu değerlere göre bulgularımıza ait toprak örneklerinin potasyum içeriklerinin yeterli düzeyde oldukları görülmüştür.



Şekil 4.4. Yetiştirme döneminde alınabilir potasyumun uygulamalara göre değişimi (mg/kg).

4.2.4. Alınabilir Kalsiyum (mg/kg)

Üretim döneminin başlangıcında topraktaki alınabilir kalsiyum 3198 mg/kg olarak bulunmuştur. Çilek dikim döneminde en düşük değer 2155 mg/kg ile nadas+ÇG uygulamasından elde edilmiş ve fasulye+ÇG ve börülce+ÇG uygulamalarında sırasıyla en yüksek değerler olan 3055 ve 3225 mg/kg saptanmıştır. Üretim dönemi sonunda topraktaki alınabilir kalsiyum 2000 mg/kg (nadas+ÇG) ve 2552 mg/kg (fasulye+ÇG) arasında bulunmuştur (Şekil 4.5). Yapılan araştırmalar topraktaki yeterli Ca'u 1150-3500 mg/kg, olarak belirtmişlerdir (Bingham, 1949; Lindsay ve Norwell, 1978; FAO, 1990; Tovep, 1991). Bu değerlere göre bulgularımıza ait toprak örneklerinin kalsiyum içeriklerinin yeterli düzeyde oldukları görülmüştür.



Şekil 4.5. Yetiştirme döneminde alınabilir Kalsiyum uygulamalara göre değişimi (mg/kg)

4.3. Bitkilerde Gelişme Durumları

Deneme süresi boyunca bitkiler gözlemlenerek gelişme durumları belirlenmiştir. Denemede yapılan ekim nöbeti ve çiftlik gübresi uygulamalarının, nadasa göre bitki gelişimi üzerine ve meyve verimlerine olumlu etkide bulundukları saptanmıştır. Aşağıdaki şekillerde ekim nöbeti uygulaması ve çiftlik gübresi uygulamalarına ait şekiller görülmektedir (Şekil 4.6 ve Şekil 4.7).


a
b
c
d
e
f



Şekil 4.6. Börülce uygulamasına ait görüntü (a), Börülce ve çiftlik gübresine ait görüntü (b), Fasulye uygulamasına ait görüntü(c), Fasulye ve çiftlik gübresine ait görüntü (d), Hıyar ve çiftlik gübresine ait görüntü (e), Hıyar uygulamasına ait görüntü (f), Nadas uygulamasına ait görüntü(g), Nadas ve çiftlik gübresine ait görüntü



Şekil 4.7. Fasulye+ÇG(1), Hıyar+ÇG(2), Börülce+ÇG(3), Nadas+ÇG(4)

4.4.Bitki Başına Verim İle İlgili Bulgular (g/bitki)

Denemede yer alan ekim nöbeti uygulamalarının 2010-2011 ve 2011-2012 yetiştiricilik dönemlerine ait bitki başına verim değerleri ve bu yetiştirme dönemlerinin ortalamasını içeren verim değerleri aşağıda 3 alt başlık halinde verilmiştir.

4.4.1. 2010-2011 Yetiştiricilik Dönemi Aylara göre ve Bitki Başına Toplam Verim Değerleri (g/bitki)

Denemede yer alan ekim nöbeti uygulamalarının 2010-2011 yetiştiricilik dönemine ait aylara göre ve toplam bitki başına verim değerleri Çizelge 4.3 ve Şekil 4.8'de verilmiştir. Yapılan istatistiksel analizler sonucunda aylara göre ortalama bitki başına verim değerleri bakımından denemede yer alan uygulamalar arasında $P<0.05$ önem düzeyinde farklar olduğu saptanmıştır.

Çizelge 4.3 incelendiğinde Mart ayında çiftlik gübresi uyguladığımız alanlarda en yüksek verimin 90.17±7.47 g/bitki ile börülce+ÇG parselinden elde edildiği, en düşük verimin ise 74.87±2.05 g/bitki ile nadas+ÇG parselinden alındığı gözlenmektedir. Çiftlik gübresi uygulanmayan alanlarda en yüksek verim fasulye parselinden (99.77±9.50 g/bitki) alınmıştır. Bu uygulamayı börülce uygulaması izlemiştir. En düşük verimi ise hiçbir uygulamanın yapılmadığı nadas (67.84±2.88 g/bitki) almıştır.

Nisan ayına bakıldığında ise çiftlik gübresi uygulanan parsellerde en düşük verimin 99.75±4.51 g/bitki ile nadas+ ÇG uygulamasından alındığı, en yüksek verimin ise 122.64±3.23 g/bitki ile börülce+ÇG parselinden alındığı gözlenmektedir. Fasulye+ÇG ve hıyar+ÇG uygulamaları ise 116.72±3.03 g/bitki ve 107.12±3.03 g/bitki değerleri takip etmektedir. Çiftlik gübresi uygulaması yapılmayan alanlarda en yüksek verim börülce ve fasulye uygulamalarından alınmıştır.

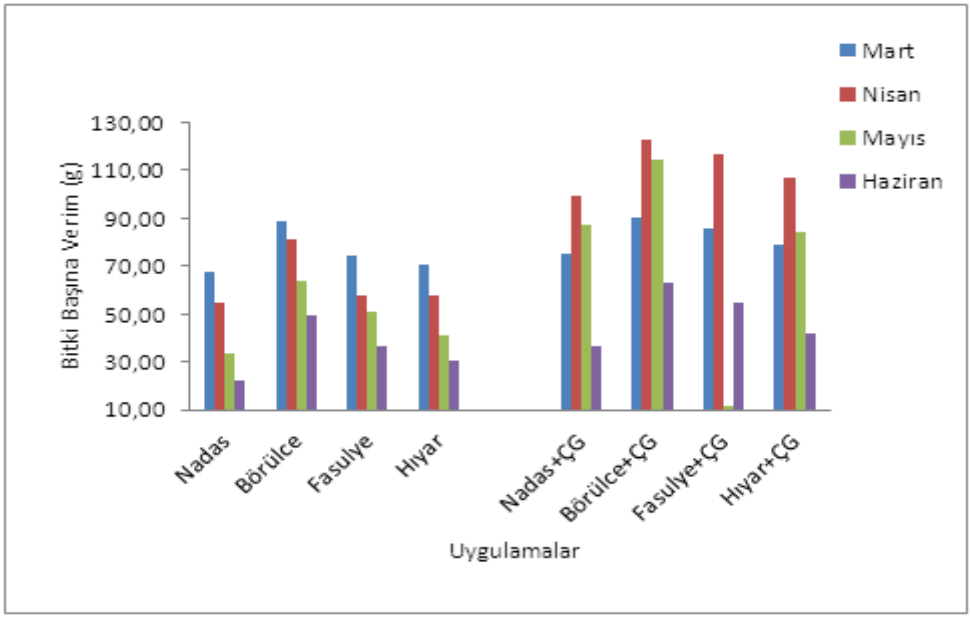
Mayıs ayında ise en yüksek verimin börülce+ÇG (124.51±4.83g/bitki) en düşük verimin ise nadas parselinden (33.48±3.39 g/bitki) alındığı gözlenmektedir.

Yetiştiricilik dönemindeki en yüksek verim değerlerini göstermeleri bakımından Nisan ve Mayıs ayları dikkat çekmiştir. Bu aylarda hava sıcaklıkları maksimum sıcaklık +29.4^{o}C ve 31.9^{o}C, minimum sıcaklık +3.5^{o}C ve 11.5^{o}C olarak saptanmıştır.

Haziran ayına bakıldığında çiftlik gübresi uygulaması yapılan parsellerde en yüksek verimin 62.82±1.08 g/bitki börülce+ÇG ve 54.64±4.13 fasulye parsellerinden alındığı, en düşük verimin ise 36.48±5.48 g/bitki ile nadas+ÇG uygulamasından alınmıştır. Gübre uygulaması yapılmayan parsellerde ise en yüksek verim börülce

(49.25±1.61 g/bitki) uygulamasından alınmıştır. En düşük verim ise nadas (22.47±1.31 g/bitki) uygulamasından alındığı görülmüştür. Bu ayda maksimum sıcaklığın +25.6^{o}C'lere kadar ulaştığı saptanmıştır. Verimdeki düşüklüğün sebebi buna bağlı olabilir diye düşünülmüştür.

Toplam verim incelendiğinde 2011 yılı bitki başına verim değerlerinin 178.43±2.58 ile 400.14±7.92 g/bitki arasında dağılım gösterdiği görülmektedir. En yüksek verimi börülce+ÇG gösterirken (400.14±7.92 g/bitki) bu çeşidi fasulye+ÇG (385.86±2.77 g/bitki) ve hıyar+ÇG (312.75±6.51 g/bitki) takip etmektedir. En düşük verim ise nadas (178.43±4.79 g/bitki) uygulamasından alınmıştır.



Şekil 4.8. 2010-2011 Yılına ait bitki başına verim değerleri (g/bitki)

Çizelge 4.3. 2010-2011 Yılı Bitki Başına Verim Değerleri (g/bitki)

Ekim Nöbeti		Aylar				Toplam
		Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	
Nadas	ÇG(-)	67.84±2.88^{Da}	54.64±3.14^{Ca}	33.48±3.39^{Ba}	22.47±1.31^{Aa}	178.43±4.79^{a}
Börülce		91.60±5.24^{Cb}	83.39±11.64^{BCb}	63.78±3.07^{ABc}	49.25±1.61^{Ac}	288.02±10.89^{d}
Fasulye		99.77±9.50^{Cb}	75.56±3.95^{Bb}	50.94±1.86^{Ab}	36.89±4.02^{Ab}	263.15±5.55^{c}
Hıyar		83.48±3.94^{Cab}	83.05±2.98^{Cb}	41.41±3.39^{Ba}	30.61±2.71^{Ab}	238.05±6.54^{b}
D %5		4.044	4.196	3.188	2.787	11.003
Nadas	ÇG(+)	74.87±2.05^{Ba}	99.75±4.51^{Ca}	97.05±8.93^{Ca}	36.48±5.48^{Aa}	308.15±9.27^{a}
Börülce		90.17±7.47^{Ba}	122.64±3.23^{Cc}	124.51±4.83^{Cb}	62.82±1.08^{Ab}	400.14±7.92^{b}
Fasulye		85.51±4.83^{Ba}	116.72±3.03^{Cbc}	128.99±4.85^{Cb}	54.64±4.13^{Ab}	385.86±2.77^{b}
Hıyar		79.02±3.84^{Ba}	107.12±3.03^{Cab}	84.53±5.96^{Ba}	42.09±2.39^{Aa}	312.75±6.51^{a}
D %5		2.685	2.756	5.391	3.133	11.197
P Değerleri	ÇG(+)	0.187	0.003	0.620	0.001	0.002
	ÇG(-)	0.015	0.028	0.471	0.001	0.003

ÇG (+): Çiftlik Gübresi Uygulanmış,
ÇG (-): Çiftlik Gübresi Uygulanmamış,P: Olasılık

a, b, c: Aynı satırda ortak harf taşımayan değerler arasındaki fark önemlidir.
A, B, C: Aynı sütunda ortak harf taşımayan değerler arasındaki fark önemlidir.

4.4.2. 2011-2012 Yetiştiricilik Dönemi Aylara göre ve Bitki Başına Toplam Verim Değerleri (g/bitki)

Denemede yer alan ekim nöbeti uygulamalarının 2011-2012 yetiştiricilik dönemine ait aylara göre ve toplam bitki başına verim değerleri Çizelge 4.4 ve Şekil 4.9'da verilmiştir. Yapılan istatistiksel analizler sonucunda aylara göre ortalama bitki başına verim değerleri bakımından denemede yer alan uygulamalar arasında $P<0.05$ önem düzeyinde farklar olduğu saptanmıştır.

Mart ayında çiftlik gübresi uygulaması yapılan parsellerde en yüksek verimin 94.27±0.89 g/ bitki ile börülce+ÇG parselinden elde edildiği, en düşük verimin ise 77.48±3.02 g/bitki ile nadas+ÇG parselinden alındığı gözlenmektedir. Gübre uygulaması yapılmayan parsellerde 85.20±0.23 g/bitki ile börülce uygulamasından en yüksek verim alınmıştır.

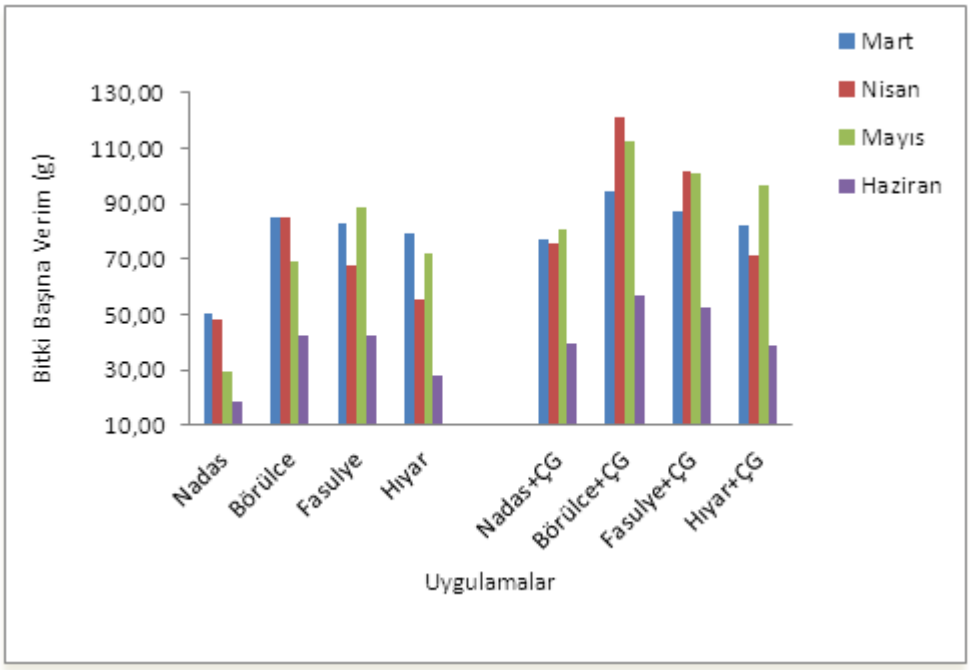
Nisan ayına bakıldığında gübre uygulaması yapılan parsellerde börülce+ÇG (121.55±7.42 g/bitki) uygulamasından en yüksek verim alınmıştır. Gübre uygulaması yapılmayan parsellerde ise en düşük verimin 48.09±9.19 g/bitki ile nadas uygulamasından alındığı, en yüksek verimin ise ile börülce parselinden alındığı gözlenmektedir. Yetiştiricilik dönemindeki en yüksek verim değerlerini göstermeleri bakımından nisan ayı dikkat çekmiştir. Bu ayda maksimum sıcaklık +33.7^{o}C, minimum sıcaklık + 7.1^{o}C olarak saptanmıştır.

Mayıs ayında ise en yüksek verimin börülce+ÇG (112.38±2.64 g/bitki) en düşük verimin ise nadas parselinden (29.70±2.22g/bitki) alındığı gözlenmektedir.

Haziran ayına bakıldığında en yüksek verimin 57.05±1.62 g/bitki börülce+ÇG ve 52.66±3.06 fasulye+ÇG parsellerinden alındığı, en düşük verimin ise 27.83±3.22 g/bitki ve 18.61±2.90 g/bitki ile hıyar ve nadas parsellerinden alındığı gözlenmektedir. Bu ayda maksimum sıcaklığın +36.4^{o}C'lere kadar ulaştığı saptanmıştır.

Toplam verim incelendiğinde 2012 yılı bitki başına verim değerlerinin 146.81±10.54 ile 385.23±7.80 g/bitki arasında dağılım gösterdiği görülmektedir. En yüksek verimi börülce+ÇG gösterirken (385.25±6.63 g/bitki) bu çeşidi fasulye+ÇG (342.91±5.47 g/bitki) ve hıyar+ÇG (289.09±6.21 g/bitki) takip etmektedir. En düşük

verim ise nadas (146.80±4.36g/bitki) alınmıştır. Özuygur (2005)' un yapmış olduğu çalışmada Camarosa çeşidi için bitki başına verimi 245.96 g/ bitki, Sweet Charlie çeşidi için ise 284.48 g/bitki olarak bulmuştur. Duman ve ark., (2009) yılında yapmış oldukları çalışmada bezelye parseline kompost çayı uygulamasının uygulanmayan parsellere göre yüksek verim özelliği gösterdiğini belirtmiştir. Benzer bir çalışmada da bezelye rotasyonu sırasında uygulanan tavuk gübresi kompostunun bezelyede kuru maddeyi ve verimi yükselttiği bildirilmiştir (Alsup ve ark., 2002). Yapılan bir başka çalışmada da kompost çayı uygulamasının topraktaki mikrobiyal faaliyetleri arttırdığı bunun sonucunda da yüksek fiksasyon ve mineralizasyonu sonucu kullanılabilir azot oranının arttığı belirtilmiştir (Chirinda ve ark., 2008). Geleneksel tarımda bezelyenin ortalama verimi 1500–2000 kg/da olarak belirtilmektedir (Vural ve ark., 2000). Kompost çayı uygulanan parsellerde verimin %20'ye yakın oranda artış gösterdiği vurgulanmıştır. Bulgularımız bu çalışmayla uyumludur. Atasay ve ark., (2006)'da yaptıkları araştırmada; yıllara göre verim incelendiği zaman, tüm çeşitlerde ilk yıl verimlerinin daha yüksek olduğu, ikinci yıl verimlerinin de ilk yıl verimlerine yakın olduğu görülmektedir (342.19 ile 322.18 g/bitki). Geçer ve Yılmaz (2012)'de yaptıkları çalışmada meyve verimi bakımından en yüksek değeri, 352.05 g/bitki ile açık arazi uygulamasından elde etmişlerdir. Birinci kalite fidelerin meyve verimi 336.73 g/bitki olarak gerçekleşmiştir. Ayrıca Sweet Charlie çeşidi 435.27 g/bitki ile en verimli çeşit olarak tespit edilmiştir. Görüldüğü gibi aynı çeşit verim bakımından bölgelere göre ve yetiştirme şartlarına göre büyük farklılıklar gösterebilmektedir. Bu konu ile ilgili olarak Riyaphan ve ark. (2005)'de, Tayland'ta 340 m, 650 m ve 1300 m yüksekliklerdeki 3 farklı bölgede Tioga ve Tochiotome çilek çeşitleri ile yaptıkları bir çalışmada bölgelere göre verim bakımından çok büyük farklılıklar tespit etmişlerdir. Sonuçlar arasındaki farklılığın yapılan kültürel uygulamalardan ve farklı dikim zamanlarından kaynaklandığı düşünülmektedir.



Şekil 4.9. 2011-2012 Yılına ait bitki başına verim değerleri (g/bitki)

Alsup ve ark. (2002)'de yaptıkları çalışmada, börülceyi ön bitki olarak kullandıkları çalışmada tavuk gübresinin verim artırıcı etkisi olduğunu bildirmişlerdir. Yapılan bir başka çalışmada da kompost çayı uygulamasının topraktaki mikrobiyal faaliyetleri arttırdığı bunun sonucunda da yüksek fiksasyon ve mineralizasyonu sonucu kullanılabilir azot oranının arttığı belirtilmiştir (Chirinda ve ark., 2008). Münavebenin toprağa olan katkısının yanında ardından yetiştirilen bitkilere farklı etkileri olduğu ve verim açısından katkı sağladığı bilinmektedir. Sweiden ve ark. (1995), yaptıkları bir çalışmada 1989–1992 yılları arasında arpanın ve baklagillerin yer aldığı ekim nöbeti sisteminde yem bitkileri ile beraber ekilen arpanın veriminin arpa/arpa ve arpa/nadas sisteminden % 19–28 oranında daha fazla olduğunu bildirmişlerdir. Baklagil bitkilerinin diğer bitkilere göre tercih edilmelerinin başlıca nedeni sağladığı katkıların çok daha çeşitli olmasıdır. Baklagil bitkileri toprağa yalnız organik madde kazandırmakla kalmayıp, aynı zamanda toprağa azot kazandırdıkları için önemli olduğunu vurgulanmaktadır (Algan, 1999). Bakla, fiğ gibi baklagil bitkilerin toprağa karıştırıldıklarında toprağa farklı düzeylerde ancak önemli oranda azot sağladıkları yapılan araştırmalarda belirtilmiştir

(Atilla, 1999). Bu tezde yapmış olduğumuz çalışmada da en yüksek verim sırası ile börülce ve fasulye ekim nöbetinden alınmıştır.

Türkiye ve İspanya'da yapılan araştırmalarda, fiğ-buğday ekim nöbeti buğday-buğday ve nadas-buğday ekim nöbetine göre buğdayın tane verimi ve kalite yönünden daha üstün olduğu, yağışın yeterli olduğu yerlerde ekim nöbetine fiğ gibi baklagillerin girmesiyle nadasın kaldırabileceği (Adak ve ark., 1998), yağışın verimle doğrusal ve ham protein oranı ile olumsuz ilişkili olduğu, baklagil-buğday ekim nöbetinde nadas-buğday sistemine göre daha yüksek tane verimi ve ham protein oranı elde edildiği belirtilmiştir (Lopez Bellido ve ark., 1998). Ekim nöbetine baklagillerin girmesi ile buğdayda fazla verim ve ham protein oranının buğday-buğday ekim sistemine göre arttığı ve azotlu gübre ihtiyacının azaldığı tespit edilmiştir (Anderson ve ark., 1997; Dalal ve ark., 1998).

Çizelge 4.4. 2011-2012 Yılı Bitki Başına Verim Değerleri (g)

Ekim Nöbeti		Aylar				Toplam
		Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	
Nadas	ÇG(-)	50.41±7.14^{Ca}	48.09±9.19^{BCa}	29.70±2.22^{ABa}	18.61±2.90^{Aa}	146.81±10.54^{a}
Börülce		85.20±0.23^{Bb}	84.77±10.95^{Bb}	69.49±15.52^{ABb}	42.43±2.34^{Ac}	281.89±26.87^{b}
Fasulye		82.85±1.87^{BCb}	67.63±1.32^{Bab}	88.69±12.20^{Cb}	23.44±2.76^{Aab}	262.60±9.40^{b}
Hıyar		78.94±1.29^{Cb}	55.50±8.20^{Ba}	72.37±4.70^{Cb}	27.83±3.22^{Ab}	234.62±12.85^{b}
D %5		5.992	4.815	5.375	2.622	15.247
Nadas	ÇG(+)	77.48±3.02^{Ba}	75.95±9.05^{Bab}	80.43±8.00^{Ba}	39.70±2.95^{Aa}	273.57±17.20^{a}
Börülce		94.27±0.89^{Bc}	121.55±7.42^{Cc}	112.38±2.64^{Cc}	57.05±1.62^{Ab}	385.23±7.80^{c}
Fasulye		87.45±4.14^{Bbc}	101.45±5.71^{Cbc}	101.35±3.18^{Cbc}	52.66±3.06^{Ab}	342.91±13.12^{b}
Hıyar		82.48±2.50^{BCab}	71.31±12.19^{Ba}	96.68±1.67^{Cb}	38.62±1.62^{Aa}	289.09±13.35^{a}
D %5		2.057	6.584	3.604	2.333	12.899
P Değerleri	ÇG(+)	0.009	0.124	0.003	0.000	0.000
	ÇG(-)	0.240	0.495	0.053	0.000	0.000

ÇG (+): Çiftlik Gübresi Uygulanmış,
ÇG (-): Çiftlik Gübresi Uygulanmamış,P: Olasılık

a, b, c: Aynı sütunda ortak harf taşımayan değerler arasındaki fark önemlidir.
A, B, C: Aynı satırda ortak harf taşımayan değerler arasındaki fark önemlidir.

4.4.3. 2010-2011 ve 2011-2012 Yetiştiricilik Dönemleri Ortalama Verim Değerleri (g/bitki)

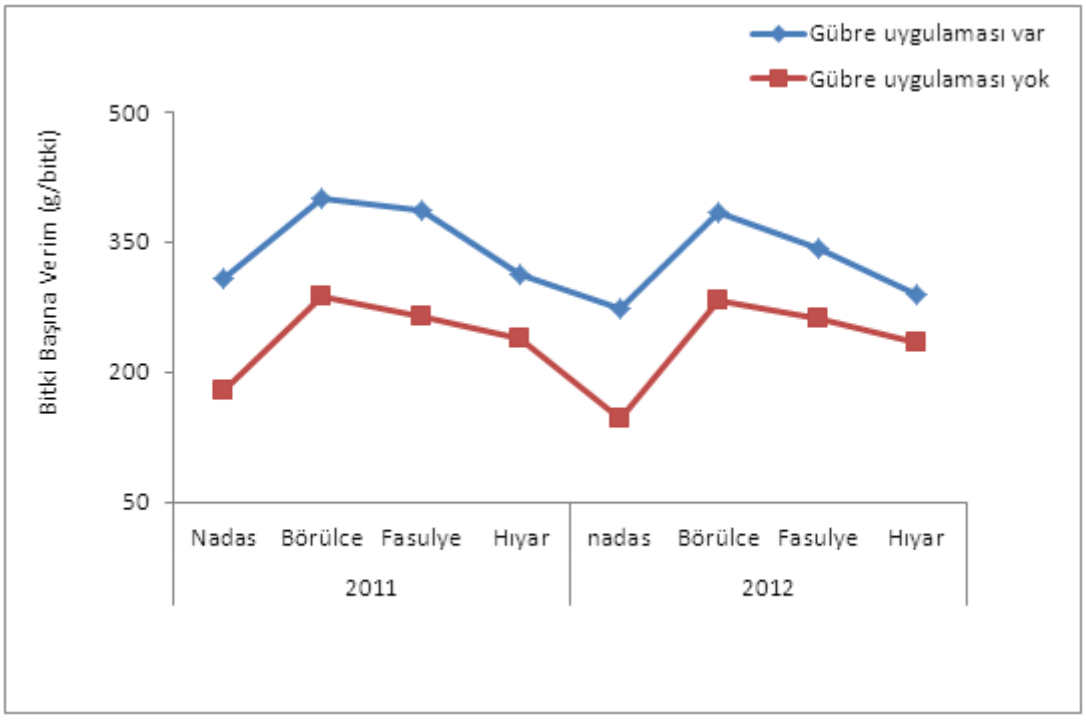
Denemede yer alan uygulamaların 2010-2011 ve 2011-2012 yetiştiricilik dönemlerine ait toplam verimlerinin ortalama değerleri Çizelge 4.5 ve Şekil 4.10' da verilmiştir**.** Yapılan istatistiksel analizler sonucunda yıllara göre ortalama bitki başına verim değerleri bakımından denemede yer alan uygulamalar yıllar arasında % 5 önem düzeyinde farklar olduğu saptanmıştır.

Çizelge 4.5. 2011 ve 2012 Bitki Başına Verim Ortalamaları (g/bitki)

Ekim Nöbeti		Bitki Başına Verim (g/bitki)		Ortalama
		1. Yıl	2.Yıl	
Nadas		243.29±7.03	210.18±13.87	226.74±10.45
Börülce		344.08±9.41	333.57±17.34	338.83±13.38
Fasulye		324.51±4.16	302.76±11.26	313.64±7.71
Hıyar		275.65±6.53	261.87±13.10	268.76±9.02
D %5		0.642	0.588	
ÇG(-)		242.04±6.94	231.48±14.92	236.76±10.93
ÇG(+)		351.73±6.62	322.70±12.87	337.22±9.75
D %5		0.159	0.001	
Nadas	ÇG(-)	178.43±4.79^{a}	146.80±10.54^{a}	162.62±8.03^{a}
Börülce		288.02±10.89^{d}	281.89±26.87^{b}	284.95±13.47^{c}
Fasulye		263.15±5.55^{c}	262.60±9.40^{b}	262.08±5.05^{c}
Hıyar		238.54±6.54^{b}	234.64±12.85^{b}	236.58±6.72^{b}
D %5		11.003	15.247	9.297
Nadas	ÇG(+)	308.15±9.27^{a}	273.56±17.20^{a}	290.86±11.16^{a}
Börülce		400.14±7.92^{b}	385.25±7.80^{c}	392.68±5.87^{c}
Fasulye		385.86±2.77^{b}	342.91±13.12^{b}	364.39±10.22^{b}
Hıyar		312.75±6.51^{a}	289.09±13.35^{a}	300.92±8.20^{a}
D %5		11.197	12.899	8.797
P Değerleri	Uygulama	0.062	0.310	0.916
	Yıl	0.003	0.155	0.191
	Uygulama*Yıl	0.116		

ÇG (+): Çiftlik Gübresi Uygulanmış, ÇG (-): Çiftlik Gübresi Uygulanmamış,
P: Olasılık, a, b, c: Aynı sütunda ortak harf taşımayan değerler arasındaki fark önemlidir.

Çizelge 4.5'ten yararlanarak 2010-2011 ve 2011-2012 yetiştiricilik dönemlerine ait ortalama toplam bitki başına verim değerleri incelendiğinde değerlerin en düşük 162.62±8.03g/bitki (nadas) ile 392.68±5.87 g/bitki (börülce+ÇG) arasında değiştiği görülmektedir. Bu uygulamayı 364.39±10.22 g/bitki ile fasulye+ÇG takip ederken, ardından 300.88±6.48 g/bitki ile hıyar+ÇG uygulaması gelmektedir. Çiftlik gübresi uygulaması yapılmayan parsellerde ise en yüksek verim börülce parselinden alınmıştır.



Şekil 4.10. 2011-2012 Yılına ait bitki başına verim değerleri (g/bitki)

4.4.4. Ortalama Meyve Ağırlığı (g)

Denemede yer alan uygulamalara ait ortalama meyve ağırlıkları 2010- 2011 ve 2011-2012 yetiştiricilik dönemi olmak üzere aşağıda ayrıntılı olarak incelenmiş ve önceki yıllarda yapılan çalışmalarla tartışılmıştır.

4.4.4.1. 2010-2011 Yetiştiricilik Dönemi Aylara göre Ortalama Meyve Ağırlıkları

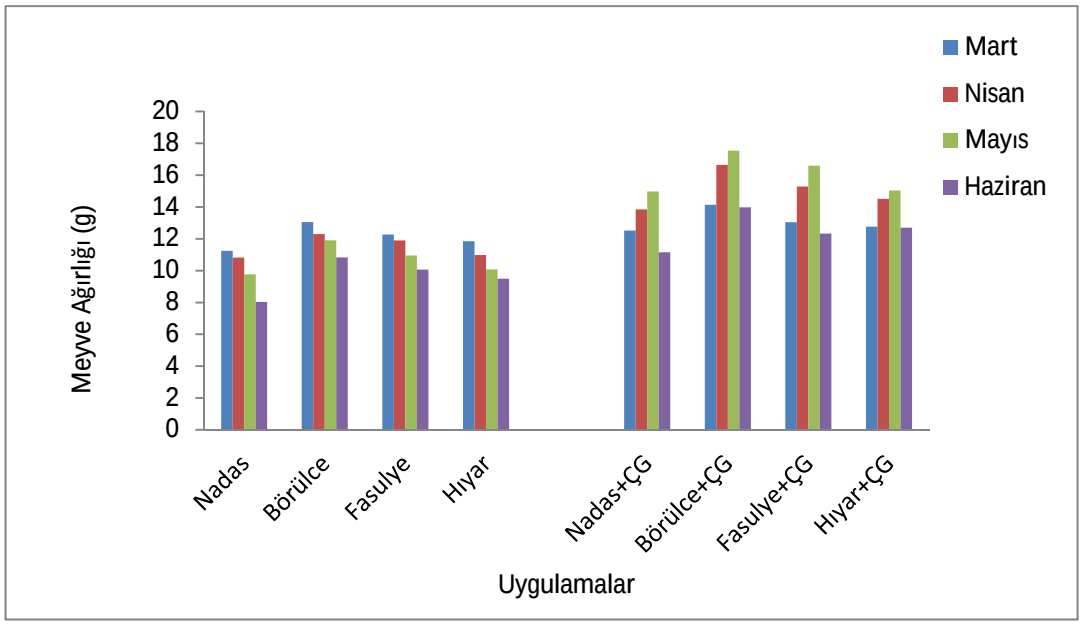
Denemede yer alan uygulamaların 2010-2011 yetiştiricilik dönemine ait aylara göre ortalama meyve ağırlıkları Çizelge 4.6 ve Şekil 4.11'de görülmektedir. Yapılan istatistiksel analiz sonuçlarına göre ortalama meyve ağırlığı açısından denemedeki uygulamalar arasında $P<0.05$ önem düzeyinde farklar olduğu saptanmıştır. Denemede yer alan uygulamaların Mart ayında ortalama meyve ağırlıkları bakımından kıyasladığımızda en iri meyvelerin börülce+ÇG (14.14 g) elde edildiği, bu uygulamayı fasulye+ÇG (13.04 g) izlediği görülmektedir. Mart ayında en düşük ortalama meyve ağırlığına sahip olanlar nadas (11.24 g) ile hıyar (11.85 g) olarak bulunmuştur. Çizelge 4.6 incelendiğinde Nisan ayında en yüksek ortalama meyve ağırlığına 16.64 g ile börülce+ÇG, bu uygulamayı sırası ile 15.29 g (fasulye+ÇG) ve 14.51 g (hıyar+ÇG)uygulamaları izlemiştir. Mayıs ayında ortalama meyve ağırlığı 17.54 g (börülce+ÇG) ile 16.59 g (fasulye+ÇG) arasında değişim göstermiştir. Haziran ayında en yüksek ortalama meyve ağırlığının 13.98 g ile börülce+ÇG, 12.70 hıyar+ÇG ve 12.33 g fasulye+ÇG uygulamalarında olduğu saptanırken, en düşük ortalama meyve ağırlığının 8.04 g ile nadas parseli olduğu belirlenmiştir. Ortalama söz konusu olduğunda ise, denemede yer alan uygulamaların derim sezonu boyunca ortalama meyve ağırlıklarının 15.57 g (börülce+ÇG) ile 9.97 g (nadas) arasında yer aldığı görülmektedir. Çizelge 4.6'ya bakılarak derim periyodu boyunca en iri meyvelerin Çiftlik gübresi uygulanan parsellerde Nisan ve Mayıs aylarında elde edildiği, ilerleyen aylarda ortalama meyve ağırlığının gittikçe azaldığı en küçük meyvelerin ise derimin sonlandığı Haziran ayında elde edildiği görülmektedir. Çiftlik gübresi uygulanmayan parsellerde ise en iri meyveler Mart ayında alınmıştır.

Çizelge 4.6. 2010-2011 Yılı Ortalama Meyve Ağırlığı (g)

Ekim Nöbeti		Aylar				Ortalama
		Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	
Nadas	ÇG(-)	11.24±0.38^{Ba}	10.82±0.28^{Ba}	9.77±0.07^{ABa}	8.04±1.09^{Aa}	9.97±0.41^{a}
Börülce		13.05±0.10^{Ba}	12.30±0.33^{ABb}	11.91±0.32^{ABc}	10.83±0.43^{Ab}	12.02±0.34^{c}
Fasulye		12.27±0.63^{Ba}	11.90±0.45^{Bab}	10.95±0.33^{ABb}	10.07±0.34^{Aab}	11.30±0.30^{bc}
Hıyar		11.85±0.09^{Ca}	10.98±0.51^{BCa}	10.08±0.04^{ABa}	9.49±0.47^{Aab}	10.60±0.28^{ab}
D %5		0.326	0.241	0.239	0.393	0.254
Nadas	ÇG(+)	12.52±0.20^{Ba}	13.85±0.44^{Ca}	14.97±0.12^{Da}	11.15±0.46^{Aa}	13.12±0.40^{a}
Börülce		14.14±1.27^{Aa}	16.64±0.78^{Bb}	17.54±0.28^{Bc}	13.98±0.36^{Ab}	15.57±0.53^{b}
Fasulye		13.04±0.24^{Aa}	15.29±0.47^{Bab}	16.59±0.27^{Cb}	12.33±0.48^{Ab}	14.31±0.47^{ab}
Hıyar		12.76±0.35^{Aa}	14.51±0.99^{ABab}	15.04±0.27^{Ba}	12.70±0.68^{Aab}	13.75±0.39^{a}
D %5		0.342	0.415	0.300	0.345	0.270
P Değerleri	ÇG(+)	0.024	0.081	0.607	0.015	0.032
	ÇG(-)	0.079	0.065	0.022	0.060	0.009

ÇG (+): Çiftlik Gübresi Uygulanmış,
ÇG (-): Çiftlik Gübresi Uygulanmamış,P: Olasılık

a, b, c: Aynı sütunda ortak harf taşımayan değerler arasındaki fark önemlidir.
A, B, C: Aynı satırda ortak harf taşımayan değerler arasındaki fark önemlidir.



Şekil 4.11. 2010-2011 Meyve Ağırlık Değerleri (g)

4.4.4.2. 2011-2012 Yetiştiricilik Dönemi Aylara Göre Ortalama Meyve Ağırlıkları

Denemede yer alan uygulamaların 2011-2012 yetiştiricilik dönemine ait aylara göre ortalama meyve ağırlıkları Çizelge 4.7 ve Şekil 4.12'de görülmektedir. Yapılan istatistiksel analiz sonuçlarına göre ortalama meyve ağırlığı açısından denemedeki uygulamalar arasında $P<0.05$ önem düzeyinde farklar olduğu saptanmıştır. Denemede yer alan uygulamaların Mart ayında ortalama meyve ağırlıkları bakımından kıyasladığımızda en iri meyvelerin börülce+ÇG (15.81 g) elde edildiği, bu uygulamayı fasulye+ÇG (14.34 g) izlediği görülmektedir. Mart ayında en düşük ortalama meyve ağırlığına sahip olanlar nadas (10.91 g) olarak bulunmuştur. Çizelge 4.7 incelendiğinde Nisan ayında en yüksek ortalama meyve ağırlığı 14.88 g ile börülce+ÇG uygulamasından alınmış, bu uygulamayı sırası ile 13.89 g (fasulye+ÇG) ve 13.47 g (nadas+ÇG) uygulamaları izlemiştir. Mayıs ayında ortalama meyve ağırlığı 13.60 g (börülce+ÇG) ile 12.86 g (nadas+ÇG) arasında değişim göstermiştir. Haziran ayında en yüksek ortalama meyve ağırlığının 12.87 g ile börülce+ÇG, 11.84 g fasulye+ÇG ve 9.22 hıyar+ÇG uygulamalarında olduğu

saptanırken, en düşük ortalama meyve ağırlığının 6.96 g ile nadas parselinden elde edildiği belirlenmiştir. Ortalama söz konusu olduğunda ise, denemede yer alan uygulamaların derim sezonu boyunca ortalama meyve ağırlılarının 14.29 g (börülce+ÇG) ile 8.69 g (nadas) arasında yer aldığı görülmektedir. Çizelge 4.7'ye bakılarak derim periyodu boyunca en iri meyvelerin Mart ayında elde edildiği, ilerleyen aylarda ortalama meyve ağırlığının gittikçe azaldığı en küçük meyvelerin ise derimin sonlandığı Haziran ayında elde edildiği görülmektedir. Bu bulgular Scott ve Lawrence, (1979) tarafından belirtilen çileklerde en iri meyvelerin ilk çiçeklerden meydana geldiği, daha sonra meyve iriliğinin azaldığı ve küçük meyveli çeşitlerde bu azalmanın büyük meyvelilere göre daha az olduğu bilgileriyle örtüşmektedir. Ortalama meyve ağırlığı değerleri aylara göre incelendiğinde ise, çeşitlerin meyve ağırlık değerlerinin mart ayından, hazirana ayına doğru azaldığı belirlenmiştir. Özgüven ve Yılmaz (2003)'de yaptıkları çalışma ile benzer sonuçlar göstermektedir. Baruzzi (1998) yaptığı çalışmada yeni bir çeşit olan Onda'nın saatteki meyve toplama hızını 4 kg. daha arttırarak 23.4 kg'a ulaştırdığını böylece meyve toplama süresini % 13 azalttığını bildirmiştir. Ilgın ve ark. (2002)'de yaptıkları çalışmada denemede kullandıkları genotiplerin ortalama meyve ağırlığının 5.65 g ile 15.40 g arasında değiştiğini, Camarosa çilek çeşidinin ortalama meyve ağırlığını 13.78 g, Sweet Charlie çilek çeşidinin ise 7.74 g olduğunu bulmuşlardır. Bu durumun ekolojik koşullar ve kültürel önlemlerden (gübreleme, sulama zamanları ve miktarları) kaynaklandığı düşünülmektedir. Yapılan çalışmalar meyve ağırlıkları arasında büyük çeşitliliğin olduğunu göstermektedir. Hansche ve ark. (1968)'de yaptıkları çalışmada, çilekte meyve kalite kriterlerinde yoğun bir genetik değişkenliğin olduğu ve buna göre meyve iriliğinin orta derecede kalıtsal olduğunu bildirirken, Scott ve Lawrance (1975)'te yaptıkları çalışmada ise, meyve iriliği üzerinde bitkinin genetik yapısının, çevresel faktörlerin ve kültürel işlemlerin (sulama, gübreleme, malçlama vb.) etkili olduğunu bildirmiştir. Ortalama meyve ağırlığı değerleri aylara göre incelendiğinde ise, çeşitlerin meyve ağırlık değerlerinin mart ayından, hazirana ayına doğru azaldığı belirlenmiştir. Kafkas (2004) yapmış olduğu çalışmada, materyal olarak kullanılan 3, 5, 6, 8, 11, 12, 13, 17 no'lu çilek genotipleri ile Camarosa ve Osmanlı çilek çeşitlerini kullanmış ancak ortalama meyve ağırlığı açısından bu genotiplerde bu

araştırmada bulunandan daha yüksek sonuçlar elde etmiştir. Ortalama meyve ağırlığını artırarak toplama maliyetini düşürmek amacıyla dünyada birçok çalışma yapılmaktadır. Oldukça iri meyvelere sahip olan Camarosa çeşidi ile Kalifornia Üniversitesi bu karakteri geliştirmiştir. İtalya'da ise 1975'ten 2000 yılına ortalama meyve ağırlığı %186 artarak 30.7 g' a kadar ulaşmıştır. Önal (2000), Menemen koşullarında yüksek tünel ve açıkta yaptığı yetiştiricilikte bizim bulgularımıza parelel olarak ikinci yıl meyve ağırlıklarının birinci yıla göre daha düşük olduğunu bildirmektedir. Araştırıcı 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.

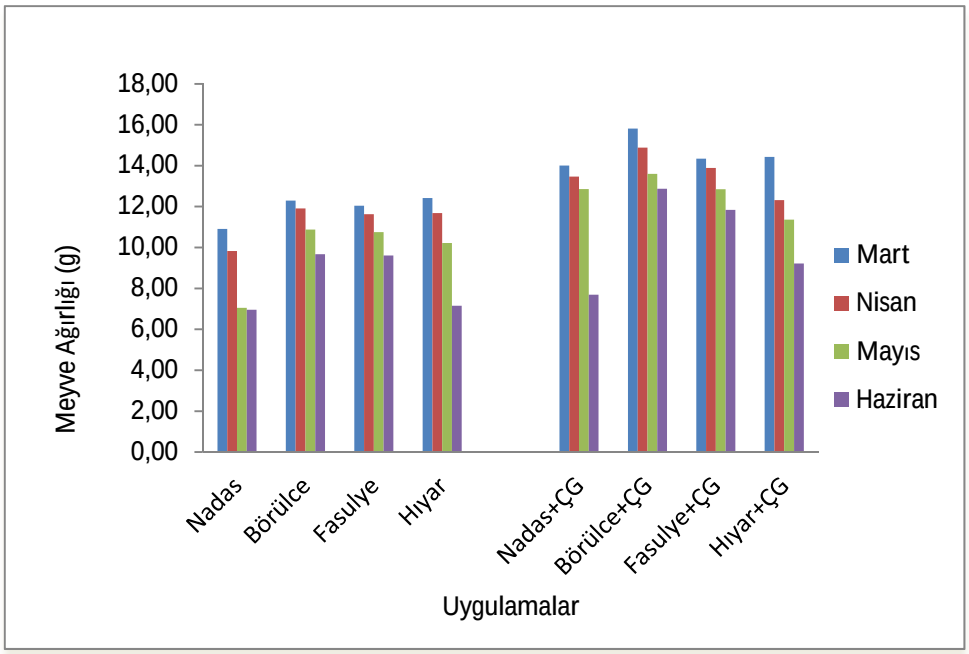
Meyve iriliği, genotip, dikim sıklığı, dikim sistemi, bakım koşulları vb. faktörlere bağlı olarak değişmektedir. Özuygur (2005), Adana ekolojik koşullarında değişik çilek çeşitlerinin bitki ve meyve özelliklerini incelediği araştırma sonucunda Camorasa ve Sweet Charlie çeşitlerinin ortalama meyve ağırlığını sırasıyla 10.30 g ve 8.53 g bulunmuştur. Atasay ve ark. (2006)'ları, ise Eğirdir koşullarında yaptıkları çilek adaptasyon denemesi sonucunda Camarosa çeşidinde 13.24 g, Sweet Charlie çeşidinde 11.60 g, Chandler çeşidinde 9.08 g, Selva çeşidinde 11.45 g ve Fern çeşidinde 8.72 g ağırlığında meyve elde etmişlerdir. Ayaz (2004), Strawberry Festival çeşidi için ortalama meyve ağırlığını 19.61 g, Earlibrite için ortalama 27.87 g, Özuygur (2005), ise yapmış olduğu çalışmada Camarosa çeşidi için ortalama meyve ağırlığı 10.30 g, Sweet Charlie çeşidi için ise 8.54 g olarak bulmuştur. Bu çalışmalardan elde edilen değerler bu tezde deneme sonuçlarımızdan düşük bulunmuştur. Bunun sebebi dikim sıklığı, dikim sistemi, bakım koşulları vb. faktörlerden kaynaklanabilir.

Çizelge 4.7. 2011-2012 Yılı Ortalama Meyve Ağırlığı (g)

Ekim Nöbeti		Aylar				Ortalama
		Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	
Nadas	ÇG(-)	10.91±0.46^{aB}	9.83±1.10^{aB}	7.05±0.40^{aA}	6.96±0.17$^{a\ A}$	8.69±0.53 ^{a}
Börülce		12.29±0.51^{aC}	11.91±0.10^{bBC}	10.88±0.38^{bB}	9.67±0.44$^{b\ A}$	11.19±0.32^{b}
Fasulye		12.04±0.64^{aB}	11.63±0.43^{abB}	10.75±0.24^{bAB}	9.61±0.38^{bA}	11.01±0.31^{b}
Hıyar		12.42±1.01^{aC}	11.68±0.39^{abBC}	10.22±0.41^{bB}	7.15±0.44^{aA}	10.37±0.59^{b}
D %5		0.345	0.352	0.436	0.374	0.282
Nadas	ÇG(+)	14.01±0.20^{aB}	13.47±0.61^{bB}	12.86±0.37^{abB}	8.94±0.28^{aA}	12.32±0.54^{ab}
Börülce		15.81±0.42^{cC}	14.88±0.05^{cBC}	13.60±0.68^{bAB}	12.87±0.31^{bA}	14.29±0.35^{c}
Fasulye		14.34±0.43^{abC}	13.89±0.31b^{cBC}	12.85±0.31^{abAB}	11.84±0.42^{bA}	13.23±0.30^{bc}
Hıyar		14.43±0.20^{abC}	12.32±0.22^{aB}	11.36±0.62^{aB}	9.22±0.32^{aA}	11.83±0.51^{a}
D %5		0.232	0.286	0.313	0.459	0.259
P Değerleri	ÇG(+)	0.011	0.002	0.528	0.855	0.160
	ÇG(-)	0.427	0.016	0.674	0.436	0.621

ÇG (+): Çiftlik Gübresi Uygulanmış,
ÇG (-): Çiftlik Gübresi Uygulanmamış,P: Olasılık

a, b, c: Aynı sütunda ortak harf taşımayan değerler arasındaki fark önemlidir.
A, B, C: Aynı satırda ortak harf taşımayan değerler arasındaki fark önemlidir.



Şekil 4.12. 2011-2012 Dönemi Aylara göre Ortalama Meyve Ağırlık Değerleri

4.4.4.3. 2010-2011 ve 2011-2012 Yetiştiricilik Dönemleri Ortalama Meyve Ağırlıkları (g)

2010-2011 ve 2011-2012 yetiştiricilik dönemleri ortalama meyve ağırlıkları Çizelge 4.8 ve Şekil 4.13'de ayrıntılı olarak verilmiştir. Bu değerlere ilişkin istatistiksel analizler yapılmış olup çeşitler arasında istatistiksel açıdan $P<0.05$ önem düzeyinde farklar gözlenmiştir.

Çizelge 4.8 incelendiğinde ortalama değerlerin 9.33±0.35 g (nadas) ile 14.93±0.36 g (börülce+ÇG) arasında değiştiği gözlenmiştir. İrilik açısından bu uygulamayı 13.77±0.23 g (fasulye+ÇG), 12.79±0.38 g (hıyar+ÇG) ve 12.72±0.21 g (nadas) uygulamaları izlemektedir. Yapılan istatistiki analiz sonuçlarına göre ekim nöbeti ve organik çiftlik gübresi uygulamalarında yıllar arası farklılıklar olduğu görülmüştür. Balcı ve Demirsoy (2008), Geçer ve ark., (2011) ve Berk, (2013)'nın yapmış oldukları çalışmalarda ortalama meyve ağırlığını 13.36 ± 1.63 g/meyve olarak tespit etmişler, bu çalışmalardan elde edilen değerler bizim deneme sonuçlarımızla paralellik göstermiştir. Bununla beraber ortaya çıkan birçok sonuç ve

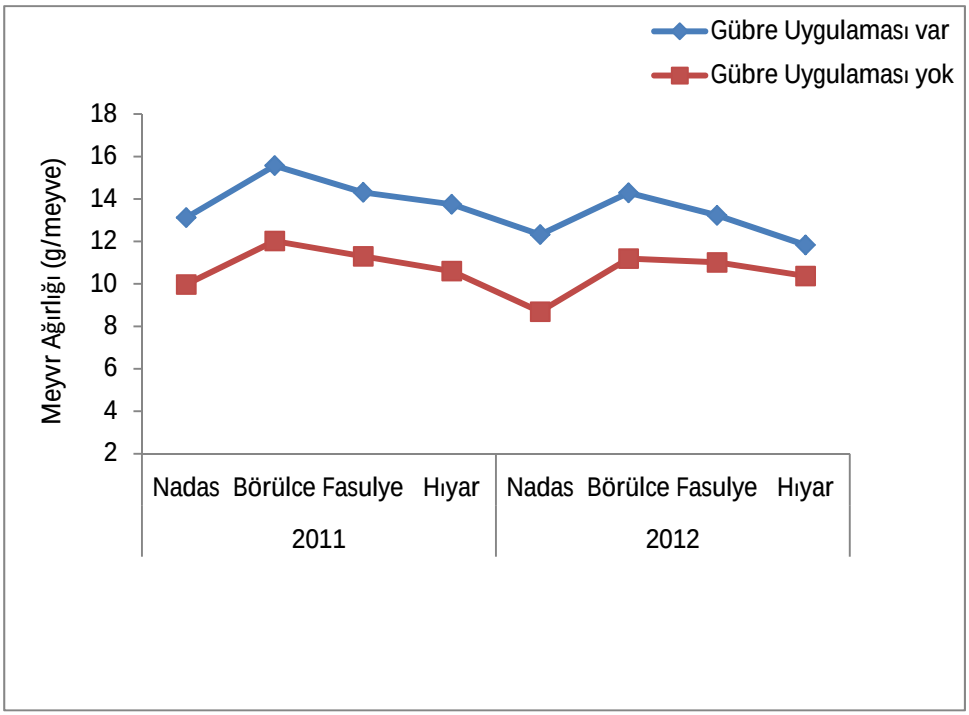
diğer benzeri araştırmalara göre meyve iriliğinin çeşitlere göre değişkenlik gösterebildiğini belirtmişler (İştar ve ark. 1983; Lopez-Aranda ve ark. 1993).

Çizelge 4.8. 2010-2011 ve 2011-2012 Yetiştiricilik Dönemleri Meyve Ağırlıkları Ortalamaları (g)

Ekim Nöbeti		Ortalama Meyve Ağırlığı (g)		Ortalama
		1. Yıl	2.Yıl	
Nadas		11.55±0.41	10.51±0.54	11.03±0.48
Börülce		13.80±0.44	12.74±0.34	13.27±0.39
Fasulye		12.81±0.39	12.12±0.31	12.47±0.35
Hıyar		12.18±0.34	11.10±0.55	11.64±0.45
D %5		0.210	0.589	
ÇG (-)		10.97±0.33	10.32±0.44	10.65±0.39
ÇG (+)		14.19±0.45	12.92±0.43	13.56±0.44
D %5		0.479	0.558	0.934
Nadas	ÇG (-)	9.97±0.41^{a}	8.69±0.53 ^{a}	9.33±0.35^{a}
Börülce		12.02±0.34^{c}	11.19±0.32^{b}	10.83±0.30^{c}
Fasulye		11.30±0.30^{bc}	11.01±0.31^{b}	11.15±0.16^{bc}
Hıyar		10.60±0.28^{ab}	10.37±0.59^{b}	11.61±0.16^{b}
D %5		0.412	0.412	0.342
Nadas	ÇG (+)	13.12±0.40^{a}	12.32±0.54^{ab}	12.72±0.21^{d}
Börülce		15.57±0.53^{b}	14.29±0.35^{c}	14.93±0.36^{f}
Fasulye		14.31±0.47^{ab}	13.23±0.30^{bc}	13.77±0.23^{e}
Hıyar		13.75±0.39^{a}	11.83±0.51^{a}	12.79±0.38^{d}
D %5		0.289	0.300	0.234
P Değerleri	Uygulama	0.479	0.558	0.099
	Yıl	0.159	0.433	0.482
	Uygulama*Yıl	0.212		

ÇG (+): Çiftlik Gübresi Uygulanmış, ÇG (-): Çiftlik Gübresi Uygulanmamış,

P: Olasılık, a, b, c: Aynı sütunda ortak harf taşımayan değerler arasındaki fark önemlidir.



Şekil 4.13. 2011-2012 Yılına ait ortalama meyve ağırlığı (g)

4.5. Pazarlanabilir Meyve (%)

Pazarlanabilir meyve değerleri Çizelge 4.9 ve Şekil 4.14'de gösterilmiştir. Bu değerler incelendiğinde istatistiksel açıdan uygulamalar ve yıllar arasındaki fark ile uygulama x yıl interaksiyonu $P<0.05$ seviyesinde önemli olurken ekim nöbeti+ÇG(+) uygulaması önemli bulunmamıştır. Pazarlanabilir meyve bakımından yıllar arasındaki fark istatistiki bakımından önemli bulunmuştur. Uygulamalar içerisinde pazarlanabilir meyve bakımından en yüksek değer birinci yıl ekim nöbeti+ÇG uygulamasında sırasıyla % 94.25±0.95 ve % 95.50±0.65 ile fasulye ve börülce parsellerinden alınmıştır, ikinci yıl ise en yüksek değer çiftlik gübresi uygulanan ve sadece ekim nöbeti uygulaması yapılan börülce parsellerinden alınmıştır. İki yıl ortalaması dikkate alındığında en yüksek değer ekim nöbeti+börülce+ÇG (%93.63±0.96) uygulamasından elde edilirken, en düşük değer nadas+ÇG (% 88.25±1.13) uygulamasından elde edilmiştir.

Özdemir ve Onur (1986), Alata'da 9 çilek çeşidini 3 kalite sınıfına (I. kalite, II. kalite, ıskarta) ayırarak yaptıkları çalışmada I. kalite meyve oranlarının yüksek

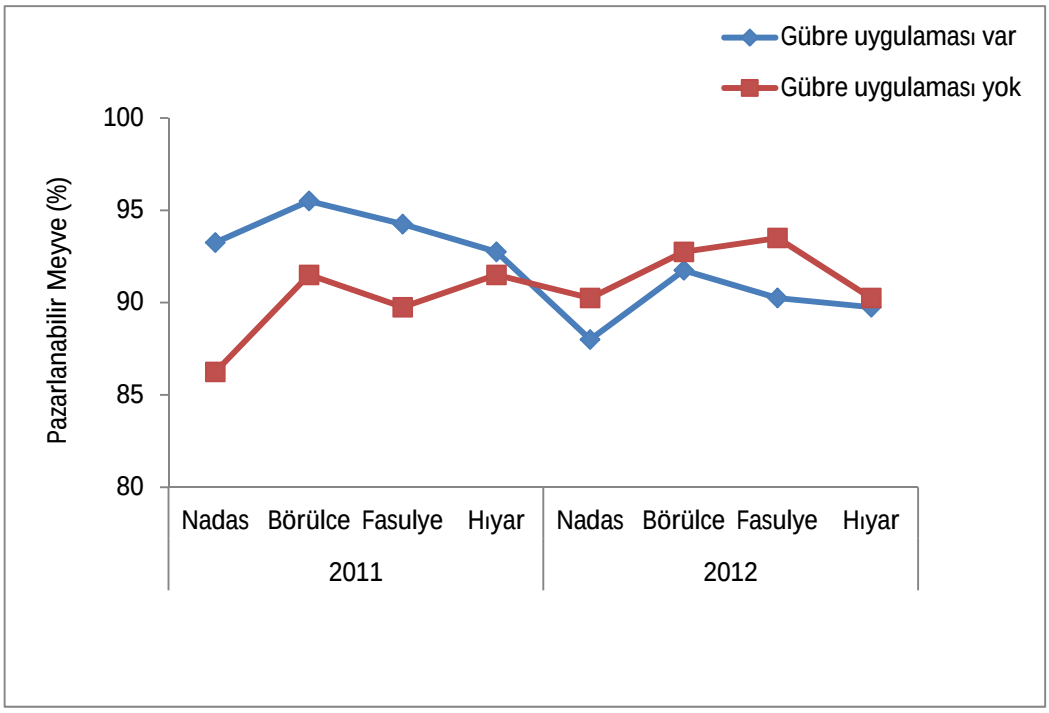
tünelde % 25.30-69.10, açıkta % 25.97-74.51 arasında değiştiğini, ıskarta meyve oranlarının ise yüksek tünelde % 9.55-30.39, açıkta yetiştiricilikte % 5.93-25.57 arasında değiştiğini belirtmişlerdir. Bu sonuçlar bizim çalışmamızdan elde ettiğimiz sonuçlarla uyum içindedir. Pazarlanabilir meyve oranları her iki yetiştirme ortamında da derimin başında yüksek bulunurken, derim sonuna doğru azalmıştır. Çileklerde en iri ve en kaliteli meyveleri ilk açan çiçeklerin oluşturduğu birçok araştırıcı tarafından ifade edilmiştir (Kaşka ve ark.1986; Özdemir ve Kaşka, 1995; Özdemir ve ark.2001). Ayrıca hava sıcaklığının, nemin giderek artması ve olumsuz koşullardan dolayı meyvelerde yaralanma, çabuk deforme olması bu nedenlerden dolayı da pazarlanabilir meyve oranı ilk aylarda daha çok olmakta ve yaz aylarına doğru azalmaktadır. Bu çalışmalarda alınan sonuçlar bu tezde alınan bulgular ile paralellik göstermiştir.

Çizelge 4.9. 2011-2012 Pazarlanabilir Meyve Değerleri (%)

Ekim Nöbeti		Pazarlanabilir Meyve		Ortalama
		1. Yıl	2.Yıl	
Nadas		91.75±0.82	87.13±1.58	89.44±1.20
Börülce		94.13±1.02	91.63±0.95	92.88±0.76
Fasulye		93.88±1.07	90.00±0.94	91.94±0.74
Hıyar		92.13±0.75	90.00±0.79	91.07±0.65
D %5		0.913	0.863	
ÇG (-)		92.00±0.87	89.44±0.10	90.72±0.45
ÇG (+)		93.94±0.96	89.94±1.12	91.94±1.04
D %5		0.001	0.002	0.002
Nadas	ÇG (-)	90.25±0.25^{a}	86.25±1.80^{a}	88.25±1.13^{a}
Börülce		92.75±1.38^{ab}	91.50±0.65^{b}	92.13±0.74^{b}
Fasulye		93.50±1.19^{b}	89.75±0.63^{b}	91.63±0.94^{b}
Hıyar		91.50±0.65^{ab}	90.25±0.95^{b}	90.88±0.58^{b}
D %5		2.160	0.708	0.494
Nadas	ÇG (+)	93.25±1.38^{a}	88.00±1.35^{a}	90.63±1.34^{a}
Börülce		95.50±0.65^{a}	91.75±1.25^{a}	93.63±0.96^{a}
Fasulye		94.25±0.95^{a}	90.25±1.25^{a}	92.25±1.05^{a}
Hıyar		92.75±0.85^{a}	89.75±0.63^{a}	91.25±0.75^{a}
D %5		Ö.D.	Ö.D.	Ö.D.
P Değerleri	Uygulama	0.093	0.707	0.386
	Yıl	0.726	0.168	0.443
	Uygulama*Yıl	0.112		

ÇG (+): Çiftlik Gübresi Uygulanmış, ÇG (-): Çiftlik Gübresi Uygulanmamış,

P: Olasılık, a, b, c: Aynı sütunda ortak harf taşımayan değerler arasındaki fark önemlidir.



Şekil 4.14. 2011-2012 Yılına ait Pazarlanabilir Meyve Değerleri (%)

4.6. pH İçerikleri

Denemede yer alan uygulamaların olgun meyvelerinden elde edilen meyve sularında 20010-2011, 2011-2012 pH içerikleri ile ilgili bulgular aşağıda 2 başlık altında verilmiştir.

4.6.1. 2010-2011 Yetiştiricilik Dönemi pH İçerikleri

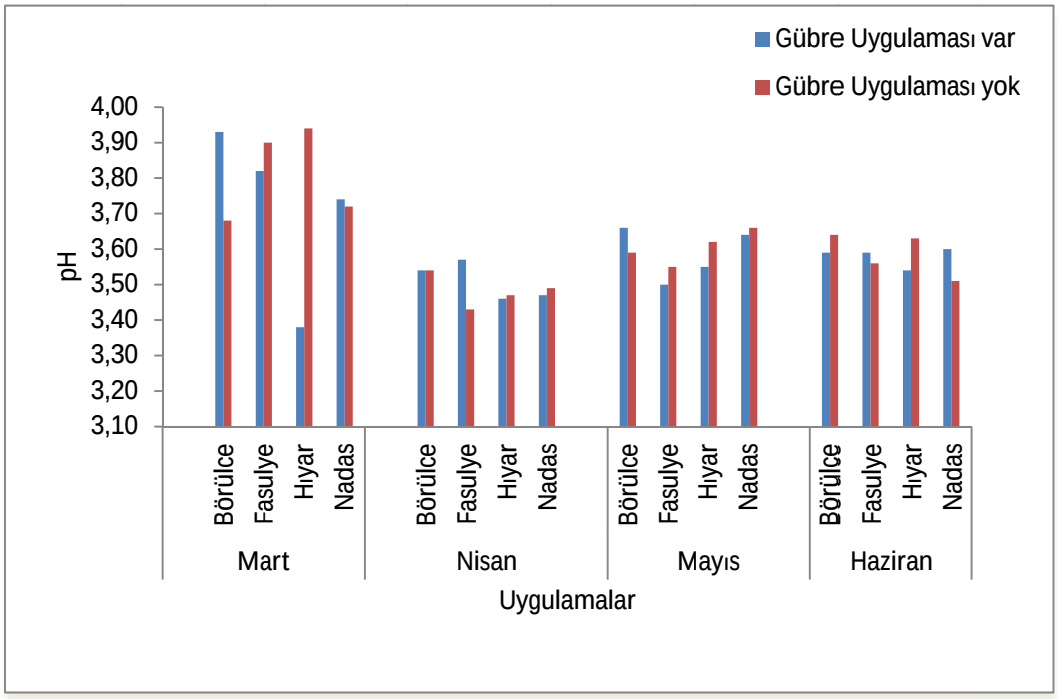
Denemede yer alan uygulamaların meyve sularında 2010-2011 yetiştiricilik dönemine ait aylara göre ve ortalama pH içerikleri Şekil 4.15 ve Çizelge 4.10 ’da verilmiştir. Yapılan istatistik analizler sonucunda uygulamalar arasında $P<0.05$ önem düzeyinde farklılıklar olduğu saptanmıştır. Çizelge 4.10 incelendiğinde denemede yer alan uygulamaların pH içeriklerinin aylara göre değişim gösterdiği gözlenmektedir.

Mart ayında denemede yer alan uygulamaların pH içeriği en düşük hıyar (3.38±0.02) ile en yüksek börülce (3.94±0.08) arasında değişim göstermiştir. Denemede yer alan diğer uygulamaların pH içerikleri ise bu değerler arasında

dağılım göstermiştir. Nisan ayında denemede yer alan uygulamaların pH içeriği en düşük 3.43±0.09 (fasulye) olarak, en yüksek pH içeriği ise 3.57±0.03 (fasulye+ÇG) olarak bulunmuştur.

Mayıs ayında en düşük değer 3.50±0.05 (fasulye+ÇG) olarak bulunurken en yüksek değerin 3.66±0.06 (börülce+ÇG ve nadas) olduğu belirlenmiştir.

Haziran ayında pH içerikleri en düşük değer 3.51±0.06 (nadas) olarak bulunurken en yüksek değerin 3.64±0.05 (börülce) olduğu belirlenmiştir.



Şekil 4.15. 2010-2011 pH Değerleri

Çizelge 4.10. 2010-2011 Yılı pH Değerlerine Ait Ortalamalar

Ekim Nöbeti		Aylar				Ortalama
		Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	
Nadas	ÇG(-)	3.72±0.02^{Ba}	3.49±0.04^{Aa}	3.66±0.06^{Ba}	3.51±0.06^{Aa}	3.60±0.03 ^{a}
Börülce		3.94±0.08^{Ba}	3.54±0.04^{Aa}	3.59±0.05 ^{Aa}	3.64±0.05^{Aa}	3.68±0.05 ^{a}
Fasulye		3.90± 0.14^{Ba}	3.43±0.09^{Aa}	3.55±0.03^{Aa}	3.56±0.03^{Aa}	3.61±0.06 ^{a}
Hıyar		3.68±0.16^{Aa}	3.47±0.04^{Aa}	3.62±0.04^{Aa}	3.63±0.08^{Aa}	3.60±0.05 ^{a}
D %5		0.582	0.280	0.235	0.289	0.024
Nadas	ÇG(+)	3.74±0.02^{Ab}	3.47±0.16^{Aa}	3.64±0.02^{Aa}	3.60±0.05^{Aa}	3.61±0.05^{b}
Börülce		3.93±0.07^{Bc}	3.54±0.03^{Aa}	3.66±0.06^{Aa}	3.59±0.06^{Aa}	3.68±0.05^{b}
Fasulye		3.82±0.09^{Bbc}	3.57±0.03^{Aa}	3.50±0.05^{Aa}	3.59±0.03^{Aa}	3.62±0.04^{b}
Hıyar		3.38±0.02^{Aa}	3.46±0.19^{ABa}	3.55±0.08^{Ba}	3.54±0.01^{Ba}	3.48±0.03^{a}
D %5		0.592	0.040	0.299	0.203	0.021
P Değerleri	ÇG(+)	0.097	0.031	0.159	0.114	0.011
	ÇG(-)	0.009	0.394	0.631	0.438	0.458

ÇG (+): Çiftlik Gübresi Uygulanmış,
ÇG (-): Çiftlik Gübresi Uygulanmamış, P: Olasılık

a, b, c: Aynı sütunda ortak harf taşımayan değerler arasındaki fark önemlidir.
A, B, C: Aynı satırda ortak harf taşımayan değerler arasındaki fark önemlidir.

4.6.2. 2011-2012 Yetiştiricilik Dönemi pH İçerikleri

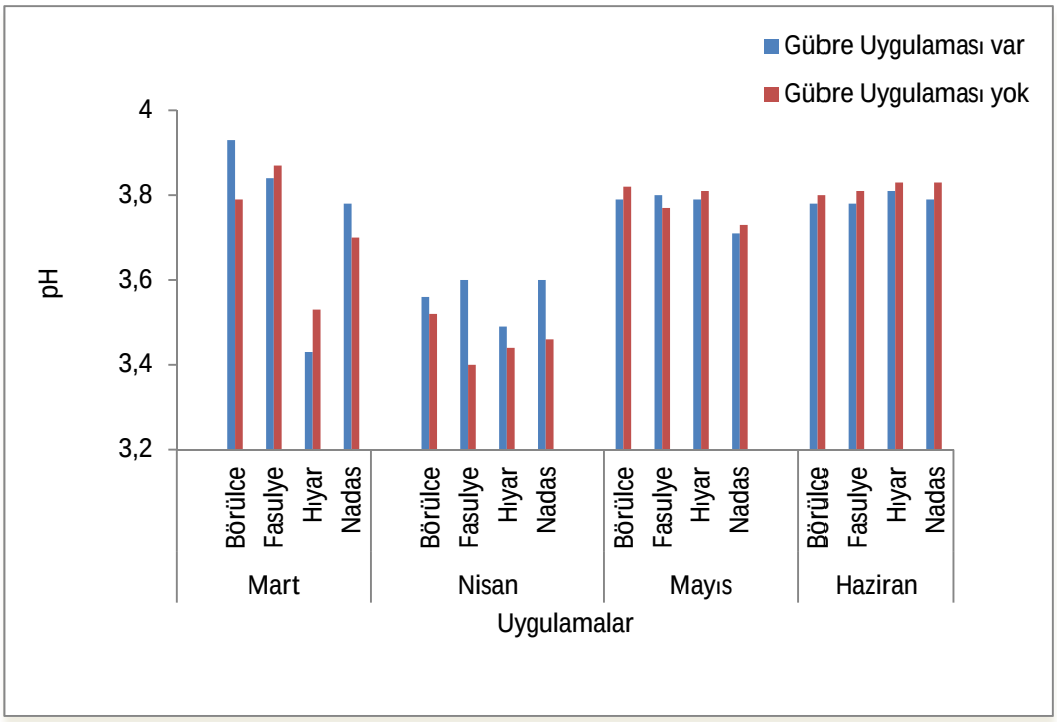
Denemede yer alan uygulamaların meyve sularında 2011-2012 yetiştiricilik dönemine ait aylara göre ve ortalama pH içerikleri Çizelge 4.11'de, yıllar arasındaki değişimler Şekil 4.16'da verilmiştir. Yapılan istatistik analizler sonucunda uygulamalar arasında $P<0.05$ önem düzeyinde farklılıklar olduğu saptanmıştır. Çizelge 4.11 incelendiğinde denemede yer alan uygulamaların pH içeriklerinin aylara göre değişim gösterdiği gözlenmektedir. Mart ayında denemede yer alan uygulamaların pH içeriği en düşük hıyar ve hıyar+ÇG (3.53±0.01-3.43±0.04) ile en yüksek börülce+ÇG (3.93±0.08) arasında değişim göstermiştir. Denemede yer alan diğer uygulamaların pH içerikleri ise bu değerler arasında dağılım göstermiştir. Nisan ayında denemede yer alan uygulamaların pH içeriği en düşük 3.40±0.09 (fasulye) olarak, en yüksek pH içeriği ise 3.60±0.01 (fasulye+ÇG-nadas+ÇG) olarak bulunmuştur. Mayıs ayında en düşük değer 3.71±0.02 (nadas+ÇG) olarak bulunurken en yüksek değerin 3.82±0.04 (börülce) olduğu belirlenmiştir. Haziran ayında pH içerikleri birbirine yakın değerler göstermiştir.

Çizelge 4.11. 2011-2012 Yılı pH Değerlerine Ait Ortalamalar

Ekim Nöbeti		Aylar				Ortalama
		Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	
Nadas	ÇG(-)	3.70±0.06^{Bab}	3.46±0.04^{Aa}	3.73±0.04^{BCa}	3.83±0.04^{Ca}	3.68±0.09^{a}
Börülce		3.79±0.12^{Bab}	3.52±0.06^{Aa}	3.82±0.04^{Ba}	3.80±0.03^{Ba}	3.73±0.08^{a}
Fasulye		3.87±0.15^{Bb}	3.40±0.09^{Aa}	3.77±0.06^{Ba}	3.81±0.02^{Ba}	3.71±0.08^{a}
Hıyar		3.53±0.01^{Aa}	3.44±0.04^{Aa}	3.81±0.05^{Ba}	3.83±0.03^{Ba}	3.65±0.09^{a}
D %5		0.056	0.030	0.024	0.014	0.016
Nadas	ÇG(+)	3.78±0.04^{Bb}	3.60±0.01^{Aa}	3.71±0.02^{ABa}	3.79±0.04^{Ba}	3.72±0.09^{a}
Börülce		3.93±0.08^{Cb}	3.56±0.03^{Aa}	3.79±0.02^{Ba}	3.78±0.03^{Ba}	3.77±0.05^{b}
Fasulye		3.84±0.08^{Bb}	3.60±0.01^{Aa}	3.80±0.02^{Ba}	3.78±0.02^{Ba}	3.76±0.08^{a}
Hıyar		3.43±0.04^{Aa}	3.49±0.03^{Aa}	3.79±0.04^{Ba}	3.81±0.03^{Ba}	3.63±0.09^{a}
D %5		0.056	0.020	0.016	0.014	0.017
P Değerleri	ÇG(+)	0.109	0.063	0.309	0.505	
	ÇG(-)	0.044	0.255	0.027	0.840	

SEM: Ortalama Standart Hata, ÇG (+): Çiftlik Gübresi Uygulanmış,
ÇG (-): Çiftlik Gübresi Uygulanmamış, P: Olasılık

a, b, c: Aynı sütunda ortak harf taşımayan değerler arasındaki fark önemlidir.
A, B, C: Aynı satırda ortak harf taşımayan değerler arasındaki fark önemlidir.



Şekil 4.16. 2011-2012 pH Değerleri

4.6.3. 2010-2011 ve 2011-2012 Yetiştiricilik Dönemi Ortalama pH içerikleri

Denemede yer alan uygulamalara ait 2010-2011 ve 2011-2012 yetiştiricilik dönemi ortalama pH içerikleri Çizelge 4.12 ve Şekil 4.17'de ayrıntılı olarak verilmiştir. Yapılan istatistiksel analizler sonucu denemede yer alan uygulamalar ve yıllar arasında $P<0.05$ önem düzeyinde farklar görülmüştür.

Çizelge 4.12. incelendiğinde 2010-2011 ve 2011-2012 yetiştiricilik dönemi ortalama pH içeriklerinin en düşük 3.56±0.03 (hıyar+ÇG) ile en yüksek 3.72±0.04 (börülce) arasında olduğu görülmektedir. Denemede yer alan diğer uygulamalar ise bu değerler arasında dağılım göstermiştir.

Gündüz ve Özdemir (2008)'de yaptıkları çalışmada pH içerikleri yetiştirme dönemleri, çeşitler ve yetiştirme yerlerine göre 3.43-3.63 arasında değişim gösterdiğini, çileklerde pH içeriklerinin 3.18-4.10 arasında değiştiğini belirten Kader (1991) ve 3.5-4.6 arasında değiştiğini bildiren Veazie (1995)'in bulgularıyla paralellik göstermektedir.

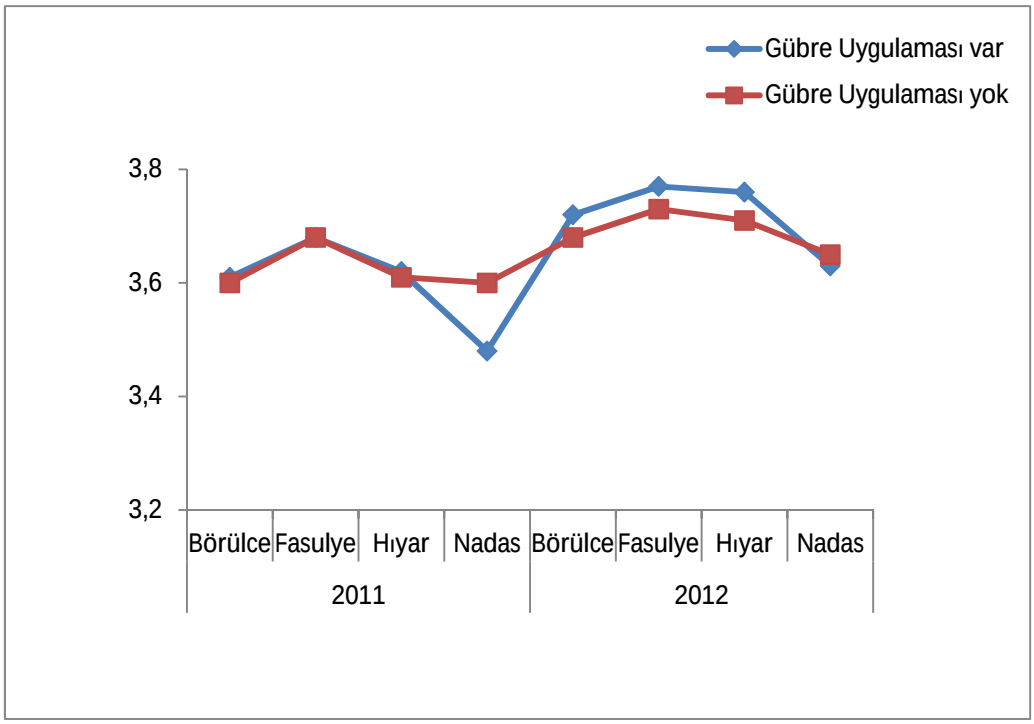
Hakala ve ark. 2003 yılında yapmış oldukları araştırmada ticari yetiştiriciliği yapılan 6 çilek çeşidini (SengaSengana, Korona, Polka, Jonsok, Honeoye ve Bounty) kullanarak kalite parametrelerini 1997 ve 1998 derim periyotlarında araştırmışlardır.

Araştırma sonucunda, pH içeriklerinin 1997 yetiştiricilik sezonunda 3.5-3.7 arasında değiştiği; 1998 yetiştiricilik döneminde ise 3.3-3.5 arasında değiştiği saptanmıştır. Bu araştırmada ise iki yıllık ortalama pH'ın 3.19 ile 3.56 arasında dağılım göstermesi nedeniyle Hakala ve ark. (2003) tarafından yapılan araştırmaya yakın sonuçlar elde edilmiştir. Stahler ve ark. (1995) ise Red Crest ve Totem çileklerini kıyasladıkları çalışmada Red Crest çilek çeşidinin pH'ını 3.17; Totem çilek çeşidinin pH'ını ise 3.60 olarak belirlemiş ve pH azaldıkça ekşiliğin artacağını, dolayısıyla Red Crest'in Totem'den daha ekşi olduğunu savunmuşlardır. Kafkas (2004) yılında yapmış olduğu çalışmada çileklerde renk ve antosiyaninlerin stabilitesinin pH'dan etkilendiğini, pH 4-6 arasında iken çoğu antosiyanin maddesinin renksiz olduğunu ve pH arttıkça renkte solgunluklar görüldüğünü tespit etmişlerdir.

Çizelge 4.12. 2010-2011 ve 2011-2012 Yetiştiricilik Dönemleri Ortalama pH İçerikleri

Ekim Nöbeti		pH		Ortalama
		1. Yıl	2.Yıl	
Nadas		3.61±0.04	3.70±0.09	3.66±0.07
Börülce		3.68±0.05	3.75±0.07	3.72±0.06
Fasulye		3.62±0.05	3.74±0.08	3.68±0.07
Hıyar		3.54±0.04	3.64±0.09	3.59±0.07
D %5		0.299	0.237	
ÇG(-)		3.62±0.05	3.69±0.09	3.66±0.07
ÇG(+)		3.60±0.04	3.72±0.08	3.66±0.06
D %5		0.003	0.051	
Nadas	ÇG(-)	3.60±0.03 [a]	3.68±0.09[a]	3.64±0.02[abc]
Börülce		3.68±0.05 [a]	3.73±0.08[a]	3.72±0.04[bc]
Fasulye		3.61±0.06 [a]	3.71±0.08[a]	3.66±0.03[bc]
Hıyar		3.60±0.05 [a]	3.65±0.09[a]	3.63±0.04[ab]
D %5		Ö.D.	Ö.D.	0.016
Nadas	ÇG(+)	3.61±0.05[b]	3.72±0.09[a]	3.67±0.03bc
Börülce		3.68±0.05[b]	3.77±0.05[b]	3.70±0.03[c]
Fasulye		3.62±0.04[b]	3.76±0.08[a]	3.69±0.03[bc]
Hıyar		3.48±0.03[a]	3.63±0.09[a]	3.56±0.03[a]
D %5		0.032	0.017	0.011
P Değerleri	Uygulama	0.183	0.348	0.418
	Yıl	0.260	0.869	0.423
	Uygulama*Yıl	0.074		

ÇG (+): Çiftlik Gübresi Uygulanmış, ÇG (-): Çiftlik Gübresi Uygulanmamış,
P: Olasılık, a, b, c: Aynı sütunda ortak harf taşımayan değerler arasındaki fark önemlidir.



Şekil 4.17. 2010-2011-2011-2012 Yıllarına ait ortalama pH Değerleri

4.7. Suda Çözünebilir Kuru Madde (% SÇKM)

Denemede yer alan uygulamaların olgun meyvelerinden elde edilen meyve sularında 2010-2011, 2011-2012 % SÇKM içerikleri ile ilgili bulgular aşağıda 2 başlık altında verilmiştir.

4.7.1. 2010-2011 Yetiştirme Dönemi SÇKM İçerikleri (%)

Denemede yer alan uygulamaların 2010-2011 yetiştirme dönemine ait SÇKM (%) içerikleri Çizelge 4.13 ve Şekil 4.18'de verilmiştir. $P<0.05$ önem düzeyinde yapılan istatistiksel analizler sonrasında aylara göre ortalama % SÇKM içerikleri açısından uygulamalar arasında fark bulunmazken; aylar arasında farklar olduğu belirlenmiştir. Çizelge 4.13 incelendiğinde denemede yer alan uygulamaların ortalama % SÇKM içeriklerinin genel olarak Mart ayından Haziran ayına doğru artış gösterdiği gözlenmektedir. Bu artışın nedeni Mart ayından Haziran ayına kadar olan hava sıcaklığında meydana gelen artıştır. Nitekim Mart ve Nisan aylarında ortalama

hava sıcaklığı + 13.5^{o}C ve +16.6^{o}C iken Mayıs ve Haziran aylarında +21.4^{o}C ve +25.6^{o}C olarak saptanmıştır. Mart ayında suda çözünebilir kuru madde içerikleri % 5.88±0.43 (nadas) ile % 7.13±0.24 (fasulye) arasında değişmektedir. Nisan ayında denemede yer alan uygulamaların meyvelerinde suda çözünebilir kuru madde içeriği açısından en düşük değeri %6.00±0.29-%6.00±0.61ile nadas ve fasulye uygulaması gösterirken en yüksek içeriği ise %7.75 ile börülce-çilek+ÇG göstermiştir. Mayıs ayında denemede yer alan uygulamada SÇKM içerikleri % 7.13±0.69 (fasulye) ile % 8.50±0.50 (hıyar ile hıyar+ÇG) arasında değişim göstermiştir.

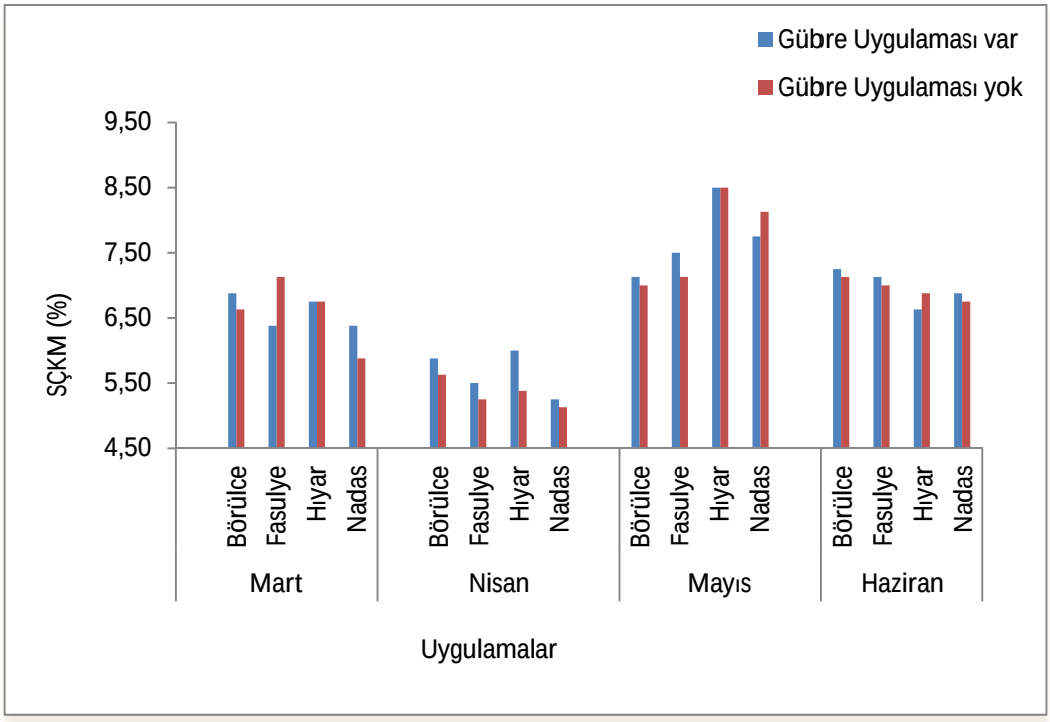
Haziran ayı değerlendirildiğinde hava sıcaklığının +25.6^{o}C'e ulaşmasıyla yetiştiricilik dönemindeki en yüksek % SÇKM içeriklerinin elde edildiği görülmektedir. Bu ayda en yüksek % SÇKM içeriği % 8.63± (börülce+ÇG)'den alınmıştır.

Çizelge 4.13. 2010-2011 Yılı Ortalama SÇKM İçerikleri (%)

Ekim Nöbeti		Aylar				Ortalama
		Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	
Nadas	ÇG(-)	5.88±0.43^{Aa}	6.00±0.29^{Aa}	8.13±0.13^{Ba}	8.00±0.25^{Ba}	7.00±0.31^{a}
Börülce		6.63±0.55^{Aa}	7.13±0.43^{Aa}	7.25±0.63^{Aa}	8.00±0.31$^{A\ a}$	7.25±0.25^{a}
Fasulye		7.13±0.24^{Aa}	6.00±0.61^{Aa}	7.13±0.69^{Aa}	7.50±0.41^{Aa}	6.94±0.27^{a}
Hıyar		6.75±0.43^{Aa}	6.13±0.66^{Aa}	8.50±0.50^{Ba}	7.13±0.43^{ABa}	7.13±0.32^{a}
D %5		0.225	0.262	0.281	0.175	0.141
Nadas	ÇG(+)	6.38±0.13^{Aa}	6.50±0.41^{Aa}	7.75±0.32^{Ba}	8.25±0.31^{Ba}	7.22±0.27^{a}
Börülce		6.88±0.13^{Ab}	7.75±0.32^{ABa}	8.00±0.35^{Ba}	8.63±0.25^{Ba}	7.81±0.23^{a}
Fasulye		6.38±0.13^{Aa}	7.38±0.52^{ABa}	7.50±0.46^{ABa}	8.13±0.24^{Ba}	7.34±0.23^{a}
Hıyar		6.75±0.14^{Aab}	6.75±0.75^{Aa}	8.50±0.20^{Ba}	8.00±0.24^{ABa}	7.50±0.27^{a}
D %5		0.082	0.267	0.182	0.209	0.127
P Değerleri	ÇG(+)	0.802	0.170	0.241	0.698	0.657
	ÇG(-)	0.243	0.426	0.116	0.486	0.470

ÇG (+): Çiftlik Gübresi Uygulanmış,
ÇG (-): Çiftlik Gübresi Uygulanmamış, P: Olasılık

a, b, c: Aynı sütunda ortak harf taşımayan değerler arasındaki fark önemlidir.
A, B, C: Aynı satırda ortak harf taşımayan değerler arasındaki fark önemlidir.



Şekil 4.18. 2010-2011 SÇKM Değerleri (%)

4.7.2. 2011-2012 Yetiştirme Dönemi SÇKM İçerikleri (%)

Denemede yer alan uygulamaların 2010-2011 yetiştirme dönemine ait SÇKM (%) içerikleri Çizelge 4.14 ve Şekil 4.19'da verilmiştir. P<0.05 önem düzeyinde yapılan istatistiksel analizler sonrasında uygulamalar arasında fark görülmezken, aylara göre ortalama % SÇKM içerikleri açısından arasında farklar olduğu belirlenmiştir. Çizelge 4.14 incelendiğinde denemede yer alan uygulamaların ortalama % SÇKM içeriklerinin genel olarak Mart ayından Haziran ayına doğru artış gösterdiği gözlenmektedir. Bu artışın nedeni Mart ayından Haziran ayına kadar olan hava sıcaklığında meydana gelen artıştır. Nitekim Mart ve Nisan aylarında ortalama hava sıcaklığı + 13.5^{o}C ve +18.9^{o}C iken Mayıs ve Haziran aylarında +21.8^{o}C ve +25.6^{o}C olarak saptanmıştır. Mart ayında suda çözünebilir kuru madde içerikleri % 6.08±0.56 (hıyar) ile % 7.08±0.03 (börülce+ÇG) arasında değişmektedir. Nisan ayında denemede yer alan uygulamaların meyvelerinde suda çözünebilir kuru madde içeriği açısından en düşük değeri % 6.08±0.56 (hıyar+ÇG) arasında değer göstermiştir. Mayıs ayında denemede yer alan uygulamada % SÇKM içerikleri %

7.13±0.31 (fasulye ve nadas+ÇG) ile % 7.50 (fasulye+ÇG ve hıyar+ÇG) arasında değişim göstermiştir.

Haziran ayı değerlendirildiğinde hava sıcaklığının +25.6^{o}C'e ulaşmasıyla yetiştiricilik dönemindeki en yüksek % SÇKM içeriklerinin elde edildiği görülmektedir. Bu ayda en yüksek % SÇKM içeriği % 8.43 (börülce)'den alınmıştır.

Shaw (1988) çilek meyvelerinin % SÇKM içeriğinin çevre koşullarından büyük oranda etkilendiğini, Galetta ve ark., (1995) ise çileklerde % SÇKM içeriğinin genellikle genotipe bağlı olarak değiştiğini, genellikle % 7-12 arasında dağılım gösterdiğini saptamışlardır.

Çileklerde meyvelerin kalite özelliklerinin incelenmesinde üzerinde durulması gereken diğer özellikler suda çözünebilir toplam kuru madde (% SÇKM.), titrasyon asitliği ve pH'dır (Karaçalı 1993). Çilekte tad ve aromayı belirleyen bu unsurlardan meyve asitliğinde, önemli miktarı sitrik asit oluşturmakta ve az miktarda malik asit bulunmaktadır (Bilişli 1976).

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. Gülsoy ve Yılmaz (2004)'de yapmış olduğu araştırmada farklı yetiştirme ortamlarında denemeye alınan çilek çeşitlerinin SÇKM değerlerine bakıldığında açıkta yetiştirilen bitkilerin değerleri alçak tünelden de yüksek tünelden de düşük çıkmıştır. En yüksek SÇKM oranı %7.80 ortalama ile yüksek tünel altındaki bitkilerden elde edilmiştir. Alçak tünelde en yüksek SÇKM oranı %8.05 ile Dorit çeşidinden alınmıştır. Bunu Sweet Charlie (%7.29), Camarosa (%7.26) ve Fern (%7.03) çeşitleri izlemiştir. Yüksek tünelde ise SÇKM. içeriği bakımından en iyi çeşit Sweet Charlie (%8.30) olmuştur. Bu çeşitten sonra Dorit (%7.77), Camarosa (%.7.72) ve Fern (%7.40) çeşitleri en yüksek değerleri vermişlerdir. SÇKM içeriklerinin daha çok güneşlenme ve sıcaklık ile ilişkili olduğu bilinmektedir (Kaşka ve ark., 1986). Bundan dolayı ilk hasat edilen meyvelerin SÇKM içerikleri son dönemlerde elde edilen meyvelerin SÇKM içeriklerine göre daha düşük sonuçlar vermektedir. Benzeri sonuçlar Taşgın ve Pekmezci (1992)'nin yaptıkları çalışmada da gözlenmiştir. Geçer ve ark., 2011 yılında Van'da yapmış oldukları çalışmada %

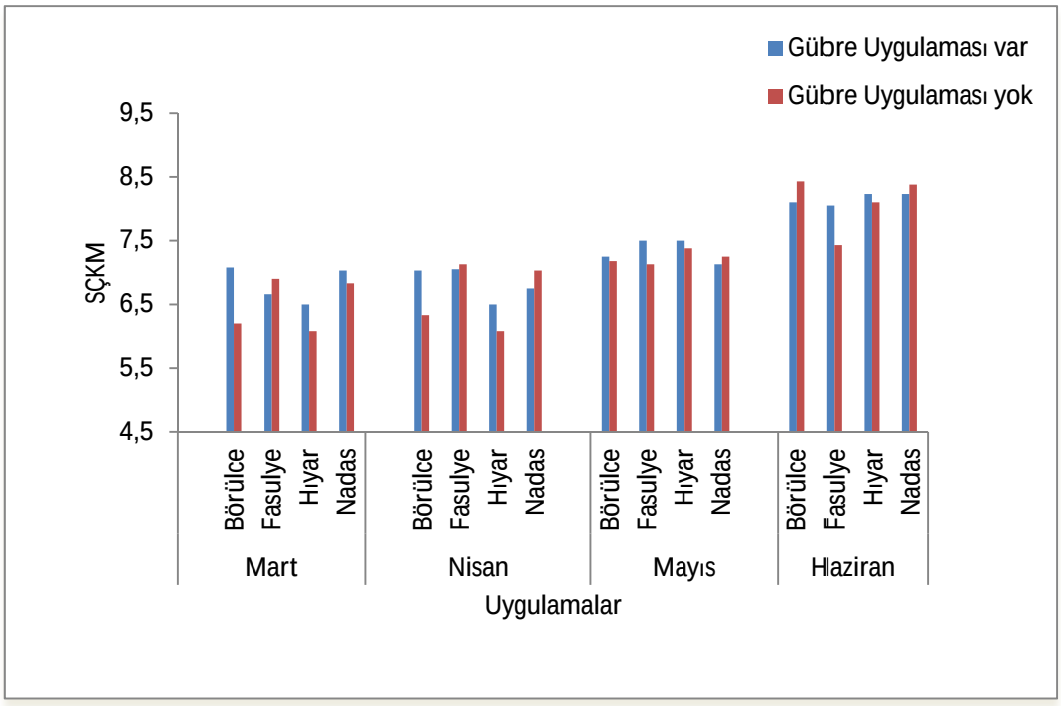
SÇKM oranını % 7.83 ± 0.76 olarak saptamışlar. Diğer bazı çalışmalarla da suda çözünür kuru madde oranı bakımından ‘Sweet Charlie’ çeşidinin daha üstün olduğu belirtilmiştir (Balcı 2005; Atasay ve ark. 2006; Macit ve ark. 2006).

Çizelge 4.14. 2011-2012 Yılı Ortalama SÇKM İçerikleri (%)

Ekim Nöbeti		Aylar				Ortalama
		Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	
Nadas	ÇG(-)	6.83±0.24^{Aa}	7.03±0.41^{Aa}	7.25±0.32^{Aa}	8.38±0.24^{Ba}	7.37±0.20^{a}
Börülce		6.20±0.40^{Aa}	6.33±0.45^{Aa}	7.18±0.36^{Aa}	8.43±0.36^{Ba}	7.04±0.29^{a}
Fasulye		6.90±0.11^{Aa}	7.13±0.13^{Aa}	7.13±0.31^{Aa}	7.43±0.60^{Aa}	7.15±0.16^{a}
Hıyar		6.08±0.56^{Aa}	6.08±0.56^{Aa}	7.38±0.24^{ABa}	8.10±0.58^{Ba}	6.91±0.20^{a}
D %5		0.191	0.220	0.133	0.196	0.120
Nadas	ÇG(+)	7.03±0.41^{Aa}	6.75±0.14^{Aab}	7.13±0.31^{ABa}	8.23±0.48^{Ba}	7.29±0.22^{a}
Börülce		7.08±0.03^{Aa}	7.03±0.03^{Aab}	7.25±0.14^{Aa}	8.10±0.10^{Ba}	7.37±0.12^{a}
Fasulye		6.66±0.30^{Aa}	7.05±0.05^{ABb}	7.50±0.20^{Aa}	8.05±0.55^{Ba}	7.32±0.21^{a}
Hıyar		6.50±0.29^{Aa}	6.50±0.29^{Aa}	7.50±0.46^{ABa}	8.23±0.42^{Ba}	7.18±0.25^{a}
D %5		0.145	0.093	0.161	0.190	0.101
P Değerleri	ÇG(+)	0.090	0.376	0.097	0.070	0.202
	ÇG(-)	0.003	0.126	0.721	0.075	0.102

ÇG (+): Çiftlik Gübresi Uygulanmış,
ÇG (-): Çiftlik Gübresi Uygulanmamış, P: Olasılık

a, b, c: Aynı sütunda ortak harf taşımayan değerler arasındaki fark önemlidir.
A, B, C: Aynı satırda ortak harf taşımayan değerler arasındaki fark önemlidir.



