



**T.C.
TOKAT GAZİOSMANPAŞA ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ
BAHÇE BİTKİLERİ ANABİLİM DALI
YÜKSEK LİSANS**

ÇİLEK’TE FİDE ÜRETİMİ ÜZERİNE SIVI SOLUCAN GÜBRESİNİN ETKİSİ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

MEHTAP BERKTAŞ

Danışman: Prof. Dr. Resul GERÇEKÇİOĞLU

TOKAT- 2022

T.C.
TOKAT GAZİOSMANPAŞA ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ
BAHÇE BİTKİLERİ ANABİLİM DALI

YÜKSEK LİSANS TEZİ

ÇİLEK’TE FİDE ÜRETİMİ ÜZERİNE SIVI SOLUCAN GÜBRESİNİN ETKİSİ

MEHTAP BERKTAŞ

TOKAT

Ağustos - 2022

Her hakkı saklıdır

ETİK SÖZLEŞME

Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü tez yazım kılavuzuna göre, Prof. Dr. Resul GERÇEKÇIOĞLU danışmanlığında hazırlamış olduğum “Çilek’te Fide Üretimi Üzerine Sıvı Solucan Gübresinin Etkisi”adlı Yüksek Lisans tezinin bilimsel etik değerlere ve kurallara uygun, özgün bir çalışma olduğunu, aksinin tespit edilmesi halinde her türlü yasal yaptırımını kabul edeceğimi beyan ederim.

.../.../2022

Mehtap BERKTAŞ

ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

ÇİLEK'TE FİDE ÜRETİMİ ÜZERİNE SIVI SOLUCAN GÜBRESİNİN ETKİSİ

Mehtap BERKTAŞ

TOKAT GAZİOSMANPAŞA ÜNİVERSİTESİ LİSANSÜSTÜ EĞİTİM
ENSTİTÜSÜ

BAHÇE BİTKİLERİ

Tez Danışmanı: Prof. Dr. Resul GERÇEKÇİOĞLU

Ağustos 2022, xiii + 97 sayfa

ÖZET/ABSTRACT

Bu çalışma, Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü arazisinde 2020-2021 yıllarında yürütülmüştür. Materyal olarak, 'Kabarla' nötr gün çilek çeşidi kullanılmıştır. Çalışmada 3 farklı gübre ve 7 farklı uygulamanın çilekte fide sayısı ve kalitesine etkileri incelenmiştir. Çalışma sonucunda Kabarla çilek çeşidine ait kaliteli fide gelişim parametreleri açısından uygulamalar arasında istatistikî olarak önemli farklılıkların olduğu ve genel olarak ticari gübre ve sıvı solucan gübresinin fide gelişimine olumlu etkilerinin olduğu belirlenmiştir. Bulgulara göre, ana bitki ve yavru bitkilerden oluşan en fazla fide sayısı ilk deneme yılında ticari gübre uygulamasında ölçülürken, ikinci deneme yılında ise birbirine yakın değerler olduğu belirlenmiştir. Farklı gübre dozları karşılaştırıldığında ana bitkilerde en fazla kök sayısı bakımından uygulamalar arasında fark olmadığı, kök kalınlığı bakımından en iyi kök gelişimi ticari gübre + S₂ (1.50 mm) uygulamasında iken, diğer uygulamalar arasında istatistikî olarak fark bulunamamıştır. Farklı gübre dozlarının (%) kök kuru ağırlığına etkilerinde, en iyi sonuç S₂ (%56.14) ve S₃ (%56.11) uygulamalarında belirlenmiştir.

ANAHTAR KELİMELER: Çilek, Stolon, Sıvı Solucan Gübresi, Ticari Gübre, Fide Kalitesi

ABSTRACT

MASTER THESIS

THE EFFECT OF LIQUID WORM FERTILIZER ON SEEDLING PRODUCTION IN STRAWBERRY

Mehtap BERKTAŞ

TOKATGAZIOSMANPASA UNIVERSITY

DEPARTMENT OF HORTICULTURE

SUPERVISOR: Prof. Dr. Resul GERÇEKÇİOĞLU

ABSTRACT

This study was carried out in 2020-2021 on the experimental field of Gaziosmanpaşa University Faculty of Agriculture, Department of Horticulture. As a material, the Kabarla neutral day strawberry variety is used. In the study, the effects of seven applications using commercial fertilizer and three doses of liquid vermicompost either singly or in combination on the number and quality of seedlings in strawberries were examined. As a result of the study, it was determined that there were statistically significant differences between the applications in terms of quality of seedling development parameters of the Kabarla strawberry variety and that commercial fertilizer and liquid vermicompost in general had positive effects on seedling development. According to the findings, the highest number of seedlings consisting of mother plant and daughter plants was measured in commercial fertilizer application in the first trial year, while in the second trial year, it was determined that there were similar values. When different fertilizer doses are compared, the best root development in terms of root thickness was commercial fertilizer + S₂ (1.50 mm) application, where there was no difference between the applications in terms of the maximum number of roots in the mother plants, while no statistical difference was found between other applications. In the effects of different fertilizer doses (%) on root dry weight, the best results were determined in S₂ (56.14%) and S₃ (56.11%) applications.

Keywords: Strawberry, Stolon, Liquid Vermicompost, Commercial Fertilizer, Seedling Quality

TEŞEKKÜR

Tez konumuzun belirlenmesinde ve çalışmanın her aşamasında engin bilgi, tecrübe, birikim ve güler yüzüyle yoğun çalışmaları arasında değerli zamanını ayırarak yanlışlarımı düzeltip, doğrularımda beni yüreklendiren, akademik ortamda olduğu kadar beşeri ilişkilerde de yetişme ve kendimi geliştirmeme katkıda bulunan, her durumda pratik çözüm ve önerileriyle bir hoca bir arkadaş olarak desteğini esirgememiş, birlikte çalışmaktan gurur duyduğum Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü Anabilim Dalı öğretim üyelerinden değerli danışman hocam Sayın Prof. Dr. Resul GERÇEKCİOĞLU'na ve çalışmalarım süresince desteğini esirgemeyen çok değerli hocalarıma saygılarımla sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Çalışmamın arazi ve laboratuvar aşamalarında bana her daim yardımcı olmaya çalışan değerli arkadaşlarıma, maddi ve manevi desteklerini hiçbir zaman esirgemeyen ailelerime, özellikle tez çalışmaları süresince sevgiyle ve sabırla yardımcı olan kardeşim Ziraat mühendisi Meral BERKTAŞ'a teşekkürlerimi sunarım.

İÇİNDEKİLER	Sayfa
ETİK SÖZLEŞME	I
JÜRİ KABUL ve ONAY	ii
ÖZET	iii
ABSTRACT	iv
TEŞEKKÜR	v
İÇİNDEKİLER	vi
SİMGE VE KISALTMALAR	viii
ŞEKİL LİSTESİ	ix
ÇİZELGE LİSTESİ	x
1. GİRİŞ	1
2. LİTERATÜR ÖZETLERİ	9
2.1. Solucan Gübresi Üzerine Yapılan Çalışmalar	14
3. MATERYAL ve YÖNTEM	19
3.1. Materyal	19
3.1.1. Toprak Özellikleri	19
3.1.2. Bitkisel Materyal	19
3.2. Yöntem	20
3.2.1. Ticari ve Sıvı Solucan Gübrelерinin Uygulanma Dozları	21
3.2.1.1. Ticari Gübre (Kontrol) Uygulamaları	21
3.2.1.2. Sıvı Solucan Gübresi Uygulamaları	22
3.2.1.3. Ticari Gübre+Sıvı Solucan Gübresi Uygulamaları	23
3.2.2. Ana Bitkilerde Bitkicik (I - II - III. Kuşak) Oluşturulması	23
3.2.3. Ana Bitkiler ve Ana Bitkilerden Oluşan Fidelere İncelenen Parametreler	24
3.2.3.1. Stolon (Kol) Uzunluğu	24
3.2.3.2. Klorofil Değeri (SPAD)	25
3.2.3.3. Bitki Taç Genişliği	25
3.2.3.4. Yaprak Sayısı	25
3.2.3.5. Yaprak Boyutları (en/boy)	25
3.2.3.6. Yaprak Sapı Uzunluğu	25
3.2.3.7. Yaprak Sapı Kalınlığı	25
3.2.3.8. Yaprak Alanı	26
3.2.3.9. Bitki Boyu	26
3.2.3.10. Gövde Sayısı	27
3.2.3.11. Gövde Çapı	27
3.2.3.12. Kök Sayısı	27
3.2.3.13. Kök Yığılı Uzunluğu	28
3.2.3.14. Kök Yığılı Kalınlığı	28

3.2.3.15. Kök Kalınlığı	28
3.2.3.16. Kök Uzunluğu	29
3.2.3.17. Kök Kuru Ağırlığı	29
3.2.3.18. Oluşan Fide Sayısı	29
3.2.4. Deneme Sonuçlarının İstatistiksel Olarak Değerlendirilmesi	30
4. BULGULAR	31
4.1. Ana Bitkilerde Oluşan Toplam Fide Sayısı (adet/bitki)	31
4.2. Stolon Uzunluğu	32
4.3. Gövde Sayısı	35
4.4. Gövde Çapı	37
4.5. Bitki Taç Genişliği	39
4.6. Yaprak Sayısı	41
4.7. Klorofil Değeri	44
4.8. Yaprak Alanı	45
4.9. Yaprak Eni	48
4.10. Yaprak Boyu	49
4.11. Yaprak Sapı Uzunluğu	51
4.12. Yaprak Sapı Kalınlığı	53
4.13 Bitki Boyu	55
4.14. Kök Sayısı	57
4.15. Kök Yığını Uzunluğu	59
4.16. Kök Yığını Kalınlığı	62
4.17. Kök Kalınlığı	64
4.18. Kök Uzunluğu	66
4.19. Kök Kuru Ağırlığı	69
5. TARTIŞMA ve SONUÇ	72
6. KAYNAKLAR	83
7. ÖZGEÇMİŞ	98

SİMGELER ve KISALTMALAR

mm: Milimetre

%: Yüzde

cm: Santimetre

kg: Kilogram

da: Dekar

°c: Santigrad Derece

lt: Litre

g: Gram

cm²: Santimetrekare

S₁ : 1.0 Lt/da Sıvı Solucan Gübresi Uygulaması

S₂ : 1.5 Lt Sıvı Solucan Gübresi Uygulaması

S₃ : 2.0 Lt Sıvı Solucan Gübresi Uygulaması

N: Azot

K: Potasyum

ŞEKİL LİSTESİ

Sayfa

Şekil 3.1. Dikimi Yapılan Çilek Bitkilerinin Görünümü	20
Şekil 3.2.Fide Dikiminde Kullanılan Fungusit ve Kök Tuvaleti	20
Şekil 3.3. Her İki Yetiştirme Dönemine Ait Deneme Alanının Genel Görünümü	21
Şekil 3.4. Her İki Deneme Döneminde Ana Bitkilere Uygulanan Ticari Gübrelerin Görünümü	22
Şekil 3.5. Her İki Deneme Yılında Uygulanan Sıvı Solucan Gübresi	22
Şekil 3.6. Dikimi Yapılan Ana Bitkilerde Oluşan Stolonlardan Bitkiciklerin Oluşumu	24
Şekil 3.7. Ana Çilek Bitkilerinde Stolon Uzunluğunun Ölçümü	24
Şekil 3.8. Bitki Yapraklarında Klorofil Ölçümünün Yapılması	25
Şekil 3.9. Yaprak Alanın Ölçümünde Kullanılan PLACOM KP-90N Cihazı	26
Şekil 3.10.Çilek Bitkilerinde Bitki Boyu Ölçümü	26
Şekil 3.11.Çilek Bitkilerinde BitkiGövdelerinin Görünümü	27
Şekil 3.12. ÇilekBitkilerinde Gövde Çapı Ölçümü	27
Şekil 3.13. Çilek Bitkilerinde Kök Sayımı	27
Şekil 3.14. Çilek Bitkilerinin Kök Yığını Uzunluğunun Ölçümü	28
Şekil 3.15.Çilek Bitkilerinin Kök Yığını Kalınlığının Ölçümü	28
Şekil 3.16.Çilek Bitkilerinde Kök Kalınlığı Ölçümü	29
Şekil 3.17.Çilek Bitkilerinde Kök Uzunluğu Ölçümü	29
Şekil 3.18. Çilek Bitkilerinde Fide Oluşumunun Görünümü	30
Şekil 4.1. Çilek bitkilerinde ilk kol oluşumu	31

ÇİZELGE LİSTESİ

Sayfa

Çizelge 3.1.. TOGÜ ziraat fakültesi uygulama arazisine ait toprak analiz sonuçları	19
Çizelge 3.2. Uygulamalar ve uygulamaların kodları	23
Çizelge 4.1.1. Kabarla çilek çeşidinde farklı gübre uygulamalarının ana bitkilerde toplam fide sayısına (adet/bitki) etkileri	32
Çizelge 4.2.1. Kabarla çilek çeşidinde farklı gübre uygulamalarının ana bitkilerde stolon uzunluğuna (cm) etkileri ⁺	32
Çizelge 4.2.2. Kabarla çilek çeşidinde farklı gübre uygulamalarının yavru bitkilerde stolon uzunluğuna (cm) etkileri ⁺	33
Çizelge 4.2.3. Kabarla çilek çeşidinde farklı gübre uygulamalarının kardeş bitkilerde stolon uzunluğuna (cm) etkileri ⁺	34
Çizelge 4.2.4. Kabarla çilek çeşidinde farklı gübre uygulamalarının son kuşak bitkilerde stolon uzunluğuna (cm) etkileri ⁺	34
Çizelge 4.3.1 Kabarla çilek çeşidinde farklı gübre uygulamalarının ana bitkilerde gövde sayısına (adet/bitki) etkileri ⁺	35
Çizelge 4.3.2 Kabarla çilek çeşidinde farklı gübre uygulamalarının yavru bitkilerde gövde sayısına (adet/bitki) etkileri ⁺	36
Çizelge 4.3.3. Kabarla çilek çeşidinde farklı gübre uygulamalarının kardeş bitkilerde gövde sayısına (adet/bitki) etkileri ⁺	36
Çizelge 4.3.4. Kabarla çilek çeşidinde farklı gübre uygulamalarının son kuşak bitkilerde gövde sayısına (adet/bitki) etkileri ⁺	37
Çizelge 4.4.1. Kabarla çilek çeşidinde farklı gübre uygulamalarının ana bitkilerde gövde çapına (mm) etkileri ⁺	37
Çizelge 4.4.2. Kabarla çilek çeşidinde farklı gübre uygulamalarının yavru bitkilerde gövde çapına (mm) etkileri ⁺	38
Çizelge 4.4.3. Kabarla çilek çeşidinde farklı gübre uygulamalarının kardeş bitkilerde gövde çapına (mm) etkileri ⁺	38
Çizelge 4.4.4. Kabarla çilek çeşidinde farklı gübre uygulamalarının son kuşak bitkilerde gövde çapına (mm) etkileri ⁺	39
Çizelge 4.5.1. Kabarla çilek çeşidinde farklı gübre uygulamalarının ana bitkilerde bitki taç genişliğine (cm) etkileri	40
Çizelge 4.5.2. Kabarla çilek çeşidinde farklı gübre uygulamalarının yavru bitkilerde bitki taç genişliğine (cm) etkileri ⁺	40
Çizelge 4.5.3. Kabarla çilek çeşidinde farklı gübre uygulamalarının kardeş bitkilerde bitki taç genişliğine (cm) etkileri ⁺	41
Çizelge 4.5.4. Kabarla çilek çeşidinde farklı gübre uygulamalarının son kuşak bitkilerde bitki taç genişliğine (cm) etkileri ⁺	41

Çizelge 4.6.1. Kabarla çilek çeşidinde farklı gübre uygulamalarının ana bitkilerde yaprak sayısına (adet/bitki) etkileri ⁺	42
Çizelge 4.6.2. Kabarla çilek çeşidinde farklı gübre uygulamalarının yavru bitkilerde yaprak sayısına (adet/bitki) etkileri ⁺	42
Çizelge 4.6.3. Kabarla çilek çeşidinde farklı gübre uygulamalarının kardeş bitkilerde yaprak sayısına (adet/bitki) etkileri ⁺	43
Çizelge 4.6.4. Kabarla çilek çeşidinde farklı gübre uygulamalarının son kuşak bitkilerde yaprak sayısına (adet/bitki) etkileri ⁺	43
Çizelge 4.7.1. Kabarla çilek çeşidinde farklı gübre uygulamalarının ana bitkilerde klorofil değerine ($\mu\text{mol}/\text{m}^2$) etkileri ⁺	44
Çizelge 4.7.2. Kabarla çilek çeşidinde farklı gübre uygulamalarının yavru bitkilerde klorofil değerine ($\mu\text{mol}/\text{m}^2$) etkileri ⁺	44
Çizelge 4.7.3. Kabarla çilek çeşidinde farklı gübre uygulamalarının kardeş bitkilerde klorofil değerine ($\mu\text{mol}/\text{m}^2$) etkileri ⁺	45
Çizelge 4.7.4. Kabarla çilek çeşidinde farklı gübre uygulamalarının son kuşak bitkilerde klorofil değerine ($\mu\text{mol}/\text{m}^2$) etkileri ⁺	45
Çizelge 4.8.1. Kabarla çilek çeşidinde farklı gübre uygulamalarının ana bitkilerde yaprak alanına (cm^2) etkileri ⁺	46
Çizelge 4.8.2. Kabarla çilek çeşidinde farklı gübre uygulamalarının yavru bitkilerde yaprak alanına (cm^2) etkileri ⁺	46
Çizelge 4.8.3. Kabarla çilek çeşidinde farklı gübre uygulamalarının kardeş bitkilerde yaprak alanına (cm^2) etkileri ⁺	47
Çizelge 4.8.4. Kabarla çilek çeşidinde farklı gübre uygulamalarının son kuşak bitkilerde yaprak alanına (cm^2) etkileri ⁺	47
Çizelge 4.9.1. Kabarla çilek çeşidinde farklı gübre uygulamalarının ana bitkilerde yaprak enine (cm) etkileri ⁺	48
Çizelge 4.9.2. Kabarla çilek çeşidinde farklı gübre uygulamalarının yavru bitkilerde yaprak enine(cm) etkileri ⁺	48
Çizelge 4.9.3. Kabarla çilek çeşidinde farklı gübre uygulamalarının kardeş bitkilerde yaprak enine(cm) etkileri ⁺	49
Çizelge 4.9.4. Kabarla çilek çeşidinde farklı gübre uygulamalarının son kuşak bitkilerde yaprak enine (cm) etkileri ⁺	49
Çizelge 4.10.1. Kabarla çilek çeşidinde farklı gübre uygulamalarının ana bitkilerde yaprak boyuna (cm) etkileri ⁺	50
Çizelge 4.10.2. Kabarla çilek çeşidinde farklı gübre uygulamalarının yavru bitkilerde yaprak boyuna (cm) etkileri ⁺	50
Çizelge 4.10.3. Kabarla çilek çeşidinde farklı gübre uygulamalarının kardeş bitkilerde yaprak boyuna (cm) etkileri ⁺	50
Çizelge 4.10.4. Kabarla çilek çeşidinde farklı gübre uygulamalarının son kuşak bitkilerde yaprak boyuna (cm) etkisi ⁺	51
Çizelge 4.11.1. Kabarla çilek çeşidinde farklı gübre uygulamalarının ana bitkilerde yaprak sapı uzunluğuna (cm) etkileri ⁺	51

Çizelge 4.11.2. Kabarla çilek çeşidinde farklı gübre uygulamalarının yavru bitkilerde yaprak sapı uzunluğuna (cm) etkileri ⁺	52
Çizelge 4.11.3. Kabarla çilek çeşidinde farklı gübre uygulamalarının kardeş bitkilerde yaprak sapı uzunluğuna (cm) etkileri ⁺	52
Çizelge 4.11.4. Kabarla çilek çeşidinde farklı gübre uygulamalarının son kuşak bitkilerde yaprak sapı uzunluğuna (cm) etkileri ⁺	53
Çizelge 4.12.1. Kabarla çilek çeşidinde farklı gübre uygulamalarının ana bitkilerde yaprak sapı kalınlığına (mm) etkileri ⁺	53
Çizelge 4.12.2. Kabarla çilek çeşidinde farklı gübre uygulamalarının yavru bitkilerde yaprak sapı kalınlığına (mm) etkileri ⁺	54
Çizelge 4.12.3. Kabarla çilek çeşidinde farklı gübre uygulamalarının kardeş bitkilerde yaprak sapı kalınlığına (mm) etkileri ⁺	54
Çizelge 4.12.4. Kabarla çilek çeşidinde farklı gübre uygulamalarının son kuşak bitkilerde yaprak sapı kalınlığına (mm) etkileri ⁺	54
Çizelge 4.13.1. Kabarla çilek çeşidinde farklı gübre uygulamalarının ana bitkilerde bitki boyuna (cm) etkileri ⁺	55
Çizelge 4.13.2. Kabarla çilek çeşidinde farklı gübre uygulamalarının yavru bitkilerde bitki boyuna (cm) etkileri ⁺	56
Çizelge 4.13.3. Kabarla çilek çeşidinde farklı gübre uygulamalarının kardeş bitkilerde bitki boyuna (cm) etkileri ⁺	56
Çizelge 4.13.4. Kabarla çilek çeşidinde farklı gübre uygulamalarının son kuşak bitkilerde bitki boyuna (cm) etkileri ⁺	57
Çizelge 4.14.1. Kabarla çilek çeşidinde farklı gübre uygulamalarının ana bitkilerde kök sayısına(adet/bitki) etkileri ⁺	57
Çizelge 4.14.2. Kabarla çilek çeşidinde farklı gübre uygulamalarının yavru bitkilerde kök sayısına(adet/bitki) etkileri ⁺	58
Çizelge 4.14.3. Kabarla çilek çeşidinde farklı gübre uygulamalarının kardeş bitkilerde kök sayısına(adet/bitki) etkileri ⁺	58
Çizelge 4.14.4. Kabarla çilek çeşidinde farklı gübre uygulamalarının son kuşak bitkilerde kök sayısına(adet/bitki) etkileri ⁺	59
Çizelge 4.15.1. Kabarla çilek çeşidinde farklı gübre uygulamalarının ana bitkilerde kök yığını uzunluğuna (cm) etkileri ⁺	59
Çizelge 4.15.2. Kabarla çilek çeşidinde farklı gübre uygulamalarının yavru bitkilerde kök yığını uzunluğuna (cm) etkileri ⁺	60
Çizelge 4.15.3. Kabarla çilek çeşidinde farklı gübre uygulamalarının kardeş bitkilerde kök yığını uzunluğuna (cm) etkileri ⁺	60
Çizelge 4.15.4. Kabarla çilek çeşidinde farklı gübre uygulamalarının son kuşak bitkilerde kök yığını uzunluğuna (cm) etkileri ⁺	61
Çizelge 4.16.1. Kabarla çilek çeşidinde farklı gübre uygulamalarının ana bitkilerde kök yığını kalınlığına (mm) etkileri ⁺	62
Çizelge 4.16.2. Kabarla çilek çeşidinde farklı gübre uygulamalarının yavru bitkilerde kök yığını kalınlığına (mm) etkileri ⁺	63

Çizelge 4.16.3. Kabarla çilek çeşidinde farklı gübre uygulamalarının kardeş bitkilerde kök yığını kalınlığına (mm) etkileri ⁺	63
Çizelge 4.16.4. Kabarla çilek çeşidinde farklı gübre uygulamalarının son kuşak bitkilerde kök yığını kalınlığına (mm) etkileri ⁺	64
Çizelge 4.17.1. Kabarla çilek çeşidinde farklı gübre uygulamalarının ana bitkilerde kök kalınlığına (mm) etkileri ⁺	64
Çizelge 4.17.2. Kabarla çilek çeşidinde farklı gübre uygulamalarının yavru bitkilerde kök kalınlığına (mm) etkileri ⁺	65
Çizelge 4.17.3. Kabarla çilek çeşidinde farklı gübre uygulamalarının kardeş bitkilerde kök kalınlığına (mm) etkileri ⁺	65
Çizelge 4.17.4. Kabarla çilek çeşidinde farklı gübre uygulamalarının son kuşak bitkilerde kök kalınlığına (mm) etkileri ⁺	66
Çizelge 4.18.1. Kabarla çilek çeşidinde farklı gübre uygulamalarının ana bitkilerde kök uzunluğuna (cm) etkileri ⁺	66
Çizelge 4.18.2. Kabarla çilek çeşidinde farklı gübre uygulamalarının yavru bitkilerde kök uzunluğuna (cm) etkileri ⁺	67
Çizelge 4.18.3. Kabarla çilek çeşidinde farklı gübre uygulamalarının kardeş bitkilerde kök uzunluğuna (cm) etkileri ⁺	68
Çizelge 4.18.4. Kabarla çilek çeşidinde farklı gübre uygulamalarının son kuşak bitkilerde kök uzunluğuna (cm) etkileri ⁺	68
Çizelge 4.19.1. Kabarla çilek çeşidinde farklı gübre uygulamalarının ana bitkilerde kök kuru ağırlığına (%) etkileri ⁺	69
Çizelge 4.19.2. Kabarla çilek çeşidinde farklı gübre uygulamalarının yavru bitkilerde kök kuru ağırlığına (%) etkileri ⁺	70
Çizelge 4.19.3. Kabarla çilek çeşidinde farklı gübre uygulamalarının kardeş bitkilerde kök kuru ağırlığına (%) etkileri ⁺	70
Çizelge 4.19.4. Kabarla çilek çeşidinde farklı gübre uygulamalarının son kuşak bitkilerde kök kuru ağırlığına (%) etkileri ⁺	71

GİRİŞ

Çilek, Magnoliophyta (çiçekli bitkiler) bölümünün, *Rosales* takımı, *Rosaceae* familyası, *Fragaria* cinsi içerisinde yer alır. Yaklaşık 2000 yıldan beri yetiştiriciliği yapılmaktadır (Hancock, 1999). Adaptasyon kabiliyetinin yüksek olması, çok yönlü tüketimi ve insanların gittikleri her yere rahatlıkla götürülmesi gibi nedenlerle, üzüksü meyveler içerisinde en fazla yetiştirilen tüketilen türdür (Ağaoğlu ve Gerçekcioğlu, 2013).

Güney Amerika orijinli *Fragaria chiloensis* ve Kuzey Amerika orijinli *Fragaria virginia*'nın bir melezi olan Kültür çileği (Sangiacomo ve Sullivan, 1994), bu iki Amerikan yerli türünün melezlemesi sonucu (*Fragaria* × *ananassa*) elde edilmiştir. Çilekte meyveler aken adındaki çok sayıda tohumdan ve doku depolarından oluşur, yenilebilen kısmı ise yalancı meyvedir (Mitcham, 2010).

Çilek bitkisi saçak köklü olup derin, verimli, nemli, iyi drenajlı, kumlu-tınlı, siltli ve geçirgen topraklarda daha iyi yetişmektedir. Ancak bu toprakların yanında çok değişik topraklarda da diğer ekolojik şartlar uygun olursa yetişebilmektedir. Fazla kireçli topraklar çilek yetiştiriciliği için uygun değildir. Böyle topraklarda yetiştirilen çileklerde demir klorozu görülmektedir. Bu tip topraklarda demir eksikliğine dayanabilen türler yetiştirilmelidir. Humusça zengin, pH'sı 5,7-6,0 arasında olan tuzsuz topraklar çilek için idealdir (Zengin ve Özbahçe, 2011; Black, 1965; Kaçar,1995).

Dünyada en fazla yetiştiriciliği yapılan üzüksü meyve türleri arasında yer alan çilek Kuzey Yarımkürenin ılıman bölgeleriyle birlikte, Güney Yarımküre 'de yaygın olarak yapılmaktadır. ABD, Avrupa, Güney ve Doğu Afrika ülkeleri, Yeni Zelanda, Avustralya ve Japonya en çok çilek yetiştiren ülkelerdir. Avrupa'da M.S.1300 yıllarında başlayan çilek tarımı, Türkiye'de modern anlamda 1970'li yıllarda başlamıştır (Anonim, 2009).

Çilek yetiştiriciliği için ön koşul uygun iklim ve toprak şartlarıdır. Değişik iklim ve toprak karakterleri bakımından çilek yetiştiriciliğine uygun ekolojiye sahip ülkemizde, Marmara, Ege ve Akdeniz kıyı bölgelerinde yoğun olarak yetiştiricilik yapılırken zamanla iç bölgelerde de yetiştirilmeye başlanmış ve iyi sonuçlar alınmıştır (Kara 1986; Konarlı 1986; Türemiş ve Rehber, 2011; Albregts ve Howard, 1980; Almaliotis ve ark., 2002; Gaafar ve Saker, 2006; Ko ve ark., 2009).

Çilek değişik iklim ve toprak koşullarına adaptasyonunun çok iyi olması, insan sağlığına olan önemli katkıları, bahçe/sera yatırımlarının çok kısa sürede geriye dönmesi, birim alandan elde edilen gelirin oldukça yüksek olması, diğer birçok meyve türünün henüz pazara sürülmediği aylarda pazarda bulunabilmesi (tüketici tarafından aranan bir meyve olması), taze olarak tüketilmesinin yanında sanayi ürünü (reçel, marmelat, meyve suyu, meyveli süt, meyveli yoğurt, alkollü ve alkolsüz içecekler, tatlılar, çikolata, bisküvi vb.) olarak değerlendirilmesi yada dondurularak tüketilmesi, aile işletmeciliğine uygun olması nedenleriyle önemi ve üretimi gün geçtikçe artmaktadır (Kaşka ve ark., 1986; Özdemir, 1999; Gündüz, 2010; Türemiş ve ark., 2000).

Çilek yetiştiriciliğinde kaliteli fide üretiminin önemi büyüktür. Çilek fidesi eldesinde tohum, kollar (stolon), toprak altı gövdeleri ve doku kültürü teknikleri kullanılır. Çilek fide üretimi daha çok ticari olduğundan, en yaygın üretim tekniği stolonlar (kollar) ile yapılan üretim biçimidir. Çilek ana bitkisi çoğaltımda kullanılacak fide materyali (yavru bitki), vejetasyon döneminde oluşmaktadır. Bu nedenle, çilek kollarına vejetasyon periyodu boyunca topraktan iyi bir gübreleme yapmak kol miktarını ve kalitesini artırmada önemli bir etkidir. Çilek yetiştiriciliğinde kullanılan fide tipleri frigo, taze, yeşil ve plug fidelerdir. Bu fide tiplerinin yetiştiricilik koşullarına göre çeşitli avantajları bulunmakta; kullanımları yetiştiricilik koşullarına göre değişebilmektedir (Ağaoğlu ve Gerçekcioğlu, 2013; Pehlivan ve Güleriyüz, 2014; Alpert, 1999; Yılmaz, 2009; Abbott ve ark., 1970; Anonymous, 2008).

Ülkemizde çilek yetiştiriciliği için en yaygın kullanılan fide tipi, frigo fidedir. Frigo fideler; bahar aylarında dikilen fidelerden yaz boyunca oluşan yavru bitkilerin, bitkiler tam dinlenmeye girdikten sonra kış ortasında sökülerek dikim zamanları olan temmuz-ağustos aylarına kadar soğukta muhafaza edilerek kullanılırlar. Taze fideler; bahar aylarında dikilen ana bitkilerin soğuklama gereksinimini karşılamalarından sonra (eylül-ekim aylarında) sökülerek mümkün olan en kısa sürede dikimi gerçekleşmelidir. Yeşil fide; Florida, Mısır ve İsrail gibi bazı yetiştiricilik bölgelerinde dikim sonrası gelişimini desteklemek için bazı fidelerdeki yapraklar kesilmeden de kullanılabilir. Plug (tüplü) fideler; üretim şekilleri, fide fizyolojisi ve fidelerin çıplak köklü dikilmemeleri gibi birçok bakımdan diğer çilek fide tiplerinden ayrılırlar. Bu tip fideler torf vb. gibi karışımlar içeren viyöllerde, çilek ana bitkilerinden yaz ayları boyunca oluşan kolların köklendirilmesiyle üretilen fidelerdir. Plug fide elde etmenin ön koşulu bol miktarda yavru bitki üretimidir. Yavru bitki materyali sertifikalı, virüs, fungus ve bakterilerden arı olmalıdır. İki-üç yaprak ve 1-1.5 cm stolon parçası içermeli ve kök nodüllerinin oluşması gerekir. Yavru bitki üretimi dünyada farklı şekillerde yapılmaktadır. Yine üretim süreleri kısa, sulama gereksinimleri az olup, üretiminde soğuk hava deposuna da ihtiyaç yoktur. Verimi frigo fideye benzer, toprak kökenli ve virüs hastalıklarında azalım göstermesi tüplü taze fideler'in (plug fideler) kullanımının en önemli avantajları arasında yer alır. İspanya 2011 yılında 50 milyondan fazla plug (tüplü) fide üretmiş ve erkenci çilek yetiştiriciliği yapılan Kuzey Afrika ülkelerine dış satımını gerçekleştirmiştir (Gimenez ve ark., 2009; Serçe ve Gündüz, 2011; Alpert, 1999, Anonim, 2010).

Son yıllarda çilek üretimindeki hızlı artışın nedeni; kaliteli fide kullanılması (frigo, tüplü veya taze) bölge koşullarına uygun verimli ve yola dayanıklı yeni çeşitlerin kullanımının yanında genellikle açıkta yetiştirilen bir meyve türü olmasına rağmen, tünelde ve serada yetiştiriciliği popüler hale gelmeye başlamasıdır. Avrupa'nın bir kısmı, Kore ve Japonya'da özellikle ılıman iklime sahip alanlarda üretim sezonunu uzatmak ve sezon dışı üretim yapmak amacıyla tünel ve seralarda çilek yetiştiriciliği yapılmaktadır.

Örtü altında çilek yetiştiriciliğinde erkencilik oldukça önemlidir. Yapılacak uygulamalar ile örtü altı çilek yetiştiriciliğinde erkencilik sağlamak, hem daha erken pazara ürün sunmak hem de daha uzun hasat sezonu sağlamak açısından önemlidir.

Ülkemizin değişik yörelerinde, çilek yetiştiriciliğinde verim ve erkencilik sağlamak amacıyla çalışmalar yapılmıştır. Çilek üretiminde tüplü taze fidelerin kullanımı; bitki sağlığı, tutma oranı, erkencilik, toplam verim ve meyve kalite özelliklerinin daha iyi olması nedeniyle hızla artmaktadır (Eşitken, 2003; Kaplan ve ark., 1999; Erenoğlu, 2011).

Çilek bitkisinin gelişiminde çevresel, genetik ve biyolojik faktörlerin etkisi vardır. Verim ve büyümeye etki eden faktörler; fotoperiyot (günlük ışıklandırma süresi), sıcaklık, dikim zamanı ve yetiştirme yerleri önemli ölçüde etkilidir. Çilek yetiştiriciliğinde en önemli koşul ise; bölgenin ekolojik koşullarına uygun çeşit seçimidir (Kaşka ve ark.1986, Özdemir ve ark.2001; Darrow, 1965; Durner ve ark., 1984; Maas, 1998; De Los Santos ve ark., 2003).

Bitkilerin fonksiyonlarını yerine getirebilmeleri için belirli bir süre ihtiyaç duyulan ışık süresine fotoperiyot denir. Yani çileğin bitki gelişiminde ışığın rolü nispeten fazladır. Işıklanma süresinin kısaltılması çiçek oluşumunu teşvik ederken, uzun günler kol oluşumunu arttırmaktadır. Çileğinde içinde olduğu bazı bitkiler, gün uzunluğu bakımından kısa gün (10-14 saat/gün), uzun gün (14-16 saat/gün) ve nötr gün (gün uzunluğuna duyarız) bitkileri olarak üç ana gruba ayrılır (Dennis ve ark., 1970; Darrow, 1936; Anonim, 2007; Hancock, 1999).

Çilek, kısa gün bitkisi olmasının yanı sıra, uzun gün bitkileri ve nötr gün bitkileri de vardır. Çilek yetiştiriciliğinde en fazla kısa gün çeşitleri ile birlikte, nötr gün çeşitleri de tercih edilmektedir. Nötr gün çeşitlerinin sayısı kısa gün çeşitlere göre az veya sınırlıdır. Uzun gün çeşitleri ise ticari çeşit olarak kullanılmamaktadır. Sadece bazı ev ve hobi bahçelerinde yer aldığı bildirilmektedir (Anonim, 2007).

Kısa gün (8-12) çilekleri uzun günlerde ve ilkbaharda sıcaklık artışı ile vegetatif büyüme gösterirler. Bitkide yaprak sapı, çiçek ve çiçek salkım sapı uzar, gövde ve yaprak sayısı artar, yaprak alanı büyür, sıcaklık ve gün uzunluğunun daha da artmasıyla bitkideki kol sayısı da artar. Yaz sonlarına doğru günlerin kısılması ve sıcaklığın azalmasıyla bitkinin büyüme hızı azalır ve çiçek tomurcuğu oluşumu başlar (Öztürk ve Demirsoy, 2006; Darrow ve Waldo, 1934; Darrow, 1965; Dennis ve ark., 1970; Durner ve ark., 1984).

Çilekte kol oluşumu gün uzunluğu ile yakından ilişkilidir. Çilek fidesine ait kolların oluşumu uzun gün şartlarında meydana gelmektedir. Bitkiler uzun gün şartlarına girdiklerinde, yaprak koltuklarındaki tomurcuklar kol oluşumunu sağlayacak olan tomurcuklara dönüşür. Uzun gün şartları kol oluşumunu teşvik ederken çiçek tomurcuğu oluşumunu baskı altına alır. Yazın kol oluşumunun artmasının nedenleri arasında gün uzunluğunun 12-14 saate ulaşması ve sıcaklığın da etkili olmasıdır. Çilek fidesinde çiçek tomurcuğunun varlığı da kol oluşumunda etkilidir. İlkbaharda üzerinde az çiçek tomurcuğu olan bitkiler çok çiçek tomurcuğu olan bitkilerden daha erken yapraklanmaya ve kol oluşturmaya başlamaktadırlar. Ana bitki ve oluşan yeni yavruardan da kollar meydana gelebilir. Ana ve yavru bitkileri birbirine bağlayan kol (stolon) sonbahar sonları veya kışın ölürler. Böylece her bir yavru bitki, ana bitkilerden ayrılarak serbest bir bitki olurlar. Günlerin kısılması ve sıcaklığın azalmasıyla birlikte gözler çiçek tomurcuklarına dönüşmeye başlar (Anonim, 2007; Shoemaker, 1955; Yılmaz, 2006; Darrow, 1966).

Yüksek rakımlı yerlerde (havaaların erken soğumaya başlaması) yetiştirilen çilek bitkisinden elde edilen fidelerin, daha sıkı yapılı ve karbonhidrat miktarının yüksek olması, çilek bitkisinin çiçek tomurcuğu oluşumuna erken başlanması ile kaliteli fide ve meyve üretimi, erkencilik bakımından büyük öneme sahiptir. Erkenci yetiştiricilik alanları için ideal olan fide üretiminin hız kazanmasının beraberinde tutma oranında yüksek olmasıdır. Yüksek yerlerde temin edilen dinlenmeye erken giren çilek fidelerinin ilkbahar dikimi için verimi ve kaliteyi olumlu yönde etkilediği bildirilmiştir (Kaşka ve ark. 1984; Türemiş ve Kaşka 1993; Savini ve ark. 2005).

Çilek yetiştiriciliğinin rağbet görmesi, beraberinde birçok bölgede kaliteli fide üretimi açısından yaygınlık kazanmıştır. Yetiştiricilikte verim ve kaliteyi etkileyen diğer önemli faktörlerden biri de sağlıklı dikim materyali (fide) kullanımıdır. Çilek bitkisi özellikle vegetatif olarak çoğaltılan bitki türleri arasında yer almasından dolayı, ülkemizde ve dünyada fide üretiminden en çok dikkat edilen durum virüssüz, hastalıksız fide üretimi yapan özel fide üretim alanlarında fide temini sağlanmalıdır. Çilek yetiştiriciliğinde kullanılacak fideler kesinlikle meyve üretimin gerçekleştirildiği alanlardan alınmamalıdır (Debnath ve Silva, 2007; Erenoğlu ve ark. 2000).

Çilek bitkisinde kaliteli fide üretim miktarındaki artışın bir başka nedeni; araştırma ve yayım faaliyetleri ile daha pek çok kamu ve özel kuruluşlarda yapılan araştırmalardır. Bu araştırmalar neticesinde yüksek verim ve yüksek kalitede sağlıklı ürün elde etmek amacıyla bölge koşullarına uygun çeşitler ile modern yetiştirme tekniklerinin (damla sulama, toprak ve bitki analiz sonuçlarına göre gübreleme, malçlama, solarizasyon vb.) önemi de fazladır. Çilek yetiştiriciliğinde sedde ve yüksek tünel kullanımının da üretim alanlarındaki artıştan çok, birim alandan elde edilen çilek miktarının arttığı dikkati çekmiştir. Siyah polietilen malçta yetişen bitkilerin açıkta veya plastik malçta yetişenlere göre fazla sayıda stolon ve temiz meyve oluşturduğunu; toplam meyve ağırlığının ise malçsız yetişenlere oranla arttığı bildirilmiştir (Cannel ve ark., 1961; Himelrick, 1982; Kaşka ve ark. 1984; Gönülşen ve ark.,1992; Serçe ve Gündüz, 2011; Sönmez ve ark., 2017; Özdemir, 1999; Erenoğlu ve ark., 2000; Paydaş Kargı ve Sarıdaş, 2012; Vural ve ark., 2000).

Ülkemizde topraklarımızın büyük bir kısmında besin elementi noksanlıklarının giderilmesi, dışarıdan uygulanan gübrelerle sağlanmaktadır. Diğer bitkisel üretim kollarında olduğu gibi, çilek yetiştiriciliğinde de bitki besleme ve gübrelemenin önemi oldukça büyüktür. Kaliteli ve en uygun verimi sağlamak, besin elementlerinin alınabilirliklerini arttırmak, organik maddenin topraklara uygulanması ile büyük ölçüde sağlanmaktadır. Çilek yetiştiriciliğinde birim alandan fazla ürün alındığı için bitkinin ihtiyaç duyduğu gübreleme programı, toprak ve bitki analizlerine göre belirlenmelidir. Bitkilere uygulanan organik ve kimyasal gübrelerin uygun zamanda, uygun miktarlarda ve formlarda verilmesi verim ve kaliteyi olumlu etkiler.

Aşırı gübreleme verim miktarının azalmasına, meyve kalitesinin bozulmasına ve sağlığımız üzerinde olumsuz etkilerinin yanında, çevre kirliliğinin artmasına neden olurken, gereğinden az gübreleme de harcanan emek ve masrafa karşı yetersiz verim ve kaliteye sebep olmaktadır (Aksoy ve ark., 2002; Engelstad, 1985; Gerçek, 2009).

Organik madde (solucan humusu); toprağın fiziksel, kimyasal ve biyolojik özellikleri üzerine olumlu etkileri söz konusudur. Bu etkiler toprağın havalanma ve su tutma kapasiteleri artmakta, bitkinin yaşam ortamı olumlu yönde gelişmektedir.

Organik maddenin bu etkilerinin bilinmesi ve çevre bilincinin gittikçe yaygınlaşması ile birçok bölgede tarımsal ürünlerin verim ve kalitesini artırmasının yanında, çevre ve insan sağlığı bakımından organik kökenli gübre ya da gübre etkisi yapan bileşiklerin üretimi ve kullanımına sevk etmiştir. Bu çalışmalardan bir tanesi de solucan gübresi (katı/sıvı) üretimi olarak ortaya çıkmıştır (Sundrum, 2000).

Solucan kompostu (vermikompost); organik atık/artıkları kompostlaştırma işleminin solucanlar tarafından yapılmasıdır. Bu işlemde organik atık/artıklar ortamdaki mikroorganizmalarca fermentasyona uğratılır ve daha sonrasında ise solucanların sindirim sisteminden geçerken hızlandırılmış bir humifikasyon ve detoksifikasyon işlemine tabi tutulur. Solucanların sindirim sisteminde Sölom Sıvısı denilen özel bir sıvı bulunur. Bu sıvı, inorganik olan tüm maddeleri içeriği ile organik forma dönüştürebilme özelliğe sahiptir (Tutar, 2013; Tchobanoglous ve ark., 1993; Domínguez ve edwards, 2011).

Sıvı solucan gübresi (vermikompost); hastalıklara karşı koruyucu kalkan olmasıyla beraber günümüzde tarımda sürdürülebilirlik özelliğini destekleyen yöntemler içinde en yüksek ekonomik fayda sağlayan yöntemler arasında yer alır. Endüstriyel gelişmenin hızlanması ve nüfus artışı ile büyük bir çevre sorunu haline gelen katı organik atık/artıkların işlenmesinde önemli bir role sahiptir.

Ticari ve ekolojik açıdan yüksek değer sağlayan vermikompost tekniği, tüm dünyada yoğun olarak uygulanmaktadır. Her türlü tarım toprağına zenginleştirici ve verim artırıcı organik madde olarak ilave edilebilmesi, aşırı erozyona maruz kalarak verimsiz hale gelmiş tarım arazilerinin tekrar verimli hale getirilebilmesinde ve organik atıkların değerlendirilerek geri kazandırılmasında, tüm dünyada yoğun olarak kullanılması, vermikompostun temel avantajlarından (Boran, 2015; Erşahin, 2007; Muluiewgetnet ve NagapponRoja, 2013; Yıldırım, 2019; Dinç, 2014).

Ticari olarak üretilen ilek çeşitlerinde yapılmış çalışmalar, çoğunlukla meyve ve verim üzerinedir. Ancak fide oluşumu, kardeş bitkilerin oluşumu ve kaliteleri ile ilgili az sayıda çalışmalara rastlanmaktadır. Bu çalışmada kullanılan sıvı solucan gübresinin ana bitkiden oluşan yavru, kardeş ve son kuşak bitkilerin fide oluşumlarına etkisi incelenmiştir. Daha önce yapılan bazı çalışmalarda genellikle ana bitki-yavru bitki ilişkileri üzerine çalışmalar yapılmıştır. Fakat ilek bitkisinde ana bitkiden oluşan yavru, kardeş ve son kuşak fidelerin oluşumları üzerine sıvı solucan gübresinin etkisi üzerine bir çalışmaya rastlanmamıştır. Bu özelliği itibariyle, çalışmamızın özgün değeri yüksektir.



2. LİTERATÜR ÖZETLERİ

Ülkemiz büyük bir tür ve çeşit zenginliğine sahiptir. Bu tür ve çeşit zenginliği içerisinde üretimde ve tüketimde önemli bir yere sahip olan bitkiler arasında çilek bitkisi de yer almaktadır (Yılmaz,2009; Ağaoğlu,1986; Anonymous,1982).

Çilek bitkisi köklerinin sınırlı bir alanda yoğunlaşması nedeniyle, çilek yetiştiriciliğinde bitki besleme çok büyük bir özenle yapılmalıdır. Çilek yetiştiriciliğinde genel olarak, makro besin gereksinimleri göz önünde tutularak belirlenen bitki besin elementleri kullanılması önerilmektedir. Çilek bitkisinde en iyi performansı elde etmek için, bitki genotipleri, toprak tipleri ve çevresel faktörlerde dikkate alınmalıdır (Serçe ve Özgen, 2014; Darrow, 1966).

Ülkemizde topraklarımızın büyük bir kısmında besin elementi noksanlıkları söz konusudur. Besin elementi noksanlıklarının giderilmesi (gübreleme) birim alanda yüksek verim ve kaliteli bitki eldesi sağlamak amacıyla yapılması gereken kültürel önlemler arasında yer alır. Bitkilere uygulanan gübrenin hangi dönemde ve hangi besin maddesine önem verilmesi gerektiği konusunda yeterince açık bilgiler bulunmamaktadır. Tarımsal üretimde gübre olarak kullanılan materyaller oldukça çeşitlidir. Organik ve kimyasal gübreler olmak üzere iki gruba ayrılmaktadır. Organik gübreler çiftlik gübresi, yeşil gübre ve vermikompost gibi doğal, organik özelliktedirler. Kimyasal gübreler ise bir veya birden fazla besin elementi içeren suni gübrelerdir (Koca, 2013; Abacıoğlu ve ark. 2020; Kılıç ve Seferoğlu, 2005).

Sülfat, bitkiler için önemli bir elementtir. Sülfat, bitkileri fungal ve bakteriyel hastalıklara karşı dayanıklı kılmakta, depo ömrünü de uzatmaktadır. Sülfür eksikliği verim ve kaliteyi olumsuz etkilemektedir (Boyhan ve Kelley 2007)

Tarımsal ürünlere uygulanan azot (N) bitki büyümesi, stolon üretimi ve meyve tomurcuk oluşumu için çok önemlidir. Hızlı büyüme dönemlerinde, azot eksikliğinde bitkilerin yaprakları küçük kalır, yeşilden açık yeşile veya sarıya dönüşebilir ve meyve boyutu küçük kalır. Çilek bitkisine uygulanan azot meyve sertliğini, kalitesini ve raf ömrünü etkiler (Ullio, 2010; Mukkun ve ark. 2001; Trejo-Téllez ve Gomez-merino, 2014).

Azot ve potasyum seviyelerinin verim ve kaliteli tohum üretimi üzerine etkileri konulu araştırmada, bitki boyu, kardeş sayısı, çiçeklenme, tohum bağlayan meyve sayısı, meyve tutumu, çiçeklenmeye kadar geçen gün sayısı, tohum verimi ve çimlenme yüzdesinin farklı uygulamalardan önemli oranda etkilendiğini göstermiştir. Uygulanan kombinasyonlardan NK (15,12 kg/da) seviyesinde en yüksek dekara tohum verimi elde edilirken (51,542 kg/da), bunu sırasıyla 100 kg N/da + 12 kg/da K, 15 N kg/da + 4,080 K kg/da seviyeleri izlemiştir (Ali ve ark., 2007).

Aşırı azotlu gübreleme, bitki bünyesinde insan sağlığına zararlı olan nitrat birikimini de artırmaktadır. Organik kökenli gübrelerde ise stabil olarak bulunan azotun yaklaşık %40-50'si ilk yıl, % 12-15'i ikinci yıl, %5-6'sı üçüncü yıl ve kalan kısmı da diğer yıllarda yavaş yavaş ayrışarak, yarayışlı hale geldiğinden insan sağlığı açısından risk oluşturmamaktadır (Demirtaş ve ark.,2005).

Endüstrinin gelişmesi ve artan dünya nüfusu beraberinde bilinçsiz kimyasal gübre ve bitki koruma ilaçları kullanımını artırarak toprakta kirlenmeye, yorulmaya, verim kayıplarına, yarayışlı mikroorganizmaların ölümüne, doğal dengenin bozulmasına neden olmakta, çevre ve insan sağlığını da önemli boyutlarda tehdit etmektedir. Bugün ve gelecekte karşılaştığımız bu sorunlar ile başa çıkabilmek adına, bozulan doğal dengeyi yeniden sağlamak ve korumak için kimyasal gübre kullanımından mümkün olduğunca kaçınılarak, bitkisel ve hayvansal kökenli materyallerden oluşan organik gübreler tercih edilmelidir (Sinha ve Herat, 2009; Şensoy ve ark., 1996; Gerçek, 2009; Aksoy ve ark., 2002; Özkan ve ark., 2016; Abacıoğlu ve ark., 2020).

Son yıllarda ülkemizde organik gübre üretimi ve kullanımı ile ilgili çalışmalar önem kazanmıştır. Organik gübrelerin çok yönlü etkiye sahip olması, bitkisel üretimde verimliliğin sağlanması, toprağın fiziksel ve kimyasal yapısının korunmasıyla ekolojik dengenin sürdürülebilmesi, insan sağlığının korunması ve çevre kirliliğinin azaltılması üzerine olumlu ve önemli etki yaparlar ve içerisinde bulunan bileşenlerle toprağa ve bitkiye direnç kazandırır. Toprak yorgunluğu bilincinin anlaşılması ve beslenme kaynaklı problemlerin artmasıyla, organik gübre kullanımı ve gübre üretimi çalışmaları son yıllarda hızlı artış göstermiştir. Bununla birlikte, organik tarım koşullarında yapılan üretimdeki araştırmalar oldukça yetersiz kalmıştır (Kaçar ve Katkat, 2009; Abacıoğlu ve ark., 2020).

Günümüzde organik gübreler arasında büyük öneme sahip olan vermikompost (Taban ve ark., 2005); bitki büyümesi, toprak ıslahı, bitki sağlığı ve çevre lehine normal kompostlardan daha etkili olduğu yapılan bazı çalışmalarda belirtilmiştir (Fritz ve ark., 2012; Bellitürk ve ark., 2013).

‘Vermikompost (solucan gübresi)’, tarımda çevreye ve insan sağlığına zararsız, verim ve kaliteyi arttırarak, yaygınlaşıp gelişmesiyle günümüzde organik yolla yapılan sürdürülebilirlik özelliğini destekleyen en yüksek ekonomik fayda sağlayan yöntem olmasının yanında, hızlı endüstriyel gelişme ve nüfus artışı ile büyük bir çevre sorunu haline gelen katı organik atık ve/veya atıkların işlenmesinde çok yoğun şekilde uygulanmaktadır (Erşahin, 2007; Bansal ve ark., 2000; Taban ve ark., 2005; Abacıoğlu ve ark., 2020; Dinç ve ark., 2014; Lee, 2010).

Solucan gübresi (vermikompost), kırmızı Kaliforniya (*Eisenia fetida*) solucanlarının kullanıldığı, çeşitli bitkisel ve hayvansal organik atık ve/veya atıkların sindirim sistemlerinden geçirmeleri ile oluşan, içerisinde simbiyotik bakteri (*Rhizobiumspp.*) ve asimbiyotik mikroorganizmalar ile mikoriza mantarını da bünyesinde barındıran katı ve sıvı formda kullanımı yaygınlaşan bir kompost çeşididir (Bossuyt ve ark., 2005; Tejada ve González, 2009; Demir ve ark., 2010; Boran, 2015; Yılmaz ve Kurt, 2018; Açıkbay ve Bellitürk, 2016; Edwards ve Bohlen 1996; Bellitürk ve Görres, 2012; Garg ve ark., 2010).

Sıvı solucan gübresi, katı solucan gübresinin kompostlaşması sonucu elde edilen bir üründür. Katı gübre taban gübresi şeklinde kullanılırken, sıvı gübre ise damla sulama ya da yaprak gübresi olarak değerlendirilebilmektedir. Sıvı solucan gübresi kompostlaşan gübrenin işlem görmüş hali olup, bakteri içeriğince zengindir. Katı solucan gübresinin ve suyun belirli şartlar altında, belirlenen oranlarda karıştırılması ile sıvı solucan gübresi elde edilmektedir. Sıvı solucan gübresinin de insanlara, hayvanlara ya da toprak üzerine zararlı etkisi görülmemektedir. Sıvı solucan gübresinin, tohumların büyümesinde hızlandırıcı etkisi olup, bitkilerin köklenmesinde uyarıcı ve güçlü kök oluşturmaya imkân vermektedir. Bitki yapraklarına uygulandığında canlılığı arttırdığı (yeterli klorofil oluşumu vb. nedenlerle), bitkinin daha fazla fotosentez yapmasını sağladığı görülmüştür. Bitki metabolizmasının hızlanmasını sağlayarak bu yönüyle bitki çürümesini engellemektedir (Yıldırım, 2019).

Yapılan bilimsel çalışmalarda; genellikle *Eisenia fetida* türü solucanların yaygın olarak kullanıldığı kompostlaştırma işlemi ile üretilen vermikompostun toprağa uygulanması sonucunda bitki gelişimini ve verimliliği artırdığı, toprak özellikleri önemli oranda ve olumlu yönde etki bilinmektedir. Toprak solucanlarının salgıladığı “oksin”, “sitokinin” ve “gibberellin” gibi büyüme hormonları içermesi ile bitkinin büyümesi de desteklenmektedir. Vermikompostun yeterli miktarda faydalı bitki besin maddeleri içerdiği, yüksek gözenekli ve katyon değişim kapasitesine sahip, havalanma ve su tutma kapasitesi iyi, yüksek mikrobiyal aktiviteye sahip olması, iyi bir toprak düzenleyicisi olarak kullanılması, bazı pestisit ve bitki hastalıklarını kontrol ettiği ve uzun vadede kullanılması durumunda ekonomik olduğu bildirilmiştir (Bellitürk, 2016; Nagavallemma ve ark., 2004; Tajeda ve Benitez, 2011; Alam ve ark., 2007; Orozco ve ark., 1996; Bai ve Malakouti, 2007; Çıtak ve ark., 2011; Jahan ve ark., 2014; Adiloğlu ve ark., 2015; Ateş ve Çoşkan, 2016; Açıkbaş ve Bellitürk, 2016; Yılmaz ve ark., 2017; Bellitürk, 2018).

Solucan gübresi ile yapılan çalışmaların çoğunluğunda bitki gelişimi ve verime olan etkileri üzerinde durulmuştur. Bazı çalışmalarda vermikompostun sera ve tarla koşullarında ve/veya açık alanlarda yetiştirilen çoğu bitkide verim ve kaliteye besin elementlerinin alınıımı üzerine olmuştur. Vermikompost uygulaması ile besin elementi içerikleri, bitki gelişim hızını, verimini ve kalitesini artırdığını belirlemişlerdir (Kale, 1992; Buckerfield and Webster, 1998; Benitez ve ark.,1999; Atiyeh ve ark.,(2000b); Arancon ve ark., 2004a; Chiluvuru ve ark., 2009; Arancon ve ark., 2004b).

Vermikompost'un içindeki bitki besin elementlerinin %97'si özellikle N, P ve K elementleri, bitki tarafından büyüme sırasında doğrudan alınabilir formdadır. Buna bağlı olarak vermikompost'ta, zengin üst topraktaki kullanılabilir formdaki azot miktarının 5 katı, potasyum miktarının 7 katı, kalsiyum miktarının ise 3 katı daha fazla olduğu yapılan çalışmalarla bulunmuştur (Barley, 1961; şimşek-Erşahin, 2007; Buchanan ve ark.. 1988; Joshi ve Pal Vig, 2010).

Ramnarain ve ark., (2018)' yaptıkları çalışmada; solucan gübresi uygulamaları ile toprağın besin elementi içeriğindeki artışın yanı sıra bitkinin de K, Ca ve Mg ile kimi diğer element içeriklerinde önemli artış olduğunu bildirmişlerdir. Bitki köklerinin etki alanı dışında kalan, topraktan alımı zor olan bitki besin elementlerini hifler yardımıyla bitkiye taşınmasında mikorizaların etkisi de büyüktür. Mikorizalar'ın P, Zn, Ca, Cu, Mn, Fe, Mg gibi önemli besin elementlerini arttırması, bitki köklerini patojenik organizmalara karşı koruması, ağır metal ve toksisiteye karşı direnç sağlama gibi özellikleri bilinmektedir. Bu zellikleri ile vermikompost ve mikorizanın birlikte kullanılması üzerine yapılan alışmalarsa, bitkide verimi ve besin elementi alımını arttırdığı bulunmuştur. Bunun sonucunda bitkisel üretimde kullanılması faydalı grlmştur (Küçükyumuk, 2014).

Solucan gübresi uygulaması ile gerçekleşen hem toprak hem de kök ve kök üstü organın demir içeriğindeki artış ve solucan gübresi uygulaması ile toprakların enzim aktivitesindeki artışın, içeriğindeki mikrobiyal eşitliliğın yüksek olması, mikrobiyal aktiviteyi artırması ve solucan gübresinin demir içeriğinin (1542 mg kg-1) yüksek oluşundan kaynaklanmış olacağı ileri sürülmektedir (Albiach ve ark., 2001; Hernandez ve ark., 2010; Yılmaz ve Kurt, 2018; Bellitürk ve Eryüksel, 2016).

Vermikompost, toprağā kazandırdığı besin elementleriyle bitkilerin sadece sağlıklı, kaliteli ve verimli olmalarını sağlamakla kalmaz, hümik asit ve büyüme hormonlarıyla gelişmelerini de düzenler. Daha da önemlisi toprak solucanları, toprağın fiziksel özelliklerini düzeltirken aynı zamanda toprakta mikrobiyal aktivitenin artmasını sağlar ve organik maddelerin ayrışmasını hızlandırır, ‘humus’ oluşumuna da katkı sağlar. Solucan humusu bileşikleri gerek besin elementi gerekse içerdiği hümik ve fulvik asitler yoluyla topraklarda son derece etkili olmasının yanında yavaş ayrışması özelliğı nedeniyle etkisi 2-3 yıl devam ettiğinden her yıl için gübreleme uygulamasına ihtiyaç duyulmaz. Solucan humusu, aynı zamanda hastalıklara karşı koruyucu olarak ta görev yapmaktadır. Bu konuda dünyada yapılmış çok sayıda çalışmalar vardır (Canellas ve ark., 2002; Singh ve ark., 2008; Lazcano ve Dominguez, 2011).

Vermikompostun devamlı uygulanması, ortamda humusun birikmesine sebep olmaktadır. Sulama ihtiyaçını azaltması, bitkiyi pestisitlerden koruyor olması ve agro-kimyasalların etkilerini önemli oranda azaltması gibi olumlu özellikleri sayesinde vermikompost (solucan gübresi), çiftçiler için ekonomik olmakta ve kazanç sağlamaktadır (Türüt, 2019).

2.1. Solucan Gübresi zerine Yapılan alışmalar

Şimşek ve ark. (2006)’na göre, solucan gübresi yaklaşık 40 yıldır başta ABD olmak üzere birçok Avrupa lkesi tarımsal işletmeleri tarafından üretilmekte ve kullanılmaktadır.

Tutar (2013)'a göre, solucan gübresi çok sayıda simbiyotik bakteri (*Rhizobium*) ve asimbiyotik mikroorganizmalardan azot fiksasyonu yapan bakteri (*Azotobakter*) ve mikoriza mantarları bulundurur. Solucanların salgı maddeleri çok sayıda ve çeşitte enzim, vitamin, aminoasit, büyüme hormonu içermektedir. Bu salgı maddeleri dışkılarına karıştığından bunlar bitkinin daha hızlı gelişmesini ve olumsuz evre şartlarına karşı dirençli olmalarını sağlamaktadır.

Arancon ve ark., (2005)'na göre; az miktarda kullanıldıklarında bile bitkilerin gelişmelerini önemli ölçüde artıran vermikompost 'un gerek ss bitkisi yetiştiriciliğinde gerekse meyve ve sebze yetiştiriciliğinde etkin bir şekilde kullanıldığını belirtmektedir. Chandler ilek çeşitinde yapılan diğer bir çalışmada; 85-155-125 kg/ha oranları ve NPK içeren inorganik gübre bir arada uygulanmıştır. Vermikompost uygulaması toprağın üst 10 cm derinliğine yapılmıştır. Sonuçta; ilekte büyüme ve verimde önemli düzeyde artış görülmüş olup, yaprak alanında %37 büyüme, bitki sürgün biokütle artışında %37, ilek meyvesi oluşumunda %40, stolon oranında %36, meyve ağırlığında ise %35 artış gözlendiği bildirilmiştir (Yavi, 2019).

Solucan gübresinin çilekte verim ve kalite değerleri açısından etkisini ortaya koymak için 4 değişik dozda solucan gübresi (2.5 t ha⁻¹, 5 t ha⁻¹, 7.5 t ha⁻¹ ve 10 t ha⁻¹) ve inorganik gübre uygulaması yapılmıştır. Çalışma sonucunda solucan gübresi uygulamalarında çilekte kuru madde miktarı, verim, bitki yayılımı ve lif miktarı gibi değerleri arttırdığı tespit edilmiştir (Singh ve ark., 2008).

ilek bitkisi yanında, çok sayıda tek yıllık bitkilerde solucan gübresinin kullanımı daha yaygındır. Bu sayıda çok sayıda araştırma sonuçlarına rastlamak mümkündür. Bunlardan bazıları, sonuçların görülmesi adına aşağıda belirtilmiştir.

Arancon ve ark., (2003)' tarafından yapılan bir çalışmada; domates, biber ve ilek üzerinde vermikompost uygulaması yapılmıştır. Araştırma sonuçlarına göre vermikompostun domates ve biberde sürgün uzunluğu ve yaprak alanını arttırdığını belirtirken, çilekte ise meyve pazar değerini önemli oranda arttırdığı bildirilmiştir.

Yapılan bazı çalışmalarda ise mikoriza ve solucan gübresi birlikte kullanımının etkileri araştırılmış olup, biber üzerinde denenmiş bir araştırmada; biberde bitki yaş ve kuru ağırlığı üzerinde olumlu etkisi tespit edildiğı belirtilmiştir. Çalışmada en iyi uygulamanın mikoriza ve solucan gübresinin birlikte kullanılmasından elde edildiğı ifade edilmiştir (Uluğ, 2018).

Küçükyumuk ve ark., (2014), yaptıkları çalışmada biber bitkisi üzerinde farklı dozlarda mikoriza ve vermikompost uygulaması yapmış ve en yüksek dozlarda uygulanan vermikompost ve mikoriza uygulamalarında biber bitkisi daha fazla gelişme göstermiştir ve daha yüksek besin elementleri de elde edilmiştir. Denemenin sonucuna göre, vermikompost uygulaması ve mikoriza uygulamalarının bitki yetiştiriciliğı açısından birlikte kullanılmasının tarımsal üretimde faydalı olduğı belirtilmiştir.

Azarmi ve ark., (2008) tarafından yapılan bir çalışmada, domates bitkisi yetiştirilen topraklarda vermikompost uygulamasının topraktaki etkisini araştırılmıştır. Deneme sonucunda dekara 1,5 ton vermikompost uygulanmasının toprağın fiziksel yapısını olumlu yönde değıştirdiğı, N, P, K, Ca, Zn, Mn ve organik karbon miktarlarında artış olduğı belirtilmiştir.

Atiyeh ve ark., (2000), domates ve marul tohumlarının vermikompost kullanılarak imlendirilmesi ile ilgili çalışmalarında, büyükbaş hayvan gübresi ile vermikompost karşılaştırılmıştır. Sonuçta vermikompostun bitki büyüme gelişimi üzerindeki etkileri nedeniyle büyükbaş hayvan gübresine kıyasla daha iyi netice alındığı ifade edilmiştir.

Hınıslı (2014)' yaptığı bir çalışmada; vermikompost ve inek-koyun gübrelerini kıvırcık marul bitkisinde uygulamış ve kıvırcık marul bitkisinin gelişimi üzerine etkisini araştırmıştır. Deneme sonucunda kıvırcık marulun erkencilik özelliğı üzerinde vermikompost uygulamasının önemli derecede etkili olduğunu bildirmiştir. Aynı alışmada Ca, Cu ve Zn gibi elementlerin kıvırcık marul bitkisinin bünyesine alına bilirliğı açısından vermikompostun diğerk uygulanan gübrelere göre daha iyi sonuçlar verdiğı ifade edilmiştir.

Adiloğlu ve ark., (2015) tarafından yapılan bir araştırmada artan miktarlarda solucan gübresi uygulamasının salata (*Lactucasativa L. var. crispa*) bitkisinin verimi üzerine olan etkisi incelenmiştir. Solucan gübresi uygulaması dört doz (I. doz: 0 kg/da, II. doz: 400 kg/da, III. doz: 800 kg/da, IV. doz: 1200 kg/da) şeklinde uygulanmıştır. Elde edilen bulgulara göre, artan solucan gübresi uygulaması ile birlikte salata bitkisinin verim, yaş ağırlığı, bitki çapı, bitkideki yaprak sayısı, yaprak uzunluğu ve genişliği üzerinde önemli artışlar saptanmıştır. Ancak bitkinin N, P, K, Ca, Mg, Cu ve Zn içeriklerindeki değişimler önemli bulunamamıştır. Bununla birlikte solucan gübresi uygulaması ile birlikte bitkinin Fe ve Mn içeriklerinde istatistiksel olarak % 5 düzeyinde önemli artışlar saptanmıştır.

Jahan ve ark., (2014) tarafından karnabahar bitkisi kullanılarak Bangladeş'te yapılan bir araştırmada artan dozlarda solucan gübresi uygulamasının karnabahar bitkisinin beslenmesi üzerine etkileri araştırılmıştır. Solucan gübresi bitkilere 0; 1,5; 3; 4,5 ton/ha olmak üzere dört farklı dozda uygulanmıştır. Yapılan deneme sonucunda karnabahar bitkisinin yaprak sayısı, meyve boyu, bitki boyu, toplam ağırlık ve koçan verimi ölçümleri yapılmıştır. Elde edilen veriler sonucunda en yüksek parametre değerlerine 6 ton/ha solucan gübresinin uygulandığı parsellerde saptanmıştır.

Muluiewgetnet ve NagapponRoj (2013)' yapmış oldukları çalışmada kabak bitkisine kontrollü yaprak biti uygulamışlar, vermikompost uygulamasının yaprak bitini azalttığını tespit etmişlerdir. Aynı zamanda bu uygulamanın tüm bitki türleri için uygulanabilirliğini, ticari gübre kullanımını azaltacağını önermişlerdir.

Ansari (2008) tarafından patates (*Solanum tuberosum*), ıspanak (*Spinacia oleracea*) ve şalgam (*Brassica campestris*) bitkilerinin topraklarında vermikompost uygulamasının etkisini araştırmak için 1998–2000 döneminde bir çalışma yürütülmüş ve vermikompostun toprak kalitesinde önemli gelişmelere neden olduğu belirtilmiştir. Aynı çalışmada ıspanak gibi yapraklı bitkilerin vermikompost gereksiniminin patates ve şalgam gibi yumrulu bitkilere göre daha düşük olduğu saptanmıştır.

Alam ve ark., (2007), yaptıkları çalışmada patates bitkisi üzerinde vermikompost ve kimyasal gübreleri beraber kullanmışlar ve deneme sonucunda patates veriminin önemli ölçüde arttığını gözlemlemişlerdir.

Yourtchi ve ark., (2013) patates bitkisinde yapmış oldukları çalışmada farklı dozlarda uygulanan solucan gübresinin bitkinin verim ve verim unsurları üzerindeki etkilerini araştırmışlardır. Deneme sonucunda en yüksek bitki boyu, gövde ve yaprak kuru ağırlığı, kuru ve yaş yumru ağırlığı, toplam yumru ağırlığı, yumru sayısı ve çapı, yumrudaki azot ve potasyum yüzdesi gibi parametreler ölçülmüştür. Sonuç olarak bu parametrelerde en yüksek değerlerin 12 ton/da solucan gübresi uygulamasında elde edildiğini belirtmişlerdir.

Bai ve Malakouti (2007) kırmızı soğan bitkisi (*Alliumcepa L.*) kullanılarak Azerbaycan'da yapmış oldukları bir çalışmada, solucan gübresinin kırmızı soğan (*Alliumcepa L.*) bitkisinin verimi üzerinde artan dozlarda solucan gübresi uygulanmıştır. Parsellere 2, 4, 6 ton/ha solucan gübresi uygulamasının etkileri araştırılmıştır. Yapılan araştırma sonucunda en yüksek soğan verimi, protein ve askorbik asit içeriği 6 ton/ha solucan gübresinin olduğu parselden elde edildiği tespit edilmiştir.

Vermikompost mısır bitkisinde uygulandığında, bitkinin toprak üstü aksamını arttırdığı ve bu artışın %40 oranında olduğu ifade edilmiştir. Çalışmada vermikompostun N, P, K, Zn, Ca, Mg konsantrasyonlarına olumlu yönde, Fe, Mn ve Cu konsantrasyonlarına ise olumsuz yönde etki gösterdiği belirtilmiştir (Durukan, 2020).

Çilek birim alandan fazla ürün verdiği için topraktan çok besin maddesi kaldırır. Gerçek anlamda her bahçenin ve bitkinin ihtiyaç duyduğu gübreleme programı, toprak ve bitki analizlerine göre belirlenmelidir. Çileklere uygulanan organik ve kimyasal gübrelerin uygun zamanda, uygun miktarlarda ve formlarda verilmesi verim ve kaliteyi olumlu etkilerken aşırı gübreleme verim miktarının azalmasına, meyve kalitesinin bozulmasına ve çevre kirliliğinin artmasına neden olmaktadır. Gereğinden az gübreleme de harcanan emek ve masrafa karşı yetersiz verim ve kaliteye sebep olmaktadır (Çiçekdağı, 2017).

3. MATERYAL ve YÖNTEM

3.1. Materyal

Bu çalışma, Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesine ait uygulama arazisinde 2020-2021 yılları arasında yürütülmüştür. Pomolojik analizleri ise Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Laboratuvarında yapılmıştır.

3.1.1. Toprak Özellikleri

Deneme kurulmadan önce alınan toprak örneklerinin analizi Orta Karadeniz Geçit Kuşağı Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü Toprak-Bitki Analiz Laboratuvarında yapılmıştır. Deneme alanına ait toprak analiz sonuçlarına göre (Çizelge 3.1); toprağın killi tınlı, tuzsuz, az alkali (pH 7.71), kalsiyum karbonat içeriği orta (%12.94), potasyumca zengin (57.57 kg/da), fosfor (4.34 kg/da) ve organik maddece fakir (% 1.28) olduğu belirtilmektedir (Gerçekçioğlu ve ark., 2009).

Çizelge 3.1. TOĞÜ Ziraat Fakültesi uygulama arazisine ait toprak analiz sonuçları

Yapılan Analizler	0-30'da bulunanlar
Doygunluk (%)	58 CL
EC (mmhos/cm)	0,80
Tuz (%)	0,03
pH	7,71
Kireç (%)	12,94
Organik Madde (%)	1,28
Yarayıklı Fosfor (Kg P ₂ O ₅ /da)	4,34
Yarayıklı Potasyum (Kg K ₂ O/da)	57,57

3.1.2. Bitkisel Materyal

Kabarla; Orta iri, tatlı ve parlak kırmızı meyveler veren nötr gün bir çilek çeşididir. Meyveleri konik şekilli, meyve eti orta serttir. Diğer nötr gün çeşitlerden çok az bir gecikme ile meyve vermeye başlar ve uzun süre meyve vermeye devam eder. Sera ve açıkta yetiştiricilik için uygun özelliklere sahip olup, yayla bölgelerde yaz boyunca meyve verir. Ayrıca sahil yerlerdeki verimi de çok iyi olup, yüksek verimli bir çeşittir (Koyuncu ve Demirci,2012; Ağaoğlu ve Gerçekçioğlu,2013).



Şekil 3.1. Dikimi yapılan çilek bitkilerinin görünümü

3.2. YÖNTEM

Yetiştiriciliği yapılacak olan çilek çeşidinin fideleri ticari üretim yapan Yaltır A.Ş. firmasından temin edilmiştir. Dikimden önce, kök tuvaleti yapılan ve kök çürüklüğünü önlemek için fideler 0.25'lik Maxim XL 035 FS ticari adıyla bilinen fungusit ile muamele edilerek ve fidelerin ana yaprakları kopartılarak 27.03.2020 tarihinde, parsel büyüklüğü 7.5 m² olan parsellere, 0.5 x 1.00 m dikim aralık mesafesi ile dikimi yapılmıştır. Gelişme dönemi boyunca gerekli olan gübreleme, sulama ve yabancı ot temizliği gibi işlemler düzenli olarak yapılmıştır. Araştırma tesadüf blokları deneme desenine göre 7 uygulama ve 3 tekerrür olarak kurularak, her tekerrüre 10 bitki dikimi yapılmıştır (Şekil 3.2 ve 3.3.).



Şekil 3.2.Fide dikiminde kullanılan fungusit ve kök tuvaleti (Kök tuvaleti kesimi öncesi(a) ve kesim sonrası (b))



Şekil 3.3. Her iki yetiştirme dönemine ait deneme alanının genel görünümü (a) I. deneme yılı (b) II. deneme yılı

3.2.1. Ticari ve Sıvı Solucan Gübrelerinin Uygulama Dozları

Araştırmada ticari ismi ‘EkosolFarm’ olan %100 sıvı solucan gübresi’ kullanılmış ve firmanın çilek için önerdiği dozlar esas alınmıştır. Bu ticari preparatın prospektüsünde; “EkosolFarm %100 sıvı solucan gübresi uygulamalarında, hem yapraktan, hem topraktan ayrı ayrı gübre uygulaması yapılabileceği gibi, beraberde uygulanabilir olduğu, iki uygulamanın beraber yapılması durumunda; verim artışı sağlaması yanında, meyvenin dayanıklılığını ve fotosentezi hızlandırarak yeşil aksamı güçlendireceği belirtilmektedir. Bu gübre, kök gelişimini ciddi oranda desteklediği için, özellikle dikim esnasında kullanılması verimi ve kök sağlığını destekleyecektir. Ayrıca belirtilen dozların aşılması durumunda da zarar vermeyecektir.” şeklinde de bilgilere de yer verilmiştir (Anonim, 2019). Birinci deneme yılında; sıvı solucan gübresi uygulamaları bitkilerin kök bölgesine sulandırılarak, bitkilerin dikiminden 10 gün sonra ve bitkilerde ilk gerçek yapraklar (4-5) görüldüğünde olmak üzere iki seferde uygulanırken, ikinci deneme yılında ise bitkilerde ilk gerçek yapraklar (4-5) görüldüğünde bir sefer uygulanmıştır. Ana bitkilere dikim sonrası gübreleme uygulamaları aşağıdaki gibi yapılmıştır.

3.2.1.1. Ticari Gübre Uygulaması: Denemenin yürütüleceği alan da K oldukça fazla olduğundan (Çizelge 3.1) ve meyve ve verim dikkate alınmadığından, yalnızca azotlu ve fosforlu gübre kullanılmıştır. Çilek yetiştiriciliğinde 10 kg/da saf azot verilmesi tavsiye edilmiştir. Azot vermenin en büyük etkisi ilkbaharda ve yazın, yaprak ve stolon gelişimi üzerine olmaktadır.

Fide yetiştiriciliğinde stolon sayısını artırmak için çilek bitkilerine haziran ve temmuz aylarında azotlu gübre verilmelidir ve 8 kg/da fosfor yeterli olacağı bildirilmiştir

(Ağaoğlu ve Gerçekcioğlu, 2013). N kaynağı olarak Amonyum sülfat (%21), fosfor kaynağı olarak da Triple süper fosfat (%42) kullanılmıştır. Her iki deneme döneminde de sadece dikimi yapılmış ana bitkilere fosforlu gübre bir seferde toplam 1710 g; azotlu gübre ise üç seferde birisi dikim ile birlikte, diğerleri haziran ve temmuz aylarında toplam 1440 g olarak, bitki başına 83.33 ml düşecek şekilde uygulanmıştır.



Şekil 3.4. Her iki deneme döneminde ana bitkilere uygulanan ticari gübrelerin görünümü

3.2.1.2. Sıvı Solucan Gübre Uygulamaları: Sıvı solucan gübresi ile ilgili çilekte herhangi bir çalışmaya rastlanmadığından, firmanın belirttiği 1.0-1.5 lt/da olacak şekilde tavsiye edilen dozlar dikkate alınarak, aşağıdaki uygulamalar yapılmıştır (Çizelge 3.2). Sıvı solucan gübresi uygulamaları birinci deneme yılında iki seferde, ikinci deneme yılında ise bir seferde $S_1:45$ - $S_2:67$ - $S_3:90$ ml/bitki olacak şekilde uygulanmıştır (Şekil 3.5).



Şekil 3.5. Her iki deneme yılında da uygulanan sıvı solucan gübresi

3.2.1.3. Ticari Gübre + Sıvı Solucan Gübre uygulamalarının birlikte verildiği uygulamalar Çizelge 3.2’de verilmiştir.

Çalışmada ticari gübre uygulaması ile birlikte 7 farklı uygulama yapılmıştır. Uygulamalar aşağıda belirtilmiştir (Çizelge 3.2).

Çizelge 3.2. Uygulamalar ve Uygulamaların kodları

Uygulamalar	Uygulama Kodu
Ticari gübre (G)	Gübre (G)
Sıvı solucan gübresi-S ₁ (1.0lt /da)	S ₁
Sıvı solucan gübresi-S ₂ (1.5 lt/da)	S ₂
Sıvı solucan gübresi-S ₃ (2.0 lt/da)	S ₃
Ticari gübre (G)+ Sıvı solucan gübresi-S ₁	G+ S ₂
Ticari gübre (G)+ Sıvı solucan gübresi-S ₂	G+ S ₂
Ticari gübre (G)+ Sıvı solucan gübresi-S ₃	G+ S ₃

3.2.2. Ana Bitkilerde Bitkicik (I - II - III. Kuşak) Oluşturulması

Bu çalışma, farklı gübre uygulamalarının açık alanda ana bitkilerde oluşan stolonlardan kaliteli fide oluşturması üzerine etkilerini belirlemek amacıyla yürütülmüştür. Yetiştirme teknikleri arasında farklılık bulunsa da çilek yetiştiriciliği dünyanın karasal iklim bölgelerinde daha çok çok yıllık yetiştiricilik şeklinde yapılırken, subtropik kuşakta yetiştiricilik tek yıllık olarak yapılmaktadır. Stolonlardan fide eldesi, en yaygın yetiştirme yöntemleri arasında yer alır (Gündüz,2010). Denemede kullanılan Kabarla çilek çeşidi fideleri 27.03.2020 tarihinde, her parsele toplam 10'ar bitki olacak şekilde 3 tekerrür olarak dikimi yapılmıştır. Fidelerde stolon gelişimini ve yaprak oluşumunu teşvik etmek için azotlu, fosforlu ve sıvı solucan gübre uygulamaları yapılmıştır. Birinci deneme yılında, dikiminden yaklaşık bir ay sonra ana bitkilerden ilk stolon oluşumu gözlemlenmiştir. Ana bitkilerin, yaprak koltuklarından çıkan stolonların (kollar) boğumlarında bitkicikler oluşur ve bu boğumların toprağa değdiği yerde bu bitkicikler yeni kökler oluşturarak, ana bitkiye benzer yeni fideler elde edilmesi sağlanır. Bir ana bitkiden çeşit, yetiştirme yerleri (yayla, ova) ve toprak tipine (kumlu-killi) bağlı olarak 40-150 fide elde edilebilir (Ağaoğlu ve Gerçekçioğlu,2013).



Şekil 3.6. Dikimi yapılan ana bitkilerde oluşan stolonlardan bitkiciklerin oluşumu
(a) I. deneme yılı (b) II. deneme yılı

3.2.3. Ana Bitkiler ve Ana Bitkilerden Oluşan Fidelerde İncelenen Parametreler

3.2.3.1. Stolon (Kol) Uzunluğu (cm): Her iki yetiştirme yılında da ana bitki, yavru, kardeş ve son kuşak bitkilerde oluşan 10’ar adet bitkide stolon uzunluğu mezura yardımıyla ölçülerek, cm olarak belirlenmiştir (Şekil 3.7.).



Şekil 3.7. Çilek bitkilerinde stolon uzunluğunun ölçümü

3.2.3.2. Klorofil Miktarının Ölçümü (SPAD olarak): Klorofil ölçüm cihazıyla (Konica minolta SPAD_502 plus), her tekerrür içindeki ana bitki, yavru, kardeş ve son kuşak bitkilerde oluşan yapraklarda, klorofil pigment miktarını belirlemek için her iki yılda da 10 adet bitkide ve her tekerrürde 10 ar adet yaprakta ölçümler yapılmıştır (Şekil 3.8.).



Şekil 3.8. Bitki yapraklarında klorofil ölçümünün yapılması

3.2.3.3. Bitki Taç Genişliği (cm): Ana bitkiler, oluşan yavru kardeş ve son kuşak bitkilerde mezura yardımıyla vegetatif aksamın en geniş bölgesi ölçülerek, bitki taç genişliği cm olarak belirlenmiştir.

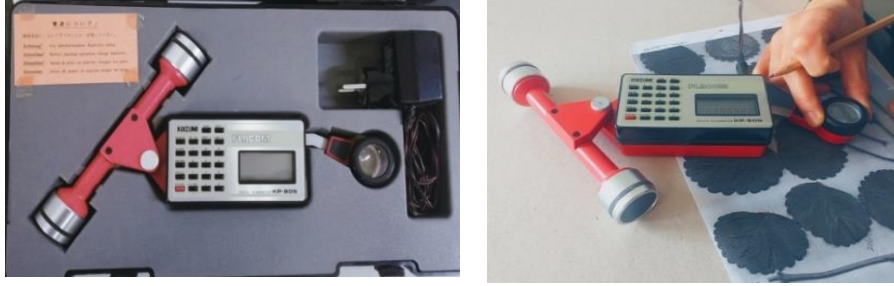
3.2.3.4. Yaprak Sayısı (adet/bitki): Ana bitkiler, oluşan yavru, kardeş ve son kuşak bitkilerde yaprakları sayılarak bitki başına yaprak sayısı adet olarak belirlenmiştir.

3.2.3.5. Yaprak Boyutları {en-boy (cm)}: Ana bitkiler, oluşan yavru, kardeş ve son kuşak bitkilerde yaprakların eni-boyu mezura yardımıyla ölçülerek, cm olarak belirlenmiştir.

3.2.3.6. Yaprak Sapı Uzunluğu (cm): Ana bitkiler, oluşan yavru, kardeş ve son kuşak bitkilerde yaprak sapı uzunluğu mezura yardımıyla ölçülerek, cm olarak belirlenmiştir.

3.2.3.7. Yaprak Sapı Kalınlığı (mm): Ana bitkiler, oluşan yavru, kardeş ve son kuşak bitkilerde yaprak sapı kalınlığı dijital kumpas yardımıyla “mm” olarak belirlenmiştir.

3.2.3.8. Yaprak Alanı (cm²): Ana bitkiler, oluşan yavru, kardeş ve son kuşak bitkilerde PLACOM KP-90N (Dijital Planimeter) cihazı (Şekil 3.9) kullanılarak yaprak alanı ölçümleri yapılmıştır.



Şekil 3.9. Yaprak alanının ölçümünde kullanılan PLACOM KP-90N cihazı

3.2.3.9. Bitki Boyu (cm): Ana bitkiler, oluşan yavru, kardeş ve son kuşak bitkilerde vejetasyon sonunda bitkilerin boyu (en uç kök ile taç arası) mezura yardımıyla ölçülerek, cm olarak belirlenmiştir. Ana bitkilerdeki ölçüm ise ikinci deneme yılında yapılmıştır (Şekil 3.10.).



Şekil 3.10. Çilek bitkilerinde bitki boyu ölçümü

3.2.3.10. Gövde Sayısı (adet/bitki): Ana bitkiler, oluşan yavru, kardeş ve son kuşak bitkilerde gövdeler sayılarak, bitki başına gövde sayısı adet olarak belirlenmiştir. Ana bitkilerdeki ölçüm, ikinci deneme yılında yapılmıştır (Şekil 3.11.)



Şekil 3.11.Çilek bitkilerinde bitki gövdelerinin görünümü

3.2.3.11. Gövde Çapı (mm): Ana bitkiler, oluşan yavru, kardeş ve son kuşak bitkilerde kök ile gövdenin toprak hizasındaki ekvatorial bölgenin çapı, dijital kumpas yardımıyla “mm” olarak ölçülmüştür. Ana bitkilerdeki ölçüm ise ikinci deneme yılında yapılmıştır(Şekil 3.12.)



Şekil 3.12. Çilek bitkilerinde gövde çapı ölçümü

3.2.3.12. Kök Sayısı (adet/bitki): Ana bitkiler, oluşan yavru, kardeş ve son kuşak bitkilerde kökler tek tek sayılarak hesaplanmıştır. Ana bitkilerdeki ölçüm, ikinci deneme yılında gerçekleştirilmiştir (Şekil 3.13.).



Şekil 3.13. Çilek bitkilerinde kök sayımı

3.2.3.13. Kök Yığını Uzunluğu (cm): Ana bitkiler, oluşan yavru, kardeş ve son kuşak bitkiler vejetasyon sonunda sökülüp, kökleri topraktan arındırıldıktan sonra, en uzun kök esas alınarak mezura yardımıyla ölçülmüş ve ortalamaları hesaplanmıştır. Ana bitkilerdeki ölçüm ise ikinci deneme yılında gerçekleşmiştir (Şekil 3.14.).



Şekil 3.14. Çilek bitkilerinin kök yığını uzunluğunun ölçümü

3.2.3.14. Kök Yığını Kalınlığı (mm): Ana bitkiler, oluşan yavru, kardeş ve son kuşak bitkiler vejetasyon sonunda sökülüp, kökleri topraktan arındırıldıktan sonra kök yığını esas alınarak dijital kumpas yardımıyla “mm” olarak ölçülmüştür. Ana bitkilerdeki ölçüm, ikinci deneme yılında gerçekleşmiştir (Şekil 3.15.).



Şekil 3.15. Çilek bitkilerinin kök yığını kalınlığının ölçümü

3.2.3.15. Kök Kalınlığı (mm): Ana bitkiler, oluşan yavru, kardeş ve son kuşak bitkiler vejetasyon sonunda sökülüp, kökleri topraktan arındırıldıktan sonra, kökler tek tek dijital kumpas yardımıyla ölçülerek “mm” olarak belirlenmiştir. Ana bitkilerdeki ölçüm, ikinci deneme yılında gerçekleşmiştir (Şekil 3.16.).



Şekil 3.16. Çilek bitkilerinde kök kalınlığı ölçümü

3.2.3.16. Kök Uzunluğu (cm): Ana bitkiler, oluşan yavru, kardeş ve son kuşak bitkiler vejetasyon sonunda sökülüp, kökleri topraktan arındırıldıktan sonra, belirlenen köklerin hepsi tek tek ölçülerek yapılmıştır. Ana bitkilerdeki ölçüm ise ikinci deneme yılında yapılmıştır (Şekil 3.17).



Şekil 3.17. Çilek bitkilerinde kök uzunluğu ölçümü

3.2.3.17. Kök Kuru Ağırlığı (%): Ana bitkiler, oluşan yavru, kardeş ve son kuşak bitkilerde vejetasyon sonunda yeteri kadar alınan yaş kökler (temizlenip kurulandıktan sonra, yaklaşık 20 g) 65°C’ de sabit ağırlığa ulaşana kadar kurutularak ve kuru bitki örnekleri başlangıç ağırlığı dikkate alınarak % kuru madde oranları ($\text{kuru Ağırlık} \times 100 / \text{Taze Ağırlık} = \% \text{ Kuru Madde}$) hesap edilmiştir. Ana bitkilerdeki ölçüm, ikinci deneme yılında yapılmıştır (Türemiş ve Kaşka,1995).

3.2.3.18. Oluşan Fide Sayısı (adet/bitki): Ana bitkiler, oluşan yavru, kardeş ve son kuşak bitkilerde fide sayısı adet olarak belirlenmiştir (Şekil 3.18.).



Şekil 3.18. Çilek bitkilerinde fide oluşumunun görünümü (a) I. deneme yılı (b) II. Deneme yılı

3.2.4. Deneme Sonuçlarının İstatistiksel Olarak Değerlendirilmesi

Deneme, tesadüf blokları deneme deseninde kurulmuştur. Uygulamalar 3 tekerrürlü olup, her tekerrürde 10 bitki bulunmaktadır. Araştırmada yalnızca fide gelişimleri inceleneceğinden, bitkilerde oluşan tüm çiçekler kopartılmıştır. Çalışma, fide söküm zamanına kadar yürütülmüş ve sonuçlar ortalama olarak SAS istatistikî yöntemine göre analiz edilmiş ve gruplandırmalar Duncan testine göre yapılmıştır.

4. BULGULAR

Bu tez çalışması, 2020-2021 yıllarında Tokat ekolojisinde ‘Kabarla’ çilek çeşidinde farklı gübre (Ticari ve Sıvı solucan gübresi) uygulamalarının fide kalitesi üzerine etkilerini belirlemek amacıyla yapılmıştır. ‘Kabarla’ çilek çeşidi, nötr gün çeşit olup, meyve kalitesi de oldukça iyidir. Son yıllarda ticari olarak yalnızca fide yetiştiriciliği bile karlı bir sektör haline gelmiştir. Fide yetiştirmeye dönük bu çalışmada, uygulamalara bağlı olarak farklı sonuçlar alınmıştır. Tarımsal ürün yetiştirmedeki en önemli amaç yüksek kalite ile birlikte en yüksek verimi elde etmektir (Yuan ve ark, 2004).

4.1. Ana Bitkilerde Oluşan Toplam Fide Sayısı (adet/bitki)

Araştırmada ana bitki ve yavru bitkilerden oluşan fide sayısı en önemli bulgularımızdan birini oluşturmaktadır. Gözlemlerimizde ana bitkilerde ilk stolon (kol) oluşumu birinci deneme yılında (2020) Mayıs ayının son haftasında, ikinci deneme yılında (2021) ise Mayıs ayının ilk haftasında oluşmaya başlamıştır.



2020 yılı

2021 yılı

Şekil 4.1. Çilek bitkilerinde ilk kol oluşumu

Araştırmada, farklı gübre dozları ve yılların, bitkilerde oluşan toplam fide sayısı üzerine etkileri Çizelge 4.1’de verilmiştir. Bulgularımıza göre; fide sayısına yılların etkisi önemsiz bulunurken, uygulamalar ile uygulamalar x yıl interaksiyon etkileri önemli bulunmuştur ($p < 0.05$). Uygulamalar arasında en iyi sonuç, ticari gübre uygulamasından (69.52 adet/bitki), en az fide oluşumu sıvı solucan gübresi uygulamalarından alınırken, ticari gübre + solucan gübresi uygulamaları ise ikisinin arasında etki yapmıştır.

Uygulamalar x yıl interaksyonundan en iyi sonuç ticari gübre uygulamasının birinci yılında ölçülürken (108.72 adet/bitki), diğer uygulamaların etkisi benzer bulunmuştur. Uygulama x yıllar interaksyonları ise önemsiz bulunmuştur.

Çizelge 4.1.1. Kabarla çilek çeşidinde farklı gübre uygulamalarının ana bitkilerde toplam fide sayısına (adet/bitki) etkileri⁺

UYGULAMALAR	1.YIL			2.YIL			ORTALAMA
Ticari gübre (Kontrol)	108.72	A	a	30.32	A	a	69.52 A
Sıvı solucan Gübresi {S ₁ (1.0 lt/da)}	27.83	B	a	33.90	A	a	30.86 B
Sıvı solucan Gübresi {S ₂ (1.5 lt/da)}	21.12	B	a	22.69	A	a	21.90 B
Sıvı solucan Gübresi {S ₃ (2.0 lt/da)}	25.59	B	a	26.49	A	a	26.04 B
Ticari gübre + S ₁	50.15	B	a	25.45	A	a	37.80 BA
Ticari gübre + S ₂	34.26	B	a	43.52	A	a	38.89 BA
Ticari gübre + S ₃	44.26	B	a	64.77	A	a	54.51 BA
ORTALAMA	44.560		a	35.306		a	
Yıl: Ö.D Uygulama: * Uygulama x Yıl: *							
+: Farklı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark p<0.05 (*) ve p<0.01 (**) seviyesinde önemlidir.							
Ö.D: önemli değil							
NOT: Uygulama x Yıl interaksyonundaki harflendirmelerde; büyük harfler (sütunlar) uygulamalar x yıl arasındaki interaksyonu; küçük harfler ise (satırlar) uygulama x yıllar arasındaki interaksyonu gösteriyor.							

4.2. Stolon Uzunluğu (cm)

Araştırmada, farklı gübre uygulamalarının ana bitkilerde stolon uzunluğuna etkileri (Çizelge 4.2.1); yıllar arasında önemli bulunurken (p<0.05), uygulamalar, uygulamalar x yıl ilişkisinden kaynaklanan fark istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur. Yıllardan en uzun stolon, ikinci deneme yılında 29.90 cm olarak ölçülmüştür.

Çizelge 4.2.1. Kabarla çilek çeşidinde farklı gübre uygulamalarının ana bitkilerde stolon uzunluğuna (cm) etkileri⁺

ANA BİTKİ	UYGULAMALAR	1. YIL		2. YIL		ORTALAMA
	Ticari gübre (Kontrol)	27.37	A	a	28.43	27.90 A
	Sıvı solucan Gübresi {S ₁ (1.0 lt/da)}	30.13	A	a	31.63	30.88 A
	Sıvı solucan Gübresi {S ₂ (1.5 lt/da)}	26.57	A	a	29.70	28.13 A
	Sıvı solucan Gübresi {S ₃ (2.0 lt/da)}	28.30	A	a	31.50	29.90 A
	Ticari gübre + S ₁	26.55	A	a	27.90	27.22 A
	Ticari gübre + S ₂	25.75	A	a	31.30	28.52 A
	Ticari gübre + S ₃	26.03	A	a	28.83	27.43 A
	ORTALAMA	27.24		b	29.90	a
Yıl: * Uygulama: Ö.D Uygulama x Yıl: Ö.D						
+: Farklı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark p<0.05 (*) ve p<0.01 (**) seviyesinde önemlidir.						
Ö.D: önemli değil						
NOT: Uygulama x Yıl interaksyonundaki harflendirmelerde; büyük harfler (sütunlar) uygulamalar x yıl arasındaki interaksyonu; küçük harfler ise (satırlar) uygulama x yıllar arasındaki interaksyonu gösteriyor.						

Kabarla çilek çeşidinde farklı gübre uygulamalarının yavru bitkilerde stolon uzunluğuna etkileri Çizelge 4.2.2’inde görülmektedir. Yılların etkisi önemli bulunurken ($p<0.05$), uygulamalar ile uygulama x yıl interaksyonu önemsiz bulunmuştur.

Çizelge 4.2.2. Kabarla çilek çeşidinde farklı gübre uygulamalarının yavru bitkilerde stolon uzunluğuna (cm) etkileri⁺

YAVRU BİTKİ - I. KUŞAK	UYGULAMALAR	1.YIL		2.YIL		ORTALAMA
	Ticari gübre (Kontrol)	22.73	A a	24.30	A a	23.52 A
	S ₁ v1 solucan Gübresi {S ₁ (1.0 lt/da)}	20.90	A a	22.17	A a	21.53 A
	S ₁ v1 solucan Gübresi {S ₂ (1.5 lt/da)}	20.47	A a	19.63	A a	20.05 A
	S ₁ v1 solucan Gübresi {S ₃ (2.0 lt/da)}	19.57	A a	21.73	A a	20.65 A
	Ticari gübre + S ₁	20.40	A a	25.87	A a	23.13 A
	Ticari gübre + S ₂	19.70	A a	22.40	A a	21.05 A
	Ticari gübre + S ₃	19.53	A a	25.00	A a	22.26 A
	ORTALAMA	20.47	b	23.01	a	

Yıl: * Uygulama: Ö.D Uygulama x Yıl: Ö.D
 +: Farklı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark $p<0.05$ (*) ve $p<0.01$ (**) seviyesinde önemlidir.
 Ö.D: önemli değil
 NOT: Uygulama x Yıl interaksyonundaki harflendirmelerde; büyük harfler (sütunlar) uygulamalar x yıl arasındaki interaksyonu; küçük harfler ise (satırlar) uygulama x yıllar arasındaki interaksyonu gösteriyor.

Uygulamaların kardeş bitkilerde stolon uzunluğuna etkileri incelendiğinde (Çizelge 4.2.3); tüm faktörlerin etkileri önemli bulunmuştur ($p<0.05$). Uygulamalar arasında en uzun stolon ticari gübre uygulamasında (22.70 cm), en kısa stolon S₂ (1.5 lt/da), S₃ (2.0 lt/da), ticari gübre + S₂ uygulamalarından alınırken, diğer uygulamalar ise ikisinin arasında etki yapmıştır. Uygulama ve yıllar dikkate alındığında S₁ (1.0 lt/da) uygulaması en düşük sonucu vermiş, diğerleri benzer bulunmuştur. Uygulamalar x yıl interaksyonunda ise en iyi sonuç her iki yılda da ticari gübre uygulamasından, en düşük sonuç ise yine iki yılda S₂ (1.5 lt/da) alınmıştır.

Çizelge 4.2.3. Kabarla çilek çeşidinde farklı gübre uygulamalarının kardeş bitkilerde stolon uzunluğuna (cm) etkileri⁺

KARDEŞ BİTKİ - II . KUŞAK	UYGULAMALAR	1.YIL		2.YIL		ORTALAMA
	Ticari gübre (Kontrol)	20.87	A a	24.53	A a	22.70 A
	Sıvı solucan Gübresi {S ₁ (1.0 lt/da)}	16.97	BA b	22.03	BA a	19.50 BA
	Sıvı solucan Gübresi {S ₂ (1.5 lt/da)}	14.53	B a	16.03	B a	15.28 B
	Sıvı solucan Gübresi {S ₃ (2.0 lt/da)}	17.73	BA a	17.40	BA a	17.57 B
	Ticari gübre + S ₁	17.00	BA a	21.27	BA a	19.13 BA
	Ticari gübre + S ₂	17.70	BA a	18.27	BA a	17.98 B
	Ticari gübre + S ₃	16.09	B a	22.73	BA a	19.41 BA
	ORTALAMA	17.27	b	20.32	a	

Yıl: * Uygulama: * Uygulama x Yıl: *
 +: farklı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark p<0.05(*) ve p<0.01(**) seviyesinde önemlidir.
 Ö:D: önemli değil
 NOT: Uygulama x Yıl interaksyonundaki harflendirmelerde; büyük harfler (sütunlar) uygulamalar x yıl arasındaki interaksyonu; küçük harfler ise (satırlar) uygulama x yıllar arasındaki interaksyonu gösteriyor.

Kabarla çilek çeşidinde son kuşak bitkilerde, stolon uzunluğuna yılların etkisi önemli bulunurken (p<0.05), diğer faktörlerin etkisi önemsiz bulunmuştur (Çizelge 4.2.4).

Çizelge 4.2.4. Kabarla çilek çeşidinde farklı gübre uygulamalarının son kuşak bitkilerde stolon uzunluğuna (cm) etkileri⁺

SON KUŞAK BİTKİLER-III KUŞAK	UYGULAMALAR	1.YIL		2.YIL		ORTALAMA
	Ticari gübre (Kontrol)	18.20	A a	17.90	A a	18.05 A
	Sıvı solucan Gübresi {S ₁ (1.0 lt/da)}	14.50	A a	19.13	A a	16.82 A
	Sıvı solucan Gübresi {S ₂ (1.5 lt/da)}	12.11	A a	17.07	A a	14.59 A
	Sıvı solucan Gübresi {S ₃ (2.0 lt/da)}	15.83	A a	18.73	A a	17.28 A
	Ticari gübre + S ₁	16.40	A a	20.27	A a	18.33 A
	Ticari gübre + S ₂	17.70	A a	20.97	A a	19.33 A
	Ticari gübre + S ₃	12.90	A a	19.77	A a	16.33 A
	ORTALAMA	15.38	b	19.12	a	

Yıl: * Uygulama: Ö.D Uygulama x Yıl: Ö.D
 +: Farklı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark p<0.05 (*) ve p<0.01 (**) seviyesinde önemlidir.
 Ö:D: önemli değil
 NOT: Uygulama x Yıl interaksyonundaki harflendirmelerde; büyük harfler (sütunlar) uygulamalar x yıl arasındaki interaksyonu; küçük harfler ise (satırlar) uygulama x yıllar arasındaki interaksyonu gösteriyor.

4.3. Gövde Sayısı (adet/bitki)

Ana bitkilerde gövde sayısına etkileri incelendiğinde (Çizelge 4.3.1); sadece yılların etkisi önemli bulunurken ($p<0.05$), diğer faktörlerin etkisi önemsiz bulunmuştur. Yıllardan en iyi sonucu ikinci deneme yılı vermiştir.

Çizelge 4.3.1 Kabarla çilek çeşidinde farklı gübre uygulamalarının ana bitkilerde gövde sayısına (adet/bitki) etkileri⁺

ANA BİTKİ	UYGULAMALAR	1.YIL		2.YIL		ORTALAMA
	Ticari gübre (Kontrol)	1.78	A b	5.17	A a	3.47 A
	Sıvı solucan Gübresi {S ₁ (1.0 lt/da)}	1.65	A b	5.45	A a	3.55 A
	Sıvı solucan Gübresi {S ₂ (1.5 lt/da)}	1.32	A b	4.74	A a	3.03 A
	Sıvı solucan Gübresi {S ₃ (2.0 lt/da)}	1.49	A b	5.63	A a	3.56 A
	Ticari gübre + S ₁	1.60	A b	5.73	A a	3.66 A
	Ticari gübre + S ₂	1.46	A b	6.54	A a	4.00 A
	Ticari gübre + S ₃	1.69	A a	5.97	A a	3.82 A
	ORTALAMA	1.57	b	5.60	a	
Yıl: * Uygulama: Ö.D Uygulama x Yıl: Ö.D +: Farklı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark $p<0.05$ (*) ve $p<0.01$ (**) seviyesinde önemlidir. Ö:D: önemli değil NOT: Uygulama x Yıl interaksyonundaki harflendirmelerde; büyük harfler (sütunlar) uygulamalar x yıl arasındaki interaksyonu; küçük harfler ise (satırlar) uygulama x yıllar arasındaki interaksyonu gösteriyor.						

Uygulamaların yavru bitkilerde gövde sayısına etkileri Çizelge 4.3.2’inde gösterilmiştir. Faktörlerden yıl etkisi önemsiz bulunurken; uygulamalar ile uygulama x yıl etkileşimi önemli bulunmuştur ($p<0.05$). Uygulamalardan en iyi gövde oluşumu ticari gübre uygulamasında (1.70 adet/bitki), en zayıf gövde oluşumu S₂ (1.5 lt/da) ve ticari gübre + (S₁-S₂-S₃) uygulamalarında (sırasıyla 1.30-1.35-1.25-1.33 adet/bitki) ölçülmüştür. İnteraksiyonda en iyi sonucu birinci yıl ticari gübre uygulamasında alınırken, diğer uygulamalar ikinci deneme yılına en iyi sonucu vermiştir.

Çizelge 4.3.2 Kabarla çilek çeşidinde farklı gübre uygulamalarının yavru bitkilerde gövde sayısına (adet/bitki) etkileri⁺

YAVRU BİTKİ - I. KUŞAK	UYGULAMALAR	1.YIL		2.YIL		ORTALAMA
	Ticari gübre (Kontrol)	1.80	A a	1.60	A a	1.70 A
	Sıvı solucan Gübresi {S ₁ (1.0 lt/da)}	1.63	BA a	1.40	A a	1.52 BA
	Sıvı solucan Gübresi {S ₂ (1.5 lt/da)}	1.33	BC a	1.27	A a	1.30 B
	Sıvı solucan Gübresi {S ₃ (2.0 lt/da)}	1.53	BAC a	1.37	A a	1.45 BA
	Ticari gübre + S ₁	1.40	BAC a	1.30	A a	1.35 B
	Ticari gübre + S ₂	1.20	BC a	1.30	A a	1.25 B
	Ticari gübre + S ₃	1.17	C a	1.50	A a	1.33 B
	ORTALAMA	1.43	a	1.39	a	
Yıl: Ö.D Uygulama: * Uygulama x Yıl: *						
+: Farklı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark p<0.05 (*) ve p<0.01 (**) seviyesinde önemlidir.						
Ö:D: önemli değil						
NOT: Uygulama x Yıl interaksyonundaki harflendirmelerde; <u>büyük harfler (sütunlar) uygulamalar x yıl arasındaki interaksyonu; küçük harfler ise (satırlar) uygulama x yıllar arasındaki interaksyonu gösteriyor.</u>						

Kardeş bitkilerde uygulamaların gövde oluşumuna etkileri (Çizelge 4.3.3), tüm faktörler açısından önemli bulunmuştur (p<0.05). Yıllardan birinci yıl (1.26 adet/bitki), uygulamalardan S₁ (1.0 lt/da) ve interaksyonlarda ise yine birinci yıl S₁ (1.0 lt/da) uygulamasında (1.67 adet/bitki) alınırken, diğer uygulamalar ikinci yıl en iyi sonucu vermiştir.

Çizelge 4.3.3. Kabarla çilek çeşidinde farklı gübre uygulamalarının kardeş bitkilerde gövde sayısına (adet/bitki) etkileri⁺

KARDEŞ BİTKİ- II. KUŞAK	UYGULAMALAR	1.YIL		2.YIL		ORTALAMA
	Ticari gübre (Kontrol)	1.27	B a	1.10	A a	1.18 B
	Sıvı solucan Gübresi {S ₁ (1.0 lt/da)}	1.67	A a	1.33	A a	1.50 A
	Sıvı solucan Gübresi {S ₂ (1.5 lt/da)}	1.23	B a	1.00	A b	1.12 B
	Sıvı solucan Gübresi {S ₃ (2.0 lt/da)}	1.17	B a	1.13	A a	1.15 B
	Ticari gübre + S ₁	1.35	B a	1.03	A b	1.10 B
	Ticari gübre + S ₂	1.10	B a	1.13	A a	1.12 B
	Ticari gübre + S ₃	1.10	B a	1.10	A a	1.10 B
	ORTALAMA	1.26	a	1.11	b	
Yıl: * Uygulama: * Uygulama x Yıl: *						
+: Farklı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark p<0.05 (*) ve p<0.01 (**) seviyesinde önemlidir.						
Ö:D: önemli değil						
NOT: Uygulama x Yıl interaksyonundaki harflendirmelerde; <u>büyük harfler (sütunlar) uygulamalar x yıl arasındaki interaksyonu; küçük harfler ise (satırlar) uygulama x yıllar arasındaki interaksyonu gösteriyor.</u>						

Uygulamaların son kuşak bitkilerde gövde oluşumuna etkileri (Çizelge 4.3.4); tüm faktörler açısından önemli bulunmuştur (p<0.05).

Yıllardan birinci deneme yılı (1.17 adet/bitki), uygulamalardan S₁ (1.0 lt/da) en iyi sonucu verirken, interaksyonda en iyi sonucu birinci deneme yılında S₁ (1.0 lt/da) uygulamasında alınırken, diğer uygulamalar ikinci deneme yılında en iyi sonucu vermiştir.

Çizelge 4.3.4. Kabarla çilek çeşidinde farklı gübre uygulamalarının son kuşak bitkilerde gövde sayısına (adet/bitki) etkileri⁺

SON KUŞAK BİTKİLER (III.KUŞAK)	UYGULAMALAR	1.YIL		2.YIL		ORTALAMA
	Ticari gübre (Kontrol)	1.03	B a	1.00	A a	1.02 B
	Sıvı solucan Gübresi {S ₁ (1.0 lt/da)}	1.83	A a	1.03	A a	1.43 A
	Sıvı solucan Gübresi {S ₂ (1.5 lt/da)}	1.10	B a	1.03	A a	1.07 B
	Sıvı solucan Gübresi {S ₃ (2.0 lt/da)}	1.13	B a	1.00	A a	1.07 B
	Ticari gübre + S ₁	1.00	B a	1.07	A a	1.03 B
	Ticari gübre + S ₂	1.00	B a	1.00	A a	1.00 B
	Ticari gübre + S ₃	1.07	B a	1.03	A a	1.05 B
	ORTALAMA	1.17	a	1.02	b	

Yıl: * Uygulama: * Uygulama x Yıl: *
 +: Farklı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark p<0.05 (*) ve p<0.01 (**) seviyesinde önemlidir.
 Ö.D: önemli değil

NOT: Uygulama x Yıl interaksyonundaki harflendirmelerde; büyük harfler (sütunlar) uygulamalar x yıl arasındaki interaksyonu; küçük harfler ise (satırlar) uygulama x yıllar arasındaki interaksyonu gösteriyor.

4.4. Gövde Çapı (mm)

Sökümü, araştırmanın ikinci yılında yapılan ana bitkilerde yapılan ölçümlerden birisi olan gövde çapına uygulamaların etkileri Çizelge 4.4.1’inde verilmiştir. Çizelgeden de görüleceği gibi, uygulamaların etkisi. Bununla birlikte en iri gövde çapı S₃ (2.0 lt/da) uygulamasından 52.14 mm olarak ölçülmüştür.

Çizelge 4.4.1. Kabarla çilek çeşidinde farklı gübre uygulamalarının ana bitkilerde gövde çapına (mm) etkileri⁺

ANA BİTKİ	UYGULAMALAR	ORTALAMA
	Ticari gübre (Kontrol)	38.54
	Sıvı solucan Gübresi {S ₁ (1.0 lt/da)}	49.75
	Sıvı solucan Gübresi {S ₂ (1.5 lt/da)}	40.57
	Sıvı solucan Gübresi {S ₃ (2.0 lt/da)}	52.14
	Ticari gübre + S ₁	36.89
	Ticari gübre + S ₂	42.94
	Ticari gübre + S ₃	34.30

Uygulama: Ö.D
 +: Farklı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark p<0.05 (*) ve p<0.01 (**) seviyesinde önemlidir.
 Ö.D: önemli değil

Yavru bitkilerde uygulamaların gövde çapına etkilerinde (Çizelge 4.4.2); yılların etkisi önemsiz bulunurken, uygulama ile uygulama x yıl interaksyonu önemli bulunmuştur. Uygulamalar arasında en iyi sonuç ticari gübre uygulamasında (14.67 mm), uygulamalar x yıl interaksyonunda ise birinci yıl yine ticari gübre uygulamasında alınırken, diğer uygulamalar ikinci yılda en iyi sonucu vermiştir.

Çizelge 4.4.2. Kabarla çilek çeşidinde farklı gübre uygulamalarının yavru bitkilerde gövde çapına (mm) etkileri⁺

YAVRU BİTKİ - I. KUŞAK	UYGULAMALAR	1.YIL		2.YIL		ORTALAMA
	Ticari gübre (Kontrol)	14.84	A a	14.51	A a	14.67 A
	Sıvı solucan Gübresi {S ₁ (1.0 lt/da)}	13.43	BA a	12.46	A a	12.95 B
	Sıvı solucan Gübresi {S ₂ (1.5 lt/da)}	13.18	BA a	12.07	A a	12.62 B
	Sıvı solucan Gübresi {S ₃ (2.0 lt/da)}	13.08	BA a	12.65	A a	12.86 B
	Ticari gübre + S ₁	11.77	B a	12.28	A a	12.02 B
	Ticari gübre + S ₂	12.03	B a	11.84	A a	11.94 B
	Ticari gübre + S ₃	11.87	B a	13.15	A a	12.51 B
	ORTALAMA	12.89	a	12.70	a	
Yıl: Ö.D Uygulama: * Uygulama x Yıl: *						
+: Farklı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark p<0.05 (*) ve p<0.01 (**) seviyesinde önemlidir.						
Ö.D: önemli değil						
NOT: Uygulama x Yıl interaksyonundaki harflendirmelerde; büyük harfler (sütunlar) uygulamalar x yıl arasındaki interaksyonu; küçük harfler ise (satırlar) uygulama x yıllar arasındaki interaksyonu gösteriyor.						

Uygulamaların kardeş bitkilerde gövde çapına etkileri incelendiğinde (Çizelge 4.4.3); yıl ve uygulama etkileri önemsiz bulunurken, uygulama x yıl ilişkisi önemli bulunmuştur (p<0.05). İnteraksiyonlarda en iyi sonucu birinci yıl S₁ (1.0 lt/da) uygulamasından (13.00 mm) alınırken, diğer uygulamalar ikinci yılda en iyi sonucu vermiştir.

Çizelge 4.4.3. Kabarla çilek çeşidinde farklı gübre uygulamalarının kardeş bitkilerde gövde çapına (mm) etkileri⁺

KARDEŞ BİTKİ - II. KUŞAK	UYGULAMALAR	1.YIL		2.YIL		ORTALAMA
	Ticari gübre (Kontrol)	12.04	BA a	12.07A	a	12.05 A
	Sıvı solucan Gübresi {S ₁ (1.0 lt/da)}	13.00	A a	11.71A	a	12.35 A
	Sıvı solucan Gübresi {S ₂ (1.5 lt/da)}	12.08	BA a	11.11	A a	11.60 A
	Sıvı solucan Gübresi {S ₃ (2.0 lt/da)}	12.26	BA a	12.21	A a	12.23 A
	Ticari gübre + S ₁	12.54	BA a	10.50	A a	11.52 A
	Ticari gübre + S ₂	11.34	BA a	11.65	A a	11.49 A
	Ticari gübre + S ₃	10.34	B a	11.69	A a	11.02 A
	ORTALAMA	11.94	a	11.56	a	
Yıl: Ö.D Uygulama: Ö.D Uygulama x Yıl: *						
+: Farklı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark p<0.05 (*) ve p<0.01 (**) seviyesinde önemlidir.						
Ö.D: önemli değil						
NOT: Uygulama x Yıl interaksyonundaki harflendirmelerde; büyük harfler (sütunlar) uygulamalar x yıl arasındaki interaksyonu; küçük harfler ise (satırlar) uygulama x yıllar arasındaki interaksyonu gösteriyor.						

Uygulamaların son kuşak bitkilerde gövde çapına etkileri (Çizelge 4.4.4); tüm faktörlerde önemli bulunmuştur ($p<0.05$). Yıllardan birinci yıl (10.79 mm) ve uygulamalar arasında en iyi gövde gelişimi S_1 (1.0 lt/da) uygulamasında (11.74 mm) ölçülmüştür. Uygulamalar x yıl ilişkisinde ise yine en iyi sonucu birinci yıl S_1 (1.0 lt/da) uygulamasından (12.95 mm) alınırken, diğer uygulamalar ikinci yılda en iyi sonucu vermiştir.

Çizelge 4.4.4. Kabarla çilek çeşidinde farklı gübre uygulamalarının son kuşak bitkilerde gövde çapına (mm) etkileri⁺

SON KUŞAK BİTKİLER III. KUŞAK	UYGULAMALAR	1.YIL		2.YIL		ORTALAMA
	Ticari gübre (Kontrol)	9.61 BC	a	10.50 A	a	10.06 BC
	Sıvı solucan Gübresi { S_1 (1.0 lt/da)}	12.95 A	a	10.53 A	b	11.74 A
	Sıvı solucan Gübresi { S_2 (1.5 lt/da)}	11.04 BAC	a	10.13 A	a	10.58 BA
	Sıvı solucan Gübresi { S_3 (2.0 lt/da)}	11.03 BAC	a	9.86 A	a	10.44 BA
	Ticari gübre + S_1	10.12 BC	a	9.91 A	a	10.01 BC
	Ticari gübre + S_2	11.81 BA	a	9.27 A	b	10.54 BA
	Ticari gübre + S_3	8.94 C	a	9.13 A	a	9.03 C
	ORTALAMA	10.79	a	9.91	b	
Yıl: * Uygulama: * Uygulama x Yıl: *						
+: Farklı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark $p<0.05$ (*) ve $p<0.01$ (**) seviyesinde önemlidir.						
Ö:D: önemli değil						
NOT: Uygulama x Yıl interaksyonundaki harflendirmelerde; <u>büyük harfler (sütunlar) uygulamalar x yıl arasındaki interaksyonu; küçük harfler ise (satırlar) uygulama x yıllar arasındaki interaksyonu gösteriyor.</u>						

4.5. Bitki Taç Genişliği (cm)

Araştırmada, farklı gübre uygulamalarının ana bitkilerde bitki taç genişliğine etkisi Çizelge 4.5.1’de verilmiştir. Uygulamaların etkisi önemsiz, yılların etkisi önemli bulunmuştur. İnteraksiyonda ise uygulamalar x yıl ile uygulama x yıllar etkileşimi önemli bulunmuştur. En yüksek taç hacmi yıllardan ikinci yıl (31.31 cm), interaksiyonda ise birinci deneme yılında ticari gübre + S_1 uygulamasından alınırken, diğer uygulamalar ikinci deneme yılında en iyi sonucu vermiştir.

Çizelge 4.5.1. Kabarla çilek çeşidinde farklı gübre uygulamalarının ana bitkilerde bitki taç genişliğine (cm) etkileri⁺

ANA BİTKİ	UYGULAMALAR	1.YIL		2.YIL		ORTALAMA
	Ticari gübre (Kontrol)	22.89	BC b	30.36	A a	26.63 A
	Sıvı solucan Gübresi {S ₁ (1.0 lt/da)}	23.40	BA b	33.38	A a	28.39 A
	Sıvı solucan Gübresi {S ₂ (1.5 lt/da)}	21.65	BC b	30.17	A a	25.91 A
	Sıvı solucan Gübresi {S ₃ (2.0 lt/da)}	20.76	C b	31.86	A a	26.31 A
	Ticari gübre + S ₁	25.60	A b	28.38	A a	26.99 A
	Ticari gübre + S ₂	22.75	BC b	33.00	A a	27.88 A
	Ticari gübre + S ₃	23.21	BAC a	32.04	A a	27.63 A
	ORTALAMA	22.89	b	31.31	a	
Yıl: * Uygulama: Ö.D Uygulama x Yıl: *						
+: Farklı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark p<0.05 (*) ve p<0.01 (**) seviyesinde önemlidir.						
Ö:D: önemli değil						
NOT: Uygulama x Yıl interaksyonundaki harflendirmelerde; <u>büyük harfler (sütunlar) uygulamalar x yıl arasındaki interaksyonu;</u> <u>küçük harfler ise (satırlar) uygulama x yıllar arasındaki interaksyonu gösteriyor.</u>						

Farklı gübre uygulamalarının yavru bitkilerde bitki taç genişliğine etkileri (Çizelge 4.5.2), tüm faktörler açısından önemsiz bulunmuştur.

Çizelge 4.5.2. Kabarla çilek çeşidinde farklı gübre uygulamalarının yavru bitkilerde bitki taç genişliğine (cm) etkileri⁺

YAVRU BİTKİ - I. KUŞAK	UYGULAMALAR	1.YIL	2.YIL	ORTALAMA
	Ticari gübre (Kontrol)	23.23	23.70	23.47
	Sıvı solucan Gübresi {S ₁ (1.0 lt/da)}	22.00	23.57	22.78
	Sıvı solucan Gübresi {S ₂ (1.5 lt/da)}	22.30	20.30	21.30
	Sıvı solucan Gübresi {S ₃ (2.0 lt/da)}	22.30	21.00	21.65
	Ticari gübre + S ₁	20.45	23.60	22.03
	Ticari gübre + S ₂	22.10	22.93	22.52
	Ticari gübre + S ₃	19.53	21.90	20.72
	ORTALAMA	21.70	22.43	
Yıl: Ö.D Uygulama: Ö.D Uygulama x Yıl: Ö.D				
+: Farklı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark p<0.05 (*) ve p<0.01 (**) seviyesinde önemlidir.				
Ö:D: önemli değil				
NOT: Uygulama x Yıl interaksyonundaki harflendirmelerde; <u>büyük harfler (sütunlar) uygulamalar x yıl arasındaki interaksyonu;</u> <u>küçük harfler ise (satırlar) uygulama x yıllar arasındaki interaksyonu gösteriyor.</u>				

Araştırmada, farklı gübre uygulamalarının kardeş bitkilerde bitki taç hacmine etkileri (Çizelge 4.5.3); tüm faktörler açısından önemli bulunmuştur (p<0.05). Yıllardan ikinci yıl, uygulamalardan ticari gübre + S₃ uygulamasında en düşük bitki taç hacmi alınırken, diğer uygulamalardan birbirine yakın değerler elde edilmiştir. Uygulama x yıllar etkileşiminde ticari gübre (kontrol) uygulamasının ikinci yılı daha düşük bulunurken, diğerleri benzer olmuştur.

Çizelge 4.5.3. Kabarla çilek çeşidinde farklı gübre uygulamalarının kardeş bitkilerde bitki taç genişliğine (cm) etkileri⁺

KARDEŞ BİTKİ - II. KUŞAK	UYGULAMALAR	1.YIL	2.YIL	ORTALAMA
	Ticari gübre (Kontrol)	22.70 A a	17.53 A b	20.12 A
	Sıvı solucan Gübresi {S ₁ (1.0 lt/da)}	20.20 A a	19.57 A a	19.88 A
	Sıvı solucan Gübresi {S ₂ (1.5 lt/da)}	19.37 A a	18.33 A a	18.85 BA
	Sıvı solucan Gübresi {S ₃ (2.0 lt/da)}	20.20 A a	17.37 A a	18.78 BA
	Ticari gübre + S ₁	20.30 A a	20.30 A a	20.30 A
	Ticari gübre + S ₂	21.40 A a	18.13 A a	19.77 A
	Ticari gübre + S ₃	15.20 B a	18.00 A a	16.60 B
	ORTALAMA	19.90 a	18.46 b	
Yıl: * Uygulama: * Uygulama x Yıl: *				
+: Farklı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark p<0.05 (*) ve p<0.01 (**) seviyesinde önemlidir.				
Ö.D: önemli değil				
NOT: Uygulama x Yıl interaksyonundaki harflendirmelerde; büyük harfler (sütunlar) uygulamalar x yıl arasındaki interaksyonu; küçük harfler ise (satırlar) uygulama x yıllar arasındaki interaksyonu gösteriyor.				

Uygulamaların son kuşak bitkilerde bitki taç genişliğine etkileri tüm faktörler açısından önemli bulunmuştur (p<0.05). Yıllardan birinci yıl, uygulamalardan en iyi taç genişliği S₁ (1.0 lt/da) uygulamasında (18.467 cm) bulunmuştur. Uygulamalar x yıl etkileşiminde birinci yıl sonuçları daha iyi; uygulama x yıllar da ise sonuçlar benzer bulunmuştur (Çizelge 4.5.4).

Çizelge 4.5.4. Kabarla çilek çeşidinde farklı gübre uygulamalarının son kuşak bitkilerde bitki taç genişliğine (cm) etkileri⁺

SON KUŞAK BİTKİLER-III KUŞAK	UYGULAMALAR	1.YIL	2.YIL	ORTALAMA
	Ticari gübre (Kontrol)	19.23 A a	14.70 A a	16.97 BA
	Sıvı solucan Gübresi {S ₁ (1.0 lt/da)}	18.87 A a	18.07 A a	18.47 A
	Sıvı solucan Gübresi {S ₂ (1.5 lt/da)}	16.83 BA a	15.97 A a	16.40 BA
	Sıvı solucan Gübresi {S ₃ (2.0 lt/da)}	16.97 BA a	13.60 A a	15.28 B
	Ticari gübre + S ₁	16.80 BA a	15.20 A a	16.00 BA
	Ticari gübre + S ₂	18.30 A a	16.60 A a	17.45 BA
	Ticari gübre + S ₃	14.00 B a	15.00 A a	14.50 B
	ORTALAMA	17.29 a	15.59 b	
Yıl: * Uygulama: * Uygulama x Yıl: *				
+: Farklı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark p<0.05 (*) ve p<0.01 (**) seviyesinde önemlidir.				
Ö.D: önemli değil				
NOT: Uygulama x Yıl interaksyonundaki harflendirmelerde; büyük harfler (sütunlar) uygulamalar x yıl arasındaki interaksyonu; küçük harfler ise (satırlar) uygulama x yıllar arasındaki interaksyonu gösteriyor.				

4.6. Yaprak Sayısı (adet/bitki)

Uygulamaların ana bitkilerde yaprak oluşumuna etkileri Çizelge 4.6.1’inde verilmiştir. Yıl ve Uygulama x yıl önemli, uygulamaların etkisi önemsiz bulunmuştur.

Çizelge 4.6.1. Kabarla çilek çeşidinde farklı gübre uygulamalarının ana bitkilerde yaprak sayısına (adet/bitki) etkileri⁺

ANA BİTKİ	UYGULAMALAR	1.YIL		2.YIL		ORTALAMA
	Ticari gübre (Kontrol)	15.47	A b	35.57	A a	25.52 A
	Sıvı solucan Gübresi {S ₁ (1.0 lt/da)}	12.79	BA b	45.65	A a	29.22 A
	Sıvı solucan Gübresi {S ₂ (1.5 lt/da)}	10.84	B b	27.84	A a	19.34 A
	Sıvı solucan Gübresi {S ₃ (2.0 lt/da)}	11.69	BA b	36.84	A a	24.27 A
	Ticari gübre + S ₁	13.46	BA b	22.45	A a	17.96 A
	Ticari gübre + S ₂	12.95	BA a	40.60	A a	26.78 A
	Ticari gübre + S ₃	13.73	BA a	36.39	A a	25.06 A
	ORTALMA	12.99	b	35.05	a	
Yıl: * Uygulama: Ö.D Uygulama x Yıl: *						
+: Farklı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark p<0.05(*) ve p<0.01(**) seviyesinde önemlidir.						
Ö.D: önemli değil						
NOT: Uygulama x Yıl interaksyonundaki harflendirmelerde; <u>büyük harfler (sütunlar) uygulamalar x yıl arasındaki interaksyonu; küçük harfler ise (satırlar) uygulama x yıllar arasındaki interaksyonu gösteriyor.</u>						

Uygulamaların yavru bitkilerde etkileri yaprak sayısına (Çizelge 4.6.2); yılların etkisi önemsiz bulunurken, uygulamalar ile uygulamalar x yıl etkileşiminde kaynaklanan farklar önemli bulunmuştur. Uygulamalardan en iyi yaprak oluşumu S₁ (1.0 lt/da) uygulamasında (10.37 adet/bitki), en az yaprak oluşumu ise S₂ (1.5 lt/da) uygulamasında (8.07 adet/bitki) kaydedilmiştir.

Çizelge 4.6.2. Kabarla çilek çeşidinde farklı gübre uygulamalarının yavru bitkilerde yaprak sayısına (adet/bitki) etkileri⁺

YAVRU BİTKİ - I. KUŞAK	UYGULAMALAR	1.YIL		2.YIL		ORTALAMA
	Ticari gübre (Kontrol)	10.27	BA a	9.50	A a	9.88 BA
	Sıvı solucan Gübresi {S ₁ (1.0 lt/da)}	10.67	A a	10.07	A a	10.37 A
	Sıvı solucan Gübresi {S ₂ (1.5 lt/da)}	8.93	C a	7.20	B a	8.07 D
	Sıvı solucan Gübresi {S ₃ (2.0 lt/da)}	8.13	C a	9.17	A a	8.65 DC
	Ticari gübre + S ₁	9.20	BC a	9.61	A a	9.40 BAC
	Ticari gübre + S ₂	9.10	BC a	8.60	BA a	8.85 BDC
	Ticari gübre + S ₃	8.47	C a	9.57	A a	9.02 BDC
	ORTALAMA	9.25	a	9.10	a	
Yıl: Ö.D Uygulama: * Uygulama x Yıl: *						
+: Farklı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark p<0.05 (*) ve p<0.01 (**) seviyesinde önemlidir.						
Ö.D: önemli değil						
NOT: Uygulama x Yıl interaksyonundaki harflendirmelerde; <u>büyük harfler (sütunlar) uygulamalar x yıl arasındaki interaksyonu; küçük harfler ise (satırlar) uygulama x yıllar arasındaki interaksyonu gösteriyor.</u>						

Araştırmada, farklı gübre uygulamalarının kardeş bitkilerde yaprak oluşumuna etkileri (Çizelge 4.6.3); yıllar arasında önemli bulunurken ($p<0.05$), uygulamalar ile uygulama x yıl etkileşimleri önemsiz bulunmuştur.

Çizelge 4.6.3. Kabarla çilek çeşidinde farklı gübre uygulamalarının kardeş bitkilerde yaprak sayısına (adet/bitki) etkileri⁺

KARDEŞ BİTKİ - II. KUŞAK	UYGULAMALAR	1.YIL		2.YIL		ORTALAMA
	Ticari gübre (Kontrol)	8.30	A a	6.44	A a	7.37 A
	Sıvı solucan Gübresi {S ₁ (1.0 lt/da)}	7.57	A a	7.67	A a	7.62 A
	Sıvı solucan Gübresi {S ₂ (1.5 lt/da)}	7.63	A a	7.17	A a	7.40 A
	Sıvı solucan Gübresi {S ₃ (2.0 lt/da)}	7.70	A a	7.30	A a	7.50 A
	Ticari gübre + S ₁	7.90	A a	7.87	A a	7.88 A
	Ticari gübre + S ₂	8.05	A a	6.80	A b	7.43 A
	Ticari gübre + S ₃	7.17	A a	7.27	A a	7.22 A
	ORTALAMA	7.75	a	7.22	b	
Yıl: * Uygulama: Ö.D Uygulama x Yıl: Ö.D +: farklı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark $p<0.05$ (*) ve $p<0.01$ (**) seviyesinde önemlidir. Ö.D: önemli değil NOT: Uygulama x Yıl etkileşimindeki harflendirmelerde; <u>büyük harfler (sütunlar) uygulamalar x yıl arasındaki etkileşimi; küçük harfler ise (satırlar) uygulama x yıllar arasındaki etkileşimi gösteriyor.</u>						

Uygulamaların son kuşak bitkilerde yaprak oluşumu etkilerinde (Çizelge 4.6.4); yılların etkisi önemsiz bulunurken, uygulamalar ile uygulama x yıl etkileşimleri önemli bulunmuştur ($p<0.05$).

Uygulamalar arasında en iyi yaprak oluşumu S₁ (1.0 lt/da) uygulamasında (6.72 adet/bitki), en az yaprak oluşumu ticari gübre ve ticari gübre + S₃ uygulamalarında (sırasıyla 5.90-5.60 adet/bitki) iken, diğer uygulamalar ise ikisinin arasında etki yapmıştır.

Çizelge 4.6.4. Kabarla çilek çeşidinde farklı gübre uygulamalarının son kuşak bitkilerde yaprak sayısına (adet/bitki) etkileri⁺

SON KUŞAK BİTKİLER (III. KUŞAK)	UYGULAMALAR	1.YIL		2.YIL		ORTALAMA
	Ticari gübre (Kontrol)	5.97	BA a	5.83	B a	5.90 B
	Sıvı solucan Gübresi {S ₁ (1.0 lt/da)}	6.20	A a	7.23	A a	6.72 A
	Sıvı solucan Gübresi {S ₂ (1.5 lt/da)}	5.97	BA a	6.60	BA a	6.28 BA
	Sıvı solucan Gübresi {S ₃ (2.0 lt/da)}	6.50	A a	5.80	B a	6.15 BA
	Ticari gübre + S ₁	6.25	A a	6.13	BA a	6.19 BA
	Ticari gübre + S ₂	6.10	A a	6.50	BA a	6.30 BA
	Ticari gübre + S ₃	5.13	B b	6.07	B a	5.60 B
	ORTALAMA	6.02	a	6.30	a	
Yıl: Ö.D Uygulama: * Uygulama x Yıl: * +: Farklı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark $p<0.05$ (*) ve $p<0.01$ (**) seviyesinde önemlidir. Ö.D: önemli değil NOT: Uygulama x Yıl etkileşimindeki harflendirmelerde; <u>büyük harfler (sütunlar) uygulamalar x yıl arasındaki etkileşimi; küçük harfler ise (satırlar) uygulama x yıllar arasındaki etkileşimi gösteriyor.</u>						

4.7. Klorofil Değeri ($\mu\text{mol}/\text{m}^2$)

Araştırmada, farklı gübre uygulamalarının ana bitkilerde klorofil oluşumuna, uygulamaların etkisi önemsiz bulunurken, yıl ve uygulama x yıl önemli bulunmuştur. Yıllardan birinci yıl, interaksyonda ise uygulamalar x yıl ilişkisinde ikinci yıl ticari gübre uygulamasından daha iyi sonuç alınmıştır (Çizelge 4.7.1).

Çizelge 4.7.1. Kabarla çilek çeşidinde farklı gübre uygulamalarının ana bitkilerde klorofil değerine ($\mu\text{mol}/\text{m}^2$) etkileri⁺

ANA BİTKİ	UYGULAMALAR	1.YIL		2.YIL		ORTALAMA
	Ticari gübre (Kontrol)	40.03	A a	37.24	A b	38.63 A
	Sıvı solucan Gübresi {S ₁ (1.0 lt/da)}	35.21	A a	35.66	BA a	35.44 A
	Sıvı solucan Gübresi {S ₂ (1.5 lt/da)}	36.68	A a	34.00	B a	35.39 A
	Sıvı solucan Gübresi {S ₃ (2.0 lt/da)}	36.68	A a	35.23	BA a	35.96 A
	Ticari gübre + S ₁	36.24	A a	35.74	BA a	35.97 A
	Ticari gübre + S ₂	38.85	A a	35.23	BA b	37.04 A
	Ticari gübre + S ₃	37.82	A a	36.37	BA a	37.09 A
	ORTALAMA	37.36	a	35.6502	b	

Yıl: * Uygulama: Ö.D Uygulama x Yıl: *
 +: Farklı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark p<0.05 (*) ve p<0.01 (**) seviyesinde önemlidir.
 Ö.D: önemli değil
 NOT: Uygulama x Yıl interaksyonundaki harflendirmelerde; büyük harfler (sütunlar) uygulamalar x yıl arasındaki interaksyonu; küçük harfler ise (satırlar) uygulama x yıllar arasındaki interaksyonu gösteriyor

Çizelge 4.7.2’de verilen farklı gübre uygulamalarının yavru bitkilerde klorofil oluşumuna etkileri ile Çizelge 4.7.3’de verilen farklı gübre uygulamalarının kardeş bitkilerde klorofil oluşumuna etkileritüm faktörler de önemsiz bulunmuştur. Son kuşak bitkilerde klorofil oluşumuna etkilerinde ise (Çizelge 4.7.4), uygulamaların etkisi önemsiz bulunurken, diğer faktörlerin etkileri önemli bulunmuştur.

Çizelge 4.7.2. Kabarla çilek çeşidinde farklı gübre uygulamalarının yavru bitkilerde klorofil değerine ($\mu\text{mol}/\text{m}^2$) etkileri⁺

YAVRU BİTKİ - I. KUŞAK	UYGULAMALAR	1.YIL		2.YIL		ORTALAMA
	Ticari gübre (Kontrol)	39.43	a	37.03	a	37.03
	Sıvı solucan Gübresi {S ₁ (1.0 lt/da)}	38.64	a	37.24	a	37.24
	Sıvı solucan Gübresi {S ₂ (1.5 lt/da)}	37.85	a	35.19	a	35.19
	Sıvı solucan Gübresi {S ₃ (2.0 lt/da)}	39.03	a	36.56	b	36.56
	Ticari gübre + S ₁	36.95	a	46.33	a	46.33
	Ticari gübre + S ₂	39.07	a	36.28	a	36.28
	Ticari gübre + S ₃	49.59	a	37.24	a	37.24
	ORTALAMA	40.08		37.98		

Yıl: Ö.D Uygulama: Ö.D Uygulama x Yıl: Ö.D
 +: Farklı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark p<0.05 (*) ve p<0.01 (**) seviyesinde önemlidir.
 Ö.D: önemli değil
 NOT: Uygulama x Yıl interaksyonundaki harflendirmelerde; büyük harfler (sütunlar) uygulamalar x yıl arasındaki interaksyonu; küçük harfler ise (satırlar) uygulama x yıllar arasındaki interaksyonu gösteriyor.

Çizelge 4.7.3. Kabarla çilek çeşidinde farklı gübre uygulamalarının kardeş bitkilerde klorofil değerine ($\mu\text{mol}/\text{m}^2$) etkileri⁺

KARDEŞ BİTKİ - II. KUŞAK	UYGULAMALAR	1.YIL		2.YIL		ORTALAMA
	Ticari gübre (Kontrol)	41.68	a	53.38	a	47.53
	Sıvı solucan Gübresi {S ₁ (1.0 lt/da)}	42.00	a	39.50	a	40.75
	Sıvı solucan Gübresi {S ₂ (1.5 lt/da)}	43.80	a	49.83	a	46.86
	Sıvı solucan Gübresi {S ₃ (2.0 lt/da)}	42.79	a	51.29	a	47.04
	Ticari gübre + S ₁	43.24	a	38.86	b	41.05
	Ticari gübre + S ₂	40.7	a	38.10	a	39.44
	Ticari gübre + S ₃	40.10	a	38.35	a	39.27
	ORTALAMA	42.08		44.19		

Yıl: Ö.D Uygulama: Ö.D Uygulama x Yıl: Ö.D
 +: Farklı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark $p < 0.05$ (*) ve $p < 0.01$ (**) seviyesinde önemlidir.
 Ö:D: önemli değil
 NOT: Uygulama X Yıl interaksyonundaki harflendirmelerde; büyük harfler (sütunlar) uygulamalar x yıl arasındaki interaksyonu; küçük harfler ise (satırlar) uygulama x yıllar arasındaki interaksyonu gösteriyor.

Çizelge 4.7.4. Kabarla çilek çeşidinde farklı gübre uygulamalarının son kuşak bitkilerde klorofil değerine ($\mu\text{mol}/\text{m}^2$) etkileri⁺

SON KUŞAK BİTKİLER- III. KUŞAK	UYGULAMALAR	1.YIL		2.YIL		ORTALAMA
	Ticari gübre (Kontrol)	44.38	A a	42.20	A a	43.29 A
	Sıvı solucan Gübresi {S ₁ (1.0 lt/da)}	43.84	BA a	38.38	A a	41.11 A
	Sıvı solucan Gübresi {S ₂ (1.5 lt/da)}	43.65	BA a	38.27	A a	40.96 A
	Sıvı solucan Gübresi {S ₃ (2.0 lt/da)}	42.64	BA a	37.86	A a	40.25 A
	Ticari gübre + S ₁	43.56	BA a	38.60	A a	41.08 A
	Ticari gübre + S ₂	43.34	BA a	39.23	A a	41.29 A
	Ticari gübre + S ₃	40.29	B a	39.81	A a	40.05 A
	ORTALAMA	43.00	a	39.19	b	

Yıl: * Uygulama: Ö.D Uygulama x Yıl: *
 +: Farklı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark $p < 0.05$ (*) ve $p < 0.01$ (**) seviyesinde önemlidir.
 Ö:D: önemli değil
 NOT: Uygulama x Yıl interaksyonundaki harflendirmelerde; büyük harfler (sütunlar) uygulamalar x yıl arasındaki interaksyonu; küçük harfler ise (satırlar) uygulama x yıllar arasındaki interaksyonu gösteriyor.

4.8. Yaprak Alanı (cm²)

Araştırmada, farklı gübre uygulamalarının ana bitkilerde yaprak alanına etkilerinde (Çizelge 4.8.1); uygulamaların etkisi önemsiz bulunurken, yıl ve uygulama x yıl etkileri bulunmuştur. Yıllardan ikinci deneme yılı (30.18 cm²/bitki), uygulama x yıl interaksyonunda, uygulamalar x yıl etkisinde birinci yılda, ticari gübre + S₃ uygulaması (20.61 cm²/bitki) dışında diğer uygulamalarda iyi sonuçlar alınmıştır.

Çizelge 4.8.1. Kabarla çilek çeşidinde farklı gübre uygulamalarının ana bitkilerde yaprak alanına (cm²) etkileri⁺

ANA BİTKİ	UYGULAMALAR	1.YIL		2.YIL		ORTALAMA
	Ticari gübre (Kontrol)	26.76	A a	27.32	B a	27.04 A
	Sıvı solucan Gübresi {S ₁ (1.0 lt/da)}	28.65	A a	31.38	BA a	30.01 A
	Sıvı solucan Gübresi {S ₂ (1.5 lt/da)}	26.12	BA a	27.77	B a	26.95 A
	Sıvı solucan Gübresi {S ₃ (2.0 lt/da)}	28.15	A a	26.65	B a	27.30 A
	Ticari gübre + S ₁	27.66	A a	26.56	B a	27.11 A
	Ticari gübre + S ₂	23.62	BA b	40.25	A a	31.94 A
	Ticari gübre + S ₃	20.61	B a	31.29	BA a	25.95 A
	ORTALAMA	25.94	b	30.18	a	

Yıl: * Uygulama: Ö.D Uygulama x Yıl: *

+: Farklı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark p<0.05 (*) ve p<0.01 (**) seviyesinde önemlidir.

Ö:D: önemli değil

NOT: Uygulama x Yıl interaksyonundaki harflendirmelerde; büyük harfler (sütunlar) uygulamalar x yıl arasındaki interaksyonu; küçük harfler ise (satırlar) uygulama x yıllar arasındaki interaksyonu gösteriyor.

Uygulamaların yavru bitkilerde yaprak alanına etkilerinde (Çizelge 4.8.2); yılların etkisi önemsiz bulunurken, uygulamalar ile uygulama x yıl etkileşimi önemli bulunmuştur. Kardeş bitkilerde yaprak alanına etkilerinde ise uygulamaların etkisi önemsiz bulunurken, yıl ile uygulama x yıl etkileşimi önemli bulunmuştur (Çizelge 4.8.3).

Çizelge 4.8.2. Kabarla çilek çeşidinde farklı gübre uygulamalarının yavru bitkilerde yaprak alanına (cm²) etkileri⁺

YAVRU BİTKİ - 1. KUŞAK	UYGULAMALAR	1.YIL		2.YIL		ORALAMA.
	Ticari gübre (Kontrol)	24.96	A a	19.71	BA a	22.34 A
	Sıvı solucan Gübresi {S ₁ (1.0 lt/da)}	17.84	B a	15.57	BA a	16.71 B
	Sıvı solucan Gübresi {S ₂ (1.5 lt/da)}	15.07	B a	13.82	B a	14.45 B
	Sıvı solucan Gübresi {S ₃ (2.0 lt/da)}	17.00	B a	15.53	BA a	16.27 B
	Ticari gübre + S ₁	16.36	B a	16.06	BA a	16.21 B
	Ticari gübre + S ₂	16.38	B a	15.43	BA a	15.90 B
	Ticari gübre + S ₃	15.69	B a	20.90	A a	18.34 B
	ORTALAMA	17.61	a	16.73	a	

Yıl: Ö.D Uygulama: * Uygulama x Yıl: *

+: Farklı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark p<0.05 (*) ve p<0.01 (**) seviyesinde önemlidir.

Ö:D: önemli değil

NOT: Uygulama x Yıl interaksyonundaki harflendirmelerde; büyük harfler (sütunlar) uygulamalar x yıl arasındaki interaksyonu; küçük harfler ise (satırlar) uygulama x yıllar arasındaki interaksyonu gösteriyor.

Çizelge 4.8.3. Kabarla çilek çeşidinde farklı gübre uygulamalarının kardeş bitkilerde yaprak alanına (cm²) etkileri⁺

KARDEŞ BİTKİ - II. KUŞAK	UYGULAMALAR	1.YIL		2.YIL		ORTALAMA
	Ticari gübre (Kontrol)	20.69	A a	14.20	A b	17.49 A
	Sıvı solucan Gübresi {S ₁ (1.0 lt/da)}	20.27	BA a	16.38	A a	18.33 A
	Sıvı solucan Gübresi {S ₂ (1.5 lt/da)}	17.84	BA a	15.21	A a	16.52 A
	Sıvı solucan Gübresi {S ₃ (2.0 lt/da)}	15.86	BA a	14.42	A a	15.14 A
	Ticari gübre + S ₁	18.08	BA a	15.25	A a	16.67 A
	Ticari gübre + S ₂	17.90	BA a	17.51	A a	17.71 A
	Ticari gübre + S ₃	14.38	B a	14.86	A a	14.62 A
	ORTALAMA	17.86	a	15.42	b	

Yıl: * Uygulama: Ö.D Uygulama x Yıl: *
 +: Farklı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark p<0.05 (*) ve p<0.01 (**) seviyesinde önemlidir.
 Ö:D: önemli değil
 NOT: Uygulama x Yıl interaksyonundaki harflendirmelerde; büyük harfler (sütunlar) uygulamalar x yıl arasındaki interaksyonu; küçük harfler ise (satırlar) uygulama x yıllar arasındaki interaksyonu gösteriyor.

Farklı gübre uygulamalarının son kuşak bitkilerde yaprak alanına etkilerinde (Çizelge 4.8.4); yılların etkisi önemli bulunurken (p<0.05), uygulamalar ile uygulama x yıl interaksyonlarından kaynaklanan fark istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur. Araştırmada, en iyi sonucu birinci yıl 12.03 cm² olarak ölçülmüştür.

Çizelge 4.8.4. Kabarla çilek çeşidinde farklı gübre uygulamalarının son kuşak bitkilerde yaprak alanına (cm²) etkileri⁺

SON KUŞAK BİTKİLER- III. KUŞAK	UYGULAMALAR	1.YIL		2.YIL		ORTALAMA
	Ticari gübre (Kontrol)	14.01	a	9.69	a	11.85
	Sıvı solucan Gübresi {S ₁ (1.0 lt/da)}	12.84	a	10.72	a	11.78
	Sıvı solucan Gübresi {S ₂ (1.5 lt/da)}	12.50	a	8.76	a	10.68
	Sıvı solucan Gübresi {S ₃ (2.0 lt/da)}	10.50	a	9.36	a	9.98
	Ticari gübre + S ₁	13.50	a	10.22	a	11.86
	Ticari gübre + S ₂	12.01	a	10.22	b	11.12
	Ticari gübre + S ₃	8.67	a	8.64	a	8.65
	ORTALAMA	12.03	a	9.65	b	

Yıl: * Uygulama: Ö.D Uygulama x Yıl: Ö.D
 +: Farklı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark p<0.05 (*) ve p<0.01 (**) seviyesinde önemlidir.
 Ö:D: önemli değil
 NOT: Uygulama x Yıl interaksyonundaki harflendirmelerde; büyük harfler (sütunlar) uygulamalar x yıl arasındaki interaksyonu; küçük harfler ise (satırlar) uygulama x yıllar arasındaki interaksyonu gösteriyor.

4.9. Yaprak Eni (cm)

Uygulamaların ana bitkilerde yaprak enine etkileri (Çizelge 4.9.1), yavru bitkilerde yaprak enine etkileri (Çizelge 4.9.2) ve son kuşak bitkilerde yaprak enine etkileri (Çizelge 4.9.3) tüm faktörler açısından önemli bulunurken; kardeş bitkilerde yaprak enine etkilerinde (Çizelge 4.9.4) uygulamalar ile yıllar önemsiz bulunurken, uygulama x yıl etkileşimi önemli bulunmuştur.

Çizelge 4.9.1. Kabarla çilek çeşidinde farklı gübre uygulamalarının ana bitkilerde yaprak enine (cm) etkileri⁺

ANA BİTKİ	UYGULAMALAR	1.YIL		2.YIL		ORTALAMA
	Ticari gübre (Kontrol)	6.45	A a	4.68	A b	5.56 A
	Sıvı solucan Gübresi {S ₁ (1.0 lt/da)}	6.37	A a	4.47	A b	5.42 BA
	Sıvı solucan Gübresi {S ₂ (1.5 lt/da)}	6.29	A a	4.21	A b	5.25 BAC
	Sıvı solucan Gübresi {S ₃ (2.0 lt/da)}	6.14	A a	5.03	A b	5.58 A
	Ticari gübre + S ₁	5.97	A a	4.53	A b	5.25 BAC
	Ticari gübre + S ₂	5.77	BA a	4.18	A b	4.98 BC
	Ticari gübre + S ₃	5.23	B a	4.42	A a	4.82 C
	ORTALAMA	6.03	a	4.51	b	

Yıl: * Uygulama: * Uygulama x Yıl: *
 +: Farklı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark p<0.05 (*) ve p<0.01 (**) seviyesinde önemlidir.
 Ö:D: önemli değil
 NOT: Uygulama X Yıl interaksyonundaki harflendirmelerde; büyük harfler(sütunlar) uygulamalar x yıl arasındaki interaksyonu; küçük harfler ise(satırlar) uygulama x yıllar arasındaki interaksyonu gösteriyor

Çizelge 4.9.2. Kabarla çilek çeşidinde farklı gübre uygulamalarının yavru bitkilerde yaprak enine(cm) etkileri⁺

YAVRU BİTKİ - I. KUŞAK	UYGULAMALAR	1.YIL		2.YIL		ORTALAMA
	Ticari gübre (Kontrol)	5.76	A a	5.17	A a	5.46 A
	Sıvı solucan Gübresi {S ₁ (1.0 lt/da)}	5.39	BA a	4.82	A a	5.10 BA
	Sıvı solucan Gübresi {S ₂ (1.5 lt/da)}	5.09	BA a	4.62	A a	4.85 B
	Sıvı solucan Gübresi {S ₃ (2.0 lt/da)}	5.30	BA a	4.88	A a	5.14 BA
	Ticari gübre + S ₁	4.79	B a	4.83	A a	4.81 B
	Ticari gübre + S ₂	5.05	BA a	4.73	A a	4.89 B
	Ticari gübre + S ₃	4.82	B a	5.20	A a	5.01 BA
	ORTALAMA	5.19	a	4.8933	b	

Yıl: * Uygulama: * Uygulama x Yıl: *
 +: Farklı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark p<0.05 (*) ve p<0.01 (**) seviyesinde önemlidir.
 Ö:D: önemli değil
 NOT: Uygulama x Yıl interaksyonundaki harflendirmelerde; büyük harfler (sütunlar) uygulamalar x yıl arasındaki interaksyonu; küçük harfler ise (satırlar) uygulama x yıllar arasındaki interaksyonu gösteriyor.

Çizelge 4.9.3. Kabarla çilek çeşidinde farklı gübre uygulamalarının kardeş bitkilerde yaprak enine(cm) etkileri⁺

KARDEŞ BİTKİ - II KUŞAK	UYGULAMALAR	1.YIL		2.YIL		ORTALAMA
	Ticari gübre (Kontrol)	5.74	A a	4.91	A b	5.33 A
	Sıvı solucan Gübresi {S ₁ (1.0 lt/da)}	5.44	A a	5.13	A a	5.29 A
	Sıvı solucan Gübresi {S ₂ (1.5 lt/da)}	5.02	A a	4.84	A a	4.93 A
	Sıvı solucan Gübresi {S ₃ (2.0 lt/da)}	5.48	A a	8.61	A a	7.05 A
	Ticari gübre + S ₁	5.31	A a	4.59	A a	4.95 A
	Ticari gübre + S ₂	5.38	A a	4.75	A a	5.07 A
	Ticari gübre + S ₃	4.23	B a	4.74	A a	4.49 A
	ORTALAMA	5.23	a	5.36	a	

Yıl: Ö.D Uygulama: Ö.D Uygulama x Yıl: *

+: Farklı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark p<0.05 (*) ve p<0.01 (**) seviyesinde önemlidir.

Ö:D: önemli değil

NOT: Uygulama x Yıl interaksyonundaki harflendirmelerde; büyük harfler (sütunlar) uygulamalar x yıl arasındaki interaksyonu; küçük harfler ise (satırlar) uygulama x yıllar arasındaki interaksyonu gösteriyor.

Çizelge 4.9.4. Kabarla çilek çeşidinde farklı gübre uygulamalarının son kuşak bitkilerde yaprak enine (cm) etkileri⁺

SON KUŞAK BİTKİLER- III.KUŞAK	UYGULAMALAR	1.YIL		2.YIL		ORTALAMA
	Ticari gübre (Kontrol)	4.207	B a	4.28	A a	4.24 B
	Sıvı solucan Gübresi {S ₁ (1.0 lt/da)}	5.56	A a	4.28	A a	4.92 A
	Sıvı solucan Gübresi {S ₂ (1.5 lt/da)}	4.35	B a	4.29	A a	4.32 BA
	Sıvı solucan Gübresi {S ₃ (2.0 lt/da)}	4.74	BA a	4.08	A a	4.41 BA
	Ticari gübre + S ₁	4.37	B a	4.02	A a	4.19 B
	Ticari gübre + S ₂	4.72	BA a	3.86	A a	4.29 BA
	Ticari gübre + S ₃	3.67	B a	3.88	A a	3.77 B
	ORTALAMA	4.51	a	4.09	b	

Yıl: * Uygulama: * Uygulama x Yıl: *

+: Farklı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark p<0.05 (*) ve p<0.01 (**) seviyesinde önemlidir.

Ö:D: önemli değil

NOT: Uygulama x Yıl interaksyonundaki harflendirmelerde; büyük harfler (sütunlar) uygulamalar x yıl arasındaki interaksyonu; küçük harfler ise (satırlar) uygulama x yıllar arasındaki interaksyonu gösteriyor.

4.10. Yaprak Boyu (cm)

Yaprak boyuna uygulamaların ana bitkilerde, yavru bitkilerde, kardeş bitkilerde ve son kuşak bitkilerde etkileri Çizelge 4.10.1-4. 10.4’ nde verilmiştir.

Çizelge 4.10.1. Kabarla çilek çeşidinde farklı gübre uygulamalarının ana bitkilerde yaprak boyuna (cm) etkileri⁺

ANA BİTKİ	UYGULAMALAR	1.YIL		2.YIL		ORTALAMA
	Ticari gübre (Kontrol)	6.68	A a	5.08	A b	5.88 BA
	Sıvı solucan Gübresi {S ₁ (1.0 lt/da)}	6.58	A a	5.11	A b	5.85 BA
	Sıvı solucan Gübresi {S ₂ (1.5 lt/da)}	6.14	BA a	4.63	A b	5.39 B
	Sıvı solucan Gübresi {S ₃ (2.0 lt/da)}	6.43	A a	5.59	A b	6.01 A
	Ticari gübre + S ₁	6.18	BA a	5.16	A b	5.67 BA
	Ticari gübre + S ₂	6.08	BA a	5.05	A a	5.56 BA
	Ticari gübre + S ₃	5.63	B a	5.06	A a	5.34 B
	ORTALAMA	6.24	a	5.00	b	

Yıl: * Uygulama: * Uygulama x Yıl: *

+: Farklı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark p<0.05 (*) ve p<0.01 (**) seviyesinde önemlidir.

Ö:D: önemli değil

NOT: Uygulama x Yıl interaksyonundaki harflendirmelerde; büyük harfler (sütunlar) uygulamalar x yıl arasındaki interaksyonu; küçük harfler ise (satırlar) uygulama x yıllar arasındaki interaksyonu gösteriyor.

Çizelge 4.10.2.Kabarla çilek çeşidinde farklı gübre uygulamalarının yavru bitkilerde yaprak boyuna (cm) etkileri⁺

YAVRU BİTKİ - I. KUŞAK	UYGULAMALAR	1.YIL		2.YIL		ORTALAMA
	Ticari gübre (Kontrol)	5.90	A a	5.55	A a	5.77 A
	Sıvı solucan Gübresi {S ₁ (1.0 lt/da)}	5.55	BA a	5.24	A a	5.39 BA
	Sıvı solucan Gübresi {S ₂ (1.5 lt/da)}	5.10	BA a	4.72	A a	4.96 B
	Sıvı solucan Gübresi {S ₃ (2.0 lt/da)}	5.63	BA a	5.16	A a	5.30 BA
	Ticari gübre + S ₁	5.16	BA a	5.02	A a	5.09 B
	Ticari gübre + S ₂	5.32	BA a	4.92	A a	5.12 B
	Ticari gübre + S ₃	4.83	B a	5.48	A a	5.16 B
	ORTALAMA	5.38	a	5.16	a	

Yıl: Ö.D Uygulama: * Uygulama x Yıl: *

+: Farklı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark p<0.05 (*) ve p<0.01 (**) seviyesinde önemlidir.

Ö:D: önemli değil

NOT: Uygulama x Yıl interaksyonundaki harflendirmelerde; büyük harfler (sütunlar) uygulamalar x yıl arasındaki interaksyonu; küçük harfler ise (satırlar) uygulama x yıllar arasındaki interaksyonu gösteriyor.

Çizelge 4.10.3.Kabarla çilek çeşidinde farklı gübre uygulamalarının kardeş bitkilerde yaprak boyuna (cm) etkileri⁺

KARDEŞ BİTKİ- II. KUŞAK	UYGULAMALAR	1.YIL		2.YIL		ORTALAMA
	Ticari gübre (Kontrol)	5.75	A a	5.29	A a	5.52 A
	Sıvı solucan Gübresi {S ₁ (1.0 lt/da)}	5.59	A a	5.34	A a	5.46 A
	Sıvı solucan Gübresi {S ₂ (1.5 lt/da)}	5.20	BA a	4.99	A a	5.14 BA
	Sıvı solucan Gübresi {S ₃ (2.0 lt/da)}	5.41	A a	4.97	A a	5.19 BA
	Ticari gübre + S ₁	5.71	A a	5.25	A a	5.47 A
	Ticari gübre + S ₂	5.56	A a	4.86	A a	5.20 BA
	Ticari gübre + S ₃	4.40	B a	5.01	A a	4.70 B
	ORTALAMA	5.38	a	5.10	a	

Yıl: Ö.D Uygulama: * Uygulama x Yıl: *

+: Farklı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark p<0.05 (*) ve p<0.01 (**) seviyesinde önemlidir.

Ö:D: önemli değil

NOT: Uygulama x Yıl interaksyonundaki harflendirmelerde; büyük harfler (sütunlar) uygulamalar x yıl arasındaki interaksyonu; küçük harfler ise (satırlar) uygulama x yıllar arasındaki interaksyonu gösteriyor.

Çizelge 4.10.4.Kabarla çilek çeşidinde farklı gübre uygulamalarının son kuşak bitkilerde yaprak boyuna (cm) etkisi⁺

SON KUŞAK BİTKİLER- III. KUŞAK	UYGULAMALAR	1.YIL		2.YIL		ORTALAMA
	Ticari gübre (Kontrol)	4.32	BA a	4.64	A a	4.48 BA
	Sıvı solucan Gübresi {S ₁ (1.0 lt/da)}	5.43	A a	4.59	A a	5.01 A
	Sıvı solucan Gübresi {S ₂ (1.5 lt/da)}	4.77	BA a	4.47	A a	4.61 BA
	Sıvı solucan Gübresi {S ₃ (2.0 lt/da)}	4.93	BA a	4.46	A a	4.69 BA
	Ticari gübre + S ₁	4.70	BA a	4.23	A a	4.46 BA
	Ticari gübre + S ₂	5.08	BA a	4.94	A a	5.01 A
	Ticari gübre + S ₃	3.77	B a	4.05	A a	3.91 B
	ORTALAMA	4.72	a	4.48	a	

Yıl: Ö.D Uygulama: * Uygulama x Yıl: *
 +: farklı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark p<0.05(*) ve p<0.01(**) seviyesinde önemlidir.
 Ö:D: önemli değil
 NOT: Uygulama x Yıl interaksyonundaki harflendirmelerde; büyük harfler (sütunlar) uygulamalar x yıl arasındaki interaksyonu; küçük harfler ise (satırlar) uygulama x yıllar arasındaki interaksyonu gösteriyor.

4.11. Yaprak Sapı Uzunluğu (cm)

Yaprak sapı uzunluğuna uygulamaların ana bitkilerde, yavru bitkilerde, kardeş bitkilerde ve son kuşak bitkilerde etkileri Çizelge 4.11.1-4.11.4' nde verilmiştir.

Çizelge 4.11.1. Kabarla çilek çeşidinde farklı gübre uygulamalarının ana bitkilerde yaprak sapı uzunluğuna (cm) etkileri⁺

ANA BİTKİ	UYGULAMALAR	1.YIL		2.YIL		ORTALAMA
	Ticari gübre (Kontrol)	8.25	a	8.04	a	8.14
	Sıvı solucan Gübresi {S ₁ (1.0 lt/da)}	8.56	a	10.71	a	9.64
	Sıvı solucan Gübresi {S ₂ (1.5 lt/da)}	11.32	a	6.23	a	8.76
	Sıvı solucan Gübresi {S ₃ (2.0 lt/da)}	10.15	a	8.38	b	9.27
	Ticari gübre + S ₁	7.91	a	7.14	a	7.52
	Ticari gübre + S ₂	7.14	a	8.27	a	7.71
	Ticari gübre + S ₃	7.63	a	9.13	a	8.38
	ORTALAMA	8.70		8.27		

Yıl: Ö.D Uygulama: Ö.D Uygulama x Yıl: Ö.D
 +: Farklı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark p<0.05 (*) ve p<0.01 (**) seviyesinde önemlidir.
 Ö:D: önemli değil
 NOT: Uygulama X Yıl interaksyonundaki harflendirmelerde; büyük harfler(sütunlar) uygulamalar x yıl arasındaki interaksyonu; küçük harfler ise(satırlar) uygulama x yıllar arasındaki interaksyonu gösteriyor.

Çizelge 4.11.2. Kabarla çilek çeşidinde farklı gübre uygulamalarının yavru bitkilerde yaprak sapı uzunluğuna (cm) etkileri⁺

YAVRU BİTKİ- I .KUŞAK	UYGULAMALAR	1.YIL	2.YIL	ORTALAMA
	Ticari gübre (Kontrol)	9.80	8.55	9.22 A
	Sıvı solucan Gübresi {S ₁ (1.0 lt/da)}	9.29	7.96	8.63 A
	Sıvı solucan Gübresi {S ₂ (1.5 lt/da)}	7.98	7.12	7.54 BA
	Sıvı solucan Gübresi {S ₃ (2.0 lt/da)}	9.21	7.34	8.28 BA
	Ticari gübre + S ₁	9.66	7.18	8.41 BA
	Ticari gübre + S ₂	7.25	6.49	6.86 B
	Ticari gübre + S ₃	8.50	8.50	8.50 BA
	ORTALAMA	8.83 a	7.59 b	

Yıl: * Uygulama: * Uygulama x Yıl: Ö.D
 +: Farklı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark p<0.05 (*) ve p<0.01 (**) seviyesinde önemlidir.
 Ö.D: önemli değil
 NOT: Uygulama x Yıl interaksyonundaki harflendirmelerde; büyük harfler (sütunlar) uygulamalar x yıl arasındaki interaksyonu; küçük harfler ise (satırlar) uygulama x yıllar arasındaki interaksyonu gösteriyor.

Çizelge 4.11.3. Kabarla çilek çeşidinde farklı gübre uygulamalarının kardeş bitkilerde yaprak sapı uzunluğuna (cm) etkileri⁺

KARDEŞ BİTKİ - II .KUŞAK	UYGULAMALAR	1.YIL	2.YIL	ORTALAMA
	Ticari gübre (Kontrol)	9.26 A a	7.21 A a	8.24
	Sıvı solucan Gübresi {S ₁ (1.0 lt/da)}	8.56 BA a	7.56 A a	8.05
	Sıvı solucan Gübresi {S ₂ (1.5 lt/da)}	7.62 BA a	7.43 A a	7.52
	Sıvı solucan Gübresi {S ₃ (2.0 lt/da)}	8.10 BA a	6.36 A b	7.23
	Ticari gübre + S ₁	7.55 BA a	6.92 A a	7.23
	Ticari gübre + S ₂	7.26 BA a	7.30 A a	7.28
	Ticari gübre + S ₃	6.85 B a	7.46 A a	7.15
	ORTALAMA	7.89	7.18	

Yıl: Ö.D Uygulama: Ö.D Uygulama x Yıl: *
 +: Farklı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark p<0.05 (*) ve p<0.01 (**) seviyesinde önemlidir.
 Ö.D: önemli değil
 NOT: Uygulama x Yıl interaksyonundaki harflendirmelerde; büyük harfler (sütunlar) uygulamalar x yıl arasındaki interaksyonu; küçük harfler ise (satırlar) uygulama x yıllar arasındaki interaksyonu gösteriyor.

Çizelge 4.11.4. Kabarla çilek çeşidinde farklı gübre uygulamalarının son kuşak bitkilerde yaprak sapı uzunluğuna (cm) etkileri⁺

SON KUŞAK BİTKİLER-III	KUSAK	UYGULAMALAR	1.YIL		2.YIL		ORTALAMA
		Ticari gübre (Kontrol)	6.74	BA a	6.40	A a	6.62 BA
		Sıvı solucan Gübresi {S ₁ (1.0 lt/da)}	7.95	A a	6.76	A a	7.35 A
		Sıvı solucan Gübresi {S ₂ (1.5 lt/da)}	5.87	BA a	6.07	A a	5.96 BA
		Sıvı solucan Gübresi {S ₃ (2.0 lt/da)}	7.48	BA a	6.54	A a	7.01 BA
		Ticari gübre + S ₁	5.86	BA a	5.85	A a	5.85 B
		Ticari gübre + S ₂	6.24	BA a	5.25	A a	5.74 B
		Ticari gübre + S ₃	5.65	B a	5.65	A a	5.65 B
		ORTALAMA	6.54	a	6.09	a	

Yıl: Ö.D Uygulama: * Uygulama x Yıl: *

+: Farklı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark p<0.05 (*) ve p<0.01 (**) seviyesinde önemlidir.

Ö:D: önemli değil

NOT: Uygulama x Yıl interaksyonundaki harflendirmelerde; büyük harfler (sütunlar) uygulamalar x yıl arasındaki interaksyonu; küçük harfler ise (satırlar) uygulama x yıllar arasındaki interaksyonu gösteriyor.

4.12. Yaprak Sapı Kalınlığı (mm)

Yaprak sapı kalınlığına uygulamaların ana bitkilerde, yavru bitkilerde, kardeş bitkilerde ve son kuşak bitkilerde etkileri Çizelge 4.12.1-4.12.4' nde verilmiştir.

Çizelge 4.12.1. Kabarla çilek çeşidinde farklı gübre uygulamalarının ana bitkilerde yaprak sapı kalınlığına (mm) etkileri⁺

ANA BİTKİ	UYGULAMALAR	1.YIL		2.YIL		ORTALAMA
	Ticari gübre (Kontrol)	2.47	a	1.32	b	1.89
	Sıvı solucan Gübresi {S ₁ (1.0 lt/da)}	2.70	a	1.05	b	1.88
	Sıvı solucan Gübresi {S ₂ (1.5 lt/da)}	2.56	a	1.20	b	1.88
	Sıvı solucan Gübresi {S ₃ (2.0 lt/da)}	2.27	a	1.21	b	1.74
	Ticari gübre + S ₁	2.34	a	1.16	b	1.75
	Ticari gübre + S ₂	2.47	a	1.25	b	1.86
	Ticari gübre + S ₃	2.16	a	1.30	b	1.73
	ORTALAMA	2.43	a	1.22	b	

Yıl: * Uygulama: Ö.D Uygulama x Yıl: Ö.D

+: Farklı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark p<0.05 (*) ve p<0.01 (**) seviyesinde önemlidir.

Ö:D: önemli değil

NOT: Uygulama x Yıl interaksyonundaki harflendirmelerde; büyük harfler (sütunlar) uygulamalar x yıl arasındaki interaksyonu; küçük harfler ise (satırlar) uygulama x yıllar arasındaki interaksyonu gösteriyor.

Çizelge 4.12.2. Kabarla çilek çeşidinde farklı gübre uygulamalarının yavru bitkilerde yaprak sapı kalınlığına (mm) etkileri⁺

YAVRU BİTKİ - I. KUŞAK	UYGULAMALAR	1.YIL		2.YIL		ORTALAMA
	Ticari gübre (Kontrol)	2.45	A a	1.74	A b	2.00 A
	Sıvı solucan Gübresi {S ₁ (1.0 lt/da)}	1.79	BC a	1.66	BA a	1.72 CB
	Sıvı solucan Gübresi {S ₂ (1.5 lt/da)}	1.73	BC a	1.48	BA a	1.61 CB
	Sıvı solucan Gübresi {S ₃ (2.0 lt/da)}	1.98	BC a	1.37	B b	1.68 CB
	Ticari gübre + S ₁	1.56	C a	1.51	BA a	1.53 C
	Ticari gübre + S ₂	1.57	C a	1.48	BA a	1.53 C
	Ticari gübre + S ₃	2.09	BA a	1.57	BA a	1.82 B
	ORTALAMA	1.88	a	1.54	b	

Yıl: * Uygulama: * Uygulama x Yıl: *
 +: farklı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark p<0.05(*) ve p<0.01(**) seviyesinde önemlidir.
 Ö:D: önemli değil
 NOT: Uygulama x Yıl interaksyonundaki harflendirmelerde; büyük harfler (sütunlar) uygulamalar x yıl arasındaki interaksyonu; küçük harfler ise (satırlar) uygulama x yıllar arasındaki interaksyonu gösteriyor.

Çizelge 4.12.3. Kabarla çilek çeşidinde farklı gübre uygulamalarının kardeş bitkilerde yaprak sapı kalınlığına (mm) etkileri⁺

KARDEŞ BİTKİ - II. KUŞAK	UYGULAMALAR	1.YIL		2.YIL		ORTALAMA
	Ticari gübre (Kontrol)	2.66	A a	1.84	A b	2.25 A
	Sıvı solucan Gübresi {S ₁ (1.0 lt/da)}	1.70	B a	1.54	BA a	1.62 B
	Sıvı solucan Gübresi {S ₂ (1.5 lt/da)}	1.80	B a	1.49	BA a	1.65 B
	Sıvı solucan Gübresi {S ₃ (2.0 lt/da)}	1.98	B a	1.64	BA a	1.81 B
	Ticari gübre + S ₁	1.76	B a	1.53	BA a	1.65 B
	Ticari gübre + S ₂	1.62	B a	1.48	B a	1.55 B
	Ticari gübre + S ₃	2.02	B a	1.58	BA a	1.80 B
	ORTALAMA	1.94	a	1.59	b	

Yıl: * Uygulama: * Uygulama x Yıl: *
 +: Farklı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark p<0.05 (*) ve p<0.01 (**) seviyesinde önemlidir.
 Ö:D: önemli değil
 NOT: Uygulama x Yıl interaksyonundaki harflendirmelerde; büyük harfler (sütunlar) uygulamalar x yıl arasındaki interaksyonu; küçük harfler ise (satırlar) uygulama x yıllar arasındaki interaksyonu gösteriyor.

Çizelge 4.12.4. Kabarla çilek çeşidinde farklı gübre uygulamalarının son kuşak bitkilerde yaprak sapı kalınlığına (mm) etkileri⁺

SON KUŞAK BİTKİLER - III. KUŞAK	UYGULAMALAR	1.YIL		2.YIL		ORTALAMA
	Ticari gübre (Kontrol)	2.45	A a	1.55	A a	2.00 A
	Sıvı solucan Gübresi {S ₁ (1.0 lt/da)}	1.93	B a	1.23	A b	1.58 B
	Sıvı solucan Gübresi {S ₂ (1.5 lt/da)}	1.52	B a	1.30	A a	1.41 B
	Sıvı solucan Gübresi {S ₃ (2.0 lt/da)}	1.92	B a	1.32	A b	1.62 B
	Ticari gübre + S ₁	1.60	B a	1.36	A a	1.48 B
	Ticari gübre + S ₂	1.63	B a	1.36	A a	1.49 B
	Ticari gübre + S ₃	2.01	BA a	1.25	A a	1.63 B
	ORTALAMA	1.86	a	1.34	b	

Yıl: * Uygulama: * Uygulama x Yıl: *
 +: Farklı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark p<0.05 (*) ve p<0.01 (**) seviyesinde önemlidir.
 Ö:D: önemli değil
 NOT: Uygulama x Yıl interaksyonundaki harflendirmelerde; büyük harfler (sütunlar) uygulamalar x yıl arasındaki interaksyonu; küçük harfler ise (satırlar) uygulama x yıllar arasındaki interaksyonu gösteriyor.

4.13. Bitki Boyu (cm)

Ana bitkilerde bitki boyu ölçümü, denemenin ikinci yılında bitkiler söküldükten sonra yapılmıştır (Çizelge 4.13.1). Çizelgeden de görüleceği gibi, uygulamaların etkisi önemsiz bulunmuştur. Bununla birlikte en uzun bitki boyu Ticari gübre + S₃ uygulamasında (40.10 cm) ölçülmüştür.

Çizelge 4.13.1.Kabarla çilek çeşidinde farklı gübre uygulamalarının ana bitkilerde bitki boyuna (cm) etkileri⁺

ANA BİTKİ	UYGULAMALAR	ORTALAMA
	Ticari gübre (Kontrol)	35.82
	Sıvı solucan Gübresi {S ₁ (1.0 lt/da)}	37.97
	Sıvı solucan Gübresi {S ₂ (1.5 lt/da)}	34.66
	Sıvı solucan Gübresi {S ₃ (2.0 lt/da)}	39.52
	Ticari gübre + S ₁	35.25
	Ticari gübre + S ₂	36.39
	Ticari gübre + S ₃	40.10
Uygulama: Ö.D +: Farklı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark p<0.05 (*) ve p<0.01 (**) seviyesinde önemlidir. Ö:D: önemli değil		

Araştırmada, farklı gübre uygulamalarının yavru bitkilerde, kardeş bitkilerde ve son kuşak bitkilerinde bitki boyuna etkileri Çizelge 4.13.2-Çizelge 4.13.4’ nde verilmiştir. Yavru bitkilerde bitki boylarına etkilerinde yılların etkisi önemsiz bulunurken, uygulamalar ile uygulama x yıl etkileşimi önemli bulunmuştur (Çizelge 4.13.2). Uygulamalardan en iyi bitki gelişimi ticari gübre uygulamasında (36.95 cm), en zayıf bitki gelişimi S₂ (1.5 lt/da), S₃ (2.0 lt/da) ve ticari gübre + S₁ uygulamalarında (sırasıyla 29.18-30.49-29.67 cm) ölçülmüştür.

Çizelge 4.13.2. Kabarla çilek çeşidinde farklı gübre uygulamalarının yavru bitkilerde bitki boyuna (cm) etkileri⁺

YAVRU BİTKİ- I. KUŞAK	UYGULAMALAR	1.YIL		2.YIL		ORTALAMA
	Ticari gübre (Kontrol)	39.24	A a	34.67	A a	36.95 A
	Sıvı solucan Gübresi {S ₁ (1.0 lt/da)}	33.15	B a	31.77	BA a	32.46 BC
	Sıvı solucan Gübresi {S ₂ (1.5 lt/da)}	30.36	B a	28.00	B b	29.18 C
	Sıvı solucan Gübresi {S ₃ (2.0 lt/da)}	30.45	B a	30.53	BA a	30.49 C
	Ticari gübre + S ₁	29.05	B a	30.30	BA a	29.67 C
	Ticari gübre + S ₂	30.68	B a	30.70	BA a	30.69 BC
	Ticari gübre + S ₃	33.40	B a	35.07	A a	34.28 BA
	ORTALAMA	32.34	a	31.57	a	
Yıl: Ö.D Uygulama: * Uygulama x Yıl: *						
+: Farklı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark p<0.05 (*) ve p<0.01 (**) seviyesinde önemlidir.						
Ö:D: önemli değil						
NOT: Uygulama x Yıl interaksyonundaki harflendirmelerde; büyük harfler (sütunlar) uygulamalar x yıl arasındaki interaksyonu; küçük harfler ise (satırlar) uygulama x yıllar arasındaki interaksyonu gösteriyor.						

Uygulamaların kardeş bitkilerde bitki boyuna etkilerinde (Çizelge 4.13.3); benzer şekilde yılların etkisi önemsiz bulunurken, uygulamalar ile uygulama x yıl etkileşimi önemli bulunmuştur. Uygulamalardan en iyi bitki gelişimi ticari gübre uygulamasında, interaksyonda ise birinci deneme yılında en iyi bitki gelişimi yine ticari gübre uygulamasında (36.06 cm) alınırken, diğer uygulamalar ikinci deneme yılında en iyi sonucu vermiştir.

Çizelge 4.13.3. Kabarla çilek çeşidinde farklı gübre uygulamalarının kardeş bitkilerde bitki boyuna (cm) etkileri⁺

KARDEŞ BİTKİ- II. KUŞAK	UYGULAMALAR	1.YIL		2.YIL		ORTALAMA
	Ticari gübre (Kontrol)	36.06	A a	32.87	A a	34.46 A
	Sıvı solucan Gübresi {S ₁ (1.0 lt/da)}	30.47	B a	31.63	A a	31.05 B
	Sıvı solucan Gübresi {S ₂ (1.5 lt/da)}	30.10	B a	29.20	A a	29.65 B
	Sıvı solucan Gübresi {S ₃ (2.0 lt/da)}	30.15	B a	28.17	A b	29.16 B
	Ticari gübre + S ₁	31.45	B a	30.37	A a	30.91 B
	Ticari gübre + S ₂	29.90	B a	31.57	A a	30.73 B
	Ticari gübre + S ₃	31.23	B a	31.97	A a	31.50 BA
	ORTALAMA	31.34	a	30.82	a	
Yıl: Ö.D Uygulama: * Uygulama x Yıl: *						
+: Farklı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark p<0.05 (*) ve p<0.01 (**) seviyesinde önemlidir.						
Ö:D: önemli değil						
NOT: Uygulama x Yıl interaksyonundaki harflendirmelerde; büyük harfler (sütunlar) uygulamalar x yıl arasındaki interaksyonu; küçük harfler ise (satırlar) uygulama x yıllar arasındaki interaksyonu gösteriyor.						

Farklı gübre uygulamalarının son kuşak bitkilerde bitki boyuna etkilerinde ise yine yılların etkisi önemsiz bulunurken, uygulamalar ile uygulama x yıl etkileşimi önemli bulunmuştur (p<0,05).

Uygulamalardan en iyi bitki gelişimi ticari gübre uygulamasında alınırken diğer uygulamalar arasında birbirine yakın değerler ölçülmüştür (Çizelge 4.13.4).

Çizelge 4.13.4. Kabarla çilek çeşidinde farklı gübre uygulamalarının son kuşak bitkilerde bitki boyuna (cm) etkileri⁺

SON KUŞAK BİTKİLER-III KUŞAK	UYGULAMALAR	1.YIL		2.YIL		ORTALAMA
	Ticari gübre (Kontrol)	32.00	A a	29.90	A a	30.95 A
	Sıvı solucan Gübresi {S ₁ (1.0 lt/da)}	29.87	BA a	27.43	A a	28.65 BA
	Sıvı solucan Gübresi {S ₂ (1.5 lt/da)}	27.22	BA a	26.93	A a	27.07 B
	Sıvı solucan Gübresi {S ₃ (2.0 lt/da)}	28.73	BA a	26.17	A a	27.45 B
	Ticari gübre + S ₁	26.43	B a	28.10	A a	27.26 B
	Ticari gübre + S ₂	28.63	BA a	26.17	A a	27.30 B
	Ticari gübre + S ₃	28.17	BA a	26.90	A a	27.54 B
	ORTALAMA	28.72	a	27.37	a	

Yıl: Ö.D Uygulama: * Uygulama x Yıl: *
 +: Farklı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark p<0.05(*) ve p<0.01 (**) seviyesinde önemlidir.
 Ö:D: önemli değil
 NOT: Uygulama x Yıl etkileşimindeki harflendirmelerde; büyük harfler (sütunlar) uygulamalar x yıl arasındaki etkileşimi; küçük harfler ise (satırlar) uygulama x yıllar arasındaki etkileşimi gösteriyor.

4.14. Kök Sayısı (adet/bitki)

Bitki başına oluşan kök sayısı, fide kalitesi açısından önemli bir kriterdir. Ana bitkilerde söküm sonrası ölçümü yapıldığından sadece ikinci yılda diğer bitkilerde ise her iki yılda da ölçülmüştür. Ana bitkilerde oluşan kök sayısına uygulamaların etkileri Çizelge 4.14.1'de verilmiştir. Çizelgeden de görüleceği gibi, uygulamaların etkisi önemsiz bulunmuştur. Uygulamalar arasında en iyi köklenme durumu S₂ (1.5 lt/da) uygulamasında (89.71 adet/bitki) kaydedilmiştir.

Çizelge 4.14.1. Kabarla çilek çeşidinde farklı gübre uygulamalarının ana bitkilerde kök sayısına(adet/bitki) etkileri⁺

ANA BİTKİ	UYGULAMALAR	ORTALAMA
	Ticari gübre (Kontrol)	50.72
	Sıvı solucan Gübresi {S ₁ (1.0 lt/da)}	79.59
	Sıvı solucan Gübresi {S ₂ (1.5 lt/da)}	89.71
	Sıvı solucan Gübresi {S ₃ (2.0 lt/da)}	70.43
	Ticari gübre + S ₁	66.62
	Ticari gübre + S ₂	64.57
	Ticari gübre + S ₃	71.43

Uygulama: Ö.D
 +: Farklı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark p<0.05 (**) ve p<0.01 (**) seviyesinde önemlidir.
 Ö:D: önemli değil

Uygulamaların yavru bitkilerde kök sayısına etkilerinde tüm faktörler açısından önemli bulunmuştur ($p<0.05$).Yıllardan birinci yıl (40.97 adet/bitki), uygulamalardan ticari gübre uygulaması en iyi sonucu verirken, uygulama x yıl etkileşiminde birinci yıl yine en iyi sonuç uygulamasından alınırken, diğer uygulamalar ikinci yılda en iyi sonucu vermiştir (Çizelge 4.14.2).

Çizelge 4.14.2. Kabarla çilek çeşidinde farklı gübre uygulamalarının yavru bitkilerde kök sayısına(adet/bitki) etkileri⁺

YAVRU BİTKİ- I . KUŞAK	UYGULAMALAR	1.YIL		2.YIL		ORTALAMA
	Ticari gübre (Kontrol)	51.03	A a	38.10	A a	44.57 A
	Sıvı solucan Gübresi {S ₁ (1.0 lt/da)}	43.93	BA a	37.63	A a	40.78 BA
	Sıvı solucan Gübresi {S ₂ (1.5 lt/da)}	40.00	B a	35.77	A a	37.88 BA
	Sıvı solucan Gübresi {S ₃ (2.0 lt/da)}	40.60	B a	37.70	A a	39.15 BA
	Ticari gübre + S ₁	40.05	B a	33.47	A a	36.76 B
	Ticari gübre + S ₂	35.40	B a	36.77	A a	36.08 B
	Ticari gübre + S ₃	35.77	B a	40.37	A a	38.07 BA
	ORTALAMA	40.97	a	37.11	b	
Yıl: * Uygulama: * Uygulama x Yıl: *						
+: Farklı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark $p<0.05$ (*) ve $p<0.01$ (**) seviyesinde önemlidir.						
Ö.D: önemli değil						
NOT: Uygulama x Yıl interaksyonundaki harflendirmelerde; <u>büyük harfler (sütunlar uygulamalar x yıl arasındaki interaksyonu; küçük harfler ise (satırlar) uygulama x yıllar arasındaki interaksyonu gösteriyor.</u>						

Araştırmada, farklı gübre uygulamalarının kardeş bitkilerde kök sayısına etkileri (Çizelge 4.14.3), tüm faktörler açısından önemsiz bulunmuştur.

Çizelge 4.14.3.Kabarla çilek çeşidinde farklı gübre uygulamalarının kardeş bitkilerde kök sayısına(adet/bitki) etkileri⁺

KARDEŞ BİTKİ- II. KUŞAK	UYGULAMALAR	1.YIL	2.YIL	ORTALAMA
	Ticari gübre (Kontrol)	40.53	41.43	40.98
	Sıvı solucan Gübresi {S ₁ (1.0 lt/da)}	39.53	37.27	38.40
	Sıvı solucan Gübresi {S ₂ (1.5 lt/da)}	40.30	37.53	38.92
	Sıvı solucan Gübresi {S ₃ (2.0 lt/da)}	40.70	38.83	39.77
	Ticari gübre + S ₁	41.50	35.20	38.35
	Ticari gübre + S ₂	38.40	36.20	37.30
	Ticari gübre + S ₃	35.80	38.70	37.25
	ORTALAMA	39.54	37.88	
Yıl: Ö.D Uygulama: Ö.D Uygulama x Yıl: Ö.D				
+: Farklı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark $p<0.05$ (*) ve $p<0.01$ (**) seviyesinde önemlidir.				
Ö.D: önemli değil				
NOT: Uygulama x Yıl interaksyonundaki harflendirmelerde; <u>büyük harfler (sütunlar) uygulamalar x yıl arasındaki interaksyonu; küçük harfler ise (satırlar) uygulama x yıllar arasındaki interaksyonu gösteriyor.</u>				

Farklı gübre dozlarının son kuşak bitkilerde kök sayısına etkileri (Çizelge 4.14.4), tüm faktörler açısından önemli bulunmuştur ($p<0.05$). Yıllardan birinci yıl (38.57 adet/bitki), uygulamalardan en iyi kök oluşumu S_1 (1.0 lt/da), ticari gübre + (S_1/S_2) uygulamalarında (37.73-37.61-38.47 adet/bitki) ölçülmüştür. Uygulama x yıl etkileşiminde birinci yılda en iyi kök oluşumu S_1 (1.0 lt/da), ticari gübre + (S_1/S_2) uygulamalarında alınırken, ikinci yılda ticari gübre uygulamasında kaydedilmiştir. Uygulama x yıllar ilişkisinde birinci yıl fark gözlenmezken, ikinci yıl uygulamalar arasında fark önemli bulunmuştur.

Çizelge 4.14.4. Kabarla çilek çeşidinde farklı gübre uygulamalarının son kuşak bitkilerde kök sayısına(adet/bitki) etkileri ⁺

SON KUŞAK BİTKİLER- III. KUŞAK	UYGULAMALAR	1.YIL		2.YIL		ORTALAMA
	Ticari gübre (Kontrol)	38.67	BA a	35.47	A a	37.07 BA
	Sıvı solucan Gübresi { S_1 (1.0 lt/da)}	42.43	A a	33.03	BA b	37.73 A
	Sıvı solucan Gübresi { S_2 (1.5 lt/da)}	36.77	BA a	33.57	BA a	35.17 BA
	Sıvı solucan Gübresi { S_3 (2.0 lt/da)}	38.70	BA a	29.37	B b	34.03 BA
	Ticari gübre + S_1	40.45	A a	34.77	BA b	37.61 A
	Ticari gübre + S_2	42.55	A a	34.40	BA a	38.47 A
	Ticari gübre + S_3	30.43	B a	33.40	BA a	31.92 B
	ORTALAMA	38.57	a	33.43	b	
Yıl: * Uygulama: * Uygulama x Yıl: *						
+: Farklı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark $p<0.05$ (*) ve $p<0.01$ (**) seviyesinde önemlidir.						
Ö:D: önemli değil						
NOT: Uygulama x Yıl interaksyonundaki harflendirmelerde; <u>büyük harfler (sütunlar) uygulamalar x yıl arasındaki interaksyonu</u> ; küçük harfler ise (satırlar) uygulama x yıllar arasındaki interaksyonu gösteriyor.						

4.15. Kök Yığını Uzunluğu (cm)

Bitkilerde kök yığını uzunluğu, ana bitkilerde söküm sonrası ölçüldüğü için, sadece ikinci yıl da, diğer bitkilerde ise iki yılda da ölçülmüştür. Ana bitkilerde kök yığını uzunluğuna uygulamaların etkileri Çizelge 4.15.1'de verilmiştir. Çizelgeden de görüleceği gibi, uygulamaların etkisi önemsiz bulunmuştur. Uygulamalardan en iyi gövde kalınlığına ticari gübre + S_3 uygulamasında (30.87 cm) ölçülmüştür.

Çizelge 4.15.1.Kabarla çilek çeşidinde farklı gübre uygulamalarının ana bitkilerde kök yığını uzunluğuna (cm) etkileri⁺

ANA BİTKİ	UYGULAMALAR	ORTALAMA
	Ticari gübre (Kontrol)	22.00
	Sıvı solucan Gübresi {S ₁ (1.0 lt/da)}	23.61
	Sıvı solucan Gübresi {S ₂ (1.5 lt/da)}	22.98
	Sıvı solucan Gübresi {S ₃ (2.0 lt/da)}	25.82
	Ticari gübre + S ₁	22.55
	Ticari gübre + S ₂	21.71
	Ticari gübre + S ₃	30.87
Uygulama: Ö.D +: Farklı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark p<0.05 (*) ve p<0.01 (**) seviyesinde önemlidir. Ö:D: önemli değil		

Uygulamaların yavru bitkilerde kök yığını uzunluğuna etkilerinde yılların etkisi önemsiz bulunurken, uygulamalar ile uygulama x yıl etkileşimi önemli bulunmuştur (p<0.05). Uygulamalardan en uzun kök yığını ticari gübre uygulaması (19.45 cm) verirken, uygulamalar x yıl etkileşiminde birinci deneme yılında en uzun kök yığını ticari gübre uygulamasında (20.00 cm) alınırken, ikinci deneme yılında ticari gübre + S₃ uygulamasında (20.57 cm) alınmıştır (Çizelge 4.15.2).

Çizelge 4.15.2. Kabarla çilek çeşidinde farklı gübre uygulamalarının yavru bitkilerde kök yığını uzunluğuna (cm) etkileri⁺

YAVRU BİTKİ- I . KUŞAK	UYGULAMALAR	1.YIL	2.YIL	ORTALAMA
	Ticari gübre (Kontrol)	20.00 A a	18.90 BA a	19.45 A
	Sıvı solucan Gübresi {S ₁ (1.0 lt/da)}	17.90 BA a	16.80 BC a	17.35 BAC
	Sıvı solucan Gübresi {S ₂ (1.5 lt/da)}	16.27 B a	15.00 C a	15.63 C
	Sıvı solucan Gübresi {S ₃ (2.0 lt/da)}	17.37 BA a	16.40 BC a	16.88 BC
	Ticari gübre + S ₁	16.45 B a	16.23 BC a	16.37 BC
	Ticari gübre + S ₂	17.65 BA a	18.12 BA a	17.88 BAC
	Ticari gübre + S ₃	16.29 B a	20.57 A a	18.43 BA
	ORTALAMA	17.41 a	17.43 a	
Yıl: Ö.D Uygulama: * Uygulama x Yıl: * +: Farklı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark p<0.05 (*) ve p<0.01 (**) seviyesinde önemlidir. Ö:D: önemli değil NOT: Uygulama x Yıl interaksyonundaki harflendirmelerde; <u>büyük harfler (sütunlar) uygulamalar x yıl arasındaki interaksyonu; küçük harfler ise (satırlar) uygulama x yıllar arasındaki interaksyonu gösteriyor.</u>				

Uygulamaların kardeş bitkilerde kök yığını uzunluğuna etkilerinde yılların etkisi önemsiz bulunurken, uygulamalar, uygulama x yıl etkileşimi önemli bulunmuştur. Uygulamalardan ticari gübre uygulaması (18.49 cm) en uzun kök yığını verirken, uygulamalar x yıl etkileşiminde birinci yılda tüm uygulamalardan iyi sonuç alınırken, ikinci deneme yılında en uzun kök yığını ticari gübre uygulamasından ölçülmüştür. Uygulama x yıllar etkileşimi birinci yıl fark gözlenmezken, ikinci yıl S₃ (2.0 lt/da) uygulaması diğer uygulamalara göre kısa kalmıştır (Çizelge 4.15.3).

Çizelge 4.15.3. Kabarla çilek çeşidinde farklı gübre uygulamalarının kardeş bitkilerde kök yığını uzunluğuna (cm) etkileri⁺

KARDEŞ BİTKİ- II .KUŞAK	UYGULAMALAR	1.YIL		2.YIL		ORTALAMA
	Ticari gübre (Kontrol)	18.05	A a	18.93	A a	18.49 A
	Sıvı solucan Gübresi {S ₁ (1.0 lt/da)}	16.18	A a	17.17	BA a	16.67 BA
	Sıvı solucan Gübresi {S ₂ (1.5 lt/da)}	15.98	A a	15.80	BA a	15.89 B
	Sıvı solucan Gübresi {S ₃ (2.0 lt/da)}	17.67	A a	15.07	B b	16.37 BA
	Ticari gübre + S ₁	17.72	A a	17.53	BA a	17.62 BA
	Ticari gübre + S ₂	16.56	A a	18.53	BA a	17.55 BA
	Ticari gübre + S ₃	16.17	A a	18.27	BA a	17.22 BA
	ORTALAMA	16.90	a	17.33	a	
Yıl: Ö.D Uygulama: * Uygulama x Yıl: *						
+: Farklı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark p<0.05 (*) ve p<0.01 (**) seviyesinde önemlidir.						
Ö:D: önemli değil						
NOT: Uygulama x Yıl interaksyonundaki harflendirmelerde; <u>büyük harfler (sütunlar) uygulamalar x yıl</u> arasındaki interaksyonu; <u>küçük harfler ise (satırlar) uygulama x yıllar</u> arasındaki interaksyonu gösteriyor.						

Uygulamaların son kuşak bitkilerde kök yığını uzunluğuna etkilerinde yılların etkisi önemsiz bulunurken, Uygulamaların etkisi önemli bulunmuş ve en iyi sonuç ticari gübre uygulamasında (18.49 cm) ölçülmüştür. Uygulama x yıl etkileşiminde her iki deneme yılında en uzun kök yığını yine ticari gübre uygulamasında ölçülmüştür. Uygulama x yıllar etkileşiminde birinci deneme yılında ticari gübre + S₁ uygulaması diğer uygulamalara göre kısa kalırken, ikinci yıl uygulamalar arasında farka rastlanmamıştır (Çizelge 4.15.4).

Çizelge 4.15.4. Kabarla çilek çeşidinde farklı gübre uygulamalarının son kuşak bitkilerde kök yığını uzunluğuna (cm) etkileri⁺

SON KUŞAK BİTKİLER- III. KUŞAK	UYGULAMALAR	1.YIL		2.YIL		ORTALAMA
	Ticari gübre (Kontrol)	17.92	A a	19.07	A a	18.49 A
	Sıvı solucan Gübresi {S ₁ (1.0 lt/da)}	15.76	BA a	15.20	B a	15.82 B
	Sıvı solucan Gübresi {S ₂ (1.5 lt/da)}	16.04	BA a	15.60	B a	15.48 B
	Sıvı solucan Gübresi {S ₃ (2.0 lt/da)}	17.60	BA a	14.75	B a	16.175 B
	Ticari gübre + S ₁	14.85	B b	16.88	BA a	15.87 B
	Ticari gübre + S ₂	16.73	BA a	15.55	B a	16.13 B
	Ticari gübre + S ₃	15.48	BA a	16.72	BA a	16.00 B
	ORTALAMA	16.34	a	16.25	a	

Yıl: Ö.D Uygulama: * Uygulama x Yıl: *
⁺: Farklı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark p<0.05 (*) ve p<0.01 (**) seviyesinde önemlidir.
Ö:D: önemli değil

NOT: Uygulama x Yıl interaksyonundaki harflendirmelerde; büyük harfler (sütunlar) uygulamalar x yıl arasındaki interaksyonu; küçük harfler ise (satırlar) uygulama x yıllar arasındaki interaksyonu gösteriyor.

4.16. Kök Yığını Kalınlığı (mm)

Bitkilerde kök yığını kalınlığı, ana bitkilerde söküm sonrası ölçüldüğü için, sadece ikinci yıl da, diğer bitkilerde ise iki yılda da ölçülmüştür. Ana bitkilerde kök yığını kalınlığına uygulamaların etkileri Çizelge 4.16.1'de verilmiştir. Uygulamaların etkisi önemli bulunmuş ve en iyi sonuç S₃ (2.0 lt/da) uygulamasından (30.87 mm) alınmıştır.

Çizelge 4.16.1. Kabarla çilek çeşidinde farklı gübre uygulamalarının ana bitkilerde kök yığını kalınlığına (mm) etkileri⁺

ANA BİTKİ	UYGULAMALAR	ORTALAMA	
	Ticari gübre (Kontrol)	21.44	BA
	Sıvı solucan Gübresi {S ₁ (1.0 lt/da)}	24.47	BA
	Sıvı solucan Gübresi {S ₂ (1.5 lt/da)}	20.04	B
	Sıvı solucan Gübresi {S ₃ (2.0 lt/da)}	30.87	A
	Ticari gübre + S ₁	21.10	BA
	Ticari gübre + S ₂	22.27	BA
	Ticari gübre + S ₃	18.19	B

Uygulama: *
⁺: farklı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark p<0.05(*) ve p<0.01(**) seviyesinde önemlidir.
Ö:D: önemli değil

Araştırmada, farklı gübre uygulamalarının yavru bitkilerde kök yığını kalınlığına etkileri (Çizelge 4.16.2) tüm faktörler açısından önemsiz bulunmuştur.

Çizelge 4.16.2.Kabarla çilek çeşidinde farklı gübre uygulamalarının yavru bitkilerde kök yığını kalınlığına (mm) etkileri⁺

YAVRU BİTKİ- I. KUŞAK	UYGULAMALAR	1.YIL		2.YIL		ORTALAMA
	Ticari gübre (Kontrol)	11.75	a	9.86	a	10.80
	Sıvı solucan Gübresi {S ₁ (1.0 lt/da)}	13.96	a	8.65	b	11.31
	Sıvı solucan Gübresi {S ₂ (1.5 lt/da)}	13.72	a	8.74	b	11.23
	Sıvı solucan Gübresi {S ₃ (2.0 lt/da)}	12.63	a	8.27	b	10.45
	Ticari gübre + S ₁	13.01	a	24.82	a	18.92
	Ticari gübre + S ₂	12.45	a	8.63	b	10.54
	Ticari gübre + S ₃	12.06	a	9.99	a	11.02
	ORTALAMA	12.70		11.28		
Yıl: Ö.D Uygulama: Ö.D Uygulama x Yıl: Ö.D +: Farklı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark p<0.05 (*) ve p<0.01 (**) seviyesinde önemlidir. Ö:D: önemli değil NOT: Uygulama x Yıl interaksyonundaki harflendirmelerde; <u>büyük harfler (sütunlar) uygulamalar x yıl arasındaki interaksyonu; küçük harfler ise (satırlar) uygulama x yıllar arasındaki interaksyonu gösteriyor.</u>						

Uygulamaların kardeş bitkilerde kök yığını kalınlığına etkilerinde (Çizelge 4.16.3); uygulamalar ile yılların etkisi önemsiz bulunurken, uygulama x yıl interaksyonu ise önemli bulunmuştur.

Çizelge 4.16.3 .Kabarla çilek çeşidinde farklı gübre uygulamalarının kardeş bitkilerde kök yığını kalınlığına (mm) etkileri⁺

KARDEŞ BİTKİ- II. KUŞAK	UYGULAMALAR	1.YIL		2.YIL		ORTALAMA
	Ticari gübre (Kontrol)	10.82	C a	9.58	A a	10.20 A
	Sıvı solucan Gübresi {S ₁ (1.0 lt/da)}	12.37	BAC a	8.00	A b	10.19 A
	Sıvı solucan Gübresi {S ₂ (1.5 lt/da)}	13.95	A a	9.91	A a	11.93 A
	Sıvı solucan Gübresi {S ₃ (2.0 lt/da)}	12.18	BAC a	9.25	A a	10.72 A
	Ticari gübre + S ₁	12.91	BA a	9.12	A a	11.01 A
	Ticari gübre + S ₂	11.69	BC a	7.92	A b	9.81 A
	Ticari gübre + S ₃	11.55	BC a	8.21	A b	9.89 A
	ORTALAMA	12.21	a	8.86	a	
Yıl: Ö.D Uygulama: Ö.D Uygulama x Yıl: * +: Farklı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark p<0.05 (*) ve p<0.01 (**) seviyesinde önemlidir. Ö:D: önemli değil NOT: Uygulama x Yıl interaksyonundaki harflendirmelerde; <u>büyük harfler (sütunlar) uygulamalar x yıl arasındaki interaksyonu; küçük harfler ise (satırlar) uygulama x yıllar arasındaki interaksyonu gösteriyor.</u>						

Uygulamaların son kuşak bitkilerde kök yığını kalınlığına etkileri (Çizelge 4.16.4); tüm faktörler açısından önemli bulunmuştur (p<0.05). Yıllardan birinci yıl (11.58 mm), uygulamalardan en iyi kök yığını ticari gübre + S₂ uygulamasında (11.09 mm), en zayıf kök yığını kalınlığı ticari gübre + S₃ uygulamasında (8.38 mm) kaydedilmiştir.

İnteraksiyonlarda ise birinci yılda yine ticari gübre + S₂ uygulamasında (14.36 mm) en iyi kök gelişimi sağlanırken; diğer uygulamalar ikinci yılda en iyi sonucu vermiştir. Uygulama x yıllar ilişkisinde birinci yılda fark gözlenmezken, ikinci yılda ticari gübre + S₃ uygulamasının diğer uygulamalara kıyasla kök yığını kalınlığının daha iyi olduğu sonucuna varılmıştır.

Çizelge 4.16.4. Kabarla çilek çeşidinde farklı gübre uygulamalarının son kuşak bitkilerde kök yığını kalınlığına (mm) etkileri⁺

SON KUŞAK BİTKİLER- III. KUŞAK	UYGULAMALAR	1.YIL		2.YIL		ORTALAMA
	Ticari gübre (Kontrol)	9.79	BC a	7.82	A b	8.80 BC
	Sıvı solucan Gübresi {S ₁ (1.0 lt/da)}	12.41	BA a	7.79	A b	10.10 BA
	Sıvı solucan Gübresi {S ₂ (1.5 lt/da)}	11.92	BA a	7.43	A b	9.68 BAC
	Sıvı solucan Gübresi {S ₃ (2.0 lt/da)}	11.77	BAC a	7.69	A b	9.73 BAC
	Ticari gübre + S ₁	11.71	BAC a	8.32	A b	10.01 BA
	Ticari gübre + S ₂	14.36	A a	7.82	A b	11.09 A
	Ticari gübre + S ₃	9.15	C a	7.62	A a	8.38 C
	ORTALAMA	11.58	a	7.79	b	

Yıl: * Uygulama: * Uygulama x Yıl: *
 +: Farklı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark p<0.05 (*) ve p<0.01 (**) seviyesinde önemlidir.
 Ö:D: önemli değil
 NOT: Uygulama x Yıl interaksyonundaki harflendirmelerde; büyük harfler (sütunlar) uygulamalar x yıl arasındaki interaksyonu; küçük harfler ise (satırlar) uygulama x yıllar arasındaki interaksyonu gösteriyor.

4.17. Kök Kalınlığı (mm)

Bitkilerde kök kalınlığı, ana bitkilerde sökümler sonrası ölçüldüğü için, sadece ikinci yıl da, diğer bitkilerde ise iki yılda da ölçülmüştür. Ana bitkilerde kök kalınlığına uygulamaların etkileri Çizelge 4.17.1'de verilmiştir. Uygulamaların etkisi önemli bulunmuş ve en iyi sonuç ticari gübresi + S₂ uygulamasından (1.50 mm) alınmıştır.

Çizelge 4.17.1. Kabarla çilek çeşidinde farklı gübre uygulamalarının ana bitkilerde kök kalınlığına (mm) etkileri⁺

ANA BİTKİ	UYGULAMALAR	ORTALAMA
	Ticari gübre (Kontrol)	1.359 BA
	Sıvı solucan Gübresi {S ₁ (1.0 lt/da)}	1.267 BA
	Sıvı solucan Gübresi {S ₂ (1.5 lt/da)}	1.171 BA
	Sıvı solucan Gübresi {S ₃ (2.0 lt/da)}	1.196 BA
	Ticari gübre + S ₁	1.06 B
	Ticari gübre + S ₂	1.50 A
	Ticari gübre + S ₃	1.16 BA

Uygulama: *
 +: Farklı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark p<0.05 (*) ve p<0.01 (**) seviyesinde önemlidir.
 Ö:D: önemli değil

Uygulamaların yavru bitkilerde kök kalınlığına etkilerinde uygulamaların etkisi önemsiz bulunurken, yıl ile uygulama x yıl etkileşimi önemli bulunmuştur. Yıllardan birinci deneme yılı (1.28 mm), interaksyonda birinci deneme yılında en iyi kök gelişimi S₂ (1.5 lt/da) uygulamasında (1.48 mm), ikinci deneme yılında ticari gübre + S₃ uygulamasında (1.40 mm) kaydedilmiştir (Çizelge 4.17.2).

Çizelge 4.17.2.Kabarla çilek çeşidinde farklı gübre uygulamalarının yavru bitkilerde kök kalınlığına (mm) etkileri⁺

YAVRU BİTKİ- I. KUŞAK	UYGULAMALAR	1.YIL	2.YIL	ORTALAMA
	Ticari gübre (Kontrol)	1.36 BA a	1.17 BA b	1.26 A
	Sıvı solucan Gübresi {S ₁ (1.0 lt/da)}	1.31 BAC a	1.09 B a	1.20 A
	Sıvı solucan Gübresi {S ₂ (1.5 lt/da)}	1.48 A a	1.04 B b	1.26 A
	Sıvı solucan Gübresi {S ₃ (2.0 lt/da)}	1.34 BA a	1.12 BA a	1.23 A
	Ticari gübre + S ₁	1.30 BAC a	0.96 B b	1.13 A
	Ticari gübre + S ₂	1.04 C a	1.11 BA a	1.08 A
	Ticari gübre + S ₃	1.14 BC a	1.40 A a	1.27 A
	ORTALAMA	1.28 a	1.13 b	
Yıl: * Uygulama: Ö.D Uygulama x Yıl: *				
+: farklı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark p<0.05(*) ve p<0.01(**) seviyesinde önemlidir.				
Ö:D: önemli değil				
NOT: Uygulama x Yıl interaksyonundaki harflendirmelerde; <u>büyük harfler (sütunlar) uygulamalar x yıl arasındaki interaksyonu; küçük harfler ise (satırlar) uygulama x yıllar arasındaki interaksyonu gösteriyor.</u>				

Araştırmada, farklı gübre uygulamalarının kardeş bitkilerde kök kalınlığına etkileri (Çizelge 4.17.3), tüm faktörler açısından önemsiz bulunmuştur.

Çizelge 4.17.3.Kabarla çilek çeşidinde farklı gübre uygulamalarının kardeş bitkilerde kök kalınlığına (mm) etkileri⁺

KARDEŞ BİTKİ- II. KUŞAK	UYGULAMALAR	1.YIL	2.YIL	ORTALAMA
	Ticari gübre (Kontrol)	1.31	1.25	1.28
	Sıvı solucan Gübresi {S ₁ (1.0 lt/da)}	1.17	1.22	1.19
	Sıvı solucan Gübresi {S ₂ (1.5 lt/da)}	1.30	1.01	1.15
	Sıvı solucan Gübresi {S ₃ (2.0 lt/da)}	1.33	1.16	1.24
	Ticari gübre + S ₁	1.18	1.12	1.15
	Ticari gübre + S ₂	1.12	1.16	1.14
	Ticari gübre + S ₃	1.06	1.29	1.17
	ORTALAMA	1.21	1.175	
Yıl: Ö.D Uygulama: Ö.D Uygulama x Yıl: Ö.D				
+: Farklı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark p<0.05 (*) ve p<0.01 (**) seviyesinde önemlidir.				
Ö:D: önemli değil				
NOT: Uygulama X Yıl interaksyonundaki harflendirmelerde; <u>büyük harfler (sütunlar) uygulamalar x yıl arasındaki interaksyonu; küçük harfler ise (satırlar) uygulama x yıllar arasındaki interaksyonu gösteriyor.</u>				

Uygulamaların son kuşak bitkilerde kök kalınlığına etkilerinde ise (Çizelge 4.17.4); uygulamaların etkisi önemsiz bulunurken, yıl ile uygulama x yıl etkileşimi önemli bulunmuştur ($p<0.05$).

Çizelge 4.17.4. Kabarla çilek çeşidinde farklı gübre uygulamalarının son kuşak bitkilerde kök kalınlığına (mm) etkileri⁺

SON KUŞAK BİTKİLER- III. KUŞAK	UYGULAMALAR	1.YIL		2.YIL		ORTALAMA
	Ticari gübre (Kontrol)	1.12	BC b	12.75	A a	6.93 A
	Sıvı solucan Gübresi {S ₁ (1.0 lt/da)}	1.32	BA b	11.83	A a	6.58 A
	Sıvı solucan Gübresi {S ₂ (1.5 lt/da)}	1.30	BAC b	11.40	A a	6.35 A
	Sıvı solucan Gübresi {S ₃ (2.0 lt/da)}	1.56	A b	10.46	A a	6.01 A
	Ticari gübre + S ₁	1.15	BC b	11.17	A a	6.16 A
	Ticari gübre + S ₂	1.25	BC b	12.63	A a	6.94 A
	Ticari gübre + S ₃	1.02	C b	12.24	A a	6.62 A
	ORTALAMA	1.25	b	11.78	a	

Yıl: * Uygulama: Ö.D Uygulama x Yıl: *
 +: Farklı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark $p<0.05$ (*) ve $p<0.01$ (**) seviyesinde önemlidir.
 Ö.D: önemli değil
 NOT: Uygulama x Yıl interaksyonundaki harflendirmelerde; büyük harfler (sütunlar) uygulamalar x yıl arasındaki interaksyonu; küçük harfler ise (satırlar) uygulama x yıllar arasındaki interaksyonu gösteriyor.

4.18. Kök Uzunluğu (cm)

Bitkilerde kök uzunluğu, ana bitkilerde söküm sonrası ölçüldüğü için, sadece ikinci yıl da, diğer bitkilerde ise iki yılda da ölçülmüştür. Ana bitkilerde kök uzunluğuna uygulamaların etkileri Çizelge 4.18.1'da verilmiştir. Uygulamaların etkisi önemli bulunmuş ve en iyi sonuç S₃ (2.0 lt/da) uygulamasından (16.433 cm) alınmıştır.

Çizelge 4.18.1. Kabarla çilek çeşidinde farklı gübre uygulamalarının ana bitkilerde kök uzunluğuna (cm) etkileri⁺

ANA BİTKİ	UYGULAMALAR	ORTALAMA	
	Ticari gübre (Kontrol)	13.29	B
	Sıvı solucan Gübresi {S ₁ (1.0 lt/da)}	12.68	B
	Sıvı solucan Gübresi {S ₂ (1.5 lt/da)}	13.67	BA
	Sıvı solucan Gübresi {S ₃ (2.0 lt/da)}	16.43	A
	Ticari gübre + S ₁	14.00	BA
	Ticari gübre + S ₂	11.93	B
	Ticari gübre + S ₃	14.46	BA

Uygulama: *
 +: Farklı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark $p<0.05$ (*) ve $p<0.01$ (**) seviyesinde önemlidir.
 Ö.D: önemli değil

Araştırmada, farklı gübre uygulamalarının yavru bitkilerde kök uzunluğuna etkilerinde yılların etkisi önemsiz bulunurken, uygulamalar ile uygulama x yıl interaksyonu önemli bulunmuştur. Uygulamalardan en uzun kök ticari gübre uygulamasında (14.20 cm) alınırken, sıvı solucan gübresi uygulamalarında ise kök uzunluğu zayıf kalmıştır. Uygulama x yıl ilişkisinde en uzun kök birinci deneme yılında ticari gübre uygulamasında (14.58 cm), ikinci deneme yılında ise ticari gübre + S₃ uygulamasında (14.13 cm) kaydedilmiştir (Çizelge 4.18.2).

Çizelge 4.18.2.Kabarla çilek çeşidinde farklı gübre uygulamalarının yavru bitkilerde kök uzunluğuna (cm) etkileri⁺

YAVRU BİTKİ- I. KUŞAK	UYGULAMALAR	1.YIL	2.YIL	ORTALAMA
	Ticari gübre (Kontrol)	14.58 A a	13.83 BA a	14.20 A
	Sıvı solucan Gübresi {S ₁ (1.0 lt/da)}	12.66 BA a	11.33 BAC	11.99 B
	Sıvı solucan Gübresi {S ₂ (1.5 lt/da)}	11.82 B a	10.45 C a	11.13 B
	Sıvı solucan Gübresi {S ₃ (2.0 lt/da)}	12.28 BA a	10.73 BC a	11.50 B
	Ticari gübre + S ₁	12.20 BA a	10.99 BAC a	11.59 B
	Ticari gübre + S ₂	13.34 BA a	12.75 BAC a	13.04 BA
	Ticari gübre + S ₃	11.77 B a	14.13 A a	12.95 BA
	ORTALAMA	12.66 a	12.03 a	
Yıl: Ö.D Uygulama: * Uygulama x Yıl: *				
+: Farklı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark p<0.05 (*) ve p<0.01 (**) seviyesinde önemlidir.				
Ö.D: önemli değil				
NOT: Uygulama x Yıl interaksyonundaki harflendirmelerde; <u>büyük harfler (sütunlar) uygulamalar x yıl arasındaki interaksyonu; küçük harfler ise (satırlar) uygulama x yıllar arasındaki interaksyonu gösteriyor.</u>				

Araştırmada, farklı gübre uygulamalarının kardeş bitkilerde kök uzunluğuna etkilerinde (Çizelge 4.18.3); yılların etkisi önemsiz bulunurken, uygulamalar ile uygulama x yıl etkileşimi önemli bulunmuştur. Uygulamalardan en uzun kök, ticari gübre uygulamasından (15.21 cm) alınırken, diğer uygulamalardan birbirine yakın değerler alınmıştır. Uygulama x yıl ilişkisinden uzun kök, birinci deneme yılında ticari gübre ve S₃ (2.0 lt/da) uygulamasında (13.33-13.19 cm) iken, ikinci deneme yılında yine ticari gübre uygulamasında kaydedilmiştir.

Çizelge 4.18.3. Kabarla çilek çeşidinde farklı gübre uygulamalarının kardeş bitkilerde kök uzunluğuna (cm) etkileri⁺

KARDEŞ BİTKİ- II. KUŞAK	UYGULAMALAR	1.YIL		2.YIL		ORTALAMA
	Ticari gübre (Kontrol)	13.33	A a	17.10	A a	15.21 A
	Sıvı solucan Gübresi {S ₁ (1.0 lt/da)}	11.00	B a	10.77	B a	10.88 B
	Sıvı solucan Gübresi {S ₂ (1.5 lt/da)}	12.26	BA a	10.67	B a	11.46 B
	Sıvı solucan Gübresi {S ₃ (2.0 lt/da)}	13.19	A a	11.20	BA a	12.19 B
	Ticari gübre + S ₁	12.29	BA a	11.23	BA a	11.76 B
	Ticari gübre + S ₂	12.11	BA a	11.37	BA a	11.74 B
	Ticari gübre + S ₃	12.33	BA a	12.35	BA a	12.34 B
	ORTALAMA	12.36	a	12.09	a	

Yıl: Ö.D Uygulama: * Uygulama x Yıl: *

+: Farklı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark p<0.05 (*) ve p<0.01 (**) seviyesinde önemlidir.

Ö:D: önemli değil

NOT: Uygulama x Yıl interaksyonundaki harflendirmelerde; büyük harfler (sütunlar) uygulamalar x yıl arasındaki interaksyonu; küçük harfler ise (satırlar) uygulama x yıllar arasındaki interaksyonu gösteriyor.

Uygulamaların son kuşak bitkilerde kök uzunluğuna etkilerinde (Çizelge 4.18.4); uygulamaların etkisi önemsiz bulunurken, yıl ile uygulama x yıl interaksyonu önemli bulunmuştur. Yıllardan birinci yıl (12.52 cm), interaksyonda birinci deneme yılında sıvı solucan gübresi uygulamaları dışında diğer uygulamalar her iki deneme yılında en iyi sonucu vermiştir. Uygulama x yıllar etkileşiminde birinci yılın ikinci yıla kıyasla daha iyi olduğu gözlenmiştir.

Çizelge 4.18.4.Kabarla çilek çeşidinde farklı gübre uygulamalarının son kuşak bitkilerde kök uzunluğuna (cm) etkileri⁺

SON KUŞAK BİTKİLER-III	UYGULAMALAR	1.YIL		2.YIL		ORTALAMA
	Ticari gübre (Kontrol)	13.18	A a	1.20	A b	7.19 A
	Sıvı solucan Gübresi {S ₁ (1.0 lt/da)}	11.20	B a	7.23	A b	9.21 A
	Sıvı solucan Gübresi {S ₂ (1.5 lt/da)}	12.17	BA a	1.00	A b	6.58 A
	Sıvı solucan Gübresi {S ₃ (2.0 lt/da)}	11.82	BA a	1.01	A b	6.41 A
	Ticari gübre + S ₁	12.90	A a	1.01	A b	6.95 A
	Ticari gübre + S ₂	13.29	A a	7.30	A a	10.29 A
	Ticari gübre + S ₃	13.08	A a	1.07	A b	7.07 A
	ORTALAMA	12.52	a	2.86	b	

Yıl: * Uygulama: Ö.D Uygulama x Yıl: *

+: Farklı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark p<0.05 (*) ve p<0.01 (**) seviyesinde önemlidir.

Ö:D: önemli değil

NOT: Uygulama x Yıl interaksyonundaki harflendirmelerde; büyük harfler (sütunlar) uygulamalar x yıl arasındaki interaksyonu; küçük harfler ise (satırlar) uygulama x yıllar arasındaki interaksyonu gösteriyor.

4.19. Kök Kuru Ağırlığı (%)

Bitki kök kuru ağırlığı, fide kalitesi açısından önemli bir kriterdir. Ana bitkilerde söküm sonrası ölçüldüğü için, sadece ikinci yıl da, diğer bitkilerde ise iki yılda da ölçülmüştür. Ana bitkilerde kök kuru ağırlığına uygulamaların etkileri Çizelge 4.19.1'de verilmiştir. Çizelgeden de görüleceği gibi, uygulamaların etkisi önemli bulunmuş ve en iyi sonuç S₂ (1.5 lt/da) ve S₃ (2.0 lt/da) uygulamalarında (%56.14-%56.11), en düşük kök kuru ağırlığı ticari gübre + S₃ uygulamasında (%46.52) alınırken, diğer uygulamalar ise ikisinin arasında etki yapmıştır.

Çizelge 4.19.1. Kabarla çilek çeşidinde farklı gübre uygulamalarının ana bitkilerde kök kuru ağırlığına (%) etkileri⁺

ANA BİTKİ	UYGULAMALAR	ORTALAMA	
	Ticari gübre (Kontrol)	47.48	BA
	Sıvı solucan Gübresi {S ₁ (1.0 lt/da)}	53.24	BA
	Sıvı solucan Gübresi {S ₂ (1.5 lt/da)}	56.14	A
	Sıvı solucan Gübresi {S ₃ (2.0 lt/da)}	56.11	A
	Ticari gübre + S ₁	53.66	BA
	Ticari gübre + S ₂	48.89	BA
	Ticari gübre + S ₃	46.52	B
Uygulama: * +:farklı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark p<0.05(*) ve p<0.01(**) seviyesinde önemlidir Ö:D: önemli değil			

Uygulamaların yavru bitkilerde kök kuru ağırlığına etkilerinde, uygulamaların ve yılların etkisi önemsiz bulunurken, uygulama x yıl etkileşimi önemli bulunmuştur. Uygulama x yıl etkileşiminde, en yüksek kök kuru ağırlığı birinci deneme yılında, ticari gübre + S₂ uygulamasından (%66.14) alınırken, ikinci deneme yılında ticari gübre + S₁ uygulamasında (%64.58) kaydedilmiştir. Uygulama x yıllar ilişkisinde birinci yıl farklılık gözlenmezken, ikinci yıl ticari gübre + (S₂/S₃) uygulamaları diğer uygulamalara göre düşük bulunmuştur (Çizelge 4.19.2).

Çizelge 4.19.2. Kabarla çilek çeşidinde farklı gübre uygulamalarının yavru bitkilerde kök kuru ağırlığına (%) etkileri⁺

YAVRU BİTKİ- I .KUŞAK	UYGULAMALAR	1.YIL	2.YIL	ORTALAMA
	Ticari gübre (Kontrol)	47.38 C a	60.65 BA a	54.01 A
	Sıvı solucan Gübresi {S ₁ (1.0 lt/da)}	61.06 BA a	58.98 BA a	60.02 A
	Sıvı solucan Gübresi {S ₂ (1.5 lt/da)}	59.19 BA a	57.04 BA a	58.12 A
	Sıvı solucan Gübresi {S ₃ (2.0 lt/da)}	53.28 BC a	59.79 BA a	56.54 A
	Ticari gübre + S ₁	59.53 BA a	64.58 A a	62.05 A
	Ticari gübre + S ₂	66.14 A a	49.17 BA b	57.65 A
	Ticari gübre + S ₃	60.04 BA a	47.00 B b	53.52 A
	ORTALAMA	58.09 a	56.74 a	
Yıl: Ö.D Uygulama: Ö.D Uygulama x Yıl: *				
+: Farklı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark p<0.05 (*) ve p<0.01 (**) seviyesinde önemlidir.				
Ö:D: önemli değil				
NOT: Uygulama x Yıl interaksyonundaki harflendirmelerde; büyük harfler (sütunlar) uygulamalar x yıl arasındaki interaksyonu; küçük harfler ise (satırlar) uygulama x yıllar arasındaki interaksyonu gösteriyor.				

Uygulamaların kardeş bitkilerde kök kuru ağırlığına etkilerinde uygulamaların ve yılların etkisi önemsiz bulunurken, uygulama x yıl interaksyonu önemli bulunmuştur (p<0.05). İnteraksiyonda en iyi kök kuru ağırlığı birinci deneme yılında S₁ (1.0 lt/da) uygulamasında (%62.25) alınırken, diğer uygulamalar ikinci deneme yılında en iyi sonucu vermiştir (Çizelge 4.19.3).

Çizelge 4.19.3. Kabarla çilek çeşidinde farklı gübre uygulamalarının kardeş bitkilerde kök kuru ağırlığına (%) etkileri⁺

KARDEŞ BİTKİ- II .KUŞAK	UYGULAMALAR	1.YIL	2.YIL	ORTALAMA
	Ticari gübre (Kontrol)	48.36 B a	54.96 A a	51.66 A
	Sıvı solucan Gübresi {S ₁ (1.0 lt/da)}	62.25 A a	56.67 A a	59.46 A
	Sıvı solucan Gübresi {S ₂ (1.5 lt/da)}	58.42 BA a	58.77 A a	58.59 A
	Sıvı solucan Gübresi {S ₃ (2.0 lt/da)}	51.61 BA a	52.94 A a	52.27 A
	Ticari gübre + S ₁	57.80 BA a	61.67 A a	59.73 A
	Ticari gübre + S ₂	56.38 BA a	50.85 A a	53.61 A
	Ticari gübre + S ₃	58.26 BA a	50.66 A a	54.46 A
	ORTALAMA	56.15 a	55.23 a	
Yıl: Ö.D Uygulama: Ö.D Uygulama x Yıl: *				
+: Farklı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark p<0.05 (*) ve p<0.01 (**) seviyesinde önemlidir.				
Ö:D: önemli değil				
NOT: Uygulama x Yıl interaksyonundaki harflendirmelerde; büyük harfler (sütunlar) uygulamalar x yıl arasındaki interaksyonu; küçük harfler ise (satırlar) uygulama x yıllar arasındaki interaksyonu gösteriyor.				

Araştırmada, farklı gübre uygulamalarının son kuşak bitkilerde kök kuru ağırlığına etkilerinde (Çizelge 4.19.4); yıllar ile uygulama x yıl etkileşimi önemsiz bulunurken, uygulamaların etkisi önemli bulunmuştur. Uygulamalardan en yüksek kök kuru ağırlığı S₁ (1.0 lt/da) uygulamasında (%63.49), en düşük kök kuru ağırlığı ticari gübre uygulamasından (%48.32) alınırken, diğer uygulamalar ise ikisinin arasında etki yapmıştır.

Çizelge 4.19.4.Kabarla çilek çeşidinde farklı gübre uygulamalarının son kuşak bitkilerde kök kuru ağırlığına (%) etkileri⁺

SON KUŞAK BİTKİLER - III KUŞAK	UYGULAMALAR	1.YIL		2.YIL		ORTALAMA
	Ticari gübre (Kontrol)	46.65	A a	50.00	A a	48.32 B
	Sıvı solucan Gübresi {S ₁ (1.0 lt/da)}	63.65	A a	63.33	A a	63.49 A
	Sıvı solucan Gübresi {S ₂ (1.5 lt/da)}	57.46	A a	53.73	A a	55.59 BA
	Sıvı solucan Gübresi {S ₃ (2.0 lt/da)}	51.88	A a	64.63	A a	58.25 BA
	Ticari gübre + S ₁	62.31	A a	54.69	A a	58.50 BA
	Ticari gübre + S ₂	55.56	A a	59.86	A a	57.71 BA
	Ticari gübre + S ₃	59.09	A a	58.99	A a	59.04 BA
	ORTALAMA	56.66	a	57.89	a	
Yıl: Ö.D Uygulama: * Uygulama x Yıl: Ö.D +: Farklı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark p<0.05 (*) ve p<0.01 (**) seviyesinde önemlidir. Ö:D: önemli değil						
NOT: Uygulama x Yıl interaksyonundaki harflendirmelerde; <u>büyük harfler (sütunlar) uygulamalar x yıl arasındaki interaksyonu; küçük harfler ise (satırlar) uygulama x yıllar arasındaki interaksyonu gösteriyor.</u>						

5. TARTIŞMA ve SONUÇ

Çilek üretimi Dünya’da ve Türkiye’ de hızla artmaktadır. Meyve yetiştiriciliği içerisinde üretim-hasat pazarlama zinciri nerede ise eksiksiz işleyen bir meyve türüdür. Yoğun bir işçilik istemesine rağmen, dönüme getirisi en fazla olan meyve türlerinden birisidir. Çok yönlü tüketimi sayesinde hiç pazarlama sıkıntısı yaşamaz. Özellikle çiçeklenmeden hasada kadar geçen süresinin kısıtlılığı nedeniyle (yaklaşık 40-50 gün), mevsim dışı yetiştiriciliği için de çok uygundur.

Ticari ve Sıvı solucan gübre uygulamalarının ‘Kabarla’ çilek çeşidinde meydana getirdiği değişiklikleri ve kaliteli fide oluşumuna etkilerini amaçlayan bu çalışma 2020-2021 yılları arasında, Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri ’ne ait arazide yürütülmüştür. Yapılan bu çalışmada inorganik gübreler (Amonyum sülfat-Triple süper fosfat) ve organik gübreleri (Sıvı solucan gübresi), farklı dönemlerde ana bitkilere uygulanmıştır. Çalışmada kullanılan farklı gübreler ve uygulama dozlarının, bitki gelişimi (gövde kalınlığı, kök gelişimi, yaprak boyutları, kök yaş ve kuru ağırlığı, yaprak alanı), kol ve kök sürgünü oluşumu üzerine etkilerinin incelendiği bu tez çalışmasından elde edilen parametreler bazında önemli olumlu değişiklikler olduğu tespit edilmiştir.

Tarımsal üretimde amaç, kaliteli ve sağlıklı bir üretim/kuvvetli bir bitkisel gelişim ve verim artışı sağlamak için yapılan en önemli girdiler arasında yer alan gübre tarımda büyük öneme sahiptir. Bitkilerin yetiştirme döneminde ya da sonrasında gübre kullanımı önemli bir unsurdur. Gübre doğru ve yeterli miktarda uygulandığında toprakların bitki besin maddelerince zenginleşmesine, fiziksel ve biyolojik özelliklerinin düzelmesine, birim alandan alınan verimi ve ürün kalitesini arttırırken, doğru ve yeterli miktarda uygulanmadığı zaman verim ve kalitede kayıplara, aşırı miktarda uygulandığında ise toprakların, yer altı ve yer üstü sularının kirlenmesine neden olmaktadır. Bu nedenle kullanılan gübreler seçilirken yapısına, zamanına ve miktarına dikkat edilmelidir (İnal ve ark., 1999; Akgül ve Mirik, 2008; Karlıdağ ve ark., 2007; Selvi, 2019; Aslantaş ve ark., 2007).

Özbek (1970)'e göre toprakta noksan olan besin elementlerini takviye etmek için uygulanan gübrelerden bitkilerin yeterli düzeyde yararlanabilmesi ve gübre kullanım etkinliğine toprak, bitki, iklim gibi pek çok faktör etki etmektedir.

Aşırı kimyasal gübrelemenin sağlığımız üzerine olumsuz etkileri, yapılan araştırmalarla tespit edilmiştir (Şensoy ve ark., 1996).

Son yıllarda bitkisel üretimde yoğun ve yanlış kullanılan inorganik gübrelerden kaynaklanan sorunların azaltılması dünyada ve ülkemizde çevresel duyarlılığın artması ve kaliteli ürün tüketiminin benimsenmesiyle organik tarıma olan ilgi ve talep gün geçtikçe artış göstermektedir. Tarımsal üretimde, kimyasal gübrelemeye alternatif olarak organik gübrelemenin kullanılması önem kazanmıştır. Organik gübreler içerisinde vermikompost önemli bir alternatif olarak öne çıkmaktadır (İlay ve ark., 2013; Garg ve ark., 2010; Demirci ve ark., 2002; Küçük ve Güler, 2009; Köse ve Pırlak, 2002).

Çilek de dâhil olmak üzere birçok ürüne uygulanan gübre miktarlarının azaltılması hem çevreye verdiği zarardan hem de üreticilerin girdi maliyetlerini azaltma arzusundan dolayı sürdürülebilir tarımın en önemli amaçlarından biridir (Tagliavini ve ark., 2005; Gündüzalp ve Güven, 2016; Çeliktöpus, 2019; Bulgari ve ark., 2015).

Kimyasal gübrelemeye hassas olan çilek yetiştiriciliğinde verim ve kalitenin artması, toprağın fiziksel ve kimyasal yapısının iyileştirilmesi ve çevre kirliliğinin önlenmesi amacıyla vermikompost (solucan gübresi) gibi organik gübrelerin kullanımı ile toprak ve bitki verimliliği üzerindeki etkilerinin ortaya konulması oldukça önemlidir. Vermikompost günümüzde tarımın sürdürülebilirlik özelliğini destekleyen yöntemler arasında ekonomik olarak oldukça yüksek öneme sahiptir (Huang, 2013; Bellitürk ve Görres, 2012; Fritz ve ark., 2012; Taban ve ark., 2005; Manyuchi ve Phiri, 2013).

Vermikompost uygulaması toprakların biyolojik aktivitesini teşvik eder. Mikroorganizmalar bakımından zengin olan vermikompost uygulaması ile toprakların bitki besin elementlerin döngüsünde, bitki büyüme düzenleyicilerinin üretiminde, bitkilerin dirençlerinin artırılmasında veya hastalıklara ve nematod zararlarına karşı dayanıklılıklarının sağlanmasında önemli görevleri olan mikrobiyal popülasyonunda ve aktivitesinde artış sağlamıştır (Arancon ve ark., 2008; Buchanan et al.,1988; Edwards ve Niederer, 1988).

Vermikompost, bitki gelişimini teşvik ettiği gibi hastalıklarla da mücadele açısından oldukça önemli bir yeri olduğu yapılan bazı çalışmalarla belirlenmiştir (Arancon ve ark., 2006; Edwards ve ark., 2009; Pant ve ark., 2009).

Bu çalışmada, farklı oranlarda uygulanan sıvı solucan gübresi uygulamalarının açık arazide yetiştirilen ‘Kabarla’ çilek çeşidinde kol oluşumu, bitki gelişimi, kaliteli fide üretimi üzerine etkileri incelenmiştir.

Ülkemiz çilek yetiştiriciliğinin en önemli sorunu, kaliteli ve sağlıklı fide teminindeki zorluklardır. Kaliteli bir fide üretim ancak bitkisel materyal olan fidelerin, yüksek verimli ve kaliteli çeşitlerle hastalık ve zararlılardan ari fide üretimi yapan özel fide üretim merkezlerinden temin edilmesiyle ve doğru bitki besin maddesi uygulanması ile mümkün olabilir (Erenoğlu ve ark., 2000).

Alınan sonuçlara göre farklı gübre uygulamalarının ana bitkilerde oluşan toplam fide sayıları belirlenirken, ana bitkinin tüm kollarından oluşan fideler kayıt altına alınmıştır. Uygulamalarda bitki başına oluşan stolon sayısı, fide eldesi için önemli bir kriterdir. Uygulamaların birbirine yakın oranda fide oluşturdıkları, yıllar arasında ticari gübre ve ticari gübre + solucan gübresi uygulamalarında oluşan toplam fide sayısı üzerine daha etkili olduğu, S_2 (1.5 lt/da) ve S_3 (2.0 lt/da) uygulamalarının ise etkisiz kaldığı gözlemlenmiştir (Çizelge 4.1.1). İlk stolon oluşumuna uygulamaların etkileri değerlendirildiğinde, ticari gübre uygulamasının daha erken stolon oluşumunu sağladığı gözlenmiştir (Şekil 4.1).

İkinci deneme döneminde (2021 yılı) stolon oluşturma tarihi aralığında meydana gelen dolu zararı ana bitkilerde ve oluşan stolonlar da zararlanmalara neden olmuştur. Bu durumda ekolojik koşulların fide üretimine önemli düzeyde etkisi vardır diyebiliriz.

Kramer ve Stoyan (1986) yaptıkları çalışma sonucunda stolon uzunluğu, gövde kardeşlenmesi ve ana bitki başına düşen yavru bitki sayısının çeşide ve ekolojik faktörlere bağlı olarak değişiklik göstereceğini bildirmişlerdir.

Çilek fidesi üretimi üzerine yapılan çalışmalarla, yüksek rakımlı yerlerde yetiştirilen bitkilerden elde edilen fidelerin daha sıkı yapılı ve karbonhidratlarca daha zengin oldukları gözlemlenmiştir. Bu fidelerin daha düşük rakımlı bölgelerde yetiştirilmesiyle ova koşullarından elde edilen fidelerle yapılan yetiştiriciliğe göre daha yüksek miktarda, daha erken ve daha kaliteli fide/meyve üretiminin mümkün olduğu saptanmıştır (Türemiş ve Kaşka 1993; Geçer ve Yılmaz, 2011).

Ana bitkilerden oluşan bitkiler/bitkicikler birbirine stolon ile bağlıdır. Stolonlar, ince bir korteks, bir ile dört hücre kalınlığında medüller ışınlarla ayrılmış, farklı fakat birbirine yakın demetler halinde düzenlenmiş büyük damarlardan oluşan geniş bir ksilem ile vasküler silindiri içerir. Floem sistemi de aynı şekilde iyi gelişmiştir; bu sayede daha yaşlı rametler gençleri aylarca özümseyerek besleyebilir, ancak rametlerin karşılıklı etkileşimleri henüz tam olarak anlaşılamamıştır. Bununla birlikte, rametler arasındaki karşılıklı taşımayı düzenleyen mekanizmaların bilgisi, fidanlık bitki üretimini geliştirmek ve doğal topluluktaki bitkiler arası ilişkileri anlamak için önemlidir (Alpert, 1999; White 1927).

Stolon uzunluğu bulguları değerlendirildiğinde; kardeş bitkilerde yıllar, uygulamalar ve uygulamalar x yıl arasında farklılık gözlemlenirken (Çizelge 4.2.3); ana, yavru ve son kuşak bitkilerde sadece yıllar arasında fark gözlemlenmiştir (Çizelge 4.2.1/4.2.2/4.2.4) Her iki deneme yılı incelendiğinde özellikle kardeş bitkilerde en iyi stolon uzunluğuna ticari gübre uygulamasında (Çizelge 4.2.3), yıl bazında bakıldığında ikinci deneme yılında stolon uzunluğunun ana bitkilerde 29.90 cm olarak daha iyi olduğu kaydedilmiştir (Çizelge 4.2.1).

Gövde, çilek bitkisinin tüm organlarının bağlı olduğu kısımdır. Bir çilek bitkisinde birden fazla gövde sayısı (kardeşlenme) olduğu yapılan çalışmalar neticesinde belirlenmiştir. Çilek bitkisinde kardeşlenme sayısı arttıkça, çiçek oluşumu buna paralel olarak devam eder. İlk oluşan gövde en verimli olan gövdedir. Gövde sayısını arttırmaya yönelik çalışmalar yapılmaktadır. Gövde sayısındaki artış ne kadar önemli ise; gövde çapı kalınlığı da çilek bitkisinde çiçek oluşumu, kaliteli ve verimli fide/meyve oluşumu üzerine etkili olduğu tespit edilmiştir. Bitkiler de gövde çapının kalın olması ana bitkiler ve ana bitkilerden oluşan bitkilerin/bitkiciklerin daha iyi beslenmesi, gelişmesi için önemlidir (Yılmaz, 2009).

Uygulamaların gövde sayısı üzerine etkisi ana bitki, kardeş ve son kuşak bitkilerde yıllara göre farklı bulunmuştur. Stolon oluşumunun engellenmesi ve stolonların koparılması gövde kardeşlenmesini teşvik eder. Fide yetiştiriciliği için kardeşlenme istenilecek bir durum olmasına karşın yapmış olduğumuz çalışmada stolon (kol) oluşumu üzerine olduğundan gövde kardeşlenmesini kısmen engellemiştir. Gövde kardeşlenmesinde dikkat edilmesi gereken bir başka durumda dikimi ilk kez yapılacak olan fidelerde gövde kardeşlenmesi tercih edilmemesidir. Çünkü kaliteli bir üretiminde dikimi yapılacak fidelerin tek gövdeli olması önemli bir kriterdir. ‘Kabarla’ çilek çeşidinde kardeşlenme ana bitkide ikinci deneme yılında 5.60 adet/bitki olarak daha iyi sonuçlanırken (Çizelge 4.3.1), kardeş ve son kuşak bitkilerde birinci deneme yılının (sırasıyla 1.26- 1.17 adet/bitki) daha iyi olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.3.3/4.3.4). Yapılan uygulamalar arasında en iyi kardeşlenme ticari gübre uygulamasından (1.70 adet/bitki) alınsa da (Çizelge 4.3.2), sıvı solucan gübresi uygulanan bitkiler arasında büyük bir farka rastlanmamıştır. Sıvı solucan gübresi uygulamalarının da ticari gübre uygulaması kadar etkili olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.3.3/4.3.4).

Çilekte verimle yaprak sayısı arasında pozitif bir ilişki bulunmaktadır (Ağaoğlu, 1986; Kaşka ve ark., 1986; Önal ve Tanrısever, 1992). Yaprak sayısı (adet/bitki), yaprak/yaprak sapı boyutları (cm/mm), yaprak alanı (cm²/bitki) ve spad değeri (µmol/m²) parametreleri incelendiğinde kalite sınıfı ve yıl bakımından farklılıklar aşağıda belirtilmiştir.

‘Kabarla’ çilek çeşidinde uygulamaların yaprak sayısı üzerine etkisi ana ve son kuşak bitkilerde yıllara göre farklı bulunmuştur. Ana bitkilerde ikinci deneme yılında 35.05 adet/bitki olarak daha iyi sonuçlanırken (Çizelge 4.6.1), son kuşak bitkilerde birinci deneme yılının (7.75 adet/bitki) daha iyi olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.6.4). Her iki deneme sezonunda yavru ve kardeş bitkilerde en iyi sonuç S₁ (1.0 lt/da) uygulamasında (10.37-6.72 adet/bitki). alınmıştır (Çizelge 4.6.2/4.6.3).

Yapılan uygulamaların yaprak alanına etkisi değerlendirildiğinde ana, kardeş ve son kuşak bitkilerde yıllar açısından fark tespit edilmiştir. Ana bitkilerde ikinci deneme yılında 30.18 cm²/bitki olarak daha iyi sonuçlanırken (Çizelge 4.8.1), kardeş ve son kuşak bitkilerde birinci deneme yılında (17.86- 12.03 cm²/bitki) daha iyi olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.8.3/4.8.4). Uygulamalar arasında en iyi yaprak alanı ticari gübre uygulamasından alınsa da (22.34 cm²/bitki) diğer gübre uygulamaları arasında büyük bir farka rastlanmamıştır (Çizelge 4.8.2).

Gövde iriliği, yaprak fazlalığını da beraberinde getirir. Bir bitkide çok yaprak oluşması bir sonraki yıl çok sayıda çiçek salkımının oluşması sağlar. Çilek bitkisinde sonraki yılın ürününü artırmak amacıyla yaz ayında çok sayıda yaprak oluşturmaları önemlidir. Sulama, bitki besin elementi alınımı yaprak iriliği bakımından önemli bir yere sahiptir. Çilek bitkisinde stolonların ve çiçeklerin koparılması, yaprak oluşumunu ve alanının artışı teşvik eder (Yılmaz, 2009).

Bu bilgiler ışığında bu tez çalışması stolon oluşumu üzerine gerçekleştirildiğinden ana bitki ve ana bitkilerden oluşan bitkiciklerde yaprak oluşumunun ve alanının kısmen azaldığı belirlenmiştir. Her iki parametrede (yaprak sayısı/alanı) ele alındığında ana bitkilerde uygulamalar arasında büyük bir farka rastlanmazken, yıllar açısından ikinci deneme yılının ilk yıla kıyasla daha iyi olduğu belirlenmiştir. Parametreler ele alındığında ise sıvı solucan gübresi ve ticari gübre uygulanan kontrol uygulamasının ön plana çıktığı görülmektedir (Çizelge 4.6.1/4.8.1).

Klorofil, yeşil bitkilerde bulunan, fotosentez süreci için gerekli olan pigmentler karışımı olup, bitkilerin hücre duvarındaki kloroplastın içinde yer alır. Klorofil miktarı, bitki sağlığının da bir göstergesi olarak kullanılabilme potansiyeline sahiptir. Bitkilerin dış görünüşleri, genetik yapıları ile çevresel faktörlerin etkileşimi sonucu şekillenmektedir. Bitkilerin diğer karakterleri gibi, klorofil içeriği de genetik yapıya bağlı olarak da değişmektedir. Bu değişiklikler bitkilerin normal hayat seyri esnasında gösterdiği değişikliklerdir. Bunların dışında bitkilerdeki klorofil miktarı dış kaynaklı çeşitli faktörlere bağlı olarak da değişebilmektedir (Taner ve Sade, 2005; Sevik ve Topacoglu, 2015; Yigit ve ark., 2016a; Fallahchai ve ark., 2013; Yiğit ve ark., 2016b; Özel ve ark., 2010; Topacoglu ve ark., 2016; Sevik ve Cetin, 2015; Özel ve ark., 2015; Ergün, 2003).

Araştırma sonuçlarına göre; uygulamaların spad değerine etkisi incelendiğinde ana ve son kuşak bitkilerde yıllar bakımından birinci deneme yılında (sırasıyla 37.36-43.00 $\mu\text{mol}/\text{m}^2$) daha iyi olduğu gözlemlenmiştir (Çizelge 4.7.1/4.7.4).

Çalışmada, kök özellikleri de incelenmiş ve bitkilerde zayıf kök gelişiminin kalitesiz ve cılız fide oluşumuna neden olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.14.1/4.14.3). Kabarla' çilek çeşidinde uygulamaların kök sayısına (adet/bitki), kök/kök yığını boyutlarına (cm/mm) parametreleri incelendiğinde uygulamalar ve yıllar bakımından farklılık gözlemlenmiştir. Kök sayısı ana bitkilerde tek dönem olarak değerlendirilmiş ve fark gözlemlenmemiştir (Çizelge 4.14.1). Yavru ve son kuşak bitkilerde kök sayısına etkisi tüm faktörler açısından önemli olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.14.2/4.14.4). Düzenli sulanan bitkilerin kökleri yüzeysel ve yığın halinde gelişirken, düzensiz sulanan bitkilerin kökleri derinlemesine ve dağınık bir gelişme gösterir (Yılmaz, 2009). Kök/Kök yığını uzunluğunda kalite sınıfı bakımından ticari gübre ve sıvı solucan gübresi uygulamalarının daha etkili olduğu tespit edilmiştir. Kök uzunluğunda en iyi sonucu ana bitkilerde S₃ (2.0 lt/da) uygulaması (Çizelge 4.18.1), yavru ve kardeş bitkilerde ticari gübre uygulamasının (sırasıyla 14.20-15.21 cm) daha iyi olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.18.2/4.18.3).

Son kuşak bitkilerde ise yıl aktörü bakımından birinci yıl 12.52 cm olarak en iyi sonucu vermiştir (Çizelge 4.18.4). Kök yığını kalınlığında ise yavru, kardeş ve son kuşak bitkilerde en iyi sonuç ticari gübre uygulamasında alınmıştır (Çizelge 4.15.2/4.15.3/4.15.4). Bu parametreler ele alındığında ticari gübre ve sıvı belirlenmiştir.

Yapılan uygulamaların kök/kök yığını kalınlığına etkileri değerlendirildiğinde; kök kalınlığı ana bitkilerde tek dönem olarak değerlendirilmiş ve en sonucu ticari gübre + S₃ uygulamasında alınmıştır (Çizelge 4.17.1). Yavru ve son kuşak bitkilerde yıllar bakımında farka rastlanmıştır. Yavru bitkilerde birinci deneme yılında 1.28 mm olarak son kuşak bitkilerde ise ikinci denem yılında 11.78 mm olarak daha iyi olduğu kaydedilmiştir (Çizelge 4.17.2/4.17.4). Kök yığını kalınlığı da ana bitkilerde tek dönem olarak değerlendirilmiş ve S₃ (2.0 lt/da) uygulamasında en iyi sonuç alınmıştır (Çizelge 4.16.1). Son kuşak bitkilerde tüm faktörler önemli bulunmuştur. Yıllardan birinci deneme yılı (11.58 mm), uygulamalardan ticari gübre + S₂ uygulanmasında 11.09 mm olarak belirlenmiştir (Çizelge 4.16.4).

Tez çalışmasında farklı gübre uygulamalarının ana, yavru, kardeş ve son kuşak bitkilerde kök kuru ağırlığı (%) üzerine etkisi ana bitkiler tek yetiştirme dönemi olarak değerlendirilmiş olup, en iyi sonuç S₂ (1.5 lt/da) ve S₃ (2.0 lt/da) uygulