

**ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ  
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**Berrak Kadriye BİRGİLİ**

**ARA TARIM UYGULAMALARININ TOPRAKTA C VE N  
BİRİKİMİ ÜZERİNE ETKİLERİ**

**BAHÇE BİTKİLERİ ANABİLİM DALI**

**ADANA-2017**

**ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ  
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**ARA TARIM UYGULAMALARININ TOPRAKTA C VE N  
BİRİKİMİ ÜZERİNE ETKİLERİ**

**Berrak Kadriye BİRGİLİ**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**BAHÇE BİTKİLERİ ANABİLİM DALI**

Bu Tez / /2017 Tarihinde Aşağıdaki Jüri Üyeleri Tarafından  
Oybirliği/Oyçokluğu İle Kabul Edilmiştir.

.....  
Prof. Dr. Nurgül F.TÜREMİŞ  
Danışman

.....  
Prof. Dr. İbrahim ORTAŞ  
Üye

.....  
Prof. Dr. Ebru KAFKAS  
Üye

.....  
Prof. Dr Sezgin ÖZDEN  
Üye

.....  
Yrd. Doç. Dr. Sevinç ŞENER  
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: FLY-2015-4752**

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

## ÖZ

### YÜKSEK LİSANS TEZİ

#### ARA TARIM UYGULAMALARININ TOPRAKTA C VE N BİRİKİMİ ÜZERİNE ETKİLERİ

**Berrak Kadriye BİRGİLİ**

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

Danışman : Prof. Dr. Nurgül F. TÜREMİŞ  
Yıl: 2017, Sayfa No: 93  
Jüri : Prof. Dr. Nurgül F. TÜREMİŞ  
: Prof. Dr. İbrahim ORTAŞ  
: Prof. Dr. Ebru KAFKAS  
: Prof. Dr. Sezgin ÖZDEN  
: Yrd. Doç. Dr. Sevinç ŞENER

İklim değişikliği 20. YY'ın başından itibaren dünyada yaşam ve üretim faktörlerini etkileyen en önemli tehlike olarak tanımlanmaktadır. Atmosferde artan sera gazı ve diğer endüstriyel gazlar sorunun başlıca nedeni olarak görülmektedir. Araştırmalar artan karbon emisyonunun etkilerini tersine çevirerek atmosferde yükselen karbondioksit konsantrasyonunu toprağa bitkiler üzerinden bağlamanın yapılacak en doğru yatırım olduğunu göstermektedir. Bu bağlamda tarımsal üretimin arazide ağaç varlığı ile birlikte yapıldığı dünyanın en eski tarım sistemi olan ara tarım BM'in de desteklediği bir sistem olarak gündeme gelmiştir.

Bu araştırma 2014-2015 yıllarında Çukurova Üniversitesi Bahçe Bitkileri uygulama alanında bulunan dut bahçesindeki 4 farklı genotipe ait dut ağacı (Parmak dut, Gerdan dutu, Beyaz dut, Kara dut) ile 2 çilek çeşitleri (Albion ve Benicia) organik tarım yöntemiyle oluşturulan ara tarım sisteminde 1 yıllık üretim dönemi boyunca toprakta C ve N biriktirme potansiyeli ve bunun verim, meyve ve yaprak özelliklerine olan etkisinin belirlenmesi amacıyla kurulmuştur.

Araştırma sonunda Dut genotiplerinin C ve N birikimine olan katkısı göz önüne alındığında Kara dut'un N; Parmak dut, Gerdan dutu ve Beyaz dut'un ise C birikimine katkı sağladığı tespit edilmiştir. Bunun yanında toprak fiziksel ve kimyasal özelliklerinde olumlu gelişmeler kaydedilmiştir. Dut meyve kalite ve verim özelliklerinde, yetiştirme döneminde önceki döneme göre pomolojik verilerin daha yüksek olduğu saptanmıştır. Ancak çilekler, verim açısından beklenen üretim potansiyelini göstermemiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Ara tarım, Organik Tarım, Karbon Birikimi, Dut, Çilek

## ABSTRACT

### MSc THESIS

# EFFECTS OF AGROFORESTRY APPLICATIONS ON SOIL C AND N ACCUMULATION

**Berrak Kadriye BİRGİLİ**

**UNIVERSITY OF ÇUKUROVA  
INSTITUTE OF NATURELAND APPLIED SCIENCE  
DEPARTMENT OF HORTICULTURE**

Supervisor : Prof. Dr. Nurgül F.TÜREMİŞ  
Year: 2017, Page: 93  
Jury : Prof. Dr. Nurgül F.TÜREMİŞ  
: Prof. Dr. İbrahim ORTAŞ  
: Prof. Dr. Ebru KAFKAS  
: Prof. Dr Sezgin ÖZDEN  
: Asst. Prof. Dr. Sevinç ŞENER

Climate change, has been described as the most important danger affecting life and production factors since the beginning of the 20. century in the world. Increasing greenhouse and other industrial gases in the atmosphere are seem to be the main cause of this problem. Research has shown that carbon dioxide concentration rising in the atmosphere is the most accurate investment to connect plants to soil by reversing the effects of increased carbon dioxide emissions. In this context, agricultural forestry has become a system supported by the UN, the oldest agriculture system in the world, in which the agricultural production is made with the presence of trees in the land.

This research was carried out in 2014-2015 during the one year production period in the agricultural forestry system formed by the organic agriculture method of the mulberry trees (Finger Mulberry, Gerdan Mulberry, White mulberry, Black mulberry) belonging to four different genotypes in the mulberry garden, under the research farm of Çukurova University, Horticulture department, with two strawberry cv. C and N accumulation potential and its effect on fruit yield, and leaf characteristics.

Considering the contribution of Mulberry genotypes to C and N accumulation at the end of the present study, Black Dut N; It has been determined that it contributes to C accumulation of Finger mulberry, Gerdan mulberry and White Mulberry. In addition, positive developments in soil physical and chemical properties were recorded. Mulberry fruit quality and yield characteristics were found to be higher in the growing period than in the previous cycle. However, the strawberry treatments did not show the expected production potential in terms of fruit yield.

**Key words:** Agroforestry, Organic Farming, Carbon Accumulation, Mulberry ,Strawberry

## GENİŞLETİLMİŞ ÖZET

Araştırma ara tarım kapsamında organik çilek ve dut birlikteliğinin toprakta C ve N birikimine katkısını ve sistemin meyve pomolojik ve yaprak özelliklerine olan etkisini ölçmek amacıyla yapılmıştır. Deneme Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümünün Araştırma ve Deneme alanında 2008 yılında tesis edilmiş olan dut parselinde bulunan 4 farklı dut genotipinin (Karadut, Beyaz dut, Gerdan dutu ve Parmak dut) sıra aralarına 2014-2015 yılları arasında tesis edilen organik çilek yetiştiriciliği şeklinde yürütülmüştür.

Araştırma sonucunda

1. Deneme alanı toprak özellikleri ara tarım sisteminin uygulandığı (2015) ve uygulanmadığı (2014) yıllarda fiziksel ve kimyasal unsurlar açısından olumlu farklılıklar göstermiştir. Buna göre, pH düşmüş, toplam azot, organik madde, potasyum, çinko, bakır, kalsiyum değerlerinde artış görülmüştür.
2. Analizler sonucunda arazide ara tarım sisteminin bulunmadığı 2014 ve 2016 yıllarında dut genotipleri arasındaki etkileşimin toprakta C birikimine etki ettiği tespit edilmiştir. 2014 yılında A5 ve K24 N birikimine, P ve K24 C birikimine; 2016 yılında ise K24'ün N, P, 01 G KD1 ve A5'in ise C birikimine katkı sağlamıştır.
3. Ara tarım sisteminin bulunduğu 2015 yılında yapılan N analizinde arazide çilek varlığının ve dut-çilek interaksiyonunun önemli olduğu görülmüştür. N birikiminde en yüksek değer 01 G KD'den alınmıştır.
4. 2014 ve 2015 dut meyve ağırlığı değerleri incelendiğinde 2014 yılında kontrol ve deneme ağaçları arasında önemli bir fark görülmezken 2015 yılında denemede yer alan ağaçlardan elde edilen meyvelerin, kontrolden alınanlara kıyasla daha ağır olduğu tespit edilmiştir.

5. Çilek fideleri kuru madde tayininde dut-çilek interaksyonu önemli bulunmuş buna göre en yüksek değeri 01G KD1 ile yetişen Albion vermiştir.
6. Çilek çeşitlerinde bitki başına verim analizinde arazide dut-çilek interaksyonunun önemli olduğu tespit edilmiştir. Buna göre en yüksek değer Benicia çeşidinden alındığı görülmüştür.
7. 2015 yılı dut SÇKM değerleri analizinde dut varlığı, çilek varlığı ve dut-çilek interaksyonu önemli bulunmuştur. Buna göre 2015 yılında en yüksek değer kontrol ağaçlarında A5, deneme ağaçlarında K24'den alınmıştır.
8. 2015 Dut Meyveleri TA değerleri analizi'nde arazide dut varlığı ve dut-çilek interaksyonu önemli bulunmuştur. Buna göre en yüksek değeri sırasıyla deneme ve kontrol ağaçlarında K24 göstermiştir.
9. 2015 yılı dut pH verileri analizinde arazide dut varlığının ve dut-çilek interaksyonunun önemli olduğu tespit edilmiştir. Buna göre en yüksek değer sırasıyla deneme ve kontrol ağaçlarında A5'den alınmıştır.
10. Çilek TA değerleri analizinde dut varlığı önemli olarak bulunmuştur. K24 ve P ile birlikte yetişen Albion çeşidinin ve 01 G KD1 ile birlikte yetişen Benicia çeşidinin en yüksek değerlere sahip olduğu görülmüştür.
11. Çilek pH değerleri analizinde dut-çilek interaksyonunun önemli olduğu görülmüş, en yüksek değerleri 01 G KD1 ve A5 ile birlikte yetişen Albion'dan alınmıştır.
12. Araştırma boyunca gerçekleştirilen tüm analizlerde en yüksek değerleri dutlarda sırasıyla: 01 G KD1, A5, K24 ve P genotipleri, çilek çeşitlerinde ise Albion göstermiştir.
13. Sistemde dut meyve ve yaprak özelliklerinin çilek meyve ve yaprak özelliklerine göre daha olumlu sonuç verdiği görülmüştür. Rekabet ortamının söz konusu olduğu sistemde bir türün öne çıkması beklenen bir durumdur. Literatürdeki diğer çalışmalarla uyumlu olduğu görülmüştür.

## TEŞEKKÜR

Bu çalışmada konunun belirlenmesi, araştırmaların yürütülmesi, değerlendirilmesi ve yazım aşamasında sabırla beni yönlendiren, destek olan danışman hocalarım Sayın Prof. Dr. Nurgül TÜREMİŞ ve Sayın Prof. Dr. İbrahim ORTAŞ'a sonsuz teőekkürlerimi sunarım.

Tez çalışmasına maddi destek sağlayan Çukurova Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri birimine ve bu çalışmayı uygun koşullarda sürdürebilmem için sağlamış oldukları kurum imkanları nedeniyle Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölüm Başkanlığı'na ve tüm değerli hocalarına ve personeline teşekkür ederim. Arazi ve labarotuvan çalışmalarında ve destek olan, her işimi kolaylaştıran meslekdaşlarım Dr. Ayőegül BURĖUT, Araő. Gör. őenay KARABIYIK, Mukadder CÖMERTBAY ve őebnem BÜYÜKYEL'e őükranlarımı sunarım.

Tez süresi boyunca her zaman yanımda olan beni destekleyen büyüğüm Dr. Mustafa MERTER'e ayrıca tüm dostlarım ve aileme gösterdikleri sabır için minnettarım.

## İÇİNDEKİLER

## SAYFA

ÖZ.....	I
ABSTRACT .....	II
GENİŞLETİLMİŞ ÖZET .....	III
TEŞEKKÜR.....	V
İÇİNDEKİLER.....	VI
ÇİZELGELER DİZİNİ.....	X
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	XII
SİMGELER VE KISALTMALAR .....	XVI
1. GİRİŞ.....	1
2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR .....	5
2.1. Ara tarım ve İklim Değişikliği .....	5
2.2. Karbon Tutumu ve Ara tarım .....	6
2.3. Dut Yetiştiriciliği.....	9
2.4. Yeşil Gübreleme.....	10
2.5. Çilek Üretimi.....	13
2.6. Organik Tarım ve Ara tarım.....	16
3. MATERYAL VE METOT.....	21
3.1. Materyal .....	21
3.1.1. Dut ( <i>Morus</i> spp.) .....	21
3.1.2. Çilek Yetiştiriciliği .....	26
3.2. Metot .....	29
3.3. Deneme Alanında Yapılan Toprak, Yaprak ve Meyve Analizleri .....	33
3.3.1. Toprak Örnek Alımı ve Analizler: .....	33
3.3.1.1. Toprak Fiziksel ve Kimyasal Özellikleri İçin Örnek Alımı ..	33
3.3.1.2. C ve N Analizleri için Örnek Alımı .....	33
3.3.1.3. Toprakta N Analizi.....	34
3.3.1.4. Toprakta C Analizi .....	34

3.3.1.5. Toprak Hacim Ağırlığı .....	35
3.3.1.6. Toprakta Kireç ve pH .....	35
3.3.2. Dut Meyve ve Yaprak Analizleri .....	35
3.3.2.1. Ortalama Meyve Ağırlığı (g).....	35
3.3.2.2. Yaprak Yaş ve Kuru Ağırlığı .....	35
3.3.2.3. Dut Yaprak Alanı Belirlenmesi .....	35
3.3.2.4. Pomolojik Analizler .....	36
3.3.2.4.(1). Suda Çözünebilir Toplam Kuru Madde (SÇKM) Miktarı (%).....	36
3.3.2.4.(2). Titre Edilebilir Asit (TA) İçeriği (%).....	36
3.3.2.4.(3). pH İçeriği .....	36
3.3.3. Çilekte Meyve Bitki ve Yaprak Analizleri .....	36
3.3.3.1. Hasat Sonrası Bitki Dokularında % Kuru Madde Tayini .....	36
3.3.3.2. Çilek Bitkilerinde Yaprak Alanı Tayini .....	37
3.3.3.3. Bitki Başına Verim .....	37
3.3.3.4. Çilek Bitkilerinde N Tayini .....	37
3.4. Verilerin İstatistik Açısından Değerlendirilmesi .....	37
4. BULGULAR VE TARTIŞMA.....	39
4.1. Toprak Analizleri .....	39
4.1.1. Toprak C- N Analizleri.....	40
4.1.1.1. 2014 ve 2016 Verileri.....	40
4.1.1.2. 2015 Yılı N Verileri .....	43
4.1.1.3. 2015 Yılı C Verileri.....	44
4.1.2. Toprak Hacim Ağırlığı .....	45
4.2. Dut Meyve ve Yaprak Analizleri .....	46
4.2.1. Ortalama Meyve Ağırlığı (g/meyve) .....	46
4.2.1.1. 2014 Yılı Verileri .....	46
4.2.1.2. 2015 Yılı Verileri .....	47
4.2.2. Yaprak Kuru Madde Değerleri (g) .....	48

4.2.3. Yaprak Alanı (cm <sup>2</sup> ).....	49
4.3. Çileklerde, Bitki, Yaprak ve Meyve Pomolojik Analiz Sonuçları ve Verim Değerleri .....	50
4.3.1. Çilek Bitkilerinde Kuru Madde Oranları (%).....	50
4.3.2. Çilek Fidelerinde Yaprak Alanı Tayini (cm <sup>2</sup> /bitki).....	52
4.3.3. Bitki Başına Verim.....	52
4.3.4. Çilek Dokularında N Tayini (%) .....	55
4.4. Pomolojik Analizler .....	56
4.4.1. Dut Pomolojik Verileri.....	56
4.4.1.1. SÇKM (%).....	56
4.4.1.2. Titre Edilebilir Asitlik (%) .....	59
4.4.1.3. pH.....	61
4.4.2. Çilek Pomolojik Veriler .....	64
4.4.2.1. SÇKM (%).....	64
4.4.2.2. TA Değeri (%).....	67
4.4.2.3. pH.....	72
5. SONUÇ VE ÖNERİLER .....	79
KAYNAKLAR.....	85
ÖZGEÇMİŞ.....	93



## ÇİZELGELER DİZİNİ

## SAYFA

Çizelge 3.1. Ülkemizde Organik Çilek Yetiştiriciliği Yapan İller ve Üretim Miktarları .....	27
Çizelge 3.2. Ekoflora Besin İçeriği .....	32
Çizelge 3.3. Çilek Yetiştiriciliğinde Kullanılan İlaç ve Gübreler .....	33
Çizelge 4.1. Deneme Öncesi ve Sonrası Toprağın Fiziksel ve Kimyasal Analiz Sonuçları.....	40
Çizelge 4.2. Dut Genotiplerinde N Birikimi.....	40
Çizelge 4.3. Dut ve Çilek Varlığı Açısından Toprakta N Birikimi (2014-2016) .....	41
Çizelge 4.4. Dut Genotiplerinde Toprakta C Birikimi-İnteraksiyon (2014-2016) .....	41
Çizelge 4.5. Dut ve Çilek Varlığı Açısından Toprakta C birikimi (2014-2016).....	42
Çizelge 4.6. Dut Genotiplerine Göre Toprakta C ve N birikimi (2014-2016).....	43
Çizelge 4.7. 2015 Yılı Toprak N Değerleri (çilek varlığında) . .....	44
Çizelge 4.8. Dut ve Çilek Varlığı Açısından Toprakta N Birikimi (2015).....	44
Çizelge 4.9. 2015 Yılı Toprak C Değerleri.....	45
Çizelge 4.10. Dut ve Çilek Varlığı Açısından Toprakta C Birikimi (2015).....	45
Çizelge 4.11. Toprak Hacim Ağırlığı Değerleri .....	46
Çizelge 4.12. 2015 Yılı Dut Meyve Ağırlığı Değerleri (g/meyve) (çilek varlığı etkisinde).....	47
Çizelge 4.13. Dut Yaprakları Kuru Madde Değerleri (g) (çilek varlığında) .....	49
Çizelge 4.14. Dut Yaprak Alanı Değerleri (çilek varlığı etkisinde) (cm <sup>2</sup> ) .....	50
Çizelge 4.15. Çilek Fideleri Kuru Madde Değerleri (%) (dut varlığı etkisinde) .....	51

Çizelge 4.16. Çilek Yaprak Alanı Değerleri (cm <sup>2</sup> /bitki) (dut varlığı etkisinde) .....	52
Çizelge 4.17. Çilek Bitki Başına Verim Değerleri .....	55
Çizelge 4.18. Çilek Fidesi N Değerleri (dut varlığı etkisinde) (%) .....	56
Çizelge 4.19. 2015 Yılı Dut SÇKM Değerleri (çilek varlığı etkisinde)(%) .....	57
Çizelge 4.20. 2015 Dut TA (çilek varlığı etkisinde) (%) .....	60
Çizelge 4.21. Dut Genotipleri pH Değerleri (çilek varlığı etkisinde).....	63
Çizelge 4.22. Çilek SÇKM Değerleri (dut varlığı etkisinde) (%) .....	64
Çizelge 4.23. Çilek TA Değerleri (%) (dut varlığı etkisinde) .....	67
Çizelge 4.24. Çilek Çeşitleri pH Değerleri ( dut varlığı etkisinde) .....	73

## ŞEKİLLER DİZİNİ

## SAYFA

Şekil 3.1.	Parmak Dut Örneği (orijinal) .....	22
Şekil 3.2.	Gerdan Dutu Örneği (Orijinal).....	23
Şekil 3.3.	Kara Dut Örneği (Orijinal).....	24
Şekil 3.4.	Beyaz Dut Örneği (orijinal) .....	24
Şekil 3.5.	Albion Çilek Çeşidinin Meyveleri .....	28
Şekil 3.6.	Benicia Çilek Çeşidi .....	29
Şekil 3.7.	Yeşil Gübreleme ve Organik Gübreleme Uygulamaları (1-3/04/2014).....	30
Şekil 3.8.	Toprak Örneği Alınması (05.05.2014).....	31
Şekil 3.9.	Seddelerin Dikime Hazırlanması (18-23/08.2014) .....	31
Şekil 3.10.	Çilek Fidelerinin Dikimi (26.08- 03.09.2014) .....	32
Şekil 3.11.	Çilek fidelerinin dikimi (26.08- 03.09.2014).....	32
Şekil 3.12.	4 Farklı Düzeyde Toprakta Örnek Alma Yöntemi.....	34
Şekil 4.1.	2014 Yılı Dut Meyve Ağırlığı Değerleri.....	47
Şekil 4.2.	Dut Yaprakları Kuru Madde Değerleri (%) .....	49
Şekil 4.3.	Çilek Fideleri Kuru Madde Değerleri (%) .....	52
Şekil 4.4.	Çilek Çeşitleri Bitki Başına Verim Değerleri .....	55
Şekil 4.5.	2014 Yılı Dut SÇKM Değerleri (%).....	56
Şekil 4.6.	2015 Yılı Dut SÇKM Değerleri (çilek varlığı etkisinde) (%).....	58
Şekil 4.7.	2014 Dut TA Değerleri (%) .....	59
Şekil 4.8.	2015 Yılı dut (%) Titre Edilebilir Asit Değerleri (çilek varlığı etkisinde).....	61
Şekil 4.9.	2014 Yılı Dut Genotipleri pH Değerleri .....	62
Şekil 4.10.	2015 Yılı Dut pH Değerleri (çilek varlığı etkisinde) .....	63
Şekil 4.11.	A1 Ağaçları Altında Alınan Topraklarda N Birikimi İle Çilek Çeşitlerinin SÇKM Değerleri Arasındaki Korelasyon.....	65

Şekil 4.12.	A3 Ağaçları Altında Alınan Topraklarda N Birikimi İle Çilek Çeşitlerinin SÇKM Değerleri Arasındaki Korelasyon.....	66
Şekil 4.13.	A Ağaçları Altında Alınan Topraklarda C Birikimi İle Çilek Çeşitlerinin SÇKM Değerleri Arasındaki Korelasyon.....	66
Şekil 4.14.	A3 Ağaçları Altında Alınan Topraklarda C Birikimi İle Çilek Çeşitlerinin SÇKM Değerleri Arasındaki Korelasyon.....	67
Şekil 4.15.	Albion Çeşidinde TA Değerlerinin Farklı Dut Genotiplerine Göre Değerlendirilmesi.....	69
Şekil 4.16.	Benicia Çeşidinin TA Değerlerinin Farklı Dut Genotiplerine Göre Değerlendirilmesi.....	69
Şekil 4.17.	A1 Ağaçları Altında Alınan Topraklarda N Birikimi İle Çilek Çeşitlerinin TA Değerleri Arasındaki Korelasyon.....	70
Şekil 4.18.	A3 Ağaçları Altında Alınan Topraklarda N Birikimi İle Çilek Çeşitlerinin TA Değerleri Arasındaki Korelasyon.....	71
Şekil 4.19.	A1 Ağaçları Altında Alınan Topraklarda C Birikimi İle Çilek Çeşitlerinin TA Değerleri Arasındaki Korelasyon.....	71
Şekil 4.20.	A3 Ağaçları Altında Alınan Topraklarda C Birikimi İle Çilek Çeşitlerinin TA Değerleri Arasındaki Korelasyon.....	72
Şekil 4.21.	Albion Çeşidinde pH Değerlerinin Farklı Dut Genotiplerine Göre Değerlendirilmesi.....	73
Şekil 4.22.	Benicia Çeşidinin pH Değerlerinin Farklı Dut Genotiplerine Göre Değerlendirilmesi.....	74
Şekil 4.23.	A1 Ağaçları Altında Alınan Topraklarda N Birikimi İle Çilek Çeşitlerinin pH Değerleri Arasındaki Korelasyon .....	75
Şekil 4.24.	A3 Ağaçları Altında Alınan Topraklarda N Birikimi İle Çilek Çeşitlerinin pH Değerleri Arasındaki Korelasyon .....	76
Şekil 4.25.	A1 Ağaçları Altında Alınan Topraklarda C Birikimi İle Çilek Çeşitlerinin pH Değerleri Arasındaki Korelasyon .....	76

Şekil 4.26. A3 Ağaçları Altında Alınan Topraklarda C Birikimi İle Çilek  
Çeşitlerinin pH Değerleri Arasındaki Korelasyon..... 77





## SİMGELER VE KISALTMALAR

CGIAR	: Global Agricultural Research Partnership
cm <sup>2</sup>	: Alan Ölçüsü
FAO	: Birleşmiş Milletler Gıda ve Tarım Örgütü
IU	: İnternasyonal Ünite
Tg yıl <sup>-1</sup>	: Tg = 10 <sup>12</sup> g
Kcal	: Kilokalori
Kjoule	: Kilojoule
mg	: Miligram
µg	: Mikrogram
Mg ha <sup>-1</sup>	: Megagram = 1 x 10 <sup>6</sup> grams or a metric ton/hektar
pH	: H <sup>+</sup> iyonlarının anti logaritması
ppm	: Milyonda bir kısım
SÇKM	: Suda Çözülebilir Toplam Kuru Madde
TA	: Titre Edilebilir Asitlik
TEMA Vakfı	: Türkiye Erozyonla Mücadele ve Ağaçlandırma Vakfı
TUVİK-DER	: Tüketiciyi ve İklimi Koruma Derneği
ÇG	: Çiftlik Gübresi
DY	: Deniz Yosunu
YG	: Yeşil Gübre
D1	: Dut deneme ağaçlarında ilk örnekleme yapıldığı nokta
D2	: Dut deneme ağaçlarında ikinci örnekleme yapıldığı nokta
D3	: Dut deneme ağaçlarında üçüncü örnekleme yapıldığı nokta
D4	: Dut deneme ağaçlarında dördüncü örnekleme yapıldığı nokta
P	: Parmak Dut
K24	: Kara Dut
01 G KD1	: Gerdan Köyünden selekte edilen Siyah Dut
A5	: Beyaz Dut



## 1. GİRİŞ

Artan nüfus baskısı, endüstriyelleşme ve ormansızlaşma gibi nedenlerle atmosferde artan sera gazları sonucu oluşan iklim değişikliği, dünyada ve ülkemizde şiddetini arttırarak hissettirmektedir. Atmosfer yeraltı fosil kaynaklarından ve topraktan salınan karbondioksit (CO<sub>2</sub>) konsantrasyonunda ki bu hızlı artışın küresel iklim değişimleri üzerindeki olası negatif etkilerinin azaltılması için BM öncülüğünde iklim zirvelerinde yapılan bütün görüşmelerde ve bilimsel çalışmalarda atmosferdeki CO<sub>2</sub> ve diğer karbonlu gazların (metan ve hidrokarbonlar) konsantrasyonunun düşürülmesi üzerine yoğunlaşmıştır. Araştırmalar, toprak işleme ve yönetimine bağlı olarak karbon stoklarındaki hızlı oksidasyonun iklimi, bitkilerin fizyolojisini, toprak mikrobiyal aktivitesini ve organik maddenin oluşumu ile parçalanmasını önemli ölçüde etkilediğini belirtmiştir (Anonim, 2017j) .

Meteorolojik veriler, artan sıcaklık ve yağışlarda düzensizleşme ile miktarda azalmanın gelecek yıllarda şiddetli kuraklıkla birlikte tarımsal üretimde önemli dalgalanmalara yol açacağını göstermektedir. Su ve gıda güvenliğini tehdit eden bu durum, ekosistemde geri dönüşüm ve düzeltme oluşturmak amacıyla atmosferde artan CO<sub>2</sub> in toprağa geri dönüşümünü destekleyen tarım sistemleri ve arazi yönetim çeşitlerinin Kyoto Protokolü çerçevesinde desteklemesine yol açmıştır. Öncelikle orman alanlarının korunumu, yeni plantasyonların dikimi ve mevcut ormanların yapılandırılması ile tarımda ara tarım uygulamalarına öncelik veren Kyoto Protokolü sayesinde ağaç varlığının, ekosistem dengesi ve dünya gıda güvenliği ve açısından önemi tekrar gündeme gelmiştir. Ayrıca ağaçların fotosentez yoluyla toprağa karbon bağlayarak iklim değişikliğine tampon oluşturması, sorun karşısında alınan tüm önlemler ve uygulamalara göre daha ucuz ve kolay görünmektedir.

Orman topraklarının organik madde kaynağını yıllık yaprak dökümü, doğal dal budanması, toprak canlıları ile bitki kökleri oluşturmaktadır. Özellikle çok

çabuk ayrışmayan ölü örtü, mineral toprak üzerinde önemli miktarlarda organik madde birikimi meydana getirir. Bu miktar ağaç türüne, meşcere yaşına, iklime ve topoğrafik koşullara göre değişmektedir (Anonim, 2017j). Toprağın organik karbon girdisini desteklemek için arazide bitki gelişiminin teşvik edilmesi öngörülmektedir. Her yıl daha uzun süre bitki yetiştirilmesi, yüzey örtüsü korunması ayrıca doğal kaynakları koruyucu çiftçilik ile dönüşümlü hasat yönetimi uygulanarak ormanlık alanlar korunmalıdır. (Anonim,2017i).

Karbon toprağın başlıca destek maddesidir. Besin maddelerinin dengesi, tuzluluğun azaltılması, pH 'ın kontrolü karbon yani bunun dönüşümü olan organik maddenin varlığı ile mümkün olabilmektedir. Topraktaki döngüleri sağlayan mikrobiyal canlılar enerji kaynağı olarak organik maddeyi kullanır. Toprak organik maddesi, taze bitki kalıntılarının en yüksek seviye olan humusa kadar çözüldüğü ve heterojen bir karışım halindeki yapıdır. Toprak organik karbonu direk olarak topraktaki organik maddenin seviyesi ile ilişkilidir ve bu yüzden genellikle topraktaki organik maddenin ölçüsüdür

Odunsu yada otsu formda bir bitkinin toprağa kökleri vasıtasıyla karbon bağlaması fotosentez yoluyla gerçekleşmektedir. Toprağın karbon bağlaması atmosferden alınan karbon dioksitin toprak karbon havuzunda depolanması işlemidir. Bu işlem temel olarak fotosentez yoluyla bitkilerin karbonu toprak organik karbonu formunda depolanması ile yapılır. Ayrıca kurak ve yarı kurak iklimlerde toprağın karbon bağlaması çoğunlukla toprakta bulunan karbon dioksitin ikincil karbonatlar gibi inorganik formlara dönüştürülmesiyle yapılır. Doğal ekosistemlerden ziraatçiliğe geçişte toprağa dönen bitki kök ve kalıntı miktarının azalmasıyla toprak organik karbon seviyelerinin fakirleşmesi görülmüştür. Bu da toprak sürüldüğünde ve erozyonda meydana gelen çözülme arttırmaktadır . Toprak karbonu bitki kökünün yaşam ve ölümüyle ve dolaylı olarak da köklerden toprak mikroplarına geçen karbon ile zenginleşen bileşenlerin transferiyle meydana gelir. Biyokütlenin toprak mikropları tarafından çözülmesi işlemi karbon kaybına sebep olur. Çünkü humus oluşumu ile başlangıçtaki karbonun küçük bir bölümü

fazlasıyla korunurken topraktaki karbon dioksit, mikrobik soluma tarafından kullanılır (Anonim, 2017i).

Bilimsel olarak kanıtlanmıştır ki bir arazide ağaç varlığı ne kadar fazla ise toprakta karbon zenginliği o kadar fazla olur (Nair, 1993). Benzer durum biyoçeşitlilik için de geçerlidir (Fornara ve Tilman ,2008 ; Cong WenFeng ve ark, 2015). Bir alanda ağaç varlığı yanında biyoçeşitliliğin de zengin olması topraktaki karbon varlığı ve ekosistem dengesi açısından önemlidir. Biyoçeşitlilikte tür zenginliği kadar çeşit zenginliği de bu dengenin oluşmasına katkı sağlamaktadır (Buck ve ark, 1998). Tür ve çeşit dengesinin doğru kurulduğu ara tarım sistemlerinde girdi ihtiyacının azaldığı, hastalık ve zararlıların daha az görüldüğü, zaman içinde toprak fiziksel ve kimyasal özelliklerinin olumlu yönde değiştiği, arazide aküferlerin su birikiminin arttığı bilimsel verilerle kanıtlanmıştır. Sistemin agroekolojik koşullarda yarattığı iyileşme zaman içinde artış gösterdiği ve zamana bağlı olduğu için birçok ara tarım sistemi 1 yıldan daha uzun dönemler için kurulmaktadır. Tüm bu tespitlerin ışığı altında ara tarım sistemlerinin iklim değişikliğine olan olumlu katkısı yanında iyi bir arazi rehabilitasyon sistemi olduğunu da söyleyebiliriz (Nair ve ark.,2009).

Günümüzde organik tarım uygulamalarında, toprağı doğal yolla besleyen organik gübreler ve doğru münavebe tekniklerine önem verilmektedir. Münavebe yetiştirme dönemlerinde agroekosistemde dengenin sağlanmasında rol oynamaktadır. Ara tarımda ağaçlar ya da yüksek çalılar arasına örtücü bitki ya da ara bitki kullanımı yaygındır. Bir ara tarım ağacı olarak dutun, meyve yapraklarının ilaç, gıda, kozmetik vb. alanlarında kullanılıyor olması; kerestesinin mobilya, müzik aleti ve oyuncak yapımında kullanılması tek başına toprağa karbon bağlaması yanında yarattığı ekonomik değeri göstermektedir. Ara tarımda kullanılacak türlerden olan çilek çeşitleri ise toplumda albenisi olan bir meyve olduğu için ekonomik getirisi yüksek olarak değerlendirilebilir. Benzer uygulamalar ülkemizde farklı uygulamalarla gerçekleştirilmektedir. Örneğin bağ arasına yem bitkilerinin ekimi çok yaygındır. Çiftçinin yerel tarım tekniklerini

kullandığı Karadeniz Bölgemiz’de fındık ağaçları arasına fasulye ekilmektedir. Ülkemizde ev bahçelerinin değerlendirilmesinde meyve ağaçları altına kurulan bostanlar görülmektedir. Başka bir ara tarım örneği ise İç Anadolu Bölgemiz’de vardır. Bu bölgede çiftçi baklagil ya da tahıl ektiği tarlasının etrafına kavak ağaçları sıralamaktadır.

Mevcut projede Çukurova Üniversitesi Bahçe Bitkileri Uygulama Alanında bulunan 4 dut genotipinden oluşmuş bahçede çilek denemesi ile ara tarım yapılmıştır. Arazide iki dut ağacı arası 7m. dir. Mesafenin bu kadar fazla olması sıcaklığın yüksek, dolayısıyla organik madde çözünmesinin fazla olduğu Adana İli topraklarında bu kaybı fotosentez yoluyla toprağa C olarak bağlayacak bir yüzey örtücü bitki kullanılmasını gerektirmiştir. Bu bağlamda dut yetiştiriciliği altında ana bitki olarak saçak köklü ve fotosenteze duyarlılığı farklı iki çilek çeşidinin toprakta bıraktığı C miktarının belirlenmesi ve bitki gelişimine olan etkisi araştırılacaktır. Sistemin C ve N biriktirme kapasitesi ölçüleceği için toprağın organik karbon varlığını desteleyecek organik tarım teknikleri ve yeşil gübreleme denemenin uygulama teknikleri olarak seçilmiştir.

Buna göre Hipotezimiz:

Dut bitkileri arasında yapılan ara tarım uygulamasında çilek bitkisi yetiştiriciliği, toprak organik karbon ve azot miktarını artırır.

**Amaç:** Ara bitki uygulaması ile toprağın daha fazla karbon bağlaması için farklı dut genotiplerinin arasına dikilen çilek çeşitlerinin toprak C ve N konsantrasyonu üzerine etkileri araştırılacaktır.

## 2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

### 2.1. Ara tarım ve İklim Değişikliği

Polat ve ark.(2012), çalışmalarında iklim değişikliğinin etkilerine karşı sera gazları salınımının azaltılması ve söz konusu gazların organik ve/veya inorganik bağlayıcılarla tutulması konusu öncelik kazanması gerektiğini bildirmişlerdir. Kurak ve yarı-kurak iklim kuşağındaki Türkiye'nin aşırı nüfus baskısı ve yanlış arazi kullanımı sonucu çevre ve hava kalitesi azalmakta, iklimsel bozulma ve çölleşmeye yol açan süreçler ivme kazanmaktadır Bu bağlamda ormanlar, küresel bazda toprağa örtü olmaları nedeniyle en yüksek organik karbon depolayan yutaklar olduğunu belirtmişler ve ormanların sera gazlarını bağlama potansiyelinin ve işlevinin yüksek olması nedeniyle iklim değişimi üzerinde olumlu etki yarattığını vurgulamışlardır. Polat ve arkadaşlarının ortaya koydukları çalışmada küresel ısınma -ormanlar - karbon döngüsü çerçevesinde tamamı ağaçlandırma ile kurulmuş Tarsus Karabucak Orman İşletme Şefliği'ndeki ormanların karbon tutumu etkinliği belirlenmiştir. Çalışma sonucunda orman valığının yoğun olduğu yerlerde toprak organik maddesinin %7.5'a kadar yükselebildiği ve biriken karbon miktarının arttığı tespit edilmiştir.

Hallema ve ark. (2014), bir ara tarım uygulaması olan Alley yetiştiricilik sistemini konu edinmiştir. Kurulan sistemde ağaçların ürünlerin etrafında bir çit şeklinde gelişerek geniş bir alanı kaplaması sağlanmıştır. Ağaçların ve ürünlerin birlikte büyümesinin, fizyolojik adaptasyon mekanizması için temel faktör olduğu tespit edilmiştir. Yapılan çalışmada sonucunda oluşan 1 bölgesel ve 3 global iklim simülasyonu ile 2041 ve 2070 yıllarında toprağın hiç olmadığı kadar kuru olacağı tespit edilmiştir. Tüm bu simülasyon çalışmalarında Alley yetiştiricilik sisteminin de mevcut olabilecek yüksek evoprasyon istemi, yüksek sıcaklık ve kuru hava koşullarından etkilenmesinin mümkün olduğu bildirilmiştir. Bu koşulların kar yağışının olmadığı durumlarda vejetasyon için önemli olmayacağı tespiti yapılmıştır.

## 2.2. Karbon Tutumu ve Ara tarım

Makalelerinde ara tarım ile ilgili deneysel çalışmalarda metot belirlenmesi konusunda farklı kurumlar ve bölgelerde farklı yaklaşımların kullanıldığı bunun da alınan sonuçların sağlıklı, güvenilir ve sürdürülebilir olmasında sorun oluşturduğunu sıklıkla belirten Nair, ara tarım sisteminde karbon tutum süresinin ve miktarının ölçümünü belirleyecek çalışmaların sistemin geleceği açısından önemini vurgulamıştır. Güncel olarak çok farklı metotlar denenmekte ve bunlar birbirinden çok farklı ölçümler gerçekleştirmektedir. Bu metodik problem yaygın arazi kullanım şekillerine bağlı olmakla birlikte ara tarım sistemlerinin doğal entegrasyonunu belirleyecek hassas sistemlerin bulunmamasından da kaynaklanmaktadır. Makalede ara tarımın çevreye olan hizmetini sermayeye dönüştürecek hassas ve ısrarlı bir çalışmayla bilgi toplayacak bir prosedürün olmayışı ara tarım gelişimindeki en önemli engel olarak belirtilmiştir (Nair, 2011).

Lorenz ve Lal (2014), karbon tutumu ile ilgili aşağıdaki tespitlerde bulunmuşlardır:

1. Bin yıl için ara tarım sistemleri tarafından iklim değişikliği etkilerini hafifletecek C tutumu, eğer atmosferik karbondioksitin yükselişi toprak organik karbon tarafından depolanmasıyla tersine dönerse yavaşlayacaktır,
2. Toprak organik karbon tutumunun artması ara tarım sistemlerinin geliştirilmesi yoluyla hedefleniyorsa yeraltında yüksek kök yoğunluğu bulunan ya da nitrojen bağlayan ağaçların dikiminde derin işleme yapılmamalı ve toprak derin işlenmemelidir,
3. C tutumu oranı ve tutma süreci ara tarım topraklarında toprak organik karbonunun stabilizasyonunu sağlar ki bu da ek bilgi ve araştırma gerektirir,
4. Önceki çalışmalarda toprak organik karbonunun belirlenmesinde ve farklı ara tarım uygulamalarının toprak organik karbon tutumuna olan etkisinin belirlenmesinde gerektiği kadar hassas davranılmamıştır,

5. Toprak organik karbonunun uzun dönem depolanması arazinin koşullarına, toprak mineral kompozisyonuna ve derinliğine bağlıdır. Bu bilgi temel alınarak araziye göre ara tarım uygulamaları toprak organik karbon tutumu açısından geliştirilebilir.

Goswamia ve ark. (2014), araştırmalarını Hindistan'ın Himalayan Bölgesi'nin Himachal Pradesh te Kwalkhad Su Havzası ortasının işlenebilir ve işlenemez arazilerinde bulunan ara tarım sistemlerinde C tutumu ile C kredisi ölçülmesi amacıyla yapmışlardır. Su havzasında toplamda 8 arazinin kullanım dâhilinde bulunduğu tespit edilmiştir. Çalışmada Agrisilvihorticulture (AHS) sistemi ( $14.78 \text{ Mg ha}^{-1}$ ) ve agrihortisilviculture (AHS) sisteminin ( $14.45 \text{ Mg ha}^{-1}$ ) silvipasture (SP)'dan daha yüksek miktarda C tutumu gerçekleştirmiş olduğu, saf tarımsal üretim, çayırlar ya da terkedilmiş arazilerin ise agrisilviculture ya da agrihortisilviculture kadar C biriktirememiş olduğu tespit edilmiştir. Terkedilmiş topraklarda toplam C havuzunun (0-40 cm) SP ve AHS yi takip ederek en yüksek olduğu bulunmuştur. 0-40cm topraklardaki C stoğunun AHS sistemin bitkiler tarafından oluşan faktör 15.81 e ulaşmıştır. SP, ASH ve AS sistemleri sırasıyla 1.71, 1.52 ve 1.43 ile en yüksek iklim değişikliği etkilerini azaltma etkileri göstermiştir ki bunların bölgede iklim değişikliği etkilerini azaltma etkisi olan en uygun arazi kullanım şekli olduğunu belirtmişlerdir. Son olarak AHS sisteminin arazi başına (21.49) C kredisi ürettiği tespiti yapılmıştır.

Permakültür Araştırma Enstitüsü, karbonun toprak için önemi hakkında "Karbon döngüsü yeryüzündeki yaşamın temel gereksinimidir. Toprak Organik Karbon'u (TOK), hayvan ve bitki maddeleri ve çürümenin farklı aşamalarından oluşan toprak organik madde bileşenlerinden biri olarak toprakta depolanan karbonun miktarı olarak tarif edilebilir. Topraktaki toprak organik maddesi yaklaşık %58 karbon içerir. Her yıl daha uzun süre ile bitki yetiştirmek toprağa organik karbon girdisini çoğaltır. Bununla beraber toprak yapısını iyileştirerek erozyon ve organik maddelerin bozulması ile kaybedilen organik karbonun geri

kazanılmasına yardımcı olur. Topraktaki karbon içeriği toprağın genel sağlığının temel unsurudur. Toprak karbonu ayrıca besinlerin topraktan sızmasını engeller ve mineralleri bitkilerin alımına hazır hale getiren, bütünüün ayrılmaz parçası organik asitler için kritik öneme sahiptir” yorumunu yapmıştır. (Anonim, 2017i)

Karadeniz Teknik Üniversitesi orman toprakları hakkında “Toprak organik maddesi, kimyasal bileşim olarak hem metal olmayan maddeleri (C, H, O, N, S, P) hem de metalleri, özellikle Ca, Mg, K, Na, Cu, Mn, Zn, Al, Fe gibi maddeleri içerdiğini ,orman topraklarının organik madde kaynağını yıllık yaprak dökümü, doğal dal budanması, toprak canlıları ile bitki kökleri oluşturduğunu,organik madde miktarının yetiştirme ortamlarına ve toprak derinliğine göre çok değişim gösterdiğini, örneğin turbalıklarda % 80-90 oranında olan organik madde miktarının, bazı topraklarında çok seyrek hallerde % 15’i geçtiğini, ayrıca bu miktarın toprak derinliğine göre de büyük bir değişim gözlemlendiğini, tarım topraklarında organik madde miktarı genellikle %1-4, orman topraklarında ise %1-12 arasında değişmekte olduğunu, ülkemizin çeşitli orman yetiştirme ortamlarında yapılan araştırmalardan elde edilen sonuçlara göre de A horizonundaki organik madde miktarlarının genellikle %3-15 arasında değiştiği” tespitlerinde bulunmuşlardır (Anonim, 2017j).

Fornara ve Tilman (2008), ABD, Minnesota Eyaletinde 12 yıl boyunca arazide bitki çeşitliliğinin toprakta C ve N birikimine olan katkısını ölçmüşlerdir. Buna göre bitki çeşit zenginliği bulunan arazilerde aynı çeşitlerin bulunduğu monokültür arazilere göre C’da %500, N’da %600 oranında daha fazla birikim saptanmıştır. Otsu ve baklagil birlikteliği bulunan arazilerde C birikimi %193 ve %522 oranında daha fazla bulunmuştur. Buna göre bozulmuş arazilerde oluşturulan bitki çeşitliliğinin C ve N birimini arttırdığı sonucuna varmışlardır. C4 bitkileri ile baklagil birlikteliklerinin C birikimi ve biyokütle oluşumuna katkı sağladığını eklemiştir.

CongWenFeng ve ark.(2015), arazide bitki çeşit zenginliğinin toprak solumunu arttırarak kök gelişimini desteklediği ,bunun da toprakta C birikimini

olumlu etkilediği ve organik madde bozulmasını engellediği tespitinde bulunmuşlardır.

### 2.3. Dut Yetiştiriciliği

Popescu ve Matei (2013), araştırmasını farklı üretim koşullarında dut ağaçlarının çok yönlü ürünlerinden gelir elde edilmesi ve üretimin masraf, gelir ve kazanç açılarından değerlendirilerek koza piyasasının çalışmadığı durumda üreticilere alternatif gelir olanakları sunmak için gerçekleştirmiştir. Dut ağaçları çoğunlukla ipekböceği yetiştiriciliğinde, tıp, gıda ve ağaç endüstrisinde kullanılmaktadır (Tanase, 2009). Yaprakları sulu ve besin maddeleri açısından zengin olup ipek böceği beslenmesi için uygundur (Jayab ve ark.1962). Yüksek değerli proteinler (%15-35), mineraller (Ca %2.42-4.71;P %0.23-0.97) ve enerji (1.130-2.240 kcal/kg) bakımından zengindir ve protein içeriği soya fasulyesi proteini ile karşılaştırılabilir düzeydedir. Yüksek oranda sindirilebilir özellikteki dut ağacı yapraklarının küçükbaş ve kümes hayvanları ya da balık gibi birçok hayvanın beslenmesi için yağlı tohumlara karşılık olarak önerilebileceği tespit edilmiştir (Datta ve ark. 2012). Popescu ve Matei (2013), dut yapraklarının tanin, aspartik asiti, folik asit, arginin E, mineraller bakımından zengin olduğu için tıpta birçok hastalığın tedavisinde kullanıldığına dikkat çekmişlerdir. Araştırma sonunda. Beyaz ve siyah meyveleri şeker, C vitamini, betakaroten, tanin ve mineraller açısından zengin olan, lezzetli ve sulu meyveleri taze tüketildiği gibi reçel, kek, alkollü içecekler ve şarap yapımında da kullanılan dut ağaçlarının kumlu toprakların rehabilitasyonu için de uygun olduğu tespiti yapılmıştır. Araştırmacılar dut ağacı yetiştiriciliğinin çok çeşitli üretim çeşitlerine kaynak olmasından dolayı iyi bir gelir kaynağı olduğunu belirtmişlerdir (Popescu ve Matei, 2013).

#### 2.4. Yeşil Gübreleme

Çalışkan ve ark. (2014), organik üretimi yüksek tüketici talebi, yüksek fiyatlar ve artan pazar fırsatları nedeniyle önemli iş dallarından biri haline geldiği tespitinde bulunmuşlardır. Yapılan araştırmada tarla denemesi marul yapraklarında organik ve konvansiyonel üretim sistemlerinde oluşan gelişim, verim ve mineral içerik farkları ile 6 organik üretim sistemlerinden olan yeşil gübreleme (YG), çiftlik gübresi (ÇG) ticari organik gübre (TOG) ve bunların kombinasyonları konvansiyonel üretim sistemi (KÜS) ile karşılaştırılmıştır. Bir de hiç gübre kullanılmayan kontrol denemesi kurulmuştur. Bitki gelişimi ve verim organik sistemde konvansiyonele nazaran daha yüksek bulunmuştur. En düşük verim ve büyüme oranı kontrol denemesinde gözlemlenmiştir. Marulların C vitamini içeriği organik yetiştiricilikte konvansiyonele nazaran en yüksek çıkmıştır. En yüksek marul verimi (71.8 ve 76.5 t ha<sup>-1</sup>) ile YG+ÇG uygulamalarından elde edilmiştir. Sonuçlar yeşil gübreleme ile çiftlik gübresi kullanımının organik marul yetiştiriciliğinde başarıyla kullanılabileceğini doğrulamıştır.

Saygı (2014), çalışmasında 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 olan etkilerini araştırmıştır. Çalışma, 2011 ve 2012 yılları arasında Çukurova Üniversitesi Yumurtalık Meslek Yüksekokulu'na ait ve EKOTAR tarafından sertifikalı açık alanda ve cam serada (1000 m<sup>2</sup>) 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 parseller sertifikalı organik çiftlik gübresi etkisi [(1) çiftlik

gübreli ve (2) çiftlik gübresiz] araştırılmıştır. Bölünmüş parseller deneme desenine göre dört yinelemeli olarak yürütülen denemede ana parsellerde açık alana 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 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.

Garcia-Franco ve ark. (2015), Yarı-kurak Akdeniz agroekosistemi ile ilgili yaptıkları çalışmada toprak organik madde (TOM) miktarını kabul edilebilir düzeyde tutabilmek için sürdürülebilir arazi yönetimi (SAY) uygulamalarına ihtiyacı olduğunu tespit etmiştir. SAY'ın uygulanması, toprak strüktürünün devamlılığı ve toprak organik karbon (TOK) miktarının fiziksel-kimyasal korunumuna, toprakta karbon bağlama düzeyinin artmasına ve atmosferdeki CO<sub>2</sub> salınımının hafiflemesine yardımcı olduğu belirtilmiştir. Organik sistemde ve kuru tarımda yetiştirilen badem ağaçları (*Prunus dulcis Mill. var. Ferragnes*) azaltılmış toprak işleme sistemi ile 14 yıl boyunca alışkanlık kazanan bir yönetimin ardından mevcut iki tarımsal yönetim tekniğinin toprak agregat dağılımı ve TOK

stabilizasyonuna etkisi 4 yıllık uygulama sonunda ölçülmüştür. Uygulanan temel teknikler (1) *Vicia sativa* L. ve *Avena sativa* L. nın yeşil gübre olarak kullanımı ile birlikte toprak işlemenin azaltılması ve (2) toprak işlemenin hiç yapılmaması olarak belirlenmiştir. Sonuçlar toprak karbon bağlama kapasitesinin gelişiminde etkili SAY yönteminin azaltılmış toprak işleme ile yeşil gübrelemenin birlikte uygulaması olduğunu göstermiştir. Total TOK'nun toprak işleme alanlarına göre toprak yüzeyinde (0-15 cm) yaklaşık %14 artma gösterdiği ve yeşil gübrelemenin toprak işlemenin toprak agregatları üzerine yaptığı dağılma etkisini yok ettiği belirtilmiştir. Yeşil gübrelemede ortaya çıkan bitki artıklarından oluşan girdi ve bunun toprakla olan birlikteliği, azaltılmış toprak işleme uygulaması ile birleşince yeni agregat formlarının oluşumunu desteklemiş olduğu ve sonradan oluşan organik karbonun korunumunu aktive ettiği belirtilmiştir.

Skuodiene ve ark. (2012), çalışmalarında farklı şekillerde yönetilmiş tek yıllık otsu bitki atıklarının, yeşil gübre olarak toprak özelliklerine sonraki ürün olan sonbahar arpasının verimine ve fitopatolojik koşullarına olan etkisi iki yıllık ürün rotasyonu boyunca tespit etmişlerdir. En yüksek miktar bitki artığı 2 yıllık kullanım ardından farklı şekillerde yönetilmiş kaba yonca (19.48 ve 17.29 t ha<sup>-1</sup>) ile üçgül (13.06 t ha<sup>-1</sup>) de bulunmuştur. Topraküstü tek yıllık bitki kütle yoğunluğunun C:N yoğunluğu en az bulunmuş ve istenildiği gibi atıklardan (20-36) (kökler ve anız) daha çabuk bozulma gösterdiği belirtilmiştir (10-14). İkinci yıl kullanımının sonunda besin elementlerinin tek yıllık bitki fitokütlerinin mineralizasyonu sırasında salındığı ve bu sonbahar arpasının gelişimine ikinci yılda yeşil gübre ile birlikte olumlu etki gösterdiği tespit edilmiştir.

Azot fiksasyonunun toprakta yarattığı olumlu etkiden faydalanmak için bu yaklaşımla gerçekleştirilen çalışmalar, farklı toprak özellikleri gösteren lokasyonlarda yetiştirilmiş iki farklı tip bezelye ve mercimeğin fikse ettiği azot miktarının sırasıyla 10, 22, 47 ve 22 kg azot ha<sup>-1</sup> 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<sup>-1</sup> fikse ettiğini

bildirmektedir. İngiltere’de bir organik 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<sup>-1</sup> kuru madde ve *Trifolium pratense* L. 371 kg ha<sup>-1</sup> azot sağlamışlardır. Kırmızı üçgül ve aküçgülün ardından gelen kışlık buğday verimi daha da yüksek bulunmuş ve kırmızı üçgülün yeşil gübreleme için en uygun tür olduğu belirlenmiştir (Goddard, 1993).

### 2.5. Çilek Üretimi

Spornberger ve ark. (2011), 2004 ve 2005 yıllarında yaptıkları çalışmada çilek üretiminde tarlada uygulanan farklı yönetim metotlarını, değişik gübreleme ve bitki koruma sistemlerinin gelişme, sağlık ve verim üzerine etkilerini araştırmışlardır. Dört farklı şekilde yönettikleri organik sistemler: 1) 1998’den uygulanan yeşil gübreleme alanı, 2) at gübresiyle kompost alanı, 3) boynuz talaşı alanı ve 4) gübrenmemiş kontrol alanı ile 2 farklı geleneksel varyanttan oluşmuştur ve bu varyantların karşılaştırılması yapılmıştır. Varyantların birinde herbisit kullanılmış diğerinde kullanılmamış ve ikisinde birden fungusit ve kimyasal gübre kullanılmıştır. Araştırma sonucunda 2004-2005 yıllarında çilekte görülen tarla karakteristiklerindeki fark az bulunmuştur. Farklı organik gübreler (yeşil gübre, boynuz talaşı, at gübresi kompostu) kullanılan toprak ve meyve hastalıklarına hiçbir etkisi olmamıştır. Organik ve geleneksel çilek üretimi karşılaştırıldığında çok farklı olmadığı sonucuna varılmışlardır.

Değişik organik uygulamaların, Camarosa ve Fern çilek çeşitlerinde verim ve bazı kalite kriterlerine etkileri incelendiği araştırma 2002-2004 yıllarında Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Ayaş Bahçe Bitkileri Araştırma ve Uygulama İstasyonu’nda yürütülmüştür. Camarosa ve Fern çeşitlerine ait frigo fideler

Temmuz ayında dikilmiştir. Farklı organik uygulamalar yapılan parsellerde yetiştirilen bitkilerin verim ve bazı kalite kriterleri belirlenmiş ve en yüksek verim değeri yeşil gübre+çiftlik gübresi+humik asit+yaprak gübresi uygulamasından elde edildiği belirlenmiştir (Fern: 177.07 g/bitki, Camarosa: 133.9 g/bitki). Sonuç olarak Ankara ekolojik koşullarında organik çilek yetiştiricilerine yeşil gübre+çiftlik gübresi+humik asit+yaprak gübresi uygulaması önerilmiştir (Çelik ve Polat 2008).

Başka bir çalışma 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 ve yapraklarda ve meyvelerde makro ve mikro element alınımına 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 tespit 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+ Klinoptilolit + deniz yosunu (ÇG+YG+Kln+DY), Çiftlik gübresi +Yeşil gübreleme+Deniz yosunu (ÇG+YG+DY) uygulamalarının üreticilere önerilebileceği belirlenmiştir (Atasay, 2007).

Geçer ve Yılmaz (2012), araştırmasını çilekte fide kalitesini etkileyen önemli faktörlerden biri olan besin elementi içeriklerinin belirlenmesi amacıyla

yapmıştır. Bu doğrultuda açık arazi, alçak tünel ve yüksek tünel koşullarında üretilen Aromas, Camarosa, Sweet Charlie ve Selva çilek çeşitlerine ait fidelerin besin elementi içerikleri tespit edilmiştir. Çalışmada, açık arazi uygulaması sonucu elde edilen fidelerdeki azot (%0.59), kalsiyum (%0.76), magnezyum (%0.71), sodyum (%3.15) ve demir (%0.24) içerikleri daha yüksek belirlenmiştir. Yüksek tünel uygulamasından elde edilen fidelerde ise fosfor (%0.36) ve çinko (28.38 ppm) daha yüksek tespit edilmiştir. Besin elementi içeriği çeşitlere göre farklı oranlarda belirlenmiştir. Camarosa çeşidinin demir (%0.18) içeriği daha yüksek belirlenmiştir. Selva çeşidinde, fosfor (%0.36), mangan (233.49 ppm) ve çinko (30.13 ppm) içerikleri diğer çeşitlere göre daha yüksek tespit edilmiştir. Sweet Charlie çeşidinde ise besin elementi içeriklerinde önemli bir farklılık gözlenmemiştir. Sonuç olarak, fide kalitesi bakımından önem arz eden besin elementi içeriklerinin örtü altı uygulamalarla kısmen de olsa olumlu yönde etkilendiği ortaya çıkmıştır.

Khalid ve ark. (2013), çilek (*Fragaria ananassa* Duch.) üzerine 6 farklı organik üretime yönelik destek maddesinin sonuçlarına yönelik araştırma yapmıştır: T<sub>1</sub>= dikim ortamı (toprak + kum + çiftlik gübresi) ; T<sub>2</sub>= dikim ortamı + 400 g kg<sup>-1</sup> humik 2 asit; T<sub>3</sub> = dikim ortamı + 200 g kg<sup>-1</sup> yaprak gübresi; T<sub>4</sub>= dikim ortamı + 200 g kg<sup>-1</sup> vermikompost; T<sub>5</sub> = dikim ortamı+ 200 g kg<sup>-1</sup> bitki gübresi ve T<sub>6</sub>= dikim ortamı + 200 g kg<sup>-1</sup> bio-kompost kompozisyonu ile hazırlanan araştırma ortamı 2011-12 arasında PMAS-Kurak Tarım Üniversitesi, Rawalpindi'de uygulanmıştır. T<sub>1</sub> (toprak + kum + çiftlik gübresi) uygulamasının bitki boyuna etkisi olumlu bulunurken (15.21 cm) , kanopi genişliğinde (20.37 cm), taç çapı (1.47 cm), taze bitki ağırlığı (10.71 g) , bitki başına sap (2), toplam çiçek sayısı (58), toplam meyve sayısı (42), meyve büyüklüğü (3.04 cm), çilek başına ağırlık (8.82 g) olarak tespit edilmiştir. T<sub>4</sub> (toprak+kum+200 kg<sup>-1</sup> vermikompost) taze yaprak ağırlığı arttırmıştır (0.92 g). Yaprak sayısında (6.67), yaprak alanında (43.07 cm<sup>2</sup>) ve çiçekli geçen gün sayısına (96.67) ile artma yönünde etki sağladığı belirtilmiştir. Yaprak gübresi ile yapılan çalışma (T<sub>3</sub>) kök uzunluğunu arttırmış

(20.11), T<sub>4</sub> toplam toprak eriyenleri (TSS) (8.88) ve askorbik asit gibi bazı parametlerin artmasını sağlamış, bunun yanında T<sub>1</sub> ise toplam meyve şekerinin yükselmesinde etkili olmuştur (%6.82). Çalışma sonunda çiftlik gübresi ve vermikompostu içeren organik düzenleyicilerin çilek meyvelerinin vejetatif gelişmesini arttırdığı ve meyve kalitesini yükselttiği sonucuna ulaşılmıştır.

Pritts (2015), araştırmasında çilek bitkisinin gelişimi ve üretimi için gerekli N düzeyleri ve bunu etkileyen koşulları belirlemeye çalışmıştır. Buna göre diğer ılıman iklim bitkilerinin ilkbaharda granül N'ye olumlu cevap verirken çilekte vejetatif büyümenin aşırı olmasına ve verimin düşmesine neden olabildiğini, kök büyümesinin fazla olduğu dönemde ve yaz-sonbahar döneminde N uygulamalarının ilkbahardaki verime etkili olduğu, ancak bitkide karbonhidrat birikimi yeterli değilse N alımı için ekstra C varlığına gereksinim duyduğu ve bu koşul gerçekleşmezse verimin düşeceği tespitlerinde bulunmuştur.

Castellanos-Morales ve ark. (2012), çilek bitkisinin gelişiminde arbüsküler mikorizanın önemi ve N alımına etkisi üzerinde çalışmışlardır. Buna göre arbüsküler mikorizanın kökteki varlığının artması ile N alınabilirliğinin yükseldiği ve bunun bitki gelişimine olumlu katkıda bulunduğu belirlenmiştir.

Albregts ve Howard (1981), araştırmalarında çilek bitkisinin farklı büyüme dönemlerinde kök, gövde ve yapraklarında bazı besin maddelerinin birikim durumunu araştırmıştır. Buna göre “N konsantrasyonu meyve döneminde düşmektedir, büyüme ve meyve dönemlerinde yapraklar daha fazla N,P,K biriktirmektedir, ilk hasat edilen meyveler diğer organlardan daha fazla N,P,K içermektedir ve meyve verme döneminde köklerle gövde, besin maddeleri açısından strese girmektedir” tespitlerinde bulunmuşlardır.

## 2.6. Organik Tarım ve Ara tarım

Organik tarım, endüstriyel dünya da konvansiyonel tarımın yarattığı birçok problemin elimine edilemesinde alternatif yollar ortaya koyan bir üretim şeklidir. Çiftçiler zararlılarla savaşmada petrol kaynaklı kimyasalları kullanmanın

yerine, doğal olarak üretilmiş kompost ve malç kullanarak besin maddelerinin döngüsünü sağlayabilir ve yabancı ot ve zararlı kontrolü yapabilir. Ancak kompost ve malç hantal materyaller olduğu ve kolayca taşınmadığı için organik tarım lojistik olarak etkin değildir. Alley yetiştiricilik sistemi tropiklerde uygulanan bir yöntemdir ve organik tarımın ABD'nin güneydoğusunda daha etkin hale gelmesini sağlayabilir. Organik sistemle yapılacak Alley tarzı yetiştiricilikte, ağaçların ve çalılarının çoğunlukla baklagil ürünlerin yetiştiği alanların kenarlarındaki boşluklara sıra halinde dikildiğini, bu sınır bitkilerin periyodik olarak budandığını ve budamada ortaya çıkan bitki artıklarının direkt olarak ürün yetişen alan üzerine düştüğü tespit edilmiştir. Bu budama atıkları toprağa karbon ve besin maddesi ilavesi sağlarken malç olarak da görev görmekte ve yabancı otları baskılamaktadır. Budama atıklarının kullanımı kompost ihtiyacını azaltmakta, hayvan gübresini ve malçı çekerken topraktaki organik maddenin etkinliğini artırarak ürünün daha ekonomik büyümesine katkıda bulunmaktadır. Georgia'da budama atıklarının yıllık kuru ağırlık üretimi  $18,4 \text{ Mg ha}^{-1}$ 'yi bulmaktadır ki bu, ürün verimliliğinin devamı için oldukça yüksek bir miktardır. Bu nedenle Alley tarzı ara tarım sistemi, ABD'nin güneydoğusundaki organik çiftçiler için karlı olabileceği belirtilmiştir (Jordan, 2004).

**Kısaca özetlersek:** Ara tarım ve iklim değişikliği bağlamında “ Atmosferde artan sera gazının sıcaklık artışlarına yol artması iklimsel bozulma ve çölleşmeyi beraberinde getirmektedir (Polat ve ark.,2012 ve Hallema ve ark., 2014).Ormanların biyokütle yoğunluğu nedeniyle atmosferdeki artan  $\text{CO}_2$  yi toprağa karbon olarak bağlama potansiyeli, ormancılığın ve ara tarımın iklim değişikliğine olan olumlu katkısını beraberinde getirmektedir” tespitlerinde bulunmuşlardır (Polat ve ark.,2012 ve Hallema ve ark. 2014).

Nair (2011) ise bu noktada ara tarım sisteminde karbon tutum süresi ve miktarı ile ilgili çalışmalarda metodik problemler henüz çözülmemiş olduğunu belirlemiştir. Makalesinde konu ile ilgili geçerli bir prosedürün oluşmamış olmaması, sistemin gelişimini önleyen bir neden olarak gösterilmektedir.

Konu ile ilgili diğer çalışmada ara tarımın içerdiği kök yoğunluğu nedeniyle sera gazlarının olumsuz koşullarını geri çevirecek bir yapıya sahip olduğu belirtilmiş ve sistemin yönetiminde ve sonraki araştırma çalışmalarında dikkat edilmesi gerekenler vurgulanmıştır (Lorenz ve Lal,2014).Takip eden çalışmada Himalayalar'da gerçekleştirilmiştir. Araştırma sonunda SP,ASH ve AS sistemleri iklim değişikliğini azaltmada etkili olarak gösterilmiş ve ASH'ın C kredisi üretme konusunda ki önemine dikkat çekilmiştir (Goswamia ve ark. 2014). Permakültür Araştırma Enstitüsü karbonun, toprağın sağlığı ve üretimin devamlılığı için önemini belirtmiş ve bunun toprağın organik kapsamı arasındaki ilişkiye dikkat çekmiştir. Karadeniz teknik Üniversitesi yayınında orman toprağının organik madde kapsamına ait özelliklerin üzerinde durmuştur. Fornara ve Tilman (2008) ile Cong WenFeng ve ark.(2015) arazide bitki çeşit zenginliğinin C ve N birikimine olan etkisine dikkati çekmiştir. Fornara ve Tilman bu noktayı baklagil birlikteliği ve C4 bitki seçimi, Cong WenFeng ve arkadaşları ise artan toprak solumunu bağlamında incelemiştir.

Popescu ve Matei (2013) araştırma yaptıkları bölgede dut ağacından meyvesi dışında diğer ekonomik kullanma olanaklarını araştırmışlardır. Birçok farklı makaleyi referans olarak verdikleri çalışmada meyve, kalite ve özelliklerine de dikkati çekmişlerdir.

Saygı,(2014) Çalışkan ve ark (2014) yeşil gübre ile ilgili çalışmalarında yeşil gübrenin çiftlik gübresi ile daha iyi sonuç verdiği sonucunu bulmuşlardır. Garcia-Franco ve ark. (2015), yeşil gübrelemenin azaltılmış toprak işleme ile birlikte uygulandığında verimde artış görüldüğü belirlemişlerdir. Skuodiene, ve ark. (2012) ve Goddard (1993 ) ise yeşil gübrelemenin verime olan katkısına dikkat çekmiştir.

Spornberger ve ark. (2011), çilek çeşitleri üzerine yaptıkları araştırmada organik ve geleneksel çilek üretimini karşılaştırdıklarında farkın önemli olmadığı sonucuna varmışlardır. Çelik ve Polat (2008) çalışmaları sonucunda olarak Ankara ekolojik koşullarında organik çilek yetiştiricilerine yeşil gübre+çiftlik

gübre+humik asit+yaprak gübresi uygulamasını önermiştir. Atasay (2007), Eğirdir (Isparta) koşullarında organik çilek yetiştiriciliği için sırasıyla Çiftlik gübresi+ Klinoptilolit + deniz yosunu (ÇG+YG+Kln+DY), Çiftlik gübresi +Yeşil gübreleme+Deniz yosunu (ÇG+YG+DY) uygulamalarının üreticilere önerilebileceği belirlemiştir. Geçer ve Yılmaz (2012) araştırmalarında, fide kalitesi bakımından önem arz eden besin elementi içeriklerinin örtü altı uygulamalarla kısmen de olsa olumlu yönde etkilendiğini belirlemiştir. Khalid ve ark. (2013) çalışmaları sonucunda çiftlik gübresi ve vermikompostu içeren organik düzenleyicilerin çilek meyvelerinin vejetatif gelişmesini arttırdığı ve meyve kalitesini yükselttiği sonucuna ulaşılmıştır.

Jordan (2004), Organik sistemle yapılacak Alley tarzı yetiştiricilikte (bir ara tarım sistemi) budama artıkları ile toprağın organik kapsamının desteklenmesi, baklagil çalılarla sisteme eklenmesi ve diğer organik tarım uygulamaları ile doğru bir yönetim uygulandığında ABD'nin güneydoğusundaki organik çiftçiler için karlı olabileceğini belirtmiştir.



### 3. MATERYAL VE METOT

Deneme Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümünün Araştırma ve Deneme alanında 2008 yılında tesis edilmiş olan dut parselinde bulunan 4 farklı dut genotipinin (karadut, beyaz dut, gerdan dudu ve parmak dut) sıra aralarına 2014-2015 yılları arasında tesis edilen organik çilek yetiştiriciliği şeklinde yürütülmüştür.

#### 3.1. Materyal

##### 3.1.1. Dut (*Morus spp.*)

Dut, farklı iklim ve toprak şartlarına adaptasyon kabiliyetinin yüksek olması nedeniyle, ılıman, tropik ve subtropik iklim bölgelerinde yetişebilen bir meyve türüdür (Machii ve ark. 2001). Dut (*Morus spp.*), Urticales takımının *Moraceae* familyasının *Morus* cinsine girmektedir (Erdoğan, 2003).

Özellikle doğu, batı ve güneydoğu Asya, güney Avrupa, Kuzey Amerika'nın güneyi, Güney Amerika'nın kuzeybatısı ve Afrika'nın bazı bölümlerinde duta yaygın olarak rastlanmaktadır (Datta, 2002). Meyvesinden faydalanılan ve yaygın olarak yetiştiriciliği yapılan dut türleri *M. alba* L., *M. nigra* L., ve *M. rubra* L.'dir. *M. alba* L.'nin anavatanı Çin, Japonya, Tayland, Malezya ve Birmanya, *M. nigra* L.'nin Türkiye, İran, Arabistan, Rusya'nın Güney Asya'da bulunan kısımları ve Suriye, *M. rubra* L.'nin ise Kuzey Amerika'dır (Bellini ve ark., 2000, Roger, 2002). Ancak dutun doğal yayılma alanları insanoğlunun müdahaleleri ile büyük oranda değişime uğramıştır (Zheng ve ark., 1988).

Dutlarda 3 tip çiçek vardır;

1. Erkek,
2. Dişi
3. Hermafrodit

Bu nedenle çiçekleri rüzgarla tozlanır.

Çiçekler, bir yıllık dallar üzerinde bulunan gözlerden meydana gelen yeni sürgünler üzerinde oluşurlar.

Meyveleri;

Meyvesi botanik olarak yalancı üzüm grubuna girmektedir. Bazı araştırmacılar dutun meyvelerinin, botanik özellik olarak üzüm olmadığı ancak toplu meyveler sınıfına girdiğini belirtmektedirler.

Meyveleri küçüktür, max. 4-5 gramdır. Rengi çeşide bağlı olarak değişir. Fakat dut tipleri meyve rengine göre teşhis edilememektedir.

Çalışmamızda 4 farklı dut genotipi yer almıştır. Bunlar:

1. ***Morus alba var. Laevigata L. (Parmak Dut)***: Çin kökenlidir. Meyvesi erkenci ve boldur. Koyu kırmızı renkte ve iri parmak şeklindedir. Sıcak subtropik iklimde yani ülkemizin güney kesimlerinde erken meyve elde etmek mümkündür (Anonim, 2017a), (Şekil 3.1). Materyal, TÜBİTAK TOGTAĞ 2600 No'lu proje kapsamında Ispartada'dan getirilmiştir.



Şekil 3.1. Parmak Dut Örneği (orijinal)

2. ***Morus rubra* (01 G KD1- Gerdan dutu):** Kuzey Amerika kökenlidir. Bitkinin boyu 21 m'ye kadar uzayabilir ve 0°C minimum sıcaklığa kadar dayanıklıdır. Bitki hızlı büyüme kapasitesine sahip olup gövdesi gri-kahve rengidir. Meyveleri genellikle koyu kırmızı-mor olup siyaha yakındır (Roger, 2002). Aralarında *M. nigra* L.'nin tadında olan klonları doğada bulunabilir (Anonim, 2017b). Çalışmada kullanılan *Morus rubra*, 2016 yılında yayınlanan TUBITAK TOGTAĞ 2600 no'lu Projesi kapsamında yürütülen klon olarak Adana'nın Gerdan Köyü'nden selekte edilmiştir (Türemiş ve ark., 2016) (Şekil 3.2).



Şekil 3.2. Gerdan Dutu örneği (orijinal)

3. ***Morus Nigra* (Kara Dut):** Bitkinin boyu bodur (5-10 m) ve diğer türlere göre soğuğa en hassas olandır. Gövdesi koyu gridir (Anonim, 2017b). Bitkisi yavaş büyür, kökleri 15 m kadar derine gidebilir ( Roger,2002). Meyveleri *M. alba* ve *M. rubra*'ya göre iri ve suludur. Şeker /asit oranı dengede olup en lezzetli dutlar bu türdedir (Anonim, 2017b). Yaprakları kalın pürüzlü ve koyu yeşildir (Roger, 2002), (Şekil 3.3).



Şekil 3.3. Kara Dut Örneği (orijinal)

4. ***Morus alba* (Beyaz Dut):** Anavatanı Çin'dir Ancak yurdumuzda yayılışı oldukça fazla olduğundan adeta yerleşmiştir. 10-15m, orta boylu, geniş tepeli, kışın yaprağını döken bir ağaçtır. Yaprak geniş yumurta şeklinde, bazen 3-5 loblu, kenarları dilimli dişli ve almaçlı dizilmiştir. Bileşik sulu meyveleri beyaz renklidir (Şekil 3.4) (Anonim, 2017c).



Şekil 3.4. Beyaz Dut Örneği (orijinal)

Tüm dünyada olduğu gibi ülkemizde de çok eski yıllardan beri dut yetiştiriciliği yapılmaktadır. Özellikle Kurtuluş Savaşımızın zorlu geçen yıllarında kuru dut askerlerimizin tek gıdası olmuştur (Gürler, 2007). Ülkemizde dut üretim oranları 1988 yılında 3052 ağaç üzerinden 90 000 kg kadar iken bu oran 90'lı yıllarda gittikçe azalmış, üretim seviyesi 2006'da 51 00 tona kadar düşmüştür. Ancak 2006'dan sonra bu kıymetli ağaca olan ilgi biraz daha artmış ve üretim seviyesinde ağaç adedinde olduğu gibi belirgin bir yükselme başlamıştır. 2016 verilerine göre ülkemizin dut üretimi 2 402 ağaç üzerinde 71 724 kg'a ulaşmıştır (Anonim, 2017d)

Farklı iklim ve toprak koşullarına kolay adapte olabilen dut ağacı, bütün organlarıyla insana hizmet etmekte olan kıymetli bir ağaçtır. Türkiye'de bilinen başlıca kullanım alanı meyvelerinin kuru ve yaş olarak tüketilmesidir. Bunun yanında dut meyvesinden orçik, pestil, pekmez gibi yan ürünler de elde edilmektedir. Alkollü içecek üretiminde de kullanılan dut şarap, rakı ve sirke üretiminde kullanılır. Bunun yanında kerestesi de oldukça kıymetlidir ve ağaç endüstrisinde suya dayanıklı olmasından dolayı yat, tekne, bot yapımında kullanılır. Bunun yanında banyo malzemeleri ve sauna yapımı; organik bebek ve çocuk mobilyaları müzik aleti yapımında da kullanılmaktadır. Tüm bu faydalarının yanında dut meyvesi insan için çok önemli bir besin maddesidir. Yüksek oranda protein, kalsiyum ve potasyum içerir (Erdoğan ve Pırlak, 2005). Dut meyve ve yapraklarının çeşitli hastalıkları tedavi edici etkisi bulunmaktadır. Dut yaprağı ve özütlü başta şeker hastalığı olmak üzere fil (elefantiyazis) hastalığı, tetanos tedavisi ve beyin damarlarındaki tıkanıklıklar sonucu oluşan sinir tahribatı üzerine olumlu etkileri vardır. Karadut meyve suyu çok kuvvetli bir antioksidan olup ağız yaralarının iyileştirir (Gürler, 2007).

Ayrıca önemli bir ara tarım ağacı olarak dut yaprakları süt sığırlarında konsantre yemin bir kısmını oluştururken koyun, keçi ve tavşanlar için temel yem olarak; tek mideli (tavuk, balık, domuz gibi) hayvanların rasyonlarına da yem

hammadesi olarak katılabilir. Dutun çok eski yıllardan beri ipek böcekçiliğinde kullanılan en önemli besin olduğu da herkes tarafından bilinmektedir.

Dutun ülkemiz koşullarında önemli bir zararlısı bulunmadığı için üretimde zirai ilaç kullanmadan yetiştiricilik yapılabilir ve bu yüzden organik tarım koşullarına adaptasyonda sorun yaşamaz.

### 3.1.2. Çilek Yetiştiriciliği

Çilek *Rosaceae* familyası *Fragaria* cinsine ait çok yıllık bir bitkidir. Otsu yapıya sahip olan çilek, bitki yapısı ile üzüksü meyveler içinde yer alır. Çilekte çiçek tablasının gelişmesi sonucu oluşan kısma meyve denilmektedir. Ancak, asıl çilek meyveleri bu etli kısmın üzerindeki küçük cevziciklerdir. Bu özelliği nedeniyle çilek botanik olarak aynı zamanda toplu bir meyvedir (Türemiş ve Ağaoğlu, 2013). Çilek bitkisinin sistematikteki yeri aşağıdaki gibidir;

Takım: *Rosales*

Familya: *Rosaceae*

Altfamilya: *Rosoideae*

Cins: *Fragaria*

Tür: *Fragaria X ananassa* (Anonim, 2017e).

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 Artrik 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 (Anonim, 2017e).

Çilek özellikle çocuklar tarafından da çok sevilen ve çok fazla tüketilen bir meyve türüdür. Zararlı kimyasallardan uzak olarak yetiştirilen organik çilek çocukların sevdikleri bu gıdayı en sağlıklı biçimde alabilmesini sağlamaktadır. (Saygı, 2014). Ülkemizde başta Ankara olmak üzere sırasıyla Konya, Bursa illerimizde, toplam 13 ilimizde 10 bin tona yakın organik çilek üretimi söz konusudur (Anonim, 2017f) (Çizelge 3.1).

Çizelge 3.1. Ülkemizde Organik Çilek Yetiştiriciliği Yapan İller ve Üretim Miktarları (Anonim, 2017f)

İl	Üretim (ton)	İl	Üretim (ton)
Ankara	4584.2	İstanbul	28.9
Konya	2796.4	Yalova	15.4
Bursa	1477.2	Balıkesir	14.6
Denizli	260.9	İzmir	14.1
Afyonkarahisar	62.6	Kocaeli	13.0
Mersin	41.0	Kayseri	8.0
Bilecik	30.0	TOPLAM	9.350,6

Çilek yetiştiriciliğinin önem kazanmasında etkili olan başka bir etken ise çileğin insan sağlığı ve beslenmesi açısından sağladığı yararlarıdır. Özellikle C vitamini bakımından zengin olan bu meyvenin 100 gramında 100 mg'a kadar çıkabilen C vitamini bulunmaktadır. 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 40-45 kalori vermekte, önemli miktarda salisilik asit, A, B vitaminleri, kalsiyum, demir, fosfor gibi mineral maddeler ve çok az miktarda brom, iyot ve kükürt içermektedir (Türemiş ve Ağaoğlu 2013).

Çilek taze tüketiminin yanında her mevsim değişik tüketim olanaklarına da (reçel, pasta, marmelat, meyve suyu, dondurma, gıda sanayi) sahiptir. Bunun yanında organik çilek yetiştiriciliği yatırımın kısa zamanda geri dönmesinden dolayı karlıdır ve küçük aile çiftçiliğine uygundur (Saygı, 2014). Ara tarım sistemlerinden elde edilen tarımsal ürünlerin verim ve kalite açısından birçok

üründe açıkta yetiştirilenlere göre daha üstün olduğu bilinmektedir. Yine ara tarım sistemleri gelişmekte olan ülkelerde küçük çiftçinin geçimlik üretimden piyasa tarzı üretime geçmesinde önemli bir basamak teşkil etmektedir. Yapılan bu çalışma çiftçinin karlı ve kombine bir üretim tarzını benimseyebilmesi açısından bir ilktir.

Çalışmada yer alan 2 çilek çeşidi ;

1. **Albion:** Gün nötr özelliğinde, iri meyveli çok yıllık yetiştiriciliğe uygun, hibrid ,iri, sert, konik biçimli, şeker oranı yüksek ve yoğun lezzetli bir çilek çeşididir. Yediveren olarak da adlandırılan bu çeşit orijinal lokasyonunda üretime ilkbahar sonunda başlar ve sonbahar sonuna kadar devam eder. Bitkiler dikey yetiştirme ortamlarında olduğu kadar dışarıda, bahçede ya da asılı sepetlerde de iyi yetişebilir. *Verticillium* solgunluğu, *phytophthora* ve antraktoz meyve çürüklüğüne karşı dayanıklıdır (Anonim, 2017g) ,( Şekil 3.5).



Şekil 3.5. Albion Çilek Çeşidinin Meyvelerinden Bir Görünüm

2. **Benicia:** Benicia çilek çeşidi Ventana ile kıyaslandığında görünüşündeki sertlik ve yüksek kalite ile oldukça tercih edilen bir çeşittir. Benicia'nın dış yüzeyi Ventana'dan biraz daha koyu olmakla birlikte iç yüzey rengi daha yoğundur. Ve tüketiciler için özellikle erken ilkbaharda olgunlaşan kendisi gibi diğer kısa-gün çilekleriyle karşılaştırıldığında mükemmel bir tadı vardır. Benicia'nın diğer çeşitlere benzemeyen bir özelliği de diğerleri sezon sonuna doğru ağırlık ve irilik kaybı gösterirken sezon bitimine kadar görünüşünü korumasıdır. Benicia çeşit çilekler yağışlı kış koşullarına dayanıklıdır, yüksek bitki kuvveti ispat edilmiştir ve açık yapılı bir fizyolojisi olması, hasatta etkinliğe ve kolaylığa neden olmaktadır. (Anonim, 2017h), (Şekil 3.6).



Şekil 3.6. Benicia Çilek Çeşidinin Meyvelerinden Bir Görünüm

### 3.2. Metot

Çalışmanın başlangıcında 28 Mart 2014 tarihinde uygulama yapılan her parselden çaprazlama örnekleme yapılarak 0-30 ve 30-60 cm derinliklerinden iki farklı toprak örneği fiziksel ve kimyasal özelliklerinin belirlenmesi için analize alınmışlardır.

Dut denemesi 2008 yılında 7m x7m aralık ve mesafede 4 farklı dut genotipi ile tesadüf parselleri deneme desenine göre 4 yinelemeli olarak kurulmuş olan ağaçlarla yürütülmüştür. Çilek bitkileri ağaçların her iki yanına 7'şer metre uzunlukta hazırlanan seddelere dikilmiştir. Seddelerin yarısına Albion (gün nötr)

yarısına Benicia (kısa gün) çilek çeşitlerinin dikimi gerçekleştirilmiştir. Çilek dikilmiş alanla çilek dikilmemiş alanın karbon ve azot birikimini karşılaştırmak amacıyla aynı miktarda alan, aynı dut çeşitlerinin yanında, boş bırakılmıştır.

Dikim öncesi çilek parsellerine yapılan uygulamalar:

1. Bakteri aşılması: Yeşil gübre amacıyla börülceler çilek seddeleri üzerine ekilmeden önce seddelere soya toprağı eklenerek N bağlanayan *Rhizobium* cinsi bakteri takviyesi yapılmıştır.
2. Yeşil Gübreleme: 1-2-3 Nisan 2014 tarihlerinde börülceler 12 kg/dekar olarak ekilmiştir. Çiçeklenmenin görülmesinden sonra 02Temmuz2014 tarihinde toprağı karıştırılmıştır (Şekil 3.7).
3. Çiftlik Gübresi: 09 Temmuz 2014 tarihinde 200kg/dekar olarak, oluşturulan seddelerin tabanına verilmiştir.



Şekil 3.7. Yeşil Gübreleme ve Organik Gübreleme Uygulamaları (1-3/04/2014)

Toprak örneğı burgu yardımıyla alınmıştır (Şekil 3.8).



Şekil 3.8. Toprak Örneği Alınması (05.05.2014)

Nisan ayında yeşeren börülceler çiçeklenmeye başladıktan sonra toprağa karıştırılmıştır. Bundan sonra dut ağaçları arasına seddeler düzenlenerek çilek dikimine hazır hale getirilmiştir (Şekil 3.9).



Şekil 3.9. Seddelerin Dikime Hazırlanması (18-23/08.2014)

Ara tarım sisteminin kurulması, Benicia ve Albion çilek çeşitlerine ait frigo fidelerin dikimi ile tamamlanmıştır (Şekil 3.10-11).



Şekil 3.10-11. Çilek Fidelerinin Dikimi (26.08- 03.09.2014)

Çizelge 3.2 ve 3.3’de organik yetiştiricilikte kullanılan Organik Tarım Kontrol ve Sertifikasyon Kuruluşu EKOTAR tarafından sertifikalandırılmış organik bir gübre olan Ekoflora’nın içeriği ve yapılan diğer uygulamalar tarih sırasına göre sunulmuştur.

Çizelge 3.2. Ekoflora Besin İçeriği

Toplam Organik Madde	%40
Toplam Azot	% 1,5
Toplam Organik Azot	% 1
pH	6-8 Aralığı
Humik+Pulvik Toplam	% 28,2
Potasyum	%2
Fosfor	%2
Magnezyum	% 1
Demir	%0,24
Çinko	129 ppm
Mangan	90 ppm

Çizelge 3.3. Çilek Yetiştiriciliğinde Kullanılan İlaç ve Gübreler

TARİH	Organik Yetiştiricilik Boyunca Kullanılan Sertifikalı İlaç ve Gübreler	Kullanım amacı
30.09-27.10-26.11.2014	Delfin WG	Prodenya ( <i>Spodoptera littoralis</i> )'ya karşı kullanıldı
25.10-15.11.2014	Sequestrene Fe 138	Fe eksikliğinin giderilmesinde kullanıldı
27.12-26.01.2014	Biofarm Sıvı Gübre	N,P,K ve organik madde kaynağı olarak kullanıldı
23.03.2015	Salyangozit	Salyangoz zararlısına karşı kullanıldı
07.04.2015	Botryfun	<i>Botrytis spp.</i> 'e karşı kullanıldı
13.04.2015	Ekoflora Katı Gübre	N,P,K ve organik madde kaynağı olarak kullanıldı

### 3.3. Deneme Alanında Yapılan Toprak, Yaprak ve Meyve Analizleri

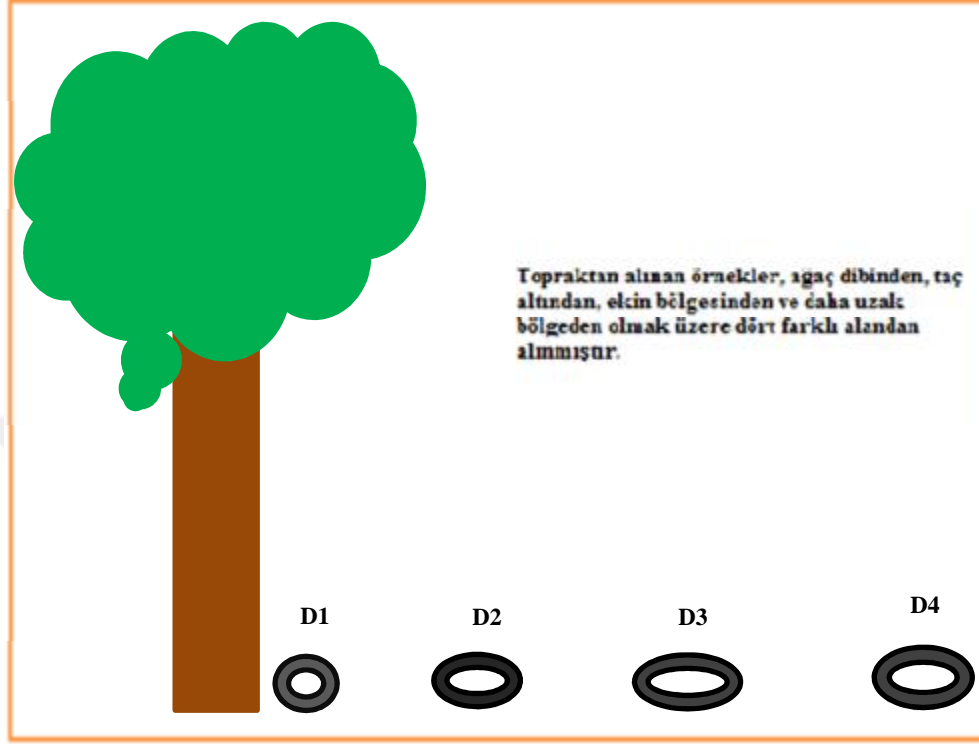
#### 3.3.1. Toprak Örnek Alımı ve Analizler:

##### 3.3.1.1. Toprak Fiziksel ve Kimyasal Özellikleri İçin Örnek Alımı

Toprak örnekleri 0-30 ve 30-60 cm derinlikten alınarak açık havada kurutulmuş ve 2 mm.'lik elekten geçirilerek analize hazır hale getirilmiştir (Kacar, 1995).

##### 3.3.1.2. C ve N Analizleri için Örnek Alımı

Araştırmanın başında (Haziran 2014), hasat dönemi sonunda (Temmuz 2015) ve arazi işlemi bittikten sonra (Mart 2016) üç defa toprak örneği Şekil 3.12'te açıklandığı gibi alınmıştır.



Şekil 3.12. Dört Farklı Düzeyde Topraktan Örnek Alma Yöntemine Ait Görünüm

### 3.3.1.3. Toprakta N Analizi

2014-2015 ve 2016 yıllarına ait toprak örnekleri ile N analizleri tam otomatik toplam azot ölçer makinasında (VELP Scientifica-UDK 159) Kjeldahl yöntemi ile (Kacar, 1995) gerçekleştirilmiştir. Sonuçlar Çizelge 4.2 ve 4.4 'de verilmiştir.

### 3.3.1.4. Toprakta C Analizi

Alınan örnekler özel bir laboratuvaradan Modifiye WALKLEY-BLACK (Gelmanve ark., 2011) yöntemiyle yapılmış, sonuçlar Çizelge 4.3 ve 4.4 'de verilmiştir.

**3.3.1.5. Toprak Hacim Ağırlığı**

Hacim ağırlığı, örnek silindirlerle örnek hacmi bozulmadan belirlenmiştir (Demiralay, 1993).

**3.3.1.6. Toprakta Kireç ve pH**

Toprak fiziksel ve kimyasal özellikleri ile birlikte Saturasyon ,Kjeldahl, Kalsimetrik, Walkey-Black ,A.Asetat-A.A.S., Olsen ve D.T.P.A-A.A.S. yöntemleriyle belirlenmiştir.

**3.3.2. Dut Meyve ve Yaprak Analizleri**

Çalışmada yer alan genotiplerden olgunluk zamanlarına göre her yinelemede 20 meyve olacak şekilde üç yinelemeli olarak aşağıda belirtilen ölçüm, tartım ve analizler yapılmıştır.

**3.3.2.1. Ortalama Meyve Ağırlığı (g)**

Genotiplerden alınan 20 adet meyvenin 0,1 g duyarlı terazide tartılması ve toplam meyvelerin meyve sayısına bölünmesiyle hesaplanmıştır (Polat, 2004).

**3.3.2.2. Yaprak Yaş ve Kuru Ağırlığı**

Dut yaprakları her ağaçtan 10'ar adet ve 3 yinelemeli olarak toplandıktan sonra etüvde 48 saat 70°C'de bekletilmiş, son iki tartım eşit olduğunda etüvden çıkarılıp kuru ağırlıklar hesaplanmıştır (Kacar, 1972).

**3.3.2.3. Dut Yaprak Alanı Belirlenmesi**

Her ağaçtan alınan yaprak örneklerinde Licor marka 3100 A alan ölçerle cm<sup>2</sup> cinsinden belirlenmiştir.

**3.3.2.4. Pomolojik Analizler**

Her yinelemeden elde edilen meyvelerden tesadüfi olarak seçilem 20 meyvede, çileklerde olduğu gibi SÇKM, titredilebilir asit, pH ve ortalama meyve ağırlığı hesaplanmıştır.

**3.3.2.4.(1). 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).

**3.3.2.4.(2). Titre Edilebilir Asit (TA) İçeriği (%)**

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).

**3.3.2.4.(3). pH İçeriği**

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

**3.3.3. Çilekte Meyve Bitki ve Yaprak Analizleri****3.3.3.1. Hasat Sonrası Bitki Dokularında % Kuru Madde Tayini**

Araziden hasat edilen bitkiler laboratuvar ortamında 3 defa saf su ile yıkanarak 70°C'de sabit ağırlığa gelinceye kadar kurutularak 0,1 g. duyarlı terazide tartılarak  $\frac{\text{Kuru Ağırlık} \times 100}{\text{Yaş Ağırlık}}$  (Kacar, 1972) formülüyle hesaplanmıştır.

**3.3.3.2. Çilek Bitkilerinde Yaprak Alanı Tayini**

Hasat sonrası mevcut 128 parselden alınan birer adet sağlıklı çilek fidelerinin yaprak alanları  $\text{cm}^2$  cinsinden Licor marka 3100A yaprak alan ölçer ile belirlenmiştir.

**3.3.3.3. Bitki Başına Verim**

Yetiştiricilik döneminde her parselden derimi yapılan meyvelerin ağırlığının parseldeki toplam bitki sayısına bölünmesiyle aylara göre hesaplanmıştır. Derimi yapılan meyveler 0,1 g'a duyarlı terazide tartılmıştır. Derim haftada 2 gün yapılmıştır (Sezer, 2010).

**3.3.3.4. Çilek Bitkilerinde N Tayini**

128 parselden alınan çilek bitkileri, N modifiye Kjeldahl yöntemine göre (Kacar ve İnal, 2008) analiz edilmiştir.

**3.4. Verilerin İstatistik Açısından Değerlendirilmesi**

Deneme, Tesadüf Parsellerinde kurulmuş, istatistiksel analizler 2 faktörlü Tesadüf Parsellerinde faktöriyel düzene göre JUMP 5.0.1.a programında çözdürülmüş, analiz sonuçları Bulgular Bölümünde verilmiştir. C ve N analiz sonuçları SAS 9.03 programına göre çözdürülmüş, sonuçlar Bulgular bölümünde 4.2-4.3-4.4 no'lu çizelgelerde verilmiştir. Varyans analizi sonuçlarına göre uygulamalar arasındaki farklılıkların önem seviyeleri tablolarda belirtilmiştir.



#### 4. BULGULAR VE TARTIŞMA

Ara tarım ülkemizde şimdiye kadar orman fakülteleri tarafından ele alınan bir konudur. Bu nedenle konunun gıda üretimi yönü daha az dikkate alınmıştır. Bu çalışma, konunun Ziraat Fakültesi bakış açısıyla ele alındığı ilk birkaç araştırmadan biridir. Uluslararası literatürde de ara tarımda çilek yetiştiriciliğinin yer aldığı bir araştırmaya rastlanılmamıştır. Bu nedenle yapılacak yorumlar, toprakla ilgili analizlerde ara tarım; meyve, yaprak vb. ilgili konularda ise organik yetiştiricilik örnekleriyle karşılaştırılarak yapılacaktır.

##### 4.1. Toprak Analizleri

Deneme başlangıç ve sonunda alınan toprak örnekleri; toprak fiziksel ve kimyasal özellikleri ve C/N kapsamı için yapılan analizler olmak üzere iki temel başlık altında yapılmıştır.

2014 ve 2015 yılında alınan toprak örnekleri değerlendirilmiştir. Buna göre: toprak pH'ının düştüğü; tuzluluğun azaldığı; toplam N değerinin düştüğü, toplam kirecin kontrol alanı için çok değişmediği ancak deneme alanında yükselme olduğu; organik madde miktarında özellikle deneme alanında önemli miktarda artış olduğu; alınabilir fosfor ve potasyum düzeyinde düşme olduğu; çinko ve bakırda yükselme görülürken magnezyum, kalsiyum, demir ve manganda az miktarda düşme görüldüğü tespit edilmiştir. (Çizelge 4.1).

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

ÖLÇÜLEN TOPRAK ÖZELLİKLERİ	BİRİM	2014		2015		DEĞERLENDİRME
		0-30 cm	30-60 cm	Kontrol	Deneme	
% İşba (bünye)	(%)	71.28	59.40	62.7	57.20	Killi (70-110)
Ph	(1 :25)	8.17	8.19	7.66	7.82	Hafif Alkali (7.5-8.5)
% Toplam Tuz	(%)	0.03	0.03	0.034	0.024	Tuzsuz (0-0.15)
% Toplam N	(%)	0.9	0.98	0.15	0.178	(%)
Toplam Kireç	(%)	14.16	13.21	13.49	18.88	Orta Kireçli (5-15)
Organik Madde	(%)	2.94	1.90	3.27	3.70	Orta (2-3)
Alınabilir Potasyum (K20)	(kg/da)	229.60	220.44	144.43	208.82	Yüksek (40-)
Alınabilir Fosfor (P205)	(kg/da)	6.01	4.63	4.63	4.42	Orta (6-9)
Çinko (Zn)	(mg/kg)	0.24	0.17	0.70	1.01	Az (0.2-0.5)
Demir (Fe)	(mg/kg)	2.81	3.26	1.96	1.83	Orta (0,2-4,5)
Bakır (Cu)	(mg/kg)	0.38	0.44	0.67	0.62	Yeterli (0.2-)
Magnezyum (Mg)	(mg/kg)	1319.2	1403.4	234	490.4	Çok Yüksek (400-)
Kalsiyum (Ca)	(mg/kg)	5066	5004	3844	5226	Yüksek (2867-6120)
Mangan (Mn)	(mg/kg)	5.77	5.77	4.14	3.2	Az (4-14)

#### 4.1.1. Toprak C- N Analizleri

##### 4.1.1.1. 2014 ve 2016 Verileri

2014 ve 2016 yetiştirme dönemlerinde dut ağaçları altında çilek üretimi yapılmamıştır. Dut ağaçlarının çilek birlikteliği olmadan biriktirdiği C ve N miktarını belirlemek ve ara tarım sistemi sonuçları ile karşılaştırmak amacıyla analizler yapılmıştır.

2014 ve 2016 yıllarında Toprakta C ve N birikimine dut genotipleri arasındaki interaksiyon etki değerleri Çizelge 4.2-4.4 ve 4.6'da, dut ve çilek varlığı açısından toprakta N ve C birikimi değerleri ise 4.3-4.5'de verilmiştir.

Çizelge 4.2. Dut Genotiplerinde Toprakta N Birikimi-İnteraksiyon

DUT GENOTİPLERİ	2014-N (%)	2016-N (%)
P	0.089B	0.141A
01 G KD1	0.126B	0.159A
A5	0.284A	0.166A
K24	0.089B	0.217A

2014 ve 2016 yetiştirme dönemlerinde toprakta N birikimine dut genotiplerinin interaksiyon etkisi önemli bulunmamıştır.

Çizelge 4.3. Dut ve Çilek Varlığı Açısından Toprakta N Birikimi (2014-2016)

TÜRLER	2014- N (%)	2016 -N (%)
DUT	0.001	0.45
ÇİLEK	0.02	0.0017
DUTXÇİLEK	0.0004	0.27

Toprakta N birikimi açısından 2014 yılında arazide dut varlığı, çilek varlığı ve dut çilek interaksiyonu önemli bulunmuştur. Bu yılda yeşil gübreleme yapılmış, yılın ikinci yarısından itibaren çilek varlığı ile arazide biyokütle zenginliği sağlanmıştır. Bu konudaki bilimsel çalışmalar arazide sağlanan biyokütle artışının toprakta N birikimini önemli yönde etkilediğini belirtmektedir (Fornara ve Tilman, 2008; Buck ve ark, 1999; Anonim, 2008). Ayrıca toprak verimliliğinin sistem içinde simbiyotik ilişkiyi ve gelişme oranlarını olumlu etkilediği öne sürülmüştür. Örneğin üçgül (*Trifolium* spp.) gibi bir baklagilin kullanıldığı karışık ekim yapılan ara tarım sisteminde ağaç ve yerde büyüyen diğer çeşitler arasında gelişmenin daha iyi olduğu ve simbiyotik ilişkinin güçlendiği izlenmiştir (Mosquera-Losada ve ark., 2011). 2016 yılında ise sadece çilek varlığının önemli olması ise bu dönemde yeşil gübreleme etkisinin kaybolması ve üretim dönemi sonunda arazide kalan çilek bitkisi kalıntılarının etkisini düşündürmektedir.

Çizelge 4.4. Dut Genotiplerinde Toprakta C Birikimi-İnteraksiyon

DUT GENOTİPLERİ	2014-C (%)	2016-C (%)
P	2.38B	2.07B
01 G KD1	3.32A	2.25AB
A5	3.23A	2.46A
K24	2.17B	2.46A

2014 yılında 01 G KD1 ve A5 in P ve K24 ile etkileşimi ve 2016 da K24 ile A5 in ve 01 G KD1 ve P ile etkileşimi önemli olarak tespit edilmiştir. 2014 yılı arazide yeşil gübrelemenin yapıldığı ve temmuz ayından itibaren çilek çeşitlerinin arazide yer aldığı yıldır. 2016 da ise üretim dönemi bitmiş ancak çilekler arazide sökülmediği için yoğun bir kalıntı birikimi söz konusudur. Bharali ve ark. (2016), farklı bitki çeşitlerinin toprakta C biriktirme potansiyellerinin farklı olduğunu ortaya koymuştur. Konu hakkında yapılan birçok çalışma mevcut olmakla birlikte arazi yönetim şekillerinin de toprakta biriken C miktarına etki ettiği bilinmektedir. Ayrıca arazideki ağaç varlığı, toprakta C birikimini destekleyen en önemli koşuldur (Nair ve ark, 2009) .Biyçeşitlilik ise ikinci en önemli koşul olarak sayılmaktadır (Fornara ve Tilman,2008). Bu bağlamda 2014 ve 2016 yıllarına ait sonuçların farklı olması beklenebilir.

Nair ve ark.(2009), Alley tarzi ara tarım sistemlerinde kısa dönemli üretim dönemlerinde toprak organik C miktarında önemli bir değişim görülmediğini bildirmektedir. Bazı durumlarda ilk yıllar içinde düşüşlerin de görülebileceğini eklemiştirler. Buna göre Alley tipi ara tarım sistemlerinde monokültür tarım sistemlerine nazaran toprak organik C’unda önemli değişiklikleri gözlemlemek için en az 10 yıl süre devam etmek gerekmektedir. Aynı çalışmada bir ara tarım sisteminin yılda 548.4 Tg yıl<sup>-1</sup> C ‘nu toprağa bağladığını bildirmektedir (Kuzey Amerika’da). Bu etki çevre, sosyal ve ekonomik fayda olarak kabul edilmektedir.

Çizelge 4.5. Dut ve Çilek Varlığı Açısından Toprakta C Birikimi (2014-2016)

TÜRLER	2014- C (%)	2016 –C (%)
DUT	<.0001	<.0001
ÇİLEK	< .0001	<.0001
DUTXÇİLEK	<.0001	0.56

Bitki yoğunluğunun belirgin olduğu bu dönemlerde alınan sonuçlar istatistik olarak da anlamlı bulunmuştur. Ancak dutxçilek interaksyonunun 2016 yılında C

birikiminde önemli olmadığı sonucunu vermesi, toprak örneklerinin yıl sonunda, yani çileklerin tamamen çözülme döneminde alınması, dolayısıyla interaksiyon etkisinin kalmadığı sonucuna bağlanabilir.

Çizelge 4.6. Dut Genotiplerine Göre Toprakta C ve N Birikimi (2014-2016)

DUTLAR	2014-N (%)	2016-N (%)	2014-C(%)	2016-C(%)
P	1.0	0.95	0.001	0.04
01 G KD1	0.95	1.0	0.071	0.003
A5	0.001	0.71	1.0	0.027
K24	0.04	0.003	0.02	1.0

2014 yılında dut ağaçlarının toprakta N birikimine olan etki değerlendirmesinde A5 ve K24 dut genotiplerinde önemli görülürken bu etki 2016 yılında sadece K24 de tespit edilmiştir.

2014 yılında toprakta C birikimine dut genotiplerinin etkisi değerlendirildiğinde P ve K24'ün önemli olduğu, 2016 yılı için ise P, 01 G KD1 ve A5'in önemli olduğu belirlenmiştir.

Yapılan birçok çalışma mevcuttur ve arazi yönetim şekillerinin de toprakta C ve N birikimine önemli şekilde etki ettiğini bildirmektedir (Nair ve ark, 2009; Buck ve ark, 1999; Anonim, 2008).

#### 4.1.1.2. 2015 Yılı N Verileri

Çilek ve dut üretiminin birlikte yapıldığı 2015 yılı üretim döneminde uygulamaların toprağın N kapsamına olan etki analizi Çizelge 4.7'de verilmiştir. Söz konusu çizelge incelendiğinde genotipler arasında N birikimi açısından farkın önemsiz olduğu, genotipler arası çilek varlığı ve yokluğunun ve interaksiyonun önemli olduğu tespit edilmiştir. En yüksek N birikimi 01 G KD1 genotipinde ve sırasıyla kontrol ve deneme (0.126) (0.118) değerlerini göstermiştir. Bunu P genotipinde kontrol ağaçlarında (0.114) takip etmektedir. Bundan sonra dutlar

arasında sırasıyla K24 deneme (0.088), P deneme ve A5 kontrol (0.085), K24 kontrol (0.083) ve A5 deneme (0.065) değerleri izlemektedir.

Çizelge 4.7. 2015 Yılı Toprak N Değerleri (çilek varlığında)

Dut Genotipleri	Çilek Çeşitleri		Ort
	Dikilmiş	Dikilmemiş	
01 G KD1	0.12 <i>ab</i>	<b>0.13a*</b>	0.099
P	0.085 <i>ab</i>	0.11 <i>ab</i>	0.122
K24	0.088 <i>ab</i>	0.083 <i>ab</i>	0.085
A5	0.065 <i>b</i>	0.085 <i>ab</i>	0.075
Ort	0.089	0.102	

LSD %5 dut: **ÖD LSD** çilek: **ÖD. LSD** dutx çilek: **1.942**

\*Ortalamalar arasındaki farklılıklar (p<0.05) ayrı harfler ile gösterilmiştir  
P: Parmak Dut 01 G KD1: Gerdan Dutu K24: Kara Dut A5: Beyaz Dut

Çizelge 4.8. Dut ve Çilek Varlığı Açısından Toprakta N Birikimi (2015)

TÜRLER	2015- N (%)
DUT	0.23
ÇİLEK	0.77
DUTXÇİLEK	0.45

N birikimi açısından 2015 yılında arazide dut varlığı, çilek varlığı ve dut ve çilek interaksiyonu önemli bulunmamıştır.

Kıracı ve ark. (2014), mikoriza uygulamalarının organik tarımda verim ve kaliteyi olumlu etkilediğini, (Castellanos-Morales ve ark.,2012) ise çilek üretiminde mikoriza uygulamalarının toprakta N kullanımını etkinleştirdiğini ve bunun bitki gelişimi açısından önemini belirtmişlerdir.

#### 4.1.1.3. 2015 Yılı C Verileri

2015 üretim yılında toprakta biriken C miktarı verilerine ait analiz sonuçları Çizelge 4.9'da sunulmuştur.

Çizelge 4.9 incelediğinde genotipler arası C birikimi açısından farkın, genotipler arası çilek varlığı ve yokluğunun ve interaksiyonun önemsiz olduğu tespit edilmiştir.

Çizelge 4.9. 2015 Yılı Toprak C Değerleri (çilek varlığında)

Dut Genotipleri	Çilek Çeşitleri		Ort
	Dikilmiş	Dikilmemiş	
<b>P</b>	2.54	3.26	2.90
<b>A5</b>	2.23	2.9	2.57
<b>K24</b>	2.62	2.46	2.43
<b>01 G KD1</b>	2.18	2.46	2.32
<b>Ort</b>	2.39	2.72	

LSD %5 dut: **ÖD** LSD çilek: **Ö.D** LSD dutx çilek: **Ö.D**

\*Ortalamalar arasındaki farklılıklar (p<0.05) ayrı harfler ile gösterilmiştir

P: Parmak Dut 01 G KD1: Gerdan Dutu K24: Kara Dut A5: Beyaz Dut

Çizelge 4.10. Dut ve Çilek Varlığı Açısından Toprakta C Birikimi (2015)

TÜRLER	2015- C (%)
DUT	0.21
ÇİLEK	0.11
DUTXÇİLEK	0.18

C birikimi açısından 2015 yılında arazide dut varlığı, çilek varlığı ve dut ve çilek interaksiyonu önemli bulunmamıştır.

#### 4.1.2. Toprak Hacim Ağırlığı

Hacim ağırlığı, doğal strüktür durumundaki kuru bir toprak kütesinin ağırlığının kapladığı hacme oranıdır. Burada toprak kütesinin kapladığı hacme hem toprak parçalarının hacmi hem de parçacıklar arasındaki boşluklar hacmi dahildir. Topraklarda hacim ağırlığını toprağın strüktür durumu (yapısı) belirlemektedir. Toprak zerreleri arasındaki boşluklar arttıkça toprağın hacim ağırlığı azalmaktadır. Bunun tersine, boşluklar azaldıkça hacim ağırlığı artar.

Toprakta organik madde oranı ne kadar fazla olursa hacim ağırlığı o oranda düşer (Anonim, 2011). Toprak Hacim ağırlığına ait 2014 ve 2016 yılları verileri Çizelge 4.11’de sunulmuştur.

Çizelge 4.11. Toprak Hacim Ağırlığı Değerleri

Örnek Alma Tarihi	Örnek No	Hacim Ağırlığı
05.05.2014	1	1.10
	2	1.38
<b>Ortalama</b>		<b>1.22</b>
29.02.2016	1	1.15
	2	1.37
<b>Ortalama</b>		<b>1.20</b>

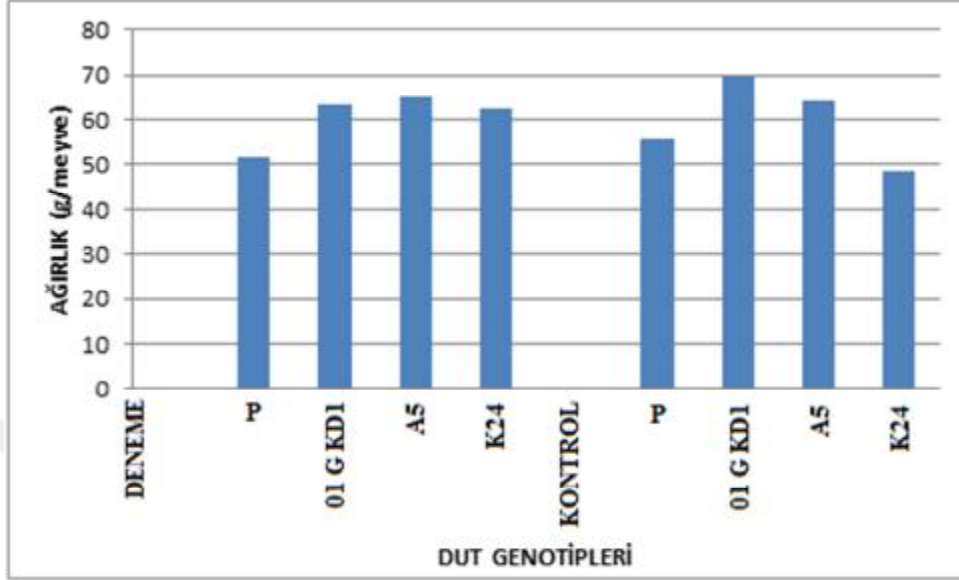
Araştırmanın başladığı 2014 ve son bulduğu 2015 yıllarında alınan toprak hacmi örnekleri sonuçları arasında bulunan 0.02’lik değer farkı birbirine yakın bulunmuştur. Ancak yetiştiricilik yönteminin organik madde artışına etkili olduğu gözlenmiştir.

## 4.2. Dut Meyve ve Yaprak Analizleri

### 4.2.1. Ortalama Meyve Ağırlığı (g/meyve)

#### 4.2.1.1. 2014 Yılı Verileri

2014 yılında dut derimi sırasında arazide henüz çilek varlığı bulunmamaktadır. Dut derimi zamanı yeşil gübre olarak ekilen bürüncelerin toprağa karışması beklenmektedir. Bu dönemde elde edilen dut meyvelerinin ağırlıkları kontrol ve deneme ağaçları gözetilerek karşılaştırıldığında P ve 01G KD1dutlarında kontrol ağacı meyvelerinin deneme ağacı meyvelerinden; A5 ve K24 deneme ağacı meyvelerinin ise kontrol ağacı meyvelerinden daha iri olduğu tespit edilmiştir. Denemede kullanılan 4 farklı dut genotipinin 2014 yılı meyve ağırlıklarına ait veriler Şekil 4.1’de gösterilmiştir.



Şekil 4.1. 2014 Yılı Dut Meyve Ağırlığı Değerleri (g/meyve)

#### 4.2.1.2. 2015 Yılı Verileri

2015 yılında arazide çilek varlığının dut meyve ağırlıklarına olan etkisine ait istatistik analiz sonuçları Çizelge 4.12’de verilmiştir. Çizelge incelendiğinde genotipler arası meyve ağırlığı açısından farkın, genotipler arası çilek varlığı ve yokluğunun ve interaksiyonun önemsiz olduğu tespit edilmiştir.

Çizelge 4.12. 2015 Yılı Dut Meyve Ağırlığı Değerleri (g/meyve) (çilek varlığı etkisinde)

Dut Genotipleri	Çilek Çeşitleri		Ort
	Dikilmiş	Dikilmemiş	
<b>P</b>	5.17	4.1	4.65
<b>A5</b>	5.83	6.05	5.94
<b>01 G KD1</b>	4.65	3.47	4.05
<b>K24</b>	3.76	1.95	2.86
<b>Ort</b>	4.85	3.89	

LSD %5 dut: **ÖD** LSD çilek: **Ö.D** LSD dutx çilek: **Ö.D**

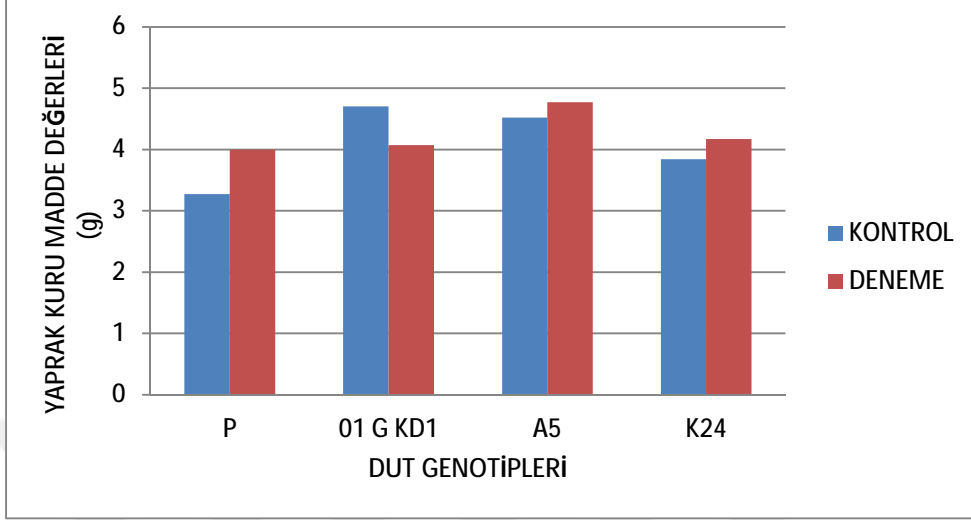
\*Ortalamalar arasındaki farklılıklar ( $p < 0.05$ ) ayrı harfler ile gösterilmiştir

P: Parmak Dut 01 G KD1: Gerdan Dutu K24: Kara Dut A5: Beyaz Dut

Yapılan bazı çalışmalar ara tarım sistemlerinde ağaçların ürüne öncelik verdiğini belirtse bile arazide ağaçların baskın olma durumu daha çok görülür. Rigueiro-Rodriguez ve ark.(2009), yerde yayılan çeşitlerin ara tarım arazilerinde ağaç varlığından olumlu ya da olumsuz etkilenebildiklerini bildirmiştir. Sistemin unsurları arasında simbiyotik veya rekabetçi ilişki olması özel iklim-toprak koşullarına bağlanmıştır. Bunun yanında zor iklim koşullarında ağaçların ürünlere barınak görevi yapması, besin maddelerinin kullanımında toprağın derinlerindeki alanlara ulaşabildiği için ürünlere öncelik vermesi gibi durumlar da görülmektedir. İncelediğimiz bölgesel araştırmalar, ara tarım sistemlerinde Afrika Bölgesinde ürünlerin (Boffa,1999), Avustralya’da ağaçların öne çıktığını gösteriyor(Nuberg ve ark,2009). Bu konuya tüm dünya perspektifinden bakılan kaynaklar sistemin kompleks yapısından dolayı birlikteliklerin farklı iklim ve arazi yönetim koşullarında değişik sonuçlara yol açacağını bildirmektedir (Nair,1993).

#### **4.2.2. Yaprak Kuru Madde Değerleri (g)**

Dut yapraklarında deneme ve kontrol ağaçları arasında yaprak kuru madde verileri Şekil 4.2’de gösterilmiştir. Grafikte P genotipi dışında diğer dutların kuru madde açısından çok büyük farklılık göstermediği görülmektedir. Yine 01 G KD1 genotipi dışında tüm dutlarda deneme ağaçları verileri kontrol verilerinin üzerinde bulunmuştur. Deneme ve kontrol ağaçları arasındaki veri farkı P lerde en fazla olurken K24’de en düşük olmuştur.



Şekil 4.2. Dut Yapraklarında Belirlenen Kuru Madde İçerikleri (g)

Dut genotipleri deneme ve kontrol ağaç yaprakları kuru madde değerlerine ait istatistiksel analiz sonuçları Çizelge 4.13’de verilmiştir. Çizelge’nin incelenmesinden genotipler arası meyve ağırlığı açısından farkın, genotipler arası çilek varlığı ve yokluğunun ve interaksiyonun önemsiz olduğu tespit edilmiştir.

Çizelge 4.13. Dut Yaprakları Kuru Madde İçerikleri (g) (çilek varlığında)

Dut Genotipleri	Çilek Çeşitleri		Ort
	Dikilmiş	Dikilmemiş	
A5	4.49	4.50	4.50
01 G KD1	4.33	4.52	4.43
P	4.00	3.49	3.75
K24	3.93	3.20	3.57
Ort	4.19	3.95	

LSD %5 dut: Ö.D LSD çilek: Ö.D LSD dutxçilek: Ö.D.

\*Ortalamalar arasındaki farklılıklar ( $p < 0.05$ ) ayrı harfler ile gösterilmiştir

P: Parmak Dut 01 G KD1: Gerdan Dut K24: Kara Dut A5: Beyaz Dut

#### 4.2.3. Yaprak Alanı (cm<sup>2</sup>)

Farklı dut genotipleri yapraklarında alan ölçüm değerlerine ait istatistiksel analiz sonuçları Çizelge 4.14’de verilmiştir. Çizelge incelendiğinde genotipler arası

meyve ağırlığı açısından farkın, genotipler arası çilek varlığı ve yokluğu açısından interaksiyonun önemsiz olduğu tespit edilmiştir.

Çizelge 4.14. Dut Yaprak Alanı Değerleri (çilek varlığı etkisinde) (cm<sup>2</sup>)

Dut Genotipleri	Çilek Çeşitleri		Ort
	Dikilmiş	Dikilmemiş	
<b>K24</b>	20.76	23.68	22.27
<b>01 G KD1</b>	21.42	21.6	21.54
<b>P</b>	20.84	17.89	19.34
<b>A5</b>	22.37	15.20	18.78
<b>Ort</b>	21.35	19.60	

LSD %5 dut: **Ö.D** LSD çilek: **Ö.D** LSD dutx çilek: **Ö.D**.

\*Ortalamalar arasındaki farklılıklar (p<0.05) ayrı harfler ile gösterilmiştir

P: Parmak Dut 01 G KD1: Gerdan Dutu K24: Kara Dut A5: Beyaz Dut

### 4.3. Çileklerde, Bitki, Yaprak ve Meyve Pomolojik Analiz Sonuçları ve Verim Değerleri

#### 4.3.1. Çilek Bitkilerinde Kuru Madde Oranları (%)

Çilek fidelerinde kuru madde ölçümüne ait analiz verileri Çizelge 4.15'de verilmiştir. Çizelgenin incelenmesinde genotipler arası farkın ve çilek çeşitliliğinin önemsiz olduğu ancak interaksiyonun önemli olduğu tespit edilmiştir. Genotipler arası kuru madde birikimi açısından en yüksek değeri 01 G KD1-Albion (%30.3) ve K24-Benicia (%26.95) göstermektedir. Bunu sırasıyla 01 G KD1-Benicia (%26.56), P-Benicia (%26), A5-Albion (%25.04), P-Albion (%24.31), K24-Albion (%22.07) ve A5-Albion (%25.04) izlemektedir. En düşük değer A5-Benicia (%17.18) birlikteliğinden alınmıştır.

Çizelge 4.15. Çilek Fideleri Kuru Madde Değerleri (%) (dut varlığı etkisinde)

Dut Genotipleri	Çilek Çeşitleri		Ort
	Albion	Benicia	
<b>01 G KD1</b>	<b>30.3 a*</b>	26.56ab	28.43
<b>K24</b>	22.07ab	26.95ab	25.16
<b>P</b>	24.31ab	26.0ab	24.51
<b>A5</b>	25.04 ab	17.18b	21.11
<b>Ort</b>	25.43	24.17	

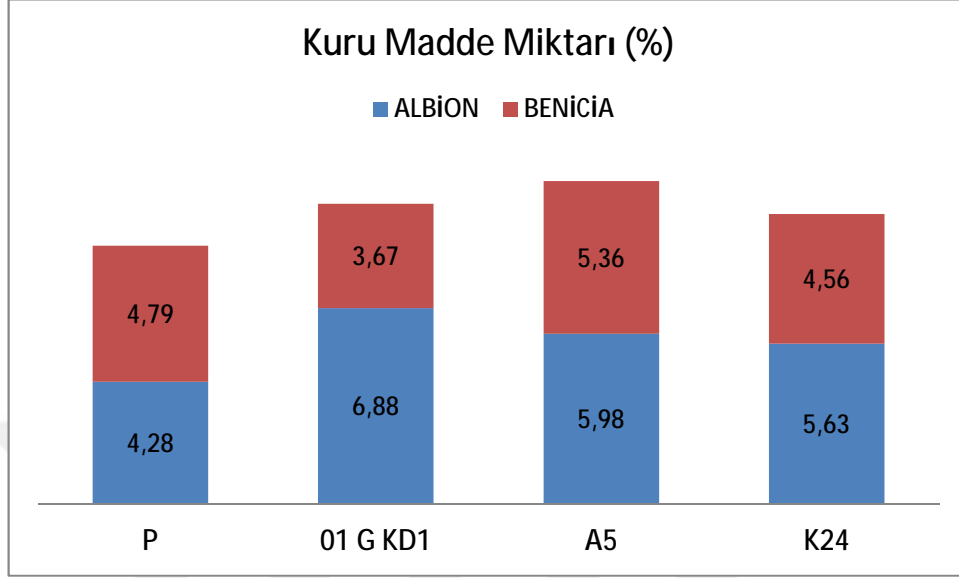
LSD %5 dut: **Ö.D** LSD çilek: **Ö.D** LSD dutx çilek: **10.499**

Ortalamalar arasındaki farklılıklar (p<0.05) ayrı harfler ile gösterilmiştir

P: Parmak Dut 01 G KD1: Gerdan Dutu K24: Kara Dut A5: Beyaz Dut

Elde ettiğimiz verileri organik çilek yetiştiriciliği verileri ile karşılaştırdığımızda Saygı, (2014), 2011 ve 2012 yıllarında yaptığı yetiştiricilikte Mayıs ayında bitkilerde yapılan kuru madde ölçümlerinde bulunan değerler Temmuz ayında yapılan ölçümlerden daha yüksek olduğunu belirlemiştir. Mayıs ayı sonlarına kadar toprak üstü biyokütle 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 olabileceği söylenebilir. Yaptığımız çalışmada çilek fideleri haziran sonunda topraktan çıkarılmıştır. Saygı'nın Temmuz ayı verileri 2011'de 57.38±3.18 ile 36.64±6.12 arasında, 2012'de ise 37.68±4.11 ile 67.87±3.85 arasında değişim gösterdiği görülmektedir. Buna göre oluşturduğumuz ara tarım sistemine ait çilek kuru madde verileri %30.3 ve %17.18 arasında değişim göstermektedir. Değerlerin beklenenin altında olmasını seçilen çilek çeşit özelliklerine ve erken ısınan hava sıcaklığı nedeniyle oluşan kurumalara bağlı olabileceğini düşündürmüştür.

2 farklı çeşitteki çilek fidelerinin kuru madde kapsamı açısından dağılımı Şekil 4.3'de verilmiştir. Buna göre 01 G KD1 ile birlikte yetişen Benicia ve Albion çeşitleri arasında önemli bir fark bulunmaktadır. En yüksek değerleri ise A5 genotipinin ile birlikte yetişen çilek çeşitleri göstermiştir.



Şekil 4.3. Çiçek Fideleri Kuru Madde Değerleri (%)

#### 4.3.2. Çiçek Fidelerinde Yaprak Alanı Tayini (cm<sup>2</sup>/bitki)

Yapılan istatistik analizde çiçek fidelerinde yaprak alanı açısından gerek genotipler arası fark, gerek çiçek çeşitleri arasındaki farkın ve çiçekx dut interaksiyonunun önemli olmadığı tespit edilmiştir (Çizelge 4.16).

Çizelge 4.16. Çiçek Yaprak Alanı Değerleri (cm<sup>2</sup>/bitki) (dut varlığı etkisinde)

Dut Genotipleri	Çiçek Çeşitleri		Ort
	Albion	Benicia	
A5	15.38	12.87	14.13
P	11.75	13.0	12.37
K24	15.16	9.55	12.36
01 G KD1	10.81	8.79	9.8
Ort	13.28	11.0	

LSD %5 dut: Ö.D LSD çiçek: Ö.D LSD dutx çiçek: Ö.D

\*Ortalamalar arasındaki farklılıklar (p<0.05) ayrı harfler ile gösterilmiştir

#### 4.3.3. Bitki Başına Verim

Açıkta yapılan organik çiçek yetiştiriciliğinde alınan verim sonuçlarını karşılaştırdığımızda Saygı, (2014)'nın çalışmasında 2011 yılı bitki başına verim

değerlerinin  $178.43 \pm 2.58$  ile  $400 \pm 7.92$  g/bitki arasında dağılım gösterdiği görülmektedir. En yüksek verimi bürülce+çiftlik gübresi uygulaması gösterirken en düşük verim nadas ( $178.43 \pm 4.79$  g/bitki) uygulamasından alınmıştır. Aynı çalışmanın 2012 yılı sonuçları incelendiğinde değerlerin  $146 \pm 10.54$  ile  $385.23 \pm 2.80$  g/bitki arasında dağılım gösterdiği görülmektedir. En yüksek verimi bürülce+çiftlik gübresi gösterirken ( $385.25 \pm 6.63$  g/bitki) en düşük verim nadas ( $146.80 \pm 4.36$  g/bitki) uygulamasından elde edilmiştir.

Ateş, (2015), Organik yetiştiricilikte farklı malç ve gübre uygulamaları üzerine yaptığı çalışmada yetiştirdiği çeşitler arasında verim sıralamasının en yüksekten en düşüğe doğru Monterey (700.01 g/bitki) , Aromas (578.98 g/bitki), Albion (551.30 g/bitki), Sweet Charlie (236.52 g/bitki) ve Camarosa (180.39 g/bitki) şeklinde olduğunu belirtmiştir.

Atasay, (2007)'ın çalışmasında bitki başına verim konvansiyonel yetiştiricilikte hem birinci yıl (444.46 g/bitki) hem de ikinci yıl (365.91 g/bitki) en yüksek değerlere ulaşmıştır. Organik yetiştiricilikteki uygulamalarda ise en yüksek değer birinci yıl ÇG+YG+DY (429.46 g/bitki), ikinci yıl ÇG+YG+Kln+DY (365.95 g/bitki) uygulamasından alınmıştır.

Ara tarım uygulamasında bitki başına verimde en yüksek değer A5 ile yetişen Benicia (134.75 g/bitki) ile en düşük değeri K24 ile yetişen Albion (52.20 g/bitki) birlikteliği göstermiştir. Organik çilek yetiştiriciliğinde önceki çalışmalardan elde edilen verilerin elde ettiklerimiz verilerden belirgin şekilde düşük olduğu göze çarpmaktadır. Ara tarım sistemleri sürdürülebilirliği ne kadar desteklese de bitki başına verim söz konusu olduğunda bazı ürünlerde beklenenin altında sonuç alındığı bilinmektedir (Anonim, 2008b). Bu sistemin kompleks yapısından ileri gelebilir. Ara tarım sistemleri üretim faktörleri ile doğal koşulların kompleks bir bütün oluşturduğu üretim sistemidir. Sistemin çıktıları ile ilgili genellemeler mevcut ise de kesin kabuller henüz mevcut değildir. Amaç tek üründen bol ürün almak yerine aynı araziden devamlı ve yeterli miktarda ürün almaktır. Bu nedenle ara tarım sistemleri dünyada daha çok küçük çiftçinin

geçimliliğini temin edebileceği güvenilir sistemler olarak görülür. Özellikle Avrupa’da çok geniş alanlarda ticari kaygılarla uygulaması bulunsa da burada sistemlerin daha basit kurulduğu göze çarpmaktadır.

Elde edilen bu sonuçlarda sisteme dahil olan bitkilerin kendine has özellikleri de etkilidir. Albrechts ve Howard (1981), araştırmalarında çilek bitkisinin farklı büyüme dönemlerinde kök, gövde ve yapraklarında bazı besin maddelerinin birikim durumunu araştırmıştır. Buna göre çilek bitkisi büyümenin farklı dönemlerinde farklı organlarda farklı düzeylerde besin maddesi biriktirmektedir. İhtiyaç duyduğu maddeler yılın farklı dönemlerinde değişmekte ve bu dinamik süreç verim, kalite ve bitki sağlığını etkilemektedir.

Ayrıca Pritts (2015)’de ” çilek bitkilerinde karbonhidrat birikimi yeterli değilse N kullanımı için ekstra C varlığına gereksinim duyduğu ve bu koşul yerine gelmezse verimin düştüğü “ tespitinde bulunmuştur. Arazide üretimin ilk yılı olduğu için yeterli C birikiminin oluşmadığı tespiti yapılabilir.

Çilek çeşitlerinde elde edilen bitki başına verim değerleri Çizelge 4.17’de sunulmuştur. Yapılan istatistik analizde çilekxdut birlikteliği önemli bulunmuştur. Buna göre en yüksek değer A5-Benicia(134.75 g/bitki) birlikteliğinden alınırken bunu sırasıyla P -Benicia (127.35g/bitki); 01 GK D1-Benicia (113.77g/bitki); K24 –Benicia (111.31g/bitki) birlikteliği izlemiş, en düşük değer K24-Albion (52.20g/bitki) birlikteliğinden alınmıştır. Çilek çeşitlerinde bitki başına verim değerlerine ait veriler Şekil 4.4’de verilmiştir.

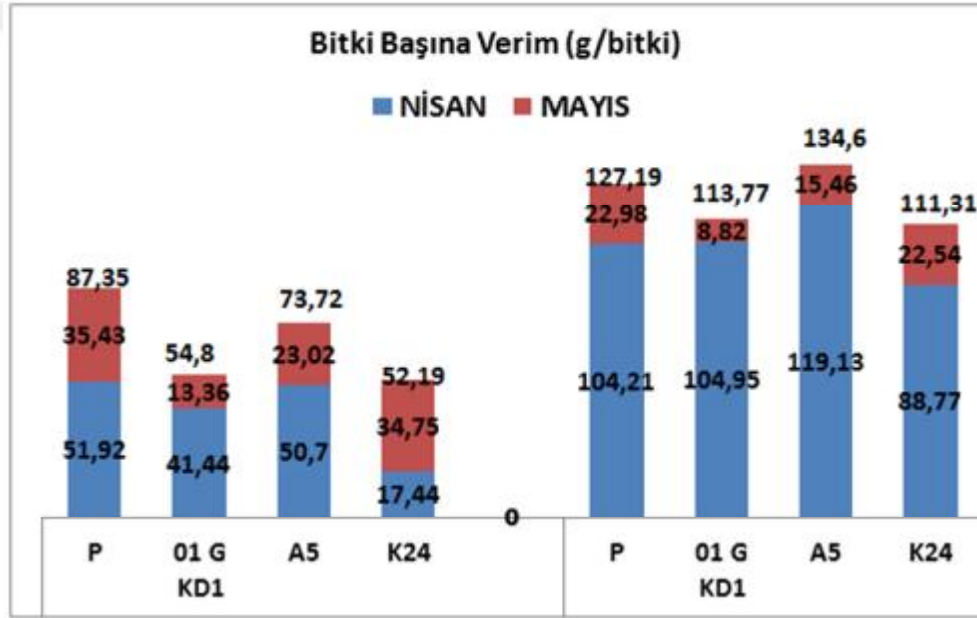
Çizelge 4.17. Çilek Bitki Başına Verim Değerleri (g/bitki)

Dut Genotipleri	Çilek Çeşitleri		Ort
	Albion	Benicia	
A5	73.73 <i>cd</i>	<b>134.75 a*</b>	104.24
P	87.36 <i>bcd</i>	127.35 <i>ab</i>	107.35
01 G KD1	54.81 <i>d</i>	113.77 <i>abc</i>	84.29
K24	52.20 <i>d</i>	111.31 <i>abc</i>	81.75
Ort	67.025	96.295	

LSD %5 dut: **Ö.D LSD** çilek: **Ö.D LSD** dutx çilek: **41.701**

\*Ortalamalar arasındaki farklılıklar (p<0.05) ayrı harfler ile gösterilmiştir

P: Parmak Dut 01 G KD1: Gerdan Dutu K24: Kara Dut A5: Beyaz Dut



Şekil 4.4. Çilek Çeşitleri Bitki Başına Verim Değerleri (g/bitki)

#### 4.3.4. Çilek Dokularında N Tayini (%)

Yapılan analizde çilek dokularında N tayininde genotipler arası farkın, genotipler arası çilek çeşitleri varlığı ile interaksyonun önemli olmadığı tespit edilmiştir.(Çizelge 4.18)

Çizelge 4.18. Çilek Fidesi N Değerleri (dut varlığı etkisinde) (%)

Dut Genotipleri	Çilek		Ort
	Albion	Benicia	
<b>K24</b>	3.31	2.37	2.84
<b>P</b>	3.11	2.46	2.79
<b>A5</b>	2.64	2.18	2.41
<b>01 G KD1</b>	2.56	2.17	2.36
<b>Ort</b>	2.90	2.29	

LSD %5 dut: **Ö.D** LSD çilek: **Ö.D** LSD dutx çilek: **Ö.D**

\*Ortalamalar arasındaki farklılıklar ( $p < 0.05$ ) ayrı harfler ile gösterilmiştir

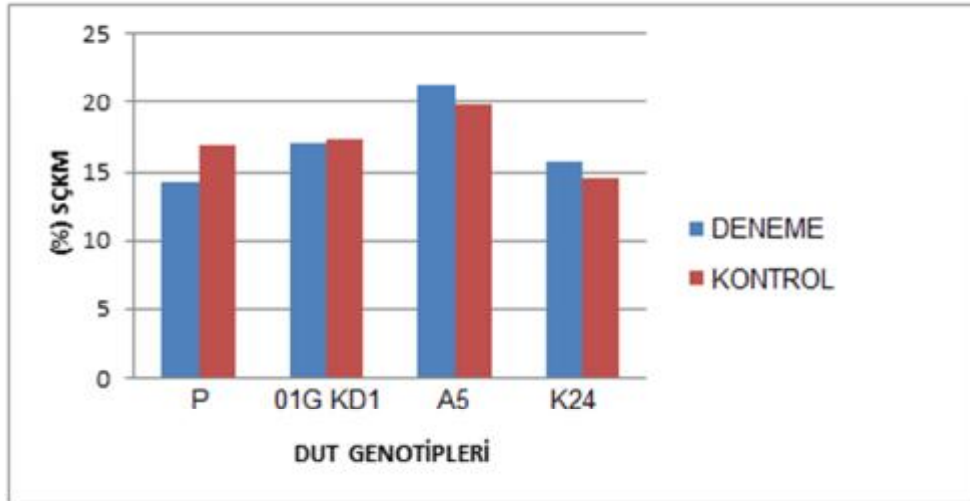
P: Parmak Dut 01 G KD1: Gerdan Dutu K24: Kara Dut A5: Beyaz Dut

#### 4.4. Pomolojik Analizler

##### 4.4.1. Dut Pomolojik Verileri

###### 4.4.1.1. SÇKM (%)

2014 yılı dut SÇKM verileri Şekil 4.5’de gösterilmiştir. Dört farklı dut genotipinin 2014 yılı dut meyveleri SÇKM içerikleri verilmiştir. 01 G KD1 genotipinde kontrol ve deneme ağaçları bakımından önemli bir fark olmadığı; P’larda deneme değerinin kontrol değerinden yüksek olduğu, A5 ve K24’de ise e kontrol değerlerinin deneme değerlerinden yüksek olduğu belirlenmiştir.



Şekil 4.5. 2014 Yılı Dut SÇKM Değerleri (%)

**2015 Yılı Verileri**

2015 yılına ait dut SÇKM verilerine çilek varlığının etki analizi Çizelge 4.19'de verilmiştir. Çizelge incelendiğinde SÇKM açısından, genotipler arası çilek varlığı ve yokluğu interaksyonunun önemli olduğu tespit edilmiştir. Buna göre en yüksek değeri A5 çilek yokluğunda (%17.62) ve K24 çilek yokluğunda (%16.59) göstermiştir. Bunu sırasıyla 01 G KD1 çilek yokluğunda (%15.92), A5 çilek varlığında (%15.08), 01 G KD1 çilek varlığında (%13.32) izlemiş, en düşük değerler P çilek yokluğundan (%12.18), K24 çilek varlığından (%11.35) ve P çilek varlığından (%11.21) alınmıştır.

Çizelge 4.19. 2015 Yılı Dut SÇKM Değerleri (çilek varlığı etkisinde) (%)

Dut Genotipleri	Çilek Çeşitleri		Ort
	Dikilmiş	Dikilmemiş	
<b>A5</b>	15.08 $b$	<b>17.62<math>a</math>*</b>	16.35 $a$
<b>K24</b>	11.35 $e$	16.59 $a$	13.97 $b$
<b>01 G KD1</b>	13.32 $cd$	15.92 $b$	14.62 $b$
<b>P</b>	11.21 $e$	12.18 $de$	11.69 $c$
<b>Ort.</b>	12.74 $B$	15.08 $A$	

LSD %5 dut: **0.946** LSD çilek: **0.669** LSD dutx çilek: **1.338**

\*Ortalamalar arasındaki farklılıklar (p<0.05) ayrı harfler ile gösterilmiştir

P: Parmak Dut 01 G KD1: Gerdan Dutu K24: Kara Dut A5: Beyaz Dut

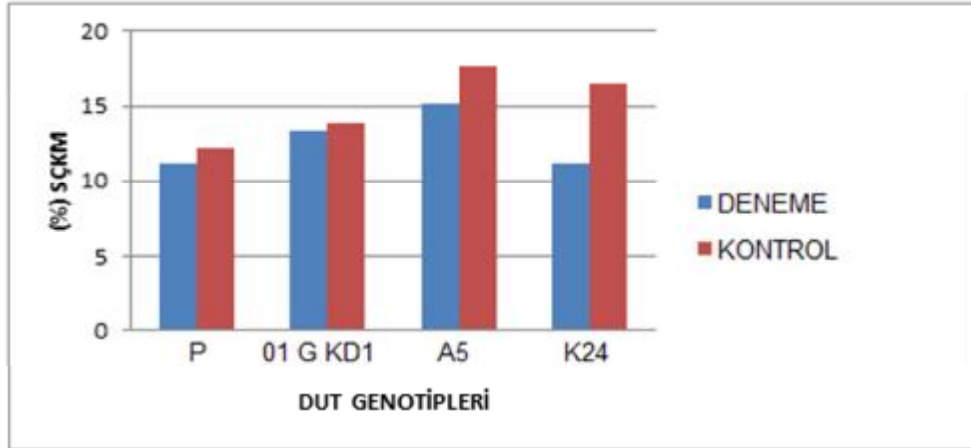
Dut meyvesinde önceki yıllarda meyvelerde SÇKM içerikleri ile ilgili diğer çalışmalar incelendiğinde Polat,(2004), en yüksek SÇKM içeriğini Beyrudi (%16.01) tipinde belirlerken, bunu Sami (%15.84) tipi izlemiştir. En düşük SÇKM içeriğiyse yabancı dut (%13.73) tipinden elde ettiğini bildirmiştir.

Yılmaz, 2004'de yaptığı çalışmada ele aldığı genotiplerde en yüksek SÇKM'yi 01 Balcalı KaD/2 genotipinde (%15.3) belirlerken, 01 Balcalı KaD/1 tipinde ise %9.30 olarak tespit ettiğini bildirmiştir. Araştırmacı çalışmasında bu değerlerin Elmacı ve Altuğ'un (2002) 3 siyah dut çeşidinde bu değere (%11.3-16.2) yakın olduğunu bildirmiştir (Yılmaz, 2004).

Erdoğan (2003)'te yayınladığı ve 3 yıl boyunca yürüttüğü doktora çalışmasında sofralık dut tiplerinin 2000 yılında %SÇKM değerleri ortalamasını %20.2 olarak belirlerken, genotipler arasında %12.41'lik varyasyon olduğunu; 2001 yılında bu değerlerin ortalamasının %20.4, tipler arası varyasyonun %12.89 olduğunu; aynı değerlerin 2002 de ise %20.4 ve %6.74 olarak tespit edildiğini bildirmiştir.

Ara tarım uygulaması dut verilerinde SÇKM değerleri A5'de (%17.62) ile P'lerde (%11.21) arasında değişim göstermektedir. Bu veriler daha önce yapılan çalışmalardan elde edilen verilerin oldukça üzerindedir. Referans alınan çalışmalar doğal ortamlarında bulunan dut genotipleri ile gerçekleştirilmiştir. Buna karşılık oluşturduğumuz sistemin biyokütle yoğunluğunun, yeşil ve organik gübreleme gibi üretimi ve kaliteyi destekleyici uygulamaların bu sonuca katkısı olduğu düşünülmektedir.

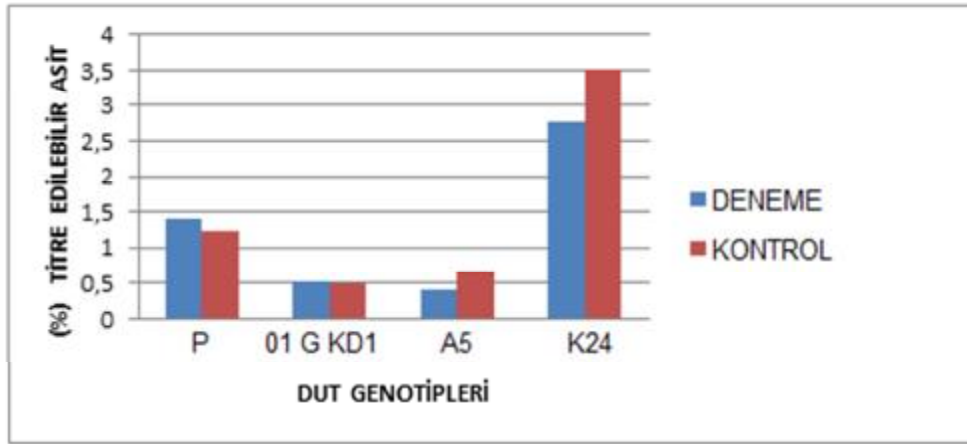
2015 yılı dut SÇKM değerleri Şekil 4.6'de verilmiştir. Üretimin gerçekleştiği 2015 yılında 4 farklı dut genotipinden elde edilen meyvelerin SÇKM değerleri kontrol ve deneme ağaçları açısından değerlendirildiğinde 4 farklı dut genotipin meyvelerinde de kontrol ağaçlarının deneme ağaçlarından daha yüksek değer verdiği gözlenmiştir.



Şekil 4.6. 2015 Yılı Dut SÇKM Değerleri (çilek varlığı etkisinde) (%)

**4.4.1.2. Titre Edilebilir Asitlik (%)**

2014 yılı dut genotipleri titre edilebilir asit değerlerine ait veriler Şekil 4.7'de sunulmuştur. Bu dönemde dut TA değerleri analiz edildiğinde A5 ve K24 lerde kontrol verileri deneme verilerinin önemli miktarda üzerindedir. 01 G KD1 ve P'larda ise deneme verileri önemli bir üstünlük sağlamamakla birlikte daha yüksektir.



Şekil 4.7. 2014 Dut TA Değerleri (%)

**2015 Yılı verileri**

2015 yılına ait dut TA Değerleri Çizelge 4.20'da verilmiştir. Çizelgenin incelenmesinden TA açısından genotipler arası ve interaksiyonun önemli olduğu ancak genotipler arası çilek varlığı ve yokluğunun önemli bulunmadığı tespit edilmiştir. Buna göre en yüksek değeri K24 çilek varlığında (% 0.42) ve K24 çilek yokluğunda (% 0.37) ile göstermiştir. Bunu sırasıyla, P çilek yokluğunda (%0.16), P çilek varlığında (%0.14) izlemiş, 01 G KD1 çilek varlığında (%0.05), 01 G KD1 çilek yokluğunda (%0.05), A5 çilek varlığında (%0.04) ve A5 çilek yokluğunda (%0.04) son sırada yer almıştır.

Çizelge 4.20. 2015 Dut TA Değerleri (çilek varlığı etkisinde) (%)

Dut Genotipleri	Çilek Çeşitleri		Ort
	Dikilmiş	Dikilmemiş	
<b>K24</b>	<b>0.42a*</b>	0.37b	0.39a
<b>P</b>	0.14c	0.16c	0.15b
<b>01 G KD1</b>	0.05d	0.05d	0.05c
<b>A5</b>	0.04d	0.04d	0.04c
<b>Ort</b>	0.17	0.15	

LSD %5 dut **0.036** LSD çilek: **0.0** LSD dutx çilek: **0.163**

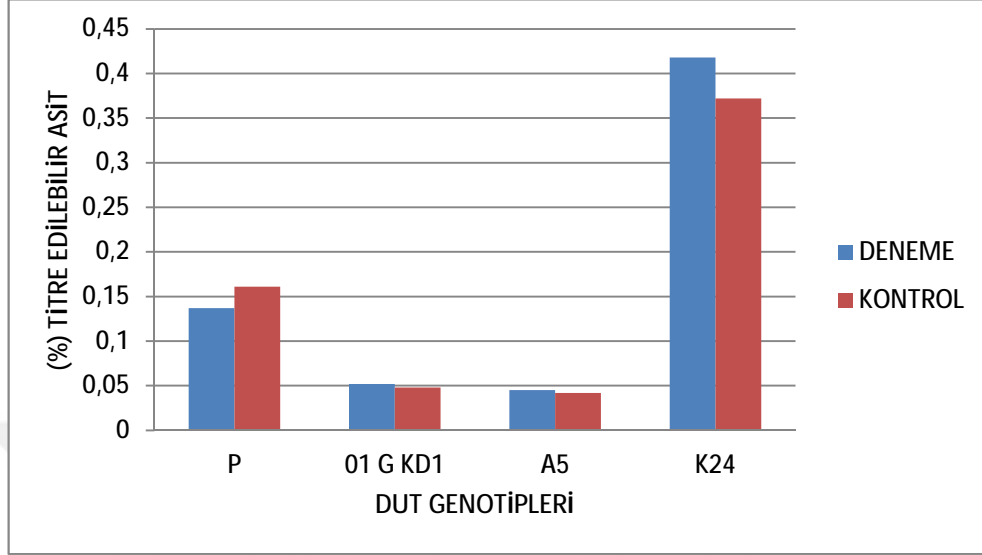
\*Ortalamalar arasındaki farklılıklar (p<0.05) ayrı harfler ile gösterilmiştir  
P: Parmak Dut 01 G KD1: Gerdan Dutu K24: Kara Dut A5: Beyaz Dut

Dut TA değerlerini diğer çalışmalarla karşılaştırdığımızda (Polat, 2004) meyve suyunda titre edilebilir asit miktarı Sami tipinde en yüksek (%1.0) tespit etmişken, yabancı tipinde en düşük (%0.06) düzeyde bulmuştur. TA değerleri Beyrudî ve Hatuni tiplerinde ise sırasıyla %0.12 ve %0.10 olarak belirlenmiştir.

Yılmaz (2004) TA içeriklerini 01 Balcalı KaD/1 tipinde (%1.3) ve 01 Balcalı KaD/2 tipinde (%1.27) olarak tespit edildiğini bildirmiştir. Aslan (1998)'de yaptığı seleksiyon çalışmasında seçtiği 2 kara dut tipinde TA değerlerinin (%1.15) ve (%1.35) olduğunu ve diğer araştırmacıların selekte ettikleri dutlara benzer değer verdiklerini tespit etmiştir.

Ara tarım sistemlerinde elde edilen TA değerleri K24'de (%0.42) ile P'den (%0.16) aralığında değişim göstermektedir. Bu değerlerin önceki çalışmalardan elde edilen değerler ile benzerlik gösterdiği tespit edilmiştir.

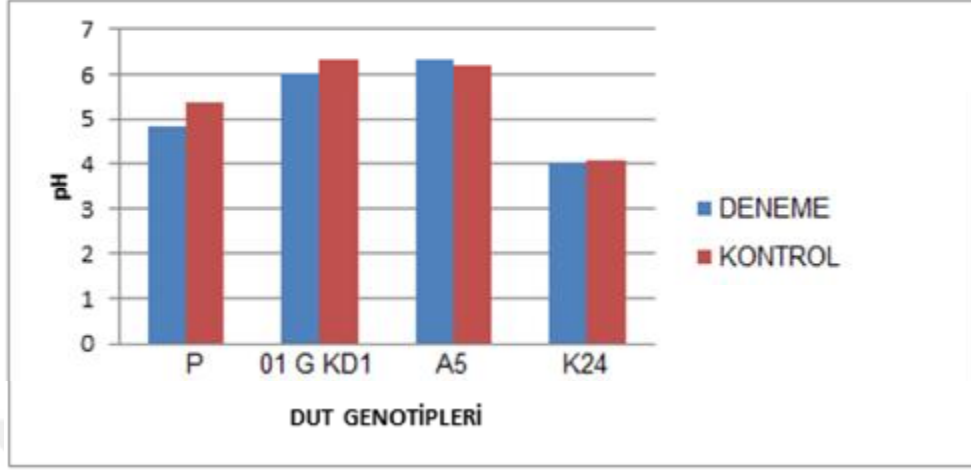
2015 yılı dut genotipleri TA verileri Şekil 4.8'de verilmiştir. Üretimin gerçekleştiği 2015 yılında 4 farklı dut genotipinden elde edilen meyvelerin TA değerleri incelendiğinde 2014 ile önemli benzerlik gösterdiği görülmektedir. 2015 te 01 G KD1, A5 ve P birbirine çok yakın ve düşük değerler gösterirken K24'te deneme verileri kontrol verilerin çok üzerinde tespit edilmiştir.



Şekil 4.8. 2015 Yılı Dut TA Değerleri (çilek varlığı etkisinde) (%)

#### 4.4.1.3. pH

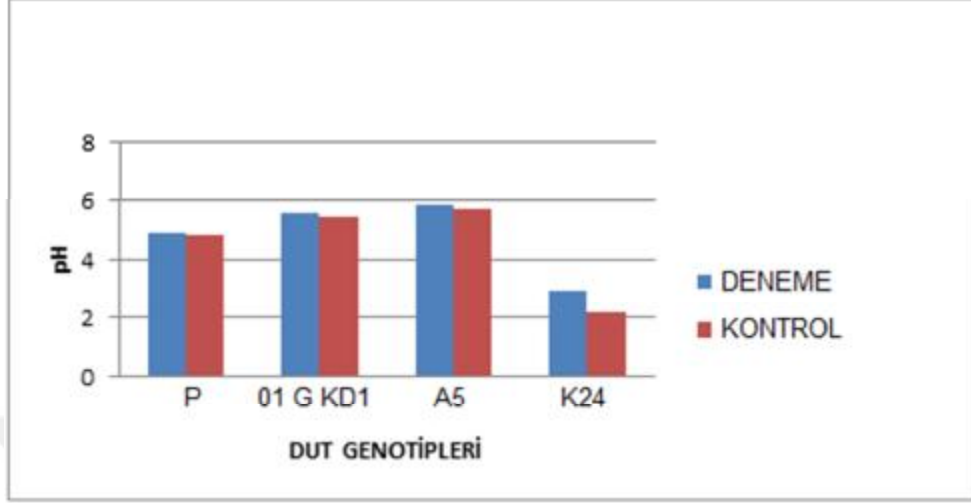
2014 Yılı dut genotiplerinin meyve suyunda belirlenen pH verileri Şekil 4.9'da verilmiştir. Arazide bulunan 4 farklı dut genotipinin dut meyveleri pH verileri incelendiğinde En yüksek değeri A5'in gösterdiği bunu 01 G KD1 ve P'nin izlediği görülmektedir. En düşük değeri ise K24 vermiştir. Dut meyveleri pH verileri kontrol ve deneme ağaçları kapsamında incelendiğinde ise P ve 01 K GD dutlarında kontrol ağaçlarının, A5 ağaçlarında deneme ağacının daha yüksek değeri gösterdiği belirlenmiştir. K24 dutlarında ise pH değerinde kontrol ve deneme ağaç meyveleri eşit değeri göstermiştir.



Şekil 4.9. 2014 Yılı Dut Meyve Sularında Belirlenen pH Değerleri

#### 2015 Yılı Verileri

2015 Yılı dut genotiplerinde pH verileri Şekil 4.10'da verilmiştir. Üretimin gerçekleştiği 2015 yılı pH verileri incelendiğinde en yüksek değeri A5'in verdiği gözlenmiştir. Bunu sırasıyla 01 G KD1 ve P izlemiştir. En düşük değeri ise K24 göstermektedir. 4 farklı genotipin dut meyveleri pH değerleri kontrol ve deneme ağaçları kapsamında değerlendirildiğinde ise deneme ağaç verilerinin tüm dut genotiplerinde kontrol verilerinin üzerinde olduğu tespit edilmiştir.



Şekil 4.10. 2015 Yılı Dut Meyve Sularında Belirlenen pH Değerleri (çilek varlığı etkisinde)

Çizelgenin incelenmesinden pH açısından genotipler arası ve interaksiyonun önemli olduğu ancak genotipler arası çilek varlığı ve yokluğunun önemli bulunmadığı tespit edilmiştir. Buna göre en yüksek değer A5 çilek varlığından (5.85) alınmış, bunu A5 çilek yokluğunda (5.71) izlemiştir. En düşük değer K24 çilek yokluğundan (2.43) elde edilmiştir (Çizelge 4.21).

Çizelge 4.21. 2015 Dut Genotipleri Meyve Sularında pH Değerleri (çilek varlığı etkisinde)

Dut Genotipleri	Çilek Çeşitleri		Ort
	Dikilmiş	Dikilmemiş	
<b>A5</b>	<b>5.85a*</b>	5.71ab	5.78a
<b>01 G KD1</b>	5.31bc	5.42b	5.37b
<b>P</b>	4.91cd	4.83d	4.87c
<b>K24</b>	2.9e	2.43f	2.67d
<b>Ort</b>	4.74	4.60	

LSD %5 dut **0.291** LSD çilek: **Ö.D LSD** dutx çilek:**0.411**

\*Ortalamalar arasındaki farklılıklar (p<0.05) ayrı harfler ile gösterilmiştir

P: Parmak Dut 01 G KD1: Gerdan Dut K24: Kara Dut A5: Beyaz Dut

Dut pH içeriği ile ilgili diğer araştırmalar incelendiğinde Polat (2004)'ın istatistiksel olarak iki farklı grup tespit ettiği görülmektedir. Buna göre Hatuni (6.29), Yabani (6.25) ve Beyrudi (6.16) tipleri bir grubu, Sami (4.39) tipi ise öteki grubu oluşturmaktadır. Bu çalışmada, belirlenen pH değerleri genel olarak Özdemir ve Topuz (1998), İslam ve ark. (2004) ile Güneş ve Çekiç (2004)'in üzerinde çalıştıkları tiplerin pH değerlerinden daha yüksek bulunmuştur.

Yılmaz (2004) incelediği dutların pH değerleri 01 Balcalı KaD/1 tipinde (2.32), 01 Balcalı KaD/2 tipinde (2.29) olduğunu, Elmacı ve Altuğ (2002) 3.6-3.8 olduğunu bildirmiştir. Bu ara tarım sistemine dahil olan dutlardan elde edilen pH verilerinin en yüksek A5'ten (5.85) K24 (2.43)'e kadar değişim gösterdiği, bu verilerin önceki bulgularla uyumlu olduğu görülmektedir.

#### 4.4.2. Çilek Pomolojik Veriler

##### 4.4.2.1. SÇKM (%)

Yapılan analizde çilek pomoloji SÇKM verilerinde genotipler arası farkın, genotipler arası çilek çeşitleri varlığı ile interaksyonun önemli olmadığı tespit edilmiştir. (Çizelge 4.22)

Çizelge 4.22. Çilek SÇKM Değerleri (dut varlığı etkisinde) (%)

Dut Genotipleri	Çilek Çeşitleri		Ort
	Albion	Benicia	
<b>P</b>	5.50	5.54	5.52
<b>01 G KD1</b>	5.24	5.43	5.33
<b>A5</b>	5.14	5.48	5.31
<b>K24</b>	5.44	5.11	5.27
<b>Ort</b>	5.39	5.33	

LSD %5 dut Ö.D. LSD çilek: Ö.D. LSD dutx çilek: Ö.D

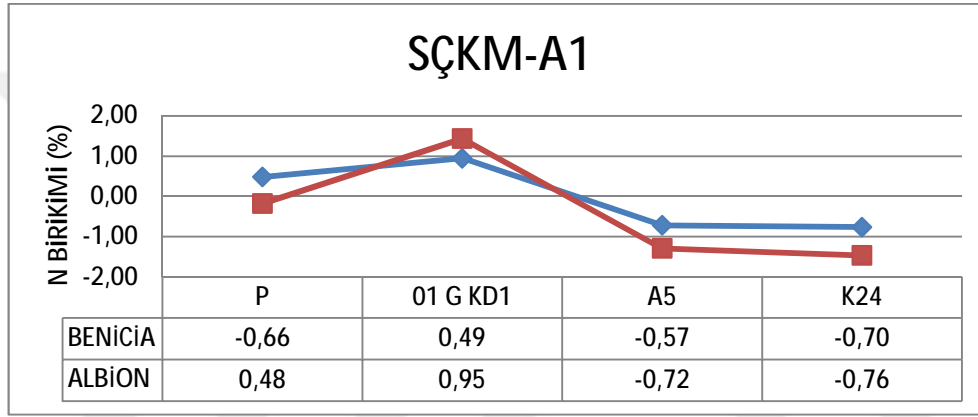
\*Ortalamalar arasındaki farklılıklar (p<0.05) ayrı harfler ile gösterilmiştir

P: Parmak Dut 01 G KD1: Gerdan Dutu K24: Kara Dut A5: Beyaz Dut

Dut ve çilekten oluşan ara tarım sistemi çeşitli organik uygulamalarla N ve C kapsamının artmasını desteklenmiş ve bunun toprak ve meyve özellikleriyle olan korelasyonu etkisi hesaplanmıştır. Buna göre toprak örneği alınan A1 (deneme 1)

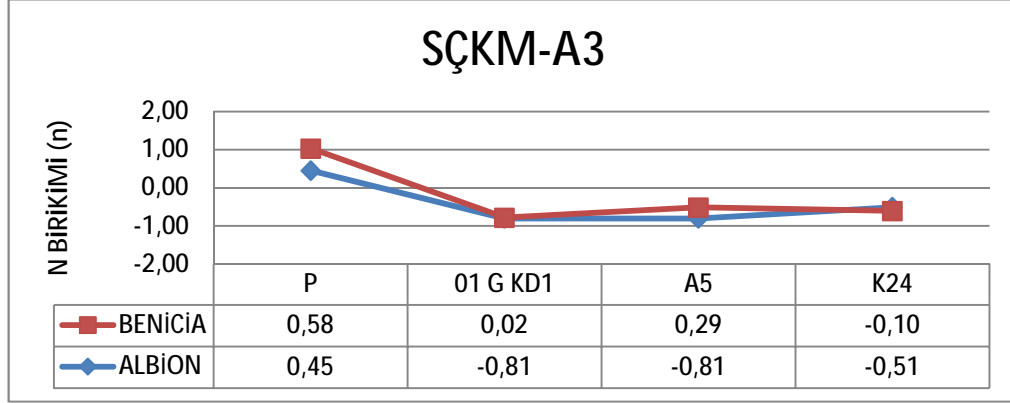
ve A3 (deneme 3) dut ağaçları ile bu ağaçlarla birlikte yetişen 2 farklı çilek çeşidinin pomolojik analiz sonuçları ile toprak N ve C değerleri korelasyon sonuçları olarak değerlendirilmiştir.

A1 ağaçlarındaki N birikimi ile çilek çeşitleri SÇKM değerleri arasındaki değerlendirilmede 01 G KD1 ile birlikte yetişen Albion (0.95) verileri ile elde edilen korelasyon verileri pozitif yönde ve kuvvetli bulunmuştur (Şekil 4.11).



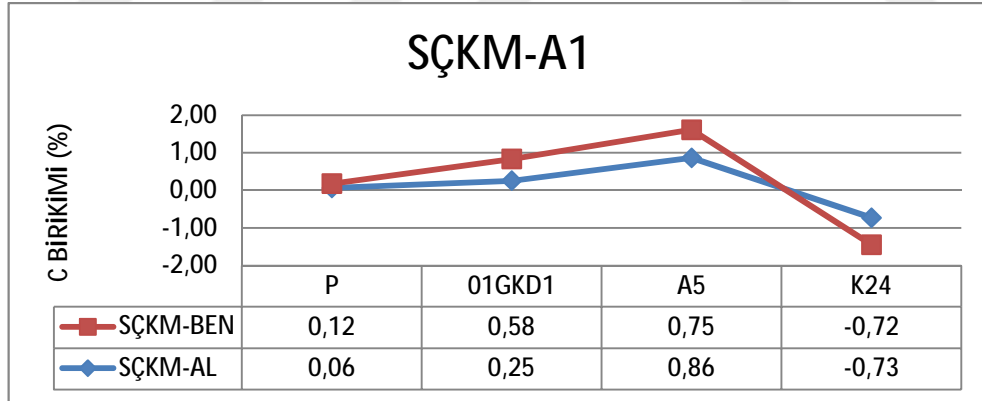
Şekil 4.11. A1 Ağaçları Altında Alınan Topraklarda N Birikimi İle Çilek Çeşitlerinin SÇKM Değerleri Arasındaki Korelasyon

A3 ağaçlarındaki N birikimi ile çilek çeşitlerinin SÇKM değerleri arasındaki korelasyona ait veriler Şekil 4.12’de verilmiştir. Buna göre pozitif ve/yüksek korelasyon gösteren bir sonuç bulunamamıştır.



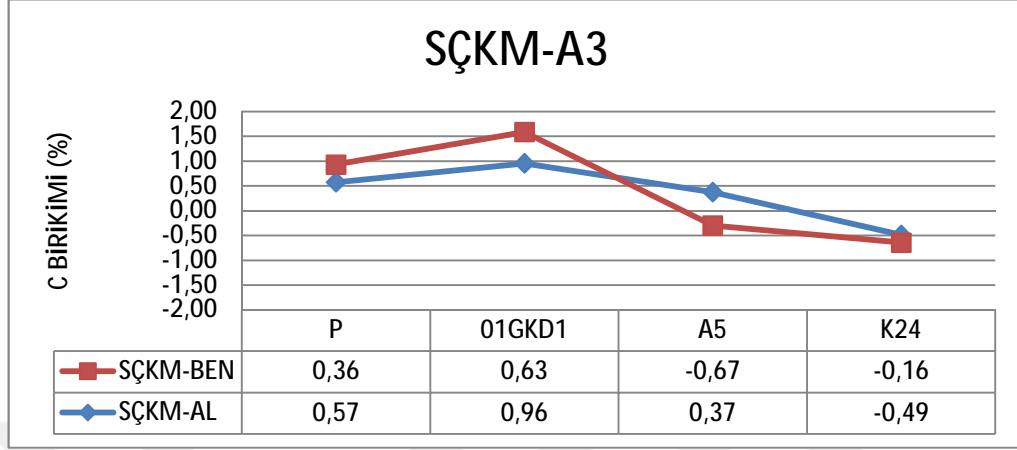
Şekil 4.12. A3 Ağaçları Altında Alınan Topraklarda N Birikimi İle Çilek Çeşitlerinin SÇKM Değerleri Arasındaki Korelasyon

A1 ağaçlarındaki C birikimi ile çilek çeşitleri SÇKM değerleri arasındaki korelasyon verileri Şekil 4.13’de verilmiştir. Analizde A5 ile birlikte yetişen Benicia (0.75) ve Albion (0.86) arasındaki korelasyon pozitif yönde ve kuvvetli bulunmuştur.



Şekil 4.13. A1 Ağaçları Altında Alınan Topraklarda C Birikimi İle Çilek Çeşitlerinin SÇKM Değerleri Arasındaki Korelasyon

A3 ağaçlarındaki C birikimi ile çilek çeşitleri SÇKM değerleri arasındaki korelasyona ait veriler Şekil 4.14’de sunulmuştur. Buna göre 01 G KD1 ile birlikte yetişen Albion (0.96) korelasyon değerleri pozitif yönde ve kuvvetli bulunmuştur.



Şekil 4.14. A3 Ağaçları Altında Alınan Topraklarda C Birikimi İle Çilek Çeşitlerinin SÇKM Değerleri Arasındaki Korelasyon

#### 4.4.2.2. TA Değeri (%)

Çizelgenin incelenmesinden genotipler arası farkın önemli olduğu, çilek çeşitleri arasındaki farkın ve çilekxdut interaksyonunun ise önemli olmadığı görülmektedir. Çilek çeşitlerinde TA miktarı açısından en yüksek değeri P genotipinden alınırken (% 0.85), bunu sırasıyla A5 (% 0.75) izlemiştir. En düşük değerler K24 (%0.69) ve 01 G KD1 (% 0.69) genotiplerinden alınmıştır. (Çizelge 4.23)

Çizelge 4.23. Çilek TA Değerleri (%) (dut varlığı etkisinde)

Dut Genotipleri	Çilek Çeşitleri		Ort
	Albion	Benicia	
<b>P</b>	0.88	0.82	<b>0.85a*</b>
<b>A5</b>	0.73	0.77	0.75ab
<b>K24</b>	0.76	0.63	0.69b
<b>01 G KD1</b>	0.69	0.69	0.69b
<b>Ort</b>	0.76	0.73	

LSD %5 dut : 0.149 LSD çilek: Ö.D LSD dutx çilek: Ö.D

\*Ortalamalar arasındaki farklılıklar (p<0.05) ayrı harfler ile gösterilmiştir  
P: Parmak Dut 01 G KD1: Gerdan Dutu K24: Kara Dut A5: Beyaz Dut

Organik çilek yetiştiriciliği üzerine yapılan çalışmalarda TA değerlerini izlediğimizde (Saygı, 2014), 2010-2011 yetiştiricilik döneminde en düşük TA içeriğinin Haziran ayında saptandığını bildirmiştir. Mart ayında denemede yer alan uygulamaların TA içeriklerinin en düşük  $0.43 \pm 0.01$  (nadas) ile en yüksek  $1.03 \pm 0.26$  (fasulye) arasında değiştiği, diğer uygulamaların ise bu değerler arasında dağılım gösterdiğini tespit etmiştir. Derim periyodu esnasında denemede yer alan uygulamaların en yüksek TA içeriklerinin Mart ayında olduğu saptanmıştır. Nisan ayında, Mart ayında olduğu gibi en düşük TA içeriğine sahip çeşit nadas ( $0.52 \pm 0.03$ ) olarak belirlenmiştir. Mayıs ayında denemede yer alan uygulamalar arasında en düşük TA içeriğinin börülce+ÇG ( $0.52 \pm 0.04$ ) olduğu belirlenirken en yüksek TA içeriklerinin ise hıyar+ÇG ( $0.76 \pm 0.03$ ) olduğu saptanmıştır. Haziran ayında denemede yer alan uygulamalarda hepsinde TA içeriklerinin Fasulye+ÇG ( $0.44 \pm 0.08$ ) en yüksek değeri ise  $0.67 \pm 0.02$  nadas uygulaması göstermiştir, diğer uygulamalar ise bu değerlerin arasında dağılım gösterdiği görülmektedir.

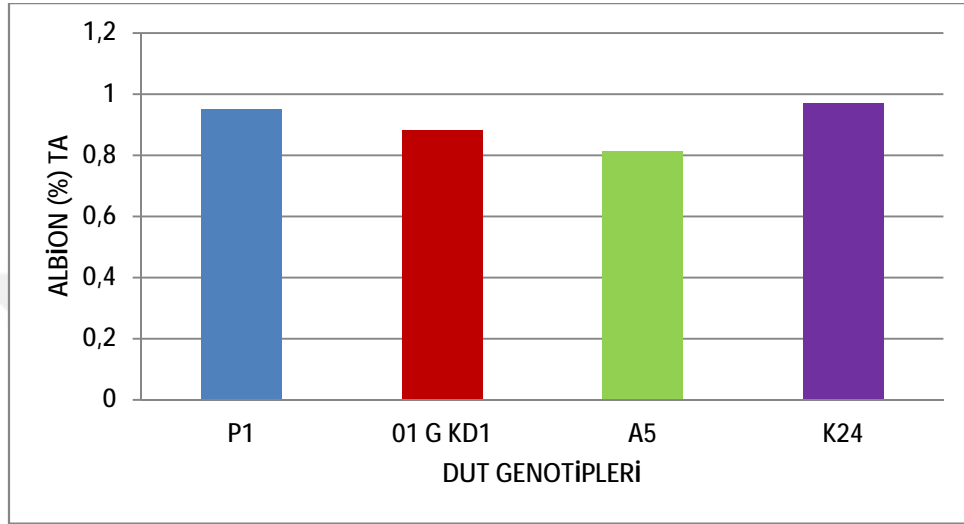
Ateş (2015) uygulamasını yaptığı organik çilek çeşitlerinin TA değerlerini en yüksek ortalama  $1.54$  ile Albion çeşidinden, siyah plastik malçta ve Bioplasma uygulamasından elde etmiş, en düşük değeri ise  $0.87$  ile Sweet Charlie çeşidinde tekstil malçta ve Bio-one uygulamasından elde etmiştir.

Atasay (2007), organik çileklerin TA içeriklerini en yüksek birinci yıl  $0.85$  ile ÇG ve ÇG+YG+DY uygulamalarından elde ederken, ikinci yıl DY ( $0.89$ ) uygulamasından elde ettiğini bildirmiştir. Yıllar arası fark incelendiğinde, birinci yıl ortalaması  $0.79$  olarak bulunurken ikinci yıl ortalaması  $0.77$  olmuştur.

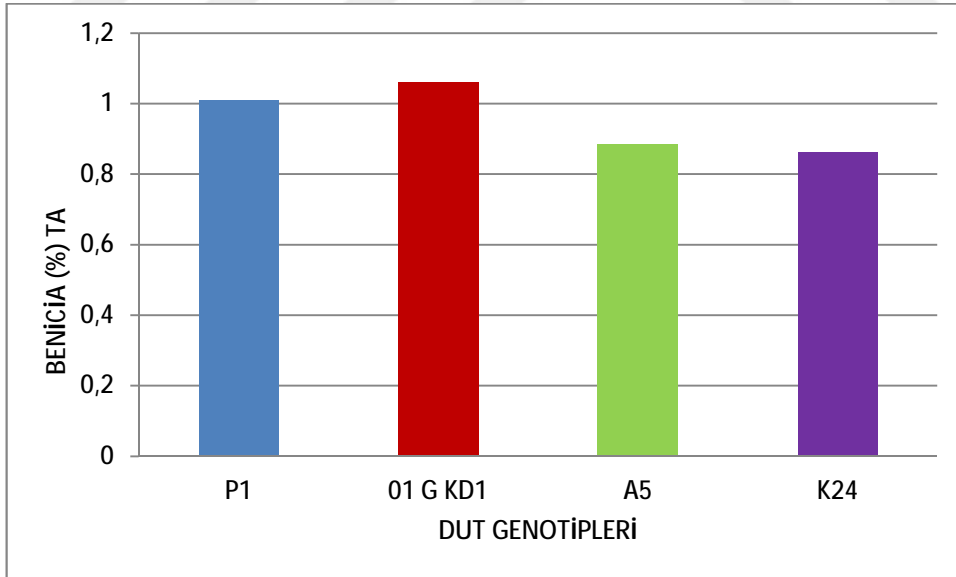
Ara tarım sisteminde bulunan çilek çeşitlerinin TA değerleri önceki çalışmaların verileri ile karşılaştırıldığında sonuçların benzer olduğu ve önceki çalışmalarla paralel olduğu görülmektedir.

Çilek çeşitleri TA sonuçları arazide birlikte yetiştikleri farklı dut genotipleri gözetilerek değerlendirildiğinde en yüksek değeri Albion'da K24, Benicia'da 01 G KD1; ikinci sırayı Albion'da P, Benicia'da P almıştır; üçüncü sırayı Albion'da 01

G KD1 Benicia da A5; en düşük değerleri ise Albion da A5, Benicia da ise K24 göstermiştir ( Şekil 4.15 ve 4.16).

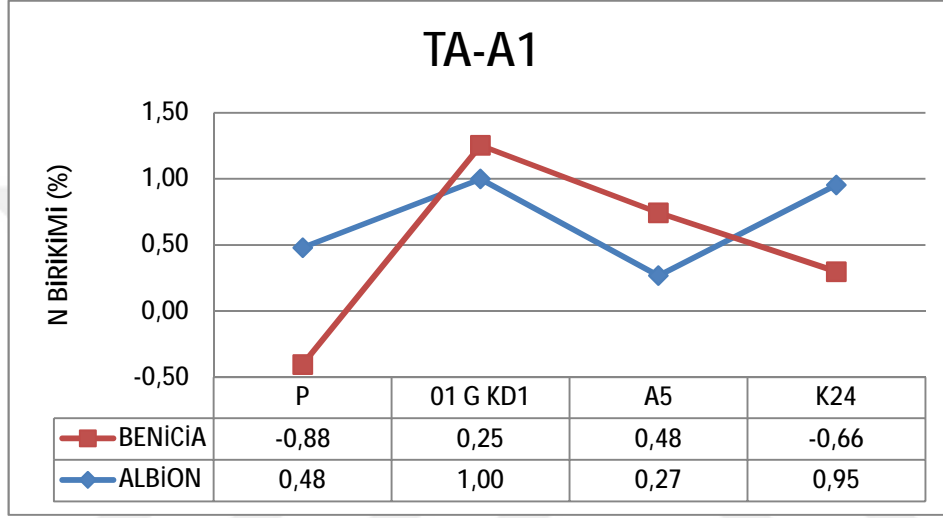


Şekil 4.15. Albion Çeşidi TA Değerlerinin Farklı Dut Genotiplerine Göre Değerlendirilmesi (%)



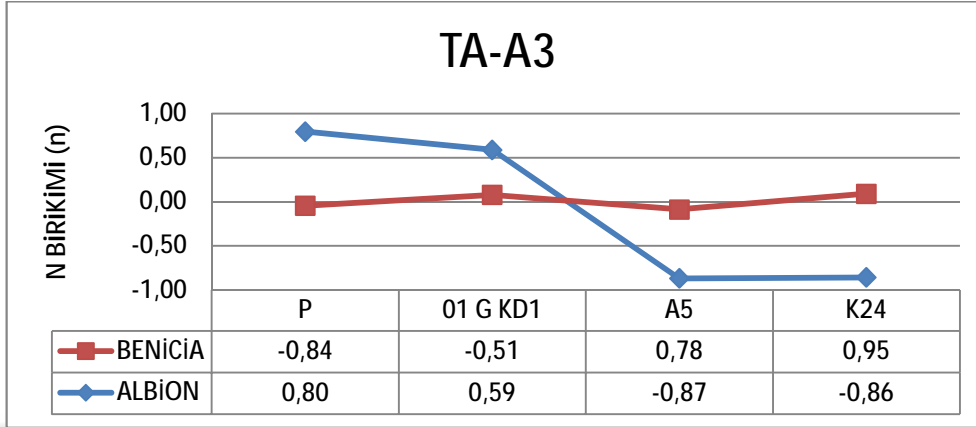
Şekil 4.16. Benicia Çeşidi TA Değerlerinin Farklı Dut Genotiplerine Göre Değerlendirilmesi (%)

A1 Ağaçları altında alınan toprak örneklerinde N birikimi ile çilek çeşitleri TA değerleri arasındaki korelasyona ait verileri Şekil 4.17'de verilmiştir. Buna göre 01 G KD1 ve K24 ile birlikte yetişen Albion verileri ile elde edilen korelasyon verileri sırasıyla (1.0) (0.95) da pozitif yönde ve kuvvetli bulunmuştur.



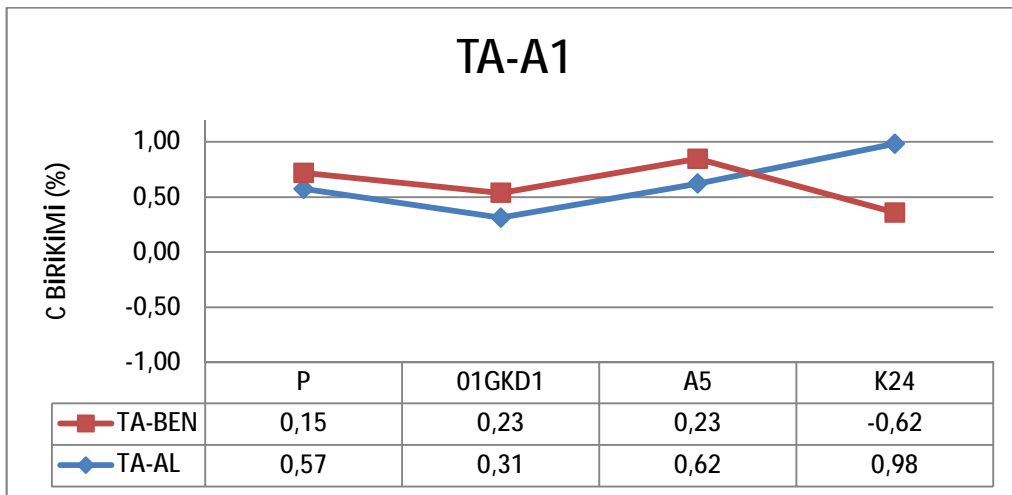
Şekil 4.17.A1 Ağaçları Altında Alınan Topraklarda N Birikimi İle Çilek Çeşitlerinin TA Değerleri Arasındaki Korelasyon

A3 ağaçları altında alınan topraklarda N birikimi ile çilek çeşitlerinin TA değerleri arasındaki korelasyona ait veriler Şekil 4.18'da sunulmuştur. Analizde P ile birlikte yetişen Albion (0.80) ve K24 ile birlikte yetişen Benicia (0.95) arasındaki korelasyon pozitif yönde ve kuvvetli bulunmuştur.



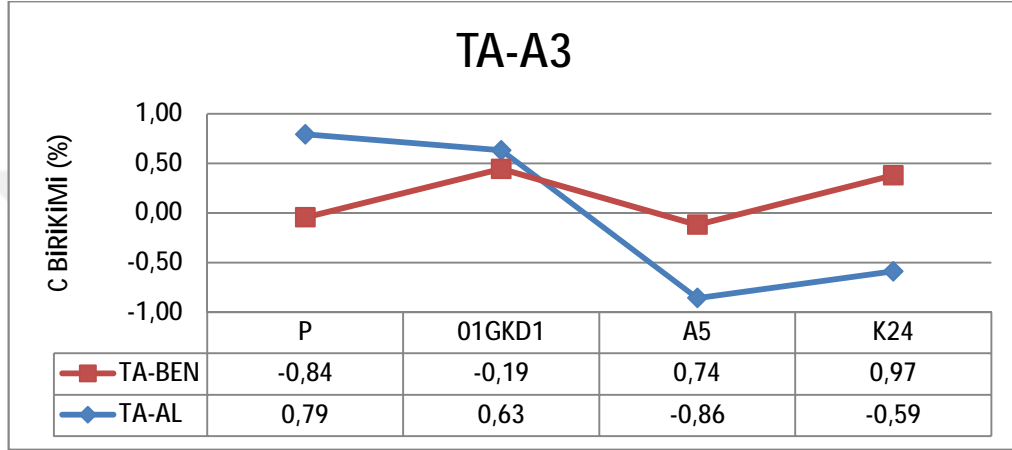
Şekil 4.18. A3 Ağaçları Altında Alınan Topraklarda N Birikimi İle Çilek Çeşitleri TA Değerleri Arasındaki Korelasyon

A3 ağaçlarındaki C birikimi ile Çilek Çeşitlerinin TA değerleri arasındaki korelasyona ait veriler Şekil 4.19’de verilmiştir. Analiz sonucunda K24 ile birlikte yetişen Albion (0.98)’in pozitif yönde kuvvetli korelasyon sonucu verdiği görülmektedir.



Şekil 4.19. A1 Ağaçları Altında Alınan Topraklarda C Birikimi İle Çilek Çeşitlerinin TA Değerleri Arasındaki Korelasyon

A3 ağaçlarındaki C birikimi ile çilek çeşitleri TA değerleri arasındaki korelasyon verileri Şekil 4.20’de sunulmuştur. Analiz sonucunda: P ile birlikte yetişen Albion (0.79), A5 ve K24 ile birlikte yetişen Benicia arasında (0.74) (0.97) pozitif yönde ve kuvvetli korelasyon gözlenmiştir.



Şekil 4.20. A3 Ağaçları Altında Alınan Topraklarda C Birikimi İle Çilek Çeşitlerinin TA Değerleri Arasındaki Korelasyon

#### 4.4.2.3. pH

Çizelgenin incelenmesinden genotipxçilek interaksiyonunun önemli, dut genotipleri ve çilek çeşitleri arasındaki farkın önemsiz olduğu görülmektedir. Çilek çeşitlerinde pH düzeyi açısından en yüksek değer 01 G KD1-Albion (4.26) ve A5 ve K24 – Albion (4.12) birlikteliğinden alınmıştır. En düşük değerler A5-Benicia (4.11), K24-Benicia ve P-Albion (4.10), 01G KD1-Benicia (4.09) ve P- Benicia (4.07) birlikteliğinden alınmıştır. (Çizelge 4.24)

Çizelge 4.24. Çilek Çeşitleri Meyve Sularında pH Değerleri ( dut varlığı etkisinde)

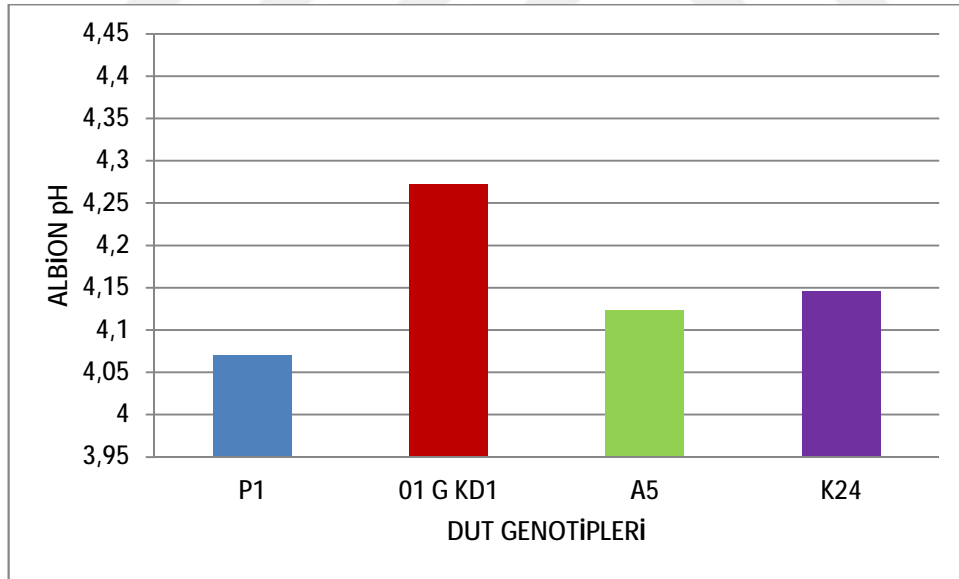
Dut Genotipleri	Çilek Çeşitleri		Ort
	Albion	Benicia	
<b>01 G KD1</b>	<b>4.26a*</b>	4.09b	4.17
<b>A5</b>	4.12ab	4.11b	4.12
<b>K24</b>	4.12ab	4.10b	4.11
<b>P</b>	4.10b	4.07b	4.08
<b>Ort</b>	4.15	4.09	

LSD %5 dut : **Ö.D LSD** çilek: **Ö.D LSD** dutx çilek: **0.149**

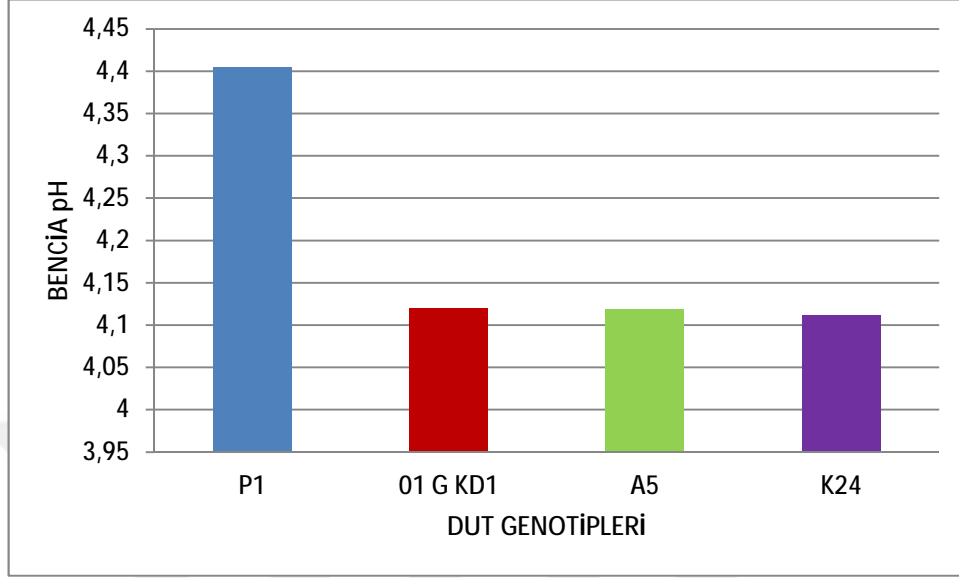
\*Ortalamalar arasındaki farklılıklar (p<0.05) ay) rı harfler ile gösterilmiştir

P: Parmak Dut 01 G KD1: Gerdan Dutu K24: Kara Dut A5: Beyaz Dut

Çilek çeşitleri pH sonuçları arazide birlikte yetiştikleri farklı dut genotipleri gözetilerek değerlendirildiğinde en yüksek değeri Albion'da 01 G KD1, Benicia'da ise P; ikinci sırayı Albion'da K24, Benicia'da 01 G KD1 almıştır; üçüncü sırayı Albion ve Benicia da A5; en düşük değerleri ise Albion da P, Benicia da ise K24 göstermiştir (Şekil 4.21 ve 4.22).



Şekil 4.21 Albion Çeşidi Meyve Sularında pH Değerlerinin Farklı Dut Genotiplerine Göre Değerlendirilmesi



Şekil 4.22. Benicia Çeşidi Meyve Sularında pH Değerlerinin Farklı Dut Genotiplerine Göre Değerlendirilmesi

Elde edilen sonuçlar açıkta yapılan organik çilek yetiştiricilik sonuçları ile karşılaştırıldığında (Saygı, 2014) nisan ayında en düşük pH içeriği 3.36 (börülce) ve 3.38 (nadas)'da saptanmıştır. En yüksek pH içeriği ise 3.55 (nadas+ÇG) olarak belirlenmiştir. Mayıs ayında en düşük değer 3.76 (nadas+ÇG) olarak bulunurken en yüksek değer 3.99 (börülce+ÇG) olduğu belirlenmiştir. Börülce +ÇG uygulamasını ise fasulye ve nadas (3.98) ve fasulye (3.92) izlemiştir.

Ateş (2015), araştırmasında elde edilen ortalama pH değerlerinin 3.24-4.13 aralığında değiştiğini bildirmektedir. En yüksek ortalama değer Camarosa çeşidinde tekstil malçta, Ferbanat uygulamasında (4.13) görülmüş, bu uygulamayı yine camarosa çeşidinin plastik malçında, Ferbanat L uygulaması (3.93) takip etmiştir. En düşük değer ise Albion çeşidinin talaş malçında, Ekoflora uygulamasından (3.24) elde edilmiştir.

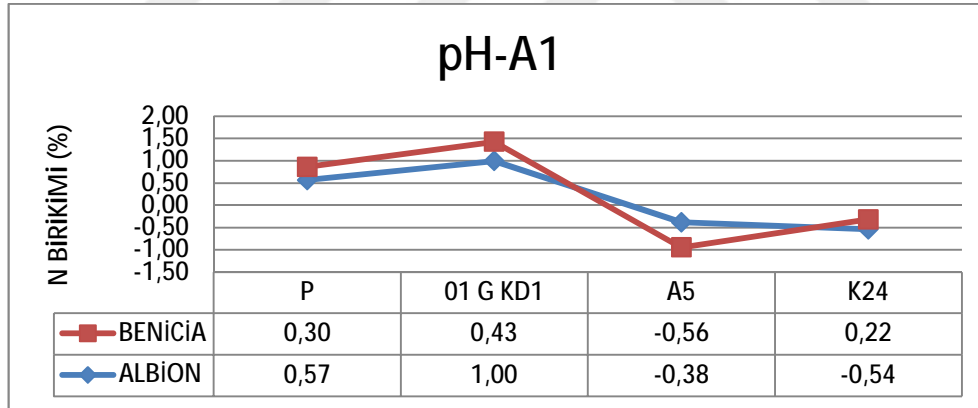
Çeşitlerin ortalama pH değerleri açısından göstermiş olduğu farklılıklar incelendiğinde, Camarosa çeşidi 3.81 ortalama ile en yüksek pH değerine sahip

olmuş, bunu 3.67 ile Aromas çeşidi, 3.65 ile Sweet Charlie çeşidi, 3.61 ile Albion çeşidi izlemiş, en düşük değer ise 3.59 ile Monterey çeşidinde belirlenmiştir.

Atasay (2007) organik ve konvansiyonel uygulamaları içerisinde en yüksek pH değerini birinci yıl 3.71 ile konvansiyonel yetiştiriciliğin aldığı ikinci yıl 3.80 ile K-2 (besin ve ilaç uygulamasını yok)'den elde edildiğini bildirmiştir.

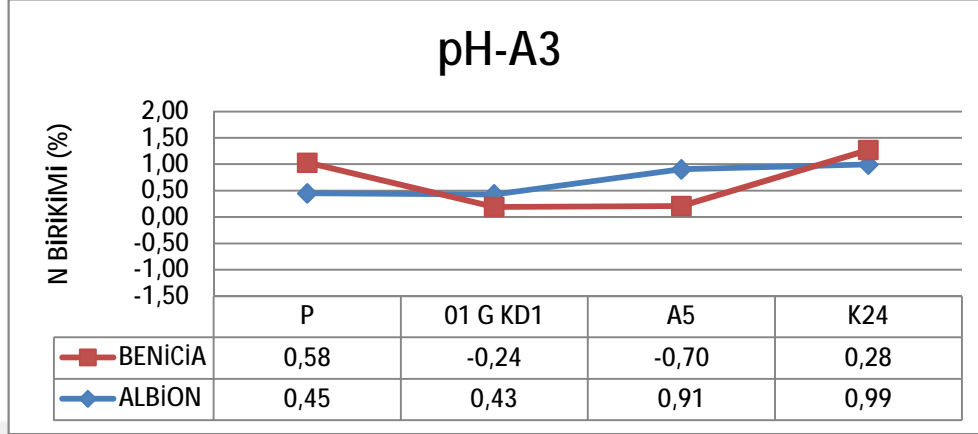
Ara tarım sisteminde bulunan çilek çeşitlerinin pH değerleri daha önceki çalışmaların verileri ile karşılaştırıldığında elimizdeki verilerin Albion'da (4.26-4.10) arasında Benicia'da ise (4.11-4.7) arasında olduğu görülmektedir. Bu değerler (3.55-4.13) arasında değişen referans verilerden daha yüksek bulunmuştur.

A1 ağaçlarındaki N birikimi ile çilek çeşitleri pH değerleri arasındaki korelasyona ait veriler Şekil 4.23'de gösterilmiştir. Sonuçta pozitif ve kuvvetli korelasyon sadece 01 G KD1 genotipi ile birlikte yetişen Benicia (1.0)'da gözlenmiştir.



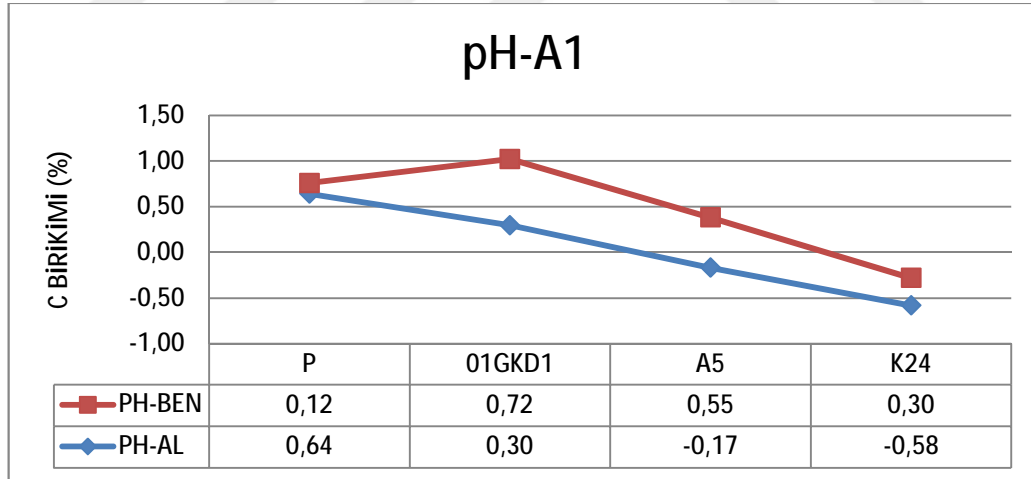
Şekil 4.23. A1 Ağaçları Altında Alınan Topraklarda N Birikimi İle Çilek Çeşitlerinin pH Değerleri Arasındaki Korelasyon

A3 ağaçlarındaki N birikimi ile çilek çeşitleri pH değerleri arasındaki korelasyona ait veriler Şekil 4.24'de sunulmuştur. Analiz sonunda: A5 ve K24 ile birlikte yetişen Albion sırasıyla (0.91) (0.99)'dan hesaplanan korelasyon pozitif yönde ve kuvvetli olarak tespit edilmiştir.



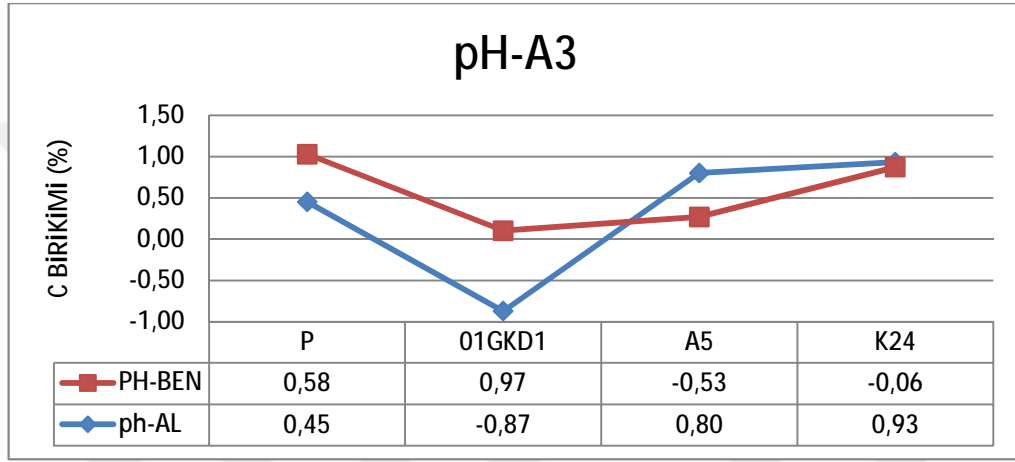
Şekil 4.24. A3 Ağaçları Altında Alınan Topraklarda N Birikimi İle Çilek Çeşitlerinin pH Değerleri Arasındaki Korelasyon

A1 ağaçlarındaki C birikimi ile çilek çeşitleri pH değerleri arasındaki korelasyona ait değerlendirme sonucu kuvvetli korelasyon 01 G KD1 genotipi ile birlikte yetişen Benicia (0.72)'da görülmüştür (Şekil 4.25).



Şekil 4.25. A1 Ağaçları Altında Alınan Topraklarda C Birikimi İle Çilek Çeşitlerinin pH Değerleri Arasındaki Korelasyon

A3 ağaçlarındaki C birikimi ile çilek çeşitleri pH değerleri arasındaki korelasyona ait veriler Şekil 4.26'de gösterilmiştir. Verilerin analizinde sırasıyla 01 G KD1 ile birlikte yetişen Benicia (0,97), K24 ile birlikte yetişen Albion (0,93) ve A5 ile birlikte yetişen Albion (0,80) çeşitlerinde pozitif yönde ve kuvvetli olarak bulunmuştur.



Şekil 4.26. A3 Ağaçları Altında Alınan Topraklarda C Birikimi İle Çilek Çeşitlerinin pH Değerleri Arasındaki Korelasyon



**5. SONUÇ VE ÖNERİLER**

Bu araştırma 2014-2015 yıllarında Çukurova Üniversitesi Bahçe Bitkileri Uygulama Alanı'nda bulunan dut bahçesinde 4 dut genotipi ve 2 çilek çeşidi ile oluşturulan ara tarım sisteminin, toprakta C ve N birikimine katkısı ve bu birikimin meyve, yaprak, fide özelliklerine olan etkisinin incelenmesi amacıyla gerçekleştirilmiştir. Araştırmada elde edilen sonuçlar aşağıdadır:

1. Deneme alanı toprak özellikleri ara tarım sisteminin uygulandığı (2015) ve uygulanmadığı (2014) yıllarda fiziksel ve kimyasal unsurlar açısından fark göstermiştir. Buna göre toprak pH'nın düştüğü; tuzluluğun azaldığı; toplam N değerinin düştüğü, toplam kirecin kontrol alanı için çok değişmediği ancak deneme alanında yükselme olduğu; organik madde miktarında özellikle deneme alanında önemli miktarda artış olduğu; alınabilir fosfor ve potasyum düzeyinde düşme olduğu; çinko ve bakırda yükselme görülürken magnezyum, kalsiyum, demir ve manganda az miktarda düşme görüldüğü tespit edilmiştir.1 yıl içinde toprakta gerçekleşen iyileşme göz önüne alındığında ara tarımın uzun dönemli uygulamalarda toprak rehabilitasyonu için kullanılabilecek bir sistem olduğu sonucuna varılmıştır.
2. Analizler sonucunda arazide ara tarım sisteminin bulunmadığı 2014 ve 2016 yıllarında dut genotipleri arasındaki etkileşimin toprakta C birikimine etki ettiği tespit edilmiştir. Dut genotiplerinin C ve N birikimine olan katkısı göz önüne alındığında ise 2014 yılında A5 ve K24'ün N birikimine, P ve K24'ün C birikimine; 2016 yılında ise K24'ün N, P, 01 G KD1 ve A5'in ise C birikimine katkı sağladığı tespitinde bulunabiliriz.
3. 2015 yılı arazide ara tarım sisteminin bulunduğu yıldır. Bu dönemde çilek üretimi yapılmıştır ve dikim öncesi yeşil ve organik gübreleme uygulanmış, soya fasulyesi toprağı eklenerek bakteri aşılması yapılmıştır.

2015 yılında yapılan N analizinde arazide çilek varlığının ve dut-çilek interaksiyonunun önemli olduğu tespiti yapılmıştır. N birikiminde en yüksek değeri 01 G KD1 göstermiştir.

4. Yetiştirme ortamında bitki çeşitliliğinin desteklenmesi toprağın organik madde ve C varlığını geliştirmektedir. Toprak organik maddesindeki artma ise üretimde ve verim sürekliliğini beraberinde getirmektedir. 2015 yılında arazide ürün desenindeki zenginlik, toprak organik maddesi ve C varlığında artış sağlamıştır. Bu dönemde özellikle dut ağaçlarında bir önceki yıla göre meyve verim ve kalitesinde yükselme görülmüştür.
5. Dut varlığının, çilek varlığının ve dut çilek varlığının topraktaki N birikimi açısından istatistiksel analizi 2014 yılında önemli bulunmuştur. Bu dönemde yeşil gübrelemenin etkisi, araziye yeni dikilen çileklerin yeşil bir örtü oluşturması ve sistem henüz ürün vermeden toprak örneğinin alınmış olması N birikimi açısından olumlu olarak sonuç vermiştir.
6. 2016 yılı N değerleri istatistik analizde sadece çilek varlığı önemli bulunmuştur. Yeşil gübrelemenin etkisini kaybettiği, meyve üretiminin bittiği bu yılda çilek bitkileri vejetatif aksamaları ile arazide kalıntı durumundadır. Bu durum, bitkilerin mevcut N yoğun yapısının topraktaki N değerine katkıda bulunduğu olarak belirlenebilir.
7. 2014 yılı arazide dut varlığının, çilek varlığının ve dutçilek varlığının topraktaki C birikimine olan etkisi istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. Arazide artan biyokütle ile oluşan döküntü miktarındaki artma, bunun yanında arazide mevcut biyoçeşitliliğin yükselmesi ve bu çeşitliliğin sağladığı organik artıklar toprağın C birikimini olumlu yönde desteklemektedir.
8. 2016 yılında C verileri dut ve çilek varlığı istatistik analizi önemlidir. 2016, üretim döneminin bittiği ve çilek bitkilerinin arazide yok olmaya başladığı yani interaksiyon etkisinin belirsizleştiği bir dönemdir. Dut ağaçları ve

kalıntı halindeki çilek bitkilerinin varlığı toprağı beslemeye devam etmektedir.

9. 2015 yılında arazide dut, çilek ve dutxçilek varlığının C ve N açısından önemli bulunmaması bu dönemin dut genotipleri ve çilek çeşitleri için üretim döneminin en yoğun yaşandığı yıl olmasına bağlayabiliriz. Topraktaki depo besin varlığının en yoğun kullanıldığı, toprağa en çok müdahale edildiği bu dönemde araştırmasını yaptığımız değerler istatistik açısından önemli bulunmamıştır.
10. 2014 ve 2015 dut meyve ağırlığı değerleri incelendiğinde 2014 yılında kontrol ve deneme ağaçları arasında önemli bir fark görülmezken, 2015 yılında deneme ağaç meyvelerinin kontrol ağaç meyvelerine oranla daha ağır meyvelere sahip olduğu belirlenmiştir.
11. Çilek fideleri kuru madde tayininde dut-çilek interaksiyonun önemli olduğu tespiti yapılmıştır. Buna göre kuru maddede en yüksek değeri 01G KD1 ile yetişen Albion vermiştir.
12. Çilek çeşitlerinde bitki başına verim analizinde arazide dut-çilek interaksiyonunun önemli olduğu belirlenmiştir. Buna göre en yüksek değerler Benicia çeşidine aittir. İki farklı çilek çeşidinde en yüksek değerler A5 ile birlikte yetişen Benicia ile P ile birlikte yetişen Albion'a aittir.
13. 2015 yılı dut SÇKM değerleri analizinde dut varlığı, çilek varlığı ve dut-çilek interaksiyonu önemli bulunmuştur. Buna göre 2015 yılında en yüksek değeri kontrol ağaçlarında A5, deneme ağaçlarında K24 göstermiştir. 2014 yılı verileri incelendiğinde ise kontrol ve deneme ağaçları verileri arasında P hariç diğer dut genotiplerde dikkat çekici bir fark olmamıştır.
14. 2015 Dut Meyveleri TA Değerleri Analizi'nde arazide dut varlığı ve dut-çilek interaksiyonu önemli bulunmuştur. Buna göre en yüksek değeri sırasıyla deneme ve kontrol ağaçlarında K24 göstermiştir. 2014 verileri

incelendiğinde ise K24 genotipi dışındaki dutlarda kontrol ve deneme değerleri birbirine çok yakın bulunmuştur.

15. 2015 yılı dut pH verileri analizinde arazide dut varlığının ve dut-çilek interaksyonunun önemli olduğu belirlenmiştir. Buna göre en yüksek değeri sırasıyla deneme ve kontrol ağaçlarında A5 göstermiştir. 2014 ve 2015 dut pH verileri karşılaştırıldığında 2015 yılında daha belirgin olmakla birlikte her iki yılda da deneme ağaç verilerinin kontrol ağaçlarından daha yüksek seyrettiği tespiti yapılmıştır.
16. Çilek TA Değerleri Analizi'nde dut varlığı önemli bulunmuştur. 2 çilek çeşidinin birlikte yetiştikleri dut genotipleri gözetilerek aldığı değerler incelendiğinde K24 ve P ile birlikte yetişen Albion türlerinin ve 01 G KD1 ile birlikte yetişen Benicia çeşitlerini en yüksek değerlere sahip olduğu görülmektedir. Albion çeşidinde genotipler arası çilek TA değerleri farkı yüksek iken bu dalgalanma Benicia verilerinde görülmemiştir.
17. Çilek pH değerleri analizinde dut-çilek interaksyonunun önemli olduğu görülmüş, en yüksek değerleri 01 G KD1 ve A5 ile birlikte yetişen Albion göstermiştir.
18. A1 ağaçlarından alınan örneklerden elde edilen N değerleri ve çilek pomoloji sonuçlarının korelasyonu sonucunda SÇKM'de 01 G KD1 ile yetişen Albion'un; TA değerlerinde 01 G KD1 ve K24 ile birlikte yetişen Albion; pH da ise 01 G KD1 ile yetişen ve Benicia arasında doğrusal ve kuvvetli bir ilişki bulunmuştur
19. A3 ağaçlarından alınan örneklerden elde edilen N değerleri ile çilek pomoloji sonuçlarının korelasyonu sonucunda TA P ile birlikte yetişen Albion ve K24 ile birlikte yetişen Benicia'nın arasında; pH'da ise A5 ve K24 ile birlikte yetişen Albion arasında doğrusal ve kuvvetli bir ilişki bulunmuştur.
20. A1 ağaçlarından alınan örneklerden elde edilen C değerleri ile çilek pomoloji sonuçlarının korelasyonu sonucunda SÇKM'de A5 ile birlikte

yetişen Albion ve Benicia; TA değerlerinde K24 ile birlikte yetişen Albion; pH değerlerinde ise 01 G KD1 Benicia ile arasında doğrusal ve kuvvetli bir ilişki vardır.

21. A3 ağaçlarından alınan örneklerden elde edilen C değerleri ile çilek pomoloji sonuçlarının korelasyonu sonucunda SÇKM'de A5 ile birlikte yetişen Benicia ve Albion; TA değerlerinde P ile birlikte yetişen Albion ile A5 ve K24 ile birlikte yetişen Benicia; pH'da ise 01 G KD1 ile birlikte yetişen Benicia ve A5 ve K24 ile birlikte yetişen Albion'un arasında doğrusal ve kuvvetli bir ilişki vardır.
22. Araştırma boyunca gerçekleştirilen tüm analizlerde en yüksek değerleri sırasıyla: 01 G KD1, A5, K24 ve P genotipleri göstermiştir
23. Gerçekleştirilen çilek analizlerinde fide kuru madde ağırlığı, yaprak alanı, fide N oranı (%), TA ve pH ölçümlerinde Albion (gün nötr) çeşidinin daha yüksek değer kaydettiği belirlenmiştir. Benicia (kısa-gün) ise bitki başına verim ve SÇKM değerlerinde üstündür.
24. Sistem verim ve kalite özellikleri açısından incelendiğinde çilek veriminin benzer üretim ortamlarından daha düşük ürün verdiği görülmektedir. Buna dikimin geç vakte kalması (Ağustos ayı) ve sıcaklığın beklenenin üzerinde olması etkili olmuştur.
25. Çalışmada dikim yapılan 2014 ve üretimin bittiği 2016 yıllarında C ve N varlığı istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ancak 2014 döneminde C ve N varlığı dut,çilek ve dutxçilek interaksyonu açısından önemli değildir. Üretim döneminde (2015) toprakta yeterli C bulunmadığı açıktır. Arazide oluşan biyokütle miktarındaki artışa rağmen çilek çeşitlerinde görülen düşük verim düzeyini bu veriler ışığında açıklayabilmekteyiz.
26. Sonuçta araştırmasını yaptığımız sistem, 1 yıl içinde C ve N birikimine katkısı ve toprak fiziksel ve kimyasal yapısında sağladığı iyileşmelerden dolayı kendinden önceki çalışmaları onaylamaktadır. Araştırmanın sonunda ara tarım sisteminin Çukurova Bölgesi koşullarında iklim

- değişikliği şartlarında ve toprak rehabilitasyonu için en az 4 yıllık veri gerektirdiği kararına varılmıştır.
27. Yapılan çalışmada toprakta N birikiminin ara tarım sistemleri ve organik tarım için önemli olduğu ortaya konmuştur. Bu sistemlerde toprakta bitkiler tarafından N alımını ve C birikimini destekleyen mikoriza uygulamaları önerilebilir.
  28. Çilek bitkisinin üretim dönemlerinin farklı zamanlarında farklı besin maddelerine ihtiyaç duymaktadır. Bundan sonra yapılacak çalışmalarda C ve N'nin çilek üretiminin farklı dönemlerinde bitki ve topraktaki dengelerinin açıklanması değişen üretim aşamaları için doğru gübreleme programlarının oluşturulmasına yardımcı olacaktır.
  29. Çilek bitkisi arazide ikinci yıl yetiştirilmediği için sistemin devamlılığı uygun bir münavebe ile olabilir. Buna göre münavebenin ilk yılında havuç, soğan, kırmızı pancar; ikinci yılında soğan, patates, marul; üçüncü yılında slaj bitkisi olarak yulaf ve fiğ, havuç ve ayçiçeği; dördüncü yılda pırasa, lahana ve hıyar ve beşinci yıl lahana, pancar ya da tatlı mısır, bunun yanında nadas, baklagil ve ya üçgül, son seçenek olarak da çilek veya ıspanak önerilebilir (Lampkin,1990).
  30. Sistemde dut meyve ve yaprak özelliklerinin çilek meyve ve yaprak özelliklerine göre daha olumlu sonuç verdiği tespiti yapılmıştır. Bilindiği gibi ara tarım sistemleri, yılın farklı zamanlarında birim alandan birçok ürün alınmasını sağlayan ve bu şekilde üreticinin araziden devamlı olarak gelir ve gıda elde etmesini temin eden bir sistemdir. Burada monokültürde olduğu gibi tek ürün, yüksek kar amacıyla yetiştirilmez. Dünyada ara tarım ile ilgili çalışmalar daha çok ağaç-ürün-toprak interaksiyonları üzerine yoğunlaşmıştır. Araştırmaya konu olan sistem de interaksiyonlar üzerinden analiz edilmiştir.

## KAYNAKLAR

- Albregts, E. E.; Howard, C. M. 1981, N, P, K Composition Of And Accumulation By Strawberry Plant Organs From Transplanting Through Fruit Harvest, Soil And Crop Science Society Of Florida Proceedings 1981 Vol.40 Pp.30-33 Ref.7
- Anonim, 2008. Management Of Agroforestry Systems For Enhancing Resource Use Efficiency And Crop Productivity, Iaea-Tecd-1606, 236.
- Anonim, 2011. Toprakta Fiziksel Analizler, Milli Eğitim Bakanlığı Laboratuvar Hizmetleri, Ankara
- Anonim,2017a  
[Http://Www.Fao.Org/Ag/Agp/Agpc/Doc/Gbase/Data/Morusalba.Htm](http://www.fao.org/ag/agp/agpc/doc/gbase/data/morusalba.htm)
- Anonim, 2017b [Https://Www.Rhs.Org.Uk/Advice/Profile?Pid=642](https://www.rhs.org.uk/advice/profile?pid=642)
- Anonim,2017c, [Http://Www.Missouriherbarium.Org/Plantfinder/Plantfinder  
Details.aspx?Kempercode=D439](http://www.missouriherbarium.org/plantfinder/plantfinder/details.aspx?kempercode=D439)
- Anonim,2017d. Türkiye İstatistik Kurumu Dut Üretim Verileri,  
[Http://Www.Tuik.Gov.Tr/Pretablo.Do?Alt\\_İd=1001](http://www.tuik.gov.tr/pretablo.do?alt_id=1001), Erişim Tarihi: 2017.
- Anonim, 2017e. 2011-2014 Yılı Dünya Ve Türkiye Çilek Üretim Miktarları  
[Http://Www.Fao.Org/Faostat/En/#Data/Qc](http://www.fao.org/faostat/en/#data/QC) Erişim Tarihi 201
- Anonim, 2017f. Tc Tarım Gıda Ve Hayvancılık Bakanlığı Organik Çilek Yetiştiriciliği verileri:[Http://Www.Tarim.Gov.Tr/Konular/Bitkisel-  
Uretim/Organik-Tarim/Istatistikler?Ziyaretci=Ciftci](http://www.tarim.gov.tr/konular/bitkisel-uretim/organik-tarim/istatistikler?ziyaretci=ciftci), Erişim Tarihi: 2017
- Anonim, 2017g Albion Çilek Çeşidi Özellikleri. [Https://Bonnieplants.Com/  
Product /Albion-Strawberry/](https://bonnieplants.com/product/albion-strawberry/)
- Anonim, 2017h. Benicia Çilek Çeşidi Özellikleri [Http://Strawberryplants.Org/  
2010/06/Benicia-Strawberry-Plants-Mojave-Strawberry-Plants/](http://strawberryplants.org/2010/06/benicia-strawberry-plants-mojave-strawberry-plants/)
- Anonim, 2017i. [Http://Permacultureturkey.Org/Toprak-Ve-Karbonun-İliskisi/](http://permacultureturkey.org/toprak-ve-karbonun-iliskisi/)
- Anonim, 2017j. [Http://Www.Ktu.Edu.Tr/Dosyalar/15\\_01\\_05\\_641e1.Pdf](http://www.ktu.edu.tr/dosyalar/15_01_05_641e1.pdf)

- Anonim, 2017k [Http://Www.Tarimsalhaber.Com/Meyve-Bahcelerinde-Ortucu-Bitki-Kullanimi-Makale,131.Html](http://www.tarimsalhaber.com/meyve-bahcelerinde-ortucu-bitki-kullanimi-makale,131.html)
- Anonim, 2017l, [Http://Blog.Milliyet.Com.Tr/İnsan-Toprak-İliskileri-Ve-5-Aralik-Dunya-Toprak-Gunu/Blog/?Blogno=481946](http://blog.milliyet.com.tr/insan-toprak-iliskileri-ve-5-aralik-dunya-toprak-gunu/blog/?blogno=481946)
- Atasay, A. 2007. Eğirdir (Isparta) Koşullarında Organik Çilek Yetiştiriciliğinin Uygulanabilirliği Üzerine Bir Araştırma, Ç.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü Doktora Tezi.
- Ateş, S. 2015. Nevşehir İli Organik Çilek Yetiştiriciliğinde Kullanılabilecek Farklı Gübre Ve Malç Materyallerinin Verim Ve Kalite Özellikleri Üzerine Etkileri, Ç.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü Doktora Tezi.
- Baıskı, D. 2009, Candva Înfloritoare, Sericicultura Romaneasca Se Afla În Agonie, [Www.Dusanbaiski.Eu](http://www.dusanbaiski.eu), Erişim Tarihi: 2009.
- Bellini, E., Giordani E. And Roger J.P., 2000, The Mulberry For Fruit. Ii. Gelso Da Frutto. L'informatore Agrario, Verona, L V1, 7, 89-93
- Bharali A.,Baruah,K.,Gogoi,N.,2016 Changes In Organic Carbon Pool In A Tropical Soil Planted To Rice In Relation To Photosynthetic Carbon Fixation, Department Of Environmental Science, Tezpur University, Napaam - 784028, Assam, India, Ajes 10(8):1197-1206 (2016)
- Boffa,J.M., 1999, Agroforestry Parklands İn Sub-Saharan Africa, Fao Conservation Guide 34
- Buck, E.L., Lassome P.J., Fernandes C.M.E., 1998, Agroforestry In Sustainable Agricultural Systems, Crc Press Llc,2000 Corporate Bldv. N.W.,Boca Raton, Florida 33431
- Çalışkan, S., Yetişir, H., Karanlık, S. 2014. Combined Use Of Green Manure And Farmacyard Manure Allows Better Nutrition Of Organic Lettuce, Horti Agrobo, 42(1):248-254.
- Çelik, M., Polat, M. 2008. Ankara (Ayaş) Koşullarında Organik Çilek Yetiştiriciliği, Tarım Bilimleri Dergisi, 14(3):203-209.

- Datta R.K., 2002, Mulberry Cultivation And Utilization In India. Mulberry For Animal Production, Fao Animal Production And Health Paper 174, 45-62
- Datta, Rk., Sarkar, A., Rama Mohan Rao, P., Singhvi, Nr. 2012. Utilization Of Mulberry As Animal Fodder In India, [Www.Fao.Org](http://www.fao.org)
- Demiralay, İ. 1993. "Toprak Fiziksel Analizleri". Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, No, 143, Erzurum.
- Elmacı,Y.Ve Altuğ,T., 2002 Flavour Evulation Of Three Black Mulberry (Morus Nigra) Cultivars Using Gc/Ms, Chemical Ans Sensory Data Journal Of The Science Of Food And Agriculture, 82: 632-635
- Erdoğan, Ü., Pırlak, L. 2005. Ülkemizde Dut Üretimi Ve Değerlendirilmesi, Alatarım, 2005 Alatarım\_2005\_4(2)\_3843.Pdf, Erişim Tarihi: 12 Aralık 2013.
- Erdoğan, Üg. 2003. İspir Ve Pazaryolu İlçelerinde Yetiştirilen Dutların (Morus Sp.) Seleksiyon Yoluyla Islahı Üzerinde Bir Araştırma. A.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü. Doktora Tezi, Erzurum (Basılmamış), 190.
- Fornara D. A.; Tılman D.,2008 Plant Functional Composition Influences Rates Of Soil Carbon And Nitrogen Accumulation. Journal Of Ecology (Oxford) 2008 Vol.96 No.2 Pp.314-322 Ref.Many
- Castellanos-Morales V., Villegas-Moreno J., Vierheilig H., Cárdenas-Navarro R.,2012, Nitrogen Availability Drives The Effect Of Glomus Intraradices On The Growth Of Strawberry (Fragaria X Ananassa Duch.) Plants, Doi: 10.1002/Jsfa.5618 View/Save Citation,Cited By (Crossref): 1 Article Check For Updates Citation Tools
- Cong Wenfeng;Ruijven, J. Van; Werf, W. Van Der; Deyn, G. B. De; Mommer, L.; Berendse, F.; Hoffland, E.,2015, Plant Species Richness Leaves A Legacy Of Enhanced Root Litter-Induced Decomposition In Soil, Soil Biology & Biochemistry 2015 Vol.80 Pp.341-348 Ref.Many

- Garcia-Franco, N., Albaladejo, J., Almagro, M., Martinez-Mena, M. 2015. Beneficial Effects Of Reduced Tillage And Green Manure On Soil Aggregation And Stabilization Of Organic Carbon In A Mediterranean Agroecosystem Soil And Water Conservation Department, Cebas-Csic (Spanish Research Council), Campus De Espinardo, P.O. Box 164, 30100 Murcia, Spain.
- Geçer, M. K., Yılmaz, H. 2012. Örtü Altı Ve Açık Arazi Koşullarında Üretilen Bazı Çilek Çeşitlerine Ait Fidelerin Besin Elementi İçerikleri, Yyü Tar Bil Derg, 22(1):1-6.
- Gelman, F., Binstock, R., Halicz, L. 2011. Application Of The Walkley-Black Titration For Organic Carbon Quantification In Organic Rich Sedimentary Rocks, The Ministry Of National Infrastructures, Geological Survey Of Israel.
- 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.
- Goswamia, S., Vermab, Ks., Kaushalc, R. 2014. Biomass And Carbon Sequestration In Different Agroforestry Systems Of A Western Himalayan Watershed, Biological Agriculture & Horticulture, Vol. 30, No. 2, 88-96.
- Güneş, M., Çekiç, Ç. 2004. Tokat Yöresinde Yetiştirilen Farklı Dut Türlerinin Fenolojik Ve Pomolojik Özelliklerinin Belirlenmesi. Ulusal Kivi Ve Üzümsü Meyveler Sempozyumu, 23-25 Ekim 2003, Ordu, 413-417.
- Gürler, G. 2007. Ah Şu Bilinmeyen Dut-Seminer Notları
- Hallema, Wd., Rousseau, N., Gumiere, Na., Periard, Sj., Hiemstra, Y., Bouttier Ph., Fossey, L., Paquette, M., Cogliastro, A., Olivier, A., 2014. Framework For Studying The Hydrological Impact Of Climate Change In An Alley Cropping System, Journal Of Hydrology 517(2014):547-556.

- İslam, A., Kurt, H., Turan, A., Şişman, T. 2004. Şebinkarahisar'da Yetiştirilen Mahalli Dut Çeşitlerinin Pomolojik Özellikleri. Ulusal Kivi Ve Üzüm Sü Meyveler Sempozyumu, 23-25 Ekim 2003, Ordu, 409-412.
- Jordan, Cf. 2004. Organic Farming And Agroforestry: Alleycropping For Mulch Production For Organic Farms Of Southeastern United States, Agroforestry Systems 61:79-90.
- Kacar, B. 1972. Toprağın Ve Bitkinin Kimyasal Analizleri, Ankara Üniv. Ziraat Fak. Yayınları No: 453, A.Ü. Basımevi, Ankara.
- Kacar, B. 1994. Gübre Bilgisi 4. Baskı. A.Ü. Ziraat Fakültesi Yayın No: 1338, Ders Kitabı; 397, S: 456 A.Ü.Z.F. Ankara.
- Kacar, B. 1995. Bitki Ve Toprağın Kimyasal Analizleri, Iı. Toprak Analizleri. A.Ü. Ziraat Fak. Eğitim, Araştırma Ve Geliştirme Vakfı Yayınları No:3, Ankara, 704.
- Kacar, B., İnal, A. 2008. Bitki Analizleri. Nobel Yayın No:1241, S: 892.
- Kaşka, N., Yıldız, A.I., Paydaş, S., Biçici, M., Türemiş, N., 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 Bilimleri Dergisi, Seri D<sub>2</sub> 10(1):84-102.
- Khalid, S., Khalid Mq., Hafız I., Khan, A., Qureshi, Ks. 2013. U.S., Effect Of Organic Amendments On Vegetative Growth, Fruit And Yield Quality Of Strawberry, Pakistan J. Agric. Res. Vol: 26, No: 2.
- Kiracı, S., Gönülal E., Padem H., 2014, Farklı Mikoriza Türlerinin Organik Havuç Yetiştiriciliğinde Kalite Özellikleri Üzerine Etkileri, Tekirdağ Ziraat Fakültesi Dergisi Journal Of Tekirdag Agricultural Faculty
- Lampkin, N. 1990. Organic Farming, Farming Pres. Ipswich, 701.
- Lorenz, K., Lal, R. 2014. Soil Organic Carbon Sequestration İn Agroforestry Systems. A Review Accepted: 29 January 2014 /Published Online.
- Matei, A. 2004. Cresterea Viermilor De Matase, Ed.Alex-Leti Press

- Mosquera-Losada Mr, Cuina-Cotarelo R., Rıguero-Rodrıgez A.,2011, Effects Of Understory Vegetation Management Through Liming And Sewega Sludge Fertilization On Soil Fertility And Pinuz Radiata D. Don Growth After Reforestration, Eur J For Res, Doi:10.1007/S10342-011-0489-1
- Nair, P.K.R., 1993 , An Introduction To Agroforestry, Klgwer Academic Publishers İn Coopretaion With International Centre For Research İn Agroforestry, Boston- 489 Sayfa
- Nair, Pkr. 2011. Carbon Sequestration Studies İn Agroforestry Systems: A Reality-Check Received: 22 June 2011/Accepted: 27 August 2011/Published Online.
- Nair Pkr., Kumar, Bm., Nair Vd. 2009. Agroforestry As A Strategy For Carbon Sequestration. J Plant Nutr Soil Sci 172:10-23;326.
- Nuberg,I,George, B., Reid, R., 2009, Agroforestry For Natural Resource Management, Csrio Publishing 150 Oxford Street (Po Box 1139) Collingwood Vic 3066 Australia
- Özdemir, E., Gündüz, K., Bayazıt, 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.
- Özdemir, F., Topuz, A. 1998. Antalya Yöresinde Yetiştirilen Farklı Dutların Bazı Kimyasal Özellikleri. Derim, 15(1):30-35.
- Pritts, Marvin P. 2015, Nutrient Management Practices İn Perennial Strawberry Are Informed By Understanding The Relationships Among Carbohydrate Status, Nitrogen Availability, And Soil Composition, Horttchnology Volume: 25 Issue: 4 Pages: 447-451
- Polat, A. 2004. Hatay'ın Antakya İlçesinde Yetiştirilen Bazı Dut Tiplerinin Meyve Özelliklerinin Belirlenmesi, Prof. Dr., Mustafa Kemal Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, Bahçe 33(1-2):67-73.

- Polat, O., Polat, S., Akça, E. 2012. Küresel Isınmada Ormanların Karbon Tutulumuna Etkisi (Tarsus-Karabucak Örneği), Ksü Doğa Bil. Der., Özel Sayı.
- Popescu, A., Matei, A. 2013. Estimation Of Expenses, Income And Profit In Mulberry Tree Growing, Scientific Papers Series Management, Economic Engineering İn Agriculture And Rural Development, Vol. 13, Issue 3, 2285-3952.
- Rigueiro-Rodríguez A., Fernandez-Nunez E., Gonzales-Hernandez P., Mc Adam Jh., Mosquera-Losada Mr, 2009 Agroforestry Systems İn Europa: Productive, Ecological And Soscial Perspectives. In: Rigueiro-Rodríguez A., Mcadam J, Mosquera-Losada Mr (Eds) Agroforestry İn Europe Current Status Future Prospects. Springer , Dordrecht, Pp 43-66
- Roger, J.P., 2002 Description Of Mulberry Tree. [Www.Unifi.It/Project/Ueresgen29/Ds.15,htm](http://www.unifi.it/Project/Ueresgen29/Ds.15,htm)
- Sayğı, H. 2014. Örtü Altında Yeşil Gübreleme Ve Açık Alanda Ekim Nöbetinin Organik Çilek Yetiştiriciliği Üzerine Etkileri, Ç.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü Doktora Tezi.
- Sezer, L. 2010. Mardin İli Kızıltepe İlçesinde Organik Çilek Yetiştiriciliği Olanaklarının Araştırılması, Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi, Adana,
- Skuodienė, R., Nekrošienė, R., Repšienė, R. 2012. Residual Effects Of Perennial Grasses As Green Manure On Soil Agrochemical Properties And Spring Barley, Vėžaičiai Branch, Lithuanian Research Centre For Agriculture And Forestry, Issn 1392-3196 Žemdirbystė=Agriculture, Vol. 99, No. 3 (2012);237-246.

- Sporonberger, A., Weissinger, H., Brunmayer, R., Jezik, K. 2011. Long-Term Effect Of Different Fertilizing And Plant Protection Systems (Organic Vs. Conventional) On Field Characteristics Of Strawberries (*Fragaria × Ananassa*). Journal Of Biological Ve Agriculture & Horticulture 2001 Vol: 27 No:2, 179-188.
- Türemiş, N. 2003. Yeni Bazı Çilek Çeşitlerinin Kıbrıs Koşullarındaki Adaptasyonu Kkct/Tagep 5.2.3.4 Nolu Proje Sonuç Raporu.
- Türemiş, N., Ağaoğlu, Ys. 2013. Çilek. Üzümsü Meyveler, Ankara/2013. Tomurcukbağ Ltd. Şti. Eğitim Yayınları, No: 1, Sayfa: 55-117.
- Türemiş, N., Pırlak, L., Eşitgen, A., Erdoğan, Ü., Tümer, A., İmrak, B., Burğut, A. 2016. A Field Survey Of Promising Mulberry (*Morus Spp.*) Genotypes From Turkey.
- Yılmaz, A. 2004. Adana İli Ve Çevre İlçelerinde Yetişen Sofralık Ve Sanayiye Uygun Dutların Seleksiyonu, Ç.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi
- Zheng, T., Tan Y., Huang G., Fan H. And Ma B., 1988 Mulberry Cultivation. Fao Agriculture Services Bulletin, 73,1, 127, Rome

## ÖZGEÇMİŞ

1974 yılında Ankara'da doğdu. İlk, orta ve lise öğrenimini Ankara'da tamamladı. 1992 yılında Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarım Ekonomisi Bölümünü kazandı. 1999 yılında mezun oldu. 2002 yılında Ankara Üniversitesi Bahçe Bitkileri Bölümünde “organik tarım” üzerine başladığı yüksek lisans tez çalışmasına 2006 yılında ara verdi. 2008 yılından itibaren çeşitli uluslararası yardım kuruluşlarında profesyonel olarak çalışmaya başladı. 2 defa Afrika ziyaretinde bulundu. Sosyal konularda proje yazarlığı ve yönetiminde çalıştı. 2014 yılında Yüksek lisans tezini bitirmek için Çukurova Üniversitesi Bahçe Bitkileri Bölümüne kabul edildi.