Şekil 4.19. 2011-2012 SÇKM Değerleri %

4.7.3. 2010-2011 ve 2011-2012 Yetiştiricilik Dönemi Ortalama SÇKM İçerikleri (%)

Denemede yer alan uygulamaların 2010-2011 ve 2011-2012 yetiştiricilik dönemi aylara göre ortalama % SÇKM içerikleri Çizelge 4.15 ve Şekil 4.20'de verilmiştir. Yapılan istatistiksel analizler sonucunda yıllar arası farklılığın önemli olmamasına rağmen ortalama % SÇKM içerikleri bakımından denemede yer alan uygulamalar arasında $P<0.05$ önem düzeyinde farklar olduğu belirlenmiştir.

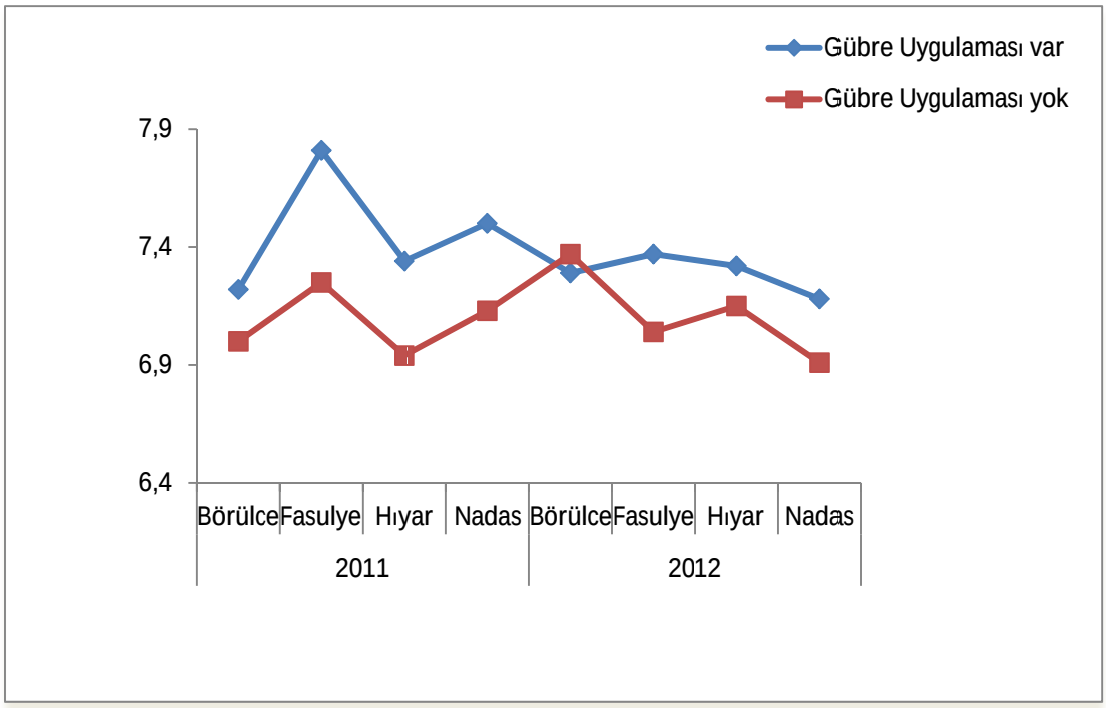
2010-2011 ve 2011-2012 yetiştiricilik dönemleri ortalama % SÇKM içerikleri açısından denemede yer alan uygulamalar kıyaslandığında % 7.59±0.12 börülce+ÇG ile 7.02±0.18 hıyar arasında değişmiştir.

Çizelge 4.15. 2010-2011 ve 2011-2012 Ortalama SÇKM İçerikleri (%)

Ekim Nöbeti		SÇKM (%)		Ortalama
		1. Yıl	2.Yıl	
Nadas		7.11±0.51	7.33±0.21	7.22±0.36
Börülce		7.53±0.24	7.21±0.21	7.37±0.23
Fasulye		7.14±0.25	7.24±0.19	7.19±0.22
Hıyar		7.32±0.30	7.05±0.23	7.19±0.27
D %5		0.075	0.021	
ÇG(-)		7.08±0.29	7.12±0.21	7.10±0.25
ÇG(+)		7.47±0.25	7.29±0.20	7.38±0.23
D %5		0.020	0.002	
Nadas	ÇG(-)	7.00±0.31 [a]	7.37±0.20[a]	7.19±0.13[ab]
Börülce		7.25±0.25[a]	7.04±0.29[a]	7.14±0.18[ab]
Fasulye		6.94±0.27 [a]	7.15±0.16[a]	7.04±0.17[a]
Hıyar		7.13±0.32[a]	6.91±0.20[a]	7.02±0.18[a]
D %5		Ö.D.	Ö.D.	0.110
Nadas	ÇG(+)	7.22±0.27 [a]	7.29±0.22[a]	7.25±0.11[ab]
Börülce		7.81±0.23[a]	7.37±0.12[a]	7.59±0.12[ab]
Fasulye		7.34±0.23 [a]	7.32±0.21[a]	7.33±0.14[ab]
Hıyar		7.50±0.27 [a]	7.18±0.25[a]	7.34±0.15[ab]
D %5		Ö.D.	Ö.D.	0.055
P Değerleri	Uygulama	0.832	0.533	0.177
	Yıl	0.366	0.217	0.010
	Uygulama*Yıl	0.106		

ÇG (+): Çiftlik Gübresi Uygulanmış, ÇG (-): Çiftlik Gübresi Uygulanmamış,

P: Olasılık, a, b, c: Aynı sütunda ortak harf taşımayan değerler arasındaki fark önemlidir.



Şekil 4.20. 2010-2011 ve 2011-2012 yetiştiricilik dönemleri SÇKM ortalamaları %

4.7.4. 2010-2011 Yetiştiricilik Dönemi Titre Edilebilir Asit İçerikleri (%)

2010-2011 yetiştiricilik döneminde denemede yer alan uygulamaların meyve sularında bulunan titre edilebilir asit içerikleri Çizelge 4.16 ve Şekil 4.21'de ayrıntılı olarak görülmektedir. Yapılan istatistik analizler sonucu titre edilebilir asit içerikleri açısından $P<0.05$ önem düzeyinde farklar olduğu belirlenmiştir. Çizelge 4.16 incelendiğinde denemede yer alan uygulamaların titre edilebilir asit içeriklerinin derim periyodu boyunca azaldığı görülmektedir. 2010-2011 yetiştiricilik döneminde de en düşük titre edilebilir asit içeriği Haziran ayında saptanmıştır. Mart ayında denemede yer alan uygulamaların titre edilebilir asit içeriklerinin en düşük %0.43±0.01 (nadas) ile en yüksek % 1.03±0.26 (fasulye) arasında değiştiği, diğer uygulamaların ise bu değerler arasında dağılım gösterdiği görülmektedir. Derim periyodu esnasında denemede yer alan uygulamaların en yüksek titre edilebilir asit içeriklerinin Mart ayında olduğu saptanmıştır. Nisan ayında, Mart ayında olduğu gibi en düşük titre edilebilir asit içeriğine sahip çeşit nadas (%0.52±0.03) belirlenmiştir. Mayıs ayında denemede yer alan uygulamalar arasında en düşük titre edilebilir asit

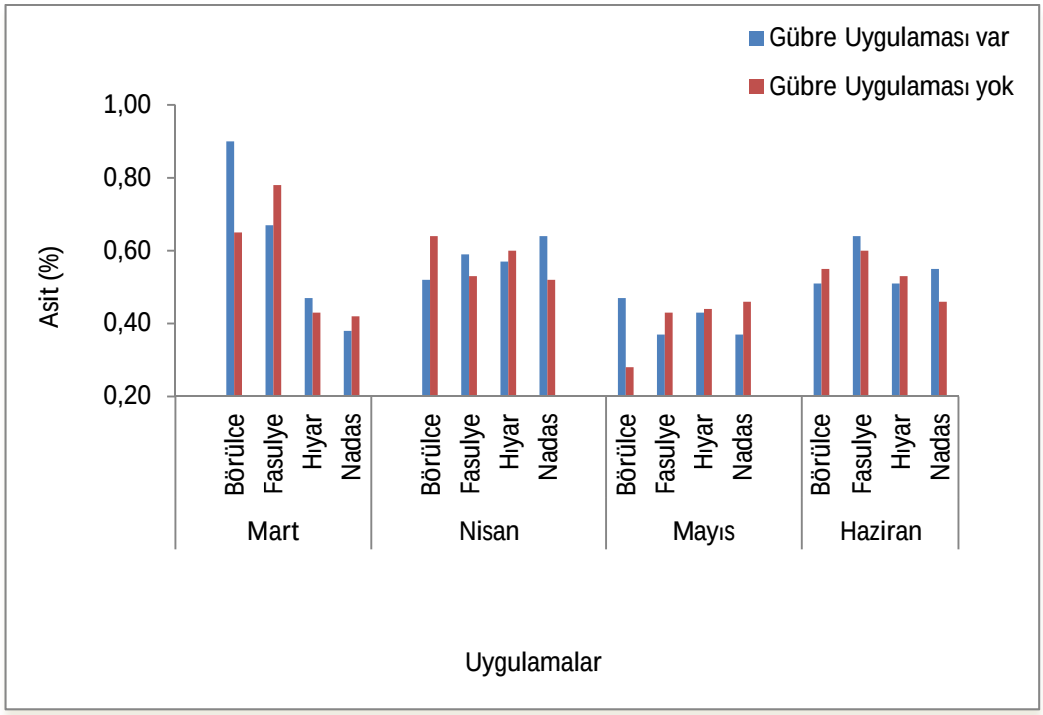
içeriğinin börülce+ÇG(%0.52±0.04) olduğu belirlenirken en yüksek titre edilebilir asit içeriklerinin ise hıyar+ÇG (% 0.76±0.03) olduğu saptanmıştır. Haziran ayında denemede yer alan uygulamalarda hepsinin titre edilebilir asit içeriklerinin Fasulye+ÇG (% 0.44±0.08) en yüksek değeri ise %0.67±0.02 nadas uygulaması göstermiştir, diğer uygulamalar ise bu değerler arasında dağılım gösterdiği görülmektedir.

Çizelge 4.16. 2010-2011 Yılı Titre Edilebilir Asit İçerikleri (%)

Ekim Nöbeti		Aylar				Ortalama
		Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	
Nadas	ÇG(-)	0.43±0.01^{Aa}	0.52±0.03^{Aa}	0.74±0.04^{Ab}	0.67±0.02^{Ab}	0.59±0.06^{a}
Börülce		0.65±0.18^{Aa}	0.64±0.03^{Aa}	0.58±0.01^{Aa}	0.51±0.02^{Aab}	0.59±0.04^{a}
Fasulye		1.03±0.26^{Ba}	0.53±0.02^{Aa}	0.58±0.02^{Ab}	0.51±0.04^{Aab}	0.66±0.07^{a}
Hıyar		0.68±0.06^{Aa}	0.60±0.04^{Aab}	0.73±0.04^{Ab}	0.56±0.04^{Aa}	0.64±0.06^{a}
D %5		0.495	0.570	0.625	0.620	0.025
Nadas	ÇG(+)	0.48±0.04^{Aa}	0.64±0.06^{Aa}	1.06±0.03^{Ba}	0.50±0.05^{Aa}	0.67±0.08^{a}
Börülce		0.90±0.31^{Aa}	0.60±0.06^{Aa}	0.52±0.04^{Ab}	0.46±0.02^{Aa}	0.62±0.08^{a}
Fasulye		0.67±0.15^{Aa}	0.59±0.05^{Aa}	0.59±0.02^{Aa}	0.44±0.08^{Aa}	0.57±0.04^{a}
Hıyar		0.52±0.05^{Aa}	0.57±0.05^{Aa}	0.76±0.03$^{A\ ab}$	0.54±0.04$^{A\ a}$	0.60±0.06^{a}
D %5		0.505	0.590	0.595	0.690	0.029
P Değerleri	ÇG(+)	0.009	0.611	0.052	0.492	0.738
	ÇG(-)	0.087	0.815	0.020	0.208	0.732

ÇG (+): Çiftlik Gübresi Uygulanmış,
ÇG (-): Çiftlik Gübresi Uygulanmamış, P: Olasılık

a, b, c: Aynı sütunda ortak harf taşımayan değerler arasındaki fark önemlidir.
A, B, C: Aynı satırda ortak harf taşımayan değerler arasındaki fark önemlidir.



Şekil 4.21. 2010-2011 Asit Değerleri (%)

4.7.5. 2011-2012 Yetiştiricilik Dönemi Titre Edilebilir Asit İçerikleri (%)

2011-2012 yetiştiricilik döneminde denemede yer alan uygulamaların meyve sularında bulunan titre edilebilir asit içerikleri Çizelge 4.17 ve Şekil 4.22'de ayrıntılı olarak görülmektedir. Yapılan istatistik analizler sonucu titre edilebilir asit içerikleri açısından $P<0.05$ önem düzeyinde farklar olduğu belirlenmiştir. Çizelge 4.17 incelendiğinde denemede yer alan uygulamaların titre edilebilir asit içeriklerinin derim periyodu boyunca azaldığı görülmektedir. 2011-2012 yetiştiricilik döneminde de en düşük titre edilebilir asit içeriği Haziran ayında saptanmıştır. Mart ayında denemede yer alan uygulamaların titre edilebilir asit içeriklerinin en düşük %0.63±0.02 (fasulye+ÇG; hıyar+ÇG) ile en yüksek %0.70±0.02 (nadas) arasında değiştiği, diğer uygulamaların ise bu değerler arasında dağılım gösterdiği görülmektedir. Derim periyodu esnasında denemede yer alan uygulamaların en yüksek titre edilebilir asit içeriklerinin Mart ayında olduğu saptanmıştır. Nisan ayında, Mart ayında olduğu gibi en düşük titre edilebilir asit içeriğine sahip uygulama nadas+ÇG ve hıyar+ÇG (%0.53±0.01)'de belirlenmiştir. Mayıs ayında

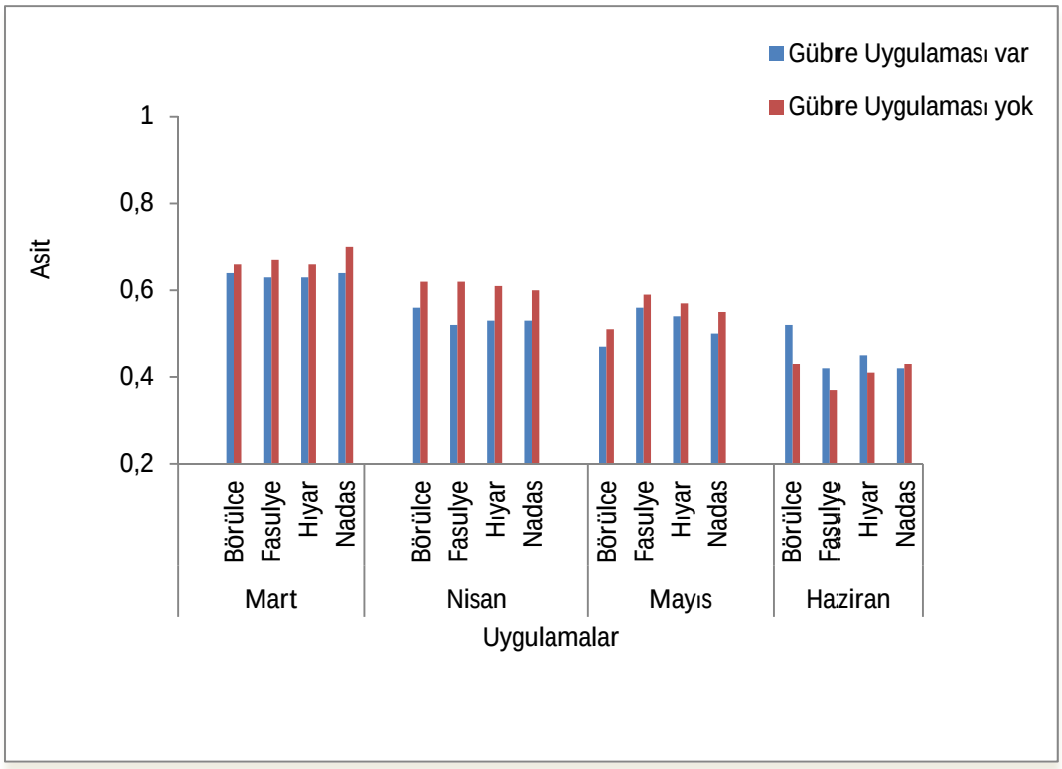
denemede yer alan uygulamalar arasında en düşük titre edilebilir asit içeriğinin nadas+ÇG (%0.52±0.02) olduğu belirlenirken en yüksek titre edilebilir asit içeriklerinin ise fasulye (%0.59±0.02) olduğu saptanmıştır. Haziran ayında denemede yer alan uygulamalarda hepsinin titre edilebilir asit içeriklerinin %0.42±0.02-%0.72±0.05 arasında değiştiği, diğer uygulamalar ise bu değerler arasında dağılım gösterdiği görülmektedir.

Çizelge 4.17. 2011-2012 Yılı Titre Edilebilir Asit İçerikleri (%)

Ekim Nöbeti		Aylar				Ortalama
		Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	
Nadas	ÇG(-)	0.70±0.02^{Ba}	0.62±0.03^{ABa}	0.55±0.02^{Aab}	0.72±0.05^{Ba}	0.64±0.29^{a}
Börülce		0.66±0.01^{Ca}	0.62±0.02^{Ca}	0.56±0.02^{Ba}	0.70±0.04^{Aa}	0.63±0.26^{a}
Fasulye		0.67±0.02^{Aa}	0.61±0.02^{Aa}	0.59±0.02^{Ab}	0.63±0.03^{Aa}	0.62±0.31^{a}
Hıyar		0.66±0.01^{Aa}	0.60±0.04^{Aa}	0.57±0.01^{Aab}	0.59±0.02^{Aa}	0.60±0.26^{a}
D %5		0.009	0.013	0.012	0.017	0.008
Nadas	ÇG(+)	0.64±0.02^{Ba}	0.53±0.01^{Aab}	0.52±0.02^{Aa}	0.67±0.05^{Ba}	0.59±0.24^{a}
Börülce		0.64±0.02^{Ba}	0.56±0.02^{ABb}	0.57±0.04^{ABa}	0.52±0.02^{Aa}	0.60±0.02^{a}
Fasulye		0.63±0.02^{Ba}	0.59±0.01^{Ba}	0.56±0.02^{Ba}	0.42±0.02^{Aa}	0.62±0.03^{a}
Hıyar		0.63±0.01^{Ba}	0.53±0.02^{ABab}	0.57±0.05^{Ba}	0.45±0.05^{Aa}	0.56±0.24^{a}
D %5		0.008	0.008	0.016	0.021	0.010
P Değerleri	ÇG(+)	0.969	0.135	0.202	0.302	0.179
	ÇG(-)	0.339	0.944	0.142	0.590	0.299

ÇG (+): Çiftlik Gübresi Uygulanmış,
ÇG (-): Çiftlik Gübresi Uygulanmamış, P: Olasılık

a, b, c: Aynı sütunda ortak harf taşımayan değerler arasındaki fark önemlidir.
A, B, C: Aynı satırda ortak harf taşımayan değerler arasındaki fark önemlidir.



Şekil 4.22. 2011-2012 Asit Değerleri (%)

4.7.6.2010-2011 ve 2011-2012 Ortalama Titre Edilebilir Asit İçerikleri (%)

Denemede yer alan uygulamaların 2010-2011 ve 2011-2012 yetiştiricilik dönemi ortalama titre edilebilir asit (%) içerikleri Çizelge 4.18 ve Şekil 4.23'de ayrıntılı olarak verilmiştir. Yapılan istatistiksel analizler sonucunda denemede yer alan uygulamalar arasında yıllar arasında fark görülmemiştir (P>0.05). Çizelge 4.18 incelendiğinde 2010-2011 ve 2011-2012 yetiştiricilik dönemi ortalama titre edilebilir asit içeriklerinin en yüksek titre edilebilir asit içerikleri ise sırasıyla %0.64±0.03 (fasulye), %0.63±0.03 (nadas), %0.62±0.03 (nadas+ÇG) ve %0.62±0.02 (börülce) olarak belirlenmiştir. Denemede yer alan diğer uygulamalar ise bu değerler arasında dağılım göstermiştir. Sistrunk ve Morris (1985), olgun çilek meyvesinin asit içeriğinin beslenme ya da ışık gibi çevre koşullarından etkilenebildiğini belirtmiştir. Shaw (1988), ise olgun meyvenin asit içeriğinin büyük oranda genetik faktörlerden etkilendiğini açıklamıştır. Chandler ve ark. (1997), Özdemir ve ark. (2001), Özdemir (2003) ve Özuygur (2005) tarafından yapılan benzer sonuçlar ortaya konmuştur.

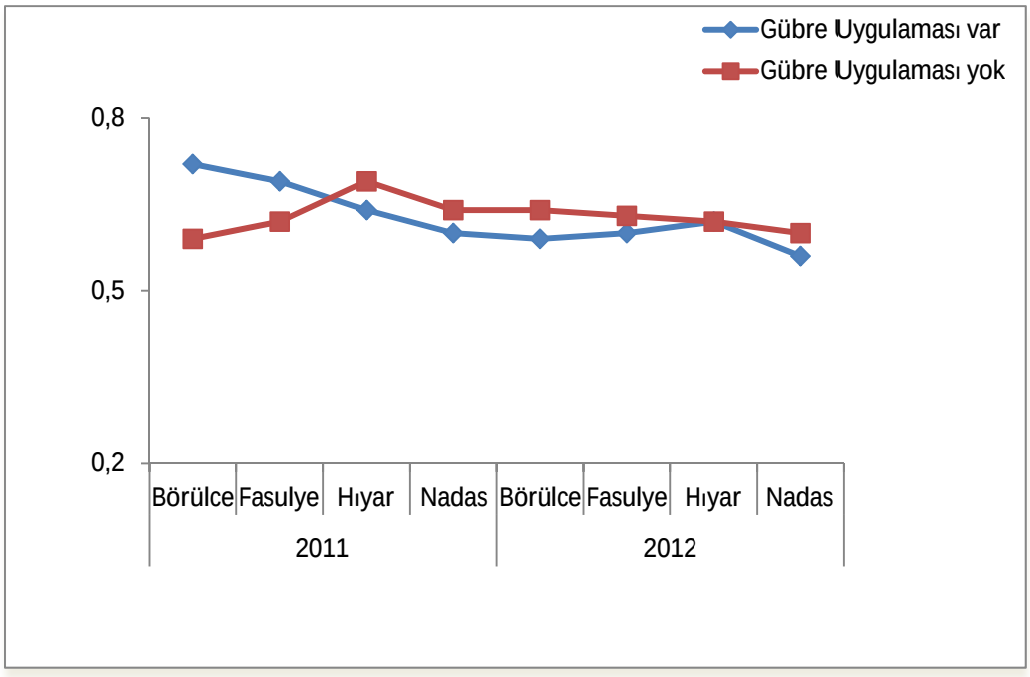
Yetiştirme yerleri, titre edilebilir asit içerikleri üzerinde belirgin bir etki göstermemiştir. Bu çalışmadan elde edilen bulgular, titre edilebilir asitlik üzerinde yetiştirme yerlerinden çok genotiplerin etkili olduğunu göstermiştir. Nitekim, Veazie (1995), çileklerde titre edilebilir asit içeriğinin, ekolojik faktörlerden çok meyve olgunluğu, genotip ve beslenmeye bağlı olarak değişim gösterdiğini bildirmiştir. Kim ve Moon (1993), çileklerde en fazla bulunan asidin toplam asidin %88'ini oluşturan sitrik asit olduğunu bildirmişlerdir. Titre edilebilir asitlik bakımından Fern çeşidi ilk sırada yer almış ve asitlik değeri %0.73 ve % 0.71 olarak belirlenmiştir. Bulgularımız Yöntem (1996)'in % 0.43-% 1.13 arasında saptadığı meyve asitliği değerleri sınırları içerisinde bulunmaktadır. 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. Gündüz ve Özdemir (2008)'de Amik ovası koşullarında yapmış oldukları çalışmada Sweet Charlie çeşidinin asitlik derecesi % 0.62 olarak belirlenmiştir. Bizim bulgularımızla paralel sonuçlar göstermiştir.

Çizelge 4.18.2010-2011 ve 2011-2012 Ortalama Asit İçerikleri (%)

Ekim Nöbeti		Asit (%)		Ortalama
		1. Yıl	2.Yıl	
Nadas		0.63±0.07	0.62±0.27	0.63±0.17
Börülce		0.61±0.06	0.62±0.14	0.62±0.10
Fasulye		0.62±0.06	0.62±0.17	0.62±0.12
Hıyar		0.62±0.06	0.58±0.25	0.60±0.16
D %5		Ö.D.	Ö.D.	
ÇG(-)		0.62±0.06	0.62±0.28	0.62±0.17
ÇG(+)		0.62±0.07	0.59±0.13	0.61±0.10
		Ö.D.	Ö.D.	
Nadas	ÇG(-)	0.59±0.06[a]	0.64±0.29[a]	0.62±0.03[a]
Börülce		0.59±0.04[a]	0.63±0.26[a]	0.62±0.02[a]
Fasulye		0.66±0.07[a]	0.62±0.31[a]	0.64±0.03[a]
Hıyar		0.64±0.06[a]	0.60±0.26[a]	0.62±0.03[a]
D %5		Ö.D.	Ö.D.	Ö.D.
Nadas	ÇG(+)	0.67±0.08[a]	0.59±0.24 [a]	0.63±0.03[a]
Börülce		0.62±0.08[a]	0.60±0.02 [a]	0.61±0.04[a]
Fasulye		0.57±0.04[a]	0.62±0.03 [a]	0.60±0.02[a]
Hıyar		0.60±0.06[a]	0.56±0.24 [a]	0.58±0.03[a]
D %5		Ö.D.	Ö.D.	Ö.D.
P Değerleri	Uygulama	0.684	0.007	0.060
	Yıl	0.056	0.176	0.004
	Uygulama*Yıl	0.088		

ÇG (+): Çiftlik Gübresi Uygulanmış, ÇG (-): Çiftlik Gübresi Uygulanmamış,

P: Olasılık, a, b, c: Aynı sütunda ortak harf taşımayan değerler arasındaki fark önemlidir.,



Şekil 4.23. 2010-2011 ve 2011-2012 yetiştiricilik dönemleri Asit ortalamaları

4.8. SÇKM/asit Oranı

Denemede yer alan uygulamaların 2010-2011, 2011-2012 ve her iki yetiştiricilik döneminin ortalamasından oluşan SÇKM/asit oranları aşağıda Çizelge 4.19 ve Şekil 4.24'de ayrıntılı olarak açıklanmıştır. Yapılan istatistiksel analiz sonucunda uygulamalar ve yıllar arasında fark görülmemiştir (P>0.05). Çizelge 4.19 incelendiğinde 2010-2011 yetiştiricilik döneminde SÇKM/asit oranının ilk yıl 14.70±1.69 (börülce+ÇG)-%12.00±1.13 (fasulye) arasında değişmiştir. İkinci yıl 13.69±1.11(hıyar+ÇG) ile %11.27±0.58 (börülce) arasında değişim gösterdiği görülmüştür.

Her iki yetiştiricilik döneminin ortalamasına bakıldığında en yüksek SÇKM/asit oranına yine hıyar+ÇG (13.67±0.47) sahip olduğu , bu uygulamayı börülce+ÇG (13.53±0.79) ve börülce (12.84±0.89) uygulamasının izlediği görülmektedir. En düşük SÇKM/asit oranı ise fasulye (11.79±0.56) ve hıyar (11.83±0.63) uygulamalarda görülmüştür.

Sistrunk ve Morris, (1985) yaptıkları araştırmada SÇKM/asit oranının çeşitler arasında benzer olduğunu ve yıldan yıla değişmediğini, böylece hem şeker hem de

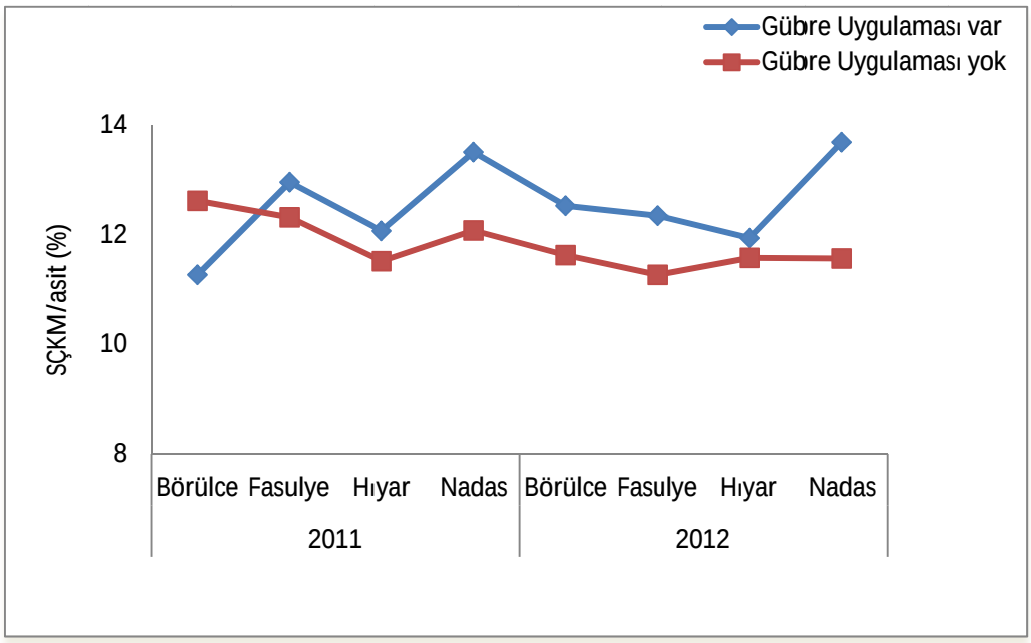
asit içeriğinin genetik olarak belirlendiğini savunmuşlardır. Perkins- Veazie (1995), şeker/asit oranının tadın belirlenmesinde en önemli parametre olduğunu bildirmişlerdir. Kader (1991) tüketiciler tarafından şeker oranı yüksek , asit oranı düşük olan meyvelerin yeğlendiğini; şeker ve asit içerikleri düşük olan meyvelerin tatsız olduğunu belirtmişlerdir. Schöpplein ve ark. (2002) yaptıkları çalışmada kullandıkları 11 çilek genotipinde SÇKM/asit oranının 8.7-12.4 arasında değiştiğini bildirmişlerdir. Bu araştırmada ise SÇKM/asit oranı nispeten daha yüksek (13.62-13.63) bulunmuştur. Suda çözünür kuru madde ile asitlik arasında orta düzeyde ve pozitif yönde bir ilişki belirlenmiştir. Capocasa ve ark., (2008) ve Correia ve ark., (2011) tarafından yapılan çalışmalarda da benzer sonuçlar elde edilmiştir. Ancak % SÇKM ve asit içeriğinin genotipler arasında değişiklik gösterdiği ve % SÇKM içeriği yüksek olan bir genotipin asit içeriği yüksek veya düşük olabilmektedir. Çileklerde SÇKM/asit oranı, tadı belirleyen önemli bir kalite kritedir (Alovoine ve Crochon 1989). SÇKM/asit oranı Haffner ve Vestrheim (1997) tarafından Norveç'te yapılan çalışmada 7.0-12.6; Ruiz-Nieto ve ark. (1997) İspanya'da yapılan çalışmada 7.95-23.5 arasında değiştiği belirtilmiştir. Bu durumda SÇKM/asit (tat) oranı yüksek olan çeşidin tüketilme özelliği ön plana çıkmaktadır (Alavoine ve Crochon, 1989; Haffner ve Vestrheim, 1997; RuizNieto ve ark., 1997). Gündüz (2010) tarafından yapılan çalışmada "Sweet Charlie" çeşidinde düşük asit miktarı yüksek SÇKM/asit oranına sahip olmuş ve en tatlı çeşit olarak dikkati çekmiştir.

Çizelge 4.19. 2011-2012 SÇKM/asit Oranı (%)

		SÇKM/asit Oranı		
		2011	2012	Ortalama
Nadas		12.52±0.77	12.08±0.41	12.30±0.59
Börülce		13.86±1.30	11.81±0.47	12.84±0.89
Fasulye		12.86±0.98	11.76±0.38	12.31±0.68
Hıyar		12.86±1.02	12.63±0.90	12.75±0.96
D %5		Ö.D.	Ö.D.	
ÇG(-)		12.43±1.03	11.51±0.52	11.97±0.78
ÇG(+)		13.62±1.01	12.63±0.56	13.13±0.79
D %5		Ö.D.	Ö.D.	Ö.D.
Nadas	ÇG(-)	12.62±0.80[a]	11.63±0.46[a]	12.13±0.44[a]
Börülce		13.02±0.91[a]	11.27±0.58[a]	12.14±0.57[a]
Fasulye		12.00±1.13[a]	11.58±0.34[a]	11.79±0.56[a]
Hıyar		12.08±1.27[a]	11.57±0.69[a]	11.83±0.63[a]
D %5		Ö.D.	Ö.D.	Ö.D.
Nadas	ÇG(+)	12.41±0.74[a]	12.53±0.36[a]	12.47±0.34[a]
Börülce		14.70±1.69[a]	12.35±0.35[a]	13.53±0.79[a]
Fasulye		13.71±0.83[a]	11.94±0.41[a]	12.82±0.55[a]
Hıyar		13.64±0.77[a]	13.69±1.11[a]	13.67±0.47[a]
D %5		Ö.D.	Ö.D.	Ö.D.
P Değerleri	Uygulama	0.899	0.114	0.209
	Yıl	0.070	0.084	0.114
	Uygulama*Yıl	0.094		

ÇG (+): Çiftlik Gübresi Uygulanmış, ÇG (-): Çiftlik Gübresi Uygulanmamış,

P: Olasılık, a, b, c: Aynı sütunda ortak harf taşımayan değerler arasındaki fark önemlidir.



Şekil 4.24. 2010-2011 ve 2011-2012 Ortalama SÇKM/Asit İçerikleri (%)

4.8.1.2010-2011 Yetiştiricilik Dönemi Meyve Eti Sertlik Değerleri (kg)

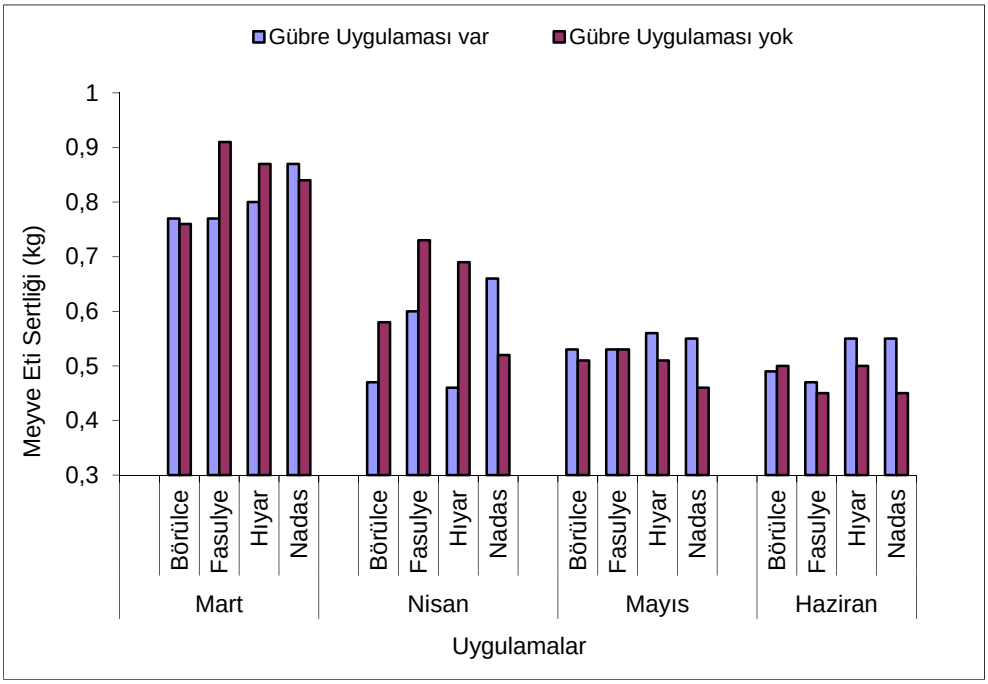
Meyve sertliği değerleri Çizelge 4.20 ve Şekil 4.25'de gösterilmiştir. Bu değerler incelendiğinde istatistiksel açıdan uygulamalar arasında fark bulunmazken, aylara göre değerlendirildiğinde uygulamalar arasındaki fark $P<0.05$ önem seviyesinde önemli bulunmuştur. Organik yetiştiricilikteki uygulamalar açısından meyve sertliği birinci yıl 0.66±0.05-0.57±0.05 kg arasında, ikinci yıl 0.63±0.03 - 0.53±0.02 kg arasında değişmiştir.

Çizelge 4.20. 2010-2011 Yılı Meyve Eti Sertlik İçerikleri (kg)

Ekim Nöbeti		Aylar				Ortalama
		Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	
Nadas	ÇG(-)	0.84 ± 0.12^{Ba}	0.52 ± 0.10^{Aa}	0.46 ± 0.02^{Aa}	0.45 ± 0.03^{Aa}	0.57 ± 0.05^{a}
Börülce		0.76 ± 0.07^{Ba}	0.58 ± 0.07^{Aa}	0.51 ± 0.03^{Aa}	0.50 ± 0.03^{Aa}	0.59 ± 0.04^{a}
Fasulye		0.91 ± 0.10^{Ca}	0.73 ± 0.08^{BCa}	0.53 ± 0.02^{ABa}	0.45 ± 0.01^{Aa}	0.66 ± 0.06^{a}
Hıyar		0.87 ± 0.07^{Ba}	0.69 ± 0.12^{ABa}	0.51 ± 0.03^{Aa}	0.50 ± 0.03^{Aa}	0.64 ± 0.05^{a}
D %5		0.044	0.048	0.013	0.013	0.021
Nadas	ÇG(+)	0.87 ± 0.13^{Ba}	0.66 ± 0.03^{ABb}	0.55 ± 0.02^{Aa}	0.55 ± 0.06^{Aa}	0.66 ± 0.05^{a}
Börülce		0.77 ± 0.08^{Ba}	0.47 ± 0.07^{Aa}	0.53 ± 0.05^{Aa}	0.49 ± 0.06^{Aa}	0.57 ± 0.04^{a}
Fasulye		0.77 ± 0.11^{Ba}	0.60 ± 0.01^{ABab}	0.53 ± 0.02^{Aa}	0.47 ± 0.01^{Aa}	0.59 ± 0.04^{a}
Hıyar		0.80 ± 0.12^{Ba}	0.46 ± 0.09^{Aa}	0.56 ± 0.06^{Aa}	0.55 ± 002^{Aa}	0.59 ± 0.05^{a}
D %5		0.050	0.034	0.020	0.021	0.019
P Değerleri	ÇG(+)	0.681	0.007	0.388	0.136	0.237
	ÇG(-)	0.643	0.437	0.785	0.210	0.291

ÇG (+): Çiftlik Gübresi Uygulanmış,
ÇG (-): Çiftlik Gübresi Uygulanmamış, P: Olasılık

a, b, c: Aynı sütunda ortak harf taşımayan değerler arasındaki fark önemlidir.
A, B, C: Aynı satırda ortak harf taşımayan değerler arasındaki fark önemlidir.



Şekil 4.25. 2010-2011 Ortalama Meyve Eti Sertlik Değerleri (kg)

4.8.2.2011-2012 Ortalama Meyve Eti Sertlik Değerleri (kg)

Meyve eti sertliği değerleri Çizelge 4.21 ve Şekil 4.26'da gösterilmiştir. Bu değerler incelendiğinde istatistiksel açıdan uygulamalar arasında fark bulunmazken, aylara göre değerlendirildiğinde uygulamalar arasındaki fark $P<0.05$ önem seviyesinde önemli bulunmuştur. Mart ayında meyve sertliği gübre uygulaması yapılan parsellerde 0.70-0.76 kg arasında değişmektedir. Gübre uygulaması yapılmayan parsellerde ise 0.59-0.67 kg değerleri arasında değişmektedir.

Nisan ayında meyve sertliği açısından en yüksek değer 0.75 kg organik çiftlik gübresi uygulanan hıyar parselinden elde edilmiştir. En düşük değer ise 0.60 kg ile nadas parselinden elde edilmiştir.

Mayıs ayında meyve sertliği açısından en yüksek değer 0.56 kg ile hıyar parselinden elde edilmişken, en düşük değer ise 0.45 kg ile gübre uygulaması yapılmayan nadas parselinden elde edilmiştir.

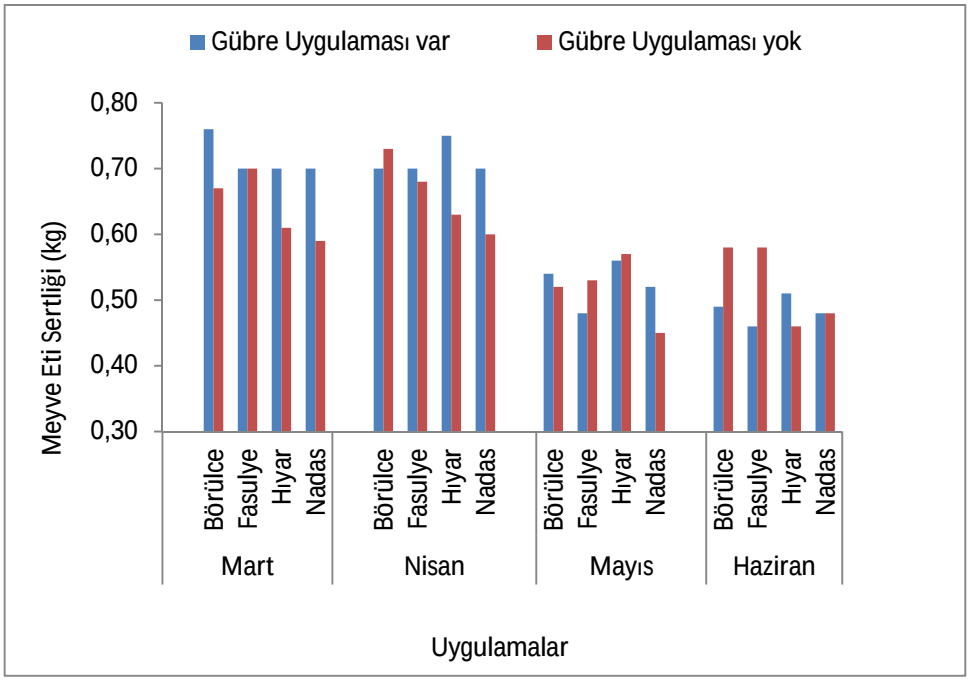
Haziran ayında meyve sertliği açısından en yüksek değer 0.58 kg ile börülce ve fasulye ile organik çiftlik gübresi uygulanan parselden elde edilmiştir. En düşük değer ise 0.46 kg ile hıyar parselinden elde edilmiştir.

Çizelge 4.21. 2011-2012 Yılı Ortalama Meyve Sertlik İçerikleri (kg)

Ekim Nöbeti		Aylar				Ortalama
		Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	
Nadas	ÇG(-)	0.59 ± 0.03^{Ba}	0.60 ± 0.03^{Ba}	0.45 ± 0.02^{Aa}	0.48 ± 0.02^{Aa}	0.53 ± 0.02^{a}
Börülce		0.67 ± 0.04^{BCa}	0.73 ± 0.04^{Ca}	0.53 ± 0.02^{Ab}	0.58 ± 0.03^{ABa}	0.63 ± 0.02^{b}
Fasulye		0.70 ± 0.10^{Aa}	0.68 ± 0.08^{Aa}	0.52 ± 0.02^{Aab}	0.58 ± 0.02^{Aa}	0.62 ± 0.04^{b}
Hıyar		0.61 ± 0.02^{Ba}	0.63 ± 0.02^{Ba}	0.57 ± 0.03^{ABb}	0.46 ± 0.06^{Aa}	0.56 ± 0.02^{ab}
D %5		0.028	0.025	0.012	0.022	0.017
Nadas	ÇG(+)	0.70 ± 0.03^{Ba}	0.70 ± 0.03^{Ba}	0.52 ± 0.06^{Aa}	0.48 ± 0.02^{Aa}	0.60 ± 0.03^{a}
Börülce		0.76 ± 0.05^{Ba}	0.70 ± 0.07^{Ba}	0.54 ± 0.04^{Aa}	0.49 ± 0.04^{Aa}	0.62 ± 0.04^{a}
Fasulye		0.70 ± 0.05^{Ba}	0.70 ± 0.05^{Ba}	0.48 ± 0.03^{Aa}	0.46 ± 0.02^{Aa}	0.59 ± 0.03^{a}
Hıyar		0.70 ± 0.05^{Ba}	0.75 ± 0.01^{Ba}	0.56 ± 0.03^{Aa}	0.51 ± 0.03^{Aa}	0.63 ± 0.03^{a}
D %5		0.021	0.020	0.021	0.013	0.013
P Değerleri	ÇG(+)	0.733	0.821	0.641	0.580	0.513
	ÇG(-)	0.541	0.277	0.028	0.075	0.084

ÇG (+): Çiftlik Gübresi Uygulanmış,
ÇG (-): Çiftlik Gübresi Uygulanmamış, P: Olasılık

a, b, c: Aynı sütunda ortak harf taşımayan değerler arasındaki fark önemlidir.
A, B, C: Aynı satırda ortak harf taşımayan değerler arasındaki fark önemlidir.



Şekil 4.26. 2011-2012 Yetiştiricilik Dönemleri Meyve Sertliği Ortalama Değerleri

4.9. 2010-2011 ve 2011-2012 Ortalama Meyve Eti Sertlik Değerleri (kg)

Meyve sertliği değerleri Çizelge 4.22 ve Şekil 4.27'de gösterilmiştir. Bu değerler incelendiğinde istatistiksel açıdan uygulamalar yıl arasındaki fark $P<0.05$ önem derecesinde farklar bulunmuştur. Organik yetiştiricilikteki uygulamalar açısından meyve sertliği birinci yıl 0.66±0.05 ile 0.57±0.05 kg arasında, ikinci yıl 0.63±0.03 -0.53±0.02 kg arasında değişmiştir.

Her iki yetiştiricilik döneminin ortalamasına bakıldığında en yüksek değer 0.64±0.03 kg fasulye uygulamasından alınmıştır. En düşük meyve sertliği değeri nadas uygulamasından 0.55±0.03 alınmıştır. Yapılan çalışmalara göre Sweet Charlie çeşidinin bir çok çilek çeşidine göre çok yumuşak bir meyve dokusuna sahip olduğunu belirtmişlerdir (Faedi ve ark., 2002). Bizim bulgularımızla paralellik göstermektedir. Örtü altı yetiştiriciliğine göre, açıkta yetiştiricilikte meyve eti sertlik değerleri daha yüksek bulunmuştur. Hansche ve ark. (1968), meyve eti sertliğinin büyük ölçüde kalıtsal olduğunu, Kaşka ve ark. (1986) ise açıktaki yetiştiricilikte bitkilerin daha düşük sıcaklıklara maruz kalması, gece ve gündüz sıcaklıkları

arasındaki farkların fazla olması nedeniyle meyvelerin daha sert olduğunu bildirmişlerdir.

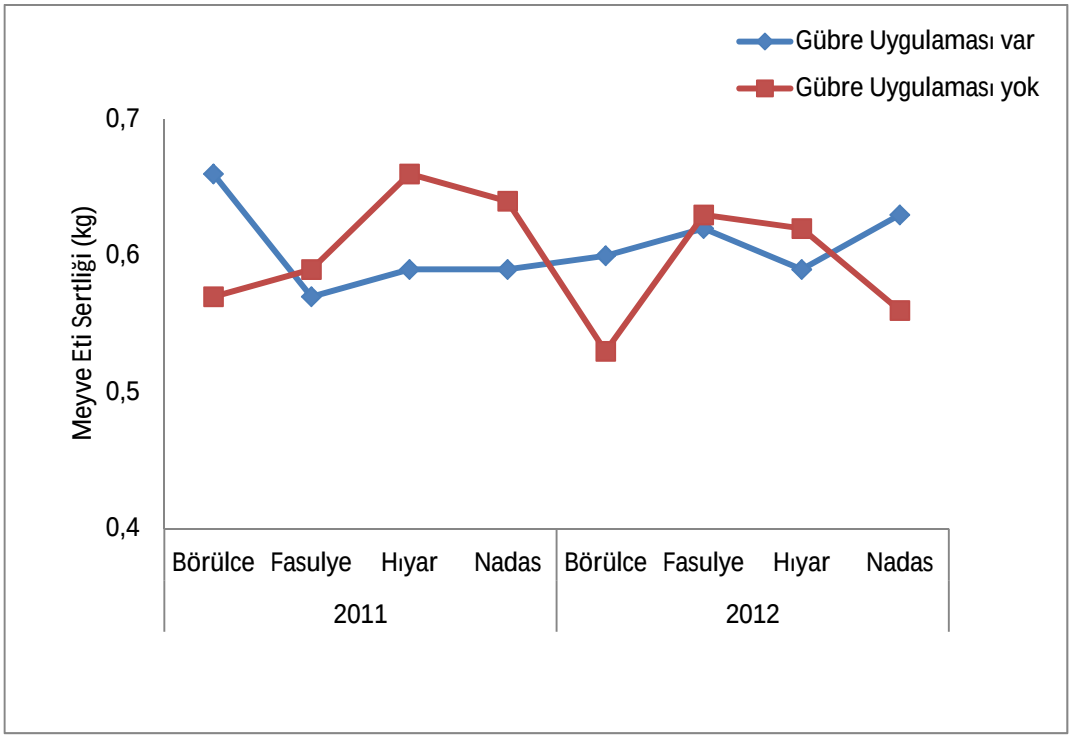
Kaşka ve ark. (1986), örtü altı sistemlerinden cam serada, yüksek sıcaklıklardan dolayı meyvelerin daha yumuşak olduğunu, açıktaki yetiştiricilikte ise bitkilerin daha düşük sıcaklıklara maruz kalmaları ile gece ve gündüz sıcaklıkları arasındaki farklılıkların fazla olması nedeniyle meyvelerin daha sert olduğunu bildirmişlerdir. Araştırıcılar çileklerde meyve eti sertliğinin çeşit, meyve olgunluğu, sıcaklık, nem ve kültürel işlemlerle (sulama, gübreleme vb.) yakından ilgili olduğu, ılık hava ve yüksek nemde meyvelerin daha yumuşak, serin hava ve düşük nemde daha sert olduğu belirtmişlerdir (Scott ve Lawrence, 1975; Moore ve Sistrunk, 1980; Kader, 1991; Kidmose ve ark., 1996; Manager ve ark., 2004). Atasay ve ark., (2006)'da Eğirdir (Isparta) koşullarında yapmış oldukları çalışmada Sweet Charlie çeşidinin meyve eti sertliğinin 0.80 kg olduğunu bulmuş bizim bulduğumuz değerlerden yüksek olmuştur bunun ekolojiden kaynaklandığı düşünülmektedir.

Çizelge 4.22. 2011 ve 2012 Ortalama Meyve Eti Sertlik Değerleri (kg)

Ekim Nöbeti		Meyve Sertliği		Ortalama
		2011	2012	
Nadas		0.62±0.05	0.57±0.03	0.60±0.04
Börülce		0.58±0.04	0.63±0.03	0.61±0.04
Fasulye		0.65±0.05	0.61±0.04	0.63±0.05
Hıyar		0.62±0.05	0.60±0.03	0.61±0.04
D %5		Ö.D.	0.060	
ÇG(-)		0.62±0.05	0.59±0.05	0.61±0.05
ÇG(+)		0.60±0.05	0.61±0.03	0.61±0.04
D %5		0.003	0.689	
Nadas	ÇG(-)	0.57±0.05[a]	0.53±0.02[a]	0.55±0.03[a]
Börülce		0.59±0.04[a]	0.63±0.02[b]	0.61±0.02[ab]
Fasulye		0.66±0.06[a]	0.62±0.04[b]	0.64±0.03[b]
Hıyar		0.64±0.05[a]	0.56±0.02[ab]	0.60±0.03[ab]
D %5		Ö.D.	0.017	0.014
Nadas	ÇG(+)	0.66±0.05[a]	0.60±0.03[a]	0.63±0.03[a]
Börülce		0.57±0.04[a]	0.62±0.04[a]	0.59±0.03[a]
Fasulye		0.59±0.04[a]	0.59±0.03[a]	0.59±0.02[a]
Hıyar		0.59±0.05[a]	0.63±0.03[a]	0.61±0.01[a]
D %5		Ö.D.	Ö.D.	Ö.D.
P Değerleri	Uygulama	0.237	0.513	0.152
	Yıl	0.291	0.004	0.008
	Uygulama*Yıl	0.137		

ÇG (+): Çiftlik Gübresi Uygulanmış, ÇG (-): Çiftlik Gübresi Uygulanmamış,

P: Olasılık, a, b, c: Aynı sütunda ortak harf taşımayan değerler arasındaki fark önemlidir.



Şekil 4.27. 2011 ve 2012 Ortalama Meyve Eti Sertlik Değerleri (kg)

4.10. Renk Ölçümleri

Denemede yer alan uygulamaların 2010-2011 ve 2011-2012 yetiştirme dönemlerinde Minolta marka CR-300 model renk ölçer ile renk ölçümleri aylara göre incelenmiştir. Saptanan L, a, b, C ve H değerleri yetiştiricilik dönemlerine göre alt başlıklar halinde aşağıda verilmiştir.

4.10.1. 2010-2011 Yetiştiricilik Dönemi Renk Değerleri

Denemede yer alan uygulamaların2010-2011 yetiştiricilik döneminde L, a, b, C ve Hue değerleri aylara göre incelenerek $P<0.05$ önem düzeyinde istatistik analizleri yapılmıştır. Bu yetiştiricilik dönemine ait L, a, b, C ve Hue değerleri aşağıda detaylı olarak verilmiştir.

4.10.2.2010-2011 Yetiştiricilik Dönemi L (Parlaklık) Değerleri

Kromometre ile ölçülen L değeri Çizelge 4.23'de gösterilmiştir. L değeri meyvenin koyuluk ve açıklığını sayısal olarak gösterir. Çileklerin meyve dışında ve etinde rengin koyuluğunu (parlaklık) L değeri ifade etmektedir. Meyvelerin dışı ve etinin 'L' (parlaklık) değerleri Çizelge 4.23'de verilmiştir. Hasat tarihlerine göre meyvelerin dışı ile et rengi parlaklığının çok önemli oranda değiştiği tespit edilmiştir. Genel olarak hasat döneminin sonlarına doğru meyvelerin hem dış, hem de et renginin daha parlak olduğu belirlenmiştir.

Elde edilen veriler incelendiğinde, istatistiksel açıdan denemede yer alan uygulamaların $P<0.05$ önem düzeyinde farklar olduğu saptanmıştır. Çizelge 4.23 incelendiğinde Mart ayında en yüksek L değerini nadas (29.40±0.13) ve nadas+ÇG (28.29±2.28) gösterirken, en düşük değeri börülce+ÇG (23.49±1.98) ile fasulye (22.69±2.06) uygulaması göstermiştir.

Nisan ayında denemede yer alan uygulamalardan börülce (30.98±4.55) en yüksek L değerini göstermiştir. Bu ayda en düşük L değerini fasulye-çilek (26.92±2.47) ve fasulye+ÇG (26.04±2.35) uygulaması göstermiştir.

Mayıs ayında en yüksek L değerini gösteren uygulama nadas+ÇG (27.17±0.74) uygulamasıdır Börülce+ÇG (23.47±1.16) ve hıyar+ÇG (23.26±1.50) uygulamaları ise benzer sonuçlar göstermiştir. Diğer uygulamalar ise bu değerler arasında yer almıştır.

Haziran ayında en yüksek L değerine sahip uygulama börülce+ÇG (26.85±3.95) en yüksek değere sahip olarak bulunmuştur. Bu ayda en düşük parlaklık değerine ise 22.71±1.07 ile hıyar +ÇG uygulaması sahip olmuştur.

2010-2011 yetiştiricilik döneminde denemede yer alan uygulamalarda ortalama L değerine baktığımızda nadas-çilek uygulaması 27.06±0.91 ile en yüksek değeri göstermiştir. Bu uygulamanın ardından 26.49±0.77 nadas+ÇG uygulaması gelmiştir. En düşük parlaklık değerine ise fasulye (24.78±0.85) uygulaması sahip olmuştur.

Çizelge 4.23. 2010-2011 Yetiştirme Dönemi L Değerleri

Ekim Nöbeti		Aylar				Ortalama
		Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	
Nadas	ÇG(-)	29.40±0.13^{Ab}	27.24±3.12^{Aa}	27.17±0.74^{Aa}	24.44±1.47^{Aa}	27.06±0.91
Börülce		24.08±1.56^{Aa}	30.98±4.55^{Aa}	24.70±0.86^{Aa}	23.75±1.26^{Aa}	25.88±1.36
Fasulye		22.69±2.06^{Aa}	26.92±2.47^{Aa}	25.86±0.46^{Aa}	23.64±0.28^{Aa}	24.78±0.85
Hıyar		24.13±1.98^{Aa}	28.49±2.09^{Aa}	25.45±1.09^{Aa}	24.24±2.19^{Aa}	25.58±0.96
D %5		0.985	1.488	0.435	0.663	0.518
Nadas	ÇG(+)	28.29±2.28^{Ba}	27.23±0.83^{ABa}	26.84±0.54^{ABa}	23.60±1.05^{Aa}	26.49±0.77
Börülce		23.49±1.98^{Aa}	28.05±1.34^{Aa}	23.47±1.16^{Aa}	26.85±3.95^{Aa}	25.46±1.19
Fasulye		24.94±2.55^{Aa}	26.04±2.35^{Aa}	26.32±1.39^{Aa}	23.39±0.52^{Aa}	25.17±0.89
Hıyar		26.64±1.99^{Aa}	27.59±2.09^{Aa}	23.26±1.50^{Aa}	22.71±1.07^{Aa}	25.05±0.94
D %5		1.093	0.810	0.682	1.047	0.473
P Değerleri	ÇG(+)	0.680	0.308	0.033	0.027	0.486
	ÇG(-)	0.113	0.094	0.489	0.167	0.656

ÇG (+): Çiftlik Gübresi Uygulanmış,
ÇG (-): Çiftlik Gübresi Uygulanmamış, P: Olasılık

a, b, c: Aynı sütunda ortak harf taşımayan değerler arasındaki fark önemlidir.
A, B, C: Aynı satırda ortak harf taşımayan değerler arasındaki fark önemlidir.

4.10.3. 2010-2011 Yetiştiricilik Dönemi a Değerleri

Çileklerin meyve dışında ve etinde kırmızılığını gösteren ‘a’ değerleri 2010-2011 yetiştiricilik döneminde denemede yer alan uygulamalarda belirlenen a değerleri Çizelge 4.24’de ayrıntılı olarak incelenmiştir. Yapılan istatistik analizler sonucu denemede yer alan çiftlik gübresi uygulamalarında a değerleri açısından % 5 önem seviyesinde farklar olduğu saptanmıştır. Çizelge 4.24 incelendiğinde aylara göre a değerini gösteren uygulamalar incelendiğinde sonuçlar birbirine yakın değerler göstermiştir.

2010-2011 yetiştiricilik döneminde denemede yer alan uygulamalardan elde edilen a değerleri Çizelge 4.24’de ayrıntılı olarak incelenmiştir. Yapılan istatistik analizler sonucu denemede yer alan uygulamaların $P<0.05$ önem düzeyinde farklar olduğu saptanmıştır. Çizelge 4.24 incelendiğinde Mart ayında en yüksek a değerini hıyar (36.84±0.68) ve fasulye+ÇG (36.04±1.26) gösterirken, en düşük değeri börülce+ÇG (32.29±0.77), börülce (32.17±1.20) ve nadas (32.02±1.25) uygulamaları birbirine benzer sonuçlar göstermiştir.

Nisan ayında denemede yer alan uygulamalardan hıyar (36.11±0.72) en yüksek a değerini göstermiştir. Bu ayda en düşük a değerini hıyar+ÇG (28.66±1.97) uygulaması göstermiştir. Diğer uygulamalar ise bu değerler arasında yer almıştır.

Mayıs ayında en yüksek a değerini gösteren uygulamalar börülce (35.12±1.14) uygulaması göstermiştir. En düşük a değeri hıyar+ÇG (30.27±1.24) uygulaması göstermiştir. Diğer uygulamalar ise bu değerler arasında yer almıştır.

Haziran ayında en yüksek a değerine sahip uygulama hıyar (34.69±0.65) en yüksek değere sahip olarak bulunmuştur. Bu ayda en düşük değer ise 31.22±1.72 ile fasulye +ÇG uygulaması sahip olmuştur.

2010-2011 yetiştiricilik döneminde denemede yer alan uygulamalarda ortalama a değerine baktığımızda hıyar uygulaması 35.51±0.38 ile en yüksek değeri göstermiştir. Bu uygulamanın ardından fasulye+ÇG (31.83±0.87) ve hıyar+ÇG (31.54±0.89) uygulamaları en düşük a değerini almıştır.

Çizelge 4.24. 2010-2011 Yetiştirme Dönemi a Değerleri

Ekim Nöbeti		Aylar				Ortalama
		Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	
Nadas	ÇG(-)	32.02±1.25^{Aa}	31.63±0.84^{Aa}	33.46±0.35^{Aa}	32.54±0.79^{Aa}	32.41±0.43^{b}
Börülce		32.17±1.20^{Aa}	32.40±0.80^{Aab}	35.12±1.14^{Aa}	32.22±2.17^{Aa}	32.98±0.71^{a}
Fasulye		36.04±1.26B^{b}	29.87±2.10^{ABa}	33.25±1.78^{ABa}	32.78±0.79^{ABa}	32.99±0.90^{a}
Hıyar		36.84±0.68^{Bb}	36.11±0.72^{ABb}	34.43±0.31^{Aa}	34.69±0.65^{Aa}	35.51±0.38^{a}
D %5		0.757	0.811	0.521	0.617	0.347
Nadas	ÇG(+)	34.25±2.23^{Aa}	33.17±2.09^{Aa}	34.57±1.69^{Aa}	32.94±1.01^{Aa}	33.73±0.83
Börülce		32.29±0.77^{Aa}	32.89±0.12^{Aa}	32.22±2.17^{Aa}	33.96±0.42^{Aa}	32.84±0.55
Fasulye		35.35±0.47^{Ba}	29.57±2.23A^{a}	31.17±0.97^{ABa}	31.22±1.72^{ABa}	31.83±0.87
Hıyar		35.21±1.54^{Ba}	28.66±1.97^{Aa}	30.27±1.24^{Aa}	32.02±0.77^{ABa}	31.54±0.89
D %5		0.712	0.961	0.821	0.538	0.405
P Değerleri	ÇG(+)	0.435	0.243	0.299	0.328	0.206
	ÇG(-)	0.017	0.026	0.598	0.529	0.005

ÇG (+): Çiftlik Gübresi Uygulanmış,
ÇG (-): Çiftlik Gübresi Uygulanmamış, P: Olasılık

a, b, c: Aynı sütunda ortak harf taşımayan değerler arasındaki fark önemlidir.
A, B, C: Aynı satırda ortak harf taşımayan değerler arasındaki fark önemlidir.

4.10.4. 2010-2011 Yetiştiricilik Dönemi b Değerleri

Çileklerin meyve dışında ve etinde sarı renkliliği "b" değeri ifade etmektedir.2010-2011 yetiştiricilik döneminde denemede yer alan uygulamalardan elde edilen b değerleri Çizelge 4.25'de ayrıntılı olarak incelenmiştir. Yapılan istatistik analizler sonucunda denemede yer alan uygulamalar $P<0.05$ önem seviyesinde farklar olduğu saptanmıştır. Çizelge 4.25 incelendiğinde Mart ayında b değerleri birbirine yakın sonuçlar göstermiştir. Uygulamalar aylara göre değerlendirildiğinde farklılıklar görülmüştür.

Nisan ayında en yüksek b değerini fasulye +ÇG (40.47±0.90) gösterirken, bu uygulamayı fasulye (39.89±0.56), nadas+ÇG (39.51±0.65) ve nadas (39.21±1.12) uygulamaları takip etmiştir. Bu ayda en düşük b değerini ise börülce (37.19±0.67) uygulaması göstermiştir. Mayıs ve Haziran aylarında b değerleri birbirine yakın değerler göstermiştir.

Çizelge 4.25. 2010-2011 Yetiştirme Dönemi b Değerleri

Ekim Nöbeti		Aylar				Ortalama
		Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	
Nadas	ÇG(-)	38.02±0.12^{Aa}	39.21±1.12^{ABab}	40.34±0.32^{Ba}	38.98±0.40^{ABa}	39.14±0.35
Börülce		38.52±0.72^{ABa}	37.19±0.67^{Aa}	39.87±0.23^{Ba}	38.79±0.31^{ABa}	38.59±0.34
Fasulye		38.17±0.38^{Aa}	39.89±0.56^{Bb}	40.13±0.27^{Ba}	38.91±0.22^{ABa}	39.27±0.27
Hıyar		38.64±0.20^{ABa}	38.13±0.69^{Aab}	40.13±0.30^{Ba}	38.88±0.67^{ABa}	38.94±0.30
D %5		0.201	0.442	0.133	0.194	0.157
Nadas	ÇG(+)	38.24±0.40^{Aab}	39.51±0.65^{ABab}	40.54±0.22^{Bb}	38.71±0.46^{Aa}	39.25±0.30
Börülce		38.88±0.44^{Ab}	38.20±0.42^{Aa}	39.40±0.26^{Aa}	38.25±0.43 ^{Aa}	38.69±0.22
Fasulye		38.03±0.23^{Aab}	40.47±0.90^{Bb}	40.28±0.38^{Bab}	38.62±0.17^{Aa}	39.35±0.35
Hıyar		37.75±0.21^{Aa}	38.28±0.46^{Aa}	40.94±0.36^{Bb}	38.68±0.36^{Aa}	38.91±0.35
D %5		0.186	0.373	0.202	0.174	0.156
P Değerleri	ÇG(+)	0.161	0.165	0.027	0.813	0.419
	ÇG(-)	0.708	0.166	0.718	0.991	0.456

ÇG (+): Çiftlik Gübresi Uygulanmış,
ÇG (-): Çiftlik Gübresi Uygulanmamış, P: Olasılık

a, b, c: Aynı sütunda ortak harf taşımayan değerler arasındaki fark önemlidir.
A, B, C: Aynı satırda ortak harf taşımayan değerler arasındaki fark önemlidir.

4.10.5. 2010-2011 Yetiştiricilik Dönemi Chroma Değerleri

Kroma değerleri Çizelge 4.26'da gösterilmiştir. Kroma değeri rengin canlılığını ve matlığını sayısal olarak ifade eder ve hesaplanmasında a ve b değerleri kullanılır [C= √a2+b2].Elde edilen veriler incelendiğinde istatistiksel açıdan denemede yer alan uygulamalarda $P<0.05$ önem seviyesinde farklar olduğu belirlenmiştir. Çizelge 4.26 incelendiğinde Mart ayında, en yüksek Chroma değerini fasulye+ÇG (75.97±1.91) uygulaması gösterirken, nadas+ÇG (75.67±3.81) ve fasulye (75.64±3.37) uygulamaları izlemiştir. En düşük Chroma değerine hıyar+ÇG (71.61±2.62) uygulaması alırken, hıyar (72.13±2.53) ve börülce (72.32±1.26) uygulamaları benzer sonuçlar göstermiştir. Nisan ayında, en yüksek C değeri fasulye+ÇG (82.10±2.85) uygulamasında saptanırken, en düşük Chroma değeri ise nadas (63.22±2.56) uygulamasında belirlenmiştir. Mayıs ayında, nadas+ÇG (77.99±3.33) uygulaması en yüksek Chroma değerine sahip iken, bu uygulamayı hıyar+ÇG (76.94±1.09) uygulaması izlemiştir. En düşük Chroma değerini gösteren uygulama ise bu ayda da nadas (60.85±2.20) olmuştur. Haziran ayında en yüksek Chroma değerini hıyar (77.06±2.46) alırken, bunu fasulye+ÇG (76.95±2.60) takip etmiştir. En düşük Chroma değeri yine nadas (63.14±3.23) uygulamasından elde edilmiştir.

2010-2011 yetiştiricilik dönemi ortalama Chroma değerlerine bakıldığında, en yüksek 77.18±1.40 (fasulye+ÇG) ve en düşük 65.43±1.84 (nadas) olarak belirlenmiştir. Denemede yer alan diğer uygulamalar ise bu değerler arasında dağılım göstermiştir.

Çizelge 4.26 2010-2011 yetiştirme dönemi Chroma değerleri

Ekim Nöbeti		Aylar				Ortalama
		Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	
Nadas	ÇG(-)	74.50±2.78^{Ba}	63.22±2.56^{Aa}	60.85±2.20^{Aa}	63.14±3.23^{Aa}	65.43±1.84^{a}
Börülce		72.32±1.26^{ABa}	75.74±0.31^{Bb}	70.38±1.79^{Ab}	74.93±2.29^{ABb}	73.34±0.90^{b}
Fasulye		75.64±3.37^{Aa}	80.68±3.96^{Ab}	70.37±1.96^{Ab}	70.76±3.29^{Aab}	74.36±1.81^{b}
Hıyar		72.13±2.53^{Aa}	73.34±2.02^{Ab}	72.04±2.40^{Ab}	77.06±2.46^{Ab}	73.64±1.18^{b}
D %5		1.225	2.005	1.478	1.874	0.858
Nadas	ÇG(+)	75.67±3.81^{Aa}	78.91±3.09^{Aa}	77.99±3.33^{Aa}	75.75±2.59^{Aa}	77.08±1.49^{a}
Börülce		74.82±1.06^{Aa}	74.71±1.92^{Aa}	73.68±1.06^{Aa}	72.84±1.93^{Aa}	74.01±0.72^{a}
Fasulye		75.97±1.91^{Aa}	82.10±2.85^{Aa}	73.70±2.80^{Aa}	76.95±2.60^{Aa}	77.18±1.40^{a}
Hıyar		71.61±2.62^{Aa}	73.49±2.90^{Aa}	76.94±1.09^{Aa}	73.12±0.41^{Aa}	73.79±1.04^{a}
D %5		1.228	1.506	1.144	1.035	0.621
P Değerleri	ÇG(+)	0.620	0.154	0.457	0.457	0.372
	ÇG(-)	0.734	0.003	0.010	0.023	0.120

ÇG (+): Çiftlik Gübresi Uygulanmış,
ÇG (-): Çiftlik Gübresi Uygulanmamış, P: Olasılık

a, b, c: Aynı sütunda ortak harf taşımayan değerler arasındaki fark önemlidir.
A, B, C: Aynı satırda ortak harf taşımayan değerler arasındaki fark önemlidir.

4.10.6. 2010-2011 Yetiştiricilik Dönemi Hue^{o} Değerleri

Hue^{o} değeri rengin kırmızılığı ve sarılığını sayısal olarak belirtmekte, hesaplanmasında ise a ve b değerleri kullanılmaktadır [Hue^{o} = Tan^{-1} x (b/a)]. Hue^{o} değerinin azalması rengin kırmızıya yaklaşmasını, artması kırmızıdan uzaklaştığını göstermektedir. Elde edilen veriler incelendiğinde istatistiksel açıdan denemede yer alan uygulamalar $P<0.05$ önem seviyesinde farklar olduğu saptanmıştır. Çizelge 4.27 incelendiğinde Mart ayında en yüksek Hue^{o} değeri fasulye (33.19±0.73) ve fasulye+ÇG (33.15±0.51) uygulamalarında görülürken, en düşük Hue^{o} değeri ise nadas+ÇG (31.94±0.61), hıyar+ÇG (31.34±0.43) ve börülce (31.12±0.44) uygulamalarında saptanmıştır. Nisan, Mayıs ve Haziran aylarındaki denemede yer alan uygulamaların Hue^{o} değerleri birbirine yakın değerler göstermiştir. Nitekim Wang ve ark. (1998), H değerinin 360°lik bir renk döngüsü olduğunu bildirmişlerdir. Hue^{o} değerinin aldığı 0, 90, 180 ve 270 derece değerlerinin sırasıyla kırmızı-mor, sarı, mavimsi-yeşil ve maviyi temsil ettiğini vurgulamışlardır. Araştırıcılar ayrıca Chroma değerinin de pigment yoğunluğunu veya Hue^{o}'nun saflığını belirttiğini de eklemişlerdir.

Çizelge 4.27. 2010-2011 Yetiştirme Dönemi Hue^{o} Değerleri

Ekim Nöbeti		Aylar				Ortalama
		Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	
Nadas	ÇG(-)	32.04±0.68A^{ab}	31.71±0.13^{Aa}	34.20±0.34^{Ba}	32.99±0.42^{ABa}	32.73±0.32
Börülce		31.12±0.44^{Aa}	32.24±0.76^{ABa}	33.70±0.25^{Ba}	32.54±0.33^{ABa}	32.40±0.32
Fasulye		33.19±0.73^{ABb}	31.87±0.41^{ABa}	33.99±0.29^{Ba}	32.66±0.23^{ABa}	32.93±0.29
Hıyar		32.62±0.37^{ABab}	32.38±0.22^{Aa}	33.97±0.32^{Aa}	32.67±0.69^{ABa}	32.91±0.25
D %5		0.325	0.214	0.143	0.207	0.147
Nadas	ÇG(+)	31.94±0.61^{Aab}	31.94±0.43^{Aab}	34.41±0.24^{Bb}	32.45±0.49^{Aa}	32.68±0.33
Börülce		32.63±0.48^{Aab}	32.63±0.48^{Ab}	33.19±0.28^{Aa}	31.96±0.46^{Aa}	32.50±0.23
Fasulye		33.15±0.51^{BCb}	31.72±0.25^{Aab}	34.11±0.43^{Cab}	32.36±0.18^{ABa}	32.83±0.28
Hıyar		31.34±0.43^{Aa}	31.42±0.22^{Aa}	34.86±0.39^{Bb}	32.42±0.38^{Aa}	32.51±0.40
D %5		0.284	0.199	0.220	0.185	0.156
P Değerleri	ÇG(+)	0.143	0.165	0.030	0.490	0.123
	ÇG(-)	0.123	0.704	0.714	0.270	0.645

ÇG (+): Çiftlik Gübresi Uygulanmış,
ÇG (-): Çiftlik Gübresi Uygulanmamış, P: Olasılık

a, b, c: Aynı sütunda ortak harf taşımayan değerler arasındaki fark önemlidir.
A, B, C: Aynı satırda ortak harf taşımayan değerler arasındaki fark önemlidir.

4.10.7. 2011-2012 Yetiştiricilik Dönemi Renk Değerleri

Denemede yer alan uygulamaların2011-2012 yetiştiricilik döneminde L, a, b, C ve Hue^{o} değerleri aylara göre incelenerek $P<0.05$ önem düzeyinde istatistik analizleri yapılmıştır. Bu yetiştiricilik dönemine ait L, a, b, C ve Hue^{o} değerleri alt başlıklar halinde verilmiştir**.**

4.10.8. 2011-2012 Yetiştiricilik Dönemi L Değerleri

2011-2012 yetiştiricilik döneminde denemede yer alan uygulamalardan elde edilen L değerleri Çizelge 4.28'de ayrıntılı olarak incelenmiştir. Yapılan istatistik analizler sonucu denemede yer alan uygulamalar arasında fark görülmezken ($P>0.05$), aylara göre $P<0.05$ önem düzeyinde farklar olduğu saptanmıştır.

4.10.9. 2011-2012 Yetiştiricilik Dönemi a Değerleri

2011-2012 yetiştiricilik döneminde denemede yer uygulamalarda belirlenen a değerleri Çizelge 4.29'da ayrıntılı olarak incelenmiştir. Yapılan istatistik analizler sonucu denemede yer alan uygulamalarda sadece mayıs ayındaki uygulamalar arasında $P<0.05$ düzeyinde fark görülmüştür.

4.10.10. 2011-2012 Yetiştiricilik Dönemi b Değerleri

2011-2012 yetiştiricilik döneminde denemede yer uygulamalarda belirlenen a değerleri Çizelge 4.30'da ayrıntılı olarak incelenmiştir. Yapılan istatistik analizler sonucu denemede yer alan uygulamalarda fark görülmezken sadece bitkiler arasında $P<0.05$ önem düzeyinde fark görülmüştür.

4.10.11. 2011-2012 Yetiştiricilik Dönemi Chroma Değerleri

2011-2012 yetiştiricilik döneminde denemede yer alan uygulamalara ait Chroma değerleri Çizelge 4.31'de ayrıntılı olarak incelenmiştir. Yapılan istatistik analizler sonucunda denemede yer alan uygulamalar önemsiz çıkmıştır ($P>0.05$).

4.10.12. 2011-2012 Yetiştiricilik Dönemi Hue^{o} Değerleri

2011-2012 yetiştiricilik döneminde denemede yer alan uygulamalara ait H değerleri Çizelge 4.32'de detaylı şekilde açıklanmıştır. Yapılan istatistik analizler sonucunda denemede yer alan uygulamalar arasında fark önemsiz bulunurken, bitkiler arasındaki fark $P<0.05$ önem seviyesinde farklılıklar saptanmıştır.

Çizelge 4.28. 2011-2012 Yetiştirme Dönemi L Değerleri

Ekim Nöbeti		Aylar				Ortalama
		Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	
Nadas	ÇG(-)	22.31±2.06^{Aa}	22.57±0.23^{Aa}	22.82±0.27^{Aa}	21.13±0.64^{Aa}	22.21±0.52^{a}
Börülce		22.16±0.63^{Aa}	22.39±0.36^{Aa}	22.13±0.45^{Aa}	21.06±0.63^{Aa}	21.93±0.27^{a}
Fasulye		23.14±0.27^{Ba}	22.51±0.34^{ABa}	22.26±0.49^{ABa}	21.28±0.50^{Aa}	22.30±0.25^{a}
Hıyar		21.28±0.62^{Aa}	21.78±0.34^{Aa}	21.71±0.29^{Aa}	21.29±0.43^{Aa}	21.51±0.21^{a}
D %5		0.534	0.165	0.201	0.251	0.168
Nadas	ÇG(+)	22.36±0.97^{Aa}	23.25±0.64A^{a}	23.25±0.64A^{a}	21.11±0.15A^{a}	22.49±0.37^{a}
Börülce		21.89±0.29^{Aa}	22.51±0.45^{Aa}	22.51±0.49^{Aa}	21.22±0.64^{Aa}	22.03±0.26^{a}
Fasulye		22.48±0.71^{Aa}	22.47±0.51^{Aa}	22.47±0.51^{Aa}	21.06±0.51^{Aa}	22.12±0.30^{a}
Hıyar		22.50±0.82^{ABa}	23.25±0.35^{Ba}	23.25±0.35^{Ba}	21.31±0.45^{Aa}	22.58±0.31^{a}
D %5		0.338	0.245	0.247	0.213	0.156
P Değerleri	ÇG(+)	0.557	0.812	0.812	0.240	0.317
	ÇG(-)	0.066	0.601	0.448	0.815	0.288

ÇG (+): Çiftlik Gübresi Uygulanmış,
ÇG (-): Çiftlik Gübresi Uygulanmamış, P: Olasılık

a, b, c: Aynı sütunda ortak harf taşımayan değerler arasındaki fark önemlidir.
A, B, C: Aynı satırda ortak harf taşımayan değerler arasındaki fark önemlidir.

Çizelge 4.29 2011-2012 Yetiştirme Dönemi a Değerleri

Ekim Nöbeti		Aylar				Ortalama
		Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	
Nadas	ÇG(-)	34.27±1.40^{Aa}	34.80±1.65^{Aa}	35.31±1.65^{Aa}	34.56±0.85^{Aa}	34.73±0.64^{a}
Börülce		36.43±1.32^{Aa}	34.97±1.32^{Aa}	35.91±1.89^{Aa}	33.65±2.48^{Aa}	35.24±0.86^{a}
Fasulye		37.97±0.69^{Aa}	36.37±1.37^{Aa}	34.66±1.79^{Aa}	35.55±1.51^{Aa}	36.14±0.70^{a}
Hıyar		35.77±1.43^{Ba}	35.76±0.62^{Ba}	30.94±1.99^{Aa}	36.67±1.23^{Ba}	34.78±0.86^{a}
	D %5	0.654	0.603	0.961	0.786	0.383
Nadas	ÇG(+)	35.72±0.35^{Aa}	35.02±0.63^{Aa}	33.27±1.29^{Aab}	34.50±1.04^{Aa}	34.63±0.47^{a}
Börülce		38.53±0.98^{Ba}	35.51±0.25^{Aa}	35.02±0.85^{Ab}	34.82±0.59^{Aa}	35.97±0.50^{a}
Fasulye		36.78±1.05^{Ba}	35.79±1.67^{ABa}	34.32±0.38^{ABab}	32.31±1.13^{Aa}	34.80±0.67^{a}
Hıyar		36.75±1.37^{Ba}	34.20±1.40^{ABa}	30.82±1.62^{Aa}	34.19±2.42^{ABa}	33.99±0.96^{a}
	D %5	0.520	0.533	0.653	0.702	0.343
P Değerleri	ÇG(+)	0.307	0.775	0.099	0.634	0.229
	ÇG(-)	0.262	0.813	0.270	0.608	0.550

ÇG (+): Çiftlik Gübresi Uygulanmış,
ÇG (-): Çiftlik Gübresi Uygulanmamış, P: Olasılık

a, b, c: Aynı sütunda ortak harf taşımayan değerler arasındaki fark önemlidir.
A, B, C: Aynı satırda ortak harf taşımayan değerler arasındaki fark önemlidir.

Çizelge 4.30 2011-2012 Yetiştirme Dönemi b Değerleri

Ekim Nöbeti		Aylar				Ortalama
		Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	
Nadas	ÇG(-)	38.63±0.32A^{Bb}	39.43±0.20^{Ba}	37.87±0.50^{Aa}	39.22±0.69^{ABa}	38.79±0.26^{b}
Börülce		39.26±0.47^{Ab}	39.17±0.17^{Aa}	38.38±0.53^{Aa}	39.00±0.09^{Aa}	38.95±0.19^{b}
Fasulye		39.77±0.13^{Bb}	39.09±0.23^{AB}a	38.61±0.36^{Aa}	39.02±0.30^{ABa}	39.12±0.16^{b}
Hıyar		34.99±1.87^{Aa}	38.87±0.15^{Ba}	37.76±0.34^{ABa}	38.81±0.58^{Ba}	37.61±0.60^{a}
D %5		0.652	0.099	0.216	0.216	0.187
Nadas	ÇG(+)	40.49±0.44^{Bb}	39.94±0.40^{Ba}	38.17±0.47^{Aa}	39.37±0.62^{ABa}	39.49±0.31^{b}
Börülce		37.04±0.84^{Aa}	38.79±0.52^{ABa}	38.51±0.55^{ABa}	39.69±0.13^{Ba}	38.51±0.35^{a}
Fasulye		38.54±0.78^{Aab}	39.18±0.30^{Aa}	37.69±0.60^{Aa}	39.10±0.34^{Aa}	38.63±0.29^{ab}
Hıyar		38.66±0.51^{Aab}	39.86±0.16^{Ba}	37.96±0.22^{Aa}	38.40±0.48^{Aa}	38.72±0.28^{ab}
D %5		0.433	0.206	0.229	0.228	0.155
P Değerleri	ÇG(+)	0.024	0.131	0.683	0.236	0.552
	ÇG(-)	0.019	0.273	0.492	0.945	0.014

ÇG (+): Çiftlik Gübresi Uygulanmış,
ÇG (-): Çiftlik Gübresi Uygulanmamış, P: Olasılık

a, b, c: Aynı sütunda ortak harf taşımayan değerler arasındaki fark önemlidir.
A, B, C: Aynı satırda ortak harf taşımayan değerler arasındaki fark önemlidir.

Çizelge 4.31.2011-2012 Yetiştirme Dönemi Chroma Değerleri

Ekim Nöbeti		Aylar				Ortalama
		Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	
Nadas	ÇG(-)	72.56±1.42^{Aa}	73.13±1.40^{Aa}	72.30±1.08^{Aa}	72.97±1.25^{Aa}	72.74±0.59
Börülce		73.84±1.21^{Aa}	73.38±0.87^{Aa}	74.58±0.67^{Aa}	75.24±0.81^{Aa}	74.26±0.45
Fasulye		70.61±1.25^{Aa}	75.68±1.66^{Ba}	72.23±1.29^{ABa}	72.13±1.75^{ABa}	72.66±0.83
Hıyar		74.87±1.34^{Aa}	73.27±2.53^{Aa}	76.64±0.49^{Aa}	72.08±1.25^{Aa}	74.21±0.83
D %5		0.714	0.818	0.632	0.672	0.352
Nadas	ÇG(+)	72.49±0.87^{Aa}	73.93±0.90^{Aa}	73.16±0.44^{Aa}	72.28±1.05^{Aa}	72.96±0.41
Börülce		71.47±2.16^{Aa}	74.66±1.59^{Aa}	74.62±1.86^{Aa}	72.38±1.86^{Aa}	73.28±0.91
Fasulye		72.36±2.38^{Aa}	76.71±1.96^{Aa}	77.14±2.45^{Aa}	74.16±1.99^{Aa}	75.09±1.11
Hıyar		75.62±2.41^{Aa}	72.33±0.55^{Aa}	73.19±1.76^{Aa}	73.84±1.83^{Aa}	73.74±0.85
D %5		1.001	0.734	0.901	0.801	0.432
P Değerleri	ÇG(+)	0.529	0.205	0.387	0.811	0.322
	ÇG(-)	0.172	0.691	0.017	0.326	0.190

ÇG (+): Çiftlik Gübresi Uygulanmış,
ÇG (-): Çiftlik Gübresi Uygulanmamış, P: Olasılık

a, b, c: Aynı sütunda ortak harf taşımayan değerler arasındaki fark önemlidir.
A, B, C: Aynı satırda ortak harf taşımayan değerler arasındaki fark önemlidir.

Çizelge 4.32.2011-2012 Yetiştirme Dönemi Hue^{o} Değerleri

Ekim Nöbeti		Aylar				Ortalama
		Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	
Nadas	ÇG(-)	30.29±1.22^{Aa}	32.91±0.26^{Ba}	32.91±0.26^{Ba}	32.20±0.46^{ABa}	32.08±0.41^{a}
Börülce		33.01±0.51^{Ab}	32.93±0.18^{Aa}	32.93±0.18^{Aa}	32.09±0.56^{Aa}	32.74±0.20^{ab}
Fasulye		33.58±0.15^{Bb}	32.84±0.25^{ABa}	32.88±0.22^{ABa}	32.35±0.39^{Aa}	32.91±0.16^{b}
Hıyar		32.61±0.17^{Ab}	32.61±0.17^{Aa}	32.61±0.17^{Aa}	31.87±0.44^{Aa}	32.43±0.14^{ab}
D %5		0.442	0.102	0.099	0.214	0.130
Nadas	ÇG(+)	32.86±0.97^{Aa}	33.77±0.44^{Aa}	33.77±0.44^{Aa}	32.06±0.13^{Aa}	33.11±0.32^{a}
Börülce		33.05±0.13^{Aa}	32.97±0.32^{Aa}	32.97±0.32^{Aa}	32.30±0.55^{aAa}	32.82±0.18^{a}
Fasulye		33.20±0.43^{Ba}	32.94±0.32^{ABa}	32.94±0.32^{ABa}	31.78±0.43^{Aa}	32.71±0.22^{a}
Hıyar		33.58±0.15^{Ba}	33.65±0.19^{Ba}	33.65±0.19^{Ba}	31.66±0.23^{Aa}	33.13±0.24^{a}
D %5		0.250	0.177	0.177	0.179	0.121
P Değerleri	ÇG(+)	0.085	0.289	0.289	0.125	0.185
	ÇG(-)	0.045	0.851	0.866	0.939	0.013

ÇG (+): Çiftlik Gübresi Uygulanmış,
ÇG (-): Çiftlik Gübresi Uygulanmamış, P: Olasılık

a, b, c: Aynı sütunda ortak harf taşımayan değerler arasındaki fark önemlidir.
A, B, C: Aynı satırda ortak harf taşımayan değerler arasındaki fark önemlidir.

4.10.13. 2010-2011 ve 2011-2012 Yetiştiricilik Dönemi Ortalama Renk

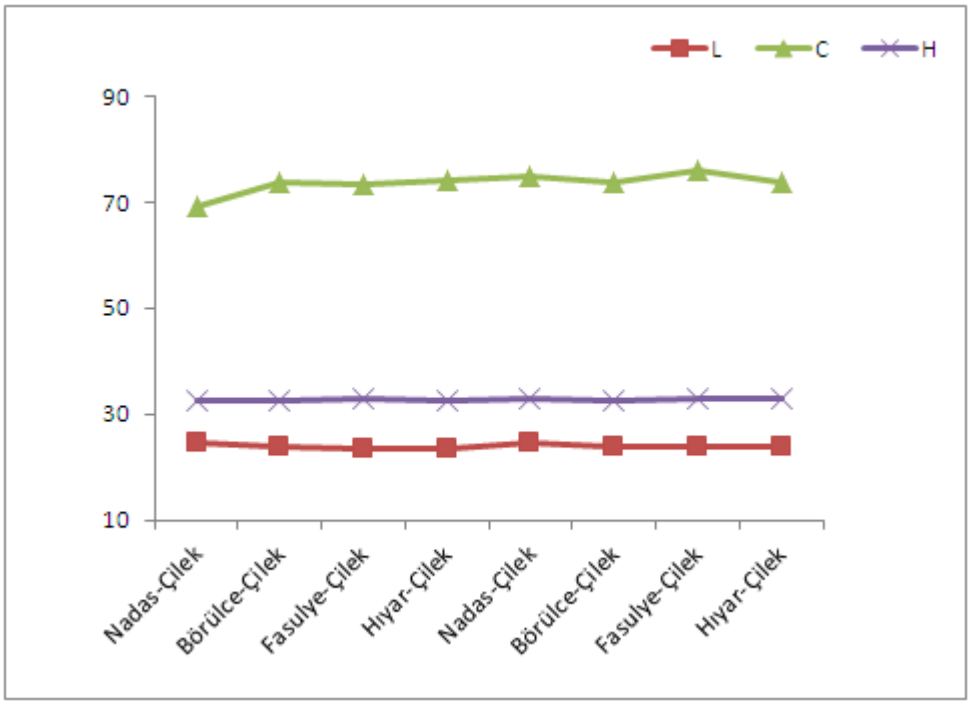
Denemede yer alan uygulamalar 2010-2011 ve 2011-2012 yetiştiricilik dönemleri ortalama renk değerleri (L, a, b, C ve H) Çizelge 4.33 ve Şekil 28'de ayrıntılı olarak verilmiştir. Yapılan istatistik analizler sonucunda denemede yer alan uygulamalarda L,a,b ve Hue^{o} değerleri $P<0.05$ önem düzeyinde farklılıklar görülmüştür. Çizelge 4.33'den yararlanılarak 2010-2011 ve 2011-2012 yetiştiricilik dönemleri ortalama L değerlerinin en yüksek 24.64±1.05(nadas) ile nadas+ÇG (24.49±0.84) uygulamaları göstermiştir. En düşük 23.91±0.94 (börülce) ve 23.54±0.64 (fasulye) arasında değiştiği görülmektedir. Ortalama renk açısından 23.54±0.64 (fasulye) ve hıyar (23.55±0.79) uygulaması hemen ardından gelmiştir. Denemede yer alan uygulamaların a değerleri açısından incelendiğinde, hıyar-çilek (35.15±0.43) en yüksek değeri gösterdiği görülmektedir. a değeri açısından en düşük değeri ise hıyar+ÇG (32.77±0.70) göstermiştir. Nunes ve ark. (1995), a değerinin çileklerdeki antosiyanin konsantrasyonuyla yüksek korelasyon gösterdiğini bildirirken, Skupien ve Osmianski (2004), yaptıkları çalışmada a değerinin pelargonidin-3-glukozid ve toplam pelargonidin içerikleri ile negatif korelasyon gösterdiğini belirtmiştir. Çizelge 4.33'den yararlanarak 2010-2011 ve 2011-2012 ortalama b değerleri incelendiğinde, en yüksek 39.37±0.17 (nadas+ÇG) ile 39.20±0.08 (fasulye) arasında değişim göstermektedir. En düşük 38.60±0.13 (börülce+ÇG) ve 38.28±0.35 (hıyar) arasında değiştiği görülmektedir. Denemede yer alan uygulamalar 2010-2011 ve 2011-2012 yetiştiricilik dönemi ortalama Chroma değerleri incelendiğinde, en yüksek Chroma değerini fasulye+ÇG (76.14±0.63) uygulamasının gösterdiği, En düşük Chroma değerini ise nadas uygulaması (69.02±1.62) göstermiştir. Abonyı ve ark. (2002), Totem çilek çeşidi için Chroma değerini 32.40 olarak tespit etmiştir. L, a, b ve Hue^{0} renk skalası Şekil 4.29'da gösterilmiştir. Hue^{0} değeri açısından denemede yer alan uygulamalar benzer değerde dağılım göstermiştir. Abonyı ve ark. (2002), Totem çilek çeşidi için Hue^{o} değerini 37,8 olarak tespit etmiştir. Hue^{o} değerinin L değerinde olduğu gibi çeşide ve yetiştirme ortamına göre değişiklik göstermesi beklenen bir durumdur.

Çizelge 4.33. 2010-2011 ve 2011-2012 Yetiştiricilik Dönemi Ortalama Renk Değerleri

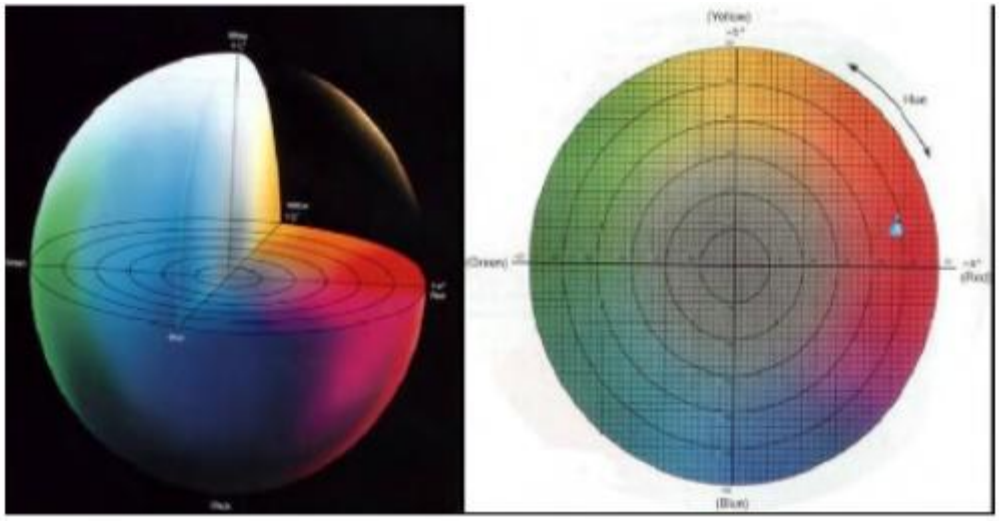
Ekim Nöbeti		L	a	b	Chroma	Hue^{o}
Nadas		24.57±0.95	34.99±0.70	39.17±0.20	72.02±1.53	32.66±0.26
Börülce		23.83±0.85	34.26±0.69	38.69±0.13	73.73±0.81	32.62±0.12
Fasulye		23.61±0.73	33.94±0.73	39.10±0.17	74.83±0.69	32.85±0.12
Hıyar		23.68±0.67	33.96±0.57	38.55±0.26	73.84±0.74	32.75±0.17
ÇG(-)		23.91±0.86	34.35±0.65	38.80±0.20	72.57±0.93	32.64±0.16
ÇG(+)		23.93±0.74	33.67±0.70	38.95±0.18	74.64±0.95	32.79±0.17
		0.788	0.050	0.040	0.005	0.236
Nadas	ÇG(-)	24.64±1.05^{a}	33.58±0.59^{ab}	38.96±0.23^{bc}	69.02±1.62^{a}	32.41±0.24^{a}
Börülce		23.91±0.94^{a}	34.11±0.70^{ab}	38.77±0.13^{abc}	73.80±0.64^{b}	32.57±0.13^{a}
Fasulye		23.54±0.64^{a}	34.56±0.86^{ab}	39.20±0.08^{bc}	73.51±0.74^{b}	32.92±0.09^{a}
Hıyar		23.55±0.79^{a}	35.15±0.43^{b}	38.28±0.35^{a}	73.93±0.72^{b}	32.67±0.19^{a}
	D %5	O.D.	0.332	0.122	0.603	Ö.D.
Nadas	ÇG(+)	24.49±0.84^{a}	34.18±0.81^{ab}	39.37±0.17^{b}	75.02±1.44	32.90±0.27^{a}
Börülce		23.75±0.76^{a}	34.40±0.68^{ab}	38.60±0.13^{ab}	73.65±0.97	32.66±0.11^{a}
Fasulye		23.67±0.82^{a}	33.32±0.60^{ab}	38.99±0.25^{bc}	76.14±0.63	32.78±0.15^{a}
Hıyar		23.81±0.54^{a}	32.77±0.70^{a}	38.82±0.16^{abc}	73.74±0.76	32.82±0.15^{a}
	D %5	O.D.	0.357	0.101	0.509	O.D.
P Değerleri	Uygulama	0.105	0.214	0.331	0.441	0.133
	Yıl	0.702	0.364	0.093	0.000	0.004
	Uyg*Yıl	0.103	0.175	0.235	0.350	0.207

ÇG (+): Çiftlik Gübresi Uygulanmış,
ÇG (-): Çiftlik Gübresi Uygulanmamış,P: Olasılık

a, b, c: Aynı sütunda ortak harf taşımayan değerler arasındaki fark önemlidir.
A, B, C: Aynı satırda ortak harf taşımayan değerler arasındaki fark önemlidir.



Şekil 4.28. L, Hue^{o} ve Croma Değerleri



Şekil 4.29. Renk Skalası (L,a, b ve Hue^{o})

4.11. Yaprak Alanları (mm^2/bitki)

Denemede yer alan uygulamaların 2010-2011, 2011-2012 ve her iki yetiştiricilik döneminin ortalamasından oluşan yaprak alanı ölçüm değerleri Çizelge 4.34'de ayrıntılı olarak açıklanmıştır.

Birinci yıl uygulamalar arasındaki farklar ve yıllar arasındaki farklar istatistiki açıdan önemsiz bulunmuştur ($P>0.05$). En yüksek yaprak alanına Mayıs ayında börülce+ÇG sahip olurken ($30.27\pm1.13 mm^2$), bunu fasulye+ÇG uygulaması (29.77 ± 4.09 mm^2) ile nadas+ÇG (27.11 ± 1.58 mm^2) uygulaması izlemiştir. Diğer uygulamalar bu grubun ardından son sırada yer almışlardır.

İkinci yıl dikiminde uygulamalar arasındaki fark istatistiki açıdan önemlidir ($P<0.05$). Mayıs ayında börülce+ÇG en geniş yaprak alanına sahip olmuş (54.80 ± 4.46 mm^2), fasulye+ÇG uygulaması (51.07 ± 4.16 mm^2) ve hıyar+ÇG uygulamalarından (48.19 ± 5.49 mm^2) birbirine yakın sonuçlar elde edilmiştir. Hiçbir gübrelemenin yapılmadığı nadas (25.64 ± 1.32 mm^2) ile hıyar uygulamasından (26.10 ± 8.77 mm^2) benzer sonuçlar alınmıştır.

Bunun nedeni beslemeyle ilgilidir. Akdeniz bölgesinde yaprak sayısı gibi verim üzerine olumlu etkisi olduğu araştırıcılarca ifade edilen yaprak alanı da çeşitler arasında istatistiki anlamda farklılık göstermekle birlikte, uygulamaların yaprak alanı üzerine de önemli etkileri belirlenmiş ve azotlu gübre uygulaması her iki yılda da (79.67 mm^2 ve 78.04 mm^2) en yüksek değeri vermiş ve yeşil gübre-çiftlik gübresi-humik asit-yaprak gübresi uygulaması her iki yılda da azotlu gübre uygulamasını izlemiştir. Yaprak alanı üzerine çeşit (Güleryüz ve ark.,. 1992), ekolojik koşullar ve farklı kültürel uygulamaların etkili olduğu bilinmektedir. Yaprak alanı açısından bulgularımız Yöntem (1996) ile paralellik göstermektedir.

Çizelge 4.34. Yaprak Alanları (mm^2/bitki)

Ekim Nöbeti		YaprakAlanı			
		2011		2012	
		Mayıs	Temmuz	Mayıs	Temmuz
Nadas		24.54±1.45	44.26±4.54	29.55±1.88	44.74±2.66
Börülce		25.47±1.19	51.92±3.86	47.48±3.31	67.87±3.85
Fasulye		27.43±2.56	48.71±4.99	44.43±3.38	60.07±3.38
Hıyar		23.94±4.01	45.21±3.62	37.15±7.13	51.29±5.81
D %5		0.331	0.250	0.358	0.015
ÇG(-)		22.84±1.47	41.61±5.30	32.42±3.71	50.23±4.81
ÇG(+)		27.85±3.14	53.44±3.20	46.88±4.14	61.76±3.03
D %5		0.110	0.239	0.625	0.055
Nadas	ÇG(-)	21.96±1.31[a]	36.64±6.12[a]	25.64±1.32[a]	37.68±4.11[a]
Börülce	ÇG(-)	20.67±1.25[a]	46.46±4.53[a]	40.16±2.16[b]	64.52±5.29[c]
Fasulye	ÇG(-)	25.09±1.03[a]	42.82±7.92[a]	37.78±2.60[b]	53.51±2.69[b]
Hıyar	ÇG(-)	23.64±2.28[a]	40.52±2.64[a]	26.10±8.77[a]	45.19±7.16[a]
D %5		0.815	0.269	0.190	0.281
Nadas	ÇG(+)	27.11±1.58[a]	51.87±2.96[a]	33.45±2.43[a]	51.80±1.20[a]
Börülce	ÇG(+)	30.27±1.13[a]	57.38±3.18[a]	54.80±4.46[b]	71.22±2.41[d]
Fasulye	ÇG(+)	29.77±4.09[a]	54.59±2.05[a]	51.07±4.16[b]	66.62±4.06[c]
Hıyar	ÇG(+)	24.23±5.74[a]	49.90±4.60[a]	48.19±5.49[b]	57.38±4.46[b]
D %5		0.175	0.166	0.284	0.216
P Değerleri	Uygulama	0.588	0.646	0.766	0.910
	Yıl	0.645	0.319	0.000	0.842
	Uyg*Yıl	0.397	0.187	0.000	0.000

ÇG (+): Çiftlik Gübresi Uygulanmış, ÇG (-): Çiftlik Gübresi Uygulanmamış,
P: Olasılık, a, b, c: Aynı sütunda ortak harf taşımayan değerler arasındaki fark önemlidir

4.12. Çilek Bitkilerinde Kuru Madde Oranları (%)

Bitki yaş ve kuru ağırlıkları ölçümleri ile hesaplanan oransal kuru madde miktarları sonuçları Çizelge 4.35'de sunulmuştur. Ekim nöbeti uygulamalarının bitki kuru madde (biyomas) üzerine etkileri incelendiğinde, 2011 ve 2012 yılı mayıs ayında gübre uygulaması yapılmayan parsellerde tespit edilen en yüksek kuru madde oranları arasında istatistiksel olarak önemli bir fark bulunmamıştır. Yapılan istatistiksel analiz sonucunda $P<0.05$ önem seviyesinde uygulamalar ve yıllar arasında farklılık olduğu görülmüştür.

2011 ve 2012 yılına ait kuru madde oranları Çizelge 4.35'de verilmiştir. Çizelge 4.35 incelendiğinde mayıs ayında bitkilerde yapılan kuru madde ölçümlerinde bulunan değerin temmuz ayında yapılan ölçümlerden daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Mayıs ayı sonlarına kadar toprak üstü biomas miktarındaki artış bitkilerdeki büyüme ile ilgili olup, bu dönemden sonraki azalma ise kuruyan bitki organlarının bitkiden uzaklaşmasından ve serada sıcaklığın aşırı derecede yükselmesi ile ilgili olabilir. 1996 yılında Koç ve Gökkuş (1996)'un yapmış olduğu çalışmadan da benzer sonuçlar alınmıştır. Tari ve ark., (2008) yaptıkları araştırmada genotiplerin kurak şartlardaki genç yaprak ömrü oldukça kısa sürmüş ve tolerant genotiplerde fizyolojik değişimler biyokimyasal yapıdan dolayı daha düşük değişimler göstermiştir Su kaybı devam ettikçe biyomasta azalma devam ettiğini belirtmişlerdir (Wright ve ark., 2008). Sonuç olarak, yaptığımız çalışmada sıcaklığın artması ile bitkilerde kuru madde oranlarında azalma tespit edilmiştir. Elde edilen bulgular literatürle benzer bulunmuştur. Yapılan bir çalışmada bezelye ardından yetiştirilen fasulye bitkisinin bakla hasadından sonra, yeşil aksamın parsellere karıştırılması sonucunda, parsel başına yaklaşık 3 kg kuru organik madde sağladığını vurgulamışlardır (Duman ve ark., 2009). Kompost çayı uygulanan ve uygulanmayan parsellerde üretilen toplam biyomas kuru madde ve toprağa karıştırılan toplam kuru madde olarak karşılaştırıldığında uygulamalar arasında istatistiksel anlamda farklılıkların bulunmadığı görülmektedir. Ancak kompost çayı uygulanmış parsellerde üretilen kuru madde miktarı daha yüksek olduğu belirtilmiştir. Aynı durumun fasulye arkasından yetiştirilen bakla bitkisi için de geçerli olduğunu

bildirmişlerdir. Yapılan bir çalışmada ön bitki olarak kullanılan baklagillerin, kompost çayı uygulanan parsellerinde kuru madde miktarlarının daha yüksek olduğu belirtilmektedir **(**Alsup ve ark., 2002). Araştırıcılar sonucu kompost çayının toprak mikroorganizma faaliyetlerini arttırması şeklinde açıklamaktadırlar. Mikroorganizma faaliyeti ile birlikte azot fiksasyonu ve azotun bitki tarafından kullanımı da artmaktadır (Chirinda ve ark., 2008).

Çizelge 4.35. Çilek Bitkilerinde Kuru Madde Oranları (%)

Ekim Nöbeti		Çilek Bitkilerinde Kuru Madde Oranları (%)			
		2011		2012	
		Mayıs	Temmuz	Mayıs	Temmuz
Nadas		31.86±1.72	29.43±2.26	36.30±3.92	33.50±1.24
Börülce		41.23±2.62	37.53±1.43	46.43±1.92	42.45±2.76
Fasulye		35.99±2.55	31.54±1.76	42.10±3.71	37.06±2.79
Hıyar		30.36±4.12	30.36±2.83	31.89±5.53	31.81±3.30
D %5		0.248	0.638	Ö.D	0.260
ÇG(-)		30.68±2.85	29.19±1.80	35.12±3.11	31.91±1.81
ÇG(+)		39.04±2.65	35.24±2.34	43.24±4.43	40.50±3.24
D %5		0.006	0.412	Ö.D	0.262
Nadas	ÇG(-)	26.36±2.51 [a]	24.47±1.63 [a]	30.72±1.87[a]	28.33±0.64[a]
Börülce		35.87±3.04 [a]	33.03±1.44 [b]	41.43±1.87[a]	36.28±1.36[b]
Fasulye		32.34±2.30 [a]	29.29±1.59 [ab]	36.42±3.16[a]	33.65±2.33[ab]
Hıyar		28.16±3.56[a]	29.96±2.52 [a]	31.89±5.53[a]	29.38±2.90[a]
D %5		Ö.D.	1.159	Ö.D	1.221
Nadas	ÇG(+)	37.36±0.92 [ab]	34.39±2.89[a]	41.88±5.96 [ab]	38.66±1.84[ab]
Börülce		46.59±2.20 [b]	42.02±1.41 [b]	51.43±1.97 [b]	48.61±4.16[b]
Fasulye		39.64±2.80 [ab]	33.79±1.92 [a]	47.77±4.25 [ab]	40.47±3.25[ab]
Hıyar		32.55±4.67 [a]	30.75±3.14 [a]	31.89±5.53 [a]	34.24±3.70[a]
D %5		1.863	1.530	2.221	2.014
P Değerleri	Uygulama	0.538	0.624	0.141	0.268
	Yıl	0.135	0.205	0.211	0.441
	Uyg*Yıl	0.002	0.027	0.063	0.056

ÇG (+): Çiftlik Gübresi Uygulanmış, ÇG (-): Çiftlik Gübresi Uygulanmamış,
P: Olasılık, a, b, c: Aynı sütunda ortak harf taşımayan değerler arasındaki fark önemlidir

4.13. Bitkilerde Gelişme

4.13.1. Gövde Sayısı (adet/bitki)

Gövde sayısı değerleri Çizelge 4.36 ve Şekil 4.30'da gösterilmiştir. Bu değerler incelendiğinde, istatistiksel açıdan uygulamalar ve yıllar arasındaki fark $P<0.05$ seviyesinde önemli bulunmuştur.

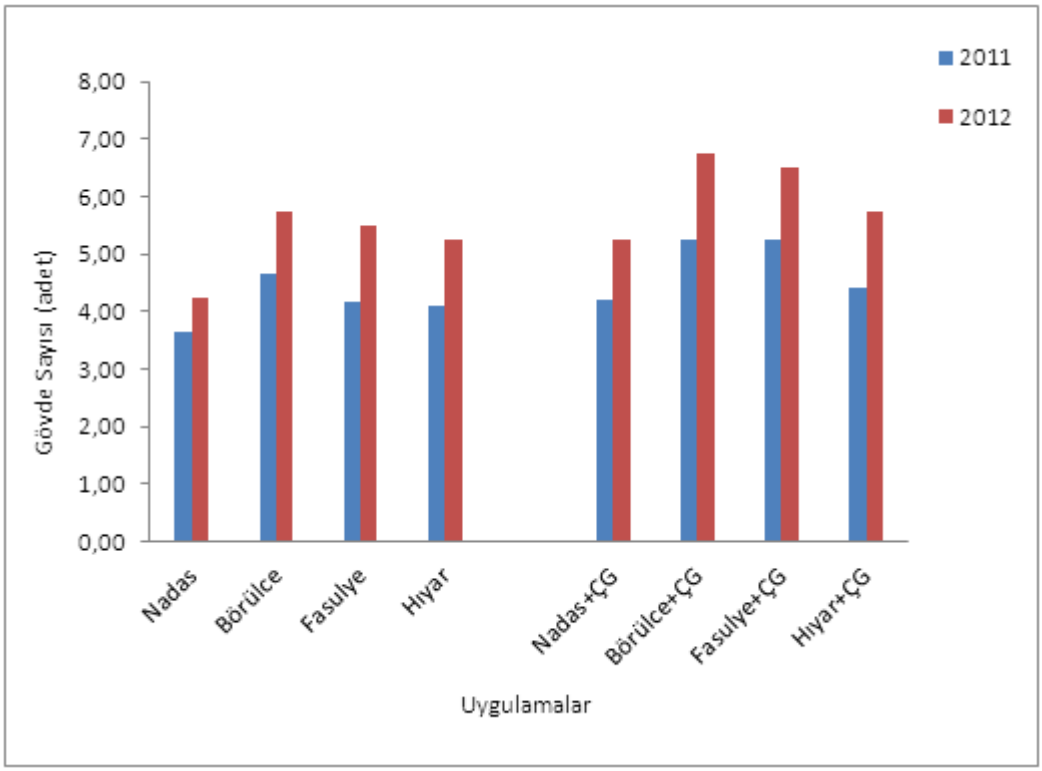
Elde edilen verilere göre birinci yıl en yüksek değer börülce+ÇG ve fasulye+ÇG (5.25±0.17-5.25±0.25 adet/bitki) uygulamasından elde edilirken, en düşük değer nadas (3.65±0.10 adet/bitki) elde edilmiştir. İkinci yıl ise en yüksek değer börülce+ÇG ve fasulye+ÇG (6.75±0.25-6.50±0.29 adet/bitki) yetiştiricilikten elde edilirken, en düşük değer nadas uygulamasından (4.25±0.25 adet/bitki) alınmıştır. İkinci yıldaki gövde sayısının fazla olması bitkinin birinci yıla ilaveten ikinci yılda yeni gövdeler oluşturmasından kaynaklandığı düşünülmektedir. Çilekte verim ile gövde ve yaprak sayısı ile yaprak iriliği arasında pozitif bir ilişki bulunmaktadır (Ağaoğlu 1986, Kaşka ve ark. 1986, Önal ve Tanrısever 1992). Uygun olmayan bakım koşulları yanında dikim zamanının gecikmesi ile gövde sayısında azalmanın olduğu da ifade edilmektedir (Çelik ve Kurnaz 1992). Akdeniz bölgesinde yapılan çalışmalara göre (Özgüven ve Yılmaz 2003), Ankara koşullarında gövde sayısının daha az olduğu görülmektedir. Ancak Sarıoğlu (1994), Yöntem (1996) ve Avşar (1996)'ın Ankara koşullarında gerçekleştirdikleri çalışmalarda da çeşitlere göre değişmekle birlikte, ilk ürün yılında gövde sayısının 1–4 adet arasında değiştiği ve 2. ürün yılında gövde sayısında artışın olduğu ifade edilmektedir. Örneğin Yöntem (1996)'e göre, Tufts çeşidinde ilk dikim yılında 2.1 adet/bitki olan gövde sayısı 2. ürün yılında 11.67 adet/bitki olarak saptanmıştır. 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/bitki olduğunu bildirmiştir. Riyaphan ve ark. (2005), gövde sayısı bakımından aynı çilek çeşidin farklı bölgelerde farklı sayıda olabileceğini belirtmiştir. Yapmış oldukları çalışmada

RoyalPhang-da Agricultural Station (650 m)'da yetiştirilen Tioga çeşidinin ortalama gövde sayısı 3.52 adet/bitki iken aynı çeşidin gövde sayısını Royal Agricultural Research Center (340 m)'da 7.95 adet/bitki olarak tespit etmişlerdir.

Çizelge 4.36. Gövde Sayısı Değerleri (adet/bitki)

Ekim Nöbeti		Gövde Sayısı		Ortalama
		2011	2012	
Nadas		3.95±0.18	4.75±0.25	4.35±0.22
Börülce		4.95±0.17	6.25±0.25	5.60±0.21
Fasulye		4.70±0.24	6.00±0.29	5.35±0.27
Hıyar		4.25±0.18	5.50±0.25	4.88±0.22
D %5		0.590	0.636	
ÇG(-)		4.14±0.16	5.19±0.26	4.67±0.21
ÇG(+)		4.79±0.22	6.06±0.26	5.43±0.24
D %5		0.306	0.802	
Nadas	ÇG(-)	3.65±0.10^{a}	4.25±0.25^{a}	3.95±0.17^{a}
Börülce		4.65±0.17^{b}	5.75±0.25^{b}	5.20±0.25^{b}
Fasulye		4.15±0.22^{a}	5.50±0.29^{b}	4.83±0.31^{b}
Hıyar		4.10±0.13^{a}	5.25±0.25^{ab}	4.68±0.25^{b}
D %5		1.117	0.188	0.144
Nadas	ÇG(+)	4.25±0.25^{a}	5.25±0.25^{a}	4.75±0.25^{a}
Börülce		5.25±0.17^{b}	6.75±0.25^{b}	6.00±0.32^{c}
Fasulye		5.25±0.25^{b}	6.50±0.29^{b}	5.88±0.30^{bc}
Hıyar		4.40±0.22^{a}	5.75±0.25^{ab}	5.08±0.30^{ab}
D %5		0.156	0.193	1.167
P Değerleri	Uygulama	0.011	0.006	0.709
	Yıl	0.008	0.008	0.680
	Uygulama*Yıl	0.096		

ÇG (+): Çiftlik Gübresi Uygulanmış, ÇG (-): Çiftlik Gübresi Uygulanmamış,
P: Olasılık, a, b, c: Aynı sütunda ortak harf taşımayan değerler arasındaki fark önemlidir



Şekil 4.30. Gövde Sayısı Değerleri (adet/bitki)

4.13.2. Yaprak Sayısı (adet/bitki)

Yaprak sayısı değerleri Çizelge 4.37 ve Şekil 4.31'de gösterilmiştir. Bu değerler incelendiğinde, istatistiksel açıdan uygulamalar ve yıllar arasındaki fark ile uygulama x yıl interaksiyonu $P<0.05$ seviyesinde önemli bulunmuştur. Elde edilen verilere göre en yüksek değer birinci yıl börülce+ÇG (93.65±0.44 adet/bitki), ikinci yıl börülce+ÇG (130.25±6.49 adet/bitki) uygulamasından, en düşük değer ise 1.yıl (52.30±0.31 adet/bitki) ve 2.yıl (96.75±1.18 adet/bitki) nadas uygulamasından elde edilmiştir. Uygulamaların iki yıl ortalamaları değerlendirildiğinde, en yüksek değerleri börülce+ÇG (111.95±7.54 adet/bitki) ve fasulye+ÇG (107.70±5.83 adet) almış, nadas (74.53±8.49 adet/bitki) ve hıyar (89.55±5.02 adet/bitki) uygulamalarından alınmıştır. Polat (2005), Ankara koşullarında organik çilek yetiştiriciliği ile ilgili yapmış olduğu çalışmada yaprak sayısı bakımından en yüksek değerin çiftlik gübresi+ yeşil gübre (51.04 adet/bitki) ve azot uygulamasından (49.13 adet/bitki) elde edildiğini bildirmiştir. Bizim bulgularımız bu verilere göre daha

düşüktür. Bunun sebebinin denemede yer alan çileklerin gövde sayılarının daha fazla olması ile ilişkili olabileceği düşünülmektedir. Çilekte çiçek tomurcukları yaprak koltuklarında meydana gelmektedir (Ağaoğlu 1986). Bu nedenle yaprak sayısı, gövde sayısına bağlı olarak salkım sayısı potansiyelinin bir göstergesidir (Dana 1980, Sarıoğlu 1994). Çalışmamızda her iki yılda da uygulamaların yaprak sayısına etkileri önemli bulunmuştur.

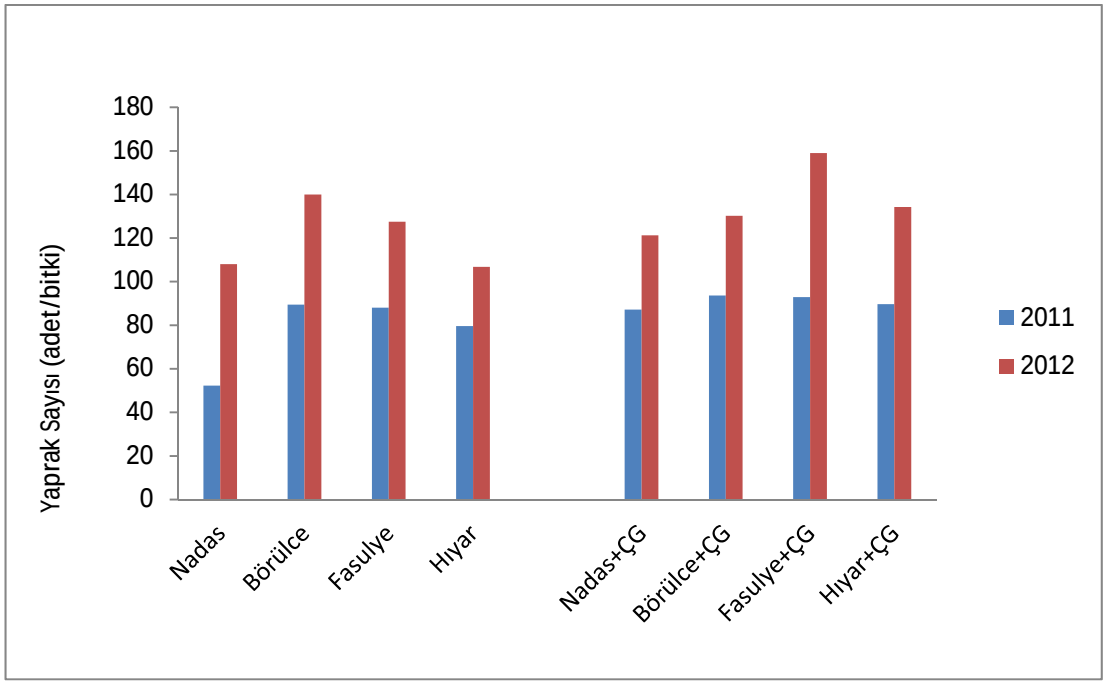
Çilekte verim ile gövde ve yaprak sayısı ile yaprak iriliği arasında pozitif bir ilişki bulunmaktadır (Ağaoğlu 1986, Kaşka ve ark., 1986, Önal, ve Tanrısever, 1992). Ancak uygulamalar arasında, gövde ve yaprak sayısı ile yaprak alanı bakımından saptanan farklılıkların, toprakta bulunan besin elementlerinin alımıyla ilgili olabileceğini düşündürmektedir.

Çizelge 4.37. Yaprak Sayısı Değerleri (adet/bitki)

Ekim Nöbeti		Yaprak Sayısı (adet/bitki)		
		2011	2012	Ortalama
Nadas		69.73±0.64	105.25±3.36	87.49±2.00
Börülce		91.55±0.38	121.88±6.69	106.72±3.54
Fasulye		90.48±0.44	117.50±5.09	103.99±2.77
Hıyar		84.63±4.02	107.38±2.60	96.01±3.31
D %5		0.780	0.377	
ÇG(-)		77.35±2.01	105.56±4.19	91.46±6.15
ÇG(+)		90.84±0.72	120.44±4.67	105.64±6.03
D %5		0.848	0.437	
Nadas	ÇG(-)	52.30±0.31^{a}	96.75±1.18^{a}	74.53±8.49^{a}
Börülce		89.45±0.31^{b}	113.50±6.88^{b}	101.48±5.55^{b}
Fasulye		88.05±0.54^{b}	112.50±6.61^{ab}	100.28±5.55^{b}
Hıyar		79.60±6.88^{b}	99.50±2.10^{ab}	89.55±5.02^{ab}
D %5		4.191	2.934	
Nadas	ÇG(+)	87.15±0.96^{a}	113.75±5.53^{a}	100.45±5.66^{b}
Börülce		93.65±0.44^{c}	130.25±6.49^{b}	111.95±7.54^{c}
Fasulye		92.90±0.33^{bc}	122.50±3.57^{ab}	107.70±5.83^{b}
Hıyar		89.65±1.16^{ab}	115.25±3.09^{ab}	102.45±5.07^{b}
D %5		0.762	2.760	2.482
P Değerleri	Uygulama	0.335	0.647	0.719
	Yıl	0.009	0.073	0.818
	Uyg*Yıl	0.229		

ÇG (+): Çiftlik Gübresi Uygulanmış, ÇG (-): Çiftlik Gübresi Uygulanmamış,

P: Olasılık, a, b, c: Aynı sütunda ortak harf taşımayan değerler arasındaki fark önemlidir



Şekil 4.31. Yaprak Sayısı Değerleri (adet/bitki)

4.13.3. Kök Uzunluğu (cm/bitki)

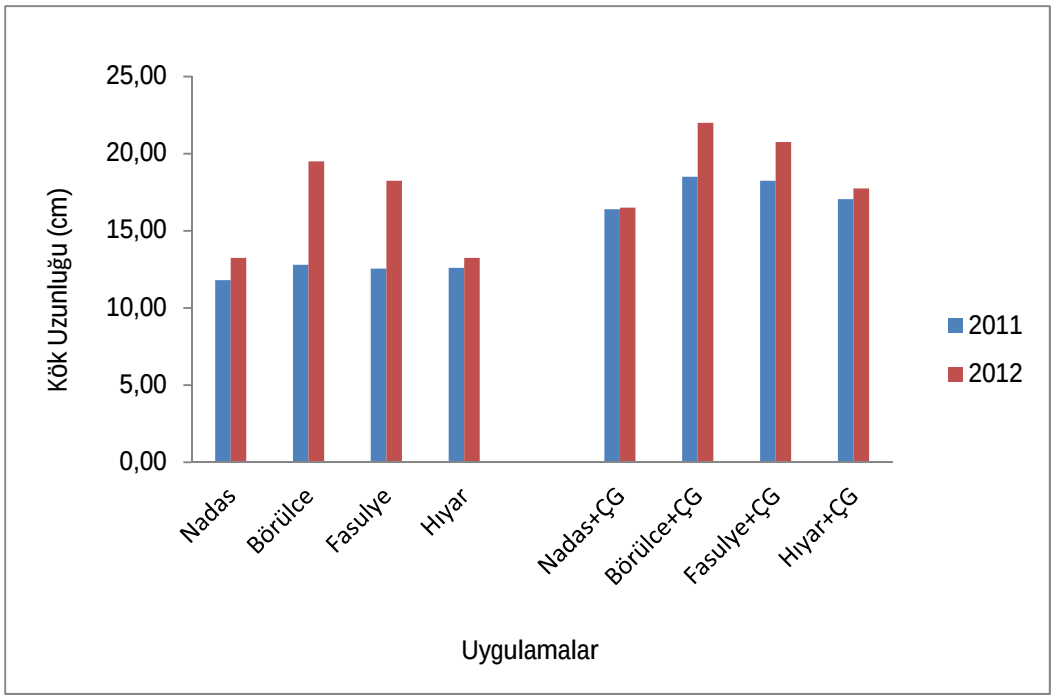
Kök uzunluğu değerleri Çizelge 4.38 ve Şekil 4.32'de gösterilmiştir. Bu değerler incelendiğinde, istatistiksel açıdan uygulamalar ve yıllar arasındaki fark % 1 seviyesinde önemli bulunmuştur. Elde edilen veriler incelendiğinde uygulamaların birinci yıl ortalaması 18.50±0.13 cm/bitki, ikinci yıl ortalaması 21.75±1.18 cm/bitki olarak tespit edilmiştir. Uygulamaların iki yıl ortalamaları birlikte değerlendirildiğinde en yüksek değer börülce+ÇG (20.13 cm), en düşük değer ise hıyar (12.93 cm/bitki) ve nadas (12.53 cm/bitki) uygulamasından elde edilmiştir. Ağaoğlu (1986), killi topraklarda köklerin daha çok yatay büyümekte olduğunu ve köklerin yaklaşık % 90'inin 15 cm 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 ile yaptıkları bir çalışmada kök uzunluklarının 19.63-22.15 cm/bitki arasında değiştiğini bildirmişlerdir. Bizim bulgularımız bu verilerle paralellik göstermektedir.

Çizelge 4.38. 2011-2012 Kök Uzunluğu Değerleri (cm/bitki)

Ekim Nöbeti		Kök Uzunluğu (cm/bitki)		
		2011	2012	Ortalama
Nadas		14.10±0.36	14.88±0.70	14.49±0.53
Börülce		15.65±0.29	20.63±1.11	18.14±0.70
Fasulye		15.40±0.36	19.50±0.72	17.45±0.54
Hıyar		14.83±0.47	15.50±0.37	15.17±0.42
D %5		Ö.D.	0.743	
ÇG(-)		12.44±0.44	16.06±0.81	14.25±0.63
ÇG(+)		17.55±0.29	19.19±0.64	18.37±0.47
D %5		0.083	0.099	
Nadas	ÇG(-)	11.80±0.50^{a}	13.25±0.75^{a}	12.53±0.50^{a}
Börülce		12.80±0.44^{a}	19.50±1.04^{b}	16.15±1.37^{b}
Fasulye		12.55±0.46^{a}	18.25±0.95^{b}	15.40±1.18^{ab}
Hıyar		12.60±0.37^{a}	13.25±0.48^{a}	12.93±0.31^{a}
D %5		Ö.D.	0.824	0.531
Nadas	ÇG(+)	16.40±0.22^{a}	16.50±0.65^{a}	16.45±0.32^{a}
Börülce		18.50±0.13^{b}	21.75±1.18^{c}	20.13±0.82^{b}
Fasulye		18.25±0.26^{b}	20.75±0.48^{bc}	19.50±0.54^{b}
Hıyar		17.05±0.56^{ab}	17.75±0.25^{ab}	17.40±0.31^{a}
D %5		0.268	0.640	0.372
P Değerleri	Uygulama	0.196	0.796	0.852
	Yıl	0.927	0.607	0.602
	Uygulama*Yıl	0.533		

ÇG (+): Çiftlik Gübresi Uygulanmış, ÇG (-): Çiftlik Gübresi Uygulanmamış,

P: Olasılık, a, b, c: Aynı sütunda ortak harf taşımayan değerler arasındaki fark önemlidir



Şekil 4.32. Kök Uzunluğu Değerleri (cm/bitki)

4.13.4. Bitki Eni (cm/bitki)

Bitki eni değerleri Çizelge 4.39 ve Şekil 4.33'de gösterilmiştir. Bu değerler incelendiğinde, istatistiksel açıdan uygulamalar ve iki yılın ortalaması arasındaki fark $P<0.05$ seviyesinde önemli bulunmuştur. Elde edilen verilere göre en yüksek değer birinci yıl börülce+ÇG (49.99±2.18 cm/bitki), ikinci yıl börülce+ÇG (52.25±2.87 cm/bitki) uygulamasından elde edilmiş, en düşük değer her iki yılda da nadas (birinci yıl 37.65±4.44 cm/bitki, ikinci yıl 37.75±4.23 cm/bitki) uygulamasından alınmıştır.

4.13.5. Bitki Boyu (cm/bitki)

Bitki boyu değerleri Çizelge 4.40 ve Şekil 4.34'de gösterilmiştir. Bitki boyu da gelişmenin bir göstergesi olup, vegetatif dönemle ilişkilidir. Bu değerler incelendiği zaman, istatistiksel açıdan yıllar arasındaki ortalamada fark $P<0.05$ seviyesinde önemli bulunurken, uygulamalar arasındaki fark önemli bulunmamıştır

(P>0.05). Verilere göre en yüksek değer birinci yıl börülce+ÇG (33.06±0.95 cm/bitki), ikinci yıl börülce+ÇG (34.05±0.62 cm/bitki) uygulamasından elde edilmiş, en düşük değer ise her iki yılda da nadas (birinci yıl 30.53±0.83 cm/bitki, ikinci yıl 24.06±1.23 cm/bitki) uygulamasında bulunmuştur. Yıllar arası fark incelendiğinde, birinci yıl ortalaması 31.35 cm iken ikinci yıl ortalaması 31.31 cm/bitki olmuştur. Bunun nedeni bitkinin ilk yıla göre daha yaşlı olması ya da yeterince beslenememesi olabilir. Tüm uygulamalar dikkate alındığında genel ortalama olarak bitki boyu 31.33 cm olduğu görülmektedir. Kepenek ve ark. (2002), Isparta koşullarında taze fide ile sonbahar dikimi ile yapmış oldukları çalışmada Camarosa çeşidinin bitki boyunu (2 yılık ortalama) 19.65 cm olarak belirtmişlerdir. Bu sonuç bizim bulgularımıza göre çok daha düşüktür. Bunun çeşitten ,dikim sisteminden ve vegetasyon süresinin Isparta'da daha kısa olması nedeniyle bitkinin orada çok fazla gelişme imkanı bulamamasından kaynaklanmış olabilir.

Çizelge 4.39. Bitki Eni Değerleri (cm/bitki)

Ekim Nöbeti		Bitki Eni (cm)		
		2011	2012	Ortalama
Nadas		37.67±2.44	41.25±3.79	39.46±3.12
Börülce		48.99±1.76	50.88±2.64	49.94±2.20
Fasulye		45.08±1.27	48.75±1.97	46.92±1.62
Hıyar		40.92±2.91	40.75±2.27	40.84±2.59
D %5		0.280	0.034	
ÇG(-)		42.56±2.66	44.06±2.66	43.31±2.66
ÇG(+)		43.77±1.53	46.75±2.67	45.26±2.10
D %5		0.254	0.738	0.036
Nadas	ÇG(-)	37.65±4.44^{a}	37.75±4.23^{a}	37.70±2.84^{a}
Börülce		47.99±1.34^{b}	49.50±2.40^{b}	48.75±1.30^{c}
Fasulye		44.23±1.28 ^{ab}	48.25±1.44^{b}	46.24±1.17^{bc}
Hıyar		40.36±3.57^{ab}	40.75±2.56^{ab}	40.56±2.03^{a}
D %5		1.677	1.802	0.562
Nadas	ÇG(+)	37.69±0.43^{a}	44.75±3.35^{ab}	41.22±2.06^{ab}
Börülce		49.99±2.18^{c}	52.25±2.87^{b}	51.12±1.72^{c}
Fasulye		45.93±1.25^{bc}	49.25±2.50^{ab}	47.59±1.32^{c}
Hıyar		41.48±2.25^{ab}	40.75±1.97^{a}	41.12±1.42^{ab}
D %5		1.421	1.636	0.823
P Değerleri	Uygulama	0.363	0.476	0.494
	Yıl	0.856	0.503	0.058
	Uyg*Yıl	0.065		

ÇG (+): Çiftlik Gübresi Uygulanmış, ÇG (-): Çiftlik Gübresi Uygulanmamış,

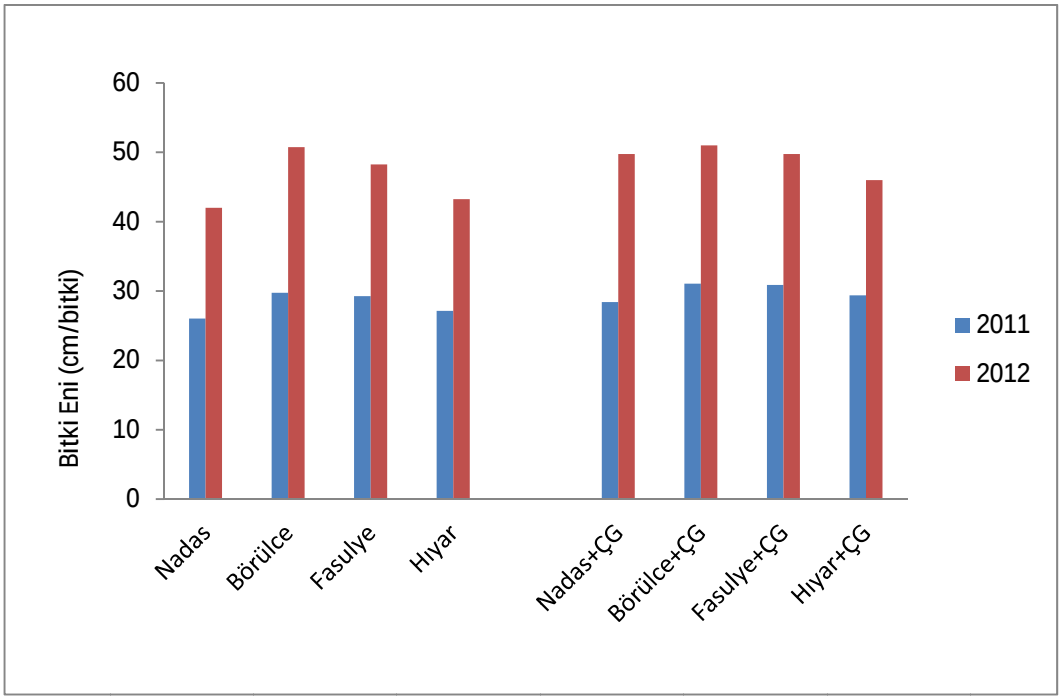
P: Olasılık, a, b, c: Aynı sütunda ortak harf taşımayan değerler arasındaki fark önemlidir

Çizelge 4.40. Bitki Boyu Değerleri (cm/bitki)

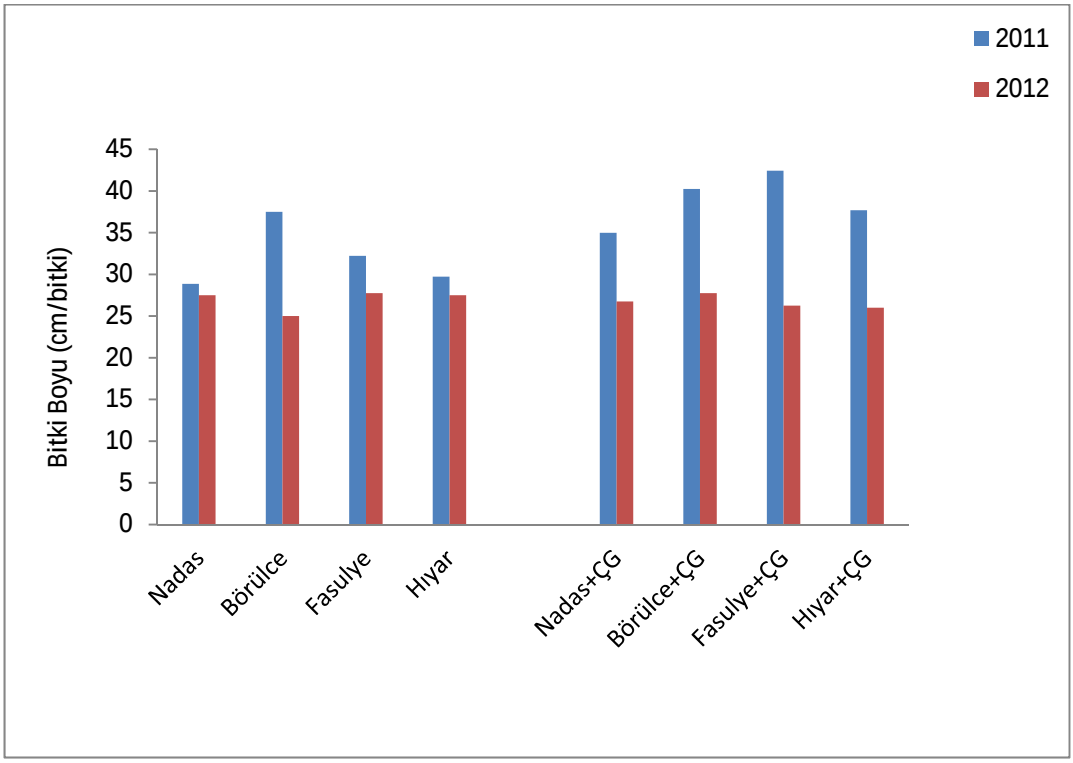
Ekim Nöbeti		Bitki Boyu (cm/bitki)		
		2011	2012	Ortalama
Nadas		30.96±1.04	27.76±1.27	29.36±1.16
Börülce		32.16±0.86	32.50±1.18	32.33±1.02
Fasulye		31.70±1.11	31.78±0.74	31.74±0.93
Hıyar		30.60±1.26	30.93±0.91	30.77±1.09
D %5		Ö.D	0.470	
ÇG(-)		30.77±1.07	28.86±1.19	29.82±1.13
ÇG(+)		31.93±1.06	32.62±0.86	32.28±0.96
D %5		Ö.D	0.382	
Nadas	ÇG(-)	30.53±0.83[a]	24.06±1.23[a]	29.55±0.78[a]
Börülce		31.26±0.77[a]	30.95±1.74[b]	31.11±0.88[a]
Fasulye		31.27±0.99[a]	30.53±0.82[b]	30.90±0.61[a]
Hıyar		30.03±1.69[a]	29.91±0.97[b]	29.97±0.90[a]
D %5		Ö.D.	0.602	0.399
Nadas	ÇG(+)	31.39±1.25[a]	31.46±1.31[a]	31.43±0.84[a]
Börülce		33.06±0.95[a]	34.05±0.62[a]	33.56±0.56[b]
Fasulye		32.12±1.23[a]	33.03±0.65[a]	32.58±0.67[ab]
Hıyar		31.16±0.82[a]	31.95±0.85[a]	31.56±0.56[ab]
D %5		Ö.D	0.476	0.352
P Değerleri	Uygulama	0.066	0.047	0.292
	Yıl	0.137	0.294	0.000
	Uygulama*Yıl	0.057		

ÇG (+): Çiftlik Gübresi Uygulanmış, ÇG (-): Çiftlik Gübresi Uygulanmamış,

P: Olasılık, a, b, c: Aynı sütunda ortak harf taşımayan değerler arasındaki fark önemlidir



Şekil 4.33. Bitki Eni Değerleri (cm/bitki)



Şekil 4.34. Bitki Boyu Değerleri (cm/bitki)

4.14. Yaprak Analizleri

4.14.1. Toplam Azot (%)

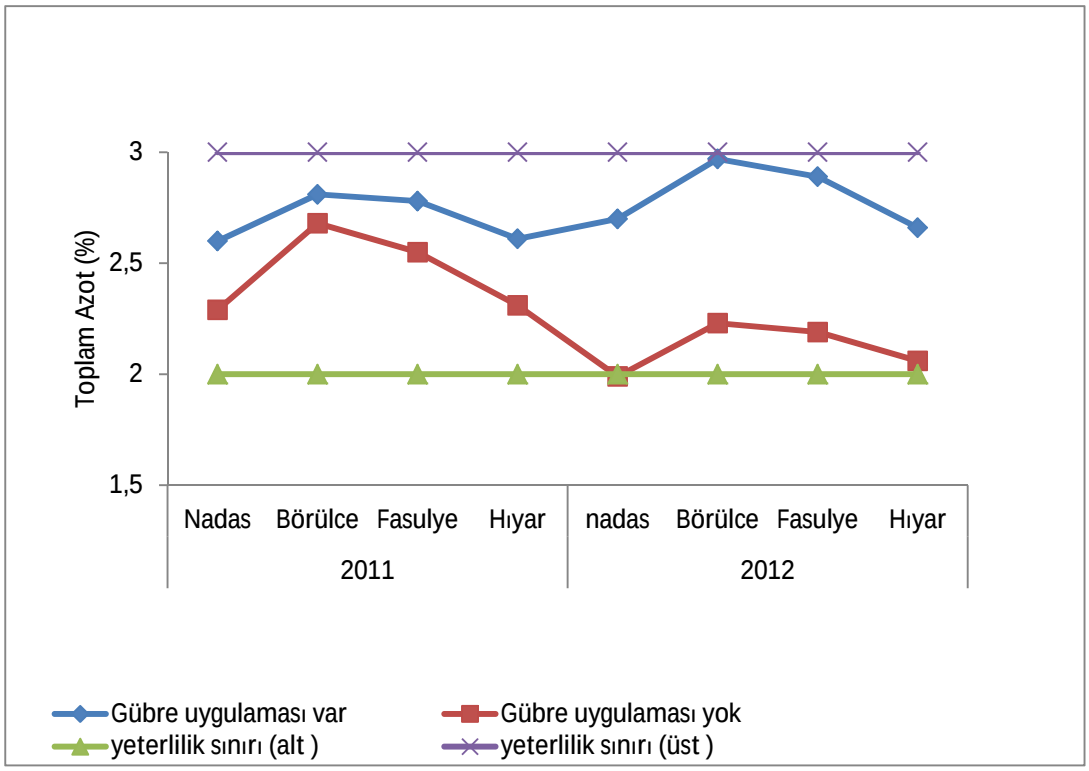
Yapraktaki toplam azot değerleri Çizelge 4.41 ve Şekil 4.35'de gösterilmiştir. Bu değerler incelendiğinde, istatistiksel açıdan uygulamalar birinci yıl önemsiz olurken ikinci yıl ekim nöbeti uygulaması+çiftlik gübresi uygulamaları arasındaki fark $P<0.05$ seviyesinde önemli bulunmuştur. Elde edilen verilere göre birinci yıl en yüksek değer börülce+ÇG (%2.81±0.08) yetiştiriciliğinden, en düşük değer ise nadas uygulamasından (% 2.29±0.22) elde edilmiştir. İkinci yıl ise en yüksek değer yine börülce+ÇG (%2.97±0.05) yetiştiriciliğinden alınırken, en düşük değer ise nadas yetiştiriciliğinden (%1.99±0.28) alınmıştır. Jones ve ark, (1991), yapraktaki toplam azotun yeterlilik düzeyini % 2.50-4.00, İbrikçi va ark, (1994), yapraktaki toplam azotun yeterlilik düzeyini %2.50-3.20 ve 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 ÇG kullanılan ve kullanılmayan uygulamalardaki azot miktarı yeterli, sadece hiçbir uygulamanın yapılmadığı nadas uygulamalarında ise yetersiz olduğu görülmektedir. Bu sonuçlar çiftlik gübresinin çok yıllık yetiştiricilikteki önemini açıkça ortaya koymaktadır. Ekim nöbeti gerek toprak yapısının düzeltilmesi gerekse azot bakımından toprağın zenginleştirilmesi yönüyle önemli bir uygulamadır. Analizlerde azot miktarı bakımından ekim nöbeti yapılan bazı uygulamalarda biraz daha yüksek değerler gösterse de ekim nöbeti yapılanlarla yapılmayan uygulamalar arasında belirgin bir fark görülmemiştir.

Çizelge 4.41. Toplam Azot Değerleri (%)

Uygulamalar		Toplam Azot (%)		
		2011	2012	Ortalama
Nadas		2.45±0.21	2.35±0.19	2.40±0.20
Börülce		2.75±0.09	2.60±0.15	2.68±0.12
Fasulye		2.67±0.12	2.54±0.14	2.61±0.13
Hıyar		2.46±0.20	2.36±0.13	2.41±0.17
D %5		0.442	0.514	
ÇG(-)		2.46±0.14	2.12±0.22	2.29±0.18
ÇG(+)		2.70±0.16	2.81±0.08	2.76±0.12
D %5		Ö.D.	Ö.D.	
Nadas	ÇG(-)	2.29±0.22[a]	1.99±0.28[a]	2.14±0.17[a]
Börülce		2.68±0.09[a]	2.23±0.25[a]	2.46±0.15[a]
Fasulye		2.55±0.04[a]	2.19±0.17[a]	2.37±0.10[a]
Hıyar		2.31±0.22[a]	2.06±0.18[a]	2.19±0.11[a]
D %5		Ö.D.	Ö.D.	Ö.D.
Nadas	ÇG(+)	2.60±0.19[a]	2.70±0.10[a]	2.65±0.10[a]
Börülce		2.81±0.08[a]	2.97±0.05[b]	2.89±0.05[a]
Fasulye		2.78±0.19[a]	2.89±0.10[ab]	2.84±0.10[a]
Hıyar		2.61±0.17[a]	2.66±0.07[a]	2.64±0.09[a]
D %5		Ö.D.	0.051	Ö.D.
P Değerleri	Uygulama	0.103	0.060	0.474
	Yıl	0.340	0.437	0.043
	Uygulama*Yıl	0.149		

ÇG (+): Çiftlik Gübresi Uygulanmış, ÇG (-): Çiftlik Gübresi Uygulanmamış,

P: Olasılık, a, b, c: Aynı sütunda ortak harf taşımayan değerler arasındaki fark önemlidir



Şekil 4.35. Yaprakta Toplam Azot Değerleri (%)

4.14.2. Toplam Fosfor (%)

Yapraktaki toplam fosfor değerleri Çizelge 4.42 ve Şekil 4.36'da gösterilmiştir. Bu değerler incelendiğinde, istatistiksel açıdan uygulamalar arasındaki fark $P<0.05$ seviyesinde önemli bulunmuştur. Elde edilen verilere göre en yüksek değer birinci yıl börülce+ÇG (%0.37±0.04) uygulamasından elde edilirken, ikinci yıl % 0.34±0.02 değeri ile börülce+ÇG ve fasulye+ÇG uygulamasından elde edilmiş, nadas uygulaması ise hem birinci yıl (%0.27±0.01) hem de ikinci yıl hıyar+ÇG (%0.23±0.01) 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.

4.14.3. Toplam Potasyum (%)

Yapraktaki toplam potasyum değerleri Çizelge 4.43 ve Şekil 4.37'de gösterilmiştir. Bu değerler incelendiğinde, istatistiksel açıdan uygulamalar önemiz bulunurken iki yıllık uygulamaların ortalaması P<0.05 seviyesinde önemli bulunmuştur. En yüksek potasyum miktarı hem birinci yıl (%2.18±0.27) hem de ikinci yıl(%2.21±0.10) börülce+ÇG'den elde edilirken, en düşük değerler birinci yıl hıyar (%1.91±0.07), ikinci yıl nadas ve hıyar uygulamalarından (%1.40±0.02) 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 (> % 1.50) ikinci yıl çiftlik gübresi uygulaması ve ekim nöbeti uygulamalarında yeterli, diğer uygulamalarda ise yetersiz bulunmuştur. Bu durum azotta olduğu gibi bitkilerin çiftlik gübresindeki potasyumdan ikinci yılda da yararlandığını göstermektedir.

Çizelge 4.42. Yaprakta Toplam Fosfor Değerleri (%)

Ekim Nöbeti		Yaprakta Toplam Fosfor (%)		Ortalama
		2011	2012	
Nadas		0.29±0.02	0.29±0.02	0.29±0.02
Börülce		0.36±0.05	0.33±0.03	0.35±0.04
Fasulye		0.31±0.04	0.31±0.02	0.31±0.03
Hıyar		0.29±0.02	0.25±0.02	0.27±0.02
D %5		Ö.D.	0.127	
ÇG(-)		0.30±0.02	0.28±0.02	0.29±0.02
ÇG(+)		0.32±0.04	0.31±0.02	0.33±0.03
D %5		Ö.D.	0.011	0.29
Nadas	ÇG(-)	0.27±0.01[a]	0.26±0.02[a]	0.27±0.14[a]
Börülce		0.35±0.05[a]	0.32±0.04[a]	0.34±0.29[b]
Fasulye		0.30±0.02[a]	0.28±0.01[a]	0.29±0ç13[ab]
Hıyar		0.28±0.01[a]	0.26±0.02[a]	0.27±0.13[a]
D %5		Ö.D.	Ö.D.	0.010
Nadas	ÇG(+)	0.30±0.03[a]	0.32±0.01[b]	0.31±0.15[ab]
Börülce		0.37±0.04[a]	0.34±0.02[b]	0.36±0.20[b]
Fasulye		0.32±0.05[a]	0.34±0.02[b]	0.33±0.24[b]
Hıyar		0.30±0.02[a]	0.23±0.01[a]	0.27±0.18[a]
D %5		Ö.D.	0.014	0.011
P Değerleri	Uygulama	0.201	0.225	0.332
	Yıl	0.299	0.726	0.045
	Uygulama*Yıl	0.073		

ÇG (+): Çiftlik Gübresi Uygulanmış, ÇG (-): Çiftlik Gübresi Uygulanmamış,

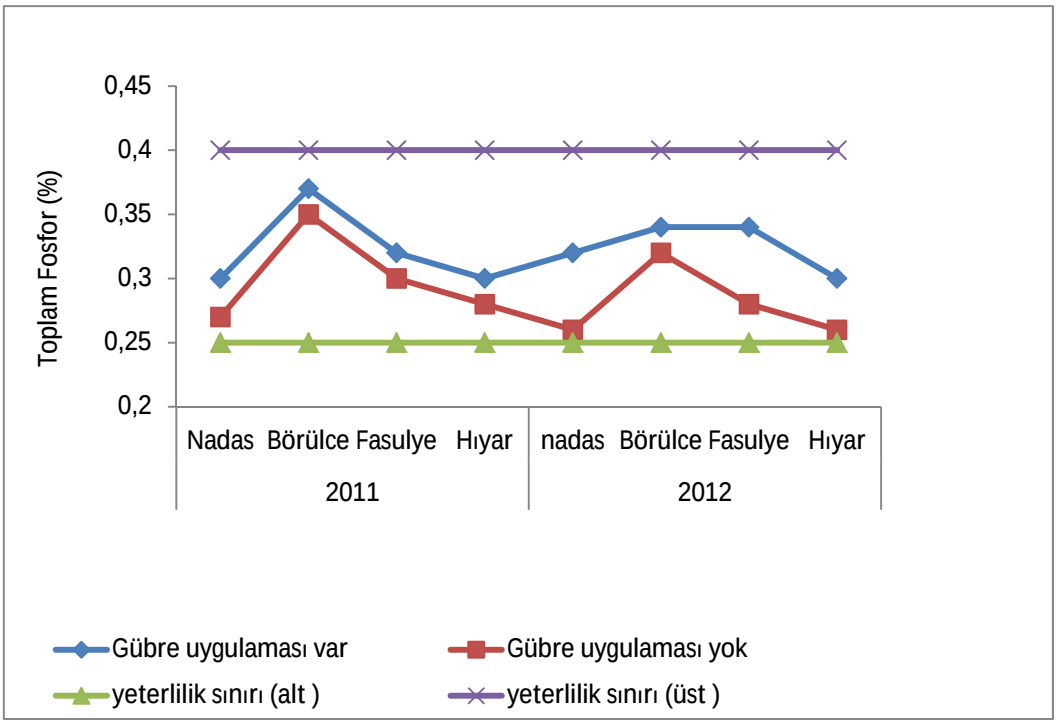
P: Olasılık, a, b, c: Aynı sütunda ortak harf taşımayan değerler arasındaki fark önemlidir

Çizelge 4.43. Yaprakta Toplam Potasyum Değerleri (%)

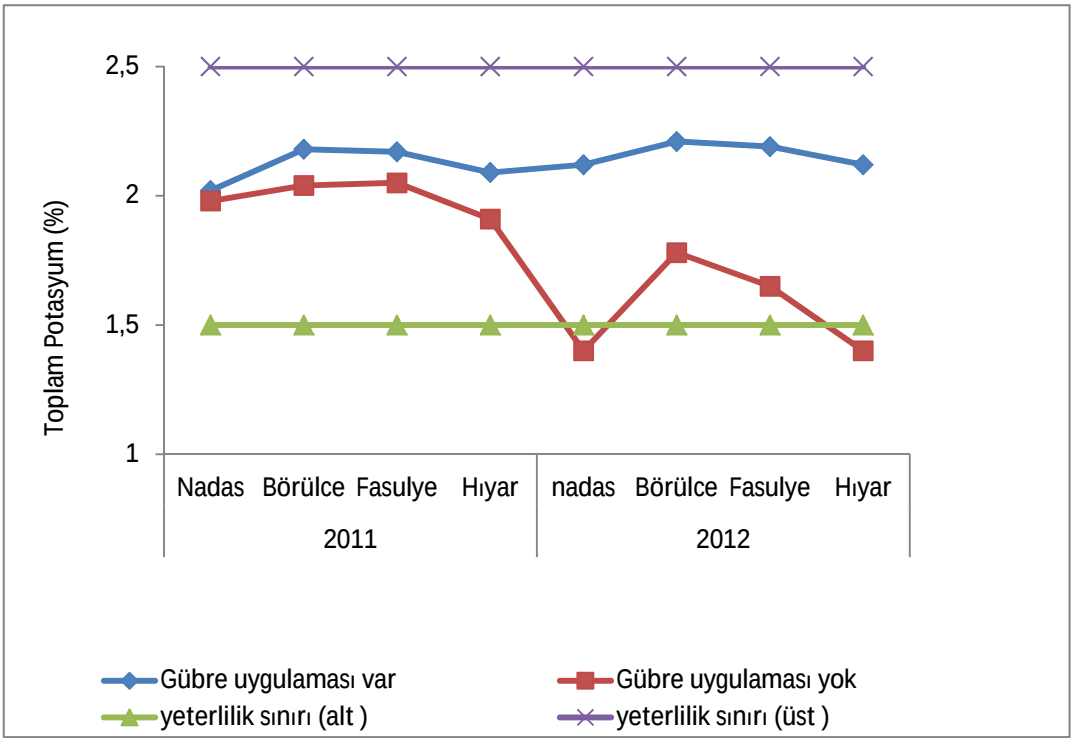
Ekim Nöbeti		Yaprakta Toplam Potasyum (%)		
		2011	2012	Ortalama
Nadas		2.00±0.28	1.76±0.15	1.88±0.22
Börülce		2.11±0.18	2.00±0.16	2.06±0.17
Fasulye		2.11±0.16	1.92±0.07	2.02±0.12
Hıyar		2.00±0.19	1.76±0.13	1.88±0.16
D %5		Ö.D.	Ö.D.	Ö.D.
ÇG(-)		2.00±0.17	1.56±0.09	1.78±0.13
ÇG(+)		2.12±0.23	2.16±0.17	2.14±0.20
D %5		Ö.D.	Ö.D.	Ö.D.
Nadas	ÇG(-)	1.98±0.36[a]	1.40±0.02[a]	1.69±0.20[a]
Börülce		2.04±0.09[a]	1.78±0.22[a]	1.91±0.12[a]
Fasulye		2.05±0.17[a]	1.65±0.08[a]	1.85±0.12[a]
Hıyar		1.91±0.07[a]	1.40±0.02[a]	1.65±0.10[a]
D %5		Ö.D.	Ö.D.	Ö.D.
Nadas	ÇG(+)	2.02±0.20[a]	2.12±0.28[a]	2.07±0.16[a]
Börülce		2.18±0.27[a]	2.21±0.10[a]	2.19±0.13[a]
Fasulye		2.17±0.14[a]	2.19±0.06[a]	2.18±0.07[a]
Hıyar		2.09±0.30[a]	2.12±0.24[a]	2.11±0.18[a]
D %5		Ö.D.	Ö.D.	Ö.D.
P Değerleri	Uygulama	0.023	0.012	0.263
	Yıl	0.026	0.395	0.080
	Uygulama*Yıl	0.130		

ÇG (+): Çiftlik Gübresi Uygulanmış, ÇG (-): Çiftlik Gübresi Uygulanmamış,

P: Olasılık, a, b, c: Aynı sütunda ortak harf taşımayan değerler arasındaki fark önemlidir



Şekil 4.36. Yaprakta Toplam Fosfor Değerleri (%)



Şekil 4.37. Yaprakta Toplam Potasyum Değerleri (%)

4.14.4. Toplam Kalsiyum (%)

Yapraktaki toplam kalsiyum değerleri Çizelge 4.44 ve Şekil 4.38'de gösterilmiştir. Bu değerler incelendiğinde, istatistiksel açıdan yıllar arasındaki fark ve ortalaması P<0.01 seviyesinde önemli bulunmuştur. Denemedeki verilere göre en yüksek değer birinci yıl börülce+ÇG (%0.86±0.02), ikinci yıl börülce+ÇG (%0.79±0.02) uygulamasında görülmüştür. En düşük değer hem birinci yıl (%0.76±0.01), hem de ikinci yıl hıyar+ÇG uygulamasından (%0.68±0.02) alınmıştır. Pritss ve Handley (1998), yapraktaki toplam kalsiyumun yeterlilik düzeyini % 0.70-1.70 olarak bildirmişlerdir. Veriler değerlendirildiğinde kalsiyum miktarı denemenin birinci yılındaki tüm uygulamalarda yeterli bulunurken; ikinci yılda sadece hıyar uygulamasında yetersiz bulunmuştur.

4.14.5. Toplam Magnezyum (%)

Yapraktaki toplam magnezyum değerleri Çizelge 4.45 ve Şekil 4.39'da gösterilmiştir. Bu değerler incelendiğinde, istatistiksel açıdan yıllar ve uygulamaların ortalaması arasındaki farklar önemli bulunmuştur. Elde edilen verilere göre en yüksek değer birinci yıl börülce+ÇG (% 0.41±0.01), ikinci yıl hıyar+ÇG (%0.38±0.04) uygulamasından elde edilmiştir. En düşük değer ise birinci yıl (%0.32±0.01) ve ikinci yıl (%0.31±0.01) nadas uygulamasında 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 4.44. Yaprakta Toplam Kalsiyum Değerleri (%)

Ekim Nöbeti		Yaprakta Toplam Kalsiyum (%)		
		2011	2012	Ortalama
Nadas		0.81±0.02	0.75±0.03	0.78±0.03
Börülce		0.84±0.03	0.78±0.02	0.81±0.03
Fasulye		0.82±0.02	0.75±0.03	0.79±0.03
Hıyar		0.77±0.01	0.69±0.03	0.73±0.02
D %5		0.291	0.179	
ÇG(-)		0.80±0.02	0.74±0.02	0.77±0.02
ÇG(+)		0.82±0.01	0.75±0.03	0.79±0.02
D %5		0.836	0.007	
Nadas	ÇG(-)	0.81±0.02^{b}	0.74±0.01^{ab}	0.77±0.13^{b}
Börülce		0.82±0.03^{b}	0.76±0.01^{b}	0.79±0.13^{b}
Fasulye		0.81±0.02^{b}	0.75±0.03^{ab}	0.78±0.17^{b}
Hıyar		0.76±0.01^{a}	0.69±0.03^{a}	0.72±0.20^{a}
D %5		0.008	0.012	0.009
Nadas	ÇG(+)	0.81±0.01^{b}	0.76±0.05^{ab}	0.78±0.24^{b}
Börülce		0.86±0.02^{c}	0.79±0.02^{b}	0.82±0.17^{b}
Fasulye		0.83±0.01^{b}	0.75±0.02^{ab}	0.79±0.17^{b}
Hıyar		0.77±0.01^{a}	0.68±0.02^{a}	0.72±0.19^{a}
D %5		0.009	0.017	0.114
P Değerleri	Uygulama	0.656	0.343	0.471
	Yıl	0.894	0.375	0.491
	Uygulama*Yıl	0.026		

ÇG (+): Çiftlik Gübresi Uygulanmış, ÇG (-): Çiftlik Gübresi Uygulanmamış,

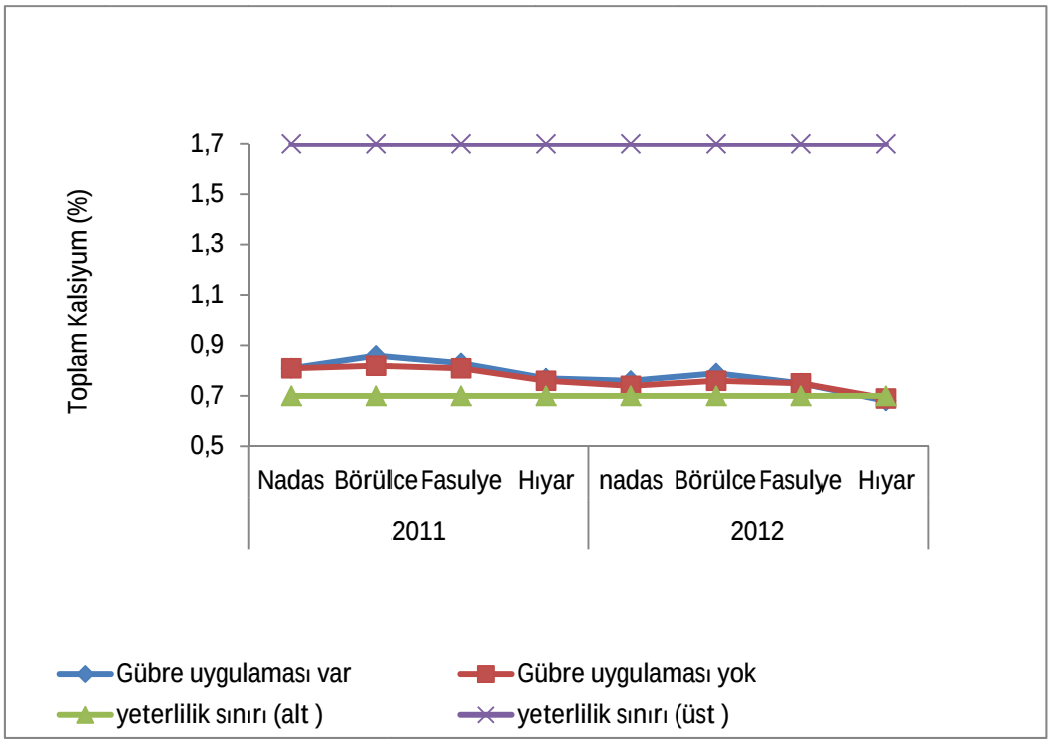
P: Olasılık, a, b, c: Aynı sütunda ortak harf taşımayan değerler arasındaki fark önemlidir

Çizelge 4.45. Yaprakta Toplam Magnezyum Değerleri (%)

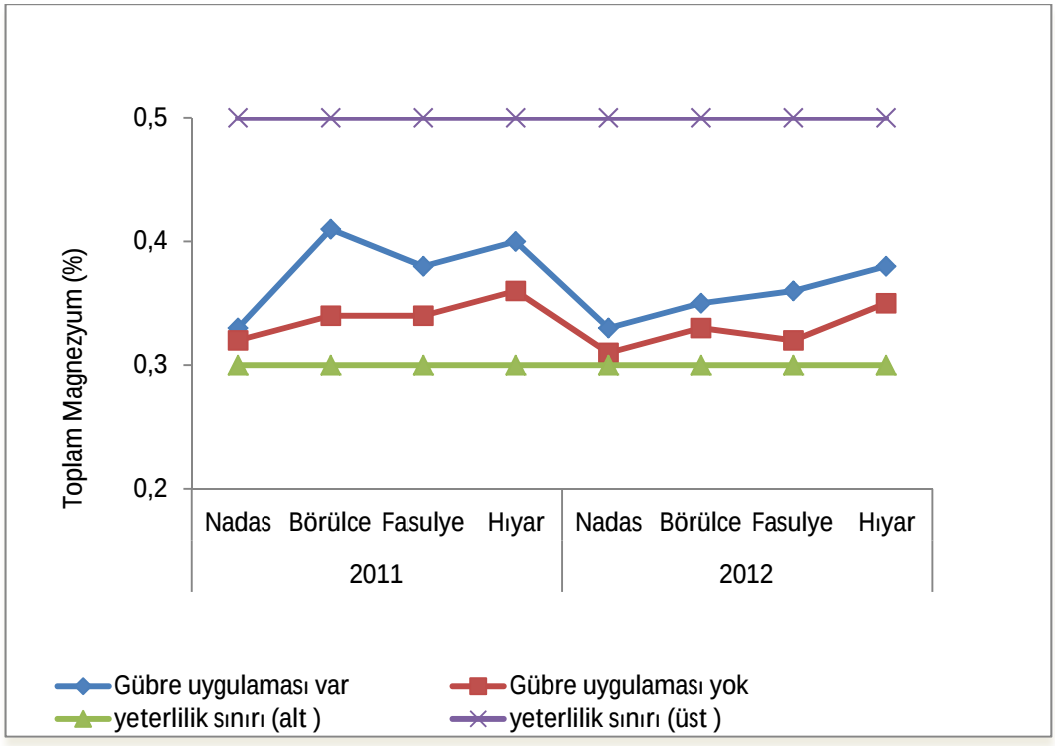
Ekim Nöbeti		Toplam Magnezyum (%)		
		2011	2012	Ortalama
Nadas		0.33±0.02	0.32±0.01	0.33±0.02
Börülce		0.38±0.02	0.34±0.02	0.36±0.02
Fasulye		0.36±0.01	0.34±0.01	0.35±0.01
Hıyar		0.38±0.01	0.34±0.03	0.36±0.02
D %5		0.035	0.386	
ÇG(-)		0.34±0.01	0.33±0.02	0.34±0.02
ÇG(+)		0.38±0.01	0.36±0.02	0.37±0.02
D %5		0.549	0.049	
Nadas	ÇG(-)	0.32±0.01[a]	0.31±0.01[a]	0.31±0.01[a]
Börülce		0.34±0.02[ab]	0.33±0.02[ab]	0.33±0.01[b]
Fasulye		0.34±0.01[ab]	0.32±0.01[a]	0.34±0.01[ab]
Hıyar		0.36±0.01[b]	0.35±0.02[b]	0.36±0.01[c]
D %5		0.005	Ö.D.	0.004
Nadas	ÇG(+)	0.33±0.02[a]	0.33±0.01[a]	0.33±0.01[a]
Börülce		0.41±0.01[b]	0.35±0.01[ab]	0.38±0.01[b]
Fasulye		0.38±0.01[ab]	0.36±0.01[ab]	0.37±0.01[b]
Hıyar		0.40±0.01[b]	0.38±0.04[b]	0.39±0.01[b]
D %5		0.009	0.007	0.006
P Değerleri	Uygulama	0.719	0.049	0.713
	Yıl	0.645	0.386	0.209
	Uygulama*Yıl	0.183		

ÇG (+): Çiftlik Gübresi Uygulanmış, ÇG (-): Çiftlik Gübresi Uygulanmamış,

P: Olasılık, a, b, c: Aynı sütunda ortak harf taşımayan değerler arasındaki fark önemlidir



Şekil 4.38. Yaprakta Toplam Kalsiyum Değerleri (%)



Şekil 4.39. Yaprakta Toplam Magnezyum Değerleri (%)

4.14.6. Toplam Demir (mg/kg)

Yapraktaki toplam demir değerleri Çizelge 4.46 ve Şekil 4.40'da gösterilmiştir. Bu değerler incelendiğinde, istatistiksel açıdan yıllar arasındaki ve uygulamalar arasındaki farkın önemli olmadığı görülmüştür ($P>0.05$). Elde edilen verilere göre en yüksek değer birinci yıl börülce+ÇG (165.45±9.46 mg/kg) uygulamasından elde edilirken, ikinci yıl nadas+ÇG (104.50 mg/kg) uygulamasından elde edilmiş, en düşük değer ise birinci yıl nadas (136.71±3.37 mg/kg), ikinci yıl ise börülce (77.50±0.65 mg/kg) uygulamasında bulunmuştur. Pritss ve Handley (1998) ve Anonymous (2000), yapraktaki toplam demir yeterlilik düzeyini 60-250 mg/kg olarak bildirmişlerdir. Elde edilen veriler değerlendirildiğinde tüm uygulamalardaki demir miktarı denemenin birinci ve ikinci yılı yeterli bulunmuştur.

4.14.7. Toplam Mangan (mg/kg)

Yapraktaki toplam mangan değerleri Çizelge 4.47 ve Şekil 4.41'de gösterilmiştir. Bu değerler incelendiğinde, istatistiksel açıdan uygulamalar ve yıllar arasındaki fark önemli olmadığı görülmüştür. Ancak; ikinci yıl uygulamaların çiftlik gübresi uygulanmayan alanlarda $P<0.05$ önem seviyesinde fark olmuştur. Elde edilen verilere göre en yüksek değer birinci yıl börülce+ÇG (152.64±2.50mg/kg) uygulamasından elde edilirken, ikinci yıl börülce+ÇG (140.25±2.93 mg/kg) uygulamasından elde edilmiş, en düşük değer birinci yıl (132.74±6.78 mg/kg) hıyar, ikinci yıl (115.88±7.87 mg/kg) nadas uygulamasından elde edilmiştir. Pritss ve Handley (1998); Jones ve ark (1991); Anonymous (2000), 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 4.46. Yaprakta Toplam Demir Değerleri (mg/kg)

Ekim Nöbeti		Yaprakta Toplam Demir (mg/kg)		
		2011	2012	Ortalama
Nadas		144.94±7.82	95.88±4.78	120.41±6.30
Börülce		162.03±11.71	90.63±1.41	126.33±6.56
Fasulye		162.86±6.90	91.25±2.76	127.06±4.83
Hıyar		154.66±6.37	94.25±2.95	124.46±4.66
D %5		Ö.D.	Ö.D.	Ö.D.
ÇG(-)		150.49±8.12	82.31±2.92	116.40±5.52
ÇG(+)		161.75±8.28	103.69±3.03	132.72±5.66
D %5		Ö.D.	Ö.D.	Ö.D.
Nadas	ÇG(-)	136.71±3.37[a]	87.25±6.26[a]	111.98±9.91[a]
Börülce		158.60±13.96[a]	77.50±0.65[a]	118.05±16.64[a]
Fasulye		160.73±10.63[a]	79.50±2.40[a]	120.12±16.16[a]
Hıyar		145.91±4.50[a]	85.00±2.38[a]	115.46±11.75[a]
D %5		Ö.D.	Ö.D.	Ö.D.
Nadas	ÇG(+)	153.16±12.26[a]	104.50±3.30[a]	128.83±10.91[a]
Börülce		165.45±9.46[a]	103.75±2.17[a]	134.60±12.06[a]
Fasulye		164.99±3.17[a]	103.00±3.11[a]	134.00±11.89[a]
Hıyar		163.41±8.23[a]	103.50±3.52[a]	133.46±12.06[a]
D %5		Ö.D.	Ö.D.	Ö.D.
P Değerleri	Uygulama	0.096	0.786	0.345
	Yıl	0.272	0.000	0.877
	Uygulama*Yıl	0.192		

ÇG (+): Çiftlik Gübresi Uygulanmış, ÇG (-): Çiftlik Gübresi Uygulanmamış,

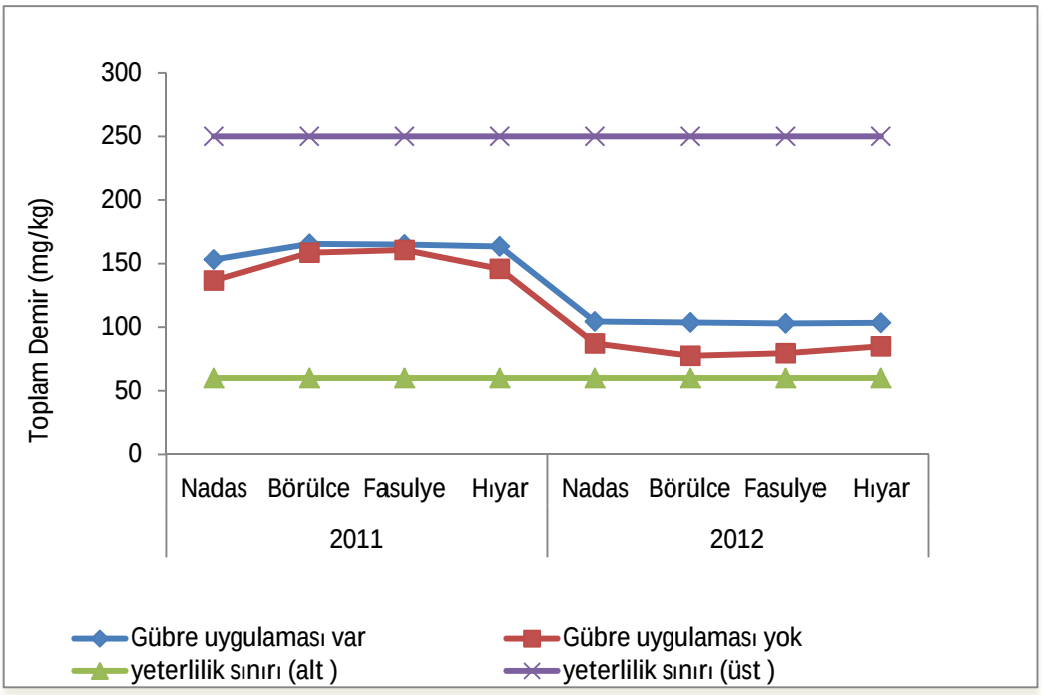
P: Olasılık, a, b, c: Aynı sütunda ortak harf taşımayan değerler arasındaki fark önemlidir

Çizelge 4.47. Yaprakta Toplam Mangan Değerleri (mg/kg)

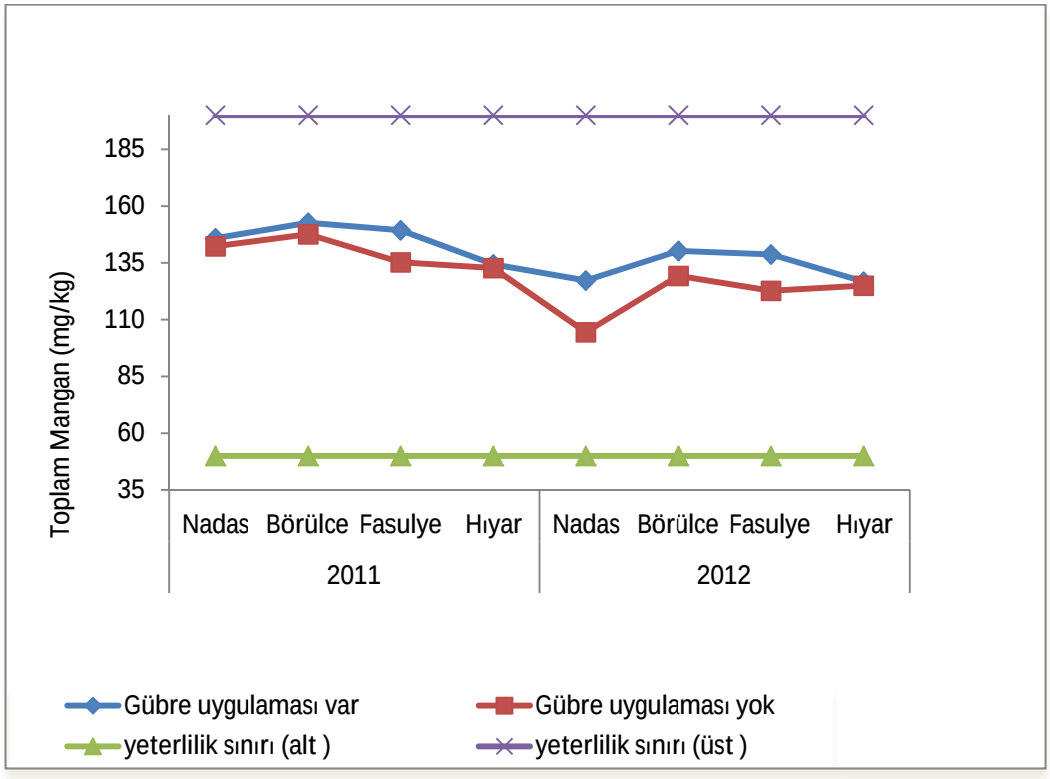
Ekim Nöbeti		Yaprakta Toplam Mangan (mg/kg)		
		2011	2012	Ortalama
Nadas		144.08±10.76	115.88±7.87	129.98±9.32
Börülce		150.11±13.36	134.75±2.29	142.43±7.83
Fasulye		142.29±14.82	130.75±4.02	136.52±9.42
Hıyar		133.54±7.31	125.88±6.10	129.71±6.71
D %5		Ö.D.	0.619	
ÇG(-)		139.48±11.10	120.38±4.78	129.93±7.94
ÇG(+)		145.53±12.02	133.25±5.36	139.39±0.06
D %5		Ö.D.	Ö.D.	Ö.D.
Nadas	ÇG(-)	142.34±1.55^{a}	104.50±8.46^{a}	123.42±8.18^{a}
Börülce		147.58±24.22^{a}	129.25±1.65^{b}	138.42±6.12^{a}
Fasulye		135.24±11.85^{a}	122.75±2.87^{b}	129.00±4.47^{a}
Hıyar		132.74±6.78^{a}	125.00±6.12^{b}	128.87±4.47^{a}
D %5		Ö.D.	2.980	Ö.D.
Nadas	ÇG(+)	145.81±19.96^{a}	127.25±7.27^{a}	136.53±10.44^{a}
Börülce		152.64±2.50^{a}	140.25±2.93^{a}	146.45±2.94^{a}
Fasulye		149.34±17.78^{a}	138.75±5.17^{a}	144.05±8.80^{a}
Hıyar		134.34±7.84^{a}	126.75±6.07^{a}	130.55±4.81^{a}
D %5		Ö.D.	Ö.D.	Ö.D.
P Değerleri	Uygulama	0.056	0.296	0.144
	Yıl	0.075	0.498	0.154
	Uyg*Yıl	0.059		

ÇG (+): Çiftlik Gübresi Uygulanmış, ÇG (-): Çiftlik Gübresi Uygulanmamış,

P: Olasılık, a, b, c: Aynı sütunda ortak harf taşımayan değerler arasındaki fark önemlidir



Şekil 4.40. Yaprakta Toplam Demir Değerleri (mg/kg)



Şekil 4.41. Yaprakta Toplam Mangan Değerleri (mg/kg)

4.14.8. Toplam Çinko (mg/kg)

Yapraktaki toplam çinko değerleri Çizelge 4.48 ve Şekil 4.42'de gösterilmiştir. Bu değerler incelendiğinde, istatistiksel açıdan uygulamalar ve yıllar arasındaki fark P>0.05 seviyesinde önemli olmadığı görülmüştür. Ancak; ikinci yıl sadece ekim nöbeti uygulanan parseller arasında fark gözlenmiştir. Elde edilen verilere göre en yüksek değer birinci yıl hıyar+ÇG (49.24±6.12 mg/kg) uygulamasında bulunurken, ikinci yıl fasulye+ÇG ve fasulye (44.60±3.09 mg/kg) uygulamasından elde edilmiş, en düşük değer ise birinci yıl (42.50±3.80 mg/kg) ve ikinci yıl (30.36±4.13 mg/kg) nadas'tan alınmıştır. Pritss ve Handley (1998) ile Anonymous (2000), 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.

4.14.9. Toplam Bakır (mg/kg)

Yapraktaki toplam bakır değerleri Çizelge 4.49 ve Şekil 4.43'da gösterilmiştir. Bu değerler incelendiğinde, istatistiksel açıdan uygulamalar ve yıllar arasındaki P<0.05 seviyesinde önemli olduğu görülmüştür. Verilere göre en yüksek değer birinci yıl börülce+ÇG (8.58±0.46 mg/kg) uygulamasından alınırken, ikinci yıl börülce+ÇG(9.15±0.31mg/kg) uygulamasında bulunmuş, en düşük değer ise birinci yıl (6.29±0.24 mg/kg) ve (6.34±0.08 mg/kg), ikinci yıl nadas ve hıyar (6.14±0.01-6.17±0.06 mg/kg) tespit edilmiştir. Pritss ve Handley (1998) ile Anonymous (2000), 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 4.48. Yaprakta Toplam Çinko Değerleri (mg/kg)

Ekim Nöbeti		Yaprakta Toplam Çinko (mg/kg)		
		2011	2012	Ortalama
Nadas		42.89±2.46	36.59±3.47	39.74±2.97
Börülce		47.18±4.45	41.90±3.55	44.54±4.00
Fasulye		46.93±1.73	44.55±3.61	45.74±2.67
Hıyar		46.18±6.06	38.28±2.74	42.23±4.40
D %5		Ö.D.	0.258	Ö.D.
ÇG(-)		44.64±3.49	37.74±2.90	41.19±3.20
ÇG(+)		46.95±3.85	42.92±3.78	44.94±3.82
D %5		Ö.D.	0.060	Ö.D.
Nadas	ÇG(-)	42.50±3.80[a]	30.36±4.13[a]	36.43±3.16[a]
Börülce		46.57±1.50[a]	41.79±2.23[b]	44.18±1.54[a]
Fasulye		46.37±2.68[a]	44.49±4.13[b]	45.43±2.31[a]
Hıyar		43.12±5.99[a]	34.30±1.11[ab]	38.71±2.65[a]
D %5		Ö.D.	1.824	Ö.D.
Nadas	ÇG(+)	43.28±1.12[a]	42.81±2.80[a]	44.90±4.24[a]
Börülce		47.79±7.39[a]	42.00±4.86[a]	43.05±2.04[a]
Fasulye		47.49±0.78[a]	44.60±3.09[a]	46.05±2.12[a]
Hıyar		49.24±6.12[a]	42.26±4.36[a]	45.75±3.38[a]
D %5		Ö.D.	Ö.D.	Ö.D.
P Değerleri	Uygulama	0.060	0.022	0.148
	Yıl	0.071	0.643	0.209
	Uygulama*Yıl	0.140		

ÇG (+): Çiftlik Gübresi Uygulanmış, ÇG (-): Çiftlik Gübresi Uygulanmamış,

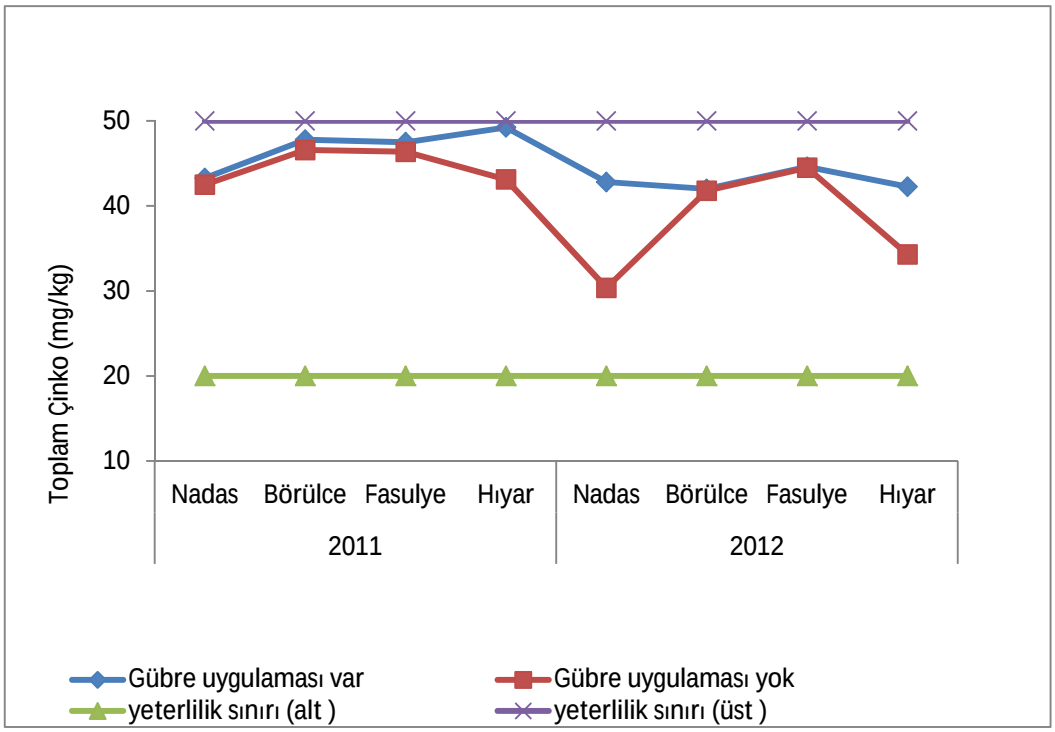
P: Olasılık, a, b, c: Aynı sütunda ortak harf taşımayan değerler arasındaki fark önemlidir

Çizelge 4.49. Yaprakta Toplam Bakır Değerleri (mg/kg)

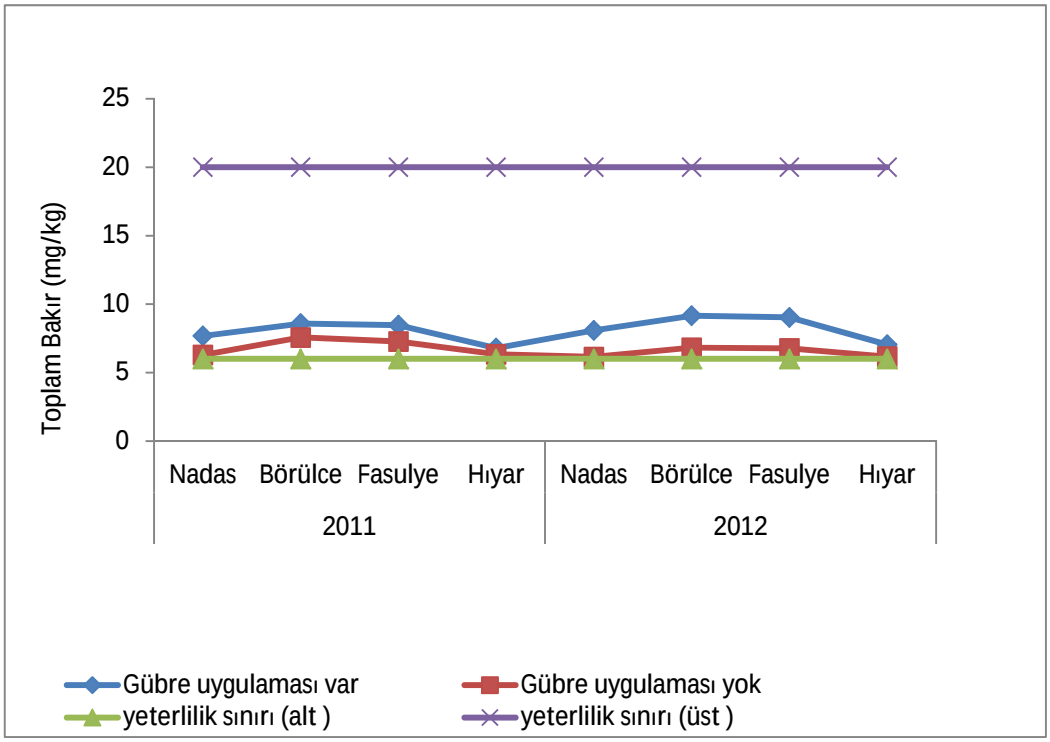
Ekim Nöbeti		Yaprakta Toplam Bakır (mg/kg)		
		2011	2012	Ortalama
Nadas		6.99±0.14	7.11±0.01	7.05±0.08
Börülce		8.08±0.34	7.99±0.31	8.04±0.33
Fasulye		7.87±0.23	7.90±0.31	7.89±0.27
Hıyar		6.57±0.06	6.61±0.15	6.59±0.11
D %5		0.475	0.116	
ÇG(-)		6.87±0.19	6.48±0.20	6.68±0.20
ÇG(+)		7.88±0.19	8.33±0.19	8.11±0.19
D %5		0.144	0.092	0.013
Nadas	ÇG(-)	6.29±0.24^{a}	6.14±0.01^{a}	6.22±0.12^{a}
Börülce		7.57±0.21^{b}	6.82±0.31^{a}	7.20±0.22^{b}
Fasulye		7.27±0.22^{b}	6.77±0.41^{a}	7.02±0.23^{b}
Hıyar		6.34±0.08^{a}	6.17±0.06^{a}	6.26±0.06^{a}
D %5		0.170	0.144	0.115
Nadas	ÇG(+)	7.68±0.03^{ab}	8.08±0.01^{b}	7.88±0.15^{b}
Börülce		8.58±0.46^{b}	9.15±0.31^{c}	8.87±0.28^{c}
Fasulye		8.46±0.23^{b}	9.03±0.21^{bc}	8.75±0.18^{c}
Hıyar		6.79±0.03^{a}	7.04±0.23^{a}	6.92±0.12^{a}
D %5		0.227	0.241	0.167
P Değerleri	Uygulama	0.780	0.832	0.834
	Yıl	0.000	0.330	0.001
	Uygulama*Yıl	0.230		

ÇG (+): Çiftlik Gübresi Uygulanmış, ÇG (-): Çiftlik Gübresi Uygulanmamış,

P: Olasılık, a, b, c: Aynı sütunda ortak harf taşımayan değerler arasındaki fark önemlidir



Şekil 4.42. Yaprakta Toplam Çinko Değerleri (mg/kg)



Şekil 4.43. Yaprakta Toplam Bakır Değerleri (mg/kg)

4.15. Meyve Analizleri

4.15.1. Toplam Azot (%)

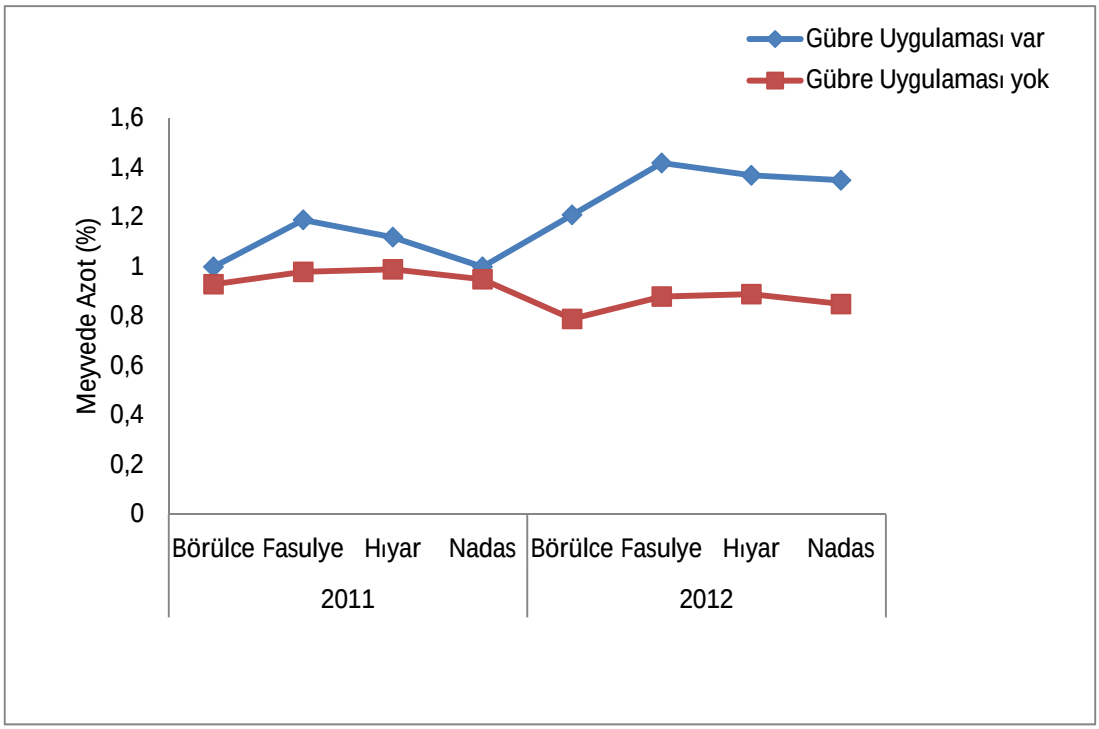
Meyvedeki azot miktarları Çizelge 4.50 ve Şekil 4.44'de gösterilmiştir. Bu değerler incelendiğinde, Denemenin ilk yılı istatistiksel açıdan uygulamalar arasındaki fark önemli çıkmamıştır. İkinci yıl ve uygulamaların ortalaması arasındaki fark $P<0.05$ seviyesinde önemli olduğu görülmüştür. Uygulamalar arasında en yüksek değer birinci yıl (% 1.19±0.04) ve ikinci yıl (% 1.42±0.01) börülce+ÇG en düşük değer ise birinci yıl nadas (% 0.93±0.02) ikinci yıl ise nadas'tan (% 0.79±0.02) elde edilmiştir. Yıllar arasındaki fark incelendiğinde, birinci yılın çiftlik gübresi uygulanmayan meyveleri (% 0.96) ikinci yıla (% 0.85) 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 4.50. Meyvede Toplam Azot Değerleri (%)

Uygulamalar		Toplam Azot (%)		
		2011	2012	Ortalama
Nadas		0.97±0.21	1.00±0.02	0.99±0.12
Börülce		1.09±0.13	1.15±0.02	1.12±0.08
Fasulye		1.06±0.02	1.13±0.03	1.10±0.03
Hıyar		0.98±0.14	1.10±0.02	1.04±0.08
D %5		0.821	0.022	
ÇG(-)		0.96±0.07	0.85±0.03	0.91±0.05
ÇG(+)		1.08±0.18	1.34±0.02	1.21±0.10
D %5		Ö.D.	0.001	Ö.D.
Nadas	ÇG(-)	0.93±0.02^{a}	0.79±0.02^{a}	0.86±0.11^{a}
Börülce		0.98±0.22^{a}	0.88±0.02^{b}	0.93±0.10^{a}
Fasulye		0.99±0.01^{a}	0.89±0.02^{b}	0.94±0.02^{a}
Hıyar		0.95±0.01^{a}	0.85±0.03^{b}	0.90±0.02^{a}
D %5		Ö.D.	0.014	Ö.D.
Nadas	ÇG(+)	1.00±0.39^{a}	1.21±0.02^{a}	1.11±0.19^{a}
Börülce		1.19±0.04^{a}	1.42±0.01^{b}	1.31±0.05^{a}
Fasulye		1.12±0.02^{a}	1.37±0.03^{ab}	1.25±0.05^{a}
Hıyar		1.00±0.26^{a}	1.35±0.01^{b}	1.18±0.14^{a}
D %5		Ö.D.	0.022	Ö.D.
P Değerleri	Uygulama	0.053	0.980	0.292
	Yıl	0.000	0.000	0.022
	Uygulama*Yıl	0.127		

ÇG (+): Çiftlik Gübresi Uygulanmış, ÇG (-): Çiftlik Gübresi Uygulanmamış,

P: Olasılık, a, b, c: Aynı sütunda ortak harf taşımayan değerler arasındaki fark önemlidir



Şekil 4.44. Meyvede Azot Değerleri (%)

4.15.2. Toplam Fosfor (mg/g)

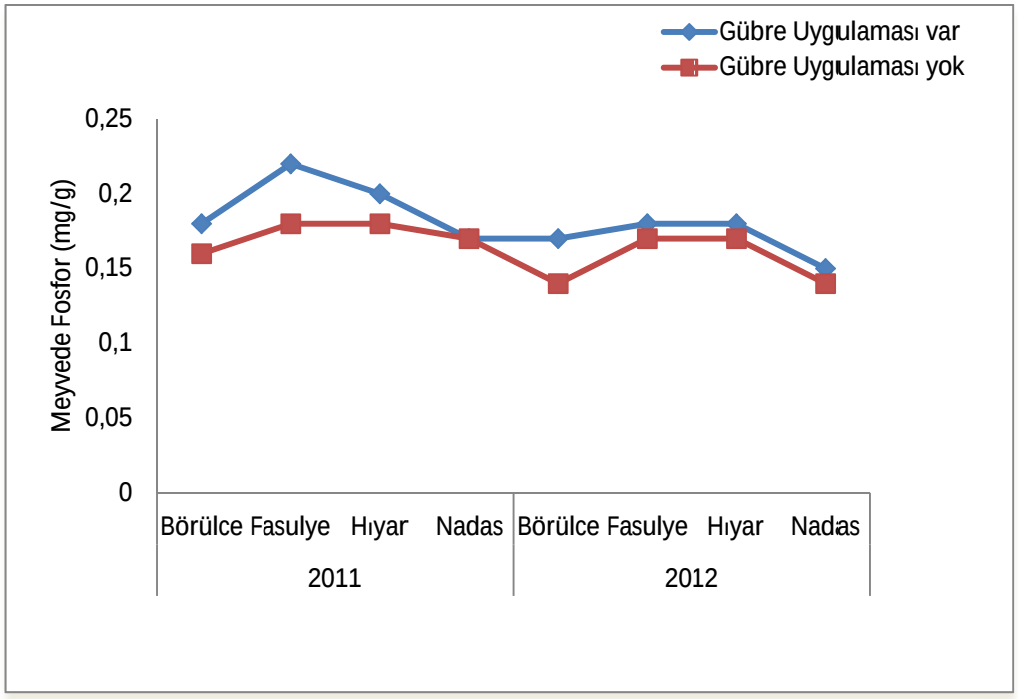
Meyvedeki toplam fosfor miktarları Çizelge 4.51 ve Şekil 4.45'de gösterilmiştir. Bu değerler incelendiğinde, istatistik bakımdan yıllar arasındaki fark $P<0.05$ seviyesinde önemli bulunmuştur. Elde edilen verilere göre meyvedeki toplam fosfor birinci yıl 0.22±0.01-0.16±0.01 mg/g arasında, ikinci yıl 0.18±0.01-0.14±0.01mg/g arasında değişmektedir.. 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.

Çizelge 4.51. Yaprakta Toplam Fosfor Değerleri (mg/g)

Ekim Nöbeti		Meyvede Toplam Fosfor (mg/g)		
		2011	2012	Ortalama
Nadas		0.17±0.01	0.16±0.01	0.17±0.01
Börülce		0.20±0.01	0.18±0.01	0.19±0.01
Fasulye		0.19±0.01	0.18±0.01	0.19±0.01
Hıyar		0.17±0.01	0.15±0.01	0.16±0.01
D %5		0.898	0.924	
ÇG(-)		0.17±0.01	0.16±0.01	0.17±0.01
ÇG(+)		0.19±0.01	0.17±0.01	0.18±0.01
D %5		Ö.D.	0.317	
Nadas	ÇG(-)	0.16±0.01^{a}	0.14±0.01^{a}	0.15±0.01^{a}
Börülce		0.18±0.01^{a}	0.17±0.01^{b}	0.18±0.01^{b}
Fasulye		0.18±0.01^{a}	0.17±0.01^{b}	0.17±0.01^{b}
Hıyar		0.17±0.01^{a}	0.14±0.01^{a}	0.16±0.01^{ab}
D %5		Ö.D.	0.004	0.004
Nadas	ÇG(+)	0.18±0.01^{ab}	0.17±0.01^{ab}	0.18±0.01^{b}
Börülce		0.22±0.01^{c}	0.18±0.01^{b}	0.20±0.01^{c}
Fasulye		0.20±0.01^{bc}	0.18±0.01^{ab}	0.19±0.01^{bc}
Hıyar		0.17±0.01^{a}	0.15±0.01^{a}	0.16±0.01^{a}
D %5		0.006	0.005	0.004
P Değerleri	Uygulama	0.742	0.575	0.646
	Yıl	0.233	0.618	0.291
	Uygulama*Yıl	0.047		

ÇG (+): Çiftlik Gübresi Uygulanmış, ÇG (-): Çiftlik Gübresi Uygulanmamış,

P: Olasılık, a, b, c: Aynı sütunda ortak harf taşımayan değerler arasındaki fark önemlidir



Şekil 4.45. Meyvede Fosfor Değerleri (mg/g)

4.15.3. Toplam Potasyum (mg/g)

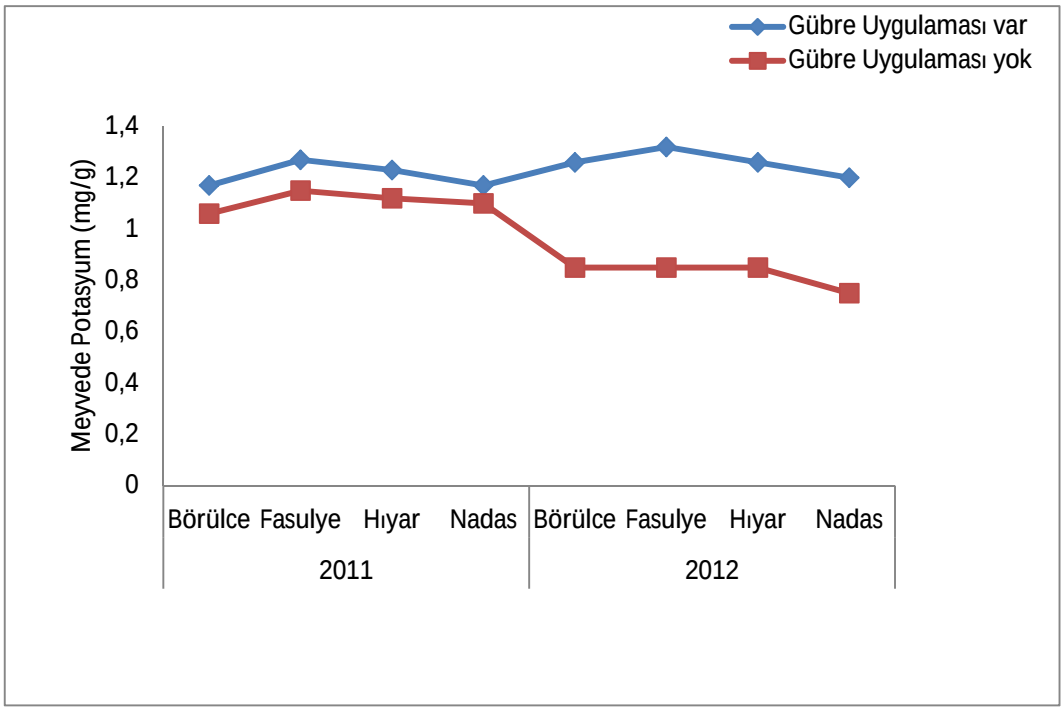
Meyvedeki toplam potasyum miktarları Çizelge 4.52 ve Şekil 4.46'da gösterilmiştir. Bu değerler incelendiğinde, istatistiksel açıdan uygulamalar arasındaki far önemli bulunmamıştır. Uygulamalar ile ortalamalar arasındaki fark $P<0.05$ önem seviyesinde önemli olmuştur. Taze çilekte Erenoğlu ve ark. (1999), 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 parelel olarak organik yetiştiricilikte elde ettiğimiz değerlerin konvansiyonel yetiştiriciliğe göre düşük bulunması, organik yetiştiricilikte bazı uygulamalardaki bitkilerin potasyumca yeterince beslenememesinden kaynaklandığı düşünülmektedir.

Çizelge 4.52. Meyvede Toplam Potasyum Değerleri (mg/g)

Ekim Nöbeti		Meyvede Toplam Potasyum (mg/g)		
		2011	2012	Ortalama
Nadas		1.12±0.24	0.88±0.09	1.00±0.17
Börülce		1.21±0.31	1.09±0.29	1.15±0.30
Fasulye		1.18±0.16	1.06±0.15	1.12±0.16
Hıyar		1.14±0.21	0.98±0.19	1.06±0.20
D %5		Ö.D.	Ö.D.	Ö.D.
ÇG(-)		1.11±0.25	0.74±0.21	0.93±0.23
ÇG(+)		1.21±0.21	1.26±0.15	1.24±0.18
D %5		Ö.D.	Ö.D.	Ö.D.
Nadas	ÇG(-)	1.06±0.29[a]	0.50±0.07[a]	0.78±0.17[a]
Börülce		1.15±0.26[a]	0.85±0.27[a]	1.00±0.18[ab]
Fasulye		1.12±0.25[a]	0.85±0.27[a]	0.99±0.18[ab]
Hıyar		1.10±0.19[a]	0.75±0.21[a]	0.93±0.15[ab]
D %5		Ö.D.	Ö.D.	
Nadas	ÇG(+)	1.17±0.18[a]	1.26±0.10[a]	1.22±0.10[ab]
Börülce		1.27±0.36[a]	1.32±0.30[a]	1.30±0.22[b]
Fasulye		1.23±0.06[a]	1.26±0.02[a]	1.25±0.31[ab]
Hıyar		1.17±0.22[a]	1.20±0.16[a]	1.19±0.13[ab]
D %5		Ö.D.	Ö.D.	0.056
P Değerleri	Uygulama	0.011	0.018	0.163
	Yıl	0.007	0.121	0.043
	Uygulama*Yıl	0.078		

ÇG (+): Çiftlik Gübresi Uygulanmış, ÇG (-): Çiftlik Gübresi Uygulanmamış,

P: Olasılık, a, b, c: Aynı sütunda ortak harf taşımayan değerler arasındaki fark önemlidir



Şekil 4.46. Meyvede Potasyum Değerleri (mg/g)

4.15.4. Toplam Kalsiyum (mg/g)

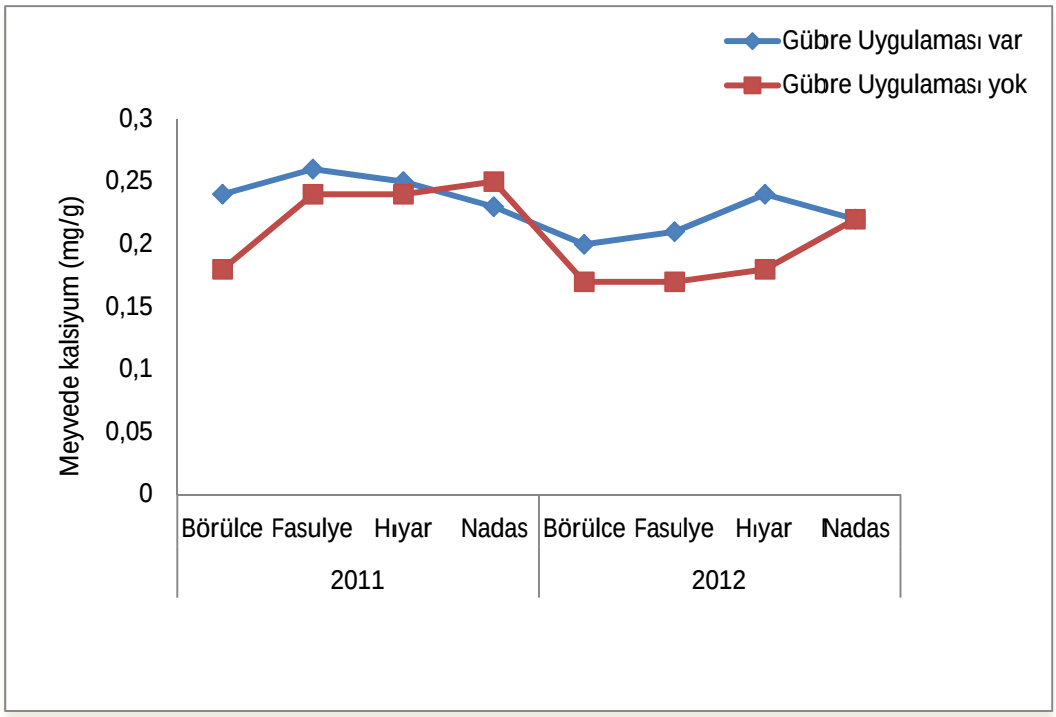
Meyvedeki toplam kalsiyum miktarları Çizelge 4.53 ve Şekil 4.47'de gösterilmiştir. Bu değerler incelendiğinde, istatistiksel açıdan uygulamalar ve yıllar arasındaki fark $P<0.05$ önem seviyesinde önemli bulunmuştur. Elde edilen verilere göre meyvedeki toplam kalsiyum birinci yıl ortalaması 0.26±0.01-0.18±0.01 mg/g arasında, ikinci yıl 0.24±0.01-0.17±0.01 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 paralellik göstermiştir.

Çizelge 4.53. Meyvede Toplam Kalsiyum Değerleri

Ekim Nöbeti		Meyvede Toplam Kalsiyum (mg/g)		
		2011	2012	Ortalama
Nadas		0.21±0.01	0.19±0.01	0.20±0.01
Börülce		0.25±0.01	0.19±0.01	0.22±0.01
Fasulye		0.25±0.01	0.21±0.01	0.23±0.01
Hıyar		0.24±0.01	0.22±0.01	0.23±0.01
D %5		0.173	0.324	
ÇG(-)		0.23±0.01	0.19±0.01	0.21±0.01
ÇG(+)		0.25±0.01	0.22±0.01	0.24±0.01
D %5		0.265	0.091	
Nadas	ÇG(-)	0.18±0.01[a]	0.17±0.01[a]	0.18±0.01[a]
Börülce		0.24±0.01[b]	0.17±0.01[a]	0.21±0.01[b]
Fasulye		0.24±0.01[b]	0.18±0.01[a]	0.21±0.01[b]
Hıyar		0.25±0.01[b]	0.22±0.01[b]	0.24±0.01[b]
D %5		0.008	0.005	0.006
Nadas	ÇG(+)	0.24±0.01[ab]	0.20±0.01[a]	0.22±0.01[a]
Börülce		0.26±0.01[b]	0.21±0.01[a]	0.24±0.01[a]
Fasulye		0.25±0.01[b]	0.24±0.01[b]	0.25±0.01[a]
Hıyar		0.23±0.01[a]	0.22±0.01[a]	0.23±0.01[a]
D %5		0.004	0.004	Ö.D.
P Değerleri	Uygulama	0.531	0.697	0.795
	Yıl	0.815	0.924	0.777
	Uygulama*Yıl	0.573		

ÇG (+): Çiftlik Gübresi Uygulanmış, ÇG (-): Çiftlik Gübresi Uygulanmamış,

P: Olasılık, a, b, c: Aynı sütunda ortak harf taşımayan değerler arasındaki fark önemlidir



Şekil 4.47. Meyvede Kalsiyum Değerleri (mg/g)

4.15.5. Toplam Magnezyum (mg/g)

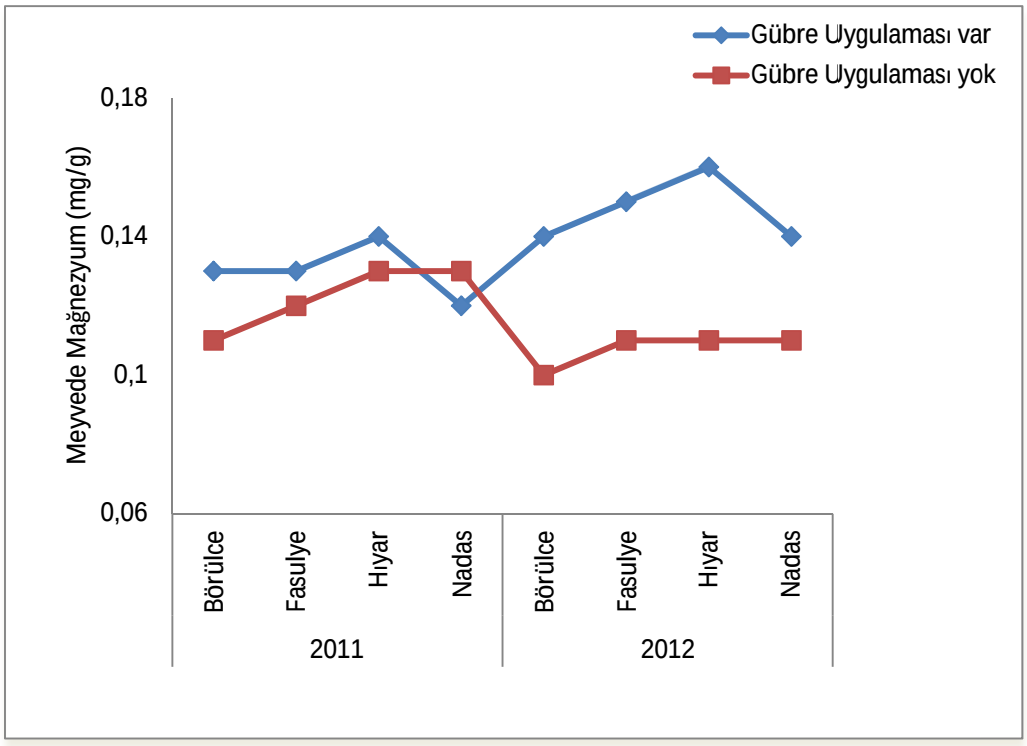
Meyvedeki toplam magnezyum miktarları Çizelge 4.54 ve Şekil 4.48'de gösterilmiştir. Bu değerler incelendiğinde, istatistiksel açıdan uygulamalar ve yıllar arasındaki fark $P<0.05$ önem seviyesinde önemli bulunmuştur. Elde edilen verilere göre meyvedeki toplam magnezyum miktarı birinci yıl 0.14±0.01-0.11±0.01 mg/g ikinci yıl 0.16±0.01-0.10±0.01 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 değerin 1997 yılında 0.15 mg/g, 1998 yılında ise 0.11 mg/g olduğunu tespit etmişlerdir. Denemeden elde edilen veriler bu bilgilerle örtüşmektedir.

Çizelge 4.54. Meyvede Toplam Magnezyum Değerleri (mg/g)

Ekim Nöbeti		Meyvede Toplam Magnezyum (mg/g)		
		2011	2012	Ortalama
Nadas		0.12±0.01	0.12±0.01	0.12±0.01
Börülce		0.12±0.0.1	0.13±0.01	0.13±0.01
Fasulye		0.14±0.01	0.14±0.01	0.14±0.01
Hıyar		0.13±0.01	0.13±0.01	0.13±0.01
D %5		0.726	0.689	
ÇG(-)		0.12±0.01	0.11±0.01	0.12±0.01
ÇG(+)		0.13±0.01	0.15±0.01	0.14±0.01
D %5		0.543	0.295	0.043
Nadas	ÇG(-)	0.11±0.01^{a}	0.10±0.01^{a}	0.11±0.01^{a}
Börülce		0.12±0.01^{ab}	0.11±0.01^{ab}	0.12±0.01^{ab}
Fasulye		0.13±0.01^{bc}	0.11±0.01^{b}	0.12±0.01^{b}
Hıyar		0.13±0.01^{c}	0.11±0.01^{b}	0.12±0.01^{b}
D %5		0.003	0.002	0.004
Nadas	ÇG(+)	0.13±0.01^{ab}	0.14±0.01^{a}	0.14±0.01^{ab}
Börülce		0.13±0.01^{ab}	0.15±0.01^{a}	0.14±0.01^{ab}
Fasulye		0.14±0.01^{b}	0.16±0.01^{a}	0.15±0.01^{b}
Hıyar		0.12±0.01^{a}	0.14±0.01^{a}	0.13±0.01^{a}
D %5		0.003	Ö.D.	0.003
P Değerleri	Uygulama	0.340	0.257	0.632
	Yıl	0.582	0.516	0.006
	Uygulama*Yı	0.391		

ÇG (+): Çiftlik Gübresi Uygulanmış, ÇG (-): Çiftlik Gübresi Uygulanmamış,

P: Olasılık, a, b, c: Aynı sütunda ortak harf taşımayan değerler arasındaki fark önemlidir



Şekil 4.48. Meyvede Magnezyum Değerleri (mg/g)

4.15.6. Toplam Demir (mg/g)

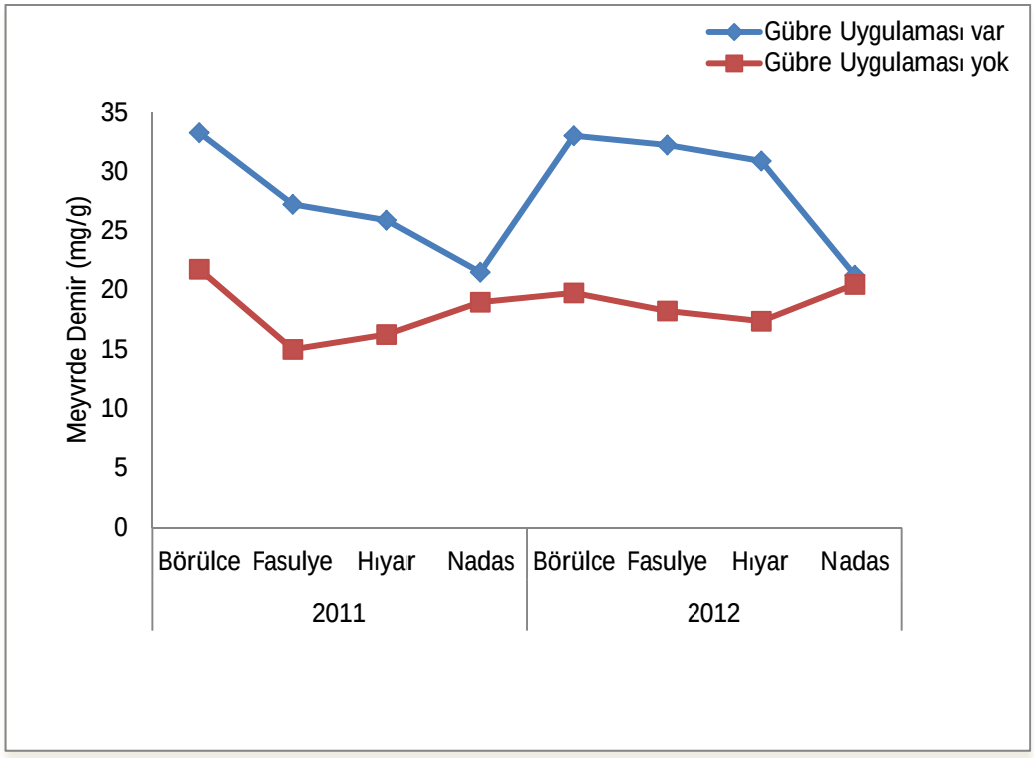
Meyvedeki toplam demir miktarları Çizelge 4.55 ve Şekil 4.49'da gösterilmiştir. Bu değerler incelendiğinde, istatistiksel açıdan uygulamalar arasındaki fark önemli olmazken, yıllar arasındaki ortalama arasındaki fark $P<0.05$ seviyesinde önemli bulunmuştur. Polat (2005), yapmış olduğu çalışmada çilek 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 değerin üzerinde bulunduğu görülmektedir.

Çizelge 4.55. Meyvede Toplam Demir Değerleri (mg/g)

Ekim Nöbeti		Meyvede Toplam Demir (mg/kg)		
		2011	2012	Ortalama
Nadas		27.57±2.95	26.44±2.30	27.01±2.63
Börülce		21.16±3.53	25.29±1.04	23.23±2.29
Fasulye		21.12±3.39	24.18±2.98	22.65±3.19
Hıyar		20.29±2.95	20.91±1.48	20.60±2.22
D %5		Ö.D.	Ö.D.	Ö.D.
ÇG(-)		18.04±3.04	19.01±1.03	18.53±2.04
ÇG(+)		27.02±3.36	29.40±2.87	28.21±3.12
D %5		Ö.D.	Ö.D.	Ö.D.
Nadas	ÇG(-)	21.81±2.71[a]	19.81±1.72[a]	20.81±1.53[a]
Börülce		15.04±4.65[a]	18.29±0.76[a]	16.67±2.26[a]
Fasulye		16.30±0.78[a]	17.42±0.42[a]	16.86±0.46[a]
Hıyar		19.02±4.03[a]	20.52±1.20[a]	19.77±1.97[a]
D %5		Ö.D.	Ö.D.	Ö.D.
Nadas	ÇG(+)	33.32±3.18[a]	33.07±2.87[a]	33.20±1.98[b]
Börülce		27.28±2.41[a]	32.28±1.32[b]	29.78±1.59[b]
Fasulye		25.94±5.99[a]	30.94±5.53[ab]	28.44±3.89[b]
Hıyar		21.55±1.87[a]	21.30±1.76[a]	21.43±1.19[a]
D %5		Ö.D.	1.919	1.376
P Değerleri	Uygulama	0.209	0.367	0.549
	Yıl	0.214	0.000	0.024
	Uygulama*Yıl	0.048		

ÇG (+): Çiftlik Gübresi Uygulanmış, ÇG (-): Çiftlik Gübresi Uygulanmamış,

P: Olasılık, a, b, c: Aynı sütunda ortak harf taşımayan değerler arasındaki fark önemlidir



Şekil 4.49. Meyvede Toplam Demir Değerleri (mg/g)

4.15.7. Toplam Mangan (mg/g)

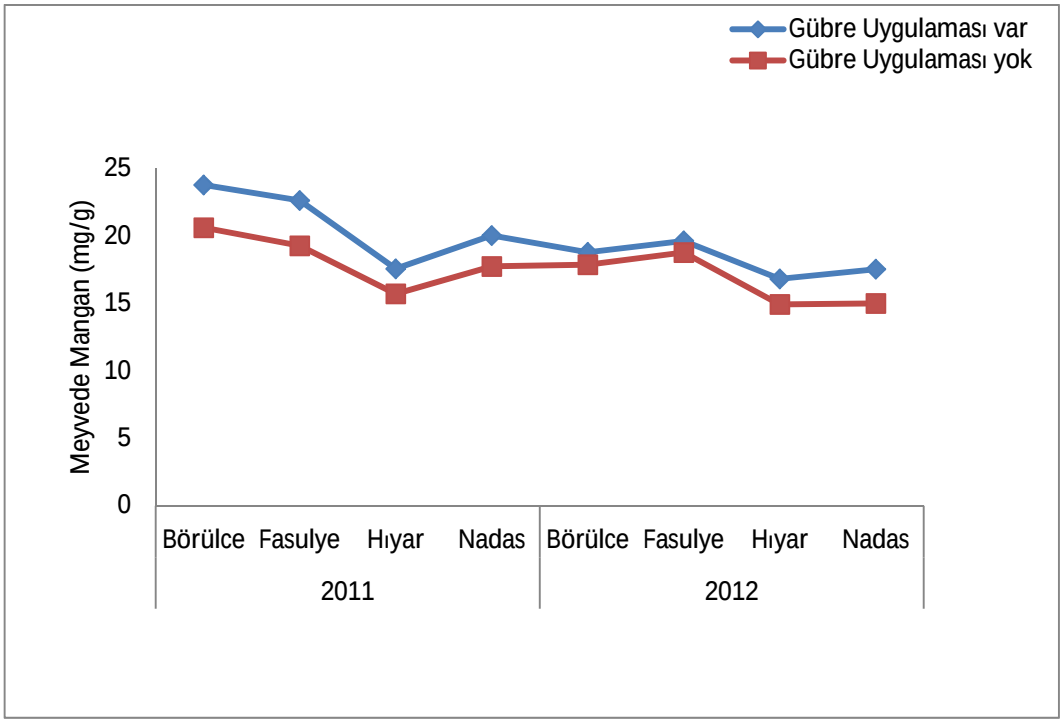
Meyvedeki toplam mangan miktarları Çizelge 4.56 ve Şekil 4.50'de gösterilmiştir. Bu değerler incelendiğinde istatistiksel açıdan uygulamalar arasındaki fark önemli olmazken, yıllar arasındaki ortalamalar arasındaki fark $P<0.05$ seviyesinde önemli bulunmuştur. Polat (2005), yapmış olduğu çalışmada bu denemedeki verilere paralel olarak Camarosa çilek çeşidinin meyvesinde ortalama 23.04 mg/g 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 4.56. Meyvede Toplam Mangan Değerleri (mg/g)

Ekim Nöbeti		Meyvede Toplam Mangan (mg/kg)		
		2011	2012	Ortalama
Nadas		22.22±3.37	18.34±2.10	20.28±2.74
Börülce		20.97±2.48	19.22±1.50	20.10±1.99
Fasulye		16.65±1.73	15.89±1.20	16.27±1.47
Hıyar		18.91±2.95	16.28±0.70	17.60±1.83
D %5		Ö.D.	Ö.D.	Ö.D.
ÇG(-)		18.35±2.54	16.66±1.32	17.51±1.93
ÇG(+)		21.02±3.32	18.21±1.43	19.62±2.38
D %5		Ö.D.	Ö.D.	Ö.D.
Nadas	ÇG(-)	20.63±3.37[a]	17.88±1.30[a]	19.26±1.75[a],
Börülce		19.29±1.94[a]	18.79±1.81[a]	19.04±1.23[a],
Fasulye		15.72±1.39[a]	14.94±0.91[a]	15.33±0.78[a]
Hıyar		17.76±3.47[a]	15.01±1.25[a]	16.39±1.78[a],
D %5		Ö.D.	Ö.D.	Ö.D.
Nadas	ÇG(+)	23.80±5.75[a]	18.80±2.90[a]	21.30±3.12[b]
Börülce		22.65±3.01[a]	19.65±1.18[a]	21.15±1.60[b]
Fasulye		17.58±2.07[a]	16.83±1.49[a]	17.21±1.19[a],
Hıyar		20.05±2.43[a]	17.55±0.14[a]	18.80±1.22[a],
D %5		Ö.D.	Ö.D.	0.625
P Değerleri	Uygulama	0.172	0.267	0.174
	Yıl	0.018	0.001	0.063
	Uygulama*Yıl	0.026		

ÇG (+): Çiftlik Gübresi Uygulanmış, ÇG (-): Çiftlik Gübresi Uygulanmamış,

P: Olasılık, a, b, c: Aynı sütunda ortak harf taşımayan değerler arasındaki fark önemlidir



Şekil 4.50. Meyvede Toplam Mangan Değerleri (mg/g)

4.15.8.Toplam Çinko (mg/g)

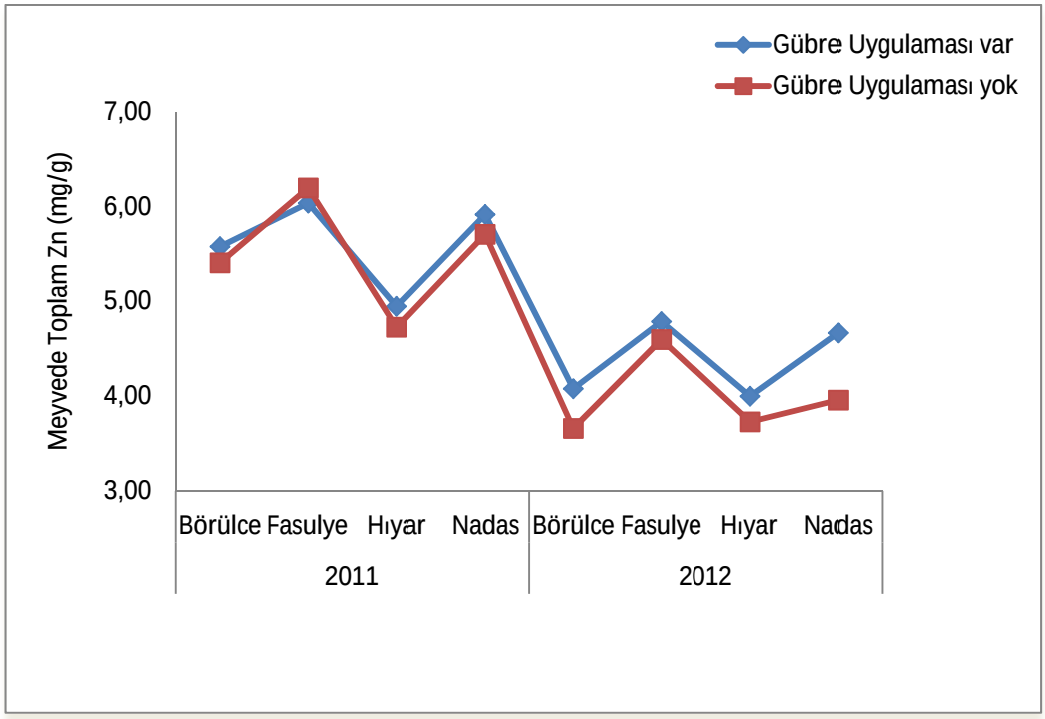
Meyvedeki toplam çinko miktarları Çizelge 4.57 ve Şekil 4.51'de gösterilmiştir. Bu değerler incelendiğinde, istatistiksel açıdan yıllar arasındaki fark bulunmamıştır (P>0.05). Elde edilen verilere göre meyvedeki toplam çinko birinci yıl 4.73–6.20 mg/kg arasında değişirken, ikinci yıl 3.66–4.79 mg/kg 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, ikinci yıl elde edilen değerlerin kabul edilebilir en yüksek çinko değerinin altında bulunduğu görülmektedir.

Çizelge 4.57. Meyvede Toplam Çinko Değerleri (mg/g)

Ekim Nöbeti		Meyvede Toplam Çinko (mg/kg)		
		2011	2012	Ortalama
Nadas		5.50±0.67	3.87±0.30	4.69±0.49
Börülce		6.12±0.92	4.70±0.29	5.41±0.61
Fasulye		4.84±0.71	3.87±0.37	4.36±0.54
Hıyar		5.82±0.55	4.32±0.32	5.07±0.44
D %5		Ö.D.	Ö.D.	Ö.D.
ÇG(-)		5.51±0.75	3.99±0.27	4.75±0.51
ÇG(+)		5.62±0.67	4.39±0.36	5.01±0.52
D %5		Ö.D.	Ö.D.	Ö.D.
Nadas	ÇG(-)	5.41±0.25[a]	3.66±0.02[a]	4.54±0.99[a]
Börülce		6.20±1.20[a]	4.60±0.29[a]	5.40±0.65[a]
Fasulye		4.73±1.04[a]	3.73±0.42[a]	4.23±0.55[a]
Hıyar		5.71±0.52[a]	3.96±0.36[a]	4.84±0.44[a]
D %5		Ö.D.	Ö.D.	Ö.D.
Nadas	ÇG(+)	5.58±1.08[a]	4.08±0.57[a]	4.83±0.63[a]
Börülce		6.04±0.63[a]	4.79±0.29[a]	5.42±0.40[a]
Fasulye		4.95±0.38[a]	4.00±0.31[a]	4.48±0.30[a]
Hıyar		5.92±0.58[a]	4.67±0.28[a]	5.30±0.38[a]
D %5		Ö.D.	Ö.D.	Ö.D.
P Değerleri	Uygulama	0.113	0.220	0.140
	Yıl	0.212	0.315	0.302
	Uygulama*Yıl	0.019		

ÇG (+): Çiftlik Gübresi Uygulanmış, ÇG (-): Çiftlik Gübresi Uygulanmamış,

P: Olasılık, a, b, c: Aynı sütunda ortak harf taşımayan değerler arasındaki fark önemlidir



Şekil 4.51. Meyvede Toplam Zn Değerleri

4.15.9. Toplam Bakır (mg/g)

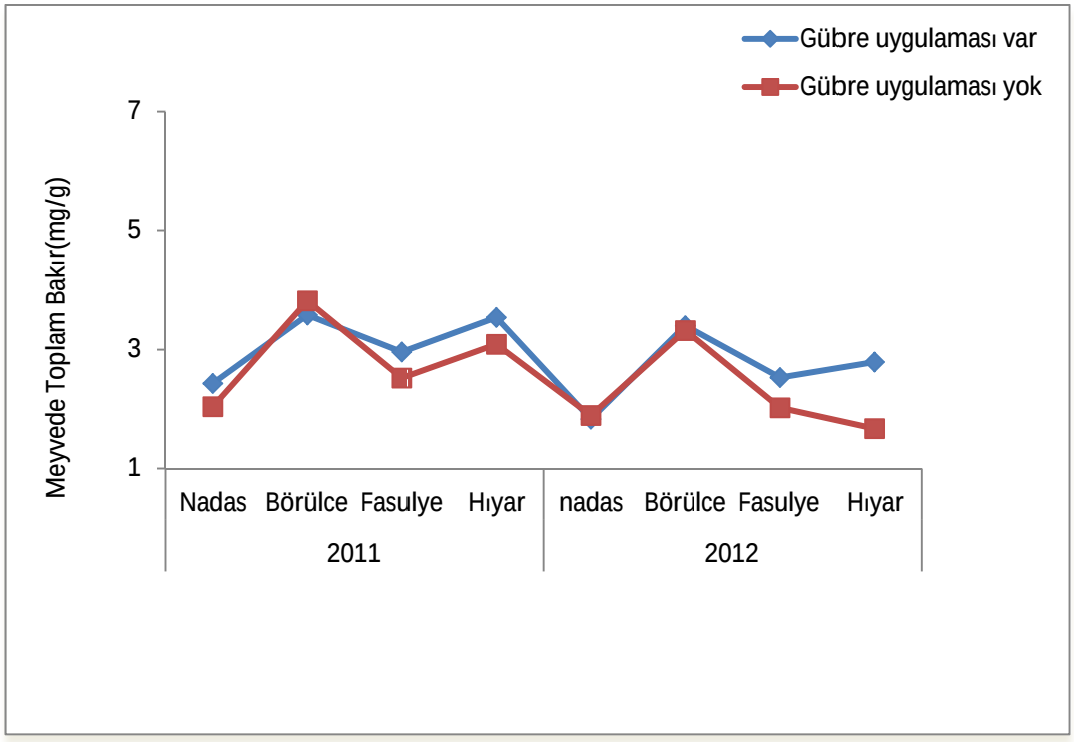
Meyvedeki toplam bakır miktarları Çizelge 4.58 ve Şekil 4.52'de gösterilmiştir. Bu değerler incelendiğinde, istatistiksel açıdan uygulamalar ve yıllar arasındaki fark $P<0.05$ önem seviyesinde önemli bulunmuştur. Uygulamalardaki verilere göre meyvedeki toplam bakır birinci yıl 3.82±0.31-2.04±0.40 mg/kg arasında değişirken, ikinci yıl 3.40±0.53–1.67±0.28 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 nektarlar 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 4.58. Meyvede Toplam Bakır Değerleri (mg/g)

Ekim Nöbeti		Meyvede Toplam Bakır (mg/kg)		
		2011	2012	Ortalama
Nadas		2.24±0.43	1.86±1.86	2.05±1.15
Börülce		3.70±0.39	3.36±0.65	3.53±0.52
Fasulye		2.74±0.45	2.28±0.60	2.51±0.53
Hıyar		2.79±0.47	2.23±0.35	2.51±0.41
D %5		0.055	0.105	
ÇG(-)		2.61±0.41	2.23±0.43	2.42±0.42
ÇG(+)		3.13±0.46	2.64±0.51	2.89±0.49
D %5		0.314	0.298	
Nadas	ÇG(-)	2.04±0.40^{a}	1.89±0.29^{a}	1.97±0.23^{a}
Börülce		3.82±0.31^{b}	3.32±0.77^{b}	3.57±0.39^{b}
Fasulye		2.52±0.45^{ab}	2.02±0.36^{ab}	2.27±0.28^{a}
Hıyar		2.04±0.48^{ab}	1.67±0.28^{ab}	2.38±0.37^{a}
D %5		0.254	0.267	0.190
Nadas	ÇG(+)	2.43±0.46^{a}	1.83±0.25^{a}	2.13±0.27^{a}
Börülce		3.58±0.47^{b}	3.40±0.53^{a}	3.49±0.34^{b}
Fasulye		2.96±0.45^{ab}	2.53±0.83^{a}	2.75±0.44^{ab}
Hıyar		3.54±0.46^{ab}	2.79±0.42^{a}	3.17±0.34^{ab}
D %5		0.244	Ö.D.	0.191
P Değerleri	Uygulama	0.248	0.256	0.332
	Yıl	0.458	0.389	0.103
	Uygulama*Yıl	0.048		

ÇG (+): Çiftlik Gübresi Uygulanmış, ÇG (-): Çiftlik Gübresi Uygulanmamış,

P: Olasılık, a, b, c: Aynı sütunda ortak harf taşımayan değerler arasındaki fark önemlidir



Şekil 4.52. Meyvede Toplam Bakır Değerleri

4.16. Serada Yapılan Ölçümler

Çilek oldukça yüksek bölgelerde yetişebilme özelliğine sahip olsa da 800 m'nin altındaki yüksekliklerde daha iyi gelişme gösterir. Deniz seviyesinden yükseklik arttıkça bitkiler daha bodur gelişir ve meyveler geç olgunlaşır. Farklı yüksekliklerde çilek yetiştiriciliği yapılan yörelerde çilek, uzun süre piyasaya sürülebilmektedir. Yüksek bölgelerde hava oransal neminin düşük olması meyvelerin daha sıkı dokulu ve küçük kalmalarına yol açabilir. Fide üretiminde yayla koşullarında üretilen fidelerin ova koşullarına göre daha avantajlı oldukları bildirilmektedir. Yüksek rakımlı yerlerden elde edilen fidelerin karbonhidrat içeriği daha yüksek olduğu görülmüştür. Bu fideler çiçek tomurcuğu oluşumu dönemine daha erken başladığı için, ova koşullarında dikilmeleriyle, erkenci ve yüksek verim elde edilir. Bu amaçla taze kol fideleri Akdeniz Bölgesi'nde kullanılmaktadır. Yüksek Toros yaylalarından elde edilen fideler ova koşullarında ısıtmalı ya da ısıtmasız sera veya tünellere dikilerek hem yüksek kalitede hem de yüksek düzeyde verim alınabilmektedir (Anonymous,2008).

4.16.1. Toprak Özelliklerine İlişkin Bulgular

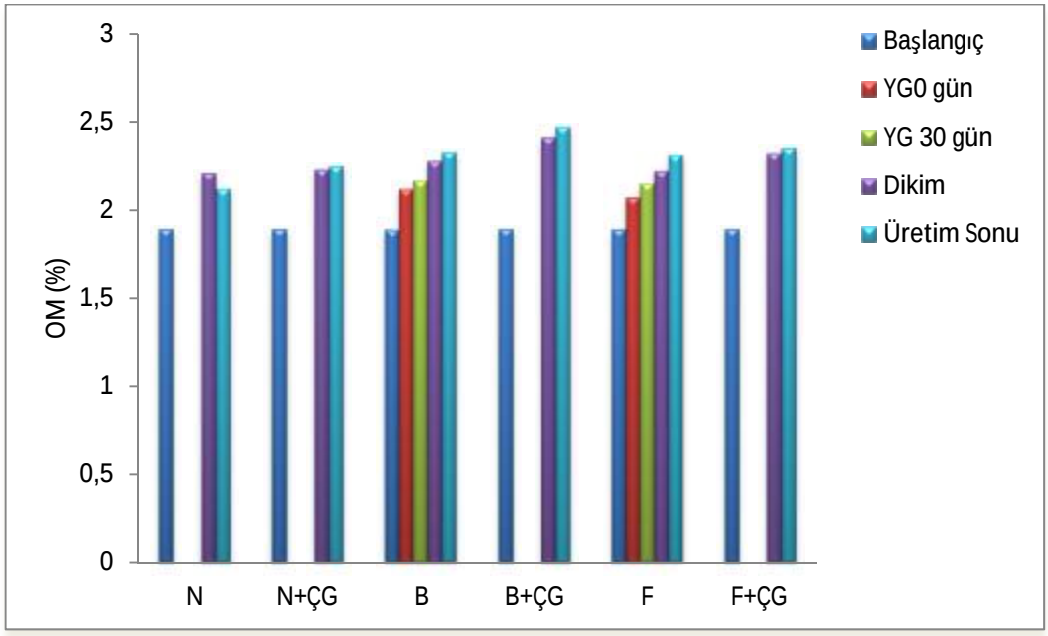
Denemenin başlangıcında bazı fiziksel ve kimyasal analizler yapılarak deneme alanının uygunluğu belirlenmiştir.

4.16.1.1. Toprağın fiziksel özelliklerinin değişimi

4.16.1.1.(1).Organik madde (OM) (%)

Yapılan uygulamalar öncesinde ve sonrasında alınan toprak örnekleri analizleri sonucunda; birinci yıl ilk toprak örneği yeşil gübre tohum ekimi sırasında alınmış ve topraktaki OM miktarı % 1.89 olarak belirlenmiştir. Bu dönemden sonra toprak göllendirme sulama yapılarak yıkanmıştır. 2. toprak örneği yeşil gübre bitkilerinin biçilerek toprağa karıştırıldıktan sonra (YG 0. gün) alınmış ve OM oranı

fasulye ve börülce uygulamalarında sırasıyla % 2.07 ve 2.12 olarak tespit edilmiştir. Yeşil gübre bitkilerinin biçilerek toprağa karıştırılmasından 30 gün sonra alınan toprak örneklerinde OM miktarları ortalaması % 2.15 ile 2.17 olduğu görülmüştür. Çilek bitkilerinin dikiminde topraktaki OM miktarı artarak % 2.32 (fasulye) ile % 2.41 (börülce) arasında değişmiştir. Üretim dönemi sonunda OM miktarı çiftlik gübresi uygulaması yapılmayan nadas, fasulye ve börülce parsellerinde sırasıyla % 2.12, 2.31 ve 2.33 iken, çiftlik gübresi uygulaması yapılan nadas, fasulye ve börülce parsellerinde sırasıyla %2.25, 2.35 ve 2.47 olmuştur (Şekil 4.53). Yeşil gübre uygulamalarında OM miktarı ortalama değeri % 2.32 iken, yeşil gübre ve organik çiftlik gübresi uygulaması ile OM miktarı ortalama değeri % 2.38 olmuş ve OM miktarının ortalama % 0.06 arttığı saptanmıştır.



Şekil 4.53. OM miktarının (%) değişimi.

Ülgen ve Yurtsever (1974) yaptıkları bir çalışmada, topraktaki organik madde miktarının % 2-3 oranında olmasını orta düzey olarak saptamışlardır. Bu değerlere göre, başlangıçta topraktaki OM miktarının % 1.89 ile orta düzeyin altında olduğu tespit edilmiştir. Yapılan yeşil gübreleme ile organik çiftlik gübresi uygulamaları OM miktarını ortalama % 2.35'e çıkarmış ve orta düzey değerlere ulaşmasını sağlanmıştır.

4.16.1.1.(2).pH

İlk toprak pH'sı yeşil gübrelerin tohum ekimi sırasında 7.72 (hafif alkali) olarak belirlenmiştir. Çilek dikim döneminde 7.58 (börülce+ÇG), 7.65 (fasulye ve fasulye+ÇG) ile 7.76 (börülce), üretim dönemi sonunda ise 7.39 (nadas ve nadas+ÇG), 7.36 (börülce), 7.29 (börülce+ÇG), 7.30 (fasulye) ile (fasulye+ÇG) arasında değişmiştir (Çizelge 4.60). Çilek yetiştiriciliğinde en ideal toprak; PH'sı 6.5-7 olan, su tutma kapasitesi düşük, kumlu-tınlı, hafif bünyeli topraklardır. Bizim bulduğumuz pH değerleri 7.58-7.76 arasındadır. Richard, 1954; Ülgen ve Yurtsever 1974 yılında yapmış oldukları çalışmada pH değerin 7.5-8.5 arasında olan toprakların hafif alkali topraklar olduğunu bildirmişlerdir. Bu sonuçlara göre bizim bulgularımız çilek yetiştiriciliği için uygun pH değerinde olmasa da; ancak ideal değerlere yakın değerlerdir (Çizelge 4.59).

Çizelge 4.59. Birinci yıl toprak pH'sının yetiştirme dönemi boyunca uygulamalara göre değişimi

pH	Nadas	N+ÇG	Börülce	B+ÇG	Fasulye	F+ÇG
Başlangıç	7.68	7.68	7.68	7.68	7.68	7.68
YG 0. gün			7.80		7.82	
YG 30.gün			7.77		7.75	
Dikim	7.67	7.67	7.76	7.58	7.65	7.65
1. yıl tamamlandıktan sonra	7.39	7.39	7.36	7.29	7.3	7.32
2. yıl tamamlandıktan sonra	7.56	7.24	7.34	7.46	7.44	7.45

4.16.1.1.(3).Topraktaki kireç (%)

Yeşil gübre tohum ekiminde alınan toprak örneğinden alınan ilk toprak örneğinde topraktaki kireç ($CaCO_3$) miktarı % 22 olarak belirlenmiştir. Çilek dikim döneminde % 20 ile 22.4, üretim sonunda ise % 19.6 ile 20.5 arasında değiştiği gözlenmiştir (Çizelge 4.60). Ülgen ve Yurtsever (1974) yılında yapmış oldukları çalışmada %15-25 arasında olduğunu bildirmişlerdir. Buna göre bizim çalışmamızda

bulunan değerler bu sınırlar içinde kalmış yapılan uygulamalar topraktaki fazla kirecin düşmesine yardımcı olmuştur.

Çizelge 4.60. Topraktaki kirecin uygulamalara göre değişimi(%).

pH	Nadas	N+ÇG	Börülce	B+ÇG	Fasulye	F+ÇG
Başlangıç	22	22	22	22	22	22
YG 0. gün	20.9		21.7		21.3	
YG 30.gün	20.6		19.2		17.5	
Dikim	22.4	21.1	20.3	22.0	21.4	20.0
1. yıl tamamlandıktan sonra	21.3	22.6	21.4	22.5	20.3	20.5
2. yıl tamamlandıktan sonra	19.6	20.5	20.1	20.4	20.2	20.1

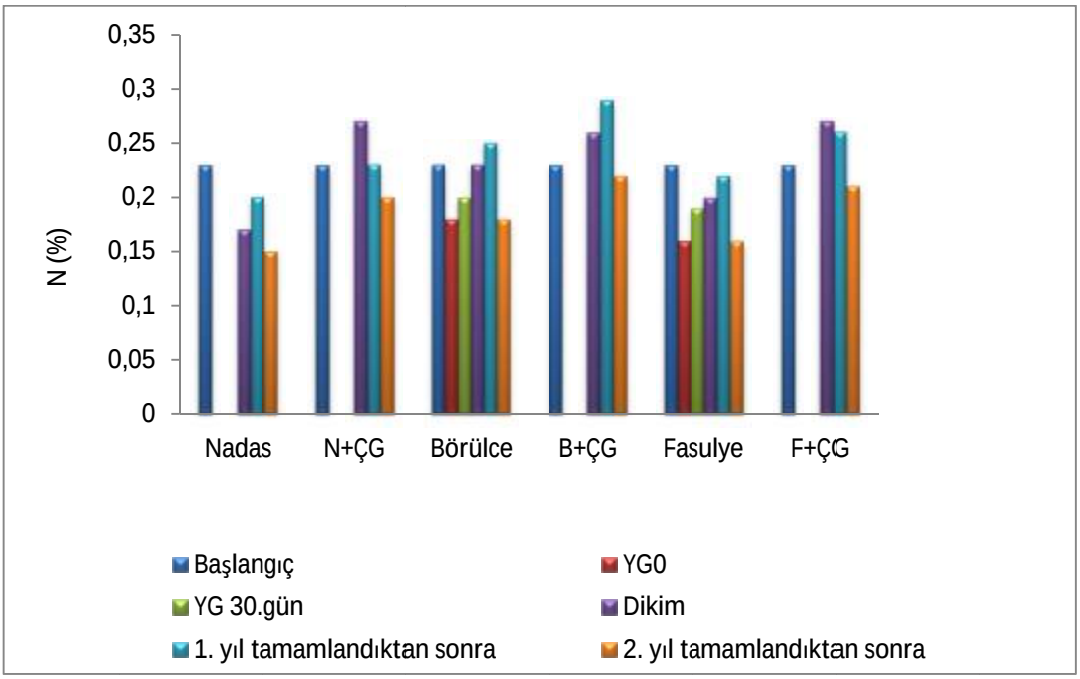
4.16.1.2. Toprakta makro besin elementlerinin değişimi

4.16.1.2.(1).Toplam Azot (%)

Yeşil gübre bitkilerinin tohum ekiminde alınan toprak örneğinde toplam azot % 0.23 olarak bulunmuştur. Yeşil gübre bitkilerinin biçilerek toprağa karıştırılmasından sonra bu değerler fasulye ve börülcede uygulamalarında % 0.16 ve 0.18 olarak saptanmıştır. Çilek dikiminde toplam azot miktarı % 0.17 (nadas) ile 0.27 (fasulye+ÇG, nadas+ÇG) uygulamaları arasında değişmiş ve en düşük değer nadas uygulamasında ortaya çıkmıştır. Üretim dönemi sonunda nadas, fasulye ve börülce uygulamalarında toplam azot değerleri sırasıyla % 0.20, 0.21 ve 0.25 iken, organik çiftlik gübresi ilave edilmiş uygulamalar olan nadas+ÇG (% 0.23), fasulye+ÇG (% 0.26) ve börülce+ÇG (% 0.29) uygulamalarında toplam azot değerlerinin daha yüksek olduğu gözlenmiştir (Şekil 4.54).

İkinci yıl toplam azot miktarı % 0.14 (nadas, nadas+ÇG) ile 0.18 (börülce+ÇG) arasında değişmiştir. İkinci yıl üretimin ortasında nadas+ÇG, fasulye+ÇG, börülce+ÇG uygulamalarında sırasıyla % 0.20, 0.21 ve 0.22 olarak bulunmuştur. Üretim dönemi sonunda ise değerler % 0.17 ile 0.21 arasında değişmiştir. Bizim bulgularımızdan elde ettiğimiz sonuçlarda yeşil gübre+ÇG

uygulamasının topraktaki azot düzeyini yükselttiği saptanmıştır. Yapılan araştırmalar N için %0.090-0.170'un yeterli düzey olduğu yönündedir (Bingham, 1949; Lindsay and Norwell, 1978; FAO, 1990; Tovep, 1991). Bu sonuçlar çerçevesinde yeşil gübre uygulaması yaptığımız alanlarda azot seviyesi yüksek; yeşil gübre+ÇG uygulaması topraktaki azot oranını arttırmıştır. Yeşil gübre bitkilerinin genç dokularının toprağa karıştırılmasıyla ilave edilmiş olan organik madde hem topraktaki heterotrofik mikroorganizmaları, hem de atmosferdeki azotu fikse eden organizmaları (Azotobakter , Clostridium gibi) olumlu etkiler. Bununla birlikte yeşil gübrelemenin hem humus içeriğini, hem de topraktaki kullanılabilir azotu arttırdığı söylense de, iki etkinin aynı anda ortaya çıkmasına pek sık rastlanmamaktadır. C:N oranı yüksek olan, diğer bir ifade ile parçalanmaya nispeten dayanıklı materyallerinki bu materyallerde tipik olarak azot miktarı düşüktür, toprağa karıştırılmaları ile humus içeriği artırılabilir. Baklagil olsun olmasın olgunlaşmış materyallerde de C:N oranı daha yüksektir. Baklagil bitkileri ise C:N oranı daha düşük olduğundan olgunlaştığında azotunu daha hızlı verir (Warman, 2007). Baklagil bitkileri ise daha hızlı parçalanarak topraktaki kullanılabilir azotu arttırmışlardır (Thorup-Kristensen, 1999).



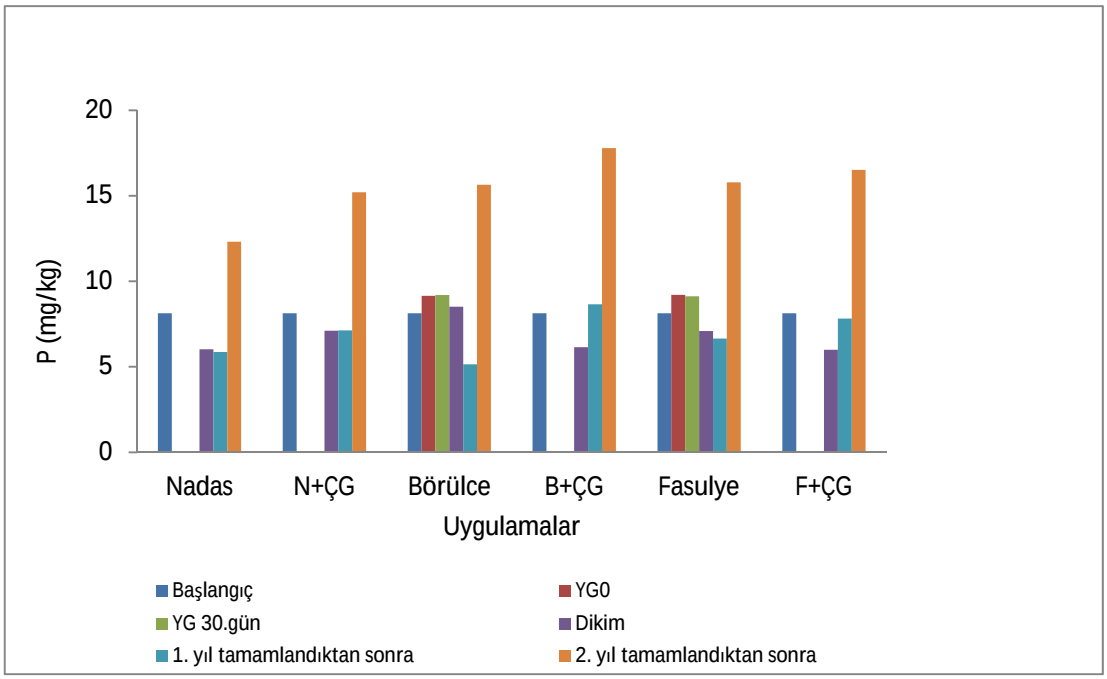
Şekil 4.54. Topraktaki toplam azotun uygulamalara göre değişimi (%)

4.16.1.2.(2).Alınabilir Fosfor (mg/kg)

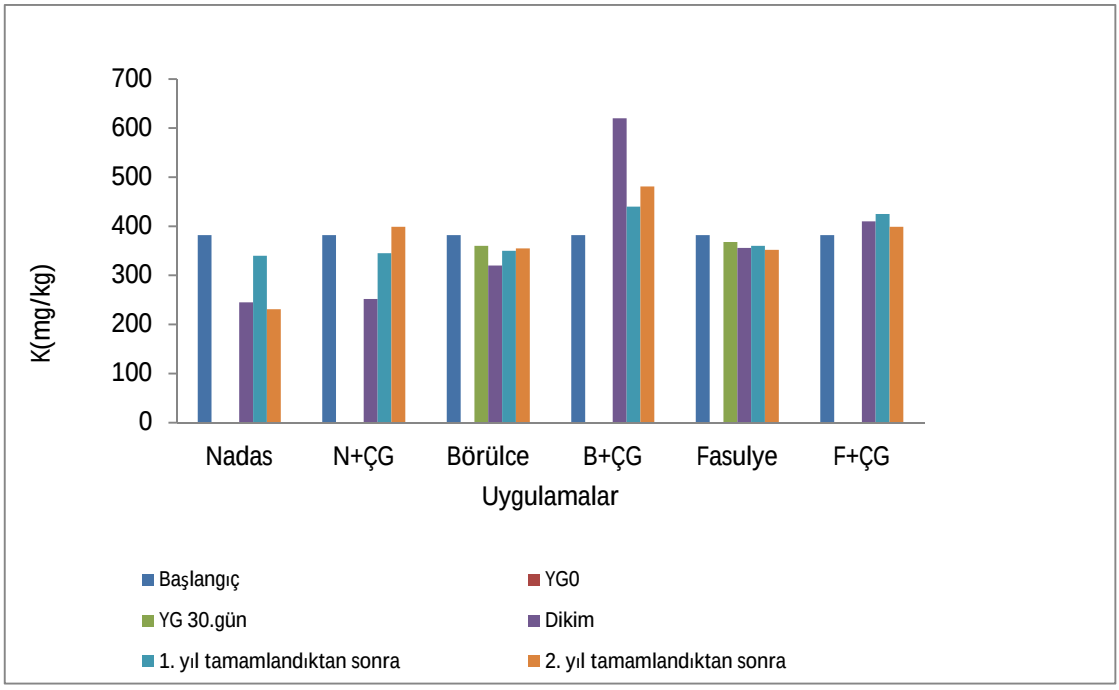
Yeşil gübre bitkilerinin tohum ekiminde topraktaki alınabilir fosfor miktarı 8.13 mg/kg olarak belirlenmiştir. Yeşil gübre bitkilerinin biçildiği gün alınan örneklerde alınabilir fosfor değerinin fasulye uygulamasında 9.21 mg/kg ve börülce uygulamasında 9.15 mg/kg'a çıktığı görülmüştür. Çilek dikim döneminde değerler 7.09 mg/kg ile 8.51 mg/kg arasında değişmiştir (Şekil 4.55). Yapılan araştırmalara göre topraktaki yeterli P için 1.30-3.26 ppm olarak bildirmektedirler (Bingham, 1949; Lindsay and Norwell, 1978; FAO, 1990; Tovep, 1991, Kaplan ve ark. 1995 ve Akay 1995. Bu değerlere göre bizim bulgularımıza ait toprak örneklerinin fosfor içeriklerinin yüksek düzeyde oldukları görülmüştür.

4.16.1.2.(3).Alınabilir Potasyum (mg/kg)

Yeşil gübrelemeden önce ilk toprak örneğinde alınabilir potasyum 382 mg/kg olarak bulunmuştur. Yeşil gübrelerin toprağa karıştırılmasından sonra değerlerde artış olduğu gözlenmiştir. Topraktaki alınabilir potasyum miktarı çilek dikiminde 410 (fasulye) ile 620 (börülce+ÇG) mg/kg ve üretim ortasında 360 (fasulye) ile 440 (börülce+ÇG) mg/kg değerleri arasında değişmiştir. Üretim dönemi sonunda börülce, nadas ve fasulye uygulamalarında sırasıyla değerler 350, 340 ve 360 mg/kg iken, yeşil gübrelerin çiftlik gübresi ile birlikte uygulandığı parsellerde alınabilir potasyum miktarının % 2.78, 10.26 ve 5.26 oranlarında arttığı görülmüştür (Şekil 4.56). Yapılan araştırmalar yeterli K için 140-370 ppm, olarak bildirmektedirler (Bingham, 1949; Lindsay and Norwell, 1978; FAO, 1990; Tovep, 1991). Bu değerlere göre bizim bulgularımıza ait toprak örneklerinin potasyum içeriklerinin yeşil gübre uygulamaları sonucunda topraktaki K düzeyi yeterli olurken yeşil gübre+ÇG uygulaması topraktaki K oranını yükselttiği saptanmıştır.



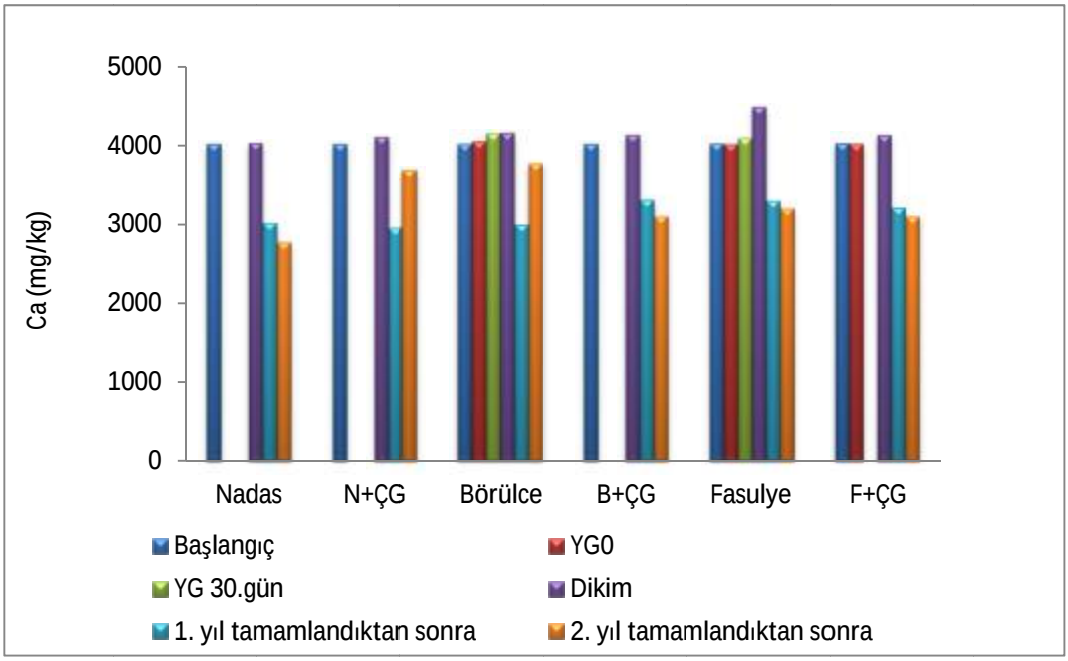
Şekil 4.55. Topraktaki alınabilir fosforun uygulamalara göre değişimi (mg/kg).



Şekil 4.56. Topraktaki alınabilir potasyumun uygulamalara göre değişimi (mg/kg).

4.16.1.2.(4). Alınabilir Kalsiyum (mg/kg)

Başlangıç toprak örneğinin alındığı tarihte topraktaki alınabilir kalsiyum 4020 mg/kg olarak bulunmuştur. Dikimin yapıldığı dönemde değerlerin yüksek olduğu ve 4160 ile 4486 mg/kg, üretim sonunda ise 2948 ile 2301 mg/kg arasında değiştiği görülmüştür (Şekil 4.57). Yapılan araştırmalar yeterli Ca için 1150-3500 ppm olarak bildirmektedirler (Bingham, 1949; Lindsay and Norwell, 1978; FAO, 1990; Tovep, 1991). Bu değerlere göre bizim bulgularımıza ait toprak örneklerinin kalsiyum içeriklerinin yeterli düzeyde oldukları görülmüştür.

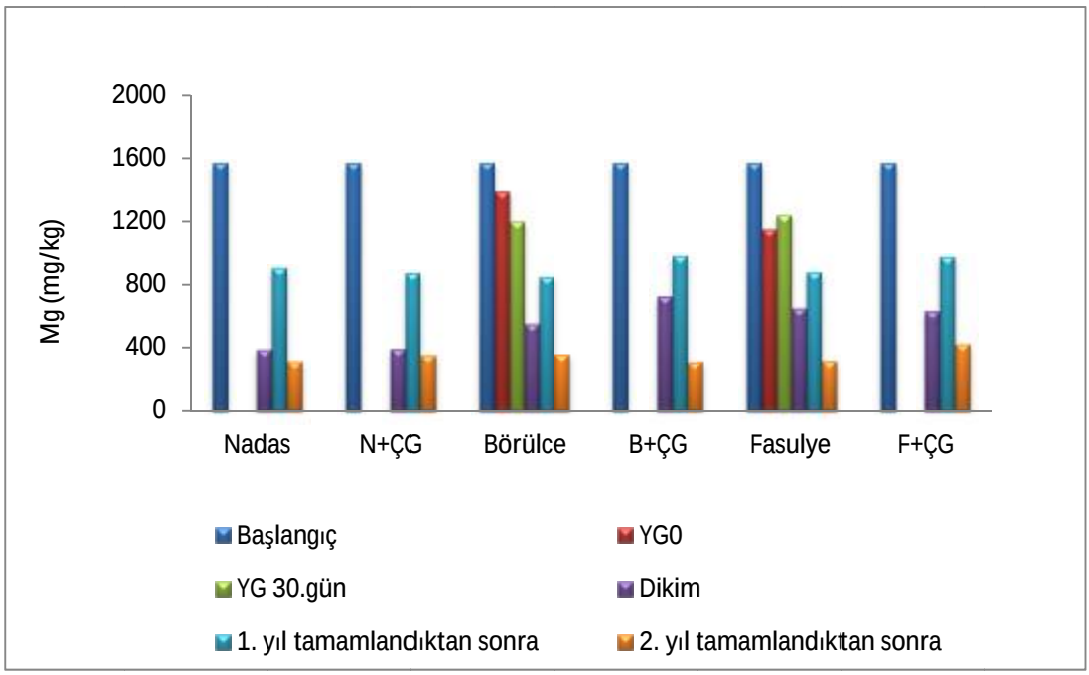


Şekil 4.57. Topraktaki alınabilir kalsiyumun uygulamalara göre değişimi (mg/kg).

4.16.1.2.(5).Alınabilir Magnezyum (mg/kg)

Denemenin başlangıcında topraktaki alınabilir magnezyum 1570 mg/kg iken çilek dikim döneminde 386 ile 724 mg/kg ve üretim sonunda ise 312 ile 355 mg/kg arasında değişmiştir (Şekil 4.58). Yapılan araştırmalar topraktaki magnezyum değerinin Mg için 160-480 ppm olarak bildirmektedirler (Bingham, 1949; Lindsay and Norwell, 1978; FAO, 1990; Tovep, 1991). Bizim bulduğumuz değerler bu

sınırlar arasında yer almaktadır. Topraklardaki magnezyum miktarı, geniş sınırlar içinde değişir: killi topraklarda %0.5` e kadar çıkabilen değer, kumlu topraklarda %0.05` e kadar inebilir (Boşgelmez ve ark., 2001).



Şekil 4.58. Topraktaki alınabilir magnezyumun uygulamalara göre değişimi (mg/kg).

4.16.1.3. Toprakta Mikro Besin Elementlerinin Değişimi

4.16.1.3.(1).Alınabilir Mangan (mg/kg)

Topraktaki alınabilir manganın, yeşil gübre tohum ekimi sırasında 2.24 mg/kg olduğu, dikim döneminde 30.56 ile 45.45 mg/kg, üretim dönemi sonunda 7.58 ile 12.22 mg/kg arasında değiştiği belirlenmiştir (Çizelge 4.61). Yapılan araştırmalar yeterli seviyedeki Mn için 14-50 mg/kg olarak bildirmektedirler (Bingham, 1949; Lindsay and Norwell, 1978). Bu değerlere göre bizim bulgularımıza ait toprak örneklerinin mangan içeriklerinin yeterli düzeyde oldukları görülmüştür (FAO, 1990; Tovep, 1991, Kaplan ve ark. (1998).

Çizelge 4.61. Topraktaki manganın uygulamalara göre değişimi (mg/kg).

Mangan	Nadas	N+ÇG	Börülce	B+ÇG	Fasulye	F+ÇG
Başlangıç	2.24	2.24	2.24	2.24	2.24	2.24
YG 0. gün			30.12		22.14	
YG 30.gün			30.15		23.24	
Dikim	30.56	35.28	43.14	45.45	33.64	35.48
1. yıl tamamlandıktan sonra	12.7	13.2	17.0	15.1	16.2	15.63
2. yıl tamamlandıktan sonra	10.20	7.58	8.82	12.22	10.62	9.45

4.16.1.3.(2).Alınabilir Demir (mg/kg)

Alınan ilk toprak örneğinde topraktaki alınabilir demir miktarı 2.80 mg/kg olarak belirlenmiştir. Çilek dikim döneminde 3.18 ile 3.56 mg/kg, yetiştiriciliğin birinci yılı tamamlandıktan sonra alınan örnekte ise 3.39 ile 3.95 mg/kg arasında değişmiştir (Çizelge 4.62). Yapılan araştırmalara göre topraktaki yeterli Fe için 0.2-4.5 mg/kg olarak bildirmektedirler (Bingham, 1949; Lindsay and Norwell, 1978; FAO, 1990; Tovep, 1991). Bu değerlere göre bizim seramıza ait toprak örneklerinin demir içeriklerinin fazla miktarda oldukları görülmüştür.

Çizelge 4.62. Topraktaki demirin uygulamalara göre değişimi (mg/kg)

Azot	Nadas	N+ÇG	Börülce	B+ÇG	Fasulye	F+ÇG
Başlangıç	2.80	2.80	2.80	2.80	2.80	2.80
YG 0. gün			2.08		2.96	
YG 30.gün			3.15		2.66	
Dikim	3.52	3.18	3.22	3.56	3.22	3.53
1. yıl tamamlandıktan sonra	3.56	3.93	3.81	3.95	3.64	3.39
2. yıl tamamlandıktan sonra	2.93	2.33	2.53	2.35	2.69	2.37

4.16.1.3.(3).Alınabilir Çinko (mg/kg)

Topraktaki alınabilir çinko miktarı denemenin başlangıcında 0.39 mg/kg olarak bulunmuştur. Değerler çilek dikim döneminde 6.00 ile 8.40 mg/kg ve üretim

dönemi sonunda 2.00 ile 3.40 mg/kg arasında değişmiştir (Çizelge 4.63). Zn için 0.2-0.7 ppm olarak bildirmektedirler (Bingham, 1949; Lindsay and Norwell, 1978; FAO, 1990; Tovep, 1991)**.** Bu değerlere göre bizim seramıza ait toprak örneklerinin çinko içeriklerinin fazla miktarda oldukları görülmüştür.

Çizelge 4.63 Topraktaki çinkonun uygulamalara göre değişimi(mg/kg)

Zn	Nadas	N+ÇG	Börülce	B+ÇG	Fasulye	F+ÇG
Başlangıç	0.39	0.39	0.39	0.39	0.39	0.39
YG 0. gün			0.08		0.46	
YG 30.gün			1.53		1.53	
Dikim	2.00	2.40	2.60	2.40	2.60	2.00
1. yıl tamamlandıktan	1.10	1.40	1.60	1.60	1.00	1.20
2. yıl tamamlandıktan	1.00	1.40	1.20	1.40	1.40	1.00

4.16.1.3.(4).Alınabilir Bakır (mg/kg)

Denemenin başlangıcında alınabilir bakır miktarı 0.82 mg/kg olarak belirlenmiştir. Çilek dikim döneminde 6.55 (nadas) ile 7.20 (börülce+ÇG) mg/kg, üretim sonunda 5.78 ile 7.20 ile mg/kg arasında değişmiştir (Çizelge 4.64). Cu için >0.2 ppm, olarak bildirmektedirler (Bingham, 1949; Lindsay and Norwell, 1978; FAO, 1990; Tovep, 1991). Bu değerlere göre bizim seramıza ait toprak örneklerinin bakır içeriklerinin yeterli miktarda oldukları görülmüştür (Kaplan ve ark. 1998). Bizim bulgularımızla paralellik göstermektedir.

Çizelge 4.64. Topraktaki bakırın uygulamalara göre değişimi (mg/kg)

Cu	Nadas	N+ÇG	Börülce	B+ÇG	Fasulye	F+ÇG
Başlangıç	0.82	0.82	0.82	0.82	0.82	0.82
YG 0. gün			0.61		0.66	
YG 30.gün			0.85		0.23	
Dikim	6.55	6.52	5.78	7.20	6.68	7.12
1. yıl tamamlandıktan sonra	3.89	3.20	3.80	3.12	3.10	3.10
2. yıl tamamlandıktan sonra	3.07	2.33	2.50	2.35	2.62	2.31

4.17. Bitkilerde Gelişme Durumları

Deneme süresi boyunca bitkiler gözlemlenerek gelişme durumları belirlenmiştir. Denemede yapılan yeşil gübre ve çiftlik gübresi uygulamalarının, nadasa göre bitki gelişimi üzerine ve meyve verimlerine olumlu etkide bulundukları saptanmıştır. Aşağıdaki şekillerde ekim nöbeti uygulaması ve çiftlik gübresi uygulamalarına ait şekiller görülmektedir (Şekil 4.59).



Şekil 4.59. **A:** Börülce+Çiftlik Gübresi uygulamasına ait görüntü, **B:** Börülce uygulamaya ait görüntü, C: Fasulye+Çiftlik Gübresi uygulamasına ait görüntü, D: Börülce uygulamaya ait görüntü, **E:** Nadas+Çiftlik Gübresi uygulamasına ait görüntü, **F:** Nadas uygulamasına ait görüntü,

4.18. Verim ve Pomolojik Analizler

Denemede yer alan uygulamalara ait aylara göre ve toplam verim değerleri (g/bitki), bitkisel özellikler, yaprak özellikleri, ortalama meyve ağırlığı (g), suda çözünebilir kuru madde içerikleri, titre edilebilir asit içerikleri (%), pH değerleri ve renk ölçümlerinden her iki yetiştiricilik döneminde elde edilen bulgular Çizelge ve şekillerle açıklanmış ve benzer konuda yapılan araştırmalarla tartışılmıştır.

4.18.1. Bitki Başına Verim (g/bitki)

Denemede yer alan uygulamaların 2010-2011 ve 2011-2012 yetiştiricilik dönemlerine ait bitki başına verim değerleri ve bu yetiştirme dönemlerinin ortalamasını içeren verim değerleri aşağıda 3 alt başlık halinde verilmiştir.

4.18.1.1. 2010-2011 Yetiştiricilik Dönemi Aylara Göre ve Bitki Başına Toplam Verim Değeri (g/bitki)

Denemede yer alan uygulamanın 2010-2011 yetiştiricilik dönemine ait aylara göre ve toplam bitki başına verim değerleri Çizelge 4.65'de verilmiştir. Denemenin birinci yılında yapılan istatistiksel analizler sonucunda aylara göre ortalama bitki başına verim değerleri bakımından denemede yer alan uygulamalar arasında $p<0.01$ düzeyinde farklı bulunmuştur. Çizelge 4.65 incelendiğinde en yüksek verim 241.20±6.82g/bitki ile börülce+ÇG uygulamasından alınırken, bunu 191.98±4.31 g/bitki ile Fasulye+ÇG uygulaması izlemiştir.

Şubat ayı incelendiğinde en yüksek verim Börülce+ÇG uygulamasından (17.36±0.98 g/bitki) alınırken, diğer uygulamalar birbirine yakın değerler göstermiştir. Mart ayında en yüksek verimin 65.58±5.70 g/bitki ile börülce+ÇG parselinden elde edildiği, en düşük verimin ise 32.05±1.48 g/bitki ile nadas parselinden alındığı gözlenmektedir.

Nisan ayına bakıldığında ise denemede yer alan uygulamalar arasında en düşük verim 36.27±4.16 g/bitki ile nadas uygulamasından, en yüksek verim ise

72.89±1.71 g/bitki ile börülce+ÇG parselinden alınmıştır. Yetiştiricilik dönemindeki en yüksek verim değerlerini göstermeleri bakımından nisan ayı dikkat çekmiştir. Bu ayda maksimum sıcaklık +29.4^{o}C, minimum sıcaklık + 3.5 ^{o}C olarak saptanmıştır.

Mayıs ayında ise en yüksek verim 55.79±10.34g/bitki fasulye+ÇG, en düşük verim ise nadas parselinden (33.80±2.10 g/bitki) alınmıştır.

Haziran ayına bakıldığında en yüksek verim 32.36±1.35g/bitki börülce+ÇG parselinden, en düşük verim ise 16.58±1.06 g/bitki nadas parselinden alındığı gözlenmektedir. Bu ayda maksimum sıcaklığın +25.6^{o}C'lere kadar ulaştığı saptanmıştır.

Yeşil gübre bitkilerinin aylara göre yapılan istatistiksel değerlendirmede $p<0.05$ düzeyinde farklı bulunmuştur. Çizelge'de de görüldüğü gibi yeşil gübre+ÇG uygulamasında verimin diğer uygulamalara göre farklı olduğu görülmektedir.

4.18.1.2. 2011-2012 Yetiştiricilik Dönemi Aylara Göre ve Bitki Başına Toplam Verim Değerleri (g/bitki)

Denemede yer alan ekim nöbeti uygulamalarının 2011-2012 yetiştiricilik dönemine ait aylara göre ve toplam bitki başına verim değerleri Çizelge 4.66'da verilmiştir. Denemenin ikinci yılında yapılan istatistiksel analizler sonucunda aylara göre ortalama bitki başına verim değerleri bakımından denemede yer alan uygulamalar arasında $p<0.05$ düzeyinde farklılık bulunmuştur.

Şubat ayı incelendiğinde en yüksek verim börülce+ÇG uygulamasından (24.06±0.31 g/bitki) alınırken, diğer uygulamalar birbirine yakın değerler göstermiştir. Mart ayında en yüksek verim 75.75±2.24 g/ bitki ile börülce+ÇG parselinden elde edilirken, en düşük verim 40.11±3.79g/bitki ile nadas parselinden alınmıştır.

Nisan ayına bakıldığında ise denemede yer alan uygulamalar arasında en düşük verim 78.86 g/bitki ile nadas uygulamasın alınmış, en yüksek verim ise 127.43 g/bitki ile börülce+ÇG parselinden alınmış, bunu sırasıyla, 124.01±2.43 g/bitki ile fasulye+ÇG uygulamaları izlemiştir.

Mayıs ayında ise en yüksek verim 129.44±9.56g/bitki börülce+ÇG ve 126.28±9.74 fasulye+ÇG uygulamasından alınırken, en düşük verim ise nadas parselinden (99.80±8.57 g/bitki) alınmıştır.

Haziran ayına bakıldığında en yüksek verim 40.57±2.43g/bitki ile börülce+ÇG parselinden alınmış, en düşük verim ise 14.79±0.28 g/bitki ile nadas parselinden alınmıştır. Bu ayda maksimum sıcaklığın +25.6^{o}C'lere kadar ulaştığı saptanmıştır.

Yeşil gübre bitkilerinin ikinci yılda da aylara göre yapılan istatistiksel değerlendirmede $p<0.05$ düzeyinde farklı bulunmuştur. Çizelgede de görüldüğü gibi yeşil gübre+ÇG uygulamasında verimin diğer uygulamalara göre farklı olduğu görülmektedir.

Çizelge 4.65. 2010-2011 Yılı Bitki Başına Verim Değerleri (g/bitki)

Uygulamalar		Aylar					Toplam
		Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	
Nadas	ÇG(-)	14.01±1.17^{Aa}	32.05±1.48^{Ba}	36.27±4.16^{Ba}	33.80±2.10^{Ba}	16.58±1.06^{Aa}	132.71±3.43^{a}
Börülce		15.37±1.14^{Aa}	53.96±3.32^{Db}	45.65±4.73^{Db}	38.50±2.93^{Ca}	20.71±1.52^{Bb}	174.19±2.85^{b}
Fasulye		15.75±0.72^{Aa}	33.63±5.64B^{Ca}	40.56±2.54^{Ca}	36.64±6.07B^{Ca}	22.21±0.80^{ABb}	148.79±11.13^{a}
D %5		0.596	3.774	3.536	2.334	1.287	
Nadas	ÇG(+)	15.07±0.72^{Aa}	33.02±3.55^{ABa}	45.55±3.95^{Ba}	44.87±9.68^{Ba}	23.25±4.23^{ABa}	161.76±7.85^{a}
Börülce		17.36±0.98^{Aa}	65.58±5.70^{CDb}	72.89±1.71^{Db}	53.03±7.28^{Ca}	32.36±1.35^{Bb}	241.20±6.82^{b}
Fasulye		16.35±1.77^{Aa}	39.27±5.66^{ABa}	54.64±2.49^{Ba}	55.79±10.34^{Ba}	25.93±1.27^{Aab}	191.97±18.06^{a}
D %5		0.707	5.010	3.740	5.001	1.807	11.702
P Değerleri	ÇG(+)	0.456	0.003	0.364	0.694	0.154	0.243
	ÇG(-)	0.498	0.004	0.671	0.435	0.568	0.007

ÇG (+): Çiftlik Gübresi Uygulanmış,
ÇG (-): Çiftlik Gübresi Uygulanmamış,P: Olasılık

a, b, c: Aynı sütunda ortak harf taşımayan değerler arasındaki fark önemlidir.
A, B, C: Aynı satırda ortak harf taşımayan değerler arasındaki fark önemlidir.

Çizelge 4.66.2011-2012 Yılı Bitki Başına Verim Değerleri (g/bitki)

Uygulamalar		Aylar					Toplam
		Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	
Nadas	ÇG(-)	15.84±0.62^{Aa}	40.11±3.79^{Ba}	78.86±6.58^{Ca}	99.80±8.57^{Da}	14.79±0.28^{A}	249.40±16.24
Börülce		18.80±0.58^{Aa}	61.92±3.44^{Ba}	89.54±3.66^{Ca}	115.43±5.36^{D}	30.92±5.40^{A}	316.61±7.97^{b}
Fasulye		18.33±1.63^{Aa}	52.63±10.78	92.01±5.62^{Ca}	109.51±6.87^{C}	31.45±0.91^{A}	303.93±17.67
D %5		0.678	4.367	3.315	4.166	2.857	11.637
Nadas	ÇG(+)	20.06±1.20^{Aa}	64.10±3.14^{Ca}	119.47±3.36^{D}	121.99±2.33^{D}	29.73±2.85^{B}	355.35±8.27^{a}
Börülce		24.06±0.31^{Ab}	75.75±2.24^{Cb}	127.43±2.01^{D}	129.44±9.56^{D}	40.57±2.43^{B}	397.25±11.50
Fasulye		21.06±1.21^{Aa}	69.57±3.51^{Ba}	124.01±2.43^{C}	126.28±9.74^{C}	34.80±3.13^{A}	375.72±8.34^{a}
D %5		0.734	2.129	1.702	4.274	1.988	7.154
P Değerleri	ÇG(+)	0.048	0.066	0.161	0.808	0.037	0.037
	ÇG(-)	0.160	0.116	0.244	0.332	0.022	0.022

ÇG (+): Çiftlik Gübresi Uygulanmış,
ÇG (-): Çiftlik Gübresi Uygulanmamış,P: Olasılık

a, b, c: Aynı sütunda ortak harf taşımayan değerler arasındaki fark önemlidir.
A, B, C: Aynı satırda ortak harf taşımayan değerler arasındaki fark önemlidir.

4.18.1.3. 2010-2011 ve 2011-2012 Bitki Başına Toplam Verim Ortalamaları

Birinci yıl toplam verim üzerine uygulamaların esas ve interaksiyon etkisi istatistiki olarak önemli bulunmamıştır. Elde edilen toplam verim 132.71±3.43 ile 174.19±2.85 g/bitki arasında değişmiştir.

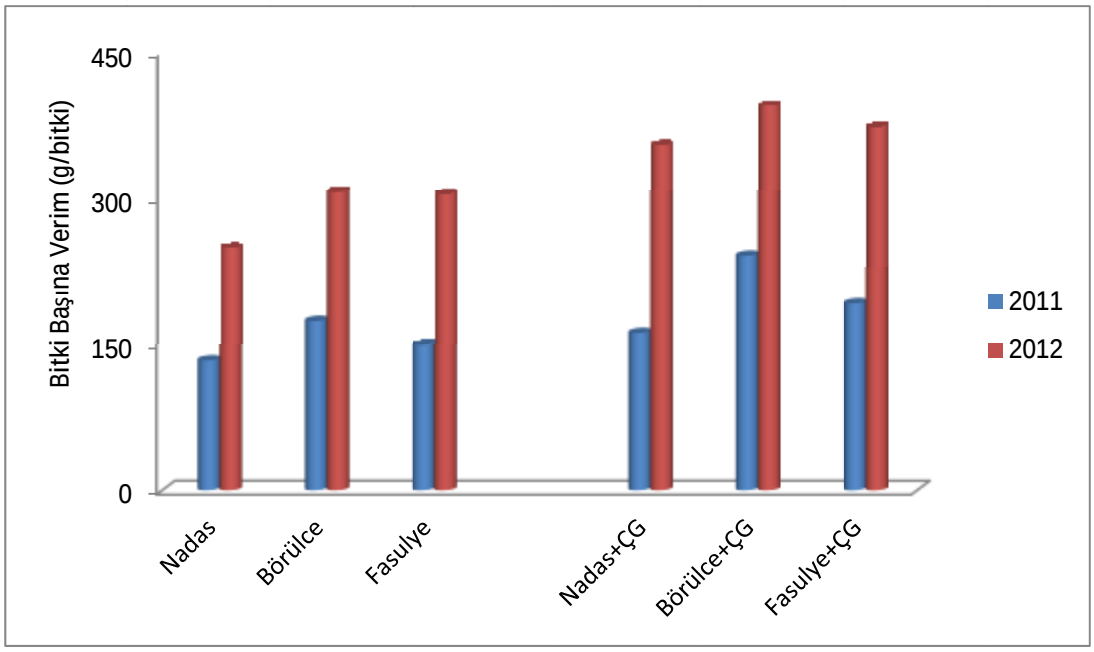
İkinci yıl toplam verim açısından yeşil gübre uygulamalarının esas etkisi istatistiksel olarak önemli ($p<0.05$) bulunmuştur. Yeşil gübreler arasında en yüksek verim börülce uygulamasından alınmıştır. YG x ÇG interaksiyonunda da uygulamalar arasındaki farklılık önemli ($p<0.05$) bulunmuştur. YG x ÇG(+)interaksiyonunda, börülce-çilek+ÇG(+) uygulaması (397.25±11.50g) en yüksek değeri vermiştir. Yeşil gübre x ÇG(-) interaksiyonunda da, en yüksek verim börülce uygulamasından elde edilmiştir (Çizelge 4.67 ve Şekil 4.60)..

Bitki başına verim bakımından veriler incelendiğinde, istatistiksel olarak uygulama x yıl interaksiyonunun $P<0.05$ seviyesinde önemli olduğu görülmektedir. Özuygur (2005) yapmış olduğu çalışmada Camarosa çeşidi için bitki başına verimi 245.96 g/ bitki, Sweet Charlie çeşidi için ise 284.48 g/ bitki olarak bulmuştur. Ilgın ve ark., (2002) yaptıkları araştırmada Paydaş (1981) tarafından tanımlanmış 25 çilek genotipini ve 10 çilek çeşidini kullanarak yaz dikimi ile bitki başına verim ve kalite parametrelerini araştırmışlardır. Atasay ve ark., (2006) yaptıkları araştırmada;yıllara göre verim incelendiği zaman, tüm çeşitlerde ilk yıl verimlerinin daha yüksek olduğu, ikinci yıl verimlerinin de ilk yıl verimlerine yakın olduğu görülmektedir (342.19- 322.18 g/bitki). Araştırma sonucunda Bizim elde ettiğimiz değerler bu çalışmada elde edilen sonuçlardan daha yüksek olmuştur. Sonuçlar arasındaki farklılığın yapılan kültürel uygulamalardan ve farklı dikim zamanlarından kaynaklandığı düşünülmektedir.

Çizelge 4.67. 2010-2011 ve 2011-2012 Bitki Başına Toplam Verim Ortalamaları

Uygulamalar		Bitki Başına Toplam Verim (g/bitki)		Ortalama
		1. Yıl	2.Yıl	
Nadas-Çilek		147.24±5.45	302.75±12.26	225.00±8.85
Börülce-Çilek		207.70±4.84	356.93±9.74	282.32±7.29
Fasulye-Çilek		170.38±14.60	339.83±13.01	255.11±13.81
ÇG(-)		151.90±5.80	289.98±13.96	220.94±9.88
ÇG(+)		198.31±10.91	376.10±9.37	287.21±10.14
Nadas	ÇG(-)	132.71±3.43^{a}	249.40±16.24^{a}	191.05±23.35^{a}
Börülce		174.19±2.85^{b}	316.61±7.97^{b}	245.40±27.20^{a}
Fasulye		148.79±11.13^{a}	303.93±17.67^{b}	226.36±30.87^{a}
D %5		6.291	11.637	15.783
Nadas	ÇG(+)	161.76±7.85^{a}	355.35±8.27^{a}	258.55±36.96^{a}
Börülce		241.20±6.82^{b}	397.25±11.50^{b}	319.23±30.13^{a}
Fasulye		191.97±18.06^{a}	375.72±8.34^{ab}	283.84±35.92^{a}
D %5		11.702	7.154	19.712
P Değerleri	Uygulama	0.283	0.024	0.911
	Yıl	0.759	0.972	0.975
	Uygulama*Yıl	0.304		

ÇG (+): Çiftlik Gübresi Uygulanmış, ÇG (-): Çiftlik Gübresi Uygulanmamış,
P: Olasılık, a, b, c: Aynı sütunda ortak harf taşımayan değerler arasındaki fark önemlidir.



Şekil 4.60. Bitki Başına Verim Değerleri (g/bitki)

4.18.1.3.(1). 2010-2011 Dönemi Aylara Göre Ortalama Meyve Ağırlıkları (g)

Denemede yer alan çeşitlerin tüm yetiştiricilik dönemleri boyunca ortalama değerleri incelendiğinde, tüm bitkiler arasında en iri meyveler 13.24 g/ bitki ile börülce uygulamasından elde edilmiştir.

Denemeden elde edilen sonuçlar Çizelge 4.68 ve Şekil 4.61 incelendiğinde aylara göre incelenecek olursa; Şubat ayında ortalama meyve ağırlığı en fazla organik çiftlik gübresi uygulaması yaptığımız nadas, fasulye ve börülce parsellerinden (9.91-9.54-10.37 g/ bitki) alınmıştır.

Mart ayında en düşük ortalama meyve ağırlığı gübre uygulaması yapılmayan nadas parselinden alınmıştır (9.04 g/bitki). En yüksek ortalama meyve ağırlığı ise gübre uygulamasının yaptığımız 12.87 g/ bitki ile börülce parselinden elde edilmiştir.

Nisan ayında ise bitkiler arasında en düşük ortalama meyve ağırlığının 9.61 g/ bitki ile gübre uygulaması yapılmayan nadas parselinden alındığı, en yüksek ortalama meyve ağırlığının ise 14.47 g/bitki ile börülce parselinden alındığı saptanmıştır.

Mayıs ayında en düşük ortalama meyve ağırlığının 9.87 g/bitki ile gübre uygulaması yapılmayan nadas parselinden alındığı, en yüksek ortalama meyve ağırlığının ise 14.87 g/bitki ile börülce parselinden alındığı saptanmıştır

Haziran ayında en düşük ortalama meyve ağırlığının 7.37 g/bitki ile gübre uygulaması yapılmayan nadas parselinden alındığı, en yüksek ortalama meyve ağırlığının ise 13.62 g/bitki ile börülce parselinden alındığı saptanmıştır.

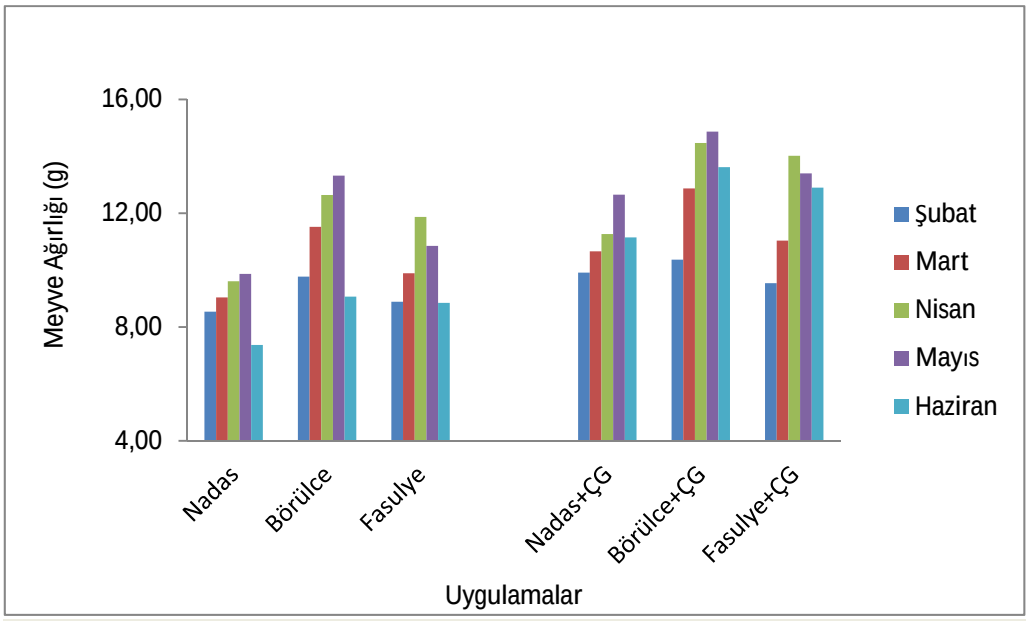
Hansche ve ark. (1968)'de yaptıkları çalışmada çilekte meyve kalite kriterlerinde yoğun bir genetik değişkenliğin olduğu ve buna göre meyve iriliğinin orta derecede kalıtsal olduğunu bildirirken, Scott ve Lawrence (1975) ise, meyve iriliği üzerinde bitkinin genetik yapısının, çevresel faktörlerin ve kültürel işlemlerin (sulama, gübreleme, malçlama vb.) etkili olduğunu belirtmiştir. “Sweet Charlie” ve “Camarosa” çeşitlerinin kullanıldıkları birçok çalışmada iri meyve oluşturdukları bildirilmiştir (Önal, 2000; Ragab ve ark., 2000; Funaro ve ark., 2001; Özdemir, 2003; Gündüz, 2003; Özdemir ve Gündüz, 2004; Özdemir ve ark., 2008).

Çizelge 4.68. 2010-2011 Yılına Ait Ortalama Meyve Ağırlığı (g)

Uygulamalar		Aylar					Ortalama
		Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	
Nadas	ÇG(-)	8.54±0.22^{Ba}	9.04±0.33^{ABa}	9.61±0.27^{ABa}	9.87±0.41^{Ba}	7.37±0.4^{Aa}	8.89±0.24 ^{a}
Börülce		9.77±1.11^{Aa}	11.52±1.17^{AB}	12.64±0.92^{Bb}	13.32±0.69^{Bb}	9.07±0.35^{Ab}	11.26±0.52
Fasulye		8.89±0.27^{Aa}	9.89±0.53^{ABa}	11.87±0.47^{Bb}	10.85±0.42^{BCb}	8.85±0.50^{Ab}	10.07±0.32
D %5		0.382	0.507	0.504	0.515	0.318	0.249
Nadas	ÇG(+)	9.91±0.68^{Aa}	10.66±0.64^{Aa}	11.27±1.14^{Aa}	12.65±1.40^{Aa}	11.15±0.71^{Aa}	11.13±0.43
Börülce		10.37±1.23^{Aa}	12.87±1.52^{AB}	14.47±0.31^{Bb}	14.87±0.41^{Ba}	13.62±0.52^{Bb}	13.24±0.52
Fasulye		9.54±0.86^{Aa}	11.04±1.38^{AB}	14.02±0.35^{C}	13.40±0.34^{BCa}	12.90±0.42^{B}	12.18±0.49
D %5		0.507	0.711	0.566	0.529	0.429	0.296
P Değerleri	ÇG(+)	0.828	0.438	0.023	0.234	0.033	0.835
	ÇG(-)	0.442	0.122	0.017	0.003	0.040	0.012

ÇG (+): Çiftlik Gübresi Uygulanmış,
ÇG (-): Çiftlik Gübresi Uygulanmamış,P: Olasılık

a, b, c: Aynı sütunda ortak harf taşımayan değerler arasındaki fark önemlidir.
A, B, C: Aynı satırda ortak harf taşımayan değerler arasındaki fark önemlidir.



Şekil 4.61. 2010-2011 Meyve Ağırlık Değerleri

4.18.1.3.(2). 2011-2012 Yetiştiricilik Dönemi Aylara Göre Ortalama Meyve Ağırlıkları

Denemede yer alan uygulamaların 2011-2012 yetiştiricilik dönemine ilişkin ortalama meyve ağırlıkları Çizelge 4.69 ve Şekil 4.62'de verilmiştir. Yapılan istatistik analizler sonucu uygulamalar aylara göre ortalama meyve ağırlıkları açısından farklılıklar olduğu saptanmıştır.

Denemede Şubat ayında yeşil gübre uygulamaları ve çiftlik gübresi uygulaması, çiftlik gübre uygulanmayan uygulamalara göre meyve irilikleri farklı olmuştur. Mart ayında ortalama meyve ağırlıklarının 15.86±0.98 g (Börülce+ÇG) uygulaması ile 15.57±0.96g (Fasulye+ÇG) uygulamaları arasında değiştiği görülmektedir. Nisan ayı söz konusu olduğunda ortalama meyve ağırlığı açısından börülce+ÇG uygulaması en iri meyvelere sahip olduğu (15.22±0.25 g), nadas ise en küçük meyvelere sahip olduğu (11.22±0.57g) saptanmıştır. Mayıs ayında börülce+ÇG en iri meyvelere (14.88±0.46 g) sahip olarak bulunurken, bu fasulye+ÇG parseli (13.12±0.25g) izlemiştir. En küçük meyveler ise Nisan ayında olduğu gibi nadas uygulamasından (10.43±0.38g) elde edilmiştir. Haziran ayında ortalama meyve iriliğinin gittikçe azalmış olduğu gözlenmiştir. Bu ayda ortalama

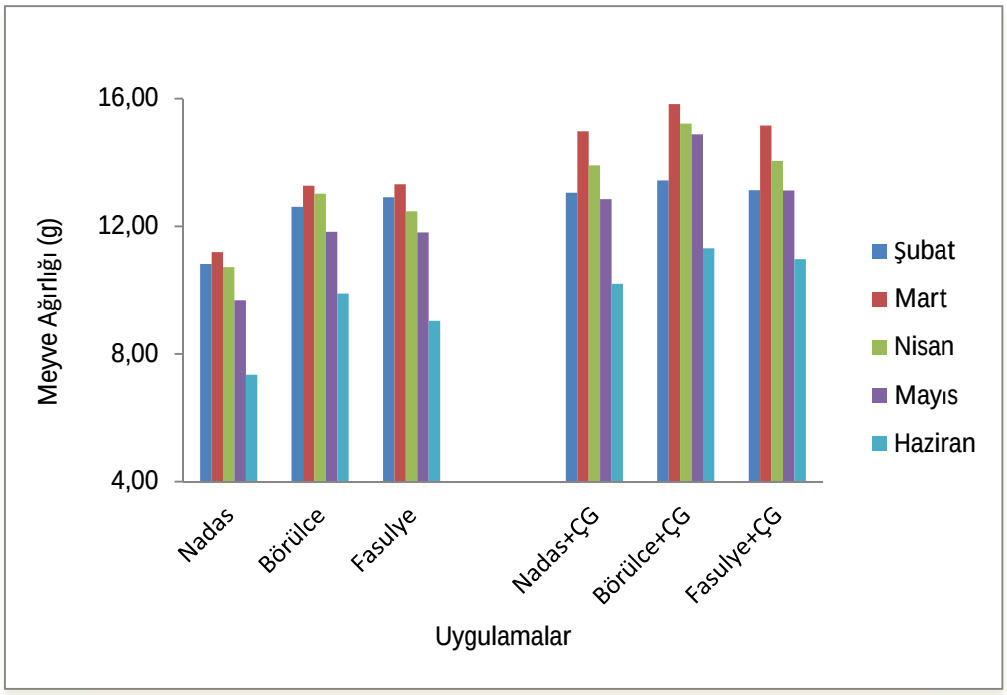
meyve iriliği 11.31±0.24g (börülce+ÇG) uygulamasından alınmıştır. 2011-2012 yetiştiricilik döneminin ortalamasına bakıldığında en yüksek değeri (börülce+ÇG) uygulamasından (14.20±0.43 g) alınmıştır.

Çizelge 4.69. 2011-2012 Yılına Ait Ortalama Meyve Ağırlığı (g)

Uygulamalar		Aylar					Ortalama
		Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	
Nadas	ÇG(-)	11.17±0.84^{Ba}	12.21±0.66^{Ba}	11.22±0.57^{Ba}	10.43±0.38^{Ba}	7.60±0.34^{Aa}	10.53±0.43
Börülce		12.83±0.27^{Aa}	13.30±2.01^{Aa}	13.02±0.12^{Ab}	12.33±0.49^{Ab}	10.15±0.56^{Ab}	12.33±0.46
Fasulye		12.70±0.35^{Ba}	13.08±0.81^{Ba}	12.97±0.60^{Bb}	12.06±0.27^{Bb}	9.04±0.13^{Ab}	11.97±0.40
D %5		0.366	0.698	0.356	0.325	0.374	0.265
Nadas	ÇG(+)	13.13±0.14^{BCa}	14.98±0.37^{Da}	13.91±0.04^{Ca}	12.84±0.50^{Ba}	10.20±0.35^{Aa}	13.01±0.39
Börülce		13.72±0.46^{Ba}	15.86±0.98^{Ca}	15.22±0.25^{AB}	14.88±0.46^{AB}	11.31±0.24^{Ab}	14.20±0.43
Fasulye		13.28±1.25^{ABC}	15.57±0.96^{Ca}	14.05±0.29^{CB}	13.12±0.25^{AB}	10.97±0.20^{Aa}	13.40±0.45
D %5		0.412	0.442	0.212	0.349	0.199	0.248
P Değerleri	ÇG(+)	0.862	0.749	0.004	0.015	0.044	0.137
	ÇG(-)	0.109	0.825	0.045	0.015	0.004	0.011

ÇG (+): Çiftlik Gübresi Uygulanmış,
ÇG (-): Çiftlik Gübresi Uygulanmamış,P: Olasılık,

a, b, c: Aynı sütunda ortak harf taşımayan değerler arasındaki fark önemlidir.
A, B, C: Aynı satırda ortak harf taşımayan değerler arasındaki fark önemlidir.



Şekil 4.62. 2011-2012 Meyve Ağırlık Değerleri

4.18.1.3.(3). 2010-2011 Yıllarına Ait Ortalama Meyve Ağırlığı (g)

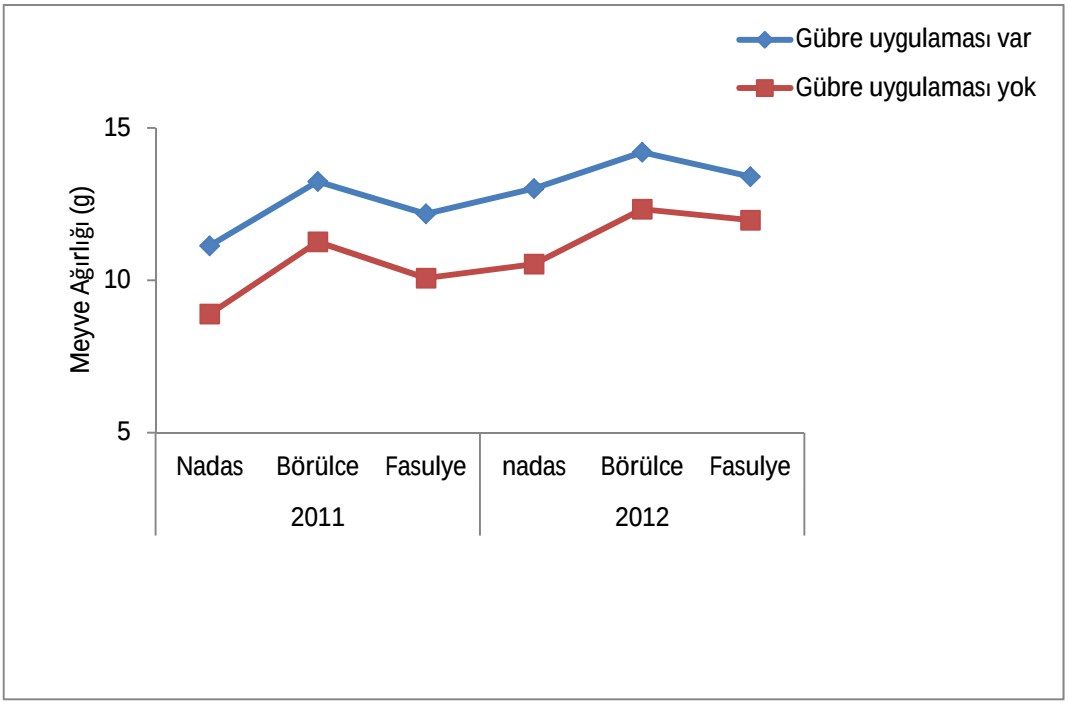
Ortalama meyve ağırlığı üzerine yeşil gübre ve çiftlik gübresi uygulamalarının etkisi önemli bulunmamıştır. YG x ÇG(+) interaksiyonunda ise istatistiksel farklılık saptanmış ($p<0.05$) ve 13.72±0.32 g ile börülce uygulaması ilk grupta yer alırken, fasulye (12.79±0.34 g) ve nadas (12.07±0.37 g) uygulaması 2. grupta grupta yer almıştır. YG x ÇG (-) interaksiyonunda da istatistiksel farklılık saptanmış ($p<0.05$) ortalama meyve ağırlığı 11.80±0.32ile 11.02±0.39g börülce ve fasulye arasında değişmiştir (Çizelge 70 ve Şekil 63).

Meyve iriliği diğer meyve türlerinde olduğu gibi çilekte de bir çeşit özelliği olmakla birlikte, Kaşka ve ark., (1986) yaptıkları çalışmada, yaz dikiminde 10.5 g ağırlığına sahip meyveleri iri meyve olarak nitelendirmişlerdir.

Çizelge 4.70. 2010-2012 Yetiştiricilik Dönemleri Ortalama Meyve Ağırlığı Ortalamaları (g)

Uygulamalar		Ortalama Meyve Ağırlığı (g)		Ortalama
		1. Yıl	2.Yıl	
Nadas		10.01±0.34	11.77±0.41	10.89±0.37
Börülce		12.25±0.52	13.27±0.44	12.76±0.48
Fasulye		11.13±0.41	12.69±0.42	11.91±0.41
D %5		0.732	0.867	
ÇG(-)		10.07±0.36	11.61±0.43	10.84±0.39
ÇG(+)		12.18±0.48	13.54±0.42	12.86±0.45
D %5		0.057	0.241	
Nadas	ÇG(-)	8.89±0.24 [a]	10.53±0.43[a]	9.71±0.35[a]
Börülce		11.26±0.52[c]	12.33±0.46[b]	11.80±0.32[b]
Fasulye		10.07±0.32[b]	11.97±0.40[b]	11.02±0.39[b]
D %5		0.249	0.265	0.266
Nadas	ÇG(+)	11.13±0.43[a]	13.01±0.39[a]	12.07±0.37[a]
Börülce		13.24±0.52[b]	14.20±0.43[a]	13.72±0.32[b]
Fasulye		12.18±0.49[ab]	13.40±0.45[a]	12.79±0.34[ab]
D %5		0.296	0.248	0.236
P Değerleri	Uygulama	0.844		
	Yıl	0.635		
	Uygulama*Yıl	0.108		

ÇG (+): Çiftlik Gübresi Uygulanmış, ÇG (-): Çiftlik Gübresi Uygulanmamış,
P: Olasılık, a, b, c: Aynı sütunda ortak harf taşımayan değerler arasındaki fark önemlidir.



Şekil 4.63. 2011-2012 Ortalama Meyve Ağırlık Değerleri (g/)

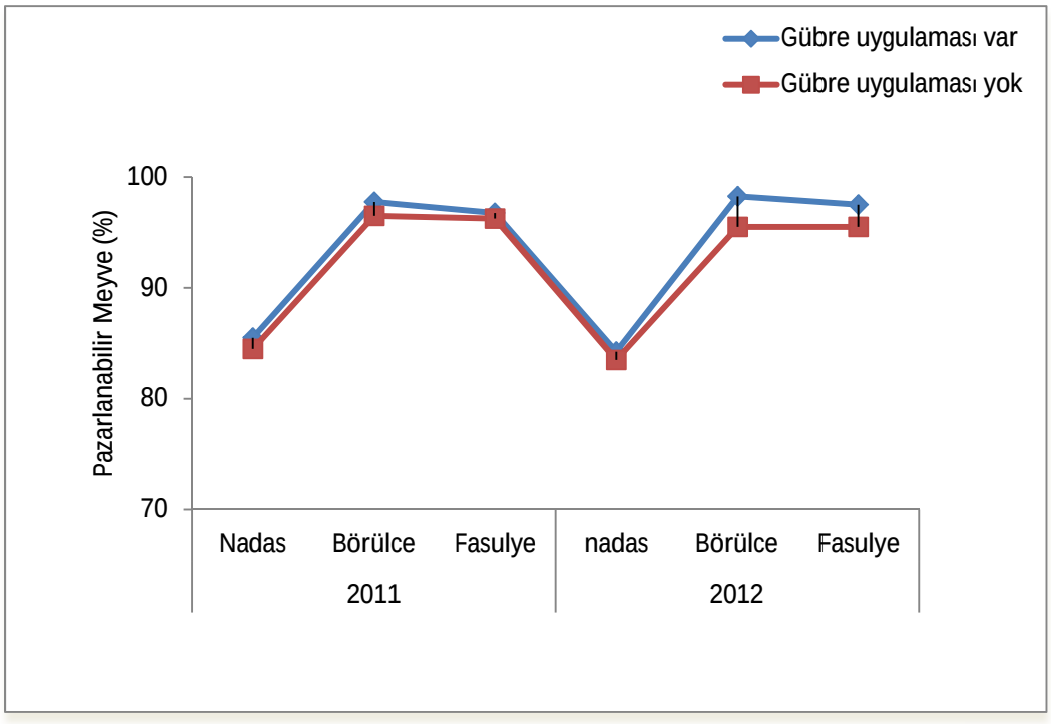
4.18.2.1. Pazarlanabilir Meyve (%)

Pazarlanabilir meyve değerleri Çizelge 4.71 ve Şekil 4.64'de gösterilmiştir. Bu değerler incelendiğinde istatistiksel açıdan uygulamalar ve yıllar arasındaki farkın $P<0.05$ seviyesi ile uygulama x yıl interaksiyonunun ise önemli olduğu görülmektedir. Pazarlanabilir meyve bakımından yıllar arasındaki fark istatistiki bakımından önemli olsa da her iki yılda da birbirine yakın değerler elde edilmiştir. Uygulamalar içerisinde pazarlanabilir meyve bakımından en yüksek değeri birinci yıl YG+ÇG(+) uygulamasından %97.75 ve %96.75 ile börülce ve fasulye parsellerinden alınmıştır, ikinci yıl ise % 98.25 ile %97.50 yine birinci yılda olduğu gibi börülce ve fasulye parsellerinden alınmıştır. İki yıl ortalaması dikkate alındığında en yüksek değer börülce+ÇG (% 98.00) uygulamasından elde edilirken, en düşük değer nadas (% 83.75) uygulamasından elde edilmiştir.

Çizelge 4.71. 2011 ve 2012 Pazarlanabilir Meyve Değerleri (%)

Uygulamalar		Pazarlanabilir Meyve (%)		Ortalama
		1. Yıl	2.Yıl	
Nadas		85.00±0.88	83.88±0.52	84.44±0.70
Börülce		97.13±0.64	96.88±0.45	97.01±0.55
Fasulye		96.50±0.37	96.50±0.58	96.50±0.48
D %5		0.593	0.010	
ÇG(-)		92.42±0.61	91.50±0.60	91.96±0.61
ÇG(+)		93.33±0.64	93.33±0.43	93.33±0.54
D %5		0.198	0.003	
Nadas	ÇG(-)	84.50±0.71[a]	83.50±0.29[a]	83.75±0.37[a]
Börülce		96.50±0.65[b]	95.50±0.65[b]	96.00±0.46[b]
Fasulye		96.25±0.48[b]	95.50±0.87[b]	95.88±0.48[b]
D %5		1.789	1.739	1.789
Nadas	ÇG(+)	85.50±1.04[a]	84.25±0.75[a]	84.88±0.64[a]
Börülce		97.75±0.63[b]	98.25±0.25[b]	98.00±0.33[b]
Fasulye		96.75±0.25[b]	97.50±0.29[b]	97.13±0.23[b]
D %5		1.716	1.955	1.272
P Değerleri	Uygulama	0.968		
	Yıl	0.029		
	Uygulama*Yıl	0.107		

ÇG (+): Çiftlik Gübresi Uygulanmış, ÇG (-): Çiftlik Gübresi Uygulanmamış,
P: Olasılık, a, b, c: Aynı sütunda ortak harf taşımayan değerler arasındaki fark önemlidir.



Şekil 4.64. Pazarlanabilir Meyve Oranı Değerleri (%)

4.18.2.2. pH İçerikleri

Denemede yer alan uygulamaların olgun meyvelerinden (Şekil 4.65) elde edilen meyve sularında 2010-2011, 2011-2012 ve iki yetiştirme periyodunun ortalaması olmak üzere pH içerikleri ile ilgili bulgular aşağıda 3 başlık altında verilmiştir.



Şekil 4.65. Börülce+ÇG(a), Börülce (b), Fasulye+ÇG(c), Fasulye(d), Nadas+ÇG(e), Nadas (f)

4.18.2.3. 2010-2011 pH İçerikleri

Denemede yer alan çilek çeşidinin meyve sularında 2010-2011 yetiştiricilik dönemine ait aylara göre ve ortalama pH içerikleri Çizelge 4.72 ve Şekil 4.66'da

verilmiştir. Yapılan istatistik analizler sonucunda uygulamalar arasında $P<0.05$ önem düzeyinde farklılıklar olduğu saptanmıştır. Çizelge 4.72 incelendiğinde denemede yer alan uygulamaların pH içeriklerinin aylara göre değişim gösterdiği gözlenmektedir.

Mart ayında denemede yer alan uygulamalar pH içeriği en düşük 3.79 (nadas+ÇG) ile en yüksek 3.95 (börülce) arasında değişim göstermiştir. Denemede yer alan diğer uygulamaların pH içerikleri ise bu değerler arasında dağılım göstermiştir.

Nisan ayında denemede yer alan uygulamalar pH içeriği en düşük 3.43 (fasulye) olarak, en yüksek pH içeriği ise 3.60 (börülce+ÇG) olarak bulunmuştur..

Mayıs ayında da Mart ayında olduğu gibi en düşük pH içeriği nadas+ÇG (3.27) uygulamasından saptanırken, en yüksek pH içeriği ise nadas (3.97) olarak saptanmıştır. Haziran ayında en düşük pH içeriği nadas (3.51) saptanırken, en yüksek pH içeriğini gösteren çeşit ise Mart ayında olduğu gibi börülce (3.64) olarak belirlenmiştir.

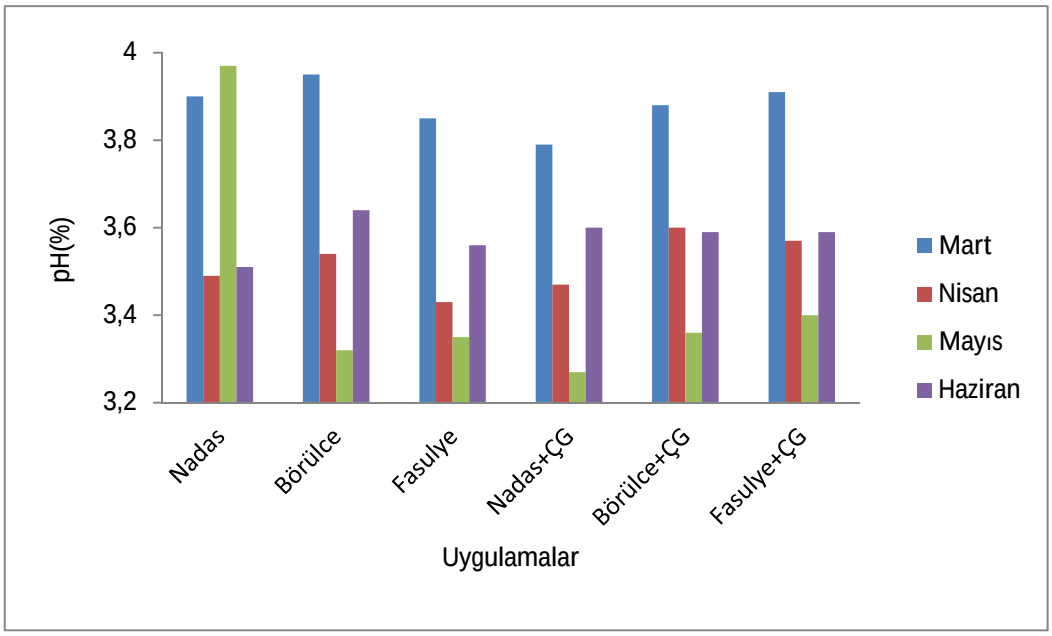
2010-2011 yetiştiricilik dönemi ortalama pH içeriklerinin ise en düşük 3.53 (nadas+ÇG) ile en yüksek 3.72 (nadas) olduğu görülmektedir. Denemede yer alan diğer uygulamalar ise bu değerler arasında dağılım göstermiştir.

Çizelge 4.72 2010-2011 Yılı aylara göre ortalama pH içerikleri

Uygulamalar		Aylar				Ortalama
		Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	
Nadas	ÇG(-)	3.90±0.06^{Aa}	3.49±0.04^{Aa}	3.97±0.68^{Aa}	3.51±0.06^{Aa}	3.72±0.16^{a}
Börülce		3.95±0.04^{Ca}	3.54±0.04^{Bb}	3.32±0.01^{Aa}	3.64±0.05^{Ba}	3.61±0.06^{a}
Fasulye		3.85±0.03^{Ca}	3.43±0.09^{ABab}	3.35±0.02$^{A\ a}$	3.56±0.03^{Ba}	3.55±0.05^{a}
D %5		0.027	0.036	0.224	0.030	0.060
Nadas	ÇG(+)	3.79±0.03^{Ca}	3.47±0.16^{ABab}	3.27±0.02^{Aa}	3.60±0.05^{BCa}	3.53±0.06^{a}
Börülce		3.88±0.04^{Ca}	3.60±0.09^{Bb}	3.36±0.02^{Aa}	3.59±0.06^{Ba}	3.61±0.05^{a}
Fasulye		3.91±0.04C^{a}	3.57±0.03^{Bb}	3.40±0.02A^{a}	3.59±0.03B^{a}	3.62±0.05^{a}
D %5		0.025	0.059	0.020	0.026	0.032
P Değerleri	ÇG(+)	0.133	0.692	0.006	0.993	0.502
	ÇG(-)	0.377	0.484	0.455	0.172	0.529

ÇG (+): Çiftlik Gübresi Uygulanmış,
ÇG (-): Çiftlik Gübresi Uygulanmamış,P: Olasılık

a, b, c: Aynı sütunda ortak harf taşımayan değerler arasındaki fark önemlidir.
A, B, C: Aynı saturda ortak harf taşımayan değerler arasındaki fark önemlidir.



Şekil 4.66. 2010-2011 pH Değerleri

4.18.2.4. 2011-2012 Yetiştiricilik Dönemi pH İçerikleri

Denemede yer alan uygulamalardan elde edilen meyve sularının 2011-2012 yetiştiricilik dönemi pH içerikleri Çizelge 4.73 ve Şekil 4.67'de ayrıntılı olarak açıklanmıştır. Yapılan istatistik analizler sonucunda aylara göre ve ortalama pH içerikleri açısından denemede yer alan uygulamalar arasında $P<0.05$ önem düzeyinde farklar görülmüştür. Çizelge 4.73 incelendiğinde Mart ayında pH içeriklerinin en düşük 3.55 (fasulye+ÇG) ile en yüksek 3.95 (börülce+ÇG) arasında değiştiği görülmektedir. Börülce (3.90) ve fasulye (3.82) izlemiştir.

Nisan ayında en düşük pH içeriği 3.36 (börülce), 3.38 (nadas) olarak saptanırken en yüksek pH içeriği ise 3.55 (nadas+ÇG) olarak belirlenmiştir. Denemede yer alan diğer uygulamalar ise bu değerler arasında dağılım göstermiştir.

Mayıs ayında en düşük değer 3.76 (nadas+ÇG) olarak bulunurken en yüksek değerin 3.99 (börülce+ÇG) olduğu belirlenmiştir. Börülce+ÇG uygulamasını ise fasulye ve nadas (3.98) ve fasulye (3.92) izlemiştir.

Haziran ayında en düşük pH içeriği 3.39 ile börülce uygulamasında görülürken, en yüksek pH içeriği 3.57 ile fasulye uygulamasında görülmüştür. Bu uygulamayı ise 3.53ile nadas+ÇG değeri ile izlemiştir.

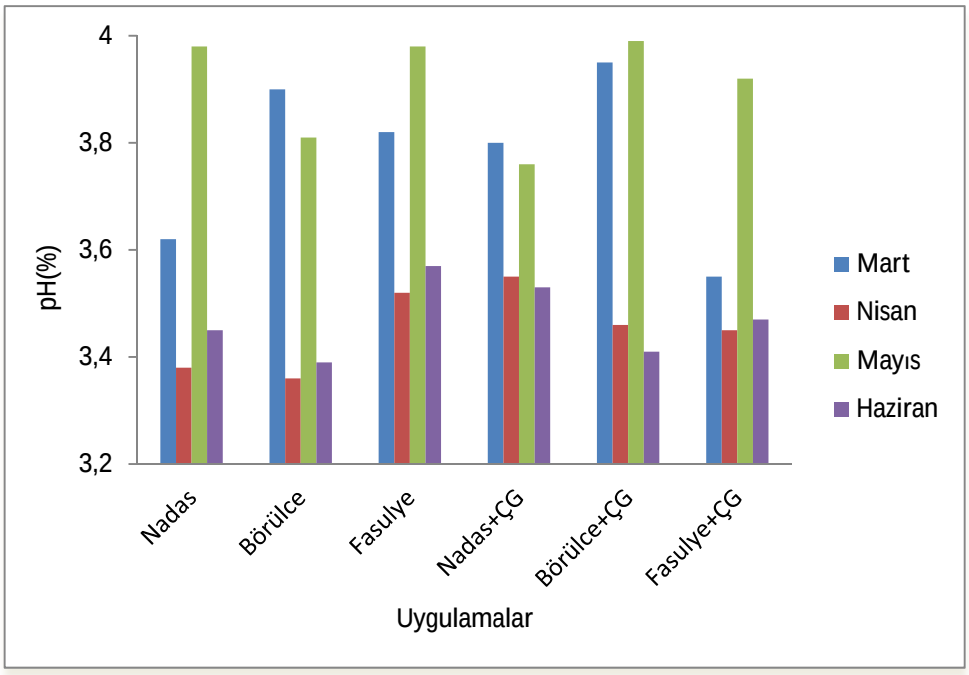
2011-2012 yetiştiricilik dönemi ortalama pH içeriklerinin ise en düşük 3.60 (fasulye+ÇG) ile en yüksek 3.72 (fasulye) olduğu görülmektedir. Denemede yer alan diğer uygulamalar ise bu değerler arasında dağılım göstermiştir. Elde edilen bulgular Kader (1991)'e göre, çileklerde pH içeriklerinin3.18-4.10; Veazıe (1995)'e göre, 3.5-4.6 arasında değiştiğini belirten bulgularıyla paralellik göstermektedir.

Çizelge 4.73 2011-2012 Yılı aylara göre ortalama pH içerikleri

Uygulamalar			Aylar				Ortalama
			Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	
Nadas	ÇG(-)		3.62±0.29^{ABa}	3.38±0.03^{Aa}	3.98±0.01^{Bb}	3.53±0.06^{ABa}	3.63±0.09
Börülce			3.90±0.03^{Ba}	3.36±0.08^{Aa}	3.81±0.06^{Ba}	3.39±0.02^{Aa}	3.62±0.07
Fasulye			3.82±0.21^{Aa}	3.52±0.06^{Aa}	3.98±0.06^{Aa}	3.57±0.46^{Aa}	3.72±0.12
		D %5	0.114	0.038	0.034	0.014	0.055
Nadas	ÇG(+)		3.80±0.23^{Aa}	3.55±0.10^{Aa}	3.76±0.23^{Aa}	3.45±0.01^{Aa}	3.64±0.08
Börülce			3.95±0.02^{Ba}	3.46±0.02^{Ba}	3.99±0.04^{Ba}	3.41±0.03^{Aa}	3.70±0.07
Fasulye			3.55±0.25^{ABa}	3.45±0.01^{Aa}	3.92±0.07^{Ba}	3.47±0.02^{Aa}	3.60±0.08
		D %5	0.113	0.034	0.080	0.013	0.044
P Değerleri		ÇG(+)	0.382	0.501	0.533	0.134	0.626
		ÇG(-)	0.638	0.198	0.051	0.879	0.701

ÇG (+): Çiftlik Gübresi Uygulanmış,
ÇG (-): Çiftlik Gübresi Uygulanmamış,P: Olaslık

a, b, c: Aynı sütunda ortak harf taşımayan değerler arasındaki fark önemlidir.
A, B, C: Aynı satırda ortak harf taşımayan değerler arasındaki fark önemlidir.



Şekil 4.67. 2011-2012 pH Değerleri

4.18.2.5. 2010-2011 ve 2011-2012 Yetiştiricilik Dönemi Ortalama pH İçerikleri

Denemede yer alan uygulamalara ait 2010-2011 ve 2011-2012 yetiştiricilik dönemi ortalama pH içerikleri Çizelge 4.74 ve Şekil 4.68'de ayrıntılı olarak verilmiştir.

Meyve suyu pH'sı üzerine uygulamaların esas etkileri her iki analizde de önemsiz bulunmuştur. Yeşil gübre x ÇG(+) interaksiyonunda meyve suyu pH'sı 1. yılda 3.62±0.05 ve 3.53±0.06, 2. yılda da pH değerleri 3.70±0.07 ve 3.64±0.08 arasında değişmiştir.

YG x ÇG(-) interaksiyonunda 1 yılda 3.72±0.16 ile nadas uygulaması en yüksek değeri vermiş ve bunu 2. grupta fasulye (3.55±0.05) değişmiştir. 2. yılda ise 3.62±0.07 (börülce) uygulaması ve 3.72±0.12 (fasulye) uygulaması arasında kalmıştır (Çizelge 4.74).

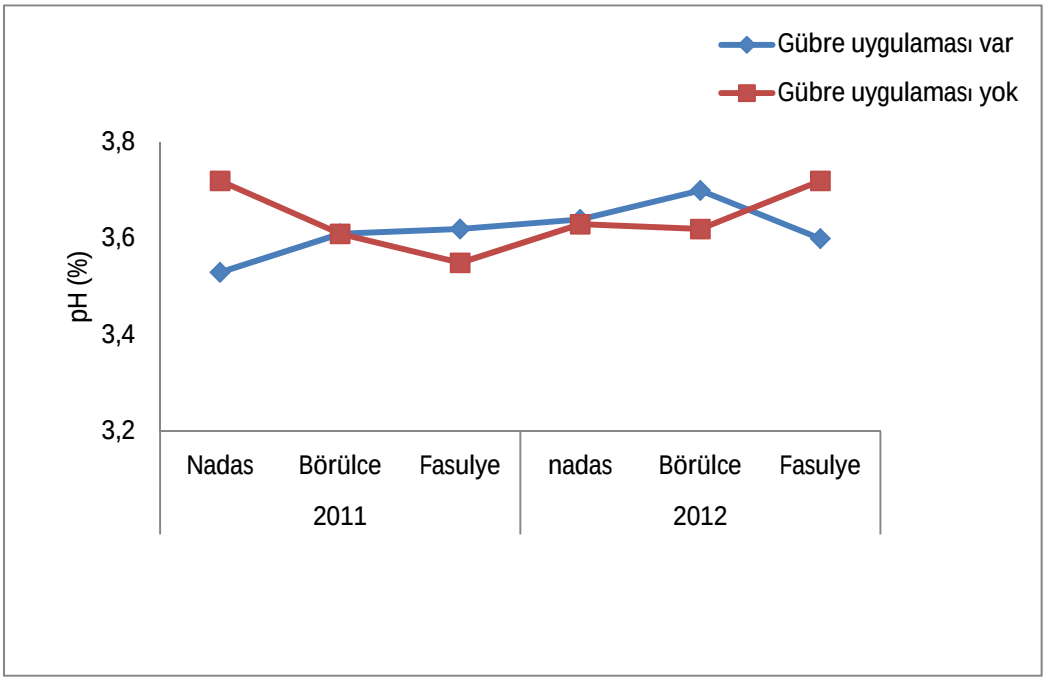
Çizelge 4.74. 2010-2011 ve 2011-2012 ortalama pH içerikleri

Uygulamalar		pH (%)		Ortalama
		1. Yıl	2.Yıl	
Nadas		3.63±0.61	3.64±0.09	3.63±0.35
Börülce		3.61±0.06	3.66±0.07	3.63±0.06
Fasulye		3.59±0.05	3.66±0.10	3.62±0.07
D %5		Ö.D.	Ö.D.	Ö.D.
ÇG(-)		3.63±0.09	3.66±0.09	3.64±0.09
ÇG(+)		3.59±0.05	3.65±0.08	3.62±0.06
D %5		Ö.D.	Ö.D.	Ö.D.
Nadas	ÇG(-)	3.72±0.16 [a]	3.63±0.09[a]	3.68±0.10[a]
Börülce		3.61±0.06 [a]	3.62±0.07[a]	3.62±0.02[a]
Fasulye		3.55±0.05 [a]	3.72±0.12[a]	3.64±0.07[a]
D %5		Ö.D.	Ö.D.	Ö.D.
Nadas	ÇG(+)	3.53±0.06 [a]	3.64±0.08[a]	3.59±0.04[a]
Börülce		3.61±0.05 [a]	3.70±0.07[a]	3.66±0.02[a]
Fasulye		3.62±0.05 [a]	3.60±0.08[a]	3.61±0.03[a]
D %5		Ö.D.	Ö.D.	Ö.D.
P Değerleri	Uygulama	0.041		
	Yıl	0.025		
	Uygulama*Yıl	0.092		

ÇG (+): Çiftlik Gübresi Uygulanmış, ÇG (-): Çiftlik Gübresi Uygulanmamış,
P: Olasılık, a, b, c: Aynı sütunda ortak harf taşımayan değerler arasındaki fark önemlidir

Hakala ve ark. (2003) yaptıkları araştırmada ticari yetiştiriciliği yapılan 6 çilek çeşidini (Senga Sengana, Korona, Polka, Jonsok, Honeoye ve Bounty) kullanarak kalite parametrelerini 1997 ve 1998 derim periyotlarında araştırmışlardır. Araştırma sonucunda, pH içeriklerinin 1997 yetiştiricilik sezonunda 3.5-3.7 arasında değiştiği; 1998 yetiştiricilik döneminde ise 3.3-3.5 arasında değiştiği bildirilmiştir. Bu araştırmada ise iki yıllık ortalama pH'ın 3.19 ile 3.56 arasında dağılım göstermesi nedeniyle Hakala ve ark. (2003) tarafından yapılan araştırmaya yakın sonuçlar elde edilmiştir. Stahler ve ark. (1995) ise RedCrest ve Totem çileklerini kıyasladıkları çalışmada RedCrest çilek çeşidinin pH'ını 3.17; Totem çilek çeşidinin pH'ını ise

3.60 olarak belirlemiş ve pH azaldıkça ekşiliğin artacağını, dolayısıyla RedCrest'in Totem'den daha ekşi olduğunu savunmuşlardır. Kafkas (2004) yapmış olduğu çalışmada çileklerde renk ve antosiyaninlerin stabilitesinin pH'dan etkilendiğini, pH 4-6 arasında iken çoğu antosiyanin maddesinin renksiz olduğunu ve pH arttıkça renkte solgunluklar görüldüğünü bildirmiştir



Şekil 4.68. 2010-2011, 2011-2012 pH Değerleri

4.18.2.6. 2010-2011 Suda Çözünebilir Toplam Kuru Madde (%SÇKM)

Denemede yer alan çilek çeşitlerinde yetiştirme dönemi boyunca SÇKM değerleri aylara göre incelendiğinde elde edilen sonuçlar Çizelge 4.75 ve Şekil 4.69'da sunulmuştur.

Çeşitlerin aylara göre SÇKM içerikleri incelendiğinde; Mart ayında SÇKM içerikleri gübre uygulaması yapılan parsellerde % 6.75 ile % 7.0 değerleri arasında değişmektedir.

Nisan ayında % SÇKM açısından en yüksek değer % 5.88 ile gübre uygulaması olan börülce parselinden elde edilirken, en düşük değer ise % 5.13 ile gübre uygulaması yapılmayan nadas parselinden elde edilmiştir.

Mayıs ayında % SÇKM açısından en yüksek değer % 7.13 ile gübre uygulaması yapılan börülce+ÇG parselinden elde edilirken, en düşük değer ise % 5.20 ile gübre uygulaması yapılmayan nadas parselinden elde edilmiştir.

Haziran ayında % SÇKM açısından en yüksek değer % 7.25 ile börülce+ÇG parselinden elde edilirken, en düşük değer ise % 675 ile nadas parselinden elde edilmiştir.

Suda çözünen madde miktarı içeriklerinin daha çok güneşlenme ve sıcaklık ile ilişkili olduğu bilinmektedir (Kaşka ve ark., 1986). Bundan dolayı ilk hasat edilen meyvelerin SÇKM içerikleri son dönemlerde elde edilen meyvelerin SÇKM içeriklerine göre daha düşük sonuçlar vermektedir. Benzeri sonuçlar Taşgın ve Pekmezci (1992)' nin yaptıkları çalışmada da gözlenmiştir. Suda çözünür kuru madde miktarı ile asitlik arasında orta düzeyde ve pozitif yönde bir ilişki belirlenmiştir.

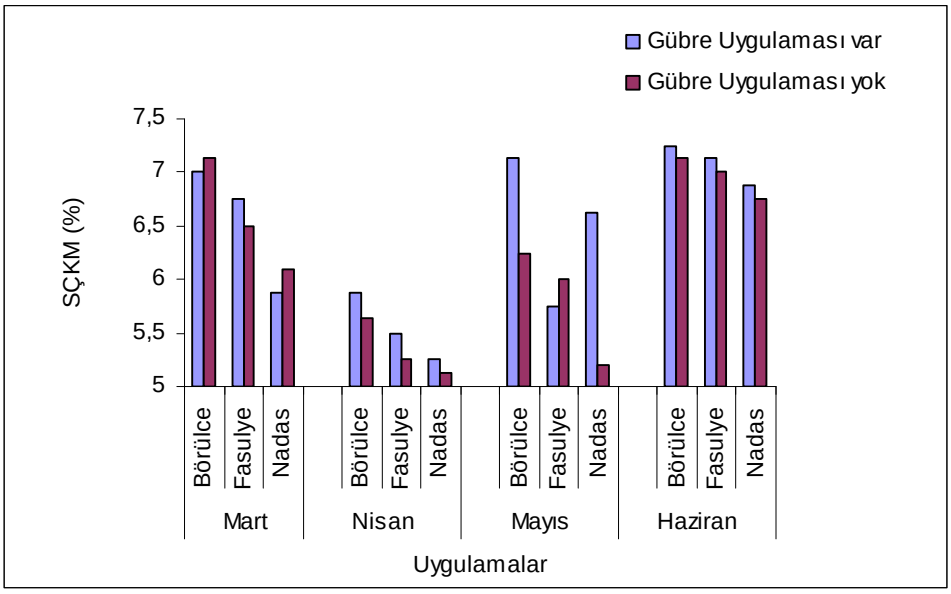
Capocasa ve ark., (2008) ve Correia ve ark., (2011) tarafından yapılan çalışmalarda da benzer sonuçlar elde edilmiştir. Ancak SÇKM ve asit içeriğinin genotipler arasında değişiklik gösterdiği ve SÇKM içeriği yüksek olan bir genotipin asit içeriği yüksek veya düşük olabilmektedir. Bu durumda SÇKM/asit (tad) oranı yüksek olan çeşidin tüketilme özelliği ön plana çıkmaktadır (Alavoine ve Crochon, 1989; Haffnerand Vestrheim, 1997; RuizNieto ve ark., 1997). Gündüz (2010) tarafından yapılan çalışmada “Sweet Charlie” çeşidinde düşük asit miktarı yüksek SÇKM/asit oranına sahip olmuş ve en tatlı çeşit olarak dikkati çekmiştir. SÇKM. içeriklerinin daha çok güneşlenme ve sıcaklık ile ilişkili olduğu bilinmektedir (Kaşka ve ark., 1986). Bundan dolayı ilk hasat edilen meyvelerin SÇKM içerikleri son dönemlerde elde edilen meyvelerin SÇKM içeriklerine göre daha düşük sonuçlar vermektedir. Benzeri sonuçlar Taşgın ve Pekmezci (1992)' nin yaptıkları çalışmada da gözlenmiştir.

Çizelge 4.75 2010-2011 aylara göre ortalama SÇKM içerikleri (%)

Uygulamalar			Aylar				Ortalama
			Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	
Nadas	ÇG(-)		6.10±0.42^{ABab}	5.13±0.38^{Aa}	5.20±0.71^{Aa}	6.75±0.25^{Ba}	5.80±0.27 ^{a}
Börülce			7.13±0.13^{Bb}	5.63±0.24^{Aa}	6.25±0.32^{Aa}	7.13±0.31^{Ba}	6.54±0.20 ^{b}
Fasulye			6.50±0.20^{Bb}	5.25±0.43^{Aa}	6.00±0.20$^{AB\ a}$	7.00±0.41^{Ba}	6.19±0.22 ^{ab}
D %5			0.194	0.198	0.278	0.179	0.140
Nadas	ÇG(+)		5.88±0.24^{ABab}	5.25±0.32^{Aa}	6.63±0.55^{Ba}	6.88±0.31^{Ba}	6.16±0.24 ^{a}
Börülce			7.00±0.20^{Aa}	5.88±0.24^{Aa}	7.13±0.83^{Aa}	7.25±0.25^{Aa}	6.82±0.25 ^{a}
Fasulye			6.75±0.25^{Bb}	5.50±0.20^{Aa}	5.75±0.25^{Aa}	7.13±0.24^{Ba}	6.28±0.20 ^{a}
D %5			0.189	0.156	0.354	0.149	0.137
P Değerleri	ÇG(+)		0.018	0.282	0.300	0.622	0.114
	ÇG(-)		0.078	0.608	0.295	0.725	0.094

ÇG (+): Çiftlik Gübresi uygulanmış, ÇG (-): Çiftlik Gübresi Uygulanmamış,P: Olasılık

a, b, c: Aynı sütunda ortak harf arasındaki fark önemlidir.
A, B, C: Aynı satırda ortak harf taşımayan değerler arasındaki taşımayan değerler fark önemlidir.



Şekil 4.69. 2010-2011 SÇKM Değerleri

4.18.2.7. 2011-2012 Yetiştirme Dönemi SÇKM İçerikleri (%)

Denemede yer alan çilek çeşitlerinde yetiştirme dönemi boyunca % SÇKM değerleri aylara göre incelendiğinde elde edilen sonuçlar Çizelge 4.76 ve Şekil 4.70'de sunulmuştur.

Çeşitlerin aylara göre % SÇKM içerikleri incelendiğinde; Mart ayında % SÇKM içerikleri gübre uygulaması yapılan parsellerde % 6.75 ile % 6.25 değerleri arasında değişmektedir. Nisan ayında % SÇKM açısından en yüksek değer % 7.75 ile gübre uygulaması olan fasulye parselinden elde edilirken, en düşük değer ise % 7.00 ile gübre uygulaması yapılan börülce+ÇG nadas parselinden elde edilmiştir.

Mayıs ayında % SÇKM açısından en yüksek değer % 7.75 ile gübre uygulaması yapılmayan fasulye parselinden elde edilirken, en düşük değer ise % 7.13 ile gübre uygulaması yapılmayan börülce parselinden elde edilmiştir.

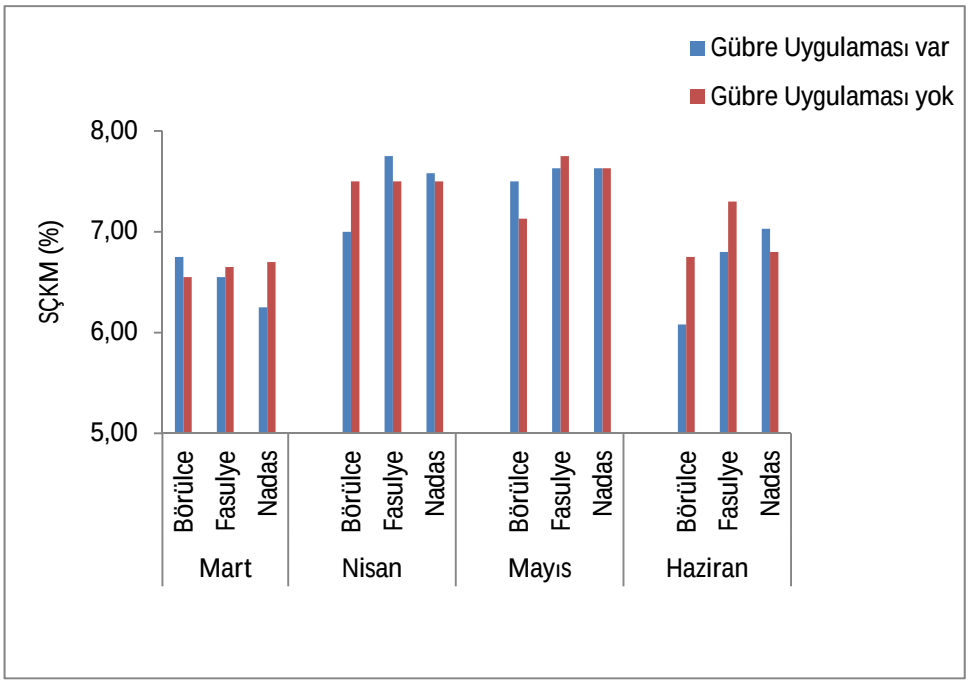
Haziran ayında % SÇKM açısından en yüksek değer % 7.30 ile fasulye parselinden elde edilmişken, en düşük değer ise % 6.08 ile gübre uygulaması yapılan börülce+ÇG parselinden elde edilmiştir.

Çizelge 4.76. 2011-2012 Aylara Göre Ortalama SÇKM İçerikleri (%)

Uygulamalar			Aylar			Ortalama
			Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	
Nadas	ÇG(-)		6.70±0.17^{Aa}	7.50±0.35^{BCa}	7.63±0.13^{Cb}	6.80±0.26^{ABa}	7.16±0.15^{a}
Börülce			6.55±0.15^{Aa}	7.50±0.18^{Ba}	7.13±0.13^{Ba}	6.75±0.25^{Aa}	6.98±0.12^{a}
Fasulye			6.65±0.15^{Aa}	7.50±0.29^{ABa}	7.75±0.14^{Bb}	7.30±0.23^{Ba}	7.30±0.14^{a}
D %5			0.085	0.148	0.107	0.146	0.081
Nadas	ÇG(+)		6.25±0.19^{Aa}	7.58±0.23Bb	7.63±0.13^{Ba}	7.03±0.41^{ABb}	7.12±0.18^{a}
Börülce			6.75±0.21^{ABa}	7.00±0.12^{Ba}	7.50±0.46^{Ba}	6.08±0.03^{Aa}	6.83±0.18^{a}
Fasulye			6.55±0.15^{Aa}	7.75±0.14^{Bb}	7.63±0.24^{Ba}	6.80±0.23^{Bab}	7.18±0.16^{a}
D %5			0.114	0.131	0.161	0.188	0.101
P Değerleri	ÇG(+)		0.207	0.632	0.946	0.083	0.324
	ÇG(-)		0.797	0.348	0.019	0.257	0.280

ÇG (+): Çiftlik Gübresi Uygulanmış,
ÇG (-): Çiftlik Gübresi Uygulanmamış,P: Olasılık

a, b, c: Aynı sütunda ortak harf taşımayan değerler arasındaki fark önemlidir.
A, B, C: Aynı satırda ortak harf taşımayan değerler arasındaki fark önemlidir.



Şekil 4.70. 2011-2012 SÇKM Değerleri

4.18.2.8. 2010-2011 ve 2011-2012 Ortalama SÇKM İçerikleri (%)

Toplam suda çözünebilir kuru madde (SÇKM) üzerine yapılan ilk yıl analizlerde, YG x ÇG (-) interaksiyonunda istatistiki farklılık ilk yılda görülmüş börülce uygulaması en yüksek değeri vermiş ve bunu fasulye ve nadas izlemiştir.

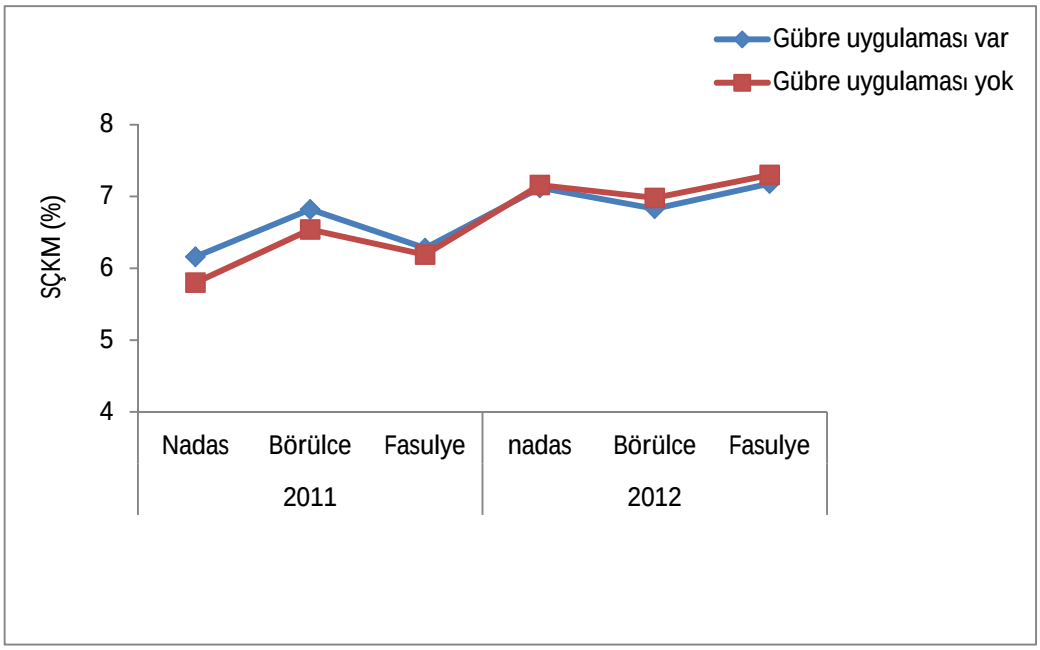
YG x ÇG(+) interaksiyonunda da istatistiki farklılık görülmemiştir (P>0.05). En yüksek SÇKM değerleri 1. yılda börülce+ÇG uygulamasından alınmıştır (Çizelge 4.77 ve Şekil 4.71).

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. % SÇKM içeriklerinin daha çok güneşlenme ve sıcaklık ile ilişkili olduğu bilinmektedir (Kaşka ve ark., 1986). Bundan dolayı ilk hasat edilen meyvelerin SÇKM içerikleri son dönemlerde elde edilen meyvelerin % SÇKM. içeriklerine göre daha düşük sonuçlar vermektedir. Benzeri sonuçlar Taşgın ve Pekmezci (1992)' nin yaptıkları çalışmada da gözlenmiştir. Gülsoy ve Yılmaz (2004) yılında örtü altında yaptıkları çalışmada Sweet Charlie çeşidinde buldukları değerle benzerlik göstermektedir.

Çizelge 4.77. 2010-2011 ve 2011-2012 Ortalama SÇKM içerikleri

Uygulamalar		SÇKM(%)		Ortalama
		1. Yıl	2.Yıl	
Nadas		5.98±0.26	7.14±0.17	6.56±0.21
Börülce		6.68±0.23	6.91±0.15	6.79±0.19
Fasulye		6.24±0.21	7.24±0.15	6.74±0.18
D %5		0.401	0.334	Ö.D.
ÇG(-)		6.17±0.23	7.14±0.13	6.65±0.18
ÇG(+)		6.42±0.23	7.04±0.17	6.73±0.20
D %5		0.199	Ö.D.	Ö.D.
Nadas	ÇG(-)	5.80±0.27 [a]	7.16±0.15[a]	6.48±0.30[a]
Börülce		6.54±0.20 [b]	6.98±0.12[a]	6.76±0.12[a]
Fasulye		6.19±0.22 [ab]	7.30±0.14[a]	6.75±0.24[a]
D %5		0.140	Ö.D.	Ö.D.
Nadas	ÇG(+)	6.16±0.24 [a]	7.12±0.18[a]	6.64±0.20[a]
Börülce		6.82±0.25 [a]	6.83±0.18[a]	6.83±0.11[a]
Fasulye		6.28±0.20 [a]	7.18±0.16[a]	6.73±0.19[a]
D %5		Ö.D.	Ö.D.	Ö.D.
P Değerleri	Uygulama	0.129		
	Yıl	0.654		
	Uygulama*Yıl	0.366		

ÇG (+): Çiftlik Gübresi Uygulanmış, ÇG (-): Çiftlik Gübresi Uygulanmamış,
P: Olasılık, a, b, c: Aynı sütunda ortak harf taşımayan değerler arasındaki fark önemlidir



Şekil 4.71 2010-2011, 2011-2012 % SÇKM Değerleri

4.18.2.9. 2010-2011 Yetiştiricilik Dönemi Titre Edilebilir Asit İçerikleri (%)

Denemede yer alan uygulamaların yetiştirme dönemi boyunca TA değerleri aylara göre incelendiğinde elde edilen sonuçlar Çizelge 4.78 ve Şekil 4.72'de sunulmuştur.

Toplam Titre Edilebilir Asit İçerikleri (%) üzerine yapılan 1. yıl analizinde, YG x ÇG(+)interaksiyonunda istatistiki farklılık birinci yıl ($P>0.05$) görülmemiştir. Aylara göre istatistiki analiz yapıldığında $P<0.05$ düzeyinde farklılık görülmüştür. YG x ÇG (-)interaksiyonunda da istatistiki farklılık saptanmış ve en yüksek TA değerleri Mart ayında börülce uygulaması en yüksek değeri almış, fasulye ve nadas uygulamalarından aynı değer alınmıştır.

Nisan ayında yine mart ayında olduğu gibi börülce uygulaması en yüksek değeri almış, fasulye ve nadas uygulamalarından aynı değer alınmıştır.

Mayıs ayında börülce-çilek ve fasulye uygulamaları en yüksek değeri almış ve nadas uygulaması TA değeri düşmüştür.

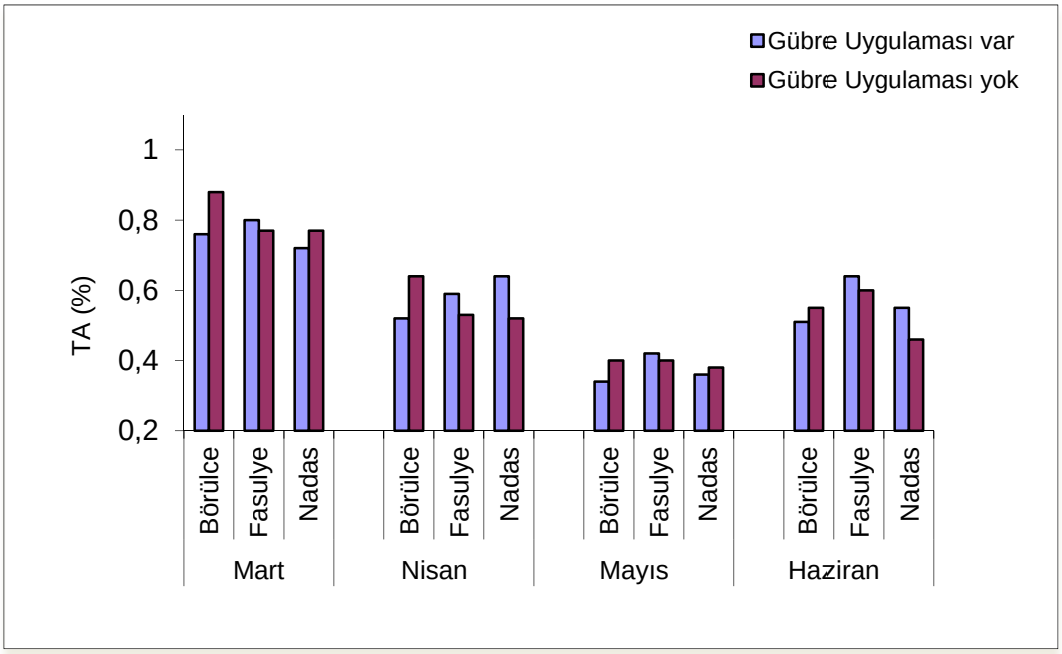
Haziran ayında fasulye uygulaması en yüksek değeri almış, bu uygulamayı sırasıyla börülce ve nadas uygulamaları izlemiştir.

Çizelge 4.78. 2010-2011 Yılı Aylara Göre Titre Edilebilir Asit İçerikleri (%)

Uygulamalar			Aylar			Ortalama
			Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	
Nadas	ÇG(-)		0.77±0.02^{Ca}	0.52±0.03^{Ba}	0.38±0.04^{Aa}	0.46±0.02^{Ba}	0.53±0.04 ^{a}
Börülce			0.88±0.03$^{C b}$	0.64±0.03^{Bb}	0.40±0.04^{Aa}	0.55±0.04^{Bab}	0.62±0.05 ^{a}
Fasulye			0.77±0.04^{Ca}	0.52±0.05^{Ba}	0.40±0.03^{Aa}	0.60±0.04^{Bb}	0.58±0.04 ^{a}
		D %5	0.023	0.022	0.018	0.025	0.024
Nadas	ÇG(+)		0.72±0.04^{Ca}	0.64±0.06^{CBa}	0.36±0.04^{Aa}	0.55±0.05^{Ba}	0.57±0.04 ^{a}
Börülce			0.76±0.04^{Ca}	0.52±0.05^{Ba}	0.34±0.02^{Aa}	0.51±0.02^{Ba}	0.53±0.04 ^{a}
Fasulye			0.80±0.05^{Ca}	0.59±0.05^{Ba}	0.42±0.02$^{A a}$	0.64±0.08^{Ba}	0.61±0.04 ^{a}
		D %5	0.026	0.032	0.017	0.032	0.024
P Değerleri	ÇG(+)		0.427	0.373	0.160	0.241	0.395
	ÇG(-)		0.037	0.037	0.848	0.052	0.357

ÇG (+): Çiftlik Gübresi Uygulanmış,
ÇG (-): Çiftlik Gübresi Uygulanmamış,P: Olaslık

a, b, c: Aynı sütunda ortak harf taşımayan değerler arasındaki fark önemlidir.
A, B, C: Aynı satırda ortak harf taşımayan değerler arasındaki fark önemlidir.



Şekil 4.72. 2010-2011 Asit Değerleri (%)

4.18.2.1. 2011-2012 Yetiştiricilik Dönemi Titre Edilebilir Asit İçerikleri (%)

Denemede yer alan uygulamaların yetiştirme dönemi boyunca TA değerleri aylara göre incelendiğinde elde edilen sonuçlar Çizelge 4.79 ve Şekil 4.73'de sunulmuştur.

Toplam Titre Edilebilir Asit İçerikleri (%) üzerine yapılan 1. yıl analizinde, YG x ÇG(+)interaksiyonunda istatistiki farklılık ikinci yıl ($P>0.05$) görülmemiştir. Aylara göre istatistiki analiz yapıldığında $P<0.05$ düzeyinde farklılık görülmüştür. YG x ÇG (-)interaksiyonunda da istatistiki farklılık saptanmış ($P<0.05$) ve en yüksek TA değerleri mart ayında fasulye uygulaması en yüksek değeri almış, börülce ve nadas uygulamalarından aynı değer alınmıştır.

Nisan ayında yine mart ayında olduğu gibi börülce uygulaması en yüksek değeri almış, fasulye ve nadas uygulamaları izlemiştir

Mayıs ayında börülce ve fasulye uygulamaları en yüksek değeri almış ve nadas uygulaması TA değeri düşmüştür.

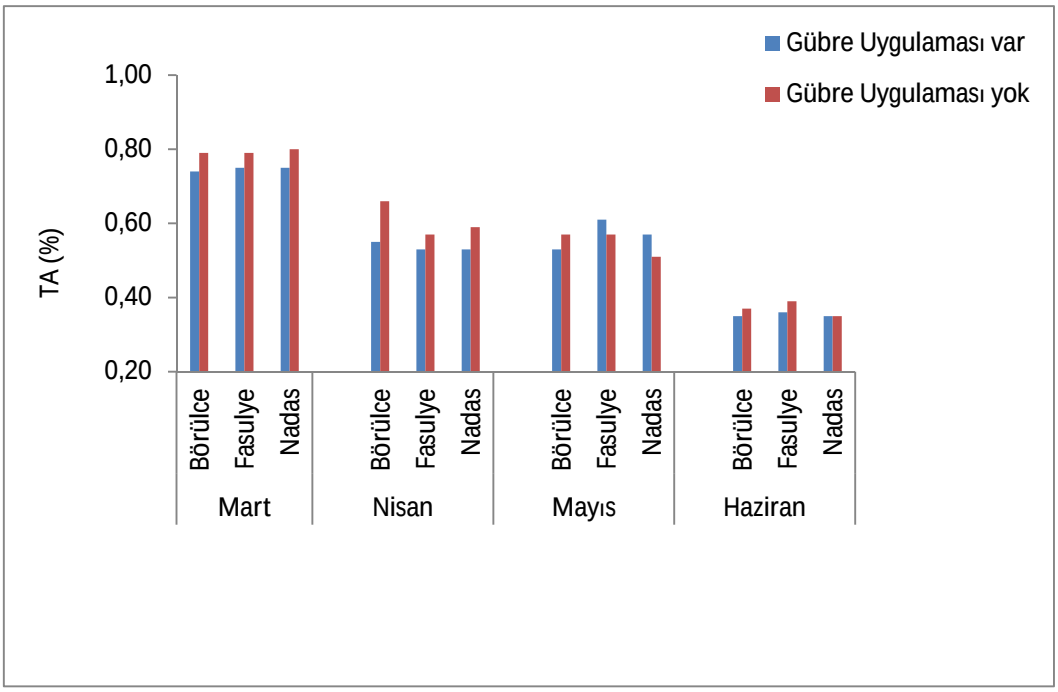
Haziran ayında fasulye uygulaması en yüksek değeri almış, bu uygulamayı sırasıyla börülce ve nadas uygulamaları izlemiştir.

Çizelge 4.79. 2011-2012 Yılı Aylara Göre Ortalama Titre Edilebilir Asit İçerikleri (%)

Uygulamalar			Aylar				Ortalama
			Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	
Nadas	ÇG(-)		0.79±0.03^{Ca}	0.59±0.02^{Ba}	0.51±0.01^{Ba}	0.35±0.05^{Aa}	0.56±0.04^{a}
Börülce			0.79±0.02^{Da}	0.66±0.02^{Cb}	0.57±0.03^{Ba}	0.37±0.03^{Aa}	0.60±0.04^{a}
Fasulye			0.80±0.03^{Ca}	0.57±0.01^{Ba}	0.57±0.01^{Ba}	0.39±0.02^{Aa}	0.58±0.04^{a}
D %5			0.014	0.014	0.010	0.021	0.023
Nadas	ÇG(+)		0.75±0.10^{Ca}	0.53±0.02^{Ba}	0.57±0.06^{Ba}	0.35±0.01^{Aa}	0.55±0.04^{a}
Börülce			0.74±0.08^{Ca}	0.55±0.01^{Ba}	0.53±0.03^{Ba}	0.35±0.06^{Aa}	0.54±0.04^{a}
Fasulye			0.75±0.07^{Ca}	0.53±0.02^{Ba}	0.61±0.07^{Ba}	0.36±0.01^{Aa}	0.56±0.04^{a}
D %5			0.004	0.010	0.030	0.006	0.022
P Değerleri	ÇG(+)		0.806	0.862	0.596	0.783	0.927
	ÇG(-)		0.961	0.008	0.300	0.362	0.779

ÇG (+): Çiftlik Gübresi Uygulanmış,
ÇG (-): Çiftlik Gübresi Uygulanmamış,P: Olasılık

a, b, c: Aynı sütunda ortak harf taşımayan değerler arasındaki fark önemlidir.
A, B, C: Aynı satırda ortak harf taşımayan değerler arasındaki fark önemlidir.



Şekil 4.73. 2011-2012 Asit Değerleri (%)

4.18.2.11. 2010-2011 ve 2011-2012 Ortalama Titre edilebilir Asit İçerikleri

Yeşil gübre ve çiftlik gübresinin titre edilebilir asitlik üzerine etkileri 1. yılda ve 2. yılda istatistiki olarak P>0.05 düzeyinde önemli bulunmamıştır (Çizelge 4.80 ve Şekil 4.74).

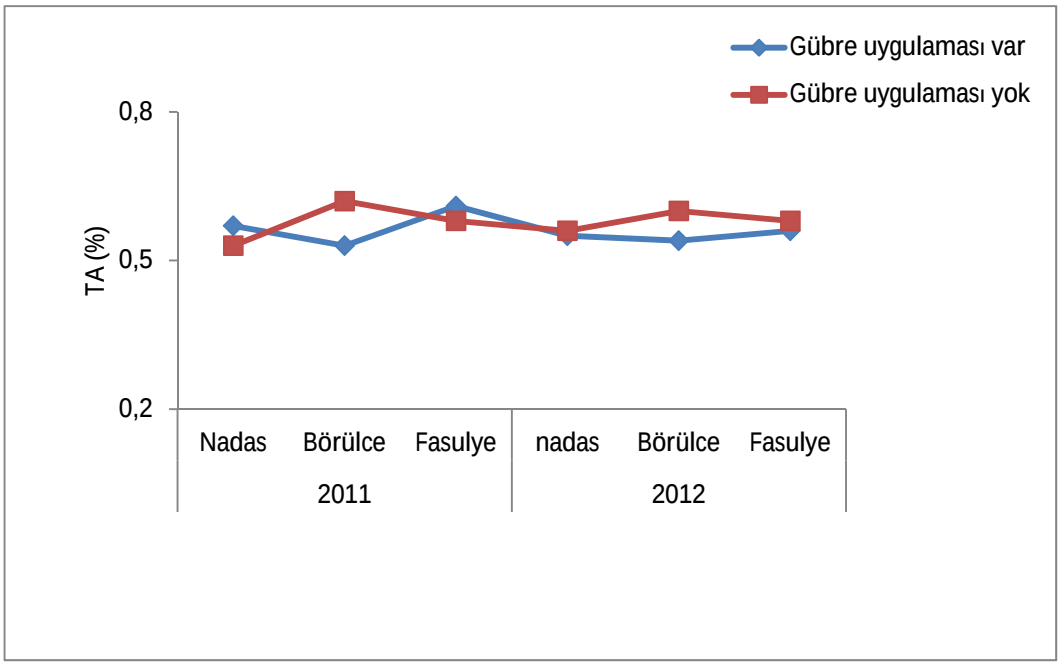
Yapılan uygulamalar sonucunda 1. yıl en yüksek asit içeriğini 0.62±0.05 değeri ile gübre uygulaması yapılmayan börülce uygulaması göstermiştir. 2. yıl kalite analizinde en yüksek asit içeriğini 1 yıl olduğu gibi börülce uygulaması olmuştur. Araştırmanın sonucunda yapılan istatistiksel analizde YG*Yıl interaksiyonunda ÇG(+) ve ÇG(-) uygulamaları P<0.05 düzeyinde önemli bulunmuştur. Gündüz ve Özdemir (2012) örtü altı ve açıkta farklı çeşitlerle yaptıkları çalışmada Sweet Charlie'yi asit miktarı en düşük çeşit olarak bulmuşlardır. Benzer bulgular Chandler ve ark. (1997), Özdemir ve ark. (2001), Özdemir (2003) ve Özuygur (2005) tarafından yapılan çalışmalarda da ortaya konmuştur. Yetiştirme yerleri,titre edilebilir asit içerikleri üzerinde belirgin bir etki göstermemiştir. Bu çalışmadan elde edilen bulgular,titre edilebilir asitlik üzerinde yetiştirme yerlerinden çok genotiplerin etkili olduğunu göstermiştir. Nitekim,Veazie (1995), çileklerde titre edilebilir asit

içeriğinin, ekolojik faktörlerden çok meyve olgunluğu, genotip ve beslenmeye bağlı olarak değişim gösterdiğini bildirmiştir.

Çizelge 4.80. 2010-2011 ve 2011-2012 Ortalama Asit İçerikleri (%)

Uygulamalar		Asit (%)		Ortalama
		1. Yıl	2.Yıl	
Nadas		0.55±0.04	0.55±0.04	0.55±0.04
Börülce		0.57±0.04	0.57±0.04	0.57±0.04
Fasulye-Çilek		0.59±0.04	0.57±0.04	0.58±0.04
D %5		Ö.D.	Ö.D.	Ö.D.
ÇG(-)		0.57±0.04	0.58±0.04	0.57±0.04
ÇG(+)		0.57±0.04	0.55±0.04	0.56±0.04
D %5		Ö.D.	Ö.D.	Ö.D.
Nadas	ÇG(-)	0.53±0.04 [a]	0.56±0.04[a]	0.55±0.01[a]
Börülce		0.62±0.05 [a]	0.60±0.04[a]	0.61±0.01[b]
Fasulye		0.58±0.04 [a]	0.58±0.04[a]	0.58±0.01[b]
D %5		Ö.D.	Ö.D.	Ö.D.
Nadas	ÇG(+)	0.57±0.04 [a]	0.55±0.04[a]	0.56±0.01[ab]
Börülce		0.53±0.04 [a]	0.54±0.04[a]	0.54±0.01[a]
Fasulye		0.61±0.04 [a]	0.56±0.04[a]	0.59±0.02[b]
D %5		Ö.D.	Ö.D.	Ö.D.
P Değerleri	Uygulama	0.429		
	Yıl	0.010		
	Uygulama*Yıl	0.177		

ÇG (+): Çiftlik Gübresi Uygulanmış, ÇG (-): Çiftlik Gübresi Uygulanmamış,
P: Olasılık, a, b, c: Aynı sütunda ortak harf taşımayan değerler arasındaki fark önemlidir



Şekil 4.74.2010-2011 ve 2011-2012 ortalama Asit içerikleri

4.18.2.12. 2010-2011 SÇKM/asit Oranı (%)

Denemede yer alan uygulamaların yetiştirme dönemi boyunca SÇKM/asit değerleri aylara göre incelendiğinde elde edilen sonuçlar Çizelge 4.81'de sunulmuştur. Yapılan araştırma sonucunda SÇKM/asit oranlarında uygulamalar arası fark görülmezken, aylar arasında $P<0.05$ düzeyinde farklılık bulunmuştur. En yüksek SÇKM/asit oranı mayıs ayında alınmıştır.

YG*ÇG(+) uygulamasında 21.53±2.94 börülce+ÇG parsellerinde görülmüştür. Yine aynı şekilde YG*ÇG(-) uygulamasında da börülce parselinden en yüksek değer alınmıştır.

Çizelge 4.81. 2010-2011Aylara Göre SÇKM/Asit İçerikleri (%)

Uygulamalar			Aylar			Ortalama
			Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	
Nadas	ÇG(-)		7.76±0.28^{Aa}	9.84±0.41^{Aa}	15.31±2.85^{Ba}	14.94±1.01^{Ba}	11.96±1.08^{a}
Börülce			8.09±0.25^{Aa}	8.93±0.60^{Aa}	16.25±1.95^{Ba}	13.36±1.39^{Ba}	11.66±1.02^{a}
Fasulye			8.56±0.71^{Aa}	9.91±0.37^{Aa}	15.31±1.56^{Ba}	11.97±1.27^{ABa}	11.44±0.82^{a}
		D %5	0.263	0.281	1.150	0.740	0.555
Nadas	ÇG(+)		8.33±0.78^{Aa}	8.63±1.38^{Aa}	19.15±2.88^{Ba}	12.98±1.48^{Aa}	12.27±1.39^{a}
Börülce			9.28±0.47^{Aa}	11.90±2.09^{Aa}	21.53±2.94^{Ba}	14.41±0.75^{Aa}	14.28±1.44^{a}
Fasulye			8.49±0.54^{Aa}	9.55±1.05^{Aa}	14.05±1.23^{Ba}	11.97±2.13^{ABa}	11.02±0.83^{a}
		D %5	0.341	0.918	1.599	0.869	0.733
P Değerleri		ÇG(+)	0.527	0.355	0.148	0.560	0.188
		ÇG(-)	0.507	0.314	0.940	0.283	0.930

ÇG (+): Çiftlik Gübresi Uygulanmış,
ÇG (-): Çiftlik Gübresi Uygulanmamış,P: Olasılık

a, b, c: Aynı sütunda ortak harf taşımayan değerler arasındaki fark önemlidir.
A, B, C: Aynı satırda ortak harf taşımayan değerler arasındaki fark önemlidir.

4.18.2.13. 2011-2012 SÇKM/asit Oranı (%)

Denemede yer alan uygulamaların yetiştirme dönemi boyunca SÇKM/asit değerleri aylara göre incelendiğinde elde edilen sonuçlar Çizelge 4.82'de sunulmuştur. Yapılan araştırma sonucunda SÇKM/asit oranlarında uygulamalar arası fark görülmezken, aylar arasında $P<0.05$ düzeyinde farklılık bulunmuştur. En yüksek SÇKM/asit oranı Mayıs ayında alınmıştır.

YG*ÇG(+) uygulamasında % 22.02 nadas+ÇG parsellerinde görülmüştür. Börülce+ÇG ve fasulye+ÇG yeşil gübre uygulamaları ikinci sırada yer almıştır. Yine aynı şekilde YG*ÇG(-) uygulamasında da nadas parselinden en yüksek değer alınmıştır. fasulye uygulaması ikinci sırada yer alırken, börülce son sırayı almıştır.

Çizelge 4.82. 2011-2012 Yılı Aylara Göre SÇKM/Asit İçerikleri (%)

Uygulamalar		Aylar				Ortalama
		Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	
Nadas	ÇG(-)	8.53±0.25^{Aa}	12.85±0.68^{Ba}	22.02±0.79^{Ca}	13.90±1.59^{Ba}	14.32±1.33
Börülce		8.33±0.41^{Aa}	11.41±0.60^{Ba}	19.72±1.61^{Ca}	11.97±0.88^{Ba}	12.86±1.17
Fasulye		8.38±0.42^{Aa}	13.12±0.60^{Ba}	20.02±0.56^{Ca}	12.84±0.39^{Ba}	13.59±1.10
D %5		0.199	0.396	0.645	0.608	0.685
Nadas	ÇG(+)	8.40±0.37^{Aa}	14.31±0.87^{Ba}	22.02±0.91^{Ca}	12.56±1.04^{Ba}	14.32±1.33
Börülce		9.10±0.35^{Aa}	12.95±0.77^{Ba}	21.75±1.33^{Ca}	11.55±0.56^{ABa}	13.84±1.29
Fasulye		8.73±0.19^{Aa}	14.56±0.20^{Ba}	21.49±0.17^{Ca}	11.80±1.92^{Ba}	14.15±1.29
D %5		0.185	0.416	0.4920.91	0.691	0.737
P Değerleri	ÇG(+)	0.331	0.251	0.925	0.850	0.965
	ÇG(-)	0.930	0.169	0.313	0.474	0.692

ÇG (+): Çiftlik Gübresi Uygulanmış,
ÇG (-): Çiftlik Gübresi Uygulanmamış,P: Olasılık

a, b, c: Aynı sütunda ortak harf taşımayan değerler arasındaki fark önemlidir.
A, B, C: Aynı satırda ortak harf taşımayan değerler arasındaki fark önemlidir.

4.18.2.14. 2010-2011 ve 2011-2012 ortalama SÇKM/asit içerikleri (%)

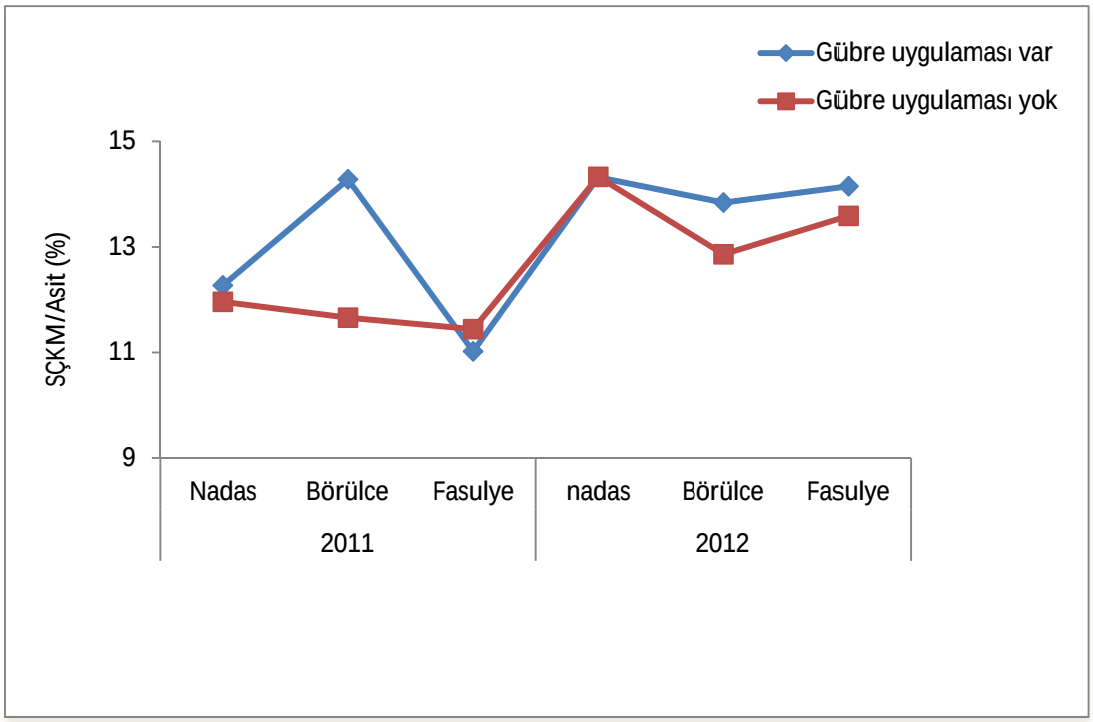
Çileklerde SÇKM/ASİT oranı tadı belirlemede önemli bir kalite kriteridir (Alavoıne ve Crochon, 1989; Haffner ve Vestrheım, 1997; Ruız-Nieto ve ark., 1997).

Çileklerde SÇKM/asit oranı; Haffner ve Vestrheım (1997)'de Norveç'te yaptıkları çalışmada %7.0-12.6, Ruız-Nieto ve ark., (1997)'de İspanya'da yapılan çalışmada %7.95-23.55 arasında değiştiğini belirtmişlerdir. Bu yapılan çalışmalarla bizim serada yaptığımız çalışma benzerlik göstermektedir (Çizelge 4.83 ve Şekil 4.75).

Çizelge 4.83. 2010-2011 ve 2011-2012 ortalama SÇKM/asit içerikleri (%)

Uygulamalar		SÇKM/ASİT (%)		Ortalama
		1. Yıl	2.Yıl	
Nadas		12.12±0.82	14.33±0.37	13.23±0.60
Börülce		12.97±0.89	13.35±0.45	13.16±0.67
Fasulye		11.23±0.87	13.87±0.33	12.55±0.60
D %5		0.019	Ö.D.	Ö.D.
ÇG(-)		11.69±0.83	13.59±0.46	12.64±0.65
ÇG(+)		12.52±0.89	14.10±0.31	13.31±0.60
D %5		Ö.D.	Ö.D.	Ö.D.
Nadas	ÇG(-)	11.96±0.91[a]	14.33±0.54[a]	13.14±0.66
Börülce		11.66±0.76[a]	12.86±0.61[a]	12.26±0.50
Fasulye		11.44±0.81[a]	13.59±0.22[a]	12.51±0.56
D %5		Ö.D.	Ö.D.	Ö.D.
Nadas	ÇG(+)	12.27±0.73[ab]	14.32±0.20[a]	13.30±0.52
Börülce		14.28±1.01[b]	13.84±0.29[a]	14.06±0.49
Fasulye		11.02±0.92[a]	14.15±0.44[a]	12.58±0.75
D %5		0.619	0.181	0.356
P Değerleri	Uygulama	0.081	0.586	0.091
	Yıl	0.080	0.466	0.396
	Uygulama*Yıl	0.044		

ÇG (+): Çiftlik Gübresi Uygulanmış, ÇG (-): Çiftlik Gübresi Uygulanmamış,
P: Olasılık, a, b, c: Aynı sütunda ortak harf taşımayan değerler arasındaki fark önemlidir



Şekil 4.75. 2011-2012 yılı Ortalama SÇKM/asit Oranları (%)

4.18.2.15. 2010-2011 Meyve Eti Sertlik Değerleri (kg)

Denemede yer alan uygulamaların yetiştirme dönemi boyunca meyve sertliği değerleri incelendiğinde uygulamalar önemli olmamıştır. Elde edilen sonuçlar Çizelge 4.84 ve Şekil 4.76'da sunulmuştur.

Meyve sertliği değerleri YG x ÇG(+) interaksiyonunda istatistiki farklılık birinci yıl ($P>0.05$) görülmemiştir. Aylara göre istatistiki analiz yapıldığında $P<0.05$ düzeyinde farklılık görülmüştür.

YG x ÇG (-) interaksiyonunda da istatistiki farklılık saptanmış ($P<0.05$) ve en yüksek meyve sertliği değerleri mart ayında nadas uygulaması en yüksek değeri almış, börülce ve fasulye uygulamaları izlemiştir.

Nisan ayında yine mart ayında olduğu gibi nadas uygulaması en yüksek değeri almış, fasulye ve börülce uygulamaları izlemiştir. YG*ÇG(+) uygulaması YG*ÇG(-) uygulamasına göre meyve sertliği daha düşük olmuştur. Sera içi sıcaklık arttıkça meyve sertliği azalmıştır.

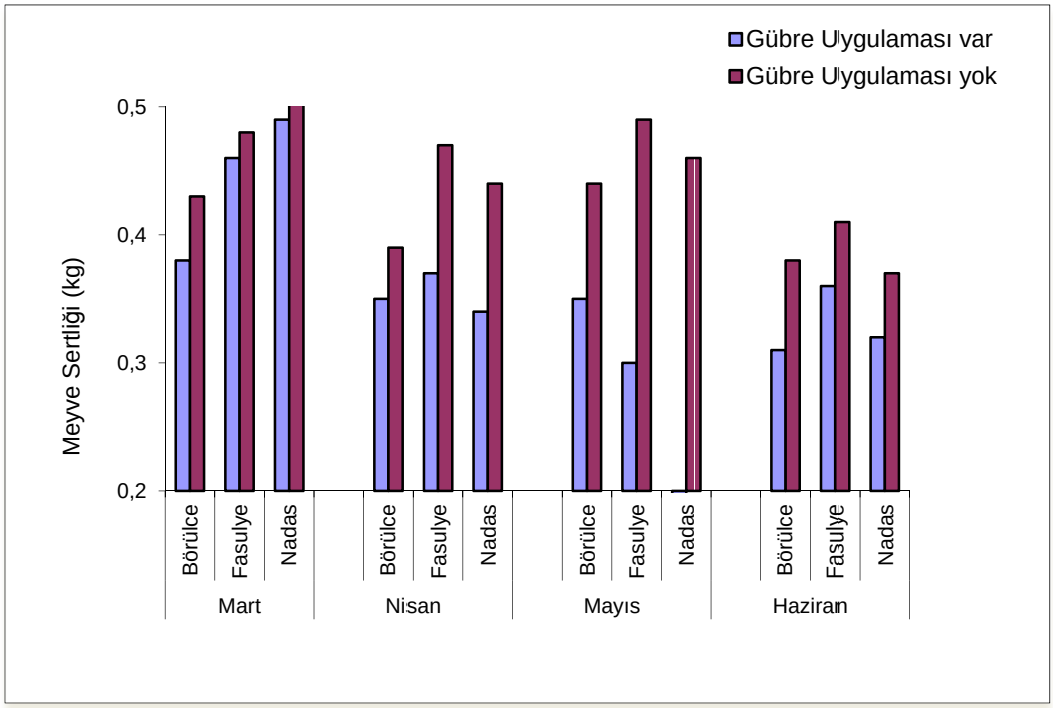
Kaşka ve ark. (1986), örtü altı sistemlerinden cam serada, yüksek sıcaklıklardan dolayı meyvelerin daha yumuşak olduğunu, açıktaki yetiştiricilikte ise bitkilerin daha düşük sıcaklıklara maruz kalmaları ile gece ve gündüz sıcaklıkları arasındaki farklılıkların fazla olması nedeniyle meyvelerin daha sert olduğunu bildirmişlerdir. Araştırıcılar çileklerde meyve eti sertliğinin çeşit, meyve olgunluğu, sıcaklık, nem ve kültürel işlemlerle (sulama, gübreleme vb.) yakından ilgili olduğu, ılık hava ve yüksek nemde meyvelerin daha yumuşak, serin hava ve düşük nemde daha sert olduğu belirtmişlerdir (Scott ve Lawrence, 1975; Moore ve Sistrunk, 1980; Kader, 1991; Kidmose ve ark., 1996; Manager ve ark., 2004). Bu yapılan çalışmalarla bizim serada yaptığımız çalışma benzerlik göstermektedir.

Çizelge 4.84. 2010-2011 Yılı Ortalama Meyve Eti Sertlik Değerleri (kg)

Uygulamalar		Aylar				Ortalama
		Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	
Nadas	ÇG(-)	0.52±0.03^{Ba}	0.44±0.06^{ABa}	0.46±0.04^{ABa}	0.37±0.04^{Aa}	0.44±0.02 ^{a}
Börülce		0.43±0.04 ^{Aa}	0.39±0.05^{Aa}	0.44±0.02^{Aa}	0.38±0.02^{Aa}	0.41±0.02 ^{a}
Fasulye		0.48±0.02^{Aa}	0.47±0.04^{Aa}	0.49±0.03^{Aa}	0.41±0.04^{Aa}	0.46±0.02 ^{a}
D %5		0.019	0.027	0.017	0.019	0.011
Nadas	ÇG(+)	0.49±0.04^{Ba}	0.34±0.02^{Aa}	0.31±0.03^{Aa}	0.32±0.03^{Aa}	0.36±0.02 ^{a}
Börülce		0.38±0.07 ^{Aa}	0.35±0.07^{Aa}	0.35±0.06^{Aa}	0.31±0.03^{Aa}	0.35±0.03 ^{a}
Fasulye		0.46±0.05^{Ba}	0.37±0.03^{ABa}	0.30±0.04^{Aa}	0.36±0.02^{ABa}	0.37±0.02 ^{a}
D %5		0.031	0.023	0.025	0.016	0.014
P Değerleri	ÇG(+)	0.414	0.852	0.740	0.451	0.778
	ÇG(-)	0.198	0.575	0.535	0.720	0.190

ÇG (+): Çiftlik Gübresi Uygulanmış,
ÇG (-): Çiftlik Gübresi Uygulanmamış,P: Olaslık

a, b, c: Aynı sütunda ortak harf taşımayan değerler arasındaki fark önemlidir.
A, B, C: Aynı satırda ortak harf taşımayan değerler arasındaki fark önemlidir.



Şekil 4.76 2010-2011 Meyve Eti Sertlik Değerleri (kg)

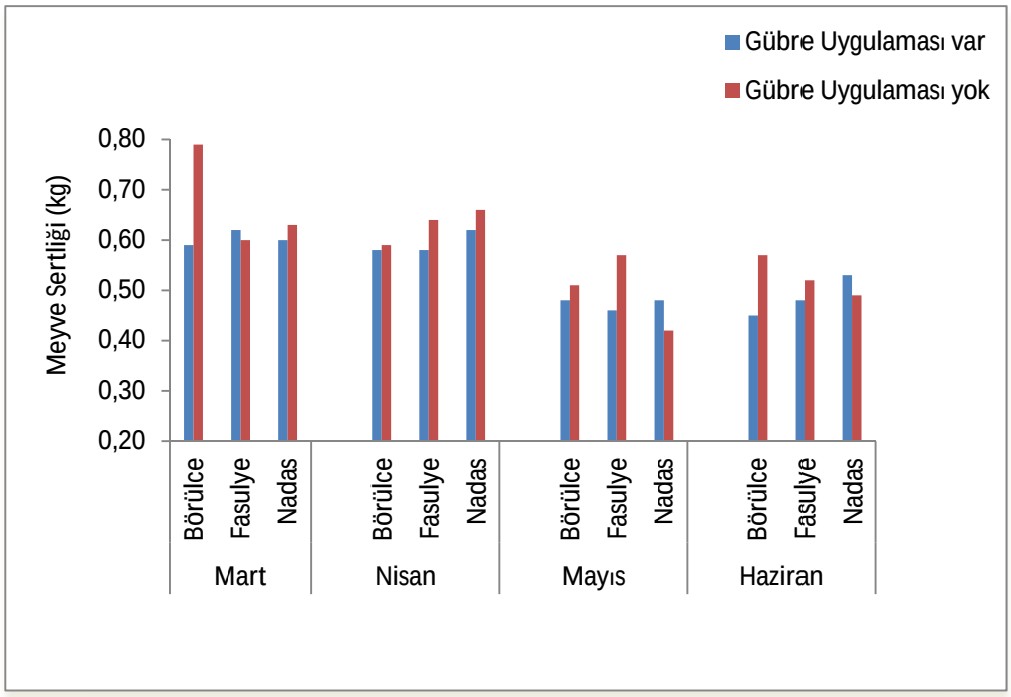
4.18.2.16. 2011-2012 Meyve Eti Sertlik Değerleri (kg)

Denemede yer alan uygulamaların yetiştirme dönemi boyunca meyve sertliği değerleri incelendiğinde uygulamalar önemli olmamıştır. Elde edilen sonuçlar Çizelge 4.85 ve Şekil 4.77'de sunulmuştur.

Meyve sertliği değerleri YG * ÇG(+)interaksiyonunda istatistiki farklılık birinci yıl ($P>0.05$) görülmemiştir. Aylara göre istatistiki analiz yapıldığında $P<0.05$ düzeyinde farklılık görülmüştür.

YG * ÇG (-)interaksiyonunda da istatistiki farklılık saptanmış ($P<0.05$) ve en yüksek meyve sertliği değerleri mart ayında börülce uygulaması en yüksek değeri almış, nadas ve fasulye uygulamaları izlemiştir.

Nisan ayında nadas uygulaması en yüksek değeri almış, fasulye ve börülce uygulamaları izlemiştir. Mayıs ve Haziran aylarında diğer aylarda olduğu gibi YG*ÇG(+) uygulaması YG*ÇG(-) uygulamasına göre meyve sertliği daha düşük olmuştur. Sera içi sıcaklı arttıkça meyve sertliği azalmıştır.



Şekil 4.77 2011-2012 Meyve Eti Sertlik Değerleri (kg)

Çizelge 4.85. 2011-2012 Yılı Meyve Eti Sertlik Değerleri (kg)

Uygulamalar			Aylar				Ortalama
			Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	
Nadas	ÇG(-)		0.63±0.05^{Bab}	0.66±0.04B^{a}	0.42±0.02^{Aa}	0.49±0.03^{Aa}	0.55±0.3^{a}
Börülce			0.79±0.08^{Bb}	0.59±0.02^{Aa}	0.51±0.01^{Aab}	0.57±0.03^{Aa}	0.62±0.3^{a}
Fasulye			0.60±0.03^{Aa}	0.64±0.05^{Aa}	0.57±0.05^{Ab}	0.52±0.02^{Aa}	0.58±0.2^{a}
D %5			0.040	0.021	0.026	0.016	0.017
Nadas	ÇG(+)		0.60±0.01^{Ba}	0.62±0.01^{Ba}	0.48±0.01^{Aa}	0.53±0.02^{Aa}	0.56±0.02^{a}
Börülce			0.59±0.03^{Ba}	0.58±0.04^{Ba}	0.48±0.04^{ABa}	0.45±0.04^{Aa}	0.52±0.02^{a}
Fasulye			0.62±0.02^{Ba}	0.58±0.03^{Ba}	0.46±0.02^{Aa}	0.48±0.02^{Aa}	0.54±0.02^{a}
D %5			0.014	0.016	0.014	0.019	0.011
P Değerleri	ÇG(+)		0.825	0.571	0.878	0.163	0.474
	ÇG(-)		0.080	0.333	0.028	0.116	0.286

ÇG (+): Çiftlik Gübresi Uygulanmış,
ÇG (-): Çiftlik Gübresi Uygulanmamış,P: Olaslık

a, b, c: Aynı sütunda ortak harf taşımayan değerler arasındaki fark önemlidir.
A, B, C: Aynı satırda ortak harf taşımayan değerler arasındaki fark önemlidir.

4.18.2.17. 2010-2011 ve 2011-2012 Ortalama Meyve Eti Sertlik Değerleri (kg)

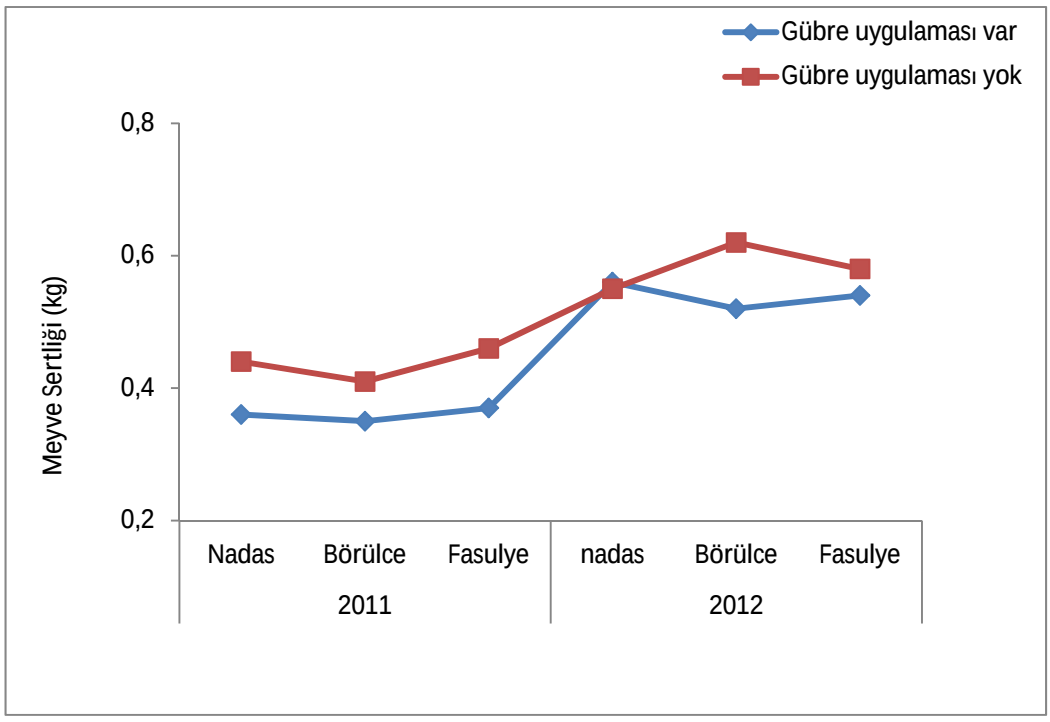
Meyve sertliği değerleri Çizelge 4.86 ve Şekil 4.78'de gösterilmiştir. Bu değerler incelendiğinde istatistiksel açıdan uygulamalar ve yıllar arasındaki fark ile uygulama x yıl interaksiyonu P>0.05 düzeyinde önemli bulunmamıştır.

Çizelge 4.86. 2010-2012 Ortalama Meyve Eti Sertlik Değerleri (kg)

Uygulamalar		Meyve Eti Sertlik Değerleri (kg)		Ortalama
		1. Yıl	2.Yıl	
Nadas-Çilek		0.40±0.02	0.55±0.02	0.48±0.02
Börülce-Çilek		0.38±0.02	0.57±0.02	0.48±0.02
Fasulye-Çilek		0.41±0.02	0.56±0.02	0.49±0.02
D %5		0.572	0.203	
ÇG(-)		0.43±0.02	0.58±0.02	0.51±0.02
ÇG(+)		0.36±0.02	0.54±0.02	0.45±0.02
D %5		0.122	0.001	
Nadas	ÇG(-)	0.44±0.02 [a]	0.55±0.03[a]	0.50±0.02[a]
Börülce		0.41±0.02 [a]	0.62±0.03[a]	0.51±0.04[a]
Fasulye		0.46±0.02 [a]	0.58±0.02[a]	0.52±0.03[a]
D %5		0.011	0.017	0.017
Nadas	ÇG(+)	0.36±0.02 [a]	0.56±0.02[a]	0.46±0.04[a]
Börülce		0.35±0.03 [a]	0.52±0.02[a]	0.44±0.04[a]
Fasulye		0.37±0.02 [a]	0.54±0.02[a]	0.45±0.03[a]
D %5		0.014	0.011	0.020
P Değerleri	Uygulama	0.456		
	Yıl	0.834		
	Uygulama*Yıl	0.201		

ÇG (+): Çiftlik Gübresi Uygulanmış, ÇG (-): Çiftlik Gübresi Uygulanmamış,
P: Olasılık, a, b, c: Aynı sütunda ortak harf taşımayan değerler arasındaki fark önemlidir

Organik yetiştiricilikteki uygulamalar açısından meyve sertliği birinci yıl 0.46±0.02-0.35±0.03kg arasında, ikinci yıl 0.62±0.03-0.52±0.02 kg arasında değişmiştir.



Şekil 4.78. 2010-2011 ve 2011-2012 Ortalama Meyve Eti Sertlik Değerleri (kg)

4.19. Renk Ölçümleri

Denemede yer alan uygulamalarda 2010-2011 ve 2011-2012 yetiştirme dönemlerinde Minolta marka CR-300 model renk ölçer ile renk ölçümleri aylara göre incelenmiştir. Saptanan L, a, b, C ve H değerleri yetiştiricilik dönemlerine göre alt başlıklar halinde aşağıda verilmiştir.

4.19.1. 2010-2011Yetiştiricilik Dönemi Renk Değerleri

Denemede yer alan uygulamaların 2010-2011yetiştiricilik döneminde L, a, b, C ve H değerleri aylara göre incelenerek $P<0.05$ önem düzeyinde istatistik analizleri

yapılmıştır. Bu yetiştiricilik dönemine ait L, a, b, C ve H değerleri aşağıda detaylı olarak verilmiştir.

4.19.1.1. 2010-2011Yetiştiricilik Dönemi L (Parlaklık) Değerleri

Kromometre ile ölçülen L değeri Çizelge 4.87'de gösterilmiştir. L değeri meyvenin koyuluk ve açıklığını sayısal olarak gösterir. YG*ÇG(-) uygulamaları arasında fark görülmez iken aylara göre uygulamalarda fark görülmüştür. En koyu meyveler 30.54 değeri ile gübre uygulaması yapılmayan uygulamalarda börülce uygulamasından alınmıştır.

YG*ÇG8+) uygulamalarında elde edilen veriler incelendiğinde, istatistiksel açıdan denemede yer alan uygulamalar arasında $P<0.05$ önem düzeyinde farklar olduğu saptanmıştır. Çizelge 4.30 incelendiğinde Mart ayında en yüksek L değerini börülce+ÇG gösterirken, en düşük değeri ve nadas+ÇG ile fasulye+ÇG uygulaması göstermiştir.

Nisan ayında denemede yer alan uygulamalardan börülce+ÇG en yüksek L değerini göstermiştir. Bu ayda en düşük L değerini fasulye+ÇG ve fasulye+ÇG uygulamaları göstermiştir.

Mayıs ayı da yine nisan ayı ile benzerlik göstermiştir. Börülce+ÇG en yüksek L değerini göstermiştir. Bu ayda en düşük L değerini fasulye+ÇG ve fasulye uygulamaları göstermiştir.

Haziran ayında en yüksek L değerine sahip uygulama YG*ÇG(+) uygulamaları, YG*ÇG(+) uygulamasına göre meyve renginin daha koyu olduğu söylenebilir.

Sonuç olarak meyve rengindeki koyuluk veya açıklık olarak en koyu meyve nadas uygulaması ile ilk sırada olurken, börülce ÇG uygulaması ikinci sırada yer almıştır. 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 4.87 2010-2011 Yılı Yetiştirme Dönemi L Değerleri

Uygulamalar		Aylar				Ortalama
		Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	
Nadas	ÇG(-)	37.36±0.75^{Ab}	37.86±0.71^{Aa}	35.99±1.22^{Ab}	35.72±0.71^{Ab}	36.73±0.45^{b}
Börülce		33.32±1.74^{ABa}	35.32±1.67^{Ba}	33.57±0.28^{ABa}	30.54±1.12^{Aa}	33.19±0.74^{a}
Fasulye		33.10±0.58^{Aa}	36.60±0.10^{Ba}	33.00±0.32^{Aa}	33.87±0.44^{Ab}	34.14±0.47^{a}
D %5		0.840	0.698	0.553	0.771	0.390
Nadas	ÇG(+)	35.67±1.60B^{a}	36.42±0.10B^{a}	36.04±1.06B^{b}	28.84±0.72Ab	34.24±0.96^{a}
Börülce		39.75±0.04^{Aa}	41.35±0.80^{Ab}	41.35±0.72^{Ac}	21.49±0.75^{Aa}	35.98±2.19^{a}
Fasulye		35.47±1.75^{ABa}	36.52±1.80^{Ba}	32.00±0.88^{Aa}	31.51±0.72^{Ac}	33.87±0.83^{a}
D %5		0.931	0.960	1.246	1.333	0.835
P Değerleri	ÇG(+)	0.094	0.037	0.413	0.938	0.555
	ÇG(-)	0.047	0.365	0.044	0.373	0.067

ÇG (+): Çiftlik Gübresi Uygulanmış,
ÇG (-): Çiftlik Gübresi Uygulanmamış,P: Olasılık

a, b, c: Aynı sütunda ortak harf taşımayan değerler arasındaki fark önemlidir.
A, B, C: Aynı satırda ortak harf taşımayan değerler arasındaki fark önemlidir.

4.19.1.2. 2010-2011Yetiştiricilik Dönemi a Değerleri

2010-2011 yetiştiricilik döneminde denemede yer alan uygulamalarda belirlenen a değerleri Çizelge 4.88'de ayrıntılı olarak incelenmiştir. Yapılan istatistik analizler sonucu denemede yer alan YG*ÇG(+) ve YG*ÇG(-) uygulamalarında ve a değerleri açısından $P<0.05$ önem seviyesinde farklar olduğu saptanmıştır. Çizelge 4.92 incelendiğinde aylara göre a değerini gösteren uygulamalar incelendiğinde sonuçlar birbirine yakın değerler göstermiştir.

Mart ayında en yüksek a değerini fasulye+ÇG gösterirken, börülce+ÇG ve en düşük değeri göstermiş, nadas+ÇG uygulamaları birbirine benzer sonuçlar göstermiştir.

Nisan ayında denemede yer alan uygulamalardan börülce+ÇG en yüksek a değerini göstermiştir. Bu ayda en düşük a değerini nadas+ÇG uygulaması göstermiştir. Diğer uygulamalar ise bu değerler arasında yer almıştır.

Mayıs ayında denemede yer alan uygulamalardan börülce+ÇG en yüksek a değerini göstermiştir. Bu ayda en düşük a değerini nadas+ÇG uygulaması göstermiştir. Diğer uygulamalar ise bu değerler arasında yer almıştır.

Haziran ayında denemede yer alan uygulamalardan börülce+ÇG en yüksek a değerini göstermiştir. Bu ayda en düşük a değerini nadas+ÇG uygulaması göstermiştir. Diğer uygulamalar ise bu değerler arasında yer almıştır.

2010-2011 yetiştiricilik döneminde denemede yer alan uygulamalarda ortalama a değerine baktığımızda börülce+ÇG ile en yüksek değeri göstermiştir. Bu uygulamanın ardından fasulye uygulamaları en düşük a değerini almıştır.

Çizelge 4.88. 2010-2011 Yetiştirme Dönemi a Değerleri

Uygulamalar		Aylar				Ortalama
		Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	
Nadas	ÇG(-)	60.95±0.36^{BCa}	61.95±0.65^{Ca}	60.00±0.19^{Ba}	57.61±0.2^{Ac}	60.13±0.45^{a}
Börülce		61.33±0.42^{BCa}	62.83±1.35^{Ca}	60.44±0.17^{Bab}	47.22±0.20^{Ab}	57.96±1.65^{a}
Fasulye		61.72±0.81^{Ba}	62.97±0.77^{Ba}	61.28±0.54^{Bb}	41.53±0.07^{Aa}	56.87±2.31^{a}
D %5		0.309	0.525	0.241	2.009	0.958
Nadas	ÇG(+)	59.46±0.51Aa	57.96±2.94Aa	59.98±0.18Aa	59.04±0.11Aa	59.11±0.70^{a}
Börülce		60.98±0.15^{Aa}	64.62±0.36^{Bb}	61.67±0.53^{Ab}	60.78±0.43^{Ab}	62.01±0.43^{b}
Fasulye		63.22±0.78^{Bb}	62.97±1.23^{Bab}	60.53±0.13^{Aa}	58.37±0.16^{Aa}	61.27±0.61^{b}
D %5		0.545	1.290	0.275	0.337	0.378
P Değerleri	ÇG(+)	0.003	0.075	0.016	0.080	0.003
	ÇG(-)	0.640	0.729	0.073	0.393	0.377

ÇG (+): Çiftlik Gübresi Uygulanmış,
ÇG (-): Çiftlik Gübresi Uygulanmamış,P: Olasılık

a, b, c: Aynı sütunda ortak harf taşımayan değerler arasındaki fark önemlidir.
A, B, C: Aynı satırda ortak harf taşımayan değerler arasındaki fark önemlidir.

4.19.1.3. 2010-2011Yetiştiricilik Dönemi b Değerleri

2010-2011 yetiştiricilik döneminde denemede yer alan uygulamalardan elde edilen b değerleri Çizelge 4.89'da ayrıntılı olarak incelenmiştir. Yapılan isatatistik analizler sonucunda YG+ÇG(+) interaksiyonunda $P<0.05$ önem seviyesinde farklar olduğu saptanmıştır.

Mart ayında en yüksek b değeri nadas-çilek+ÇG(+) uygulamasından alınırken, börülce+ÇG ile fasulye+ÇG uygulamalarından benzer sonuçlar alınmıştır.

Nisan ayında en yüksek b değerini nadas+ÇG gösterirken, bu uygulamayı fasulye+ÇG ve börülce+ÇG benzer sonuçlarla izlemiştir.

Mayıs ayında da nisan ayında olduğu gibi nadas+ÇG gösterirken, bu uygulamayı fasulye+ÇG ve börülce+ÇG benzer sonuçlarla izlemiştir.

Haziran ayında en yüksek b değerini fasulye-çilek+ÇG(+) gösterirken, bu uygulamayı nadas+ÇG ve börülce+ÇG benzer sonuçlarla izlemiştir.

YG*ÇG(-) interaksiyonunda $P<0.05$ önem seviyesinde farklar olduğu saptanmıştır. Mart ve Nisan aylarında fark önemsizken diğer aylarda fark önemli bulunmuştur Mayıs ve Haziran aylarında en yüksek b değerini nadas uygulaması almıştır (Çizelge 4.89).

Çizelge 4.89. 2010-2011 yetiştirme dönemi b değerleri

Uygulamalar		Aylar				Ortalama
		Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	
Nadas	ÇG(-)	35.71±1.67^{Aa}	37.71±1.12^{ABa}	39.70±0.39B^{Cb}	42.21±0.24^{Cc}	38.83±0.77^{a}
Börülce		36.90±0.88^{Aa}	37.90±1.65^{ABa}	38.79±0.37^{ABab}	40.72±0.26^{Bb}	38.57±0.56^{a}
Fasulye		36.23±0.64^{Aa}	38.98±0.50^{Ba}	37.59±0.36^{ABa}	38.94±0.30^{Ba}	37.93±0.36^{a}
D %5		0.619	0.642	0.325	0.427	0.338
Nadas	ÇG(+)	39.56±0.81^{Aa}	40.06±0.67^{Ab}	39.75±0.39^{Ab}	40.70±0.12^{Ab}	40.02±0.28^{b}
Börülce		37.90±0.15^{Ca}	35.52±0.42^{Ba}	33.74±0.48^{Aa}	38.88±0.45^{Ca}	36.51±0.55^{a}
Fasulye		37.83±0.48Aa	38.33±0.91Ab	38.59±0.27Ab	41.29±0.36Bb	39.01±0.43^{b}
D %5		0.376	0.671	0.811	0.356	0.326
P Değerleri	ÇG(+)	0.093	0.004	0.582	0.149	0.010
	ÇG(-)	0.769	0.725	0.835	0.908	0.018

ÇG (+): Çiftlik Gübresi Uygulanmış,
ÇG (-): Çiftlik Gübresi Uygulanmamış,P: Olasılık

a, b, c: Aynı sütunda ortak harf taşımayan değerler arasındaki fark önemlidir.
A, B, C: Aynı satırda ortak harf taşımayan değerler arasındaki fark önemlidir.

4.19.1.4. 2010-2011Yetiştiricilik Dönemi Chroma Değerleri

Chroma değerleri Çizelge 4.90'da gösterilmiştir. Chroma 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 2010-2011 yetiştiricilik döneminde denemede yer alan uygulamalardan elde edilen b değerleri Çizelge 4.94'de ayrıntılı olarak incelenmiştir. Yapılan isatatistik analizler sonucunda YG*ÇG(+) ve YG*ÇG(-) interaksiyonu ilk aylarda önemsizken mayıs ve haziran aylarında $P<0.05$ önem seviyesinde farklar bulunmamıştır.

Mayıs ayında Chroma değeri 79.12±1.36 ile börülce uygulaması en yüksek değeri almıştır. Diğer uygulamaların sonuçları birbirine yakın sonuçlar göstermiştir.

2010-2011 yetiştiricilik dönemi ortalama Chroma değerlerine bakıldığında, en yüksek 75.75±0.96 (börülce+ÇG) ve en düşük değer fasulye ve nadas uygulamalarından alınmıştır. Denemede yer alan diğer uygulamalar ise bu değerler arasında dağılım göstermiştir. Chroma değeri ortalaması bu sonuca göre börülce+ ÇG uygulamasından elde edilen meyvelerin renkleri daha canlı olmuştur denilebilir.

Çizelge 4.90. 2010-2011 Yetiştirme Dönemi Chroma Değerleri

Uygulamalar		Aylar				Ortalama
		Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	
Nadas	ÇG(-)	72.58±0.19^{Ca}	72.43±0.18^{BCa}	72.04±0.08^{Bb}	71.45±0.04^{Aa}	72.13±0.13ab
Börülce		72.90±0.34^{ABa}	72.82±0.39^{Ba}	72.24±0.10^{Bb}	71.63±0.06^{Ab}	72.40±0.18b
Fasulye		72.40±0.96^{Aa}	71.90±0.59^{Aa}	70.80±0.49^{Aa}	71.57±0.02^{Aa}	71.67±0.31a
D %5		0.317	0.246	0.246	0.030	0.132
Nadas	ÇG(+)	71.07±0.92^{Aa}	71.32±0.68^{Aa}	71.99±0.10^{Aa}	71.75±0.02^{Aa}	71.53±0.27a
Börülce		72.23±0.19^{Aa}	79.44±0.34^{Bb}	79.12±1.36^{Bb}	72.22±0.12^{Ab}	75.75±0.96b
Fasulye		72.49±0.14^{Ba}	72.39±0.16^{Ba}	72.30±0.07^{Ba}	71.66±0.06^{Aa}	72.21±0.10a
D %5		0.342	1.111	1.074	0.085	0.425
P Değerleri	ÇG(+)	0.204	0.155	0.023	0.041	0.038
	ÇG(-)	0.840	0.297	0.038	0.420	0.071

ÇG (+): Çiftlik Gübresi Uygulanmış,
ÇG (-): Çiftlik Gübresi Uygulanmamış,P: Olasılık

a, b, c: Aynı sütunda ortak harf taşımayan değerler arasındaki fark önemlidir.
A, B, C: Aynı satırda ortak harf taşımayan değerler arasındaki fark önemlidir.

4.19.1.5. 2010-2011Yetiştiricilik Dönemi Hue^0 Değerleri

Hue^{o}değeri rengin kırmızılığı ve sarılığını sayısal olarak belirtmekte, hesaplanmasında ise a ve b değerleri kullanılmaktadır [Hue^o= Tan-1 x (b/a)]. Hue^0 değerinin azalması rengin kırmızıya yaklaşmasını, artması kırmızıdan uzaklaştığını göstermektedir. Elde edilen veriler incelendiğinde istatistiksel açıdan denemede yer alan uygulamalar arası farkın ise önemli olmadığı görülmüştür. Çizelge 4.95 incelendiğinde Mart ayında en yüksek Hue^0 değeri nadas+ÇG uygulamasında görülürken,en düşük Hue^0 değeri ise börülce (30.57±0.90) uygulamasından alınmıştır. Nisan, Mayıs ve Haziran aylarındaki denemede yer alan uygulamaların Hue^0 değerleri birbirine yakın değerler göstermiştir. Nitekim Wang ve ark. (1998), Hue^0 değerinin 360°lik bir renk döngüsü olduğunu bildirmişlerdir. Hue^0 değerinin aldığı 0, 90, 180 ve 270 derece değerlerinin sırasıyla kırmızı-mor, sarı, mavimsi-yeşil ve maviyi temsil ettiğini vurgulamışlardır. Araştırıcılar ayrıca Chroma değerinin de pigment yoğunluğunu veya Hue^0'nun saflığını belirttiğini de eklemişlerdir (Çizelge 4.91).

Çizelge 4.91. 2010-2011 Yetiştirme Dönemi Hue^{0} Değerleri

Uygulamalar		Aylar				Ortalama
		Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	
Nadas	ÇG(-)	32.13±0.96^{Aa}	31.88±0.96^{Aa}	33.52±0.43^{Aa}	36.24±0.26^{Bc}	33.44±0.54a
Börülce		30.57±0.90^{Aa}	33.07±0.70^{ABa}	32.53±0.39^{ABa}	34.58±0.30^{Ba}	32.68±0.59a
Fasulye		31.93±0.76^{Aa}	32.86±0.62^{Aa}	33.07±0.57^{Aa}	35.49±0.08^{Bb}	33.34±0.42a
D %5		0.504	0.640	0.273	0.238	0.299
Nadas	ÇG(+)	33.49±0.82^{Aa}	33.24±0.96^{Aab}	34.07±0.64^{Aab}	34.59±0.13^{Aa}	33.84±0.35a
Börülce		32.57±0.73^{Aa}	34.51±0.70^{ABb}	35.94±1.12^{Bb}	32.63±0.48^{Aa}	33.91±0.51a
Fasulye		31.50±0.51^{Aa}	31.25±0.62^{Aa}	32.32±0.29^{Aa}	42.94±7.89^{Aa}	34.50±2.18a
D %5		0.439	0.572	0.599	2.738	0.739
P Değerleri	ÇG(+)	0.187	0.044	0.026	0.287	0.927
	ÇG(-)	0.423	0.761	0.364	0.285	0.543

ÇG (+): Çiftlik Gübresi Uygulanmış,
ÇG (-): Çiftlik Gübresi Uygulanmamış,P: Olasılık

a, b, c: Aynı sütunda ortak harf taşımayan değerler arasındaki fark önemlidir.
A, B, C: Aynı satırda ortak harf taşımayan değerler arasındaki fark önemlidir.

4.19.2. 2011-2012Yetiştiricilik Dönemi Renk Değerleri

Denemede yer alan uygulamaların2011-2012yetiştiricilik döneminde L, a, b, Chroma ve Hue^0 değerleri aylara göre incelenerek P<0.05 önem düzeyinde istatistik analizleri yapılmıştır. Bu yetiştiricilik dönemine ait L, a, b, Chroma ve Hue^0 değerleri alt başlıklar halinde verilmiştir**.**

4.19.2.1. 2011-2012Yetiştiricilik Dönemi L Değerleri

2011-2012 yetiştiricilik döneminde denemede yer alan uygulamalardan elde edilen L değerleri Çizelge 4.92'de ayrıntılı olarak incelenmiştir. Yapılan istatistik analizler sonucu denemede yer alan uygulamalar arasında fark görülmezken (P>0.05), aylara göre P<0.05 önem düzeyinde farklar olduğu saptanmıştır.

4.19.2.2. 2011-2012Yetiştiricilik Dönemi a Değerleri

2011-2012 yetiştiricilik döneminde denemede yer uygulamalarda belirlenen a değerleri Çizelge 4.93'de ayrıntılı olarak incelenmiştir. Yapılan istatistik analizler sonucu denemede yer alan uygulamalarda sadece Mayıs ayındaki uygulamalar arasında P<0.05 düzeyinde fark görülmüştür.

4.19.2.3. 2011-2012Yetiştiricilik Dönemi b Değerleri

2011-2012 yetiştiricilik döneminde denemede yer alan uygulamalarda belirlenen a değerleri Çizelge 4.94'de ayrıntılı olarak incelenmiştir. Yapılan istatistik analizler sonucu denemede yer alan uygulamalarda fark görülmezken sadece bitkiler arasında P<0.05 önem düzeyinde fark görülmüştür.

4.19.2.4 2011-2012Yetiştiricilik Dönemi Chroma Değerleri

2011-2012 yetiştiricilik döneminde denemede yer alan uygulamalara ait Chroma değerleri Çizelge 4.95'de ayrıntılı olarak incelenmiştir. Yapılan istatistik analizler sonucunda denemede yer alan uygulamalar arasındaki farklar önemsiz çıkmıştır ($P<0.05$).

4.19.2.5. 2011-2012Yetiştiricilik Dönemi Hue^0 Değerleri

2011-2012 yetiştiricilik döneminde denemede yer alan uygulamalara ait Hue^0 değerleri Çizelge 4.96'da detaylı şekilde açıklanmıştır. Yapılan istatistik analizler sonucunda denemede yer alan uygulamalar arasındaki fark önemsiz bulunurken, bitkiler arasında $P<0.05$ önem seviyesinde farklılıklar saptanmıştır.

Çizelge 4.92. 2011-2012 Yetiştirme Dönemi L Değerleri

Uygulamalar		Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Ortalama
Nadas	ÇG(-)	35.72±0.71^{Cb}	24.24±0.84^{Ba}	26.04±0.57^{Ba}	19.72±1.70^{Aa}	26.43±1.58^{a}
Börülce		30.54±1.12^{Ca}	27.45±0.19^{Bb}	26.90±0.78^{ABa}	24.31±1.26^{Ab}	27.30±0.71^{a}
Fasulye		33.87±0.44^{Bb}	25.09±0.80^{Aa}	24.76±0.82^{Aa}	26.28±0.53^{Ab}	27.50±1.01^{a}
D %5		0.771	0.541	0.465	1.058	0.656
Nadas	ÇG(+)	28.84±0.72^{B}a	23.46±1.01^{Aa}	26.31±0.73^{ABa}	24.72±1.95^{Aa}	25.83±0.75^{a}
Börülce		36.66±1.83^{Bb}	27.06±0.63^{Ab}	26.91±0.28^{Aa}	23.79±0.57^{Aa}	28.61±1.32^{a}
Fasulye		32.05±0.46^{Ba}	25.15±0.28^{Aab}	26.93±1.25^{Aa}	24.95±1.42^{Aa}	27.27±0.86^{a}
D %5		1.144	0.576	0.453	0.762	0.594
P Değerleri	ÇG(+)	0.003	0.017	0.847	0.834	0.164
	ÇG(-)	0.004	0.022	0.172	0.834	0.786

ÇG (+): Çiftlik Gübresi Uygulanmış,
ÇG (-): Çiftlik Gübresi Uygulanmamış,P: Olasılık

a, b, c: Aynı sütunda ortak harf taşımayan değerler arasındaki fark önemlidir.
A, B, C: Aynı satırda ortak harf taşımayan değerler arasındaki fark önemlidir.

Çizelge 4.93.2011-2012 Yetiştirme Dönemi a Değerleri

Uygulamalar		Aylar				Ortalama
		Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	
Nadas	ÇG(-)	57.61±0.22^{Ab}	60.41±0.23^{BCb}	60.11±0.22^{Ba}	61.08±0.33^{Cb}	59.80±0.36^{b}
Börülce		47.22±0.20^{Aa}	59.39±0.06^{BCa}	60.02±0.26^{Ba}	60.43±0.45^{Cab}	56.76±1.43^{a}
Fasulye		56.94±0.60^{Ab}	60.28±0.23^{Bb}	60.53±0.30^{Ba}	59.92±0.13^{Ba}	59.42±0.41^{b}
D %5		1.445	0.170	0.152	0.223	0.537
Nadas	ÇG(+)	59.04±0.11^{Ac}	60.81±0.36^{Cb}	59.50±0.16^{ABa}	60.22±0.55^{BCa}	59.89±0.23^{a}
Börülce		57.55±0.18^{Aa}	59.89±0.12^{Ba}	59.63±0.13Ba	60.39±0.11^{Ca}	59.37±0.29^{a}
Fasulye		58.37±0.16^{Ab}	60.24±0.10^{Bab}	59.79±0.35^{Ba}	60.27±0.37^{Ba}	59.67±0.23^{a}
D %5		0.200	0.163	0.128	0.203	0.146
P Değerleri	ÇG(+)	0.415	0.051	0.698	0.946	0.346
	ÇG(-)	0.024	0.009	0.372	0.096	0.039

ÇG (+): Çiftlik Gübresi Uygulanmış,
ÇG (-): Çiftlik Gübresi Uygulanmamış,P: Olasılık

a, b, c: Aynı sütunda ortak harf taşımayan değerler arasındaki fark önemlidir.
A, B, C: Aynı satırda ortak harf taşımayan değerler arasındaki fark önemlidir.

Çizelge 4.94.2011-2012 Yetiştirme Dönemi b Değerleri

Uygulamalar		Aylar				Ortalama
		Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	
Nadas	ÇG(-)	42.21±0.24^{Cc}	39.26±0.25^{ABa}	39.58±0.23^{Ba}	38.57±0.34^{Aa}	39.90±0.38^{a}
Börülce		40.72±0.26^{Ca}	40.34±0.07^{BCb}	39.68±0.27^{ABa}	39.25±0.47^{Aab}	40.00±0.20^{a}
Fasulye		41.53±0.07^{Bb}	39.41±0.24^{Aa}	39.14±0.31^{Aa}	39.77±0.13^{Ab}	39.96±0.26^{a}
D %5		0.213	0.179	0.159	0.234	0.163
Nadas	ÇG(+)	40.55±0.20^{Ba}	38.88±0.39^{Aa}	39.94±0.15^{ABa}	39.47±0.57^{ABa}	39.71±0.23^{a}
Börülce		42.18±0.15^{Cb}	39.81±0.12^{Bb}	40.09±0.13^{Ba}	39.28±0.12^{Aa}	40.34±0.29^{a}
Fasulye		41.14±0.32^{Ba}	39.45±0.11^{Aab}	39.92±0.37^{Aa}	39.42±0.39^{Aa}	39.98±0.23^{a}
D %5		0.237	0.172	0.129	0.213	0.147
P D eğerleri	ÇG(+)	0.003	0.066	0.871	0.645	0.218
	ÇG(-)	0.002	0.009	0.369	0.096	0.975

ÇG (+): Çiftlik Gübresi Uygulanmış,
ÇG (-): Çiftlik Gübresi Uygulanmamış,P: Olasılık

a, b, c: Aynı sütunda ortak harf taşımayan değerler arasındaki fark önemlidir.
A, B, C: Aynı satırda ortak harf taşımayan değerler arasındaki fark önemlidir.

Çizelge 4.95.2011-2012 Yetiştirme Dönemi Chroma Değerleri

Uygulamalar		Aylar				Ortalama
		Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	
Nadas	ÇG(-)	71.45 ± 0.04^{Aa}	72.11 ± 0.06^{BCb}	72.02 ± 0.06^{Ba}	72.28 ± 0.10^{Cb}	71.96±0.09a
Börülce		71.63 ± 0.06^{Ab}	71.84 ± 0.02^{ABa}	72.00 ± 0.07^{BCa}	72.10 ± 0.11^{Cab}	71.89±0.06a
Fasulye		71.57 ± 0.02^{Aab}	72.06 ± 0.06^{BCb}	72.13 ± 0.08^{Ca}	71.72 ± 0.21^{ABa}	71.87±0.08a
D %5		0.030	0.045	0.041	0.104	0.043
Nadas	ÇG(+)	71.74 ± 0.02^{Ab}	72.21 ± 0.12^{Aa}	72.16 ± 0.27^{Aa}	72.04 ± 0.14^{Aa}	72.04±0.09a
Börülce		71.45 ± 0.02^{Aa}	71.96 ± 0.04^{Ba}	71.91 ± 0.03^{Ba}	72.09 ± 0.03^{Ca}	71.85±0.06a
Fasulye		71.66 ± 0.06^{Ab}	72.05 ± 0.03^{Ba}	71.93 ± 0.09^{Ba}	72.06 ± 0.07^{Ba}	71.92±0.05a
D %5		0.042	0.050	0.092	0.049	0.041
P Değerleri	ÇG(+)	0.002	0.112	0.514	0.930	0.175
	ÇG(-)	0.040	0.010	0.377	0.069	0.638

ÇG (+): Çiftlik Gübresi Uygulanmış,
ÇG (-): Çiftlik Gübresi Uygulanmamış,P: Olasılık

a, b, c: Aynı sütunda ortak harf taşımayan değerler arasındaki fark önemlidir.
A, B, C: Aynı satırda ortak harf taşımayan değerler arasındaki fark önemlidir.

Çizelge 4.96.2011-2012 Yetiştirme Dönemi Hue^{0} Değerleri

Uygulamalar		Aylar				Ortalama
		Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	
Nadas	ÇG(-)	36.24 ± 0.26^{Cc}	33.04 ± 0.27^{ABa}	33.38 ± 0.25^{Ba}	31.76 ± 0.71^{Aa}	33.60 ± 0.46^{a}
Börülce		34.58 ± 0.30^{Ca}	34.20 ± 0.08^{BCb}	33.49 ± 0.29^{ABa}	33.22 ± 0.43^{Aab}	33.87 ± 0.19^{a}
Fasulye		35.49 ± 0.08^{Bb}	33.19 ± 0.26^{Aa}	32.90 ± 0.34^{Aa}	33.58 ± 0.15^{Ab}	33.79 ± 0.28^{a}
D %5		0.238	0.193	0.172	0.348	0.188
Nadas	ÇG(+)	34.59 ± 0.13^{Ba}	32.63 ± 0.41^{Aa}	33.57 ± 0.35^{ABa}	33.01 ± 0.67^{Aa}	33.45 ± 0.27^{a}
Börülce		36.29 ± 0.20^{Cb}	33.62 ± 0.13^{Bb}	33.93 ± 0.14^{Ba}	33.05 ± 0.13^{Aa}	34.22 ± 0.33^{a}
Fasulye		35.07 ± 0.35^{Ba}	33.24 ± 0.12^{Aab}	33.74 ± 0.40^{Aa}	33.20 ± 0.43^{Aa}	33.81 ± 0.25^{a}
D %5		0.251	0.183	0.171	0.245	0.167
P Değerleri	ÇG(+)	0.495	0.064	0.731		0.168
	ÇG(-)	0.285	0.009	0.368		0.842

ÇG (+): Çiftlik Gübresi Uygulanmış,
ÇG (-): Çiftlik Gübresi Uygulanmamış,P: Olasılık

a, b, c: Aynı sütunda ortak harf taşımayan değerler arasındaki fark önemlidir.
A, B, C: Aynı satırda ortak harf taşımayan değerler arasındaki fark önemlidir.

4.19.3. 2010-2011 ve 2011-2012 Ortalama Renk Değerleri

Denemede yer alan uygulamalar 2010-2011 ve 2011-2012 yetiştiricilik dönemleri ortalama renk değerleri (L, a, b, Chroma ve Hue^0) değerleri üzerine yeşil gübrelerin ve çiftlik gübresinin etkisi $P<0.05$ önem düzeyinde farklılıklar görülmüştür. Çizelge 4.97'den yararlanılarak 2010-2011 ve 2011-2012 yetiştiricilik dönemleri ortalama L değerlerinin YG*ÇG(+) interaksiyon etkileri önemli olmuştur.

Çizelgede 97'de görüldüğü gibi en yüksek L değeri börülce+ÇG (27.60±0.42) uygulamasında görülmüştür. Fasulye+ÇG ile nadas+ÇG uygulamaları 2. ve 3 sırada yer almıştır.YG*ÇG(-) interaksiyon etkileri önemli olmuştur. Börülce ve fasulye uygulamaları en yüksek L değerini almıştır.

Denemede yer alan uygulamaların a değerleri açısından incelendiğinde, YG*ÇG(+) interaksiyon etkileri önemli olmuştur. Börülce+ÇG (62.14±0.10) uygulaması en yüksek değeri gösterdiği görülmektedir. a değeri üzerine YG*ÇG(-) interaksiyon etkileri de önemli olmuştur. nadas uygulaması en yüksek değeri alırken, fasulye uygulaması da en düşük değeri almıştır. Nunes ve ark. (1995), a değerinin çileklerdeki antosiyanin konsantrasyonuyla yüksek korelasyon gösterdiğini bildirirken, Skupien ve Osmianski (2004), yaptıkları çalışmada a değerinin pelargonidin-3-glukozid ve toplam pelargonidin içerikleri ile negatif korelasyon gösterdiğini belirtmiştir.

Denemede yer alan uygulamaların b değerleri incelendiğinde, en yüksek 40.07±0.27 (nadas+ÇG) ile en yüksek b değerini alırken, sırasıyla 39.16±0.14 (fasulye) arasında değişim göstermiştir. En düşük değer 38.60±0.13 (börülce+ÇG) ve 36.34±0.16 börülce+ÇG arasında görülmektedir.

Denemede yer alan uygulamalar 2010-2011 ve 2011-2012 yetiştiricilik dönemi ortalama Chroma değerleri incelendiğinde, en yüksek Chroma değerini börülce+ÇG (76.19±0.63) uygulamasının gösterdiği, En düşük Chroma değerini ise nadas+ÇG uygulaması (71.59±0.23) göstermiştir. Abonyı ve ark. (2002), Totem çilek çeşidi için Chroma değerini 32.40 olarak tespit etmiştir.

Hue^0 değeri açısından denemede yer alan uygulamalar benzer değerde dağılım göstermiştir. Abonyı ve ark. (2002), Totem çilek çeşidi için Hue^0 değerini

37.8 olarak tespit etmiştir. Hue^0 değerinin L değerinde olduğu gibi çeşide ve yetiştirme ortamına göre değişiklik göstermesi beklenen bir durumdur.

Gündüz ve Özdemir (2012)' de farklı yetiştirme yerlerinde farklı çeşitlerle yaptıkları araştırmada "Sweet Charlie", "Cal Giant 3" ve "Whitney" çeşitlerinde dış renk açık kırmızı olarak saptanmıştır. Bu sonuçlar yapılan birçok çalışmalarla da ortaya çıkarılmıştır (Gündüz ve Özdemir, 2003; Gidemen, 2003; Anonymous, 2009a)**.** Yetiştirme yerlerinden açıkta yetiştiricilikten, cam sera ve plastik sera yetiştiriciliğine göre bir miktar daha koyu renkli meyveler alınmıştır. Bu sonuçlar gece-gündüz sıcaklık farkı ile açıklanabilir. Nitekim Shiow ve Camp (2000), farklı sıcaklıkların meyve rengi üzerine etkisini belirlemek için yaptıkları çalışmada,gündüz ve gece sıcaklığı yüksek olduğunda (30/22 ºC) meyve renginin daha koyu, düşük olduğunda (18/12ºC) ise daha açık renkli olduğunu bildirmişlerdir. Meyve rengi üzerine genotip, sıcaklık ve ışık kaynağı gibi faktörler çok etkilidir (Creasy, 1966; Proctor ve Creasy, 1971; Batu ve ark., 1997).

Çizelge 4.97. 2010-2011 ve 2011-2012 yetiştiricilik dönemi ortalama renk değerleri

Uygulamalar		L	a	b	C	H
Nadas		25.36±0.59	59.54±0.33	39.65±0.33	71.83±0.14	33.75±0.27
Börülce		27.24±0.41	59.83±0.21	37.56±0.37	74.26±0.22	33.51±0.30
Fasulye		26.68±0.38	58.65±0.27	38.65±0.16	71.87±0.15	34.19±0.80
D %5		0.829	0.958	0.368	0.987	0.971
ÇG(-)		26.28±0.46	57.94±0.23	38.71±0.38	71.99±0.15	33.35±0.24
ÇG(+)		26.57±0.46	60.74±0.31	38.52±0.19	73.31±0.19	34.28±0.67
D %5		0.086	0.001	0.038	0.047	0.791
Nadas	ÇG(-)	25.27±0.54^{a}	60.02±0.11^{c}	39.22±0.40^{a}	72.07±0.06^{ab}	33.61±0.26^{a}
Börülce		26.89±0.41^{b}	57.53±0.33^{b}	38.78±0.58^{a}	72.33±0.12^{b}	32.95±0.29^{a}
Fasulye		26.70±0.45^{b}	56.27±0.26^{a}	38.14±0.18^{a}	71.57±0.28^{a}	33.51±0.18^{a}
D %5		0.301	0.354	0.226	0.117	0.149
Nadas	ÇG(+)	25.46±0.64^{a}	59.07±0.55^{a}	40.07±0.27^{c}	71.59±0.23^{a}	33.89±0.29^{a}
Börülce		27.60±0.42^{b}	62.14±0.10^{c}	36.34±0.16^{a}	76.19±0.32^{b}	34.08±0.31^{a}
Fasulye		26.67±0.32^{ab}	61.03±0.29^{b}	39.16±0.14^{b}	72.17±0.03^{a}	34.88±1.42^{a}
D %5		0.323	0.333	0.349	0.445	0.481
P Değerleri	Uygulama	0.405	0.872	0.742	0.910	0.113
	Yıl	0.349	0.073	0.040	0.007	0.014
	Uyg.*Yıl	0.081	0.092	0.016	0.118	0.004

ÇG (+): Çiftlik Gübresi Uygulanmış,
ÇG (-): Çiftlik Gübresi Uygulanmamış,P: Olasılık

a, b, c: Aynı sütunda ortak harf taşımayan değerler arasındaki fark önemlidir.
A, B, C: Aynı satırda ortak harf taşımayan değerler arasındaki fark önemlidir.

4.20.Yaprak Alanları (mm^2/bitki)

Yaprak alanı ölçüm sonuçları Çizelge 4.98'de sunulmuştur. Denemede yer alan uygulamalar 2011 ve 2012 yetiştiricilik dönemleri yaprak alanları değerleri üzerine YG ve çiftlik gübresinin etkisi P<0.05 önem düzeyinde farklılıklar görülmüştür. YG*ÇG(+) interaksiyon etkileri yaprak alanı üzerine önemli bulunmuştur.(Çizelge 4.102).

Birinci yıl mayıs ayında alınan örneklerde uygulamalar arasındaki farklar ve yıllar arasındaki farklar istatistiki açıdan önemli çıkmıştır. En yüksek yaprak alanına börülce+ÇG uygulaması sahip olurken (24.20±1.04 mm^2/bitki), fasulye+ÇG uygulaması ikinci sırada yer almıştır.

YG*ÇG(-) interaksiyon etkileri yaprak alanı üzerine birinci yılda önemli olmazken ikinci yıl P<0.05 önem düzeyinde farklılıklar görülmüştür. İkinci yıl mayıs ayında alınan örneklerde yaprak alanı 51.87±1.82 mm^2/bitki değeri ile fasulye en yüksek yaprak alanına sahip olmuştur.

YG*ÇG(+) interaksiyon etkisi Temmuz ayında alınan örneklerde yaprak alanı üzerine yaprak alanı üzerine önemli bulunmuştur (P<0.05). En yüksek yaprak alanına börülce+ÇG uygulaması sahip olmuştur (34.38±7.63 mm^2/bitki). İkinci yıl yine aynı şekilde börülce+ÇG uygulaması en yüksek değeri göstermiştir.

YG*ÇG(-) interaksiyon etkileri yaprak alanı üzerine P<0.01 önem düzeyinde farklılıklar görülmüştür. En yüksek yaprak alanı 69.26±6.10 mm^2/bitki değeri ile börülce en yüksek yaprak alanına sahiptir. Bunun nedeni beslemeyle ilgilidir. Yaprak alanı üzerine çeşit (Güleryüz ve ark., 1992), ekolojik koşullar ve farklı kültürel uygulamaların etkili olduğu bilinmektedir. Yaprak alanı açısından bulgularımız Yöntem (1996) ile paralellik göstermektedir.

Çizelge 4.98. Yaprak Alanları (mm^2/bitki)

Uygulamalar		Yaprak Alanı (mm^2/bitki)			
		2011		2012	
		Mayıs	Temmuz	Mayıs	Temmuz
Nadas		17.59±1.22	28.79±8.53	39.71±2.36	40.33±2.01
Börülce		21.86±3.29	38.17±5.02	58.54±3.10	63.40±3.74
Fasulye		19.63±8.64	35.33±1.09	55.07±1.97	58.67±1.49
D %5		Ö.D.	Ö.D.	0.360	
ÇG(-)		18.05±5.28	30.44±5.94	46.16±2.36	49.01±1.66
ÇG(+)		21.34±3.48	37.75±3.82	56.05±2.59	59.26±3.16
D %5		0.115	0.307	0.220	0.350
Nadas	ÇG(-)	16.46±1.21[a]	26.05±9.15[a]	35.63±1.62[a]	36.11±2.35[a]
Börülce		19.52±5.54 [a]	34.38±7.63[c]	50.98±3.65[b]	57.55±1.38[b]
Fasulye		18.17±9.10[a]	30.90±1.05[b]	51.87±1.82[b]	53.37±1.25[b]
D %5		Ö.D.	Ö.D.	0.261	0.294
Nadas	ÇG(+)	18.73±1.24 [a]	31.54±7.91[a]	43.79±3.10[a]	44.56±1.67[a]
Börülce		24.20±1.04 [b]	41.96±2.42[b]	66.10±2.55[b]	69.26±6.10[c]
Fasulye		21.10±8.18[ab]	39.76±1.14[b]	58.27±2.13[b]	63.97±1.73[b]
D %5		0.869	0.159	0.311	0.329
P Değerleri	Uygulama	0.016	0.259	0.835	0.307
	Yıl	0.134	0.893	0.288	0.350
	Uyg*yıl	0.050	0.075	0.050	0.075

ÇG (+): Çiftlik Gübresi Uygulanmış, ÇG (-): Çiftlik Gübresi Uygulanmamış,
P: Olasılık, a, b, c: Aynı sütunda ortak harf taşımayan değerler arasındaki fark önemlidir

4.20.1. Çilek Bitkilerinde Kuru Madde Oranları (%)

Bitki yaş ve kuru ağırlıkları ölçümleri ile hesaplanan oransal kuru madde miktarları sonuçları Çizelge 4.99'da sunulmuştur. Yeşil gübre ve çiftlik gübresi uygulamalarının kuru ağırlıkları üzerine etkileri incelendiğinde, 2011 yılı mayıs ve temmuz aylarında tespit edilen YG*ÇG(+) uygulamalarında en yüksek kuru madde oranları arasında istatistiksel olarak önemli bir fark bulunmamıştır. 2012 yılı mayıs ve haziran aylarında ölçülen en yüksek kuru madde oranı YG*ÇG(+) interaksiyon

etkileri oransal kuru madde miktarları üzerine önemli bulunmuştur. Mayıs ayında alınan örneklerde en yüksek kuru madde oranı börülce+ÇG(+) (%45.61±0.90) parselinden alınmıştır. Temmuz ayında ise bu değer % 38.75±0.52'ya düşmüştür. Oransal kuru madde miktarına YG*ÇG(-) interaksiyon etkisi önemli bulunmamıştır (P>0.05).

Denemenin her iki yılında mayıs ayında bitkilerde yapılan ölçümlerde kuru madde oranları, temmuz ayında yapılan ölçümlerden daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Mayıs ayı sonlarına kadar toprak üstü biomas miktarındaki artış bitkilerdeki büyüme ile ilgili olup, bu dönemden sonraki azalma ise kuruyan bitki organlarının bitkiden uzaklaşmasından ve sıcaklığın aşırı derecede artması ile ilgili olduğu konusunu düşündürmektedir. Bu durum 1996 yılında Koç ve Gökkuş'un yapmış olduğu çalışma ile benzer sonuçlar göstermiş olup, mayıs ayında bitkilerden alınan örnekler börülce parselinde kuru madde miktarı %72.37 iken temmuz ayında alınan örneklerde kuru madde miktarı %51.86'ya düşmüştür.

Genellikle kuraklıktan kaçınan bitkiler, çok az kuru madde meydana getirdikten sonra, gelişmeye ara vererek stres koşulları geçtikten sonra yeniden gelişmeye devam etmektedirler ki bu özellikleri bir sonraki generasyona da geçmektedir. Böylesi türler yıllar geçtikçe adaptasyon kabiliyeti kazanmaktadır. Su stresi koşullarında köklerini geliştiren türlerde ise kuru madde oluşum yeteneği hızlı olup, kökleri de oldukça iyi gelişme kabiliyeti kazanmıştır. Bu gibi türlerin adaptasyonu yapısal olup, bu yapının oluşumu ise oldukça zaman almıştır. Böylesi türler kısa zamanda tüm dokularında düşük su seviyesinde gelişme devam ettirebilirken, intolerantlar bunu gerçekleştirememektedirler. Fasulyede yüksek morfolojik, fizyolojik ve biyokimyasal fizyoloji yönünden kuraklığa toleranslık kıyaslandığında, bitkilerdeki ilk oluşan organlar grubu suyun çekilmesi ve biyomasın yaşlı yapraklardan köklere hareketinden sonra kuru madde, taze bitki ağırlığı, ilk yapraklardaki su potansiyeli hızlı şekilde düşüş/azalma göstermiştir. Ayrıca, genotiplerin kurak şartlardaki genç yaprak ömrü oldukça kısa sürmüş ve tolerant genotiplerde fizyolojik değişimler biyokimyasal yapıdan dolayı daha düşük değişimler göstermiştir (Tari ve ark., 2008). Su kaybı devam ettikçe biyomasda azalma devam ettiğini vurgulamışlardır (Wright ve ark., 2008). Kurak koşullardaki

bitkilerde ilk olarak bitki gelişiminin negatif etkilenmesi söz konusu olmaktadır. Bitkiler, topraktaki su azlığında kök gelişimini sürdürür, ancak sürgün gelişimini azaltırlar (Bennet ve Doss, 1960; El Nadi ve ark., 1969; Gales, 1979, Malik ve ark., 1979). Bu durumda büyüme kısımlarında bulunan su, gelişmemiş-büyümemiş dokulara yönlendirilerek kendince ayarlama yapmakta olduğundan gelişme durur. Bu koşullarda soğan, patates gibi bitkiler soğan veya patates yumrularında suyu depolayarak yeni yaprak veya yumru oluşumuna engel olmaktadır (Matyssek ve ark., 1991). Bitkilerde sıcaklıktan dolayı su stresinin ilk belirtisi; yetersiz sürgün oluşumu, daha az uzama ve kök gelişimidir. Su kısıntısı olmayan koşullarda bitki genişliği, boyu oldukça iyi şekilde meydana gelir. Stres ortamında oluşan zorlu koşullarda kök, gelişme önceliğini kendi yapısının gelişmesine verdiğinden dolayı toprak üstü bitki aksamında dokulardaki gelişme azalmaktadır. Bitkiler, vejetasyon boyunca çeşitli stres koşullarına maruz bırakıldıklarında, hücre mekanizmaları her yönden (verim, sürgün uzunluğu vb.), potansiyellerinin altında performans sergilemektedir (Osmond ve ark., 1987). Kurak koşullarda bitkinin vegatatif yapısında olumsuzluklar olur, sürgün kısalır, boğumlar azalır ve gövde çapının düştüğünü belirtmişlerdir (Stewart ve Howell, 2003). Kök ve sürgün gelişiminin olumsuz etkilenmesi, toprak su içeriğiyle bağlantılıdır. Sürgün gelişiminin olumsuz gelişimi, bitkinin içsel su ve mineral madde akışının yetersiz oluşunun işaretidir. vejetasyon boyunca çeşitli stres koşullarına maruz bırakıldıklarında; bitkilerin hücre mekanizması her yönden (verim, sürgün uzunluğu, ana gövde çapı) potansiyellerinin altında performans sergilerler (Osmond ve ark. 1987).

Çizelge 4.99. Çilek Bitkilerinde Kuru Madde Oranları (%)

Uygulamalar		Bitkilerde Kuru Madde Oranları (%)			
		2011		2012	
		Mayıs	Temmuz	Mayıs	Temmuz
Nadas		37.99±1.97	35.28±2.97	36.89±2.87	31.72±1.36
Börülce		36.77±1.25	32.56±1.44	42.00±1.95	36.70±1.08
Fasulye		38.06±2.50	34.41±1.74	39.98±3.73	32.78±2.34
ÇG(-)		35.64±1.48	32.85±1.98	37.64±5.00	31.95±2.04
ÇG(+)		39.57±2.32	35.31±1.45	41.61±0.71	35.52±1.15
D %5		Ö.D.	Ö.D.	Ö.D.	
Nadas	ÇG(-)	36.63±1.50[a]	34.61±3.04[a]	34.96±5.03[a]	29.82±1.34[a]
Börülce	ÇG(-)	33.18±1.15[a]	30.37±1.00[a]	38.39±3.01[a]	34.66±1.64[a]
Fasulye	ÇG(-)	37.13±1.81[a]	33.59±1.91[a]	39.57±6.96[a]	31.38±3.14[a]
D %5		Ö.D.	Ö.D.	Ö.D.	1.208
Nadas	ÇG(+)	39.35±2.44[a]	35.96±0.89[a]	38.83±0.72[a]	33.63±1.39[a]
Börülce	ÇG(+)	40.37±1.35[a]	34.75±1.89[a]	45.61±0.90[b]	38.75±0.52[b]
Fasulye	ÇG(+)	39.00±3.19[a]	35.23±1.58[a]	40.40±0.51[a]	34.18±1.54[ab]
D %5		Ö.D.	Ö.D.	0.936	0.968
P Değerleri	ÇG(+)	0.920	0.861	0.364	0.026
	ÇG(-)	0.185	0.403	0.250	0.285

ÇG (+): Çiftlik Gübresi Uygulanmış, ÇG (-): Çiftlik Gübresi Uygulanmamış,
P: Olasılık, a, b, c: Aynı sütunda ortak harf taşımayan değerler arasındaki fark önemlidir

4.21. Bitkilerde Gelişme

4.21.1. Gövde Sayısı (adet/bitki)

Gövde sayıları Çizelge 4.100 ve Şekil 4.79'da verilmiştir. Birinci yıl uygulamalar ve YG*ÇG(+) interaksiyonu istatistiksel açıdan önemli olmazken (P>0.05), ikinci yıl YG*ÇG(-)uygulamaları arasındaki fark istatistiki açıdan önemli çıkmıştır (P<0.05). Börülce (4.50±0.50)ve en yüksek değeri alırken, fasulye 4.00±0.08 adet ile ikinci sırada yer almıştır.

Çileklerde ikinci deneme yılında gövde sayılarının birinci deneme yılına göre daha fazla olduğunu bildirmişlerdir (Karaduva ve Kurnaz, 1994). Çilekte verim ile gövde ve yaprak sayısı ile yaprak iriliği arasında pozitif bir ilişki bulunmaktadır (Ağaoğlu 1986, Kaşka ve ark., 1986, Önal ve Tanrısever 1992). Uygun olmayan bakım koşulları yanında dikim zamanının gecikmesi ile gövde sayısında azalmanın olduğu da ifade edilmektedir (Çelik ve Kurnaz 1992). Akdeniz bölgesinde yapılan çalışmalara göre (Özgüven ve Yılmaz 2003), Ankara koşullarında gövde sayısının daha az olduğu görülmektedir. Ancak Sarıoğlu (1994), Yöntem (1996) ve Avşar (1996)'ın Ankara koşullarında gerçekleştirdikleri çalışmalarda da çeşitlere göre değişmekle birlikte, ilk ürün yılında gövde sayısının 1–4 adet arasında değiştiği ve 2. ürün yılında gövde sayısında artışın olduğu ifade edilmektedir. Örneğin Yöntem (1996)'e göre, Tufts çeşidinde ilk dikim yılında 2.1 adet/bitki olan gövde sayısı 2. ürün yılında 11.67 adet/bitki olarak saptanmıştır. Yöntem (1996)'in bulgularına paralel olarak 1. yıl dikiminde her iki çeşitte de 2. ürün yılında gövde sayıları 1. ürün yılından yüksek olmuştur (6.03 adet/bitki ve 5.82 adet/bitki). Ancak araştırıcının bildirdiği değerlere (11.67 adet/bitki) ulaşılamamıştır.

4.21.2. Yaprak Sayısı (adet/bitki)

Yaprak sayıları Çizelge 4.100 ve Şekil 4.80'de verilmiştir. Bu değerler incelendiğinde, istatistiksel açıdan uygulamalar ve yıllar arasındaki fark ile YG*ÇG(+) interaksiyonu istatistiksel açıdan önemli olmuştur (P<0.05).

Çiftlik gübreli yeşil gübre uygulamalarından en yüksek değer birinci ve 2. yıl börülce-çilek parselinden sırasıyla (72.90±0.66 ve 97.00±4.45 adet) alınmıştır.

YG*ÇG(-) interaksiyonu istatistiksel açıdan önemli olmuştur ($P<0.05$). En yüksek değer birinci yılda ve ikinci yılda da börülce parselinden alınmıştır.

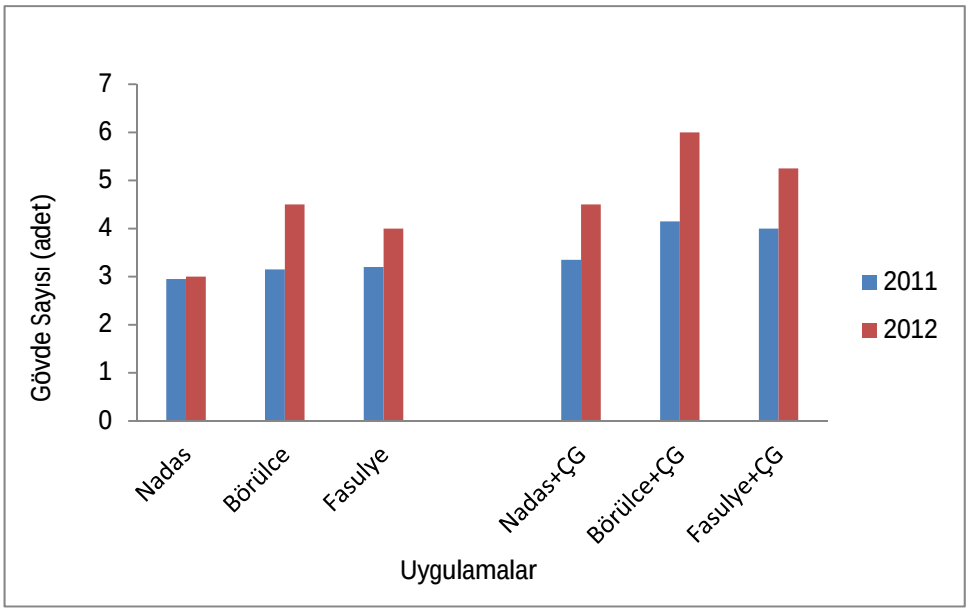
Çilekte verim ile gövde ve yaprak sayısı ile yaprak iriliği arasında pozitif bir ilişki bulunmaktadır (Ağaoğlu 1986, Kaşka ve ark., 1986, Önal ve Tanrısever 1992). Uygun olmayan bakım koşulları yanında dikim zamanının gecikmesi ile gövde sayısında azalmanın olduğu da ifade edilmektedir (Çelik ve Kurnaz 1992). Akdeniz bölgesinde yapılan çalışmalara göre (Özgüven ve Yılmaz 2003), Ankara koşullarında gövde sayısının daha az olduğu görülmektedir. Ancak Sarıoğlu (1994), Yöntem (1996) ve Avşar (1996)'ın Ankara koşullarında gerçekleştirdikleri çalışmalarda da çeşitlere göre değişmekle birlikte, ilk ürün yılında gövde sayısının 1–4 adet arasında değiştiği ve 2. ürün yılında gövde sayısında artışın olduğu ifade edilmektedir. Örneğin Yöntem (1996)'e göre, Tufts çeşidinde ilk dikim yılında 2.1 adet/bitki olan gövde sayısı 2. ürün yılında 11.67 adet/bitki olarak saptanmıştır. Çilekte çiçek tomurcukları yaprak koltuklarında meydana gelmektedir (Türemiş ve Ağaoğlu 2013). Bu nedenle yaprak sayısı, gövde sayısına bağlı olarak salkım sayısı potansiyelinin bir göstergesidir (Dana 1980, Sarıoğlu 1994).

Çizelge 4.100. 2011-2012 yetiştiricilik dönemi bitkilerde belirlenen Gövde Sayısı, Yaprak Sayısı Değerleri

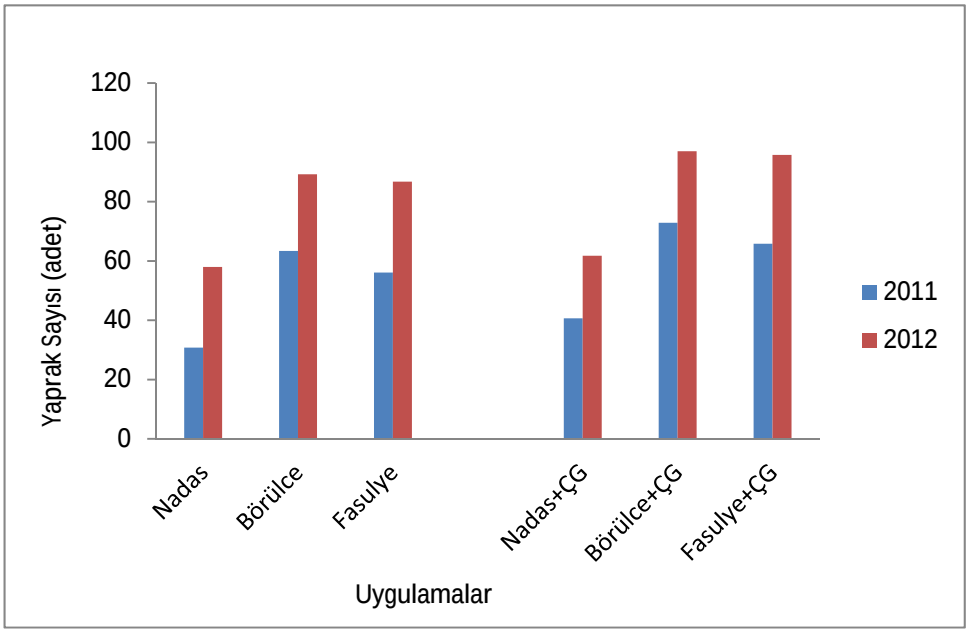
Uygulamalar		Gövde Sayısı (adet)			Yaprak Sayısı (adet)		
		2011	2012	Ortalama	2011	2012	Ortalama
Nadas		3.15±0.18	3.75±0.27	3.45±0.22	35.72±1.73	63.50±4.17	49.61±2.95
Börülce		3.65±0.09	5.25±0.60	4.42±0.34	68.15±0.67	93.12±3.10	80.63±1.88
Fasulye		3.60±0.15	4.62±0.16	4.11±0.15	60.95±2.38	91.25±2.31	76.10±2.34
D %5		0.857	0.785		0.906	0.992	
ÇG(-)		3.10±0.12	3.83±0.21	3.46±0.16	50.10±0.90	78.00±2.61	64.05±1.75
ÇG(+)		3.83±0.16	5.25±0.48	4.54±0.32	59.78±2.29	87.25±3.77	73.51±3.03
D %5		Ö.D.	0.607		0.062	0.999	
Nadas	ÇG(-)	2.95±0.15^{a}	3.00±0.05^{a}	2.98±0.07^{a}	30.80±0.68^{a}	58.00±3.63^{a}	44.40±5.42^{a}
Börülce		3.15±0.13^{a}	4.50±0.50^{b}	3.83±0.35^{b}	63.40±0.68^{c}	89.25±1.75^{b}	76.33±4.96^{b}
Fasulye		3.20±0.08^{a}	4.00±0.08^{b}	3.60±0.16^{ab}	56.10±1.34^{b}	86.75±2.45^{b}	71.43±5.93^{b}
D %5		Ö.D.	4.241	0.145		4.504	4.197
Nadas	ÇG(+)	3.35±0.22^{a}	4.50±0.50^{a}	3.93±0.33^{a}	40.65±2.79^{a}	69.00±4.71^{a}	54.83±5.93^{a}
Börülce		4.15±0.05^{b}	6.00±0.71^{a}	5.08±0.48^{a}	72.90±0.66^{b}	97.00±4.45^{b}	84.95±5.01^{b}
Fasulye		4.00±0.22^{b}	5.25±0.25a	4.63±0.28^{a}	65.80±3.42^{b}	95.75±2.17^{b}	80.78±5.96^{b}
D %5		0.141	4.384	0.229	0.329	4.406	4.176
P Değerleri	Uygulama	0. 607			0.941		
	Yıl	0.489			0.940		
	Uyg.*Yıl	0.203			0.076		

ÇG (+): Çiftlik Gübresi Uygulanmış,
ÇG (-): Çiftlik Gübresi Uygulanmamış,P: Olasılık

a, b, c: Aynı sütunda ortak harf taşımayan değerler arasındaki fark önemlidir.
A, B, C: Aynı satırda ortak harf taşımayan değerler arasındaki fark önemlidir.



Şekil 4.79. Gövde Sayısı Değerleri



Şekil 4.80. Yaprak Sayısı Değerleri

4.21.3. Kök Uzunluğu (cm/bitki)

Kök uzunluğu değerleri Çizelge 4.101 ve Şekil 4.81'de gösterilmiştir. Bu değerler incelendiğinde, istatistiksel açıdan uygulamalar ve yıllar arasındaki fark $P<0.05$ seviyesinde önemli bulunurken uygulama x yıl interaksiyonu önemli

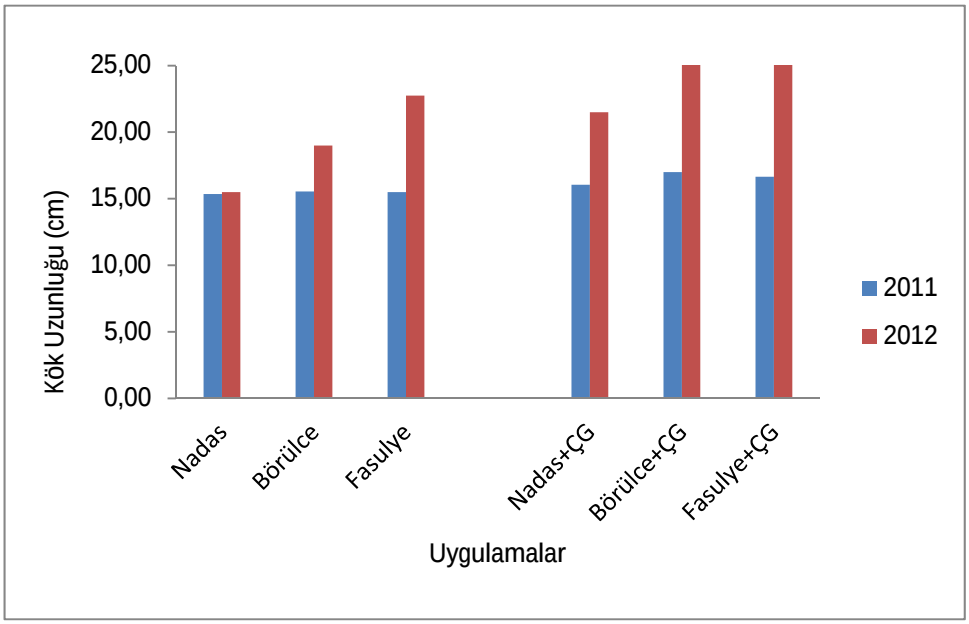
bulunmamıştır. Uygulamaların iki yıl ortalamaları birlikte değerlendirildiğinde en yüksek değer YG*ÇG(+) interaksiyonunda börülce (19.50±1.08 cm/bitki) uygulamasından elde edilirken,YG*ÇG(-) interaksiyonundaki kök uzunluğu ise 17.13±0.75 cm/bitki olarak bulunmuştur.

Çizelge 2.101. 2011-2012 Kök Uzunluğu Değerleri (cm/bitki)

Uygulamalar		Kök Uzunluğu (cm/bitki)		Ortalama
		1. Yıl	2.Yıl	
Nadas		15.70±0.21	18.62±0.75	17.16±0.48
Börülce		16.27±0.18	20.25±0.97	18.26±0.57
Fasulye		16.07±0.29	19.87±1.21	17.97±0.75
D %5		Ö.D	Ö.D	Ö.D
ÇG(-)		15.46±0.19	18.25±0.79	35.71±0.49
ÇG(+)		16.56±0.26	20.91±0.79	18.73±0.52
D %5		0.900	0.454	
Nadas	ÇG(-)	15.35± 0.10[a]	17.50±0.65[a]	16.43±0.51[a]
Börülce		15.55±0.10[a]	18.50±0.87[a]	17.03±0.69[a]
Fasulye		15.50±0.37[a]	18.75±0.85[a]	17.13±0.75[a]
D %5		Ö.D.	Ö.D.	Ö.D.
Nadas	ÇG(+)	16.05±0.33[a]	19.75±0.85[a]	17.90±0.82[a]
Börülce		17.00±0.26[b]	22.00±1.08[a]	19.50±1.08[a]
Fasulye		16.65±0.21[ab]	21.00±1.58[a]	18.83±1.10[a]
D %5		0.184	Ö.D.	Ö.D.
P Değerleri	Uygulama	0.852		
	Yıl	0.602		
	Uygulama*Yıl	0.533		

ÇG (+): Çiftlik Gübresi Uygulanmış, ÇG (-): Çiftlik Gübresi Uygulanmamış,
P: Olasılık, a, b, c: Aynı sütunda ortak harf taşımayan değerler arasındaki fark önemlidir.

Türemiş ve Ağaoğlu (2013), killi topraklarda köklerin daha çok yatay büyümekte ve köklerin yaklaşık % 90'inin 15 cm'lik derinlikte bulunmakta olduğunu belirtmektedir. Bu bilgi, deneme topraklarımızın killi-tınlı olduğu düşünülürse bulgularımızı doğrulamaktadır. Riyaphan ve ark. (2005), Tayland'taTioga ve Tochiotome çilek çeşitleri yaptıkları bir çalışmada kök uzunluklarının 19.63-22.15 cm arasında değiştiğini bildirmişlerdir.



Şekil 4.81. Kök Uzunluğu Değerleri

4.21.4.Bitki Eni (cm/bitki)

Bitki eni değerleri Çizelge 4.102 ve Şekil 4.82'de gösterilmiştir. Bu değerler incelendiğinde, istatistiksel açıdan uygulamalar ve yıllar arasındaki fark $P<0.05$ seviyesinde önemli bulunurken, uygulama x yıl interaksiyonu önemli bulunmamıştır. Elde edilen verilere göre en yüksek değer birinci yıl börülce+ÇG (30.86±0.08 cm) ve fasulye+ÇG (30.37±0.22 cm), ikinci yıl börülce+ÇG (53.25±1.65 cm) uygulamasından elde edilmiş, en düşük değer her iki yılda da gübre uygulaması yapılmayan nadas uygulamasından alınmıştır. İki yılın ortalamasında ise uygulamalara göre en yüksek değer börülce+ÇG (42.06±4.30 cm) uygulamasında görülmüştür. Su stresi koşullarında manyok bitkisinin morfolojik özelliklerini

inceleyen Lal (1981), sulama aralıklarının marulda etkilerini araştıran Mannan ve ark. (2002) ve serada su stresi koşullarında kavun ve domateste bitki boyunun su stresinden olumsuz etkilendiğini tespit eden Gallardo ve ark. (2004) ile fasulye çeşitlerinde Tari ve ark. (2008)'nın yaptıkları çalışmaların bulguları ile paralellik arz etmektedir. Meyve pomolojik özellikleri açısından daha önce yapılan çalışmalarda; kurak olmayan parsellerden elde edilen meyvelerin eni, kurak parsellerden daha yüksek değerlerde elde edildiği Mena-Violante ve ark. (2006) tarafından, su stresinin çilek meyve boyutunu olumsuz etkilediği ise Kırnak ve ark. (2001) tarafından bildirilmiştir. Morfolojik değişimlerden gövde, yaprak ve meyve boyutlarının azalması Jones (1973), Huguet ve ark. (1992), Fereres ve Goldhamer (2003), Naor ve Cohen (2003) ile Jones (2007) tarafından bitki gelişimi oranı, su sıkıntısı ile bağdaştırılmıştır.

4.21.5. Bitki Boyu (cm/bitki)

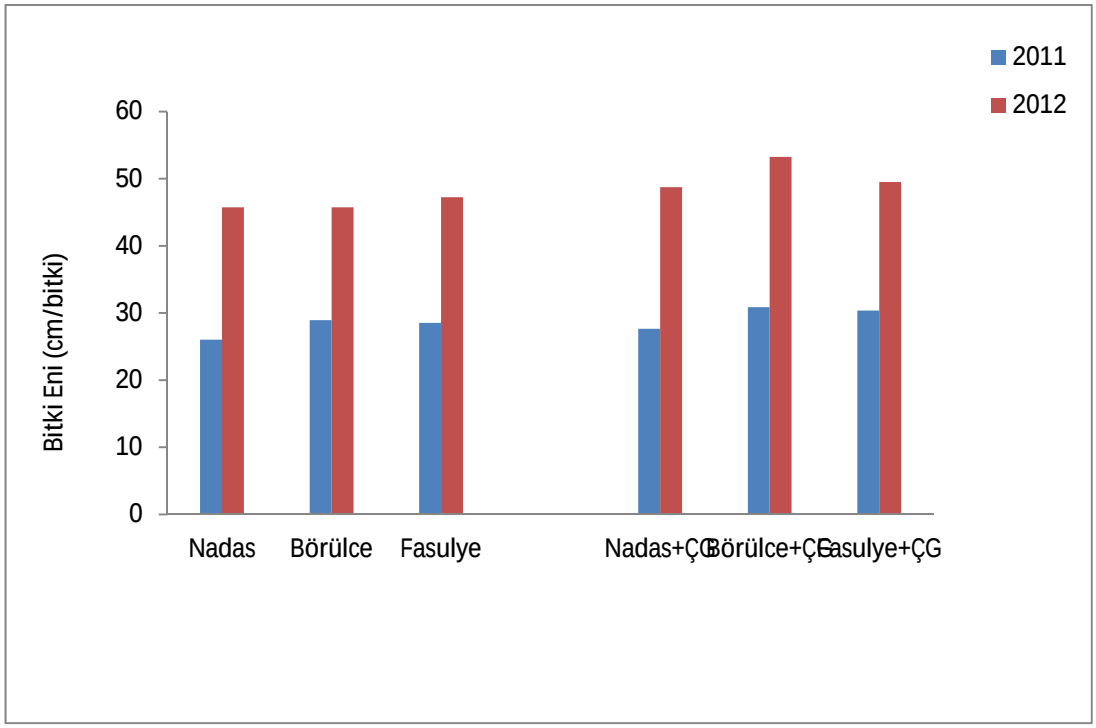
Bitki boyu değerleri Çizelge 4.102 ve Şekil 4.83'de gösterilmiştir. Bu değerler incelendiğinde, istatistiksel açıdan uygulamalar ve yıllar arasındaki fark $P<0.05$ seviyesinde önemli bulunurken, uygulama x yıl interaksiyonu önemli bulunmamıştır. Elde edilen verilere göre en yüksek değer birinci yıl börülce+ÇG (34.07±0.84 cm), ikinci yıl börülce+ÇG (32.32±1.10 cm)uygulamasından elde edilmiş, en düşük değer her iki yılda da gübre uygulaması yapılmayan nadas uygulamasından alınmıştır. İki yılın ortalamasında ise uygulamalara göre en yüksek değer börülce+ÇG (33.20±0.72 cm) uygulamasında görülmüştür. Yıllar arası fark incelendiğinde, bitki boyunda ilk yıla göre düşüş olmuştur. Bunun nedeni bitkinin ilk yıla göre daha yaşlı olması ya da Bunun nedeni bitkinin ilk yıla göre daha yaşlı olması ya da yeterince beslenememesi olabilir.

Çizelge 4.102. 2011-2012 yetiştiricilik dönemi bitkilerde belirlenen Bitki Eni ve Bitki Boyu Değerleri (cm/bitki)

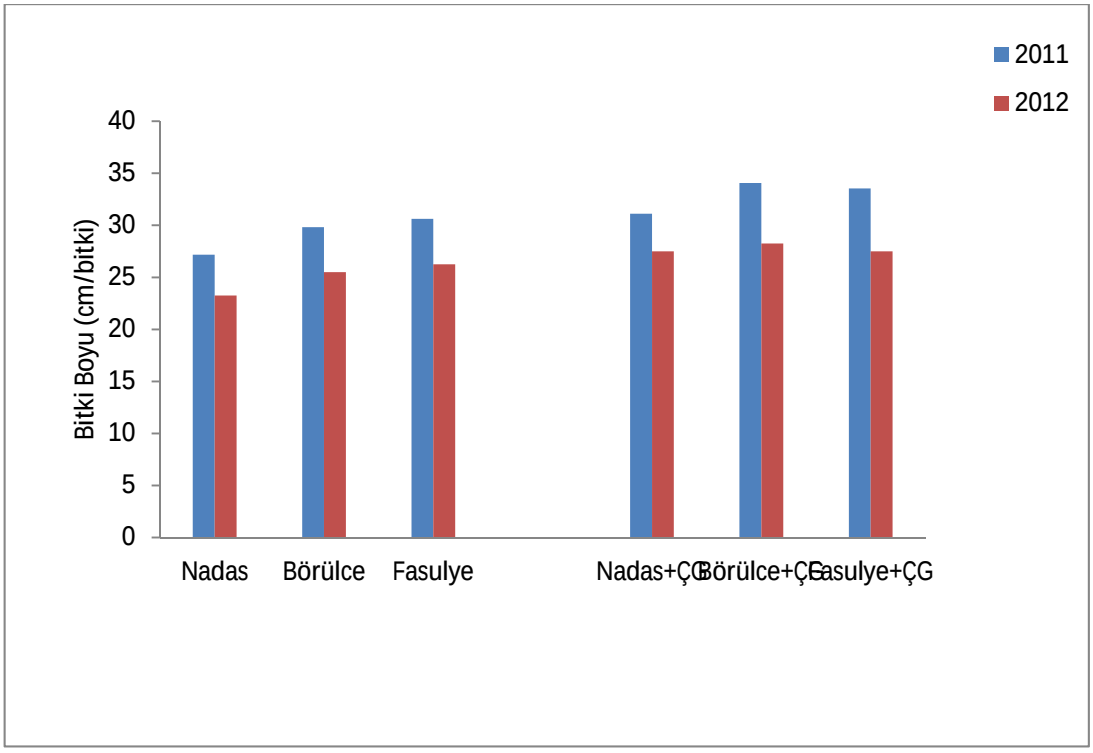
Uygulamalar		Bitki Eni			Bitki Boyu		
		2011	2012	Ortalama	2011	2012	Ortalama
Nadas		26.84±0.87	48.25±2.16	37.55±4.01	29.14±0.74	28.38±0.91	28.76±0.82
Börülce		29.89±0.13	50.50±2.64	40.20±1.38	31.94±0.81	30.28±1.17	31.11±0.99
Fasulye		26.69±0.30	48.37±1.89	37.53±1.09	32.08±0.84	29.97±0.91	31.02±0.87
D %5		0.741	0.184		0.750	0.163	
ÇG(-)		27.82±0.50	46.25±2.12	37.04±1.31	29.20±0.77	27.46±1.23	28.33±1.00
ÇG(+)		29.63±0.36	50.50±2.34	40.07±1.35	32.91±0.82	31.62±0.77	32.26±0.79
D %5		0.606	0.029		0.955	0.212	
Nadas	ÇG(-)	26.03±0.94^{a}	45.75±1.49^{a}	35.89±3.81^{a}	27.17±0.77^{a}	26.14±1.36^{a}	26.65±0.75^{a}
Börülce		28.93±0.19^{b}	45.75±3.64^{a}	37.34±3.60^{a}	29.82±0.78^{b}	28.25±1.25^{a}	29.04±0.74^{b}
Fasulye		28.52±0.39^{b}	47.25±1.25^{a}	37.89±3.60^{a}	30.62±0.78^{b}	28.00±1.08^{a}	29.31±0.79^{b}
D %5		0.496	Ö.D	Ö.D	0.603	Ö.D	0.499
Nadas	ÇG(+)	27.66±0.80^{a}	48.75±2.84^{a}	38.21±4.21^{a}	31.12±0.71^{a}	30.62±0.47^{a}	30.87±0.41^{a}
Börülce		30.86±0.08^{b}	53.25±1.65^{a}	42.06±4.30^{a}	34.07±0.84^{b}	32.32±1.10^{a}	33.20±0.72^{b}
Fasulye		30.37±0.22^{b}	49.50±2.53^{a}	39.94±3.80^{a}	33.55±0.91^{ab}	31.94±0.74^{a}	32.74±0.62^{b}
D %5		0.494	Ö.D.	Ö.D	0.579	Ö.D	0.391
P Değerleri	Uygulama	0.002	0.401	0.301	0.069	0.343	0.662
	Yıl	0.015	0.878	0.915	0.029	0.449	0.181
	Uyg.*Yıl			0.080			0.039

ÇG (+): Çiftlik Gübresi Uygulanmış,
ÇG (-): Çiftlik Gübresi Uygulanmamış,P: Olasılık

a, b, c: Aynı sütunda ortak harf taşımayan değerler arasındaki fark önemlidir.
A, B, C: Aynı satırda ortak harf taşımayan değerler arasındaki fark önemlidir.



Şekil 4.82. Bitki Eni Değerleri (cm/bitki)



Şekil 4.83. Bitki Boyu Değerleri (cm/bitki)

4.22. Yaprak Analizleri

4.22.1. Toplam Azot (%)

Yapraktaki toplam azot değerleri Çizelge 4.103 ve Şekil 4.84'de gösterilmiştir. Bu değerler incelendiğinde, YG*ÇG(+) interaksiyonunda istatistiksel açıdan uygulamalar önemsiz olurken, yıllar arasındaki fark ve uygulama x yıl interaksiyonu P<0.05 seviyesinde önemli bulunmuştur.

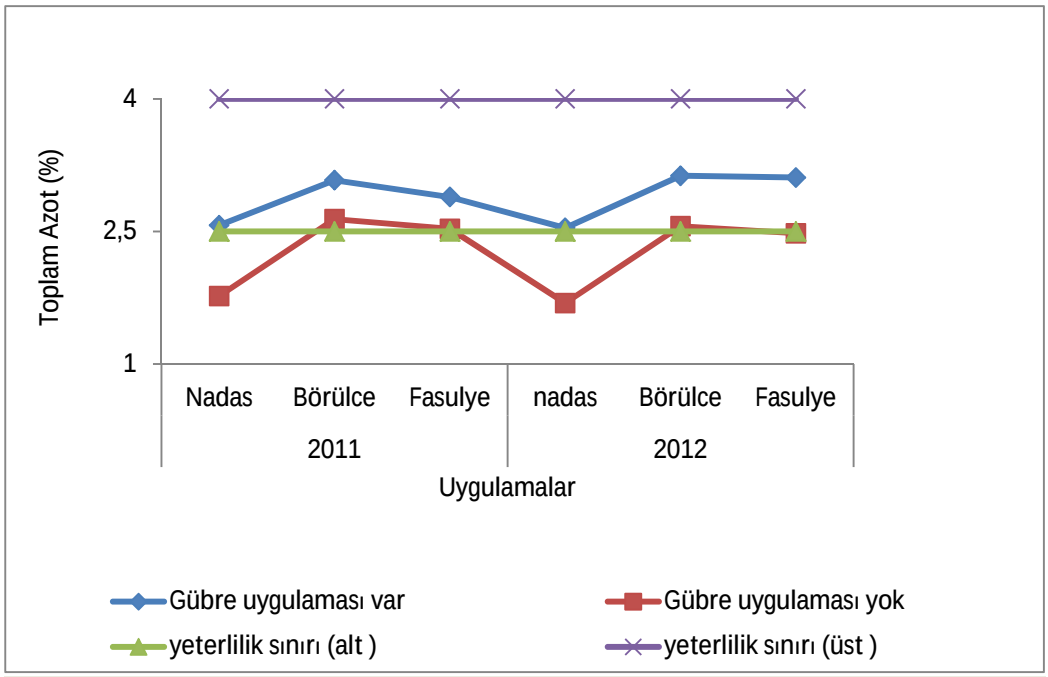
Çizelge 4.103. Yaprakta Toplam Azot Değerleri (%)

Uygulamalar		Toplam Azot (%)		Ortalama
		1. Yıl	2.Yıl	
Nadas		2.17±0.09	2.10±0.06	2.14±0.07
Börülce		2.86±0.22	2.85±0.15	2.86±0.18
Fasulye		2.71±0.04	2.80±0.07	2.76±0.05
	D %5	0.320	0.511	
ÇG(-)		2.31±0.09	2.24±0.05	2.28±0.07
ÇG(+)		2.85±0.14	2.91±0.13	2.88±0.13
		0.064	0.055	
Nadas	ÇG(-)	1.77±0.06 [a]	1.69±0.07[a]	1.73±0.04[a]
Börülce		2.64±0.17[b]	2.56±0.05[b]	2.60±0.09[b]
Fasulye		2.53±0.04 [b]	2.48±0.05[b]	2.51±0.03[b]
	D %5	0.132	0.116	0.087
Nadas	ÇG(+)	2.57±0.12[a]	2.50±0.05[a]	2.53±0.06[a]
Börülce		3.08±0.28[a]	3.13±0.26[a]	3.11±0.18[b]
Fasulye		2.89±0.04[a]	3.11±0.10[a]	3.00±0.07[b]
	D %5	Ö.D	Ö.D	0.082
P Değerleri	Uygulama	0.780		
	Yıl	0.001		
	Uygulama*Yıl	0.067		

ÇG (+): Çiftlik Gübresi Uygulanmış, ÇG (-): Çiftlik Gübresi Uygulanmamış,
P: Olasılık, a, b, c: Aynı sütunda ortak harf taşımayan değerler arasındaki fark önemlidir.

YG+ÇG(+) interaksiyonuda elde edilen verilere göre birinci yıl en yüksek değer % 2.64±0.17börülce parselinden alınmıştır. İkinci yılda da en yüksek değer % 2.56±0.05 ile börülce parselinden alınmıştır.Veriler değerlendirildiğinde birinci yıl tüm uygulamalardaki azot miktarı yeterli bulunurken, ikinci yıl hiçbir gübre uygulaması yapılmayan nadas (%1.69±0.07) uygulamasındaki azot miktarı yetersiz, diğer uygulamalarda ise yeterli olduğu görülmektedir. Bu sonuçlar çiftlik gübresinin çok yıllık yetiştiricilikteki önemini açıkça ortaya koymaktadır. 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.

Jones ve ark, (1991), yapraktaki toplam azotun yeterlilik düzeyini % 2.50-4.00, İbrikçi va ark, (1994), yapraktaki toplam azotun yeterlilik düzeyini %2.50-3.20 ve Pritss ve Handley (1998), yapraktaki toplam azotun yeterlilik düzeyini % 2.0-2.8 olarak bildirmişlerdir. Çileklerde yaprak analizlerinde kabul edilebilir toplam azot sınırlarının %2.5-3.2 arasında olduğu belirtilmektedir (Aybak, 2000). Hiçbir uygulamanın yapılmadığı durumda yapraklardaki toplam azot miktarı azalırken, diğer uygulamalarla yapraklardaki azot miktarında artış olmaktadır. Eşitken ve Turan (2004), bazı çevresel faktörlerin çileklerde besin elementi kompozisyonunu etkilediğini ve azot alımını artırdığını ifade etmişlerdir. Pilanalı ve Kaplan (2000), yapraklardaki azot miktarını %3.00 olarak bildirirken, değişik araştırıcılar, yapraklardaki azot miktarının %0.9-2.02 arasında değiştiğini, yapraklardaki azotun alınan toplam azotun %23'ünü, buna karşın meyvelerdeki azotun ise %49'una yakınını oluşturduğunu belirtmişlerdir (Tagliavini ve ark. 2004). Bu durum meyvelerde toplam azotun yapraklardan daha fazla bulunmasını ve ayrıca hiç gübreleme yapılmamış uygulamanın gerek yaprak ve gerekse meyvede en düşük düzeyde toplam azot içermesini de açıklamaktadır.



Şekil 4.84. Yaprakta Toplam Azot Değerleri (%)

4.22.2. Toplam Fosfor Değerleri (%)

Yapraktaki toplam fosfor değerleri Çizelge 4.104 ve Şekil 4.85'de gösterilmiştir. Bu değerler incelendiğinde, fosfor miktarı üzerine yeşil gübre ve çiftlik gübresinin esas ve interaksiyon etkileri önemli ($P<0.05$) bulunmuştur. YG*ÇG(+) interaksiyonunda börülce+ÇG uygulamasında fosfor en yüksek değerleri alırken, YG*ÇG(-) interaksiyonunda börülce uygulamasında en yüksek değer bulunmuştur. 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. Çilek yapraklarında toplam fosforun %0.28 ile %0.34 değerleri arasında değiştiği ifade edilmektedir (Aybak 2000). Aybak (2000), yapraklar için kabul edilebilir fosfor sınırlarının %0.25-0.40 arasında değiştiğini bildirmektedir. Bulgularımız bu değerler ile uyum göstermektedir (Çizelge 4.29). Ağaoğlu (1986), çilek meyvelerinde 100 gramda 25 mg fosforun bulunması gerektiğini ifade etmektedir. Bulgularımız bu değerin üzerindeki değerleri içermektedir.

Çizelge 4.104. Yaprakta Toplam Fosfor Değerleri (%)

Uygulamalar		Yaprakta Toplam Fosfor (%)		
		2011	2012	Ortalama
Nadas		0.29±0.01	0.24±0.01	0.26±0.01
Börülce		0.33±0.01	0.30±0.01	0.31±0.01
Fasulye		0.33±0.01	0.28±0.01	0.30±0.01
D %5		Ö.D	0.533	
ÇG(-)		0.30±0.01	0.25±0.01	0.28±0.01
ÇG(+)		0.33±0.01	0.29±0.01	0.31±0.01
D %5		Ö.D	0.029	
Nadas	ÇG(-)	0.28±0.01[a]	0.22±0.01[a]	0.25±0.01[a]
Börülce		0.31±0.01[a]	0.29±0.02[b]	0.30±0.01[b]
Fasulye		0.32±0.01[a]	0.26±0.01[ab]	0.29±0.01[b]
D %5		Ö.D	0.011	0.009
Nadas	ÇG(+)	0.31±0.01[a]	0.26±0.01[a]	0.29±0.01[a]
Börülce		0.36±0.01[b]	0.32±0.01[b]	0.34±0.01[b]
Fasulye		0.34±0.01[ab]	0.30±0.01[b]	0.32±0.01[b]
D %5		0.008	0.010	0.008
P Değerleri	Uygulama	0.022	0.029	0.656
	Yıl	0.105	0.016	0.540
	Uygulama*Yıl	0.104		

ÇG (+): Çiftlik Gübresi Uygulanmış, ÇG (-): Çiftlik Gübresi Uygulanmamış,

P: Olasılık, a, b, c: Aynı sütunda ortak harf taşımayan değerler arasındaki fark önemlidir

4.22.3. Toplam Potasyum (%)

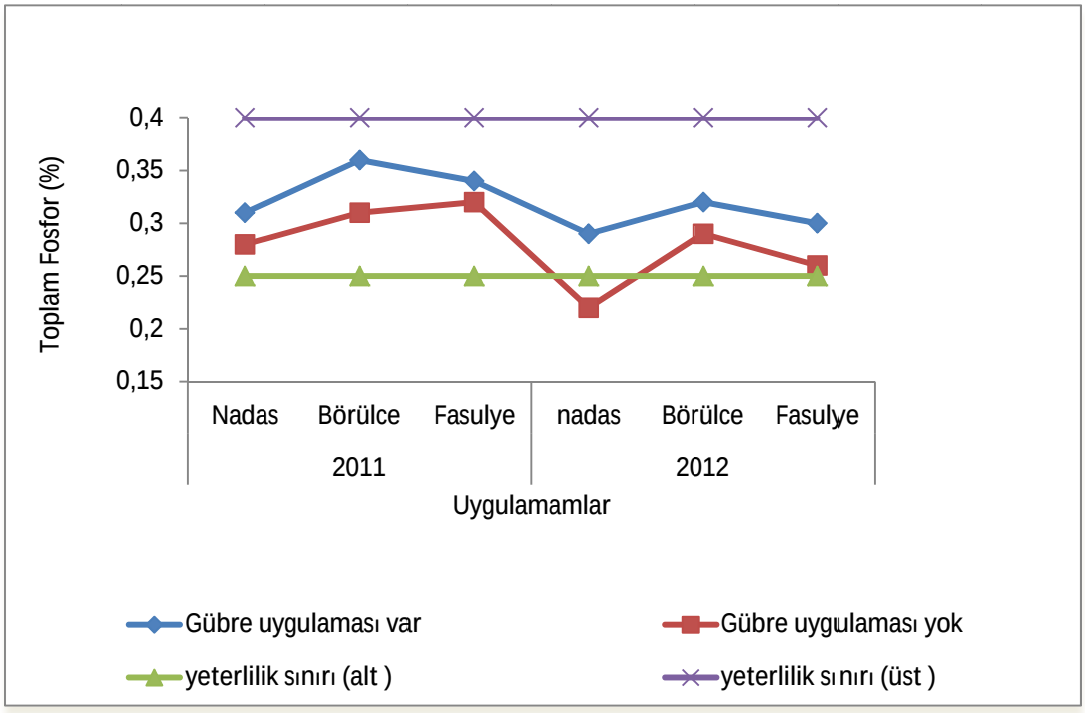
Yapraktaki toplam potasyum değerleri Çizelge 4.105 ve Şekil 4.86'da gösterilmiştir. Bu değerler incelendiğinde, potasyum üzerine yeşil gübrelerin esas ve interaksiyon etkisi önemli (P>0.05) bulunmamıştır. Denemenin her iki yılında da

uygulamalarda potasyum miktarı yeterli olduğu görülmüştür. Aybak (2000) yapraklardaki toplam potasyumun, %1.5-2.5 ve Yılmaz (1999) ise % 2.76-4.9 arasında olduğunu ifade etmektedir. Bulgularımız Aybak (2000)'in bulguları ile uyumlu olmaktadır.

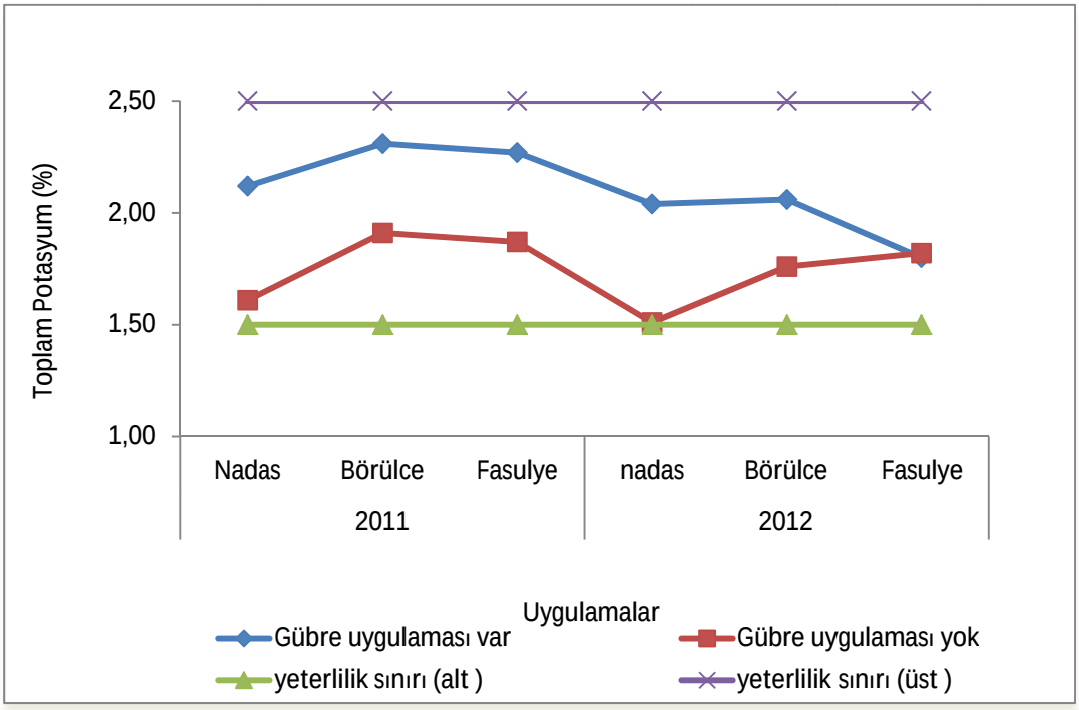
Çizelge 4.105. Yaprakta Toplam Potasyum Değerleri (%)

Uygulamalar		Yaprakta Toplam Potasyum (%)		
		2011	2012	Ortalama
Nadas		1.86±0.23	1.77±0.17	1.81±0.20
Börülce		2.11±0.14	1.91±0.21	2.01±0.17
Fasulye		2.07±0.28	1.81±0.17	1.94±0.22
D %5		Ö.D	Ö.D	Ö.D
ÇG(-)		1.79±0.10	1.69±0.09	1.74±0.09
ÇG(+)		2.23±0.24	1.96±0.27	2.09±0.25
D %5		Ö.D	Ö.D	Ö.D
Nadas	ÇG(-)	1.61±0.06[a]	1.51±0.03[a]	1.56±0.04[a]
Börülce		1.91±0.03[a]	1.76±0.07[a]	1.83±0.14[b]
Fasulye		1.87±0.23[a]	1.82±0.19[a]	1.84±0.05[b]
D %5		Ö.D	Ö.D	0.054
Nadas	ÇG(+)	2.12±0.14[a]	2.04±0.31[a]	2.08±0.11[a]
Börülce		2.31±0.26 [a]	2.06±0.36[a]	2.18±0.06[a]
Fasulye		2.27±0.33[a]	1.80±0.15[a]	2.04±0.09[a]
D %5		Ö.D	Ö.D	0.055
P Değerleri	Uygulama	0.857	0.782	0.264
	Yıl	0.289	0.198	0.050
	Uygulama*Yıl	0.009		

ÇG (+): Çiftlik Gübresi Uygulanmış, ÇG (-): Çiftlik Gübresi Uygulanmamış,
P: Olasılık, a, b, c: Aynı sütunda ortak harf taşımayan değerler arasındaki fark önemlidir



Şekil 4.85. Yaprakta Toplam Fosfor Değerleri (%)



Şekil 4.86. Yaprakta Toplam Potasyum Değerleri (%)

4.22.4. Toplam Kalsiyum (%)

Yapraktaki toplam kalsiyum değerleri Çizelge 4.106 ve Şekil 4.87'de gösterilmiştir. Bu değerler incelendiğinde,yapraktaki kalsiyum içeriği açısından, uygulamaların esas ve interaksiyon etkileri önemli bulunmamıştır. YG*ÇG(+) interaksiyonunda börülce+ÇG uygulamasında kalsiyum miktarı en yüksek değerleri alırken, YG*ÇG(-) interaksiyonunda uygulamalar aynı grupta yer almıştır. 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.

4.22.5. Toplam Magnezyum (%)

Yapraktaki toplam magnezyum değerleri Çizelge 4.107 ve Şekil 4.88'da gösterilmiştir. Bu değerler incelendiğinde,yapraktaki kalsiyum içeriği açısından, uygulamaların esas ve interaksiyon etkileri önemli bulunmamıştır. YG*ÇG(+)interaksiyonunda börülce+ÇG uygulamasında magnezyum miktarı en yüksek değerleri alırken, YG*ÇG(-) interaksiyonunda fasulye uygulaması en yüksek değeri almıştır. 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 4.106. Yaprakta Toplam Kalsiyum Değerleri (%)

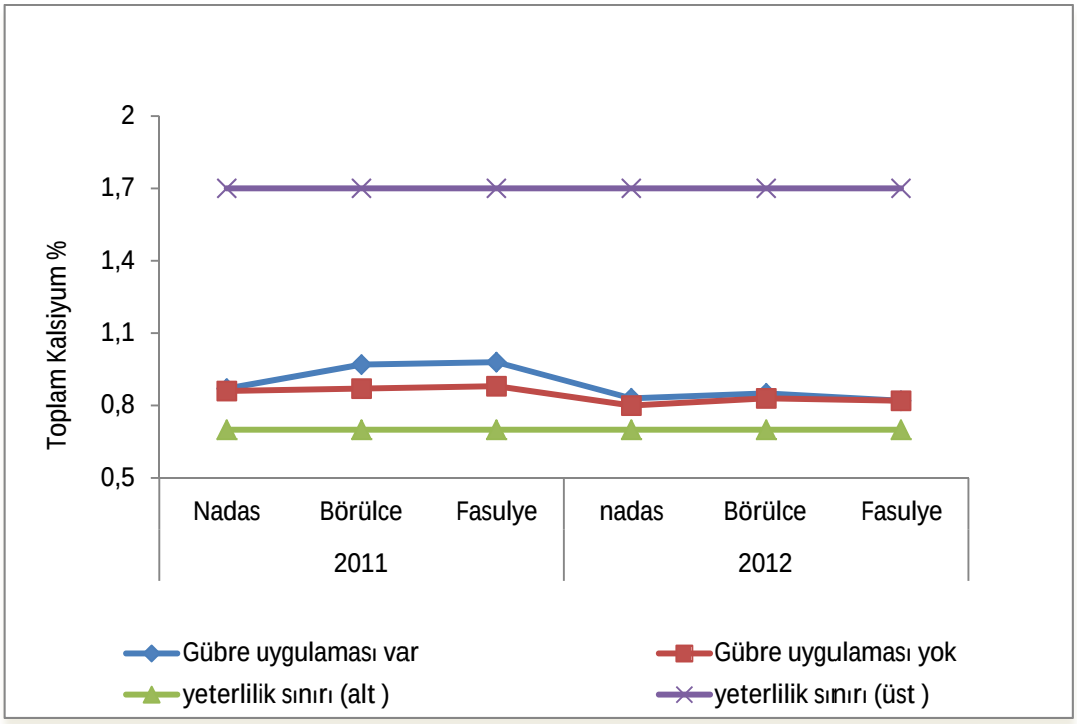
Uygulamalar		Toplam Kalsiyum (%)		
		2011	2012	Ortalama
Nadas		0.86±0.02	0.81±0.02	0.83±0.02
Börülce		0.92±0.03	0.84±0.03	0.88±0.03
Fasulye		0.93±0.04	0.82±0.03	0.87±0.03
D %5		0.038	0.038	Ö.D
ÇG(-)		0.87±0.04	0.81±0.02	0.84±0.02
ÇG(+)		0.94±0.05	0.83±0.03	0.88±0.02
D %5		0.019	0.091	Ö.D
Nadas	ÇG(-)	0.86±0.02[a]	0.80±0.02[a]	0.83±0.03[a]
Börülce		0.87±0.01[a]	0.83±0.01[a]	0.85±0.01[a]
Fasulye		0.88±0.05[a]	0.82±0.05[a]	0.85±0.03[a]
D %5		Ö.D	Ö.D	Ö.D
Nadas	ÇG(+)	0.87±0.02[a]	0.83±0.02[a]	0.85±0.02[a]
Börülce		0.97±0.05[a]	0.85±0.06[a]	0.91±0.03[a]
Fasulye		0.98±0.03[a]	0.82±0.02[a]	0.90±0.04[a]
D %5		Ö.D	Ö.D	Ö.D
P Değerleri	Uygulama	0.190	0.894	0.428
	Yıl	0.309	0.842	0.745
	Uygulama*Yıl	0.113		

ÇG (+): Çiftlik Gübresi Uygulanmış, ÇG (-): Çiftlik Gübresi Uygulanmamış,
P: Olasılık, a, b, c: Aynı sütunda ortak harf taşımayan değerler arasındaki fark önemlidir

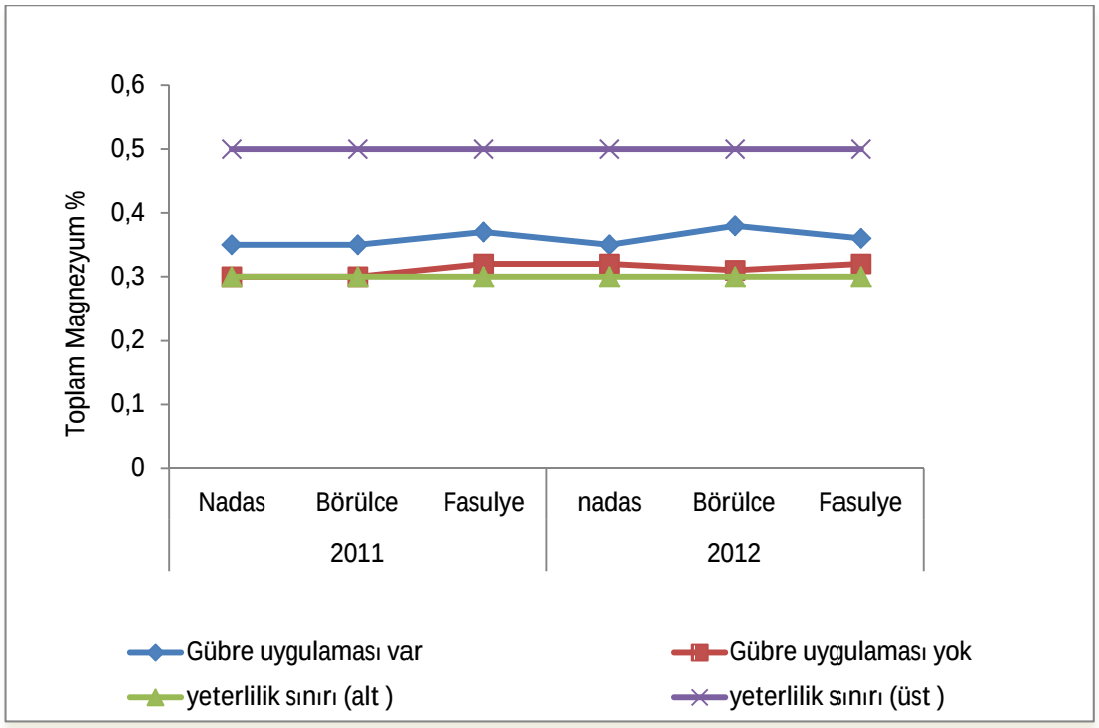
Çizelge 4.107. Yaprakta Toplam Magnezyum Değerleri (%)

Uygulamalar		Toplam Magnezyum (%)		
		2011	2012	Ortalama
Nadas		0.35±0.02	0.31±0.02	0.33±0.02
Börülce		0.36±0.03	0.30±0.02	0.30±0.02
Fasulye		0.36±0.03	0.32±0.02	0.34±0.02
D %5		0.167	0.144	Ö.D
ÇG(-)		0.35±0.02	0.30±0.01	0.32±0.01
ÇG(+)		0.36±0.02	0.31±0.01	0.33±0.01
D %5		Ö.D	Ö.D	Ö.D
Nadas	ÇG(-)	0.35±0.02[a]	0.30±0.02[a]	0.33±0.01[a]
Börülce		0.35±0.02[a]	0.30±0.01[a]	0.33±0.01[a]
Fasulye		0.37±0.02[a]	0.32±0.02[a]	0.35±0.02[a]
D %5		Ö.D	Ö.D	Ö.D
Nadas	ÇG(+)	0.35±0.03[a]	0.32±0.02[a]	0.34±0.01[a]
Börülce		0.38±0.01[a]	0.31±0.02[a]	0.35±0.02[a]
Fasulye		0.36±0.01[a]	0.32±0.01[a]	0.34±0.01[a]
D %5		Ö.D	Ö.D	Ö.D
P Değerleri	Uygulama	0.427	0.877	0.381
	Yıl	0.440	0.440	0.170
	Uygulama*Yıl	0.216		

ÇG (+): Çiftlik Gübresi Uygulanmış, ÇG (-): Çiftlik Gübresi Uygulanmamış,
P: Olasılık, a, b, c: Aynı sütunda ortak harf taşımayan değerler arasındaki fark önemlidir



Şekil 4.87. Yaprakta Toplam Kalsiyum Değerleri (%)



Şekil 4.88. Yaprakta Toplam Magnezyum Değerleri (%)

4.22.6. Toplam Demir (mg/kg)

Yapraktaki toplam demir değerleri Çizelge 4.108 ve Şekil 4.89'da gösterilmiştir. Bu değerler incelendiğinde, yapraktaki kalsiyum içeriği açısından, uygulamaların esas ve interaksiyon etkileri önemli bulunmamıştır. YG*ÇG(+) interaksiyonunda fasulye+ÇG uygulamasında magnezyum miktarı en yüksek değerleri alırken, YG*ÇG(-) interaksiyonunda fasulye uygulaması en yüksek değeri almıştır. 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 her iki yılı da yeterli bulunmuştur. Jones ve ark., (1991) yılında yapmış oldukları çalışmada 50-200 ppm demirin yeterli olduğunu bildirmişlerdir.

4.22.7. Toplam Mangan (mg/kg)

Yapraktaki toplam mangan değerleri Çizelge 4.109 ve Şekil 4.90'da gösterilmiştir. Bu değerler incelendiğinde, yapraktaki kalsiyum içeriği açısından, uygulamaların esas ve interaksiyon etkileri önemli bulunmamıştır. Yalnızca denemenin ikinci yılı YG*ÇG(-) interaksiyonunda $P<0.05$ düzeyinde etkili olmuştur. YG*ÇG(+) interaksiyonunda börülce+ÇG uygulamasında mangan miktarı en yüksek değerleri alırken, YG*ÇG(-) interaksiyonunda börülce uygulaması en yüksek değeri almıştır. 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. Ancak yapraklardaki Mn miktarını 641 mg/kg olarak bildiren Pilanalı ve Kaplan (2000)'dan daha düşük Mn değerleri saptanmıştır. Bu durumun, deneme alanındaki toprağın potasyum içeriğinin mangan alımını baskılayıcı etki yapmış olmasından kaynaklanmış olabileceği düşünülmektedir. Lieten (2004) ise, yapraklardaki Mn miktarını 9–1592 ppm olarak bildirmektedir. Çalışmamızda saptanan Mn miktarları Lieten (2004) tarafından bildirilen değerlerle uyum içerisindedir.

Çizelge 4.108. Yaprakta Toplam Demir Değerleri (mg/kg)

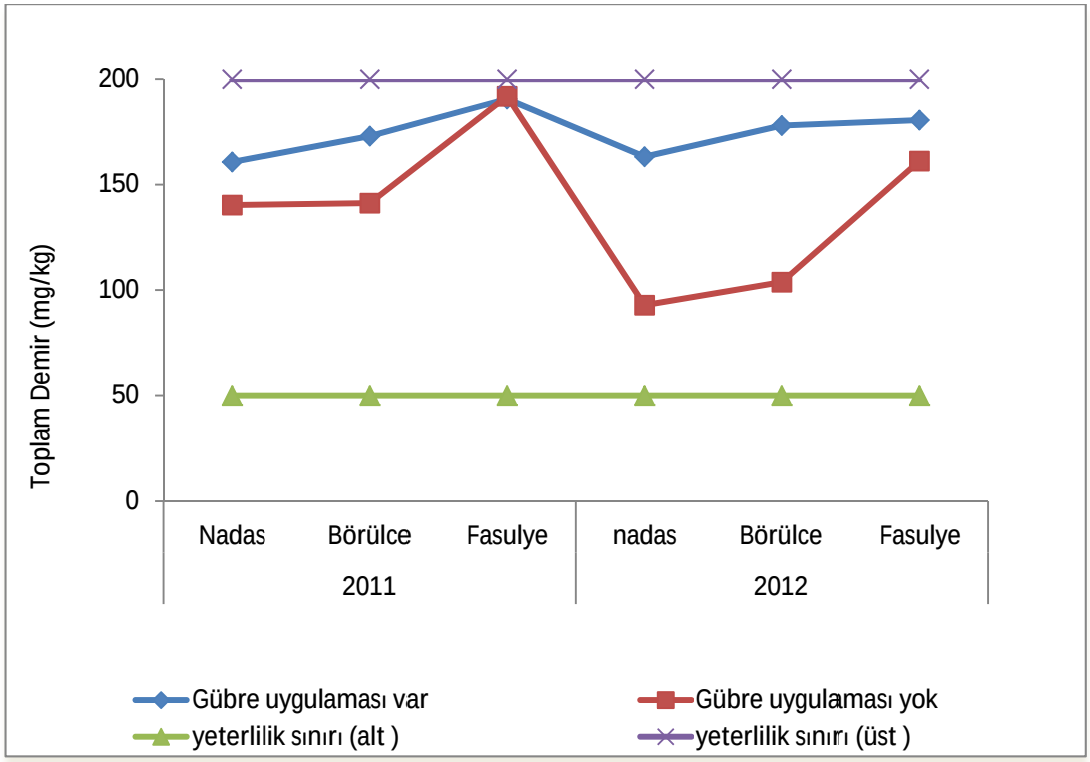
Uygulamalar		Toplam Demir (mg/kg)		
		2011	2012	Ortalama
Nadas		150.55±10.76	128.05±5.79	139.30±8.27
Börülce		157.15±12.48	140.90±2.55	149.02±7.51
Fasulye		191.31±22.08	170.93±8.99	181.12±15.53
D %5		Ö.D.	0.862	
ÇG(-)		157.86±14.96	119.27±5.46	138.56±
ÇG(+)		174.82±15.25	173.98±6.09	174.40±
D %5		Ö.D.	0.513	
Nadas	ÇG(-)	140.38±10.89[a]	92.88±3.23[a]	116.63±10.40[a]
Börülce		141.24±23.16[a]	103.74±1.75[a]	122.49±12.88[a]
Fasulye		191.96±10.84[b]	161.21±11.41[b]	176.58±9.32[b]
D %5		Ö.D.	9.736	8.263
Nadas	ÇG(+)	160.73±10.63[a]	163.23±8.35[a]	161.98±6.28[a]
Börülce		173.07±1.80a	178.07±3.35[a]	175.57±1.99[a]
Fasulye		190.66±33.32[a]	180.66±6.58[a]	185.66±15.83[a]
D %5		Ö.D.	Ö.D.	Ö.D.
P Değerleri	Uygulama	0.80	0.513	0.564
	Yıl	0.136	0.174	0.146
	Uygulama*Yıl	0.150		

ÇG (+): Çiftlik Gübresi Uygulanmış, ÇG (-): Çiftlik Gübresi Uygulanmamış,
P: Olasılık, a, b, c: Aynı sütunda ortak harf taşımayan değerler arasındaki fark önemlidir

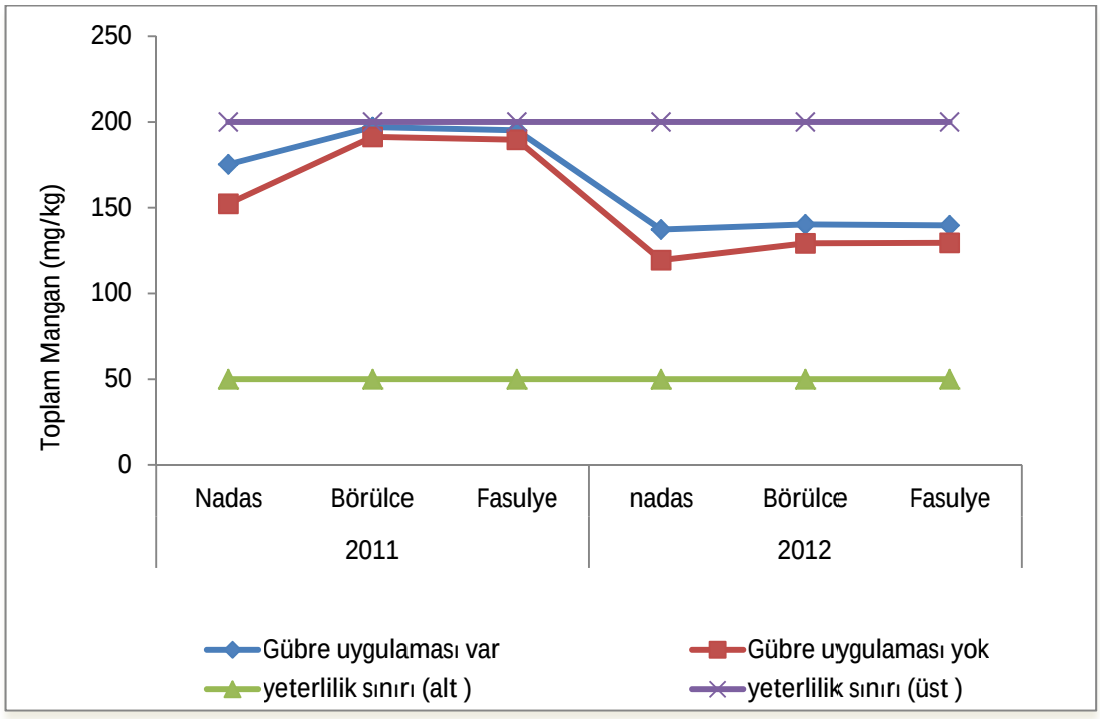
Çizelge 4.109. Yaprakta Toplam Mangan Değerleri (mg/kg)

Uygulamalar		Toplam Mangan (mg/kg)		
		2011	2012	Ortalama
Nadas		163.79±5.55	128.37±2.30	146.08±3.92
Börülce		194.17±35.76	134.75±1.97	164.46±18.86
Fasulye		192.42±29.09	134.62±5.76	163.52±17.42
D %5		0.117	0.284	
ÇG(-)		177.79±24.89	126.08±2.36	151.93±13.62
ÇG(+)		189.13±22.04	139.08±4.33	164.10±13.18
D %5		Ö.D.	0.024	Ö.D.
Nadas	ÇG(-)	152.34±6.67 [a]	119.50±1.26[a]	135.92±6.96[a]
Börülce		191.33±30.69 [a]	129.25±1.65[b]	160.29±18.80[a]
Fasulye		189.70±37.33 [a]	129.50±4.17[b]	159.60±20.78[a]
D %5		Ö.D.	1.987	Ö.D.
Nadas	ÇG(+)	175.24±4.43 [a]	137.25±3.35[a]	156.25±6.96[a]
Börülce		197.01±40.84 [a]	140.25±2.29[a]	168.63±18.80[a]
Fasulye		195.14±20.86 [a]	139.75±7.36[a]	167.45±20.78[a]
D %5		Ö.D.	Ö.D.	Ö.D.
P Değerleri	Uygulama	0.818	0.897	0.830
	Yıl	0.571	0.044	0.511
	Uygulama*Yıl	0.148		

ÇG (+): Çiftlik Gübresi Uygulanmış, ÇG (-): Çiftlik Gübresi Uygulanmamış,
P: Olasılık, a, b, c: Aynı sütunda ortak harf taşımayan değerler arasındaki fark önemlidir



Şekil 4.89. Yaprakta Toplam Demir Değerleri (mg/kg)



Şekil 4.90. Yaprakta Toplam Mangan Değerleri (mg/kg)

4.22.8. Toplam Çinko (mg/kg)

Yapraktaki toplam çinko değerleri Çizelge 4.110 ve Şekil 4.91'de gösterilmiştir. Bu değerler incelendiğinde, istatistiksel açıdan uygulamalar ve yıllar arasındaki fark birinci yıl önemli olmazken, ikinci yıl YG*ÇG(+) interaksiyonunda P<0.05 düzeyinde önemli bulunmuştur. Elde edilen verilere göre en yüksek değer birinci yıl fasulye+ÇG uygulamasında bulunurken, ikinci yılda da fasulye+ÇG uygulamasında en yüksek değer elde edilmiştir. ikinci yıl YG*ÇG(-) interaksiyonunda P<0.05 düzeyinde önemli bulunmuştur. Elde edilen verilere göre en yüksek değer birinci yıl fasulye uygulamasında bulunurken, ikinci yılda da fasulye uygulamasında en yüksek değer elde edilmiştir. 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. Aybak (2000), çilek yapraklarında kabul edilebilir Zn sınırlarını 20–70 (mg/kg) olarak ifade etmiştir.

4.22.9. Toplam Bakır (mg/kg)

Yapraktaki toplam bakır değerleri Çizelge 4.111 ve Şekil 4.92'de gösterilmiştir. Bu değerler incelendiğinde, istatistiksel açıdan uygulamalar ve yıllar arasındaki fark birinci yıl önemli olmazken, ikinci yıl YG*ÇG(+) interaksiyonunda P<0.05 düzeyinde önemli bulunmuştur. Elde edilen verilere göre en yüksek değer birinci yıl börülce+ÇG uygulamasında bulunurken, ikinci yılda da börülce+ÇG uygulamasında en yüksek değer elde edilmiştir. YG*ÇG(-) interaksiyonunda P<0.05 düzeyinde önemli olmamıştır. Pritss ve Handley (1998) ile Anonymous (2000), yapraktaki toplam bakır yeterlilik düzeyini 6-20 mg/kg olarak bildirmiştir. Veriler değerlendirildiğinde, bakır miktarı denemenin birinci ve ikinci yılındaki tüm uygulamalarda yeterli bulunmuştur. Aybak (2000)'in yapraklarda 7–15 mg/kg olarak ifade etmiş olduğu bakır miktarı bulgularımızla uyumlu olmuştur. Ancak Pilanalı ve Kaplan (2000)'in 32.61mg/kg olarak bildirdiği bakır düzeyinin altında saptanmıştır.

Bakırın ağır metal olması nedeniyle sınır değerlerin üzerinde olması zaten istenmeyen bir durumdur.

Çizelge 4.110. Yaprakta Toplam Çinko Değerleri (mg/kg)

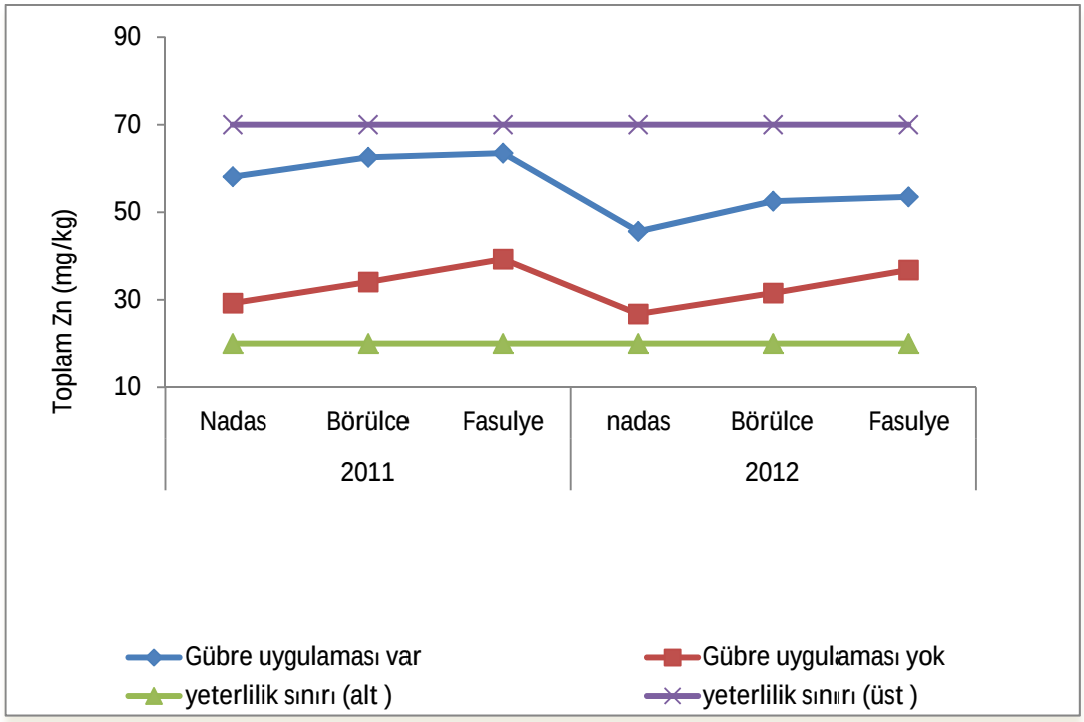
Uygulamalar		Toplam Çinko (mg/kg)		
		2011	2012	Ortalama
Nadas		43.68±6.39	36.18±1.80	39.93±4.09
Börülce		48.30±7.67	42.02±2.07	45.16±4.87
Fasulye		56.39±6.46	45.14±1.77	50.77±4.11
D %5		0.112	0.124	
ÇG(-)		34.20±4.31	31.68±1.81	32.94±3.06
ÇG(+)		64.71±9.37	50.55±1.94	57.63±5.65
D %5		0.192	0.020	
Nadas	ÇG(-)	29.24±7.07 [a]	26.74±1.52[a]	27.99±2.38[a]
Börülce		34.07±1.82 [a]	31.52±1.41[ab]	32.80±1.17[ab]
Fasulye		39.29±4.05 [a]	36.79±2.52[b]	38.04±2.26[b]
D %5		Ö.D	1.580	1.596
Nadas	ÇG(+)	58.12±5.71 [a]	45.62±2.08[a]	51.87±3.67[a]
Börülce		62.53±13.53 [a]	52.53±2.73[b]	57.53±6.66[a]
Fasulye		63.50±8.87 [a]	53.50±1.03[b]	58.02±5.60[a]
D %5		Ö.D	1.513	Ö.D
P Değerleri	Uygulama	0.640	0.049	0.340
	Yıl	0.152	0.014	0.028
	Uygulama*Yıl	0.100		

ÇG (+): Çiftlik Gübresi Uygulanmış, ÇG (-): Çiftlik Gübresi Uygulanmamış,
P: Olasılık, a, b, c: Aynı sütunda ortak harf taşımayan değerler arasındaki fark önemlidir

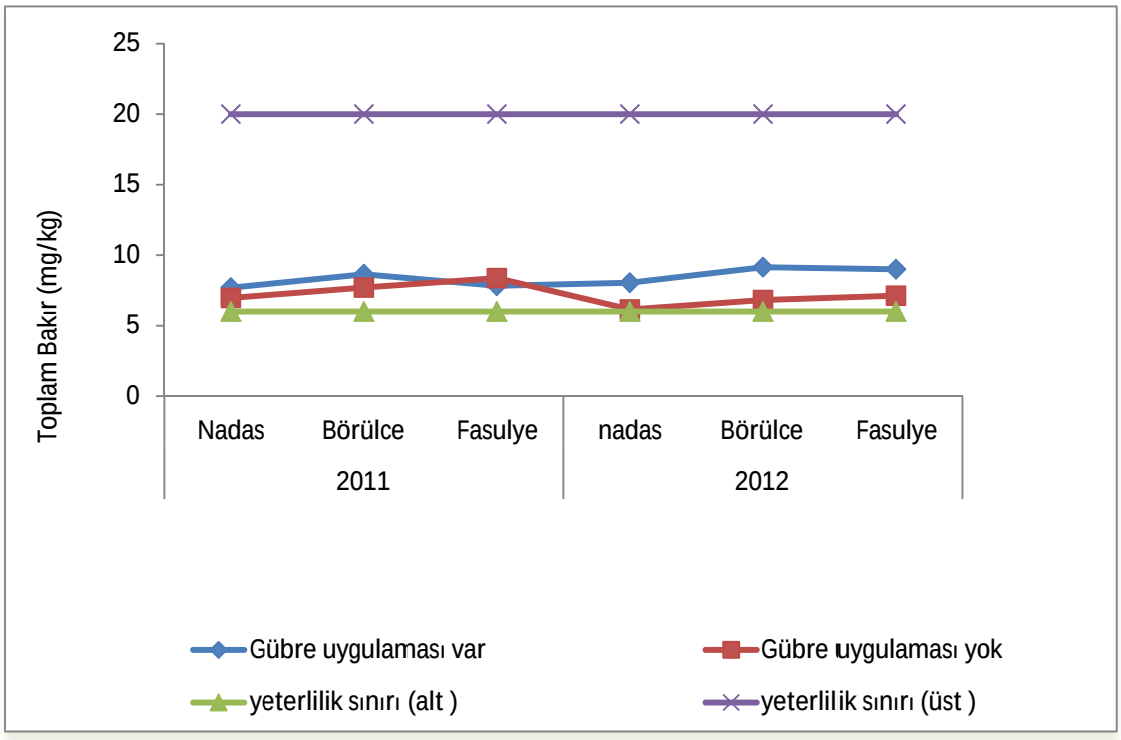
Çizelge 4.111. Yaprakta Toplam Bakır Değerleri (mg/kg)

Uygulamalar		Toplam Bakır (mg/kg)		
		2011	2012	Ortalama
Nadas		7.81±0.22	7.09±0.15	7.45±0.18
Börülce		8.17±0.13	7.98±0.27	8.08±0.20
Fasulye		8.10±0.14	8.06±0.51	8.08±0.32
D %5		Ö.D	0.277	
ÇG(-)		7.68±0.13	6.69±0.33	7.19±0.23
ÇG(+)		8.05±0.19	8.73±0.29	8.39±0.24
D %5		Ö.D	0.005	
Nadas	ÇG(-)	6.97±0.18	6.15±0.13[a]	6.56±0.19[a]
Börülce		7.70±0.11	6.82±0.32[a]	7.41±0.23[ab]
Fasulye		8.37±0.11	7.12±0.56[a]	7.75±0.35[b]
D %5		Ö.D	Ö.D	0.179
Nadas	ÇG(+)	7.69±0.27	8.04±0.18[a]	7.87±0.17[a]
Börülce		8.65±0.15	9.15±0.23[b]	8.90±0.16[b]
Fasulye		7.83±0.17	9.00±0.47[ab]	8.42±0.32[ab]
D %5		Ö.D	0.224	0.153
P Değerleri	Uygulama	0.566	0.076	0.712
	Yıl	0.671	0.232	0.025
	Uygulama*Yıl	0.454		

ÇG (+): Çiftlik Gübresi Uygulanmış, ÇG (-): Çiftlik Gübresi Uygulanmamış,
P: Olasılık, a, b, c: Aynı sütunda ortak harf taşımayan değerler arasındaki fark önemlidir



Şekil 4.91. Yaprakta Toplam Çinko Değerleri (mg/kg)



Şekil 4.92. Yaprakta Toplam Bakır Değerleri (mg/kg)

4.23. Meyve Analizleri

4.23.1. Toplam Azot

Meyvedeki azot miktarları Çizelge 4.112 ve Şekil 4.93'de gösterilmiştir. Meyvedeki azot miktarına yeşil gübrelerin etkisi her iki yılda da YGxÇG(+) interaksiyonunda uygulamalar arasında istatistiksel farklılık bulunmamıştır (P>0.05).

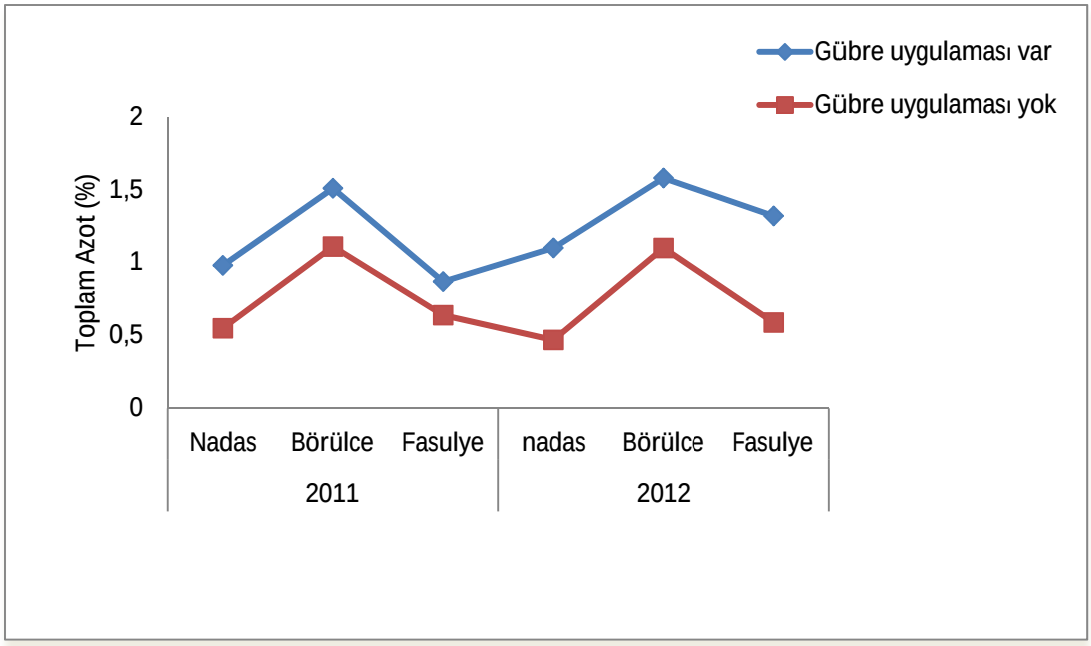
YG*ÇG(-) interaksiyonunda istatistiksel farklılık tespit edilmiş (p<0.05) ve börülce uygulaması %1.11±0.15 ile en yüksek değeri alırken, fasulye ve nadas uygulamaları sırasıyla 0.64±0.19 2. grupta yer alırken, 0.55±0.07 ile 3. grupta yer almıştır.

Çizelge 4.112. Meyvede Toplam Azot Değerleri (%)

Uygulamalar		Toplam Azot (%)		Ortalama
		1. Yıl	2.Yıl	
Nadas		0.76±0.13	0.78±0.12	0.77±0.12
Börülce		1.31±0.17	1.34±0.14	1.33±0.15
Fasulye		0.75±0.22	0.95±0.19	0.85±0.20
D %5		0.633	0.360	
ÇG(-)		0.76±0.13	0.72±0.11	0.74±0.12
ÇG(+)		1.12±0.21	1.33±0.19	1.23±0.20
D %5		0.261	0.826	
Nadas	ÇG(-)	0.55±0.07 [a]	0.47±0.03[a]	0.51±0.04[a]
Börülce		1.11±0.15[b]	1.10±0.13[b]	1.11±0.09[b]
Fasulye		0.64±0.19[ab]	0.59±0.19[a]	0.62±0.12[a]
D %5		0.107	0.106	0.074
Nadas	ÇG(+)	0.98±0.20[a]	1.10±0.21[a]	1.04±0.14[a]
Börülce		1.51±0.19[a]	1.58±0.16[a]	1.55±0.12[b]
Fasulye		0.87±0.25[a]	1.32±0.20[a]	1.10±0.17[a]
D %5		Ö.D	Ö.D	0.092
P Değerleri	Uygulama	0.134	0.257	0.559
	Yıl	0.051	0.023	0.018
	Uygulama*Yıl	0.079		

ÇG (+): Çiftlik Gübresi Uygulanmış, ÇG (-): Çiftlik Gübresi Uygulanmamış,
P: Olasılık, a, b, c: Aynı sütunda ortak harf taşımayan değerler arasındaki fark önemlidir

Polat (2005), 2 yıllık çilek yetiştiriciliğinde bizim bulgularımıza parelel olarak YG*ÇG(-) uygulamasında olduğu gibi birinci yılın meyvelerinin ikinci yıla göre daha fazla azot bulunduğunu belirtmektedir.



Şekil 4.93. Meyvede Toplam Azot Değerleri (%)

4.23.2. Toplam Fosfor (mg/g)

Meyvedeki toplam fosfor miktarları Çizelge 4.113 ve Şekil 4.94'de gösterilmiştir. Bu değerler incelendiğinde, istatistik bakımdan yıllar arasındaki fark $p<0.05$ seviyesinde önemli bulunurken, uygulamalar arasındaki fark ve uygulama x yıl interaksiyonu önemli bulunmamıştır. Elde edilen verilere göre meyvedeki toplam fosfor YG*ÇG(+) interaksiyonunda birinci yıl 0.20±0.01-0.17±0.01 (börülce ve nadas) arasında, ikinci yıl 0.21±0.02 ile 0.19±0.01 arasında değişmektedir. 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.

Çizelge 4.113. Meyvede Toplam Fosfor Değerleri (mg/g)

Uygulamalar		Meyvede Toplam Fosfor Değerleri (mg/g)		
		2011	2012	Ortalama
Nadas		0.17±0.01	0.17±0.01	0.17±0.01
Börülce		0.19±0.01	0.19±0.01	0.19±0.01
Fasulye		0.18±0.01	0.18±0.01	0.18±0.01
D %5		0.212	0.172	0.16±0.01
ÇG(-)		0.17±0.01	0.16±0.01	0.17±0.01
ÇG(+)		0.19±0.01	0.20±0.01	0.19±0.01
D %5		0.050	0.080	
Nadas	ÇG(-)	0.16±0.01[a]	0.15±0.01[a]	0.16±0.01[a]
Börülce		0.18±0.01[a]	0.17±0.01[a]	0.18±0.01[a]
Fasulye		0.17±0.02[a]	0.16±0.02[a]	0.17±0.01[a]
D %5		Ö.D	Ö.D	Ö.D
Nadas	ÇG(+)	0.17±0.01[a]	0.19±0.01[a]	0.18±0.01[a]
Börülce		0.20±0.01[b]	0.21±0.02[a]	0.21±0.01[b]
Fasulye		0.19±0.01[b]	0.20±0.01[a]	0.20±0.01[ab]
D %5		0.004	Ö.D	0.004
P Değerleri	Uygulama	0.003	0.535	0.499
	Yıl	0.342	0.506	0.002
	Uygulama*Yıl	0.159		

ÇG (+): Çiftlik Gübresi Uygulanmış, ÇG (-): Çiftlik Gübresi Uygulanmamış,
P: Olasılık, a, b, c: Aynı sütunda ortak harf taşımayan değerler arasındaki fark önemlidir

4.23.3. Toplam Potasyum (mg/g)

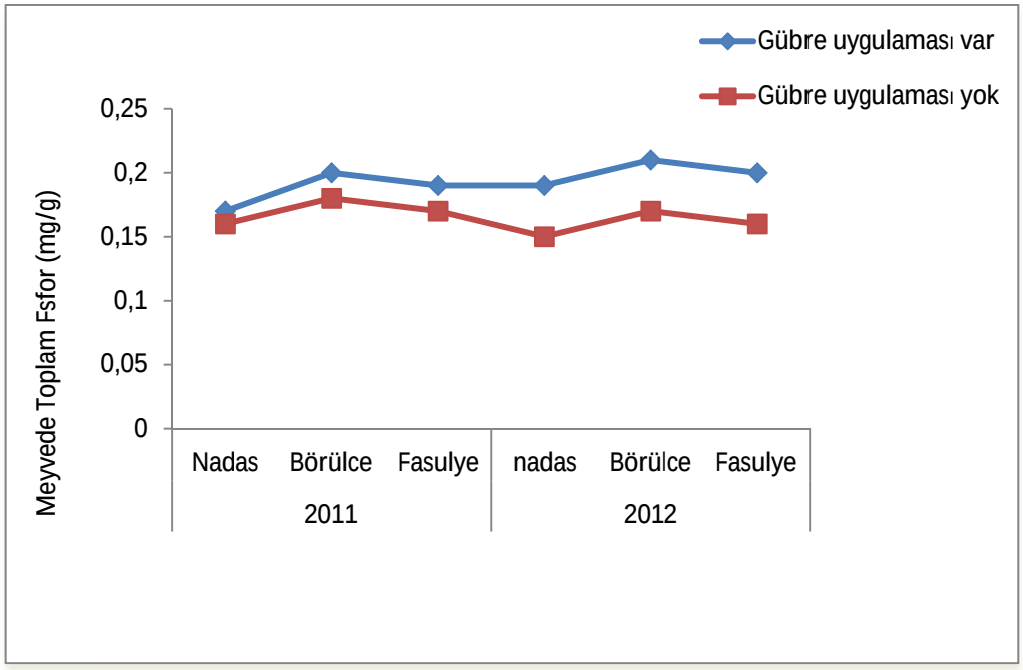
Meyvedeki toplam potasyum miktarları Çizelge 4.114 ve Şekil 4.95'de gösterilmiştir. Bu değerler incelendiğinde, uygulamalar arasındaki fark ve uygulama x yıl interaksiyonu önemli bulunmamıştır (P>0.05). Elde edilen verilere göre

meyvedeki toplam potasyum YG*ÇG(+) interaksiyonunda birinci yıl 1.38±0.03 ile 1.10±0.29 (börülce ve fasulye) arasında, ikinci 1.41±0.08 ile 0.87±0.21 mg/g arasında değişmektedir. 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.

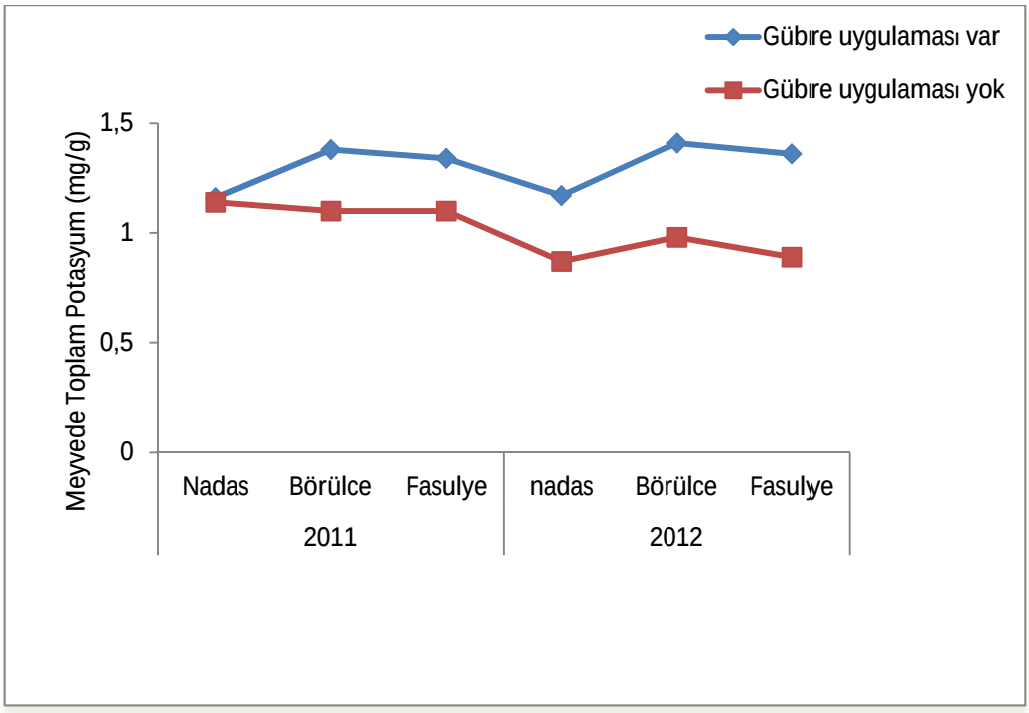
Çizelge 4.114. Meyvede Toplam Potasyum Değerleri (mg/g)

Uygulamalar		Toplam Potasyum Değerleri (mg/g)		
		2011	2012	Ortalama
Nadas		1.15±0.14	1.02±0.17	1.09±0.15
Börülce		1.24±0.16	1.19±0.14	1.21±0.15
Fasulye		1.22±0.01	1.12±0.26	1.17±0.13
D %5		Ö.D	Ö.D	Ö.D
ÇG(-)		1.11±0.10	0.91±0.23	1.01±0.20
ÇG(+)		1.29±0.10	1.31±0.15	1.30±0.13
D %5		Ö.D	Ö.D	Ö.D
Nadas	ÇG(-)	1.14±0.01[a]	0.87±0.21[a]	1.01±0.11[a]
Börülce		1.10±0.29[a]	0.98±0.20[a]	1.04±0.17[a]
Fasulye		1.10±0.01[a]	0.89±0.29[a]	1.00±0.14[a]
D %5		Ö.D	Ö.D	Ö.D
Nadas	ÇG(+)	1.16±0.27[a]	1.17±0.13[a]	1.17±0.14[a]
Börülce		1.38±0.03[a]	1.41±0.08[a]	1.40±0.04[a]
Fasulye		1.34±0.02[a]	1.36±0.24[a]	1.35±0.15[a]
D %5		Ö.D	Ö.D	Ö.D
P Değerleri	Uygulama	0.707	0.582	0.187
	Yıl	0.983	0.941	0.018
	Uygulama*Yıl	0.029		

ÇG (+): Çiftlik Gübresi Uygulanmış, ÇG (-): Çiftlik Gübresi Uygulanmamış,
P: Olasılık, a, b, c: Aynı sütunda ortak harf taşımayan değerler arasındaki fark önemlidir



Şekil 4.94. Meyvede Toplam Fosfor Değerleri (mg/g)



Şekil 4.95. Meyvede Toplam Potasyum Değerleri (mg/g)

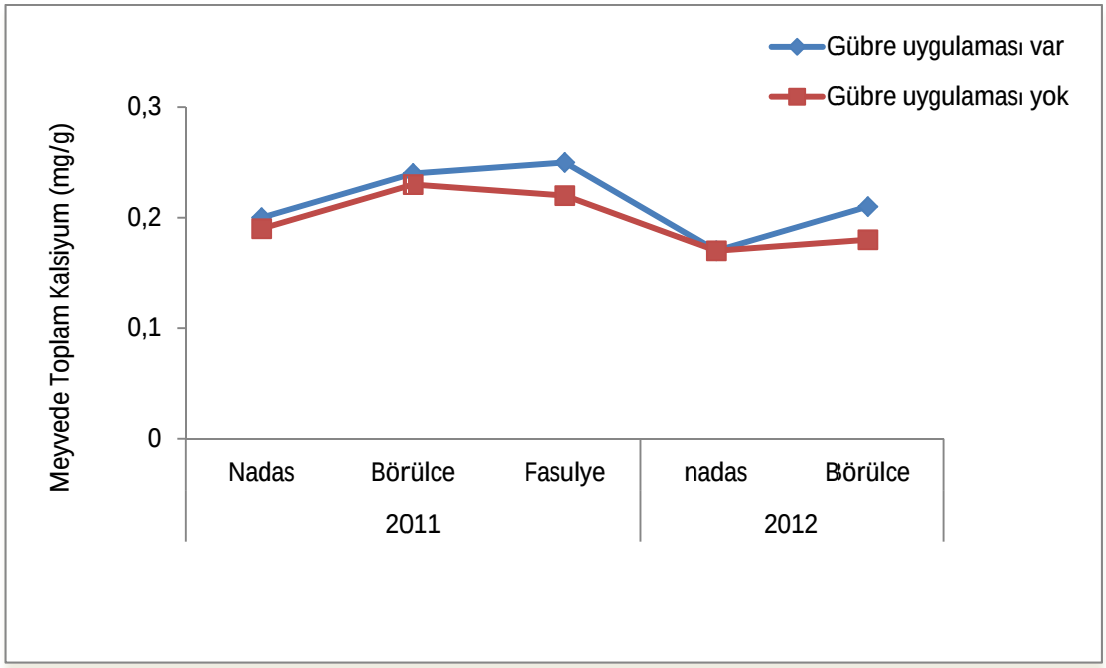
4.23.4. Toplam Kalsiyum (mg/g)

Meyvedeki toplam kalsiyum miktarları Çizelge 4.115 ve Şekil 4.96'da gösterilmiştir. Bu değerler incelendiğinde, istatistik bakımdan uygulamalar ve yıllar arasındaki fark ile uygulama x yıl interaksiyonu önemli bulunmamıştır (P>0.05). Elde edilen verilere göre meyvedeki toplam kalsiyum birinci yıl 0.19-0.25 mg/g arasında, ikinci yıl 0.17-0.2 1mg/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 paralellik göstermiştir.

Çizelge 4.115. Yaprakta Toplam Kalsiyum Değerleri (mg/kg)

Uygulamalar		Meyvede Toplam Kalsiyum (mg/g)		
		2011	2012	Ortalama
Nadas		0.19±0.01	0.17±0.01	0.18±0.01
Börülce		0.23±0.01	0.19±0.01	0.21±0.01
Fasulye		0.23±0.01	0.20±0.01	0.22±0.01
D %5		0.009	0.400	
ÇG(-)		0.21±0.01	0.18±0.01	0.20±0.01
ÇG(+)		0.23±0.01	0.19±0.01	0.21±0.01
D %5		0.062	0.766	
Nadas	ÇG(-)	0.19±0.02[a]	0.17±0.01[a]	0.18±0.01[a]
Börülce		0.23±0.01[b]	0.18±0.01[a]	0.21±0.01[a]
Fasulye		0.22±0.01[b]	0.19±0.01[b]	0.21±0.01[a]
D %5		0.008	0.003	Ö.D
Nadas	ÇG(+)	0.20±0.01[a]	0.17±0.01[a]	0.19±0.02[a]
Börülce		0.24±0.01[a]	0.21±0.01[a]	0.23±0.01[b]
Fasulye		0.25±0.01[a]	0.21±0.01[a]	0.23±0.01[b]
D %5		Ö.D	Ö.D	0.007
P Değerleri	Uygulama	0.077	0.100	0.497
	Yıl	0.020	0.001	0.462
	Uygulama*Yıl	0.086		

ÇG (+): Çiftlik Gübresi Uygulanmış, ÇG (-): Çiftlik Gübresi Uygulanmamış,
P: Olasılık, a, b, c: Aynı sütunda ortak harf taşımayan değerler arasındaki fark önemlidir



Şekil 4.96. Meyvede Kalsiyum (mg/g)

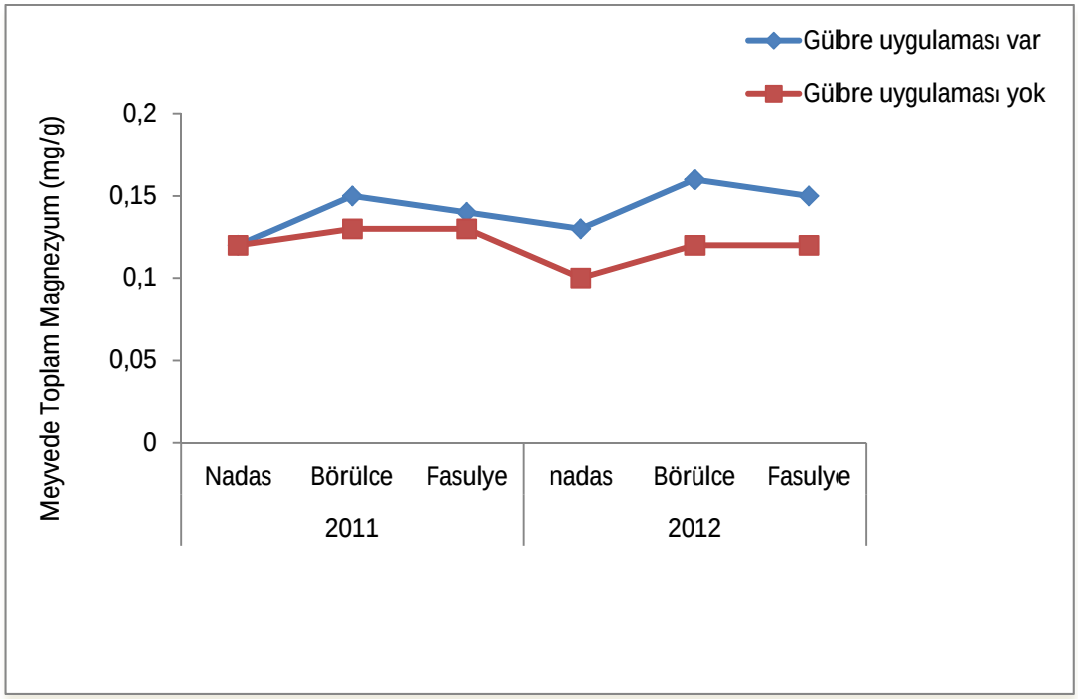
4.23.5. Toplam Magnezyum (mg/g)

Meyvedeki toplam magnezyum miktarları Çizelge 4.116 ve Şekil 4.97'de gösterilmiştir. Bu değerler incelendiğinde, istatistiksel açıdan uygulamalar ve yıllar arasındaki fark ile uygulama x yıl interaksiyonu önemli bulunmamıştır (P>0.05). Elde edilen verilere göre meyvedeki toplam magnezyum miktarı birinci yıl 0.12-0.15 arasında ikinci yıl 0.10-0.16 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 değerin 1997 yılında 0.15 mg/g, 1998 yılında ise 0.11 mg/g olduğunu tespit etmişlerdir. Denemeden elde edilen veriler bu bilgilerle örtüşmektedir.

Çizelge 4.116. Meyvede Toplam Magnezyum Değerleri (mg/g)

Uygulamalar		Meyvede Toplam Magnezyum (mg/g)		
		2011	2012	Ortalama
Nadas		0.12±0.01	0.12±0.01	0.12±0.01
Börülce		0.14±0.01	0.14±0.01	0.14±0.01
Fasulye		0.13±0.01	0.14±0.01	0.14±0.01
D %5		0.472	0.615	
ÇG(-)		0.13±0.01	0.11±0.01	0.12±0.01
ÇG(+)		0.14±0.01	0.15±0.01	0.15±0.01
D %5		0.318	0.405	
Nadas	ÇG(-)	0.12±0.01[a]	0.10±0.01[a]	0.11±0.01[a]
Börülce		0.13±0.01[a]	0.12±0.01[b]	0.13±0.01[b]
Fasulye		0.13±0.01[a]	0.12±0.01[b]	0.13±0.01[b]
D %5		Ö.D	0.004	0.003
Nadas	ÇG(+)	0.12±0.01[a]	0.13±0.01[a]	0.13±0.01[a]
Börülce		0.15±0.01[b]	0.16±0.01[b]	0.16±0.01[b]
Fasulye		0.14±0.01[b]	0.15±0.01[b]	0.15±0.01[b]
D %5		0.004	0.004	0.003
P Değerleri	Uygulama	0.008	0.015	0.747
	Yıl	0.178	0.014	0.001
	Uygulama*Yıl	0.281		

ÇG (+): Çiftlik Gübresi Uygulanmış, ÇG (-): Çiftlik Gübresi Uygulanmamış,
P: Olasılık, a, b, c: Aynı sütunda ortak harf taşımayan değerler arasındaki fark önemlidir



Şekil 4.97. Meyvede Magnezyum (mg/g)

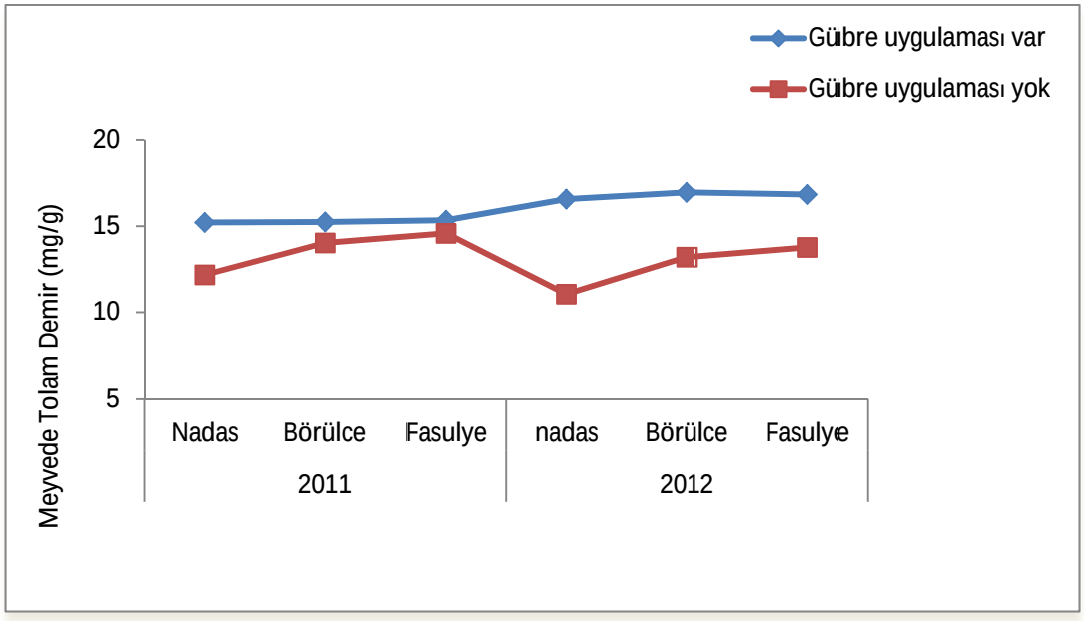
4.23.5. Toplam Demir (mg/g)

Meyvedeki toplam demir miktarları Çizelge 4.117 ve Şekil 4.98'de gösterilmiştir. Bu değerler incelendiğinde, istatistiksel açıdan uygulamalar ve yıllar arasındaki fark $p<0.05$ seviyesinde önemli bulunurken, uygulama x yıl interaksiyonu önemli bulunmamıştır. Elde edilen verilere göre meyvedeki toplam demir birinci yıl12.18-15.35 mg/kg arasında değişmiştir. İkinci yıl 11.06-16.96 mg/g arasında değişmiştir. İkinci yıl YG*ÇG(-) uygulamasında meyvedeki demir miktarı azalırken, YG+ÇG(+) uygulamasında artmıştır. Polat (2005), yapmış olduğu çalışmada çilek meyvelerinde 28.73-58.35 mg/g arasında demir tespit ettiğini belirtirken, Erenoğlu ve ark. (1999), taze çilekte 10 mg/g demir bulunduğunu bildirmektedir. Türk Gıda Kodeksinde (Anonymous, 2002a), meyve, meyve suları ve nektarları için demirin kabul edilebilir en yüksek değerini 15 mg/g olarak belirtilmiştir. Verilere göre elde edilen değerlerin kabul edilebilir en yüksek değerin üzerinde bulunduğu görülmektedir.

Çizelge 4.117. Meyvede Toplam Demir Değerleri (mg/g)

Uygulamalar		Meyvede Toplam Demir (mg/kg)		
		2011	2012	Ortalama
Nadas		13.70±0.61	13.82±0.63	13.76±0.62
Börülce		14.64±0.64	15.09±0.35	14.87±0.50
Fasulye		14.97±0.50	15.31±0.66	15.14±0.58
D %5		0.002	0.011	
ÇG(-)		13.60±0.51	12.68±0.47	13.14±0.49
ÇG(+)		15.27±0.65	16.79±0.81	16.03±0.73
D %5		0.064	0.291	
Nadas	ÇG(-)	12.18±0.72[a]	11.06±0.39[a]	11.62±0.43[a]
Börülce		14.03±0.27[b]	13.21±0.35[b]	13.62±0.26[b]
Fasulye		14.59±0.54[b]	13.77±0.67[b]	14.18±0.43[b]
D %5		0.419	0.436	0.311
Nadas	ÇG(+)	15.22±0.50[a]	16.57±0.87[a]	15.90±0.53[a]
Börülce		15.25±1.00[a]	16.96±0.35[a]	16.11±0.59[a]
Fasulye		15.35±0.46[a]	16.84±1.21[a]	16.10±0.66[a]
D %5		Ö.D	Ö.D	Ö.D
P Değerleri	Uygulama	0.991	0.951	0.666
	Yıl	0.028	0.009	0.016
	Uygulama*Yıl	0.218		

ÇG (+): Çiftlik Gübresi Uygulanmış, ÇG (-): Çiftlik Gübresi Uygulanmamış,
P: Olasılık, a, b, c: Aynı sütunda ortak harf taşımayan değerler arasındaki fark önemlidir



Şekil4.98.Meyvede Toplam Demir Değerleri (mg/g)

4.23.7. Toplam Mangan (mg/g)

Meyvedeki toplam mangan miktarları Çizelge 4.118 ve Şekil 4.99'da gösterilmiştir. Bu değerler incelendiğinde, istatistiksel açıdan yıllar arasındaki fark $P<0.05$ seviyesinde önemli bulunmuştur.

YG*ÇG(-) ve YG*ÇG(+) uygulamaları arasındaki fark birinci yıl önemli olmazken, ikinci yıl önemli bulunmuştur ($P<0.05$).

YG*ÇG(-) uygulamalarında elde edilen verilere göre meyvedeki toplam mangan değeri birinci yıl 12.39±1.86–16.60±1.01 mg/g arasında değişirken, ikinci yıl 10.38±0.30–15.01±0.38 mg/g arasında değişmektedir.

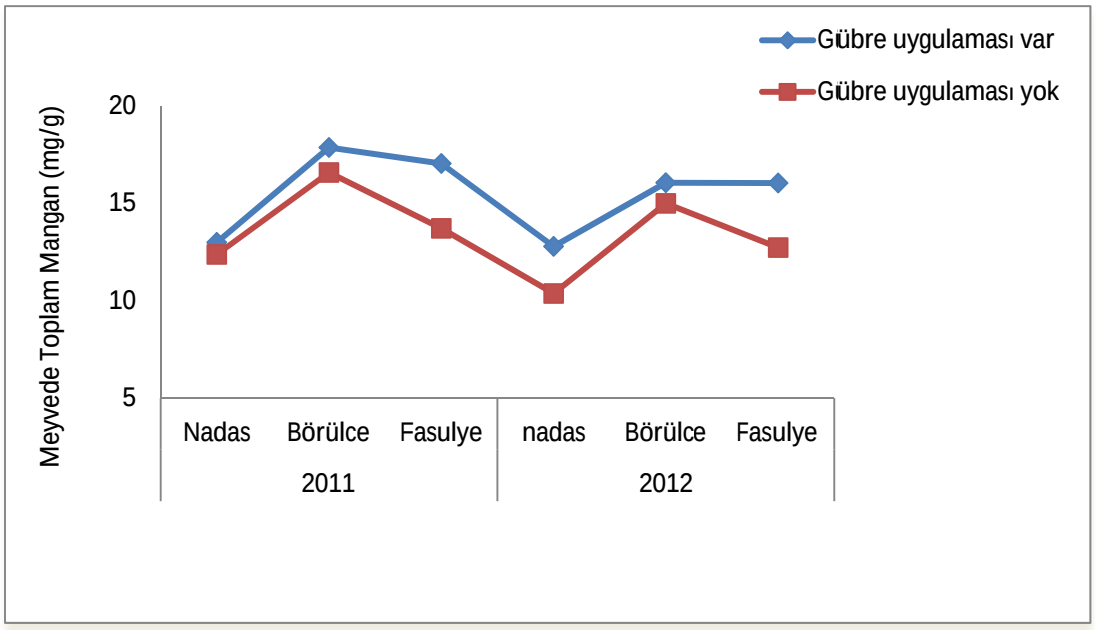
YG*ÇG(+) uygulamalarında elde edilen verilere göre meyvedeki toplam mangan değeri birinci yıl 13.00±2.06–17.88±0.62 mg/g arasında değişirken, ikinci yıl 12.80±0.54–16.06±1.09 mg/g arasında değişmektedir. Polat (2005), yapmış olduğu çalışmada Camarosa çilek çeşidinin meyvesinde ortalama 23.04 mg/kg mangan 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 4.118. Meyvede Toplam Mangan Değerleri (mg/g)

Uygulamalar		Meyvede Toplam Mangan (mg/kg)		
		2011	2012	Ortalama
Nadas		12.70±1.96	11.59±0.42	12.15±1.19
Börülce		17.24±0.82	15.54±0.31	16.39±0.57
Fasulye		15.40±1.26	14.40±0.76	14.90±1.01
D %5		Ö.D	0.137	
ÇG(-)		14.24±1.20	12.71±0.37	13.48±0.79
ÇG(+)		15.98±1.49	14.98±0.62	15.48±1.06
D %5		Ö.D	0.150	0.148
Nadas	ÇG(-)	12.39±1.86[a]	10.38±0.30[a]	11.39±0.95[a]
Börülce		16.60±1.01[a]	15.01±0.38[c]	15.81±0.58[b]
Fasulye		13.73±0.73[a]	12.74±0.42[b]	13.24±0.43[a]
D %5		Ö.D	0.602	0.537
Nadas	ÇG(+)	13.00±2.06[a]	12.80±0.54[a]	12.90±0.99[a]
Börülce		17.88±0.62[a]	16.07±0.23[b]	16.98±0.46[b]
Fasulye		17.06±1.78[a]	16.06±1.09[b]	16.56±0.99[b]
D %5		Ö.D	0.596	0.604
P Değerleri	Uygulama	0.126	0.153	0.539
	Yıl	0.115	0.590	0.098
	Uygulama*Yıl	0.025		

ÇG (+): Çiftlik Gübresi Uygulanmış, ÇG (-): Çiftlik Gübresi Uygulanmamış,
P: Olasılık, a, b, c: Aynı sütunda ortak harf taşımayan değerler arasındaki fark önemlidir



Şekil4.99. Meyvede Toplam Mangan Değerleri (mg/g)

4.23.8. Toplam Çinko (mg/g)

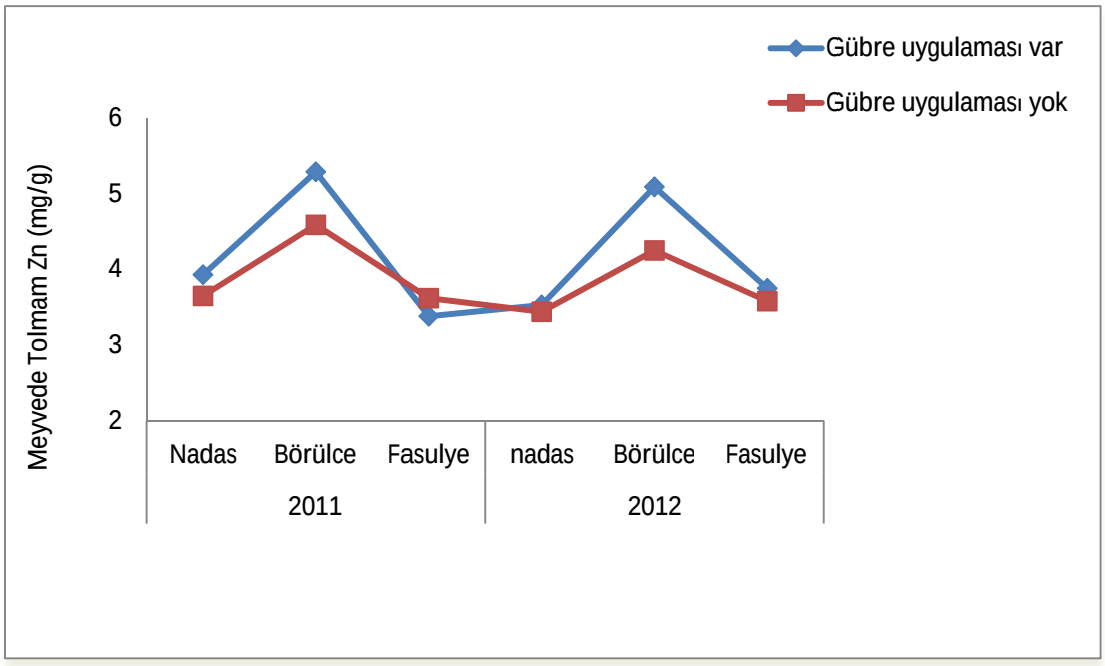
Meyvedeki toplam çinko miktarları Çizelge 4.119 ve Şekil 4.100'de gösterilmiştir. Bu değerler incelendiğinde, istatistiksel açıdan $p<0.05$ seviyesinde yıllar arasındaki fark, uygulamalar arasındaki fark ile uygulama x yıl interaksiyonu önemli bulunmuştur. Elde edilen verilere göre YG*ÇG(+) uygulamasında meyvedeki toplam çinko birinci yıl 3.38±0.79–5.29±0.29 ppm arasında değişirken, ikinci yıl 3.53±0.36–5.09±0.27 ppm arasında değişmektedir. YG+ÇG(-) uygulamasında meyvedeki toplam çinko birinci yıl 3.62±0.78–4.59±1.33ppm arasında değişirken, ikinci yıl 3.44±0.13 ile 4.25±0.04 ppm arasında değişmektedir. Yıllar arasındaki fark incelendiğinde, birinci yılın meyveleri, ikinci yıla göre daha fazla çinko içermektedir. 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 çinko değeri sadece YG+ÇG(+) uygulamasında börülce parselinde yeterli çinko değeri

bulunurken diğer uygulamalarda meyvedeki çinko değerleri kabul edilebilir çinko değerleri altında bulunduğu görülmektedir.

Çizelge 4.119. Meyvede Toplam Çinko Değerleri (mg/g)

Uygulamalar		Meyvede Toplam Çinko (mg/kg)		
		2011	2012	Ortalama
Nadas		3.79±0.62	3.49±0.25	3.64±0.44
Börülce		4.94±0.81	4.67±0.16	4.81±0.49
Fasulye		3.50±0.79	3.67±0.28	3.59±0.54
D %5		0.127	0.113	
ÇG(-)		3.95±0.98	3.76±0.17	3.86±0.60
ÇG(+)		4.20±0.50	4.12±0.28	4.16±0.15
D %5		Ö.D.	0.162	Ö.D.
Nadas	ÇG(-)	3.65±0.83[a]	3.44±0.13[a]	3.55±0.39[a]
Börülce		4.59±1.33[a]	4.25±0.04[b]	4.42±0.62[a]
Fasulye		3.62±0.78[a]	3.58±0.33[a]	3.60±0.39[a]
D %5		Ö.D.	0.150	Ö.D.
Nadas	ÇG(+)	3.93±0.41[ab]	3.53±0.36[a]	3.73±0.26[a]
Börülce		5.29±0.29[b]	5.09±0.27[b]	5.19±0.19[b]
Fasulye		3.38±0.79[a]	3.75±0.22[a]	3.57±0.38[a]
D %5		0.544	0.256	0.220
P Değerleri	Uygulama	0.082	0.008	0.256
	Yıl	0.750	0.044	0.004
	Uygulama*Yıl	0.015		

ÇG (+): Çiftlik Gübresi Uygulanmış, ÇG (-): Çiftlik Gübresi Uygulanmamış,
P: Olasılık, a, b, c: Aynı sütunda ortak harf taşımayan değerler arasındaki fark önemlidir



Şekil 4.100 Meyvede Toplam Çinko Değerleri (mg/g)

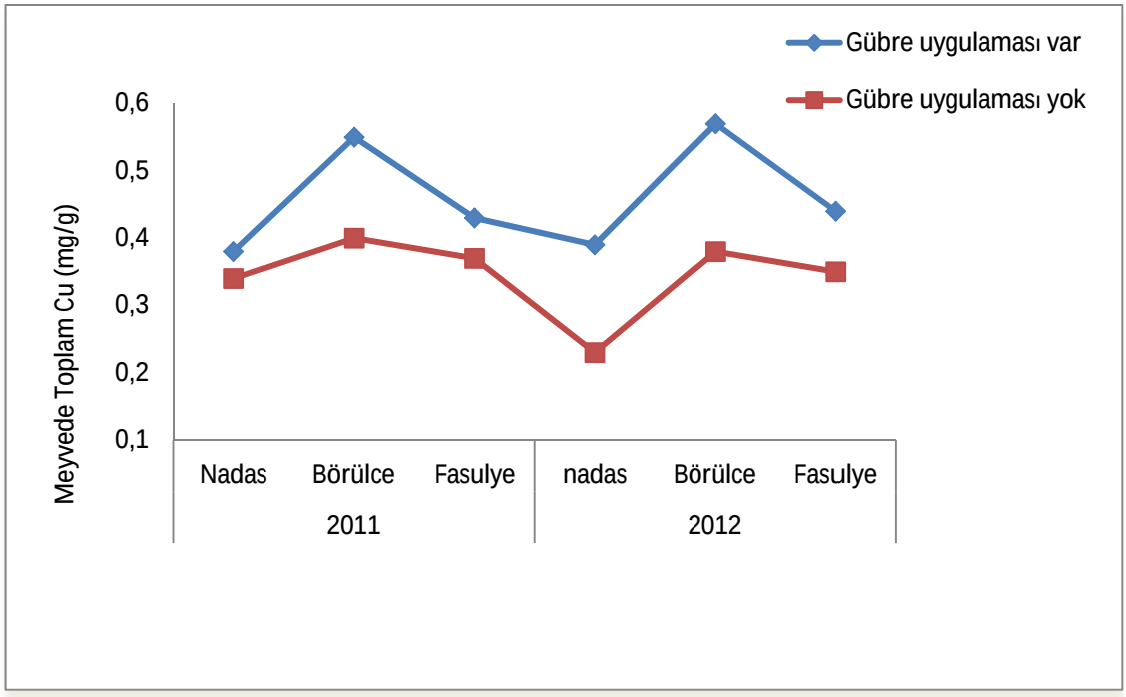
4.23.9. Toplam Bakır

Meyvedeki toplam bakır miktarları Çizelge 4.120 ve Şekil 4.101'de gösterilmiştir. Bu değerler incelendiğinde, istatistiksel açıdan yıllar arasındaki fark $p<0.05$ seviyesinde fark ile uygulamalar arasındaki fark ile uygulama x yıl interaksiyonu önemli bulunmuştur. Elde edilen verilere göre YG+ÇG(+) uygulamasında meyvedeki toplam çinko birinci yıl 3.75±0.33 ile 5.48±0.24 mg/g arasında değişirken, ikinci yıl 3.85±0.28 ile 5.70±0.04 mg/g arasında değişmektedir. YG*ÇG(-) uygulamasında meyvedeki toplam çinko birinci yıl 3.35±0.12 ile 3.95±0.28 mg/g arasında değişirken, ikinci yıl 2.33±0.11 ile 3.75±0.38 mg/g 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 nektarlar 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 4.120. Meyvede Toplam Bakır Değerleri (mg/g)

Uygulamalar		Meyvede Toplam Bakır (mg/kg)		
		2011	2012	Ortalama
Nadas		3.65±0.23	3.09±0.20	3.37±0.22
Börülce		4.59±0.15	4.60±0.10	4.60±0.13
Fasulye		4.10±0.23	4.05±0.28	4.08±0.26
D %5		Ö.D.	0.150	
ÇG(-)		3.67±30.15	3.18±0.21	3.43±0.18
ÇG(+)		4.49±0.25	4.63±0.10	4.56±0.18
D %5		Ö.D.	0.140	
Nadas	ÇG(-)	3.35±0.12[a]	2.33±0.11[a]	2.84±0.21[a]
Börülce		3.70±0.06[a]	3.45±0.15[b]	3.58±0.09[b]
Fasulye		3.95±0.28[a]	3.75±0.38[b]	3.85±0.22[b]
D %5		Ö.D.	0.224	0.135
Nadas	ÇG(+)	3.75±0.33[a]	3.85±0.28[a]	3.80±0.20[a]
Börülce		5.48±0.24[b]	5.70±0.04[b]	5.59±0.12[c]
Fasulye		4.25±0.17[a]	4.35±0.18[a]	4.30±0.12[b]
D %5		0.255	0.257	0.178
P Değerleri	Uygulama	0.003	0.031	0.828
	Yıl	0.115	0.201	0.050
	Uygulama*Yıl	0.229		

ÇG (+): Çiftlik Gübresi Uygulanmış, ÇG (-): Çiftlik Gübresi Uygulanmamış,
P: Olasılık, a, b, c: Aynı sütunda ortak harf taşımayan değerler arasındaki fark önemlidir



Şekil 4.101. Meyvede Toplam Bakır Değerleri (mg/g)

4.24. Ekonomik Analiz

Organik çilek yetiştiriciliği için sera ve açık alanlarda yapmış olduğumuz uygulamalar çilek için en uygun yetiştirme yöntemin hangisi olduğunun araştırılması açısında önemlidir. Bununla birlikte bu uygulamaların ekonomik verileri uygulamaların devamlılığı, pratiğe aktarılması açısından önemlidir. Her ne kadar sürdürülebilir bir tarım için doğaya zarar vermeden üretim yapılmasını öngören organik tarım üretim yöntemleri uygulanmak istense de ekonomik bir kazanç desteği olmadan, üreticilerin bu uygulamaları yapmaları gerçekte mümkün görünmemektedir.

Macit ve Ark. (2011), 2004-2005 yıllarında Karadeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü'ne ait deneme alanında, organik çilek yetiştiriciliğinin uygulanabilirliğinin araştırılması amacıyla bir çalışma yürütmüşlerdir. Yürüttükleri çalışmada elde edilen ekonomik analiz bulgularına göre organik çilek yetiştiriciliği ile konvansiyonel çilek yetiştiriciliği karlılık yönünde kıyaslanmış ve her iki yöntemde de karlı bulunmuştur. Ancak organik çilek fiyatı ile ilgili sağlıklı verilere ulaşamadıkları için üretim

yöntemleri arasında karlılık bakımından ekonomik bir karşılaştırma yapılamamıştır.

Denememizde Açık alanda yapılan organik çilek üretiminde en fazla pazarlanabilir ürün ekim nöbeti uygulamasında ön bitki olarak börülcenin kullanıldığı ve çiftlik gübresi uygulamasının yapıldığı parselden alınmıştır. Ortalama 3,00 TL'den satışa sunduğumuz organik çilek ürünlerinden en fazla kar 6.958 TL ile börülce+çiftlik gübresi uygulaması yapılan parselden elde edilirken en az kar 1.920 TL ile hiç uygulama yapılmayan nadas parselinden alınmıştır. Çizelge 4.121'de de görüldüğü gibi hammadde girdi maliyetlerinin birbirine çok yakın olması ise serada ve açık alanda organik çilek üretiminde börülce+çiftlik gübresi uygulama yönteminin kullanılması ekonomik anlamda daha rasyoneldir (Çizelge 4.121-4.122).

Serada yapılan organik çilek üretiminde en fazla pazarlanabilir ürün yeşil gübrelemede ön bitki olarak börülcenin kullanıldığı ve çiftlik gübresi uygulamasının yapıldığı parselden alınmıştır. Ortalama 3.00 TL'den satışa sunduğumuz organik çilek ürünlerinden en fazla kar 5.275 TL ile börülce+çiftlik gübresi uygulaması yapılan parselden elde edilirken en az kar 1.236 TL ile hiç uygulama yapılmayan nadas parselinden alınmıştır (Çizelge 4.123-124).

Organik çilek yetiştiriciliğinde açık alanda ve serada yapılan üretim Yumurtalık bölgesindeki iklim koşulları değerlendirildiğinde ekonomik açıdan organik çilek yetiştiriciliğinde açık alanda yapılan üretimin serada yapılan üretimden daha karlı olduğu bulgusuna ulaşılmıştır. Çilek bitkisinin iklim isteği dikkate alındığında yumurtalık bölgesindeki iklim çilek için doğal sera şartları oluşturduğu gözlemlenmiştir. Ayrıca bahar aylarında hava ısısının çabuk arttığı bölgede serada yapılan organik çilek üretiminin olumsuz yönde etkilediği gözlenmiştir. Üretim girdi maliyetleri de değerlendirildiğinde Yumurtalık bölgesinde açık alanda yapılacak olan organik çilek yetiştiriciliğinden en fazla kar elde edileceği sonucuna ulaşılmıştır.

Atasay, (2006)., 2004-2006 yılları arasında Eğirdir Meyvecilik Araştırma İstasyonu Müdürlüğü Camarosa çilek çeşidinde yapılan çalışmada ekonomik analiz yapılarak konvansiyonel yetiştiricilik ile organik yetiştiricilikteki uygulamalar arasında elde edilen karlılıklar karşılaştırılmıştır. İki yıllık üretim faaliyetleri sonucunda en fazla net kar organik yetiştiricilik uygulamasında elde edilmiştir.

Ayrıca üretilen ürün miktarı konvansiyonel yetiştiricilikte 4.206 kg/da, organik yetiştiricilikte 4.072 kg/da olarak birbirine yakın gerçekleşmiştir.

Yürütülen çalışmada üretilen ürünlerin istenilen fiyattan (ortalama 3.00 TL) pazarlanması konusunda herhangi bir sorun yaşanmamıştır. Bu alanda yüksek bir talep olduğu gözlenmiştir. Ancak ürünlerin muhafaza edilmesi, uygun ambalaj malzemesi temini, talep olan pazarlara ulaştırma güçlükleri ile karşılaşılmıştır. Çilek gibi hasattan sonra kısa süre içinde pazarda satışa sunulması gereken bir ürün için bu olumsuzluklar pazarlanabilir üründe kayıplara neden olmaktadır. Hasat edilen çilekleri uygun şartlarda muhafaza edilmesi, uygun ambalaj malzemesi temini ile elde edilecek kar artacaktır.

Yukarıda verilen çalışmalarda yapılan ekonomik analizlerden elde edilen bulgular organik tarım faaliyetlerinin ve organik çilek yetiştiriciliğinin bazı yapısal sorunlarla karşılaşılmasına rağmen karlı olduğu yönündedir. Sürdürülebilir bir tarımsal üretim için doğal kaynakların korunmasından sağlanan yararın ise ekonomik maliyeti bu hesaba dahil değildir.

Çizelge 4.121 Açıkta Organik Çilek Yetiştiriciliğinin Bütçesi -I Değerleri

Bütçe	Uygulamalar			
1. Yıl Gelirleri	Nadas	Fasulye	Börülce	Hıyar
I. Bitki Başına Verim (g/bitki)	178	263	288	239
II. Toplam Üretim kg (Bitki Verim*6.000 Adet/da)/1000	1.068	1.578	1.728	1.434
III. Toplam Gelir (TL/da) =Toplam Verim* Kg Fiyatı(3	**3.204**	**4.734**	**5.184**	**4.302**
2. Yıl Gelirleri				
I. Bitki Başına Verim(g/bitki)	146	262	281	234
II. Toplam Üretim kg(Bitki Verim*6.000 Adet/da)/1000	876	1.572	1.686	1.404
III. Toplam Gelir(TL/da)	**2.628**	**4.716**	**5.058**	**4.212**
TOPLAM GELİR 1. YIL+2. YIL	**5.832**	**9.450**	**10.242**	**8.514**
2 YILLIK ÜRETİM GİDERLERİ	**Nadas**	**Fasulye**	**Börülce**	**Hıyar**
I. Alet Makine Kirası(TL/da)	25	115	115	115
II. İşçilik Giderleri(TL/da)	2.050	2.050	2.050	2.050
III. Materyal Masrafları (TL/da)	2.881	3.016	3.061	2.941
IV. Sabit Masraflar (TL/da)	684	684	684	684
GİDERLER TOPLAMI(TL/da)	**5.640**	**5.865**	**5.910**	**5.790**
NET KAR (TL/da)	**1.920**	**3.585**	**4.332**	**2.724**

Çizelge 4.122 Açıkta Organik Çilek Yetiştiriciliğinin Bütçesi -II Değerleri

Bütçe	Uygulamalar			
1. Yıl Gelirleri	Nadas+ÇG	Fasulye+ÇG	Börülce+ÇG	Hıyar+ÇG
I. Bitki Başına Verim	308	386	400	313
II. Toplam Üretim kg(Bitki Verim*6.000 Adet/da)/1000 =Dekara 6000 Fide*Bitki	1.848	2.316	2.400	1.878
III. Toplam Gelir =Toplam Verim* Kg Fiyatı(3 TL)	**5.544**	**6.948**	**7.200**	**5.634**
2. Yıl Gelirleri				
I. Bitki Başına Verim	274	343	385	289
II. Toplam Üretim kg (Bitki Verim*6.000 Adet/da)/1000	1.644	2.058	2.310	1.734
III. Toplam Gelir =Toplam Verim* Kğ Fiyatı(3 TL)	**4.932**	**6.174**	**6.930**	**5.202**
TOPLAM GELİR 1. YIL+2. YIL	**10.476**	**13.122**	**14.130**	**10.836**
2 YILLIK ÜRETİM GİDERLERİ	**Nadas**	**Fasulye**	**Börülce**	**Hıyar**
I. Alet Makine Kirası(TL/da)	25	115	115	115
II. İşçilik Giderleri(TL/da)	2.125	2.125	2.125	2.125
III. Materyal Masrafları (TL/da)	3.105	3.240	3.285	3.165
IV. Sabit Masraflar (TL/da)	684	684	684	684
GİDERLER TOPLAMI(TL/da)	**5.939**	**6.164**	**6.209**	**6.089**
NET KAR (TL/da)	**4.537**	**6.958**	**7.921**	**4.747**

Çizelge 4.123 Serada Organik Çilek Yetiştiriciliğinin Bütçesi –I

Bütçe	Uygulamalar		
1. Yıl Gelirleri	Nadas	Fasulye	Börülce
I. Bitki Başına Verim	133	149	174
II. Toplam Üretim kg (Bitki Verim*6.000 Adet/da)/1000	798	894	1.044
III. Toplam Gelir (TL/da) =Toplam Verim* Kg Fiyatı(3 TL)	2.394	2.682	3.132
2. Yıl Gelirleri	Nadas	Fasulye	Börülce
I. Bitki Başına Verim	249	304	317
II. Toplam Üretim kg(Bitki Verim*6.000 Adet/da)/1000	1.494	1.824	1.902
III. Toplam Gelir (TL/da) =Toplam Verim* Kg Fiyatı(3 TL)	4.482	5.472	5.706
TOPLAM GELİR 1. YIL+2. YIL	6.876	8.154	8.838
2 YILLIK ÜRETİM GİDERLERİ	Nadas	Fasulye	Börülce
I. Alet Makine Kirası(TL/da)	25	115	115
II. İşçilik Giderleri(TL/da)	2.050	2.050	2.050
III. Materyal Masrafları (TL/da)	2.881	3.016	3.061
IV. Sabit Masraflar (TL/da)	684	684	684
GİDERLER TOPLAMI(TL/da)	5.640	5.865	5.910
NET KAR(TL/da)	1.236	2.289	2.928

Çizelge 4.124 Serada Organik Çilek Yetiştiriciliğinin Bütçesi –I

Bütçe	Uygulamalar		
1. Yıl Gelirleri	Nadas+ÇG	Fasulye+ÇG	Börülce+ÇG
I. Bitki Başına Verim	162	192	241
II. Toplam Üretim kg(Bitki Verim*6.000 Adet/da)/1000 =Dekara 6000 Fide*Bitki Başına	972	1.152	1.446
III. Toplam Gelir =Toplam Verim* Kg Fiyatı(3 TL)	2.916	3.456	4.338
2. Yıl Gelirleri	Nadas +ÇG	Fasulye+ÇG	Börülce +ÇG
I. Bitki Başına Verim	355	376	397
II. Toplam Üretim kg (Bitki Verim*6.000 Adet/da)/1000 =Dekara 6000 Fide*Bitki Başına	2.130	2.256	2.382
III. Toplam Gelir =Toplam Verim* Kg Fiyatı(3 TL)	6.390	6.768	7.146
TOPLAM GELİR 1. YIL+2. YIL	9.306	10.224	11.484
2 YILLIK ÜRETİM GİDERLERİ	Nadas +ÇG	Fasulye+ÇG	Börülce+ÇG
I. Alet Makine Kirası(TL/da)	25	115	115
II. İşçilik Giderleri(TL/da)	2.125	2.125	2.125
III. Materyal Masrafları (TL/da)	3.105	3.240	3.285
IV. Sabit Masraflar (TL/da)	684	684	684
GİDERLER TOPLAMI(TL/da)	5.939	6.164	6.209
NET KAR(TL/da)	3.367	4.060	5.275

5. SONUÇ VE ÖNERİLER

1. Araştırma konusu olan uygulamaların toprak verimliliği üzerine etkilerine bakıldığında, çilek yetiştirme dönemi boyunca alınan toprak örneklerinde organik madde miktarının sırasıyla; börülce+çiftlik gübresi ve fasulye+çiftlik gübre uygulaması yapılan parsellerde artış olduğu; toprak pH'sının ve kireç oranının bütün uygulamalarda azaldığı görülmüştür.

Toprakta uygulamalar sırasıyla toplam N içeriğinin yeterli, alınabilir fosfor içeriği, alınabilir potasyum içeriği ve alınabilir kalsiyum içeriğinin bütün uygulamalarda yüksek olduğu bulunmuştur. Araştırmanın sonucunda en yüksek değerler sırasıyla; börülce+çiftlik gübresi, fasulye+çiftlik gübresi, nadas+çiftlik gübresi ve son olarak ise hıyar uygulaması şeklinde olmuştur.

Organik çilek yetiştiriciliği için uygun yeşil gübre uygulamasının araştırma alanı toprağının besin içeriği incelendiğinde; azot düzeyinin yeterli, fosfor, potasyum ve kalsiyum fazla seviyede olduğu görülmüştür.

Araştırma konusu olan uygulamaların toprak verimliliği üzerine etkilerine bakıldığında, organik madde miktarının arttığı; pH'nın ve kireç oranının sırasıyla azaldığı görülmüştür. Topraktaki mikro elementlere bakıldığında; magnezyum oranının fazla, mangan oranının yeterli olduğu, demir ve bakır oranın yeterli, ancak çinko oranı uygulama öncesinde yüksek fakat uygulamalardan sonra azalma gösterdiği belirlenmiştir.

2. Bitki başına en yüksek verim açıkta yapılan ekim nöbeti yapılan uygulamada sırasıyla; börülce+ÇG, fasulye+ÇG, hıyar+ÇG ve nadas+ÇG uygulamalarından alınırken; devamında börülce, fasulye, hıyar ve son olarak nadas parselinden en düşük verim alınmıştır.

Serada yapılan yeşil gübre uygulamasın da ise yine en yüksek verim fark edilebilir ölçüde börülce+ÇG uygulamasından alınırken en düşük verim nadas uygulamasından alınmıştır.

3. Ortalama meyve ağırlığı açık alanda yapılan ekim nöbeti uygulamasında en yüksek değer börülce+ÇG uygulaması ve fasulye+ÇG uygulamasından alınırken hıyar+ÇG ve nadas+ÇG uygulamasından benzer sonuçlar alınmıştır. Gübre

uygulaması yapılmayan uygulamalarda ise en yüksek değer börülce parselinden alınırken diğer uygulamalardan benzer değerler alınmıştır.

Serada yapılan yeşil gübre uygulamasında ise ekim nöbeti uygulamaları ile benzer sonuç göstermiştir.

4. Açık alanda yapılan ekim nöbeti uygulamalarında en yüksek pazarlanabilir meyve oranı börülce+ÇG uygulamasından alınırken; gübre uygulaması yapılmayan parsellerde benzer değerler almıştır.

Serada yapılan yeşil gübre uygulamasında en yüksek pazarlanabilir meyve oranı börülce+ÇG, fasulye+ÇG ve börülce parselinden alınmıştır.

5. Çileklerde meyvelerin kalite özelliklerinin incelenmesinde üzerinde durulması gereken diğer özellikler suda çözünebilir toplam kuru madde (SÇKM.), titrasyon asitliği ve pH'dır. Açık alanda yaptığımız ekim nöbeti uygulamasına ek olarak organik çiftlik gübresi uygulandığında meyvedeki pH üzerine etkili olmaktadır. Titre edilebilir asitlik (TA), suda çözünebilir kuru madde miktarı (%SÇKM), meyve sertliği ve renk değerleri bakımından karşılaştırıldığında aralarındaki farkın istatistiksel açıdan önemli olmadığı görülmektedir. Cam serada yaptığımız yeşil gübre uygulaması ve organik çiftlik gübre uygulaması; pH sadece yeşil gübre uygulamasında birinci yıl etkili olurken; titre edilebilir asitlik (TA), suda çözünebilir kuru madde miktarı (%SÇKM), meyve sertliği bakımından karşılaştırıldığında uygulamalar etkili olmamıştır. Renk değerleri incelendiğinde uygulamaların ortalama renk değerleri (L, a, b, Chroma ve Hue^0) değerleri üzerine yeşil gübrelerin ve çiftlik gübresi uygulaması etkili olduğu görülmüştür.

6. Verim üzerine olumlu etkisi olduğu araştırıcılarca ifade edilen yaprak alanı açık alanda yapılan ekim nöbeti uygulamasında börülce+ÇG, fasulye+ÇG ve börülce parsellerinden en yüksek yaprak alanı değerleri alınmıştır.

Serada yapılan yeşil gübre uygulamasında uygulamalar yaprak alanı üzerine etkili olduğu saptamıştır. En yüksek değer börülce+ÇG uygulamasından alınmıştır. Sonuç olarak çiftlik gübresi uygulanan parsellerde yaprak alanı bakımından gözle görülebilir düzeyde fark olduğu görülmüştür.

7. Bitki kuru madde oranı; açık alandaki ekim nöbeti uygulamaları içerisinde çiftlik gübresi uygulaması yapılan ve yapılmayan parsellerde etkili olduğu görülmüştür.

Seradaki yeşil gübre uygulamasında ise uygulamaların bitki kuru madde oranına etkisi incelendiğinde YG+ÇG uygulamasının etkili olduğu tespit edilmiştir.

8. Gövde sayısı bakımından; ekim nöbeti uygulamasında sırasıyla börülce+çiftlik gübresi, fasulye+çiftlik gübresi uygulaması yapılan parsellerde gövde sayısı yüksek olmuştur.

Serada yapılan yeşil gübre uygulamasında da börülce+çiftlik gübre uygulaması yapılan parsellerde gövde sayısı yüksek olmuştur.

9. Çalışmamızda açık alanda yapılan ekim nöbetinde ve yeşil gübre uygulamasında kullandığımız börülce ve fasulye uygulamaları çiftlik gübresi ile birlikte yaprak sayısı ve kök uzunluğu daha fazla olmuştur. Sonuçta uygulamalar içerisinde en yüksek değer börülce parseli çiftlik gübreli ve gübresiz olsa da ön plana çıkmıştır. Bu durum, organik gübrelerin toprağın yapısı üzerinde olumlu etkide bulunarak köklerin daha rahat hareket etmesini ve uzamasını sağladığını göstermektedir.

10. Bitkisel ölçümlerden bitki boyu ve bitki eni de, ekim nöbetinde ve yeşil gübre uygulamalarında kullanılan börülce ve fasulye bitkileri çiftlik gübresi uygulaması yapıldığında diğer uygulamalardan daha yüksek olmuştur.

11. Açık alanda yapılan ekim nöbeti uygulamalarında yapraktaki makro ve mikro elementler birinci ve ikinci yıl yeterli olmuştur. Çiftlik gübresi uygulanmayan parsellerde bile değerler sınır değerler arasında kalmıştır.

Meyvedeki bileşiklerden toplam azot incelendiğinde istatistiksel açıdan uygulamalar ve yıllar arasındaki fark önemli bulunmuştur. İki yılın ortalamasında en yüksek değer börülce+ÇG uygulamasından elde edilirken, en düşük değer nadas uygulamasından 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. Meyvede toplam kalsiyum,

magnezyum ve bakırın istatistiksel açıdan hem uygulamalar hem de yıllar arasındaki farkın önemli olduğu görülmektedir. 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.

Serada yapılan yeşil gübre uygulamalarında yapraktaki makro ve mikro elementler sınır değerler arasında kalmıştır. Meyvede toplam fosfor incelendiğinde uygulamalar ve yıllar arasındaki fark önemli bulunmuş, toplam potasyum bakımından ise uygulamalar arası farkın önemli olmadığı, yıllar arasındaki farkın önemli olduğu görülmüştür. Meyvede toplam kalsiyum ve magnezyum istatistiksel açıdan hem uygulamalar hem de yıllar arasındaki farkın önemli olduğu görülmektedir. İstatistiksel açıdan meyvede toplam demir incelendiğinde hem uygulamalar hem de yıllar arasındaki fark önemli, toplam mangan, çinko ve bakır ise sadece yıllar arasındaki fark önemli bulunmuştur.

12. Adana ili Yumurtalık ilçesi koşullarında organik çilek yetiştiriciliği yapılırken hastalık ve zararlılardan kaynaklanan verim ve kalite kayıpları çok fazla olmamıştır. Bunun en büyük sebebi, 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 yetiştiricilikte herhangi bir hastalık görülmemiş, ikinci yıl açıktaki çilek yetiştiriciliğinde salyongoz zararlıları görülmüştür. Üretim süresince salyangoz zararlısı ile mücadele erginleri toplamak suretiyle yapılmıştır. Serada yaptığımız yetiştiricilik sırasında birinci yıl aşırı sıcaklıktan dolayı bitkilerde kuruma saptanmıştır ancak kaybolan bitki yerine kollardan elde ettiğimiz fideler ile kaybolan bitki yerine tekrar dikim yapılmıştır.

13. Ekonomik analiz incelendiğinde; Ekim nöbeti uygulaması yapılan, açık alandaki organik çilek üretiminde en yüksek kar börülce + çiftlik gübresi (7.921 TL/da) uygulaması yapılan parselden elde edilirken, en düşük kar ise nadas parselinden (192 TL/da) elde edilmiştir. Yeşil gübreleme uygulamalarının yapıldığı seradaki organik çilek üretiminde börülce+Çiftlik gübresi (4.060 TL/da**)** uygulaması yapılan parselden en yüksek kar elde edilirken, en düşük karda nadas çiftlik gübre (1.236 TL/da**)** uygulaması yapılmayan parselden elde edilmiştir. Açık alan ve

seradaki uygulamalar karşılaştırıldığında en fazla kar börülce + çiftlik gübresi uygulamasından elde edilmiştir. Daha önce yapılan çalışmaların ekonomik analiz değerlendirmelerinde organik üretime geçiş sürecinde az ürün elde edilmesi sorunu ve pazarlama sorunu ile karşılaşılmamıştır. Yürütülen çalışmada ürünü muhafaza etme, ürün için uygun ambalaj malzemesi tedarik etme, ürünü kısa sürede pazara ulaştırma sorunları ile karşılaşılmıştır. Ayrıca serada organik çilek yetiştiriciliğini olumsuz etkileyen sıcak havadan kaynaklanan sorunlar ile de karşılaşılmıştır. Yine önceki çalışmalarda yapılan ekonomik analizlerde elde edilen organik tarım faaliyetlerinin ve organik çilek yetiştiriciliğinin yapılmasının karlı olduğu bulgusuna ulaşılmıştır. İki yıllık üretim faaliyetleri sonucunda açık alanda yapılan organik çilek yetiştiriciliği ekonomik olarak daha karlı olduğundan açık alanda organik çilek yetiştiriciliği yapılması önerilmektedir.

14. Sonuç olarak; Yumurtalık (Adana) bölgesinde organik çilek yetiştiriciliğinin yapılabileceği belirlenmiştir. Organik çilek yetiştiriciliğinde dikkat edilmesi gereken önemli konulardan birisi, yeterli verim ve kalitenin elde edilebilmesi için organik çiftliklerden elde edilen ya da organik tarımda kullanılabilmesi için sertifika almış çiftlik gübresinin kullanılmasıdır. Bunun yanında çiftlik gübresi ile birlikte yeşil gübre materyallerinin kullanılması hem ekonomik olmakta hem de verim ve kaliteyi önemli derecede arttırmaktadır. Yapılan bu çalışma sonucunda Yumurtalık (Adana) koşullarında açık alanda organik çilek yetiştiriciliği için uygun ön bitki olarak sırasıyla Çiftlik gübresi + börülce, Çiftlik gübresi + fasulye uygulamaları tavsiye edilebilir. Serada organik çilek yetiştiriciliği için uygun yeşil gübre bitkisini belirlemek amacıyla yapılan araştırmada sırasıyla; Çiftlik gübresi + Yeşil gübreleme (börülce), Çiftlik gübresi + Yeşil gübreleme (fasulye) 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 araştırıcılara ve üreticilere faydalı olacağı beklenmektedir.

Elde edilen bulgular bütün olarak değerlendirildiğinde yazlık yeşil gübrelemenin toprağın fiziksel ve kimyasal özelliklerini iyileştirdiği, verimi arttırdığı ve kendinden sonra yetiştirilecek ürüne besin maddesi sağladığı belirlenmiştir. Deneme konuları arasında börülce ve fasulye ekim nöbeti ve yeşil gübre uygulamaları sonucunda verim üzerine olan etkileri nedeniyle ön plana çıkmıştır. Yeşil gübre bitkilerinin çiftlik gübresi kullanıldığında da iyi sonuç verdikleri görülmüştür.

Araştırmada elde edilen sonuçlar gerek organik gerekse konvansiyonel üretimde kullanılabilecektir. Ancak yazlık yeşil gübrelemenin en önemli zorluğunun yaz aylarında serada solarizasyon yapılan dönemde uygulanması olduğu unutulmamalıdır. Bu güçlüğü ortadan kaldırmak amacıyla bundan sonraki çalışmalarda yeşil gübre bitkilerinin örtü bitkisi olarak veya birlikte ekimde kullanımı düşünülmelidir. Ayrıca yeşil gübre bitkilerinin dikim öncesinde farklı toprak derinliklerindeki besin maddelerinin yarayışlılığına da etkileri araştırılmalıdır.

KAYNAKLAR

ABD-EL-SAMİE, F.S., 1994. Growth and Yield of Maize as Affected by N-Levels and Preceding Winter Crops. Annals of Agricultural Science, 39 (2): 623-631.

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 WindowTM System. J. of Food Sci., 67 (3): 1051-1056.

AÇIKGÖZ, E., 1995, *Yembitkileri (II.Baskı)*, Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Basımevi No:7-025-0210, Bursa, 456s.

AÇIKGÖZ, E., 2001.Yem Bitkileri. Uludağ Üniv. Güçlendirme Vakfı Yayın No: 182, 584 s.

ADAK, S., BIESATZ, A., GÜRGÜN, V., 1995. Orta Anadolu Koşullarında Farklı Toprak İşleme, Nadas-Buğday ve Mercimek-Buğday Ekim Nöbeti Sistemlerinde Toprakta Mikrobiyolojik Aktivite, Organik Madde ve Azot Formlarının Saptanması. Tr. J. of Agriculture and Forestry 22, 305-312. TÜBITAK.

ADAK, M.S., BIESANTZ, A., GURGUN, V. 1998. Determinations of Microbiological Activity, Organ Matter and Nitrogen Forms in Soil in the Different Soil Tillage, Fallow- Wheat and Lentil-Wheat Rotation Systems under Central Anatolia Conditions. Turkish J. Agric. and For., 22(3): 305-312

ADAK, S., BİRSİN, M.A., 2000. Farklı Toprak Işleme Yöntemleri ve Ekim Nöbeti Sistemleri ile Yetiştirilen Gerek-79 Buğday Çeşidinin Bazı Kalite Öğeleri ve Veriminin Saptanması. Tarım Bilimleri Dergisi 2000, 6 (4), 29-34

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.

AGGARWAR, G. C., 1987. Energy and economic returns from legume crops as green manure and fodder. Energy.12 (1): 97-99.

AĞAOĞLU, Y.S., 1986. Üzümsü Meyveler. Ankara Üniv. Ziraat Fak. Yay. No: 984, Ankara, 377s.

AKAY, S. 1995. Kumluca ve Finike Yörelerindeki Seraların Su ve Toprak Tuzluluğu Değişimlerinin Araştırılması. Akdeniz Üniversitesi, Fen Bilimleri Enst., Yüksek Lisans Tezi, Antalya, 90 ss.

AKGÜNGÖR, S., B. MIRAN, C. AKBAY, E. OLHAN VE N.K. NERGIS, 1999. İstanbul, Ankara ve İzmir illerinde tüketicilerin çevre dostu tarım ürünlerine yönelik potansiyel talebinin tahminlenmesi, TEAE Raporu: 1999-3, No:15, Ankara.

AKGÜNGÖR, S., B. MIRAN VE C. ABAY, 2007. Tüketici Tercihleri ve İç Piyasa Oluşumu. Organik Tarımda Yeni Ufuklar Toplantısı (Basılmamış), 19 - 20 Mart 2007, FAO, TKB, İBB ve İHE, İstanbul.

AKSOY, U., 1999. Ekolojik Tarımdaki Gelişmeler. Ekolojik Tarım, Ekolojik Tarım Organizasyonu Derneği (ETO), İzmir, s.30-35.

AKSOY, U., 2001. Ekolojik Tarım: Genel Bir Bakış. Türkiye 2. Ekolojik Tarım Sempozyumu. 14-16 Kasım, Antalya, NAR-SER ve ETO. TKB Tarım 2000 Vakfı Yayınları, Ankara, s.3-10.

AKSOY, U., ve ALTINDİŞLİ, A., 1996. Ekolojik Meyve Yetiştirme İlkeleri. Ekolojik (Organik, Biyolojik) Tarım, Ekolojik Tarım Organizasyonu Derneği (ETO), İzmir, s.95-104.

AKSOY, U., ALTINDİŞLİ, A., 1998. Ekolojik (Organik, Biyolojik) Tarım. Ekolojik Tarım Organizasyonu Derneği, Bornova, İzmir, 125 s. ALGAN, N., 1999. Ekolojik Tarımda Ekim Nöbeti. Ekolojik Tarım Eğitimi Ders Notları, 130–148.

AKSOY, U., ALTINDİŞLİ, 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.

ALGAN, N., 1999. Ekolojik tarımda ekim nöbeti. Ekolojik tarım eğitimi ders notları, 130–148.

ALİ, M., 1999. Evaluation of Green Manure Technology in Tropical Lowland Rice Systems. Field Crops Research, 61: 61-78.

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.

ALOVOINE,F and CROCHON M., 1989.Taste Quality of Strawberry. Acta Hort, 265:449-452

ALPASLAN, M., GÜNEŞ, A. ve İNAL, A., 1998. Deneme Tekniği. Ankara Üniv. Ziraat Fak.Yay. No: 1501, Ankara, 437s

ALSUP, C.M., BRIAN, A.K., PAYTON, M.E., 2002. Using cowpea to manage soil phosphorus accumulation from poultry litter applications in a cool season vegetable rotation. Hortscience 37(3):496–501.

ALTINDİŞLİ, A. ve İLTER, E., 1999. Eko-Tarımda İlke ve Kavramlar. Ekolojik Tarım "Ekolojik Tarım Eğitim Ders Notları", Tarım ve Köy İşleri Bakanlığı ETO Yayını, İzmir.

ALTINDİŞLİ, A ve İLTER, E., 2002. Ekolojik Tarımda İlke ve Kavramlar. Ekolojik (Organik) Tarım Ders Notları s.9-17.

ALTINDİŞLİ, A., 2004. Türkiye'de Ekolojik Tarım. Buğday Ekolojik Yaşam Dergisi, Sayı: 23, İstanbul.

ANAÇ D. ve OKUR, B., 1996, Toprak Verimliliğinin Doğal Yolları ile Arttırılması, Ekolojik Tarım, Org. Derneği Bornova-İZMİR

ANAÇ, D., OKUR, B., AKDENİZ, C., GÜLSOYLU, E. ve ATİLLA, A., 2002. "Organik Tarımda Toprak Verimliliği". Ekolojik Tarım Organizasyonu Derneği (ETO), Sayfa: 79–147, İzmir.

ANAÇ, D. ve ERYÜCE, N., 2003, Nutrient Management in Protected Cropping in Turkey. 522. The International Fertilizer Society.

ANDERSON , W.K., SHACKLEY, B.J., SAWKINS, D., BRAUN, H.J, ALTAY, F., KRONSTA, W. E., BENIWAL, S.P.S., MC NAB, A. 1997. Grain Yield and Quality. Proceedings of the 5 th International Wheat Conference , Ankara, Turkey, 10-14 June 1996, 249- 254.

ANDREWS, S. S. KARLEN D.L. KARLEN J. P. MITCHELL., 2002. A comparison of soil quality indexing methods for vegetable production systems in Northern California. Agriculture, Ecosystems and Environment. 90: 25-45. ANLARSAL, A.E., ÜLGER, A.C., GÖK, M., YÜCEL, C., ÇAKIR, B., ONAÇ, I., 1996. Çukurova'da tek yıllık baklagil yem bitkisi +mısır Üretim sisteminde baklagillerin ot verimleri ile azot fiksasyonlarının saptanması ve mısır Üretiminde azot kullanımını azaltma olanakları. Türkiye 3. Çayır-Mer'a ve Yem bitkileri Kongresi, 17-19 Haziran 1996, 362-368, Erzurum.

ANONYMOUS, 1954. Diagnosis and Improvement of Saline and Alkali Soils. United States Salinity Laboratory Staff, Agriculture Handbook No: 60, 160p.

ANONYMOUS, 1982. Nadas Alanlarının Değerlendirilmesi Araştırma-Yayım Projesi, Proje Metni. Zirai Araştırma Enstitüsü Proje Koordinatörlüğü, Eskişehir.

ANONYMOUS, 1984. Evaluating Existing ve Alternative Fallow/Crop Rotations. Research Highlights. ICARDA P.O.Box 5466, Aleppo Syria.

ANONYMOUS,. 1999. Science News Briefs September 25. p. 207.

ANONYMOUS, 2000. Strawberry Fertilizer Recommendations for The Atlantic Provinces, Publication No, ACC 1015, Agdex No. 232/541.

ANONYMOUS, 2002. Dünyada Organik Üretimi Yapılan Başlıca Ürünler. İzmir Ticaret Borsası Yayınları

ANONYMOUS, 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.

ANONYMOUS, 2002b. Organik Tarımın Esasları ve Uygulanmasına İlişkin Yönetmelik". 11 Temmuz 2002 tarihli, 24812 sayılı resmi gazete.http://www.tzob.org.tr

ANONYMOUS, 2005a. Dünyada Ekolojik Tarım. http://www.eto.org.tr.

ANONYMOUS, 2005b. Organik Tarım Kanunu ve Organik Tarımın Esasları ve Uygulanmasına İlişkin Yönetmelik. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı-Tarımsal Üretim ve Geliştirme Genel Müdürlüğü, Ankara, 74s.

ANONYMOUS., 2006. Tarım İstatistikleri Özeti, Türkiye İstatistik Kurumu, Ankara, TUIK http://www.tuik.gov.tr

ANONYMOUS., 2007 a, www.tarim.gov.tr , http://punjabgovt.nic.in/agriculture/biotechnology.htm

ANONYMOUS, 2007 b. http://www.greenharvest.com.au/tools/info_sheet/soil_info.html.Erişim Tarihi.27 Ocak 2007

ANONYMOUS,2008http://megep.meb.gov.tr/mte_program_modul/moduller_pdf/%C3%87ilek%20Yeti%C5%9Ftiricili%C4%9Fi.pdf

ANONYMOUS, 2009a. www.freepatentsonline.com/PP12440.html

ANONYMOUS, 2009b. Yumurtalık Meteoroloji İstasyon Müdürlüğü Kayıtları. Adana.

ANONYMOUS, 2012a. http://www. izmiripilanliyorum.org./türkiye organik tarım stratejik plani. (2012-2016)

ANONYMOUS, 2012b. Organik Tarım.Tarım ve Köyişleri Bakanlığı. Ülkemizde Organik Çilek Yetiştiriciliği Yapan İller ve Üretim Miktarları www.tarım.gov.tr.

ANONYMOUS, 2012. Yumurtalık Meteoroloji İstasyon Müdürlüğü Kayıtları. Adana..

ANONYMOUS, 2013a. Yıllar itibariyle organik tarımsal üretim göstergeleri (Geçiş süreci dâhil). www.tarım.gov.tr.

ANONYMOUS, 2013b. 2009-2012 Yılı Dünya ve Türkiye Çilek Üretim Değerleri http://www.fao.org. (2013)

ANONYMOUS, (2013c). 2003-2012 Yılı Dünya ve Türkiye Çilek Üretim Alanları http://www.fao.org.

ANONYMOUS, 2013 Yumurtalık Meteoroloji İstasyon Müdürlüğü Kayıtları. Adana.

ARAS, A., 1988. Tarım Muhasebesi. Ege Üniv. Ziraat Fak. Yay. No: 486, İzmir, 323s.

ASLAN, H.B., KAYA, S., DUMAN, İ., DÜZYAMAN, E., AKSOY, U., 2013. Organik Tarimda Uzun Dönem Ekim Nöbeti Ve Yeşil Gübre Uygulamalarinin Toprak İçeriğine Ve Domates İle Kabağin Verim Ve Kalite Özelliklerine Etkisi. 5. Organik Tarım Sempozyumu, 25-27 Eylül 2013, Samsun, s: 20-26, 2013.

ATASAY, A., 2006, Eğirdir (Isparta) Koşullarında Organik Çilek Yetiştiriciliğinin Uygulanabilirliği Üzerine Bir Çalışma, Tez Doktora. Çukurova Üniversitesi, Adana, 2006.

ATASAY, A., TÜREMIŞ, N.F., DEMIRTAŞ, İ., GÖKTAŞ, A., 2006. Eğirdir (Isparta) Koşullarında Yaz Dikimi Yapılan Bazı Çilek Çeşitlerinin Verim ve Kalite Özellikleri. II. Ulusal Üzümsü Meyveler Sempozyumu,14-16 Eylül 2006, Tokat. 100-105.

ATASAY, A. VE TÜREMIŞ, N., 2008. Effect of Some Nutrient Applications on Plant Properties in Organic Strawberry Production.Workshop on "Berry production in changing climate conditions and cultivation systems", Geisenheim, Germany, 29-31 October. "Euroberry Research: from Genomics to Sustainable Production, Quality and Health" Editörs E. Kruger, C. Carlen, B. Mazzetti. 83-86 p.

ATASOY, Z. D., 1999. Çiftlik Gübresinin Mevcut Kullanım Durumu ve Ekolojik Tarımda Değerlendirilme Olanakları. Türkiye 1. Ekolojik Tarım Sempozyumu. Sayfa: 366–372. 21–23 Haziran 1999, İzmir.

ATILLA, A., 1999. Yeşil Gübreleme. Ekolojik Tarım Eğitimi Ders Notları, 60–78.

AVŞAR, S. 1996. Ankara koşullarında çilekte yaz dikiminin yıllara göre verim ve kalite üzerine etkileri. Yüksek Lisans Tezi, 76 s, Ankara.

AYAZ,B., 2004. Bitirme tezi. Bazı Çilek Çeşitlerinin Adana Ekolojik Koşullarına Adaptasyonu. Çukurova Üniversitesi Ziraat Fak. Bahçe Bitkileri Bölümü. (Yayınlanmamış). S: 19.

AYBAK, H.Ç. 2000. Çilek yetiştiriciliği. Hasad Yayıncılık. ISBN 975-8377-10-8, 118 s, İstanbul.

AYDIN, I., TOSUN, F., 1993. Ön Bitki Olarak Yetistirilen Adi fig+Tahıl Karısımlarının Mısırın Sap ve Tane Verimine Etkileri, Ondokuz Mayıs Üni. Zir. Fak. Der., 8(1):174-186,

BAL, E., ve ÇELİK, S., 2005. Bazı Çilek Çeşitlerin Meyvesindeki Anatomik Yapısının Muhafaza Süresi Üzerine Etkisi. Tekirdağ Ziraat Fak. Dergisi, 2 (3): 260-267.

BALCI, G., 2005. Klasik ve Organik Çilek Yetiştiriciliğinin Verim, Kalite ve Kârlılık Yönünden Karşılaştırılması Üzerine Bir Araştırma. (yüksek lisans tezi, basılmamış). Ondokuz Mayıs Üniv., Fen Bilimleri Enst., Samsun.

BALCI, G. ve DEMIRSOY, H., 2008. Effect of organic and conventional growing systems with different mulching on yield and fruit quality in strawberry cvs. Sweet Charlie and Camarosa. Biological Agriculture and Horticulture.Vol.26.121-129.

BARUZZI, G. 1998. Aspetti del miglioramento genetico della fragola in İtalia. Frutticoltura 12:55-62.

BASAMBA T.A., BARRIOS, E., AMEZQUITA, E., RAO, I. M. AND SINGH., B. R., 2006, Tillage Effects on Maize Yield In Colombian Savana Oxisol: Soil Organic Matter And P Fractions. Soil and Tillage Research. Vol:91:1-2:131-142

BATU, A., THOMPSON, A.K., GHAFIR, S.A.M., ABDEL-RAHMEN, N.A., 1997. Minolta ve Hunter renk ölçüm aletleri ile domates, elma ve muzun renk değerlerinin karşılaştırılması. Gıda, 22(4):301-307.

BENNET, O.L., DOSS, B.D., 1960. Effect of soil moisture level on root distribution of cool-season forage species. Agronomy Journal, 52, 204-207.

BERK, S., 2013. Bolu (Mudurnu) Ekolojik Koşullarında Organik Olarak Yetiştirilen Bazı Çilek Çeşitlerinin Verim ve Kalite Özelliklerinin Belirlenmesi. Tarım Bilimleri Araştırma Dergisi 6 (1): 68-72, 2013

BERGMANN, W, 1992. Nutritional Disorders of Plants. pp 289-294. Gustav Fisher Verlag, Stutgart.

BEŞIRLI, M., SÜRMELI, N., SÖNMEZ, İ., KASIM, M.U., BAŞAY, S., KARIK, Ü., ŞARLAR, G., ÇETIN, K., ERDOĞAN, S., ÇELIKEL, G.F., PEZIKOĞLU, F., EFE, E., HANTAŞ, C., UZUNOĞULLARI, N., CEBEL, N., GÜÇDEMIR, İ.H., KEÇECI, M., GÜÇLÜ, D., TUNCER, A. N., 2001. Domatesin organik tarım koşullarında yetiştirilebilirliğinin araştırılması. Türkiye 2. Ekolojik tarım sempozyumu bildiriler kitabı. 14–16 Kasım 2001, Antalya. S: 256–265.

BEŞİRLİ, G., SÜRMELİ, N., SÖNMEZ, İ., M. KASIM,U., BAŞAY, S., PEZİKOĞLU, F., Ü., KARİK, G., ŞARLAR ÇETİN, K., ERDOĞAN, S., ÇELİKEL, F.G., EFE, E., HANTAŞ, C., UZUNOĞULLARI, N., CEBEL, N., GÜÇDEMİR, İ. H., KEÇECİ, M., GÜÇLÜ, D., TUNCER, A. N., AKSOY, U., 2003 Domates ve Ispanağın Organik Tarım Koşullarında Yetiştirilebilirliğinin Araştırılması Sonuç Raporu, Atatürk Bahçe Kültürleri Merkez Araştırma Enstitüsü Bilimsel Araştırmalar ve İncelemeler Yayın No: 173, 95 s, Yalova

BIDERBECK, V. O., ZENTNER, R. P., and CAMPELL, C. A., 2005, Soil Microbial Populations And Activities As Influenced By Legume Green Fallow In A Semiarid Climate. Soil Biology And Biochemistry, 37: 1775-1784.

BILIŞLI, A. 1976. Bazı çilek çeşitlerinin derin dondurmaya elverişliliği üzerinde araştırmalar. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Doktora Tezi, Ankara.

BINGHAM, F. T., 1949, Soil test for phosphate. California Agriculture 3(7): 11-14.

BOCKUS, W.W., CLAASSEN, M.M. 1992. Effects of Crop Rotation and Residue Management Practices on Severity of Tan Spot of Winter Wheat. Plant Dis . 76:633-636.

BORDEY, R. M., DE MORAES, J. C., ALVES, B. J. R. AND URQUIAGA, S., 1997, The Contribution of Biological Agricultural Systems In The Tropics. Soil Biol. Vol. 29, no. 5/6, pp: 787-799

BOLLERO, G.A., BULLOCK D.G., 1994. Cover Cropping System for the Central Corn Belt. J. Prod. Agric. 7:55-58.

BOŞGELMEZ, A., BOŞGELMEZ, İ.İ., SAVAŞÇI S. VE PASLI N., 2001. Ekoloji II. Toprak Başkent Klişe Matbaacılık, ISBN: 975-96377-2-3, 669-675 p, Ankara.,

BOUYOCOUS, G.L., 1951. A Recalibration of Hydrometer Method for Making Mechanical Analysis of Soils. Agron. J. 43: 434-438.

BRANDT, K., MOLGAARD, J.P., Lindsay, D.G., 2001. Organic Agriculture: Does it enhance or reduce the nutritional value of plant foods? Journal of the Science of Food and Agriculture. 81: 9, 924-931..

BRINTON, W., STORMS P., EVANS E. AND HILL J**.** 2004. Compost teas microbial hygiene and quality in relation to method of preparation. Biodynamics. 197: 12-15.

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.

CAPOCASA, F., SCALZO, J., MEZZETTI, B., BATTINO, M., 2008. Combining quality and antioxidant attributes in strawberry: The role ge- notype. Food Chemistry, 111: 872-878.

CAVIGELLI, M. A. and THEIEN, S.J., 2004, Phosphorus Bioavailability Following Incorporation of Green Manure Crop. Soil Science Society of America journal 67: 1186-1194.

CHANDLER, C.K., ALBREGST, E.E., HOWARD, C.M., AND BRECNT, LK., 1997. 'Sweet Charlie' Strawberry. Hort Science 32(6): 1132-1133.

CHAO, W. L. AND CHAO, C. C., 1997, Nitrogen transformation in tropical soil; influence of fertilization and crop species. Agriculture, Ecosystems and Environment, 64: 11-17.

CHILDERS, F.N., 1983. Modern Fruit Science, Horticultural Publications. 583p.

CHIRINDA, N., OLESEN, J.E. and PORTER, J.R., 2008. Effects of organic matter input on soil microial properties and crop yields in conventional and organic cropping systems, 16th IFOAM Organic Congress, Cultivating the Future Based on Science, Vol. 1, Organic Crop Production, 56–60.

CLARK, R.B. and GROSS, R.D. 1986 Plant Genotype Differences to Iron. Journal of Plant Nutrition. 9: 471-491.

CLARK, J., DECKER, M., MEİSİNGER, J., MCİNTOSH, M.S. 1997a. Kill Date of Vetch, Rye, and a Vetch-Rye Mixture: I. Cover Crop and Corn Nitrojen. Agronomy Journal , 89(3): 427-433.

CLARK, J, MEISINGER, J., MCINTOSH, M.S. 1997b. Kill Date of Vetch, Rye, and a Vetch-Rye Mixture: II. Soil Moisture and Corn Yield. Agronomy Journal , 89(3): 434-441. Dalal, R.C., Strong, W. M., Weston, E. J., Cooper, J. E., Wildermuth, G. B., Lehane

CLARK , M. S., FERRIS, H., KLONSKY, K., LANINI, W. T., VAN BRUGGEN A. H. C., ZALOM, F. G., 1998. Agronomic, economic, and environmental comparison of pest management in conventional and alternative tomato and corn systems in nothern California. Agriculture Ecosystems and Environment. Vol: 68(1-2):51-71.

CLARK, M. S., HORWATH, W. R., SHENNAN, C., SCOW, K. M., LANTNI, W. T., FERRIS, H., 1999. Nitrogen, weeds and water as yield-limiting factors in conventional, low-input, and organic tomato systems. Agriculture Ecosystems and Environment. Vol: 73(3):257-270.

CLEMENT, C.R. 1961. Benefit of Leys-Structural Improvment or Nitrogen Reserves. J. Brit.Grasal. Soc. 16 (3):194-200

COŞKAN, A., 2004. Anız Yakımı ve Tütün Atığı Uygulamalarının Soya Vejetasyonu Altında Toprakta Azot Mineralizasyonuna, Denitrifikasyona ve Dane Verimine Etkisi. Ç.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü. Toprak Anabilim Dalı. Doktora Tezi. ADANA .

CORREIA, P., PESTANA, M., MARTINEZ, F., RIBEIRO, E., GAMA, F., SA-AVEDRA, T., PALENCIA, P., 2011. Relationships Between Straw- Berry Fruit Quality Attributes and Crop Load. Scientia Horticul- turae, 130(2): 398-403.

CREASY, L.L., 1966. The role of low temperature in anthocyanine synthesis in Macintoch Apples. American Society for Horticultural Science, 93:716-724.

CUETO-WONG J. A., GULDAN, J. S., LINDEMANN, W.C. and Remmenga M.D., 2001 , Nitrogen Recovery from 15N-Labeled Green Manures: II. Recovery by oat and Soil two Seasons after Green Manure Incorporation. Journal of Sustainable Agriculture, vol17 (4)

ÇAKMAKÇI, R., ve ERDOĞAN, Ü., 2005. Organik Tarım. Atatürk Üniversitesi İspir Hamza Polat MYO. Ders Yayınları. No:2, S: 51-56 ve 111-113.

ÇELIK, H. ve Ş KURNAZ. 1992. Samsun ekolojik koşullarında çileklerde yaz dikim zamanının belirlenmesi üzerine bir araştırma. Türkiye I. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi, 223-226, Bornova, İzmir.

ÇENGEL, M., OKUR, N., YILMAZ, I.F.2009. Organik Bağ Topraklarında Yeşil Gübre Bitkileri ve Çiftlik Gübresi Uygulamalarının Topraktaki Mikrobiyal Aktiviteye Etkileri. Ege Üniv. Ziraat Fak. Derg., 2009, 46 (1): 25-31

DAITOTA, I., 1989, Organik Farm Makes A Comeback and Money, Development Forum,Vol. 17, No:5, p.24.

DALAL, R.C., STRONG, W. M., WESTON, E. J., COOPER, J. E., WILDERMUTH, G. B., LEHANE, K. J., KING, A. J., HOLMES, C.J. 1998. Sustaining Productivity of a Vertisol at Warra, Queensland, with Fertilisers, No-Tillage, or Legumes. 5th Wheat Yields, Nitrogen Benefits and Water-Use Efficiency of Chickpea- Wheat Ritation. Aust. J. Exp. Agr., 38(5): 489-501.

DANA, M.N. 1980. The strawberry plant and its environment. Proc. 1980 III, Strawberry School, p. 1-10.

DELATE K. 2003. Iowa State University. Fundamentals of Organic Agriculture. Production Manual 1880.

DEMIRYÜREK, K., 2000. The Analysis of Information Systems for Organic and Conventional Hazelnut Producers in Three Villages of the Black Sea Region, Turkey. PhD Thesis. Reading: The University of Reading, UK.

DEMIRYÜREK, K., 2004. Dünya ve Türkiye'de Organik Tarım. Harran Üniv. Ziraat Fakültesi Dergisi, 8 (3- 4):63-71.

DEMIRYÜREK, K., 2011. Organik Tarım Kavramı ve Organik Tarımın Dünya ve Türkiye'deki Durumu. GOÜ, Ziraat Fakültesi Dergisi, 2011, 28(1), 27-36

DEMIRYÜREK, K. ve V. CEYHAN, 2008. Economics of organic and conventional hazelnut production in Turkey. Renewable Agriculture and Food Systems, 23 (3), 217-227.

DINNES D. L., KARLEN D. L., JAYNES D. B., KAPSAR T. C., HATFIELD, J.L., COLVIN, T. S. CAMBARDELLA, C. A., 2002. Nitrogen management strategies to reduce nitrate leaching in tile drained Midwestern soils. Argon. J. 94: 153-171.

DOĞAN, R., YAĞDI, K., UZUN, A., ÇAKMAK, F., TURGUT, İ., YÜRÜR, N. 1999. Bursa Kuru Koşullarında Buğday İçin En Uygun Ekim Nöbeti Sistemlerinin Belirlenmesi. Türkiye III. Tarla Bitkileri Kongresi , 15-18 Kasım, Adana, 252-257.

DOĞAN, K., GÖK, M., COŞKAN, A., 2006. Denitrification Rated Soil Respiration with Respect to Organic Subsrate Applications.Proceedings of the International Workshop fort he Research Project on the Impact of Climate Changes on Agricultural Production System in Arit Areas (ICCAP), Kyoto, Japan, Marc 9-10,2006

DORAN, J. W. and SMITH, M.S., 1987, Organic Matter Management And Utilization Of Soil And Fertilizer Nutrients In R.F. Follett Et Al. (Ed.) Soil Fertility And Organic Matter As Critical Components Of Production Systems SSSA Spec. Pub. 19, SSSA, Madison, WI. .p. 53-72.

DOUCET, C., WEAVER, S.E., ZHANG, Z. 1999. Separating the Effects of Crop Rotation from Weed Management on Weed Density and Diversity. Weed science , 47:729-735.

DOUPNIK, B., BOOSALIS, M.G. 1980. Ecofallow-A Reduced Tillage System-and Plant Disease. Plant Dis., 64:31-35.

DRINKWATER, L.E., WAGONER P. ve SARRANTONIO, M., 1998. Legume-based cropping systems have reduced carbon and nitrogen losses. Nature, 396:262-265.

DRURY, C.F. AND C.S., TAN, 1995. Long-term (35 years) effects of fertilization, rotation and weather on corn yields. Canadian Journal of Plant Science, 75(2): 355-362.

DUMAN, İ., DÜZYAMAN, E., KAYA, S., NAZİK, C., PULLU, H., BİLEN, E., AKSOY, U., 2009. Organik Yetiştiricilikte Bezelye-Fasulye-Bakla Rotasyonunun Verim Ve Kalite Özelliklerine Etkisi. 7. Yaş Meyve ve Sebze Sempozyumu, Mersin, Turkey, 2009.

DUMAN, İ., 2012. Organik Sebze Yetiştiriciliği, Organik Tarım.2. Baskı, Ankara.

DUMAN, İ., ALGAN, N., 2012. Organik Tarımda Ekim Nöbeti Uygulaması. Organik Tarım. 2. Baskı, Ankara.

DUMAN, İ., KAYA, S., DÜZYAMAN, E., AKSOY, U., ALBITAR, L., NAZIK, C. A., BILEN, E., ÜNAL, M., ÖZSOY, N., 2013. Organik Üretimde Fiğ (Vicia sativa) ile Yapilan Yeşil Gübrelemenin Bazi Sebze Türlerinin Verimine Ve Toprak Özelliklerine Etkisi. 5. Organik Tarım Sempozyumu, 25-27 Eylül 2013, Samsun, s: 9-19..

DÜZGÜNEŞ, O., KESİCİ, T. ve GÜRBÜZ, F., 1993. İstatistik Metotlerı II. Baskı. Ankara Üniversitsi. Ziraat Fakültesi Yayınları 1291, Ankara, 218 s.

EKİCİ, Y., 2004. Toprağın Gıdası , Organik Atıklar Adlı Makale Buğday Ekolojik Yaşam Kapısı

EL NADI, A.H., BROUWER, R., LOCKER, J.Th., 1969. Some responses of the root and the shoot of Vicia faba plants to water deficits. Neth. J. Agric. Sci, 8, 196-214.

ER, C. 1999. Organik tarım ders notları (Basılmamış), Ankara Üniv. Ziraat Fakültesi, Ankara.

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 Kültürleri Merkez Araştırma Enstitüsü. Bilimsel araştırmalar ve İncelemeler Yayın No:128, Yalova, 26s.

ERICSEN, J., 2005. Gross Sulphur Mineralisation – İmmobilisation Turnover in Soil Amended With Plant Residues. Soil Biol.Biocherm. 37, 2216-2224.

EŞITKEN, A. AND TURAN, M. 2004. Alternating magnetic field effects on yield and plant nutrient element composition of strawberry (Fragariaxananassa cv. Camarosa). Acta Agriculturae Scandinavica Section B-Soil and Plant Science. 54 (3): 135- 139.

FAEDI, W., BARUZZI, G., LOVATI, F., SBRIGHI, P. AND LUCCHI, P., 2002. P. Arcuti (Editör) Monogarfia di cultivar di fragola, Progetto finalizzatto MİPAF, Roma, 291s

FAO. 1990. Micronutrient, Assessment at the Country Level: An International Study. FAO Soil Bulletin by Sillanpaa. Rome

FISCHLER M., WORKMANN C.S. and FEIL B.,1999. Crotalaria (C. Ochroleuca G. Don) as a Green Manure in Maize-Bean Cropping Systems in Uganda. Field Crops Research, vol.61(2)97-107.

FERERES, E., GOLDHAMER, D.A., 2003. Suitability of stem diameter variations and water potential as indicators for irrigation scheduling of almond trees. Journal of Horticultural Science and Biotechnology, 78, 139-144.

FORBES, J. C. and R.D., WATSON, 1992. Plants in Agriculture. Cambridge University Press, New York, pp. 355.

FRANKINET, M., RIXHON, L., CROHAIN, A. 1979. Tillage or No Tillage, Depth of Ploughing, Consequences on Yields. Proceedings of the International Soil Tillage Research Organization, ISTRO (8 th Conference) , Volume I, 45-50.

FRAZER, D. G., DARON, J.W., SAHS, W. W. and LESOING, G. W., 1988. Soil microbial populations and activity under conventional and organic management. J. Environ. Qual. 17: 585–590.

FRİTSCHE, W. 1990. Mikrobiologie. Gustav Fischer Verlag. Jena. Volume 36, Issue 5, page 503

FUNARO, M., MERCURI, F., SPAGNOLA., G., 2001. Evaluation of strawberry varieties in calabria. Hort. Abstr., 71(1): 272.

GALES, B.K., 1979. Effects of water supply on partitioning of dry matter between roots and shoots in Lolium perenne. Journal of Applied Ecology, 16, 863-877.

GALETTA, G. J., MAAS, J. L., ENNS, J. M., DRAPPER, A. D., DALE, A. AND SWARTZ, H. J., 1995. 'Mohawk' stawberry. Hort Science:30(3): 631- 634.

GALLARDO, M., THOMPSON, R.B., VALDEZ, L.C., PÊREZ, C., 2004. Response of stem diameter to water stress in greenhouse-grown vegetable crops. Acta Hort, 664, 253-260.

GAMLIEL, A., STAPLETON, J.J., 1993. Characterization of antifungal volatile compounds evolved from solarized amended with cabbage residues, Phytopathology 83:899-905.

GAUR, A. C., 1992. In Fertilizers, Organic Manures, Recycable Wastes and Biofertilizers ed. H.L.S., Tanden. New Delhi, India, 36–51.

GEÇER, M.K., YILMAZ, H., 2011. Van Ekolojik Koşullarında Üretilen Çilek Fidelerinin Meyve Verim Özelliklerinin Belirlenmesi. Iğdır Üni. Fen Bilimleri Enst. Der. / Iğdır Univ. J. Inst. Sci. & Tech. 1(2): 15-22.

GEÇER, M.K., YILMAZ, H., (2012). Örtü Altıve Açık AraziKoşullarında ÜretilenBazıÇilekÇeşitlerine Ait Fidelerin Besin Elementi İçerikleri. YYÜ TAR BİL DERG (YYU J AGR SCI) 2012, 22 (1):1-6

GENÇ, Ç., ve KONARLI, O., 1977. Çileklerde Ticari Gübrelerin Verim, Kalite ve Yapraklardaki Bitki Besin Madde Miktarlarına Etkileri. TÜBİTAK, Proje No: TOAG/247, Yalova.

GIDEMEN, F., 2003. Amik Ovası koşullarında bazı çilek çeşitlerinin gösterdikleri özellikler. (Yüksek Lisans Tezi), M.K.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, 78s

GODDARD, P., 1993, Psychopathology Research: Educating the community. Invited paper presented at the November meeting of the Northern Kentucky Club of Sigma Xi, the Scientific Research Society.

GÖKKUŞ, A., KANTAR, F., KARADOĞAN, T., KOÇ, A., 1998. Tarla Bitkileri. Atatürk Üni. Ziraat Fakültesi Ders Yayınları No:188, 190 s. Erzurum.

GÖK, M., 2009. Ekolojik Tarım Ders Notları Bölüm 2, Çukurova Üniv. Adana

GÖK, M. ve SAĞLAMTİMUR, T., 1991. Çeşitli Yeşil Gübre Bitkilerinin Toprağın Nmin İçeriğine Etkisi 11. TID Bilimsel Toplantı Tebliğleri, 391-402.

GÖK, M., DOĞAN, K., COŞKAN, A., 2006. Effects of Divers Organic Substrat Application on Denitrification and Soil Respiration under Different Plant

Vegetation in Çukurova Region. International Symposium on Water and Land Management for Sustainable Irrigated Agriculture. April 4-8, 2006, Adana-Turkey

GÖK, M., DOĞAN, K., ANLARSAL, A. E., COŞKAN, A., TANSI, V., TANGOLAR, S. ve BİLİR, H., 2004. Farklı Yeşil Gübre Bitkileri Uygulamalarının Bağ Vejetasyonu Altında Toprakta Azot Mineralizasyonuna ve Biyolojik Aktiviteye Etkisi. Türkiye 3. Ulusal Gübre Kongresi, Tarım-Sanayi-Çevre, 11–13 Ekim 2004, Tokat

GÜL, İ., YILDIRIM, M., AKINCI, C., DORAN, İ., KILIÇ, H. 2008. Response of Silage Maize (Zea mays L.) to Nitrogen Fertilizer After Different Crops in a Semi Arid Environment. Turk J Agric For . 32: 513-520

GÜLER, M., PALA, M., DURUTAN,N., KARACA, M. VE YAKAR, K.1981.Orta Anadolu, 2da Buğday Yetiştirme Tekniği. ORZA. Ankara.

GÜLERYÜZ, M., BOLAT, İ. VE PIRLAK, L. 1992. Aliso çilek çeşidinde paclobutrazol uygulamasının vegetatif ve generatif gelişime ile yaprakların bazı besin elementi kapsamlarına etlileri üzerine bir araştırma. Türkiye I. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi, 217-222, Bornova, İzmir.

GÜLERYÜZ, M., ERTÜRK, Y. VE PIRLAK, L. 2001. Çilek yetiştiriciliğinde organik uygulamalar ve ekolojik çilek yetiştiriciliği. Türkiye 2. Ekolojik Tarım Sempozyumu, 319- 332, Antalya.

GÜLSOY, E., ve YILMAZ, H., 2004. Van Ekolojik Koşullarında Farklı Örtü Tiplerinin Bazı Çilek Çeşitlerinin Adaptasyonu Üzerine Etkileri. Y. Y. Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi Yıl : 2004, Cilt : 9, Sayı : 1, Sayfa : 50-57

GÜNAY, S., 2007. Türkiye`de Ekolojik Fındık Tarımının Başlaması ve Etkileri Üzerine Bir Örnek: Çamlıca Köyü (Samsun). Ekoloji 63: 7-15.

GÜNCAN, A., DURMUŞOĞLU, E., YOLDAŞ, Z., 2006a. Bazı Doğal Organik Insektisitlerin Encarsia Formosa Gahan (Hymenoptera: Aphelinidae) Pupalarına Etkileri Üzerinde Araştırmalar, Ege Üniv. Ziraat Fak. Derg., 2005, 42(2):57-64

GÜNDÜZ, K., 2003. Bazı çilek çeşitlerinin Amik ovası koşullarında açıkta ve yüksek tünel altında yetiştiriciliğinin verim, kalite ve erkencilik üzerine etkileri. Yüksek Lisans Tez). 106 s. Antakya.

GÜNDÜZ, K., 2010. Farklı yetiştirme yerlerinin bazı çilek genotiple- rinin verim, meyve kalite özellikleri ve antioksidan kapasitesi üzerine etkisi. Mustafa Kemal Üniversitesi Fen Bilimleri Ens- titüsü, (Doktora Tezi), 2010 Antakya.

GÜNDÜZ, K., ve ÖZDEMIR, E., 2003. Amik ovasında yüksek tünel ve açıkta yetiştirilen çileklerde renklenmenin objektif yöntemle belirlenmesi. IV. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi, 08-12 Eylül, 120-122, Antalya.

GÜNDÜZ, K., ve ÖZDEMİR, E., 2008. Bazı Çilek Çeşitlerinin Amik Ovası Şartlarında Açıkta ve Yüksek Tünel Altında Yetiştiriciliğinin Erkencilik, Verim ve Kalite Üzerine Etkileri. MKU Ziraat Fakültesi Dergisi 13 (1-2): 35-42, 2008

GÜNDÜZ, K., ve ÖZDEMİR, E., 2012. Farklı Yetiştirme Yerlerinin Bazı Çilek Genotiplerinin Erkencilik İndeksi, Verim ve Meyve Kalite Özellikleri Üzerindeki Etkileri1

GÜNEN, Y., GÜNEN, E., ve AŞKIN, A., 2005. Ödemişte Yetiştirilen Bazı Elma Çeşitlerinde Elle Seyreltmenin Meyve Özelliklerine Etkisi. GAP IV. Tarım Kongresi, Şanlıurfa, s.162-166.

HAFFNER, K. VE VESTRHEIM, S., 1997. Fruit Quality of Strawberry Cultivars. Acta Hort. 439(1):325–332.

HADAS, A., PORTNOY, R. 1994. Nitrogen And Carbon Mineralization Rates of Composted Manures Incubated in Soil. Journal of Environmental Quality, 23, 1184-1189.

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.

HANLY, J.A. AND GREGG, P. E. H., 2004, Green Manure Impacts on Nitrogen Availability to Organic Sweetcorn (Zea mays). New Zealand Journal of Crop and Horticultural Science.32: 295-307.

HANSCHE, P.E., BRINGHURST, R.S., VOTH, V., 1968. Estimates of genetic and environmental parameters in the strawberry. Proc. Am. Soc. Hort. Sci. 92:338-345.

HARING, A., 1999. Economic simulation of organic farms guided by farmers a participatory approach to agricultural policy research. Reserach methodologies in organic farming: on-farm participatory research. FAO, Rome, 9-14.

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.

HARTWIG, N.L., 2002. 50th Anniversary Invited article. Cover crops and living mulches. Weed Science 50: 688–699. Madge D.G., Jaeger C., 2003. Organic Farming: Green manures for vegetable cropping, Department of Primary Industries Victoria, Agriculture Note AG 1084 .

HASEGAWA, H., DENISON, R. F., 2005. Model predictions of winter rainfall effects on N dynamics of winter wheat rotation following legume cover crop or fallow. Field Crops Research 91: 251-261. (2005)

HEENAN, D.P. 1995. Effect of Brood Leaf Crops and Their Sowing Time on Subsequent Wheat Production. Field Crops Research , 43(1):19:29

HEISSENHIBER, A. and RING, H, 1992, Economical Aspects of Organic Farming. Bologna/Italy

HEMPHILL, R., and MARTIN L.W., 1992. Microwave Oven-Drying Method For Determining Total Solids of Strawberries. HortScience 27 (12):1326.

HERNANZ, J.L.,LOPEZ, R.,NAVARRETE, L.,SANCHEZ-GIRON, V. 2002. Soil ve Tillage Research Volume 66, Issue2, July 2002 P:129-141

HERRERA, W.T., GARRITY, D. P., VEJPAS, C., 1997, Managemants of Sesbania Rostrata Gren Manure Crops Grown Prior To Rainfed Lowland Rice on Sandy Soil. Field Crops Research, 49: 259-268.

HOCAOĞLU, Ö.L., 1966. Toprakta Organik Madde, Nitrojen ve Nitrat Tayini. Atatürk Üniv. Ziraat Fak. Zirai Araştırma Enst., Teknik Bülten, No: 9.

HUGUET, J.G., LI, S.H., LORENDEAU, J.Y, PELLOUX, G., 1992. Specific micromorphometric reactions of fruit-trees to water stress and irrigation scheduling automation. Journal of Horticultural Science, 67, 631-640.

HUMMEL, R. L., WALGENBACH, J. F., HOYT, G. D., KENNEDY, G. G., 2002. Effects of production system on vegetable arthropods and their natural enemies. Agriculture, Ecosystems and Environment 93: 165-176.

IFOAM, 2009. The Word of Organic Agricultura, Statistics Emerging Trends.

IĞDIRLI, D., TÜREMİŞ, N., 2006. Adana Koşullarında Organik Çilek Fidesi Yetiştirme Olanakları. II. Ulusal Üzümsü Meyveler Sempozyum Kitabı. S: 88-93. 14-16 Eylül 2006, Tokat.

ILGIN, M., KAŞKA, N. AND ÇOLAK, A., 2002. Yield and Quality Performances of Some Strawberry Hybrids and Cultivars Grown in K. Maraş, Turkey. Proc. 4th Int. Strawberry symp. Eds. T. Hietaranta et al. Acta Hort. 567, ISHS 2002.Vol:I, 195-197.

INGHAM E. 2002. Compost Tea-Brewing Manual. Third Edition. Corvallis, Oregon.

İBRİKÇİ, H., GÜLÜT, K.Y., ve GÜZEL, N., 1994. Gübrelemede Bitki Analiz Teknikleri. Çukurova Üniv. Ziraat Fak. Yay. No:95, Adana, 85s.

İNAL İ., Kuşvuran, A., Tansı, V., Sağlamtimur, T., 2005. Tigem. (erişim tarihi:26.04.2005) www.tigem.gov.tr/guncel/ munavebe.asp-110k.

İŞTAR, A., M.GÜLERYÜZ ve S.M. ŞEN, 1983. Erzurum koşullarında çilek yetiştiriciliği üzerine araştırmalar. AÜ Zir. Fak. Dergisi, Cilt:14, Sayı:3-4. Erzurum.

İLTER, E., ALTINDİŞLİ, A., 1996. Ekolojik Tarım İlkeleri. Ekolojik Tarım Organizasyonu Derneği, İzmir.

JAMEA, E. M., 2004, Integration of Annual Self-Reseeding Legumes Into Mediterranean Organic Cropping Systems. CIHEAM, Mediterranean Organic Agriculture. Master of Sci. Thesis, 351

JOHNSTONE, P.R., HARTZ, T.K., MIYAO, E.M., DAVIS, R.M., 2005. Biofumigation and soil conditioning effects of cover crops in processing tomato. Hortscience 40, 993-1147.

JONES, H.G., 1973. Estimating of plant water status with the beta-gauge. Agricultural Meteorology, 11, 345-355.

JONES, J.R., WOLF, B., and MILLS, H.A.,1991. Plant Analysis Handbook. Micro-Macro Publishing Inc., Athens, GA, 213p.

JONES, H.G., 2001. 2007. Monitoring plant and soil water status, established and novel methods revisited and their relevance to studies of drought tolerance. Journal of Experimental Botany, 58(2), 119-130.

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 Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları. 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.

KACAR, B. ve A.V. KATKAT, 1999. Gübreler ve Gübreleme Tekniği. Uludağ Üniversitesi Vakfı Yayın No: 144, Vipaş Yayın No:20, Bursa

KADER, A. A. 1991. Quality and its maintenance in relation to the post harvest physiology of strawberry. In Luby J.J. and Dale, A. (Eds). The Strawberry Into The 21 St Century. 145-152, Timber Press, Portland, Oregon.

KAFKAS, N. E., 2004. Bazı Çilek Genotiplerinde Aroma Bileşiklerinin Tayini ve Aroma Bileşikleri ile Bazı Meyve Kalite Kriterleri Arasındaki İlişkiler. Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Doktora Tezi, 310.

KAHNT, G., 1983. Die Bedeutung der Leguminosen in der Fruchtfolge. Nungesser Agririps, No:1,Seite:1-2, Mai.

KALAYCI , M. 1981.Eski Şehir Zirai Araştırma Enstitüsü Tarafından Bugüne Kadar Yapılan Nadas Alanlarını Azaltmaya Yönelik Çalışmalar. Kuru Tarım Bölgelerinde Nadas Alanlarından Yararlanma Sempozyumu.TÜBITAK Yayınlar! no:593, 28-30 Eylül, 1981, s:195-206, Ankara.

KAPLAN, M., KÖSEOĞLU, T., AKSOY, T., PILANALI, N. VE SARI, M., 1995, Batı Akdeniz Bölgesinde Serada yetiştirilen Domates Bitkisinin Beslenme Durumunun toprak ve Yaprak Analizleri ile Belirlenmesi. Proje no: TOAG-987/ DPT-3. Antalya.

KAPLAN, M., AKSOY, T., TOKMAK, S., SÖNMEZ, S. VE ORMAN, Ş. 1998. Batı Akdeniz Bölgesi Sera Domates ve Hıyar Yetiştiriciliğinde Çinko Beslenme Durumunun Belirlenmesi. I. Ulusal Çinko Kongresi, 167-174, Eskişehir.

KAPLAN, M., SÖNMEZ, S. VE TOKMAK, S., 2002, Salinization problem in Mediterraean region greenhouse soils and recommandations. In Proceeding of the International Symposium on Techniques to Control Salination for Horicultural Productivity. Eds: Aksoy U., Anaç D., Anaç S., Beltrao J., Ben AsherJ., Cuartero J., Flowers T. J. ve Hepaksoy S., Acta Hort:573 Belgium

KAPLAN, B., FENERCİOĞLU, H., 2006. Çukurova bölgesinde satışa sunulan bazı reçellerin fiziksel ve kimyasal özellikleri ile Türk gıda kodeksine uygunluğu üzerine bir araştırma, Tez Yüksek Lisans--Çukurova Üniversitesi, Adana, 2006.

KARA, E. E. ve PENEZOĞLU, M., 2000, New Transformation System: Choloroplast Transformation. Journal of Aegean Agriculture Research Institute, Anadolu, 200- 1.

KARA, K., ÇALDAR, Ö., DORU, Ü., ÖZTÜRK, E., POLAT, T. 2005. Sulu Şartlarda Buğday İçin Uygun Olan Ön Bitkilerin Belirlenmesi. Türkiye VI. Tarla Bitkileri Kongresi , 5-9 Eylül, Antalya Cilt I, Sayfa 143-148.

KARA, B., KARA, N., AKMAN Z., BALABANLI, C., 2011. Tarla Bitkilerinde Ekim Nöbetinde Ön Bitki Değeri ve Etkileri. Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü Derim Dergisi, 2011, 28(1):12-24.

KARACA, M., GÜLER, M., PALA, M., DURUTAN, N. VE ÜNVER, İ., 1987. Orta Anadolu Koşullarında toprak işleme yöntemlerinin toprakta nem birikimi ve ve buğday verimine etkileri. TÜBİTAK-TOAG, Türkiye Tahıl Simpozyumu.6-9 Ekim 1987.

KARAÇALI, İ., 1993. Bahçe Ürünlerinin Muhafazası ve Pazara Hazırlanması. Ege Üniv. Ziraat Fak. Yay: 494,44 Bornova-İzmir, 444s.

KARAÇANCI, A. ve TÜZEL, Y., 2006, Serada Organik Hıyar Yetiştiriciliğinde Bazı Gübrelerin Verim ve Meyve Kalitesi Üzerine Etkileri. 3. Organik Tarım Sempozyumu, 1-4 Kasım, Yalova.

KARADUVA, L. ve KURNAZ Ş. B., 1994. Samsun Ekolojik Koşullarında Çileklerde Yaz Dikim Zamanının Belirlenmesi Üzerinde Bir Araştırma. O. M. U. Z. F. Dergisi, 9, (3): 1-11. Samsun

KARAKURT, E. ve EKİZ, H., 2000. Bazı Buğdaygil Yem Bitkilerinde Azotlu Gübre Dozlarının Önemli Tarımsal Karakterler Üzerine Etkileri. Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi, Ankara, 9(1–2): 1–11.

KAŞKA, N., YALÇIN, O. and KONARLI, O. VE ÖZER, B., 1976. Adana'da ve Antalya'da bazı önemli çilek çeşitlerinde kış dikimlerinin verim ve kalite üzerine etkileri. Ç.Ü.Z.F. Yıllığı 5(1-2):1-16.

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.

KAYA, S., DUMAN, İ., DÜZYAMAN, E., NAZIK, C. A., BILEN, E., ÜNAL, M., AKSOY, A., ALBITAR, L., 2010. Organik Tarımda Nadasın ve Ön Bitki Olarak Yetiştirilen Brokolinin Bazı Yazlık Sebze Türlerindeki Verim ve Kaliteye Etkisinin Belirlenmesi. Türkiye IV. Organik Tarım Sempozyumu, 28 Haziran - 1 Temmuz 2010, Erzurum,

KAYAHAN, H.S., 2001. Ekolojik tarımda iç pazarın gelişimi. Türkiye 2. Ekolojik Tarım Sempozyumu. 14-16 Kasım, Antalya, NAR-SER ve ETO. Ankara: TKB Tarım 2000 Vakfı Yayınları, s.24-29.

KEPENEK, K., KOYUNCU, M.A. ve KOYUNCU, F., 2002. Bazı Çilek ÇeşitlerininIsparta Koşullarında Adaptasyonu. Bahçe, 31 (1-2): 17-22.

KESKIN, A. 2007. Kentsel arıtma çamurlarının tarımsal amaçlı kullanımı. http://www.tarimmerkezi.com/yazar_kose.php?hid=2331 . Erişim Tarihi: 15.02.2008.

KESSAVALOU, A, WALTERS, T. 1997. Winter Rye As a Cover Crop Following Soybean Under Conservation Tillage. Agronomy Journal, 89(1): 68-74. Kılıç, H., Gül, İ., Baytekin, H. 1999. Diyarbakır Sulu Koşullarında Baz

KIDMOSE, U., ANDERSEN, H., PETERSEN, O.V., 1996. Yield and quality attributes of strawberry cultivars grown in Denmark 1990-1991. Fruit Varieties Journal, 50(3): 160-167.

KILIÇ, H., GÜL, İ., Baytekin, H. 1999. Diyarbakır Sulu Koşullarında Bazı Ön Bitkilerin Ikinci Ürün Mısırda Verim ve Bazı Tarımsal Karakterlere Etkisi. Türkiye III. Tarla Bitkileri Kongresi , 15-18 Kasım 1999, Adana, 423-428.

KIM, J.K., MOON, K.D., 1993. Effect of PE film thickness on MA (modified atmosphere) of strawberry. J. Korean Soc. Food Nutr., 22: 78-84.

KIRTOK, Y. 1989. Genel Tarla Bitkileri. Ç.Ü.Z.F Yayın No: 39, 114 s., Adana.

KIRNAK, H., KAYA, C., HIGSS, D., GERCEK S., 2001. A long-term experiment to study the role of mulches in the physiology and macro-nutrition of strawberry grown under water stress. Australian Journal of Agricultural Research, 53 (9), 1085-1085.

KLADIVKO, E. J., GRIFFITH, D.R., MANNERING, J.V. 1982, Conservation Tillage Studies on a Clermont Silt Loam Soil. Indian Academy of Science , 92: 441-445.

KOÇ, A., GÖKKUŞ, A., 1996. Annual Variation Above Ground Biomass, Vegetation Height and Crude Protein Yield on Natural Rangelands of Erzurum. Turkish Journal of Agriculture and Forestry, 20: 305-308, Ankara.

KOVACH, J., HARDER, L., and WRGH, S., 2003. Matted Row Transitional Organic Strawberry Production in Ohio. The Ohio State Üniversty, Organic Food ve Farming Education ve Research, Offer.

KÖSE, Ö., 1998. Mikoriza İnokülasyonu, Kompost, Ahır Gübresi ve Mineral Gübrelemenin Biber Bitkisinin Büyüme ve Besin Elementi AlımıÜzerine Etkileri. Yüksek Lisans Tezi, Ç.Ü., Fen Bilimleri Enstitüsü,Toprak Anabilim Dalı, Adana

KÖNNECKE, G. 1976. Münavebe. Türkiye Şeker Fabrikaları A.Ş. Yayın No: 207. VEB Alman Tarım Yayınevi. Berlin, S:29-31.

KREUZ, E., KRATZCH, G. 1981. Studies on the Influence of Weather, Crop Rotation and Fertilization on Grain Yield and Yield Structure of Winter Wheat. Archiv fur Acker und Pflanzenbau und Bundenkunde , 25(1): 43-49.

KUKKONENA, S., A. PALOJARVIB, M. RAKKOLAINENA AND M. VESTBERGA. 2004. Peat Amendment and Production of Different Crop Plants Affects Earthworm Populations in Field Soil. Soil Biology and Biochemistry 36: 415-423

LAL, R., 1981. Proc. Tropical Root crops, Ibadan, Nigeria, s. 120-123.

LANGDALE, G.W., LEONARD, R.A. THOMAS, A.W. 1985. Conversation Practice Effects on Phophorus Losses from southern Piedmont Watersheds. Journal of Soil and Water Conservation 40:157160.

LEHN-REISER, M., MUNCH, J. C., CHAPOT, J. Y. AND OTTOW, J.C., 1990. Field Measured Denitrification from A Calcareous Inceptisol After Green Manuring. Mitteilungen-der-Deutschen-Bodenkundlichen- Gesellschaft. 60: 233-238.

LIETEN, P. 2004. Manganese nutrition of strawberries grown on peat. Euro Berry Symposium- Cost 836 Final Workshop. Volume 1. ancona, Italy.

LINDSAY, W.L., and NORWELL, W.A., 1978. Devellopment of DTPA Soil Test Zinc, Iron, Manganese and Copper, Soil Sci. Soc. Am. J. 42: 421-428.

LOPEZ-ARANDA JM, LOPEZ-MONTERA R, CHAVES M, ALVAREZ A, BARTUAL R (1993). Evaluation of New Spanish Cultivars of Strawberry in Huelva, Southwestern Spain. Acta Horticultural Science, 348: 213-218.

LOPEZ BELLIDO, L., FUENTES, M., CASTILLO, J.E., LOPEZ GARRIDO, F.J. 1998. Effects Tillage, Crop Rotation and Nitrogen Fertilization on Wheat-Grain Quality Grown Under Rainfed Mediterranean Conditions. Field Crops Res ., 57(3): 265-276.

MAC COLL, D., 1990. Studies on maize (Zea mays) at Bunda, Malawi. III.Yield in rotations with pasture legumes. Experimental- Agriculture,26(3): 263-271.

MACIT İ, KOÇ A, AKBULUT M (2006). Bazı Çilek Çeşitlerinin Samsun Sahil Koşullarında Verim ve Kalite Özelliklerinin Belirlenmesi. II. Ulusal Üzümsü Meyveler Sempozyumu,14-16 Eylül 2006, Tokat. 70-74.

MACİT, İ., KOÇ, A., GÜLER, S., DELİGÖZ, İ., 2011 Karadeniz Bölgesinde Organik Çilek Yetiştiriciliği. T.C. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı, Tarımsal Araştırmalar Genel Müdürlüğü, Ankara/Turkey, pp. 87-94. http://www.tagem.gov.tr

MACRAE, R. J. and MEHUYS, G. R., 1985. The Effect of Green Manuring on The Physical Properties of Temperature-Area Soils. Adv. Soil Sci. 3: 71-94

MADGE D.G., JAEGER C., 2003. Organic Farming: Green manures for vegetable cropping, Department of Primary Industries Victoria, Agriculture Note AG 1084 .

MAHLER, R.L., and BARNEY, D.L., 2000. Blueberries, Rasberries and Strawberries. CIS 815, Northern Idaho Fertilizer Guide, University of Idaho, Moscow. http://info.ag.uidaho.edu/Resources/PDFs/CIS0815.pdf.

MALIK, R.S., DHANKAR, J.S., TURNER, N.C., 1979. Influence of soil water deficit on root growth of cotton seedlings. Plant and Soil, 53 (1-2), 109-115.

MANAGER, I., JOST, M., AUBERT, C., 2004. Changes in physicochemical characteristics and volatile constituents of strawberry (Cv. Cigaline) during maturation. Journal of Agricultural and Food Chemistry, 52:1248-1254.

MANDAL, U. K., SINGH, G., VICTOR, U. S., SHARMA, K. L., 2003, Green Manuring: Its Effect on Soil Properties And Crop Growth Under Rice-Wheat Cropping System. European Journal of Agronomy, 19: 225-237.

MANNAN, M. A., BHUIYA, M., BEGUM, R., 2002. Effect of water regimes on the growth and yield of summer lettuce. Journal of Training and Development, 15 (1-2), 145-149.

MARSCHNER, H. (1995). Mineral Nutrition of Higher Plants. 2nd edn. Academic Press; San Diego. U.S.A.

MATHUVA, M. N., RAO, M. R., COE, S. R., 1998. Improving maize (Zea mays) yields in semiarid highlands of Kenya: Agroforestry or inorganic fertilizers? Field Crops Research. 55: 57-72.

MATYSSEK, R., TANG, A.C., BOYER, J.S., 1991. Plants can grow on internal water. Plant Cell Environment, 14, 925-930.

MENA-VIOLANTE, H.G., OCAMPO-JIMÊNEZ, O., DENDOOVEN, L., MARTINEZ-SOTO, G., GONZÂLEZ-CASTANEDA, J., FRED T. DAVIES, J.R., OLALDE-PORTUGAL, V., 2006. Arbuscular mycorrhizal fungi enhance fruit growth and quality of chile ancho (Capsicum annum L. cv San Luis) plants exposed to drought. Mycorrhiza, 16, (4), 261-267.

MIELKE, L.N., WILHELM, W. W. 1998. Soil ve Tillage Research. Volume 49. Issue 1-2 November 1998 Pages 29-35.

MOHLER C.L., JOHNSON S.E. 2009. Crop Rotation on Organic Farms: A Planning Manual, NRAES, 177.

MEYVECI, K. VE MUNSUZ, N., 1987 Orta Anadolu Bölgesi Koşullarında İkili Ekim Nöbeti Sisteminde Toprakta Nem ve İnorganik Azot formlarının Belirlenmesi. Türkiye Tahıl Simpozyumu. TÜBİTAK ve Uludağ Ü. Ziraat Fakültesi 6-9 Ekim, Bursa S. 135-143,.

MEYVECI, K. ve MUNSUZ, N., 1988. Orta Anadolu Bölgesi Koşullarında İkili Ekim Nöbeti Sisteminde Toprakta Nem ve İnorganik Azot Formlarının Belirlenmesi. Doktora Tezi. Ankara Üniversitesi, Ankara

MOORE, J.N., SISTRUNK, W.A., 1980. Breeding strawberries for superior fruit quality. In: N.F.Childers. (Ed.) The Strawberry Cultivars to Marketing, 149-155 Gainesville, Florida.

MULLER, J. C., DENYS, D., MORLET, G. VE MARIOTTI, A., 1989, Influence of Catch Crops on Mineral Nitrogen Leaching and Its Subsequent Plant use. Management Systems to Reduce Impact of Nitrates. 85-89

MUNSUZ, N. 1982. Toprak Su Ilişkileri. A. Ü. Ziraat Fakültesi Yayınları. 789.

NAOR, A., COHEN, S., 2003. Sensitivity and variability of maximum trunk shrinkage, midday stem water potential and transpiration rate in response to withholding irrigation from field grown apple trees. Hortscience, 38, 547-551.

NGOUAJIO M, MCGIFFEN ME and HUTCHINSON CM 2003. Effect of cover crop and management system on weed populations in lettuce. Crop Protection, 22, 57–64.

NUNES, M. C. N., BRECHT, J. K., MORAIS, A. M. M. B. AND SARGENT, S. A., 1995. Physical and chemical -quality characteristics of strawberry after storage are reduced by a short delay to cooling. Postharvest Biology and Technology.6:17-28.

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.

OSMOND, C.B., AUSTIN, M.P., BERRY, J.A., BILLINGS, W.D., BOYER, J.S., DACEY, J.W.H., NOBEL, P.S., SMITH, S.D., WINNER W.E., 1987. Stress physiology and the distribution of plants. Bioscince, 37 (1), 38-48.

ÖNAL, M.K. ve TANRISEVER, A. 1992. Çileklerde Bazı Vegetatif Ve Generatif Özellikler Arasındaki Korelatif Ilişkiler Üzerine Araştırmalar. Türkiye I. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi, 227-228, Bornova, İzmir.

ÖNAL, K., 2000. Menemen Koşullarında Açıkta ve Yüksek Tünel Altında Yetiştirilen BazıÇilek (Fragaria x ananassa Duch.) Çeşitlerinin Performansları Üzerine BirAraştırma. Turk J. Agr. For., 24:31-36.

ÖZDEMİR, E., ONUR, S., 1986. İçel Yöresine Uygun Çilek Çeşitleri I . Bahçe 15(1-2):3-9.

ÖZDEMİR, E., KAŞKA, N., 1995. Açıkta (Kumul Arazide)Yetiştirilen Çileklerde Dondan Ölen Çileklerle İlgili Verim Kayıpları. Türkiye II. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi. Cilt1(316-319). ADANA.

ÖZDEMİR, E., K., GÜNDÜZ ve BAYAZİT, S, 2001. Tüplü Taze Fideyle Yüksek Tünelde Yetiştirilen Bazı Çilek Çeşitlerinin Amik Ovası Koşullarında Verim, Kalite ve Erkencilik Durumlarının Belirlenmesi. Bahçe: 30 (1-2): 65-70.

ÖZDEMİR, E., 2003. Early Prodution of Strawberry Cultivars Grown Under PlasticHouse on Sund-Dunes. Small Fruit Review 2 (1):81-86

ÖZDEMIR, E. ve GÜNDÜZ, K., 2004. Comparison of bag and raised bed treatments for strawberry production under unheated greenhouse conditions. J.Amer. Soc. Hort. Sci. 58: (2): 118-122.

ÖZDEMIR, E., KAŞKA, N., SERÇE, S., GÜNDÜZ, K., 2008. Çileklerde tüplü fide yetiştiriciliğinde yavru fide üretimi ve sonbahar-kış çilek üretimi üzerine fotoperiyot, sıcaklık ve GA3 uygulamalarının etkileri. Proje Sonuç Raporu, 40 s, Antakya.

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.

ÖZUYGUR, 2005. Adana Koşullarında Bazı Yerli, Amerika Ve Avrupa Kökenli Çilek Çeşitleri İle Bazı Melez Çilek Genotiplerinde Verim, Meyve Kalite Kriterleri ve Bitki Özelliklerinin Belirlenmesi. Çukurova Üniv. Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 151s. (Yayınlanmamış).

ÖZYAZICI, M.A., ÖZYAZICI, G., ÖZDEMİR, O., 2009. Yeşil Gübre Uygulamalarının Mısır-Buğday Münavebesinde Bitkilerde Verim Ve Bazı Tarımsal Özellikleri Üzerine Etkileri. Anadolu Tarım Bilim. Derg., 2009,24(1):21-33

ÖZYİĞİT, Y., BILGEN, M., 2006 Bazı baklagil yem bitkilerinde farklı biçim dönemlerinin bazı kalite faktörleri üzerine etkileri. Akdeniz Üniv. Ziraat Fakültesi Dergisi.19(1):29-34.

PACINI, C., WOSSINK, A., GIESEN, G., VAZZANA, C., HUIRNE, R., 2003. Evaluation of sustainability of organic, integrated and conventio nal farming systems: a farm and field-scale anaysis. . Agricultural, Ecosystems and Environment.95: 273-288.

PALOMAKI V., A.M., MANSIKKA, A.H.O., and ETELAMAKI, M., 2002. Organic Fertilazation and Cultivation Techniqu of Strawberry Grown in Greenhouse. Acta Hort., 567:597-599.

PAYDAŞ, S., 1981. Osmanlı çilek çeşidinin yabancı kökenli çilek çeşitleri ile melezleme yoluyla ıslahı. Ç.Ü.Z.F. Lisans Tezi (Yayınlanmamış).

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.

PERKINS-VEAZIE, P., 1995. Growth and ripening of strawberry fruit. Hort. Reviews. 17: 267-296.

PILANALI, N. ve KAPLAN, M. 2000. Farklı humik asit uygulamalarının çilek bitkisi yaprak örneklerinin bazı besin elementi içeriklerine etkileri. S.Ü. Ziraat Fakültesi Dergisi. 14(23): 72-82. Konya.

PITTER, J.P. and RYSER J.P., 1999, Influence of winter conditions and nitrogen fertilization on nutrients contents evolution in green manure. Reveu-Suisse-d'Agriculture. 31: 5, 235-238.

POLAT, M., 2005. Ankara (Ayaş) Koşullarında Organik Çilek Yetiştiriciliği Olanaklarının Araştırılması. Ankara Üniv. Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, 116s.

POLAT, M. ve ÇELIK, M., 2008. Ankara (Ayaş) koşullarında organik çilek yetiştiriciliği. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarım Bilimleri Dergisi, 14 (3) 203-209.

PONZONI, G. and MARCHETTI, R., 2006. Green manuring influence on soil water retention. Geophysical Research Abs, vol.6, 07304.

POSTMAN J., MONTANARI M. AND VAN DEN BOOGERT PAUL H.J.F. (2003). Microbial enrichment to enhance the disease suppressive activity of compost. European journal of soil biology. 39: 157-163.

POUDEL, D. D., HORWATH, W. R., MITCHELL, J. P., TEMPLE, S. R., 2001, Impacts of Cropping Systems On Soil Nitrogen Storage and Loss. Agricultural Systems, 68: 253-268.

POUDEL, D. D., HORWATH, W. R., LANINI, W. T., TEMPLE, S. R., VAN BRUGGEN, A. H. C., 2002, Comparison of Soil N Avaibility and Leaching Potential, Crop Yields and Weeds In Organic, Low-Input and Conventional Farming Systems in Northern California. Agriculture, Ecosystems and Envioronment, 90: 125-137.

POWER, M. E., 1990, Effects of Fish in River Food Webs. Science 9 November 1990: Vol. 250. no. 4982: 811 – 814.

PRATLEY, J.E. 1992. Principles of Field Crop Production. Sydney Univ. Pres. 233 s.

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.

PROCTOR, J.T.A., CREASY, L.L., 1971. Effect of suplementary light on anthocyanin synthesis in “Mcintoch” Apples. American Society for Horticultural Science, 96:523-526.

PUSSEMIER, L., LARONDELLE, Y., PETEGHEM, C. V. and HUYGHEBAERT, A., 2006. Chemical safety of conventionally and organically produced foodstuffs:a tentative comparison under Belgian conditions. Food Control. 17: 14-21.

RAGAB, M.E., EL-OKSH, I.I., EL SAYED, H.M., 2000. New promising cultivar and large crown diameter of transplant ıncreased earliness, productivity and fruit quality of annual plastic-mulched strawberry. 4th Inth. Strawberry Symp., Abst., 162, Finland.

RAM, S., DHUKİA, R.S., KANWAR, S., SİNGH, K., 1993. Effect of residual phosphorus applied to forages and nitrogen on maize yield. Crop Research Hisar 6(3): 362-369.

REHBER E., B. ÇETIN, 1999, Organic Farming in EU and Turkey, Proceedings XXVII COASTA-CIGR V Congress; Work Science in Sustainable Agriculture, Horsens Denmark,June14-17,1999.

RENAGOL, J, P,. 1988. Comparsion of Soil Properties as Influenceed By Organic and Conventional Farming Systems . Amerikan Journal Of Alternative Agriculture. B: 4, 144-155.

RICHARDS, L.A ED. 1954. Diagnosis and Improvement of Saline and Alkali Soils. United States Department of Agriculture Handbook 60:94.

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.

ROBERTSON, G. P., PAUL, E. A., HARWOOD, R. R., 2000. Greenhouse gases in intensive agriculture: Contributions of indivudual gases to the radiative forcing of the atmosphere. Science 289:1922-1925.

ROCHESTER, I. J., PEOPLES, M. B., HULUGALLE, N. R., GAULT, R. R. AND CONSTABLE, G. A. 2001, Using Legumes to Enhance Nitrogen Fertility and Improve Soil Condition in Cotton Cropping Systems. Field Crops Research, vol: 70: 1(27-41).

ROSE, S.J., BURNSIDE, O.C., SPECHT, J.E., SWISHER, B.A. 1984. Competition and Allelopathy Between Soybeans and Weeds. Agronomy Journal, 76: 523–528.

ROVIRA, A.D. 1986. Influence of Crop Rotation and Tillage on Rhizoctonia Bare Patch of Wheat. Phytopathology , 76:669-673.

RUIZ NIETO, A., LOPEZ ARANDA, J.M., LOPEZ MEDINA, R., MEDINA, J.J., 1997. Analysis of Sugar From Strawberry Cultivars of Commercial Interest Contents Evolution. Acta Hort., 439 (2), 663-668.

SAĞLAM, M.T., BAHTIYAR, M., CANGIR, C. ve TOK, H.H., 1993. Toprak Bilimi. Trakya Üniversitesi Tekirdağ Zir. Fak., Tekirdağ, 446 s.

SARIOĞLU, K. 1994. Bazı Çilek Çeşitlerinin Ankara Koşullarına Adaptasyonu. Yüksek Lisans Tezi. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü, Ankara.

SATTEL R., DICK R., LUNA J., MCGRATH D., PEACHEY E. (1998). Common Vetch (*Vicia sativa L.*). *Agricultural Journal*, 2(6): 641-645.

SAYIN, C., R.G. BRUMFIELD, B. ÖZKAN AND N.M. MENCET, 2005. The Organic Farming Movement in Turkey. Production and Marketing Report, HortTechnology, Vol. 15(4).

SCHOPPLEIN, E., KRUGER, E. AND RECHNER, A., 2002. Analytical and Sensory Qalities of Strawberry Cultivars. . Proc. 4th Int. Strawberry symp. Eds. T. Hietaranta et al. Acta Hort. 567, ISHS 2002.Vol:1, 805-807.

SCOTT, D.H., LAWRENCE, F.J., 1975. Strawberries. In: Janick, J. and J.N. Moore (Eds). Advances in Fruit Breeding, 71-97. Purdue Press. Lafayette, Indiana.

SCOTT, D. AND LAWRENCE, F.J., 1979. Strawberries (in.: Advances in fruit breeding) Eds. J. Janick and J.N. Moore. Purdure Univ Press, West Lafayette, Indiana, 71-79.

SCHÖNHART M., Schmid E. And Schneider U.A. (2011). CropRota- a crop rotation model to support integrated land use assessments. European journal of agronomy, n. 34: 263-277.

SCHULTZ, L. 1927. Zwischenfruchtbau auf Leichtem Boden. Arbeiten der Deutschen Landwirtschafts–Gesellshaft, Heft 7, Parey Berlin.

SELÇUK, F.S., 1978. Menemen ovası koşullarında fiğ bitkisinin yeşil gübre değerinin tespiti. T.C. Köy işleri ve Kooperatifler Bakanlığı Toprak su Genel Müd., Menemen Bölge Toprak su Aras. Ens. Müd. Yay., Genel Yay. No: 57, Rapor Yayın No: 32, Menemen, 37 s.

SENCAR, Ö., GÖKMEN, S., KANDEMIR, N. 1994. Tarla Bitkileri. Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları No: 3, 302 s, Tokat.

SENCAR, Ö., S. GÖKMEN, 2004. Tarımsal Ekoloji. Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları No: 8, 241 s, Tokat.

SEPETOĞLU, H., 2009. Tarla Bitkileri I (Tarla tarımı, Tahıllar, Yemeklik Dane Baklagiller). Ege Üniversitesi Yayınları, Ziraat Fakültesi Yayın No: 569, İzmir.

SEVGICAN, A., 2002. Örtüaltı Sebzeciliği (Topraklı Tarım). Ege Üniv. Ziraat Fakültesi. Yayınları No:525, Bornova, İzmir.

SHARMA, S. N. AND PRASAD, R., 1998, Effect of Sesbania Green Manuring and Mungbean Residue Incorporation of A Rice-Wheat Cropping System. Bioresource Technology. 67: 171-175.

SHAW, D. V.,1988. Genotypic variation and genotypic correlation for sugars and organic acis of strawberries. J. Am. Soc. Hort-Sci. 113:770-774.

SHIOW Y.W., CAMP , M.J., 2000. Temperatures after bloom affect plant growth and fruit quality of strawberry. Scientia Horticulturae, 85: 183-189.

SIEGRIST, S., SCHAUB, D., PFIFFNER, L. VE MADER, P., 1998. Does organic agriculture reduce soil erodibility? The results of a long-term field study on loess in Switzerland. Agriculture, Ecosystems and Environtment.

SISTRUNK, W. A. and MORRIS, J. R., 1985. Stawberry quality: Influence of cultural and environmental factors. In Evaluation of Quality of Fruits and Vegetables. H. E. Pattee, ed. AVI Publishing co. Westport, CN.

SNAPP, S. S., ROHRBACH, D. D., SİMTOWE, F., FREEMAN, H. A .,2002. Sustainable Soil Management Options for Malawi: Can Smallholder Farmers Grow More Legumes Agriculture, Ecosystems and Environment, 91:159-174.

SORENSEN, J.N. AND THORUP-KRISTENSEN, K., 2005. An Organic and Environmentally Friendly Growing System for Greenhouse Tomatoes. http://orgprints.org/4624/

SOYERGIN, S., 2006, Organik Tarımda Toprak Verimliliğinin Korunması, Gübreler ve Organik Toprak Iyileştiricleri. Sürdürülebilir Rekabet Avantajı Elde Etmede Organik Tarım Sektörü Sektörel Stratejiler ve Uygulamalar. 222-246.

STAHLER, M.M., LAWRENCE, F.J., MARTIN, L.W., MOORE, P.P., DAUBENY, H.A., SHEETS, W.A. AND VARSEVELD, G.W., 1995. 'REDCREST' strawberry. Hortscience.30(3):635-636.

STAUDT. G., 1989. The Species of Fragaria The Taxanomy And Geographical Distribution. Acta Horticulturae. 439:55-62.
http//www.nysaes.cornell.edu/pp/extenson/tfabp/sants.

STAVER, K.W. and BRINSFIELD, R. B., 1998. Using cereal grain winter cover crops to reduce groundwater nitrate contation in the Mid-atlantic Coastaş Plain. J. Soil Water Conserv. 53: 230-240.

STEWART, B. A., HOWELL, T. A., 2003. Drought evidance and drought adaptation. Encyclopedia of Water Science, 1076

STOPES, C., S. MILLINGTON, S. AND WOODWARD, L., 1996, Dry Matter and Nitrogen Accumulation by Three Leguminous Green Manure Species And The Yield of a Following Wheat Crop in an Organic Production System . Copyright © 1996 Published by Elsevier Science B.V. Elm Farm Research Centre, Newbury, RG15 0HR, UK.

SULLIVAN, P., 2003, Overview of Cover Crops and Green Manures: Fundamentals of Sustainable Agriculture. ATTRA
http://attra.ncat.org/attra-pub/covercrop.html.

SWEIDEN, Y., ANBAR, F., ALSHAMI, A., WESO, M., 1995. The importance of forage legume in crop rotation. Regional symposium on integrated crop – livestock systems in the dry areas of W. Asia and N. Africa, Amman-Jordan. 6-8 Nov. 1995.

SYVASALO, E., REGINA, K., TURTOLA, E., LEMOLA, R. ESALA, M., 2006. Fluexs of nitrous oxide and methane, and nitrogen leaching from organically and conventionally cultivated sandy soil in western Finland. Agricultural Ecosystems and Environment.113:342-348. (2006).

ŞAHİNÖZ, A., 1989. ABD-AET-Türkiye Tarım Politikaları ve Dünya Pazarları (Ortadoğu). Türkiye Sınai Kalkınma Bankası A.Ş. Yayınları, İstanbul.

ŞALK, A., ARIN, L., DEVECI, M., POLAT, S., 2008. Özel Sebzecilik, Namık Kemal Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü, s:488, Tekirdağ.

TAGLIAVINI, M., BALDI, E., NESTBY, R., RAYNAL-LACROIX, C., LIETEN, P., SALO, T., PIVOT, D., LUCCHI, P.L., BARUZZI, G. AND FAEDI, W. 2004. Uptake and partitioning of major nutrients by strawberry plants. Euro Berry Symposium- Cost 836 Final Workshop. Volume 1, Ancona, Italy.

TARI, I., CAMEN, D., CORADINI, G., CSISZAR, J., FEIUC, E., GÊMES, K., LAZAR, A., MADOSA, E., MIHACEA, S., POOR, P., POSTELNICU, S., STAICU, M., SZEPESI, A., NEDELEA, A., ERDEI, L., 2008. Changes in chlorophyll fluorescence parameters and oxidative stress responses of bush bean genotypes for selecting contrasting acclimation strategies under water stress. Acta Biologica Hungarica, 59 (3), 335-345.

TARMAN,Ö.,1972. Yem bitkileri çayır ve mera kültürü. I.Cilt, Genel Esaslar, A.Ü.Z.F.Yay:464, Ders Kitabı: 157.

TAŞGIN, S., PEKMEZCI, M., 1992. Bazı erkenci çilek çeşitlerinin açıkta ve değişik örtü tipleri altında yetiştirilmesi üzerinde bir araştırma. I. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi, Cilt: 1 (Meyve) E. Ü. Z. F. Bornova\İzmir.

TAŞLIGIL N 2010 Türkiye Ziraatının Problemleri, Çantay Kitabevi, İstanbul.

TEASDALE, J.R., 1998, Cover crops, smother plants, and weed management. P. 247-270. In J.L. Hatfield et. The Quality of organic Horticultural Products.15-26 May, İzmir.

TEJADA, M, J, L GONZALES, A.M. GARCIA-MARTINEZ, J. PARRADO. 2008. Application of a gren manure and gren manure composted with.

TEMU, A.E.M. AND J.B., AUNE, 1995. Effect of Green Manuring and Rotation On Maize Yield in the Southern Highlands of Tanzania. Norwegian Journal of Agricultural Sciences, Supplement 21, 93-98.

THONNISSEN, C., MIDMORE, D. J., LADHA, J. K., OLK, D. C. AND SCHMIDHALTER, U., 2000. Legume Decomposition and Nitrogen Release When Applied as Green Manures to Tropical Vegetable Production Systems. Agronomy Journal. 92(2):253-260

THORUP-KRISTENSEN, K., 1993, Effect of Nitrogen Catch Crops on The Nitrogen Nutrition of A Succeding Crop, I: Effects Through Mineralization and Pre-Emptive Competition. Acta Agric. Scand., Sect, B, Soil and Plant Sci., 43 P. 74-81.

THORUP-KRISTENSEN, K., 1994, Effect of Nitrogen Catch Crop Species on The Nitrogen Nutrition of A Succeding Crops. Fert. Res., 37, p 231- 239.

THORUP-KRISTENSEN, K., BERTELSEN, M., 1996, Green Manure Crops in Organic Vegetable Production. New Research in Organic Agriculture. IFOAM ISBN:3-930720-99-X.75-79.

TIRYAKI, M. K., AKMAN, Z., KARA, B. 2004. Birlikte Ekim Sistemlerinde Mısır (Zea mays L.) ve Fasulye Çeşitlerinin (Phaselous vulgaris L.) Verim ve Bazı Agronomik Özelliklerinin Belirlenmesi. Tarım Bilimleri Dergisi , 10(1) 85-92.

TİSDALE, L.S., NELSON, W.L., 1982. Soil Fertility and Fertilizers. Macmillan Publishing Co inc., Çeviren: N. Ginel, Çukurova Üni. Zir. Fak. Yay. No: 168, Ders Kitabı: 18.

TKB, 2011. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı) (www.tarim.gov.tr).

TKB, 2012. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı (www.tarim.gov.tr)

TOSUN, F. ve ALTIN, M., 1981. Erzurum Kıraç Koşullarında Ekim Nöbeti Denemesi. Kuru Tarım Bölgelerinde Nadas Alanlarından Yararlanma Simpozyumu 28-30 Eylül, Ankara

TOSUN, O. 1986. Probleme des Regenfeldbaues in der Türkei und Massnahmen zu ihrer Lösung. Ergebnisse Deutsch–Türkischer Partnerschaften im Agrarbereich–Göttingen Symposium , 17-19 Marz 1986, s. 75-82. Tuğay, M.E., 1988. Tarla Tarımı. Cumhuriyet Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları.

TOVEP, 1991, Türkiye Toprakları Verimlilik Envanteri. T.C. Tarım orman ve Köyişleri Bakanlığı Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü.

TU, J. C., 1990, Effect of Soil Ph on Pea Root Rots, Yield and Soil Biology. Mededel,ngen-van-de-Faculteit- Landbouwwetenschappen, Ri

TUĞAY, M.E., 1988. Tarla Tarımı. Cumhuriyet Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları No:4, 200 s, Tokat.

TUGAY, E., 1998. Tarla Tarımı, Cumhuriyet Üniversitesi, Tokat Ziraat Fakültesi, Ders Kitabı 1, Tokat

TUNCAY, Ö., ve KUŞAKSIZ, E., 2003. Quality Changes in Fresh-Cut Leeks. Ege Üniv. Ziraat Fak. Dergisi, Cilt: 40, No: 3, s.32-49.

TURGUT, İ., UZUN, A., ÇAKMAK, F., DOĞAN, R., YÜRÜR, N. 1999. Bursa Koşullarında Farklı Ekim Nöbeti Sistemlerinde Yetiştirilen Mısırın Verim ve Verim Öğelerinin Belirlenmesi Üzerine Bir Araştırma, Türkiye III.Tarla Bitkileri Kongresi , 15-18 Kasım 1999, 258-262, Adana.

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.

TÜREMIŞ,N.,ve AĞAOĞLU S. 2013. Çilek (Bölüm 2) (Ed. Sabit Ağaoğlu ve Resul Gerçekçioğlu) Üzümsü Meyveler Ankara Tomurcukbağ Ltd. Şti. Eğitim Yayınları.No: 1 S. 55-117.

TÜZEL, Y. ve GÜL, A., 2006, Serada organik sebze yetiştiriciliği. Sürdürülebilir Rekabet Avantajı Elde Etmede Organik Tarım Sektörü Sektörel Stratejiler ve Uygulamalar.574-598.

URZUA, H., URZUA, J. M. VE PIZARRO, R., 2001. Pre- Selection Of Rhizobium Leguminosarum Bv. Viceae Strains in Forage Vetch for Use as Gren Manure. Ciencia-E-Investigacion-Agraria. 28(1),3-6

USAL, G., 2006.Toros Dağ Köylerinde Organik Tarım Yoluyla Üretici Gelirlerini Arttırma Olanakları Üzerine Bir Çalışma, Tez Doktora. Çukurova Üniversitesi, Adana, 2006.

UZUN, A., ÖZ, M., KARASU, A., BASAR, H., TURGUT, İ., GÖKSOY, A.T., AÇIKGÖZ, E., 2005. Yeşil yem ve gübreleme amacıyla yetiştirilen adi fiğ (*Vicia sativa L.*)'den sonraki mısırın verim Özellikleri. Uludağ Üniv. Zir. Fak. Dergisi, 19(2): 83-96, Bursa.

ÜLGEN, Z., 1975. Baklagil Bitkilerinin Nodül Bakterileri İle Aşılanması. T.C. Köy İşleri Bakanlığı. Toprak Su Genel Müdürlüğü No:56, Teknik Yayın:40, Ankara.

ÜLGEN, N. VE N. YURTSEVER, 1974. Türkiye Gübre ve Gübreleme Rehberi. Toprak ve Gübre Araştırma Enstitüsü Teknik Yayın No:28, Ankara.

VEAZIE, P.P., 1995. Growth and ripening of strawberry fruit. (Ed: J.Janick). John. Whiley and Sons.Inc. Horticultural Review, 17: 267-298

VIGIL, M. F., KISSEL, D. E. and SMITH, S. J., 1991. Field Crop Recovery and Modelling of Nitrogen Mineralized From Labeled Sorghum Residues. Soil Sci. Soc. Am. J. 55: 1031–1037.

VURAL, H., D. EŞIYOK VE İ. DUMAN, 2000. Kültür Sebzeleri (Sebze Yetiştirme). Ege Üniversitesi Basım Evi, Bornova, İzmir.

WAGGER, M.G. 1989. Cover Crop Management and Nitrogen Rate in Relation to Growth and Yield of No-Till Corn. Agronomy Journal, 81:533-538.

WAGNER-RIDDLE C., GILLESPIE, T. J., HUNT, L.A., SWANTON, C. J. 1997. Modeling a Rye Cover Crop and Subsequent Soybean Yield. Agronomy Journal, 89: 208-217.

WANG, S., GALETTA, G. J. AND CAMP, M.J., 1998. Mulch types affect fruit quality and composition of two strawberry genotypes. Hort Science 33(4):636-640

WARMAN, P., 1980, The Basics of Green Manuring.
http://eap.mcgill.ca/Publications/EAP51.htmE. (erişim tarihi:2007)

WEINER, J. 2001. Plant Allelochemical Interference or Soil Chemical Ecology? Perspec. Plant Ecol. Evol. System 4:3-12.

WİLLER, H. and L. KİLCHER, (Eds.). 2010. The World of Organic Agriculture Statics and Emerging Trends. IFOAM, Bonn, and FIBL, Frick.

WİLLER, H. and L. KİLCHER, (Eds.). 2011. The World of Organic Agriculture Statics and Emerging Trends. IFOAM, Bonn, and FIBL, Frick.

WİLLER, H. ve LERNOUD, J., 2013. The World of Organic Agriculture Statics and Emerging Trends. Research Institute of Organic Agriculture (FIBL), Frick, Switzerland, February 2013 Revision: May 17, 2013. http://www.fibl.org.

WORTMANN, C. S., MCINTYRE, B. D. AND KAIZZI , C. K., 2000, Annual Soil Improving Legumes: Agronomic Effectiveness, Nutrient Uptake, Nitrogen Fixation and Water Use. Field Crops Research 68: 75-80.

WRIGHT, H., DELONG, J., LADA, R., PRANGE, R., 2008. The relationship between water status and chlorophyll a fluorescence in grapes. Postharvest Biology and Technology, 51 (2), 193-197.

WRONA, D. 2006. Response of young apple trees to nitrogen fertilization, on two different soils. Acta Hort. (Ishs) 721:153-158

WU, H., PRATLEY, J., LEMERLE, D., HAIG, T. 1999. Crop Cultivation with Allelopathic Activity. Weed Res . 39:171–180.

YALÇUK, H., 1976. Bitki Münavebe Sistemleri ile Toprağın Fiziksel Özellikleri Arasındaki İlişkiler. T.C. Köyişleri Bakanlığı Toprak su Genel Müd. Menemen Bölge Toprak su Aras. Ens. Müd. Yay., Genel Yay. No:51, Rapor Seri No:29, Menemen, 30 s.

YILMAZ, Z. 1999. NFT sisteminde yetiştirilen çilek bitkisinin azot, fosfor ve potasyum ihtiyacının belirlenmesi. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi.Yüksek Lisans Tezi, Ankara.

YÖNTEM, N.G. 1996. Bazı çilek çeşitlerinde yaz dikim zamanlarının verim ve kaliteye etkisi. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yüksek Lisans Tezi, Ankara.

YÜRÜR, N. 1993. Tarla Tarımı. Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Ders Notları No: 56, Bursa.

ZABUNOĞLU, S. ve KARAÇAL, İ., 1992. Gübreler ve Gübreleme. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları: 1279, Ankara. Ders Kitabı: 365, Baskı Ofset Ünitesi, Ankara.

ÖZGEÇMİŞ

11/03/1973 yılında Adana’da doğdu. İlk, orta ve lise öğrenimini Adana’da tamamladı. 1995 yılında başladığı Çukurova Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü’nden 1999 yılında mezun oldu ve aynı yıl Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bahçe Bitkileri Bölümü Anabilim Dalı'nda yüksek lisansa başladı ve 2003 yılında tamamladı. 2005 yılının Kasım ayında Çukurova Üniversitesi Yumurtalık Meslek Yüksekokulu'nun açmış olduğu Öğretim Görevlisi sınavını kazandı. 2008 yılında Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bahçe Bitkileri Bölümü Anabilim Dalı'nda doktora çalışmasına başladı. Evli ve bir çocuk annesidir.

EKLER

Ek Çizelge 1. Toprakta verimlilik analiz sonuçlarının değerlendirilmesinde kullanılan sınır değerleri

Besin maddesi ve yöntem	**Çok az**	**Az**	**Yeterli**	**Fazla**	**Çok Fazla**	**Literatür**
N, % (Kieldahl)	<0.045	0.045-0.09	0.09-0.17	0.17-0.32	>0.32	*FAO, 1990*
P, mg kg^{-1} ($NaHCO_3$)	<2.5	2.5-8.0	8.0-25	25-80	>80	*FAO, 1990*
K, me $100g^{-1}$ CH_3COONH_4)	<0.13	0.13-0.28	0.28-0.74	0.74-2.56	>2.56	*FAO, 1990*
Ca, me $100g^{-1}$ (CH_3COONH_4)	<1.19	1.19-5.75	5.75-17.5	17.5-50.0	>50.0	*FAO, 1990*
Mg, me $100g^{-1}$ (CH_3COONH_4)	<0.42	0.42-1.33	1.33-4.0	4.0-12.5	>12.5	*FAO, 1990*
Mn, mg kg^{-1} (DTPA)	<4	4-14	14-50	50-170	>170	*FAO, 1990*
Zn, mg kg^{-1} (DTPA)	0.2	0.2-0.7	0.7-2.4	2.4-8.0	>8.0	*FAO, 1990*
B, mg kg^{-1} (CH_3COONH_4)	<0.4	0.4-0.9	1.0-2.4	2.5-4.9	>5	*Wolf, 1971*
	Az	**Orta**	**Fazla**			
Fe, mg kg^{-1} (DTPA)	< 2.5	2.5-4.5	>4.5			*Lindsay ve Norvell, 1969*
	Yetersiz	**Yeterli**				
Cu, mg kg^{-1} (DTPA)	<0.2	>0.2				*Follet, 1969*
	Az Kireçli	**Kireçli**	**Orta Kireçli**	**Fazla Kireçli**	**Çok Fazla Kireçli**	
Kireç, % (Scheibler)	0-1	1-5	5-15	15-25	>25	*Ülgen ve Yurtsever,1974*
	Tuzsuz	**Hafif Tuzlu**	**Orta Tuzlu**	**Çok Tuzlu**		
Tuz, %	0-0.15	0.15-0.35	0.35-0.65	>0.65		*Richards, 1954; Ülgen ve Yurtsever,1974*
	Çok az	**Az**	**Orta**	**İyi**	**Yüksek**	
O.M , % (Walklev-	0-1	1-2	2-3	3-4	>4	*Ülgen ve Yurtsever,1974*
	Kuvvetli asit	**Orta asit**	**Hafif asit**	**Nötr**	**Hafif alkali**	**Kuvvetli alkali**
pH (1:2.5 su)	<4.5	4.5-5.5	5.5-6.5	6.5-7.5	7.5-8.5	>8.5	*Richards, 1954, Ülgen ve*
	Kum	**Tın**	**Killi tın**	**Kil**	**Ağır kil**	
Tekstür (% saturasyon)	0-30	30-50	50-70	70-110	>110	*Ülgen ve Yurtsever,1974*

Ek Çizelge 2. 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	25-30	>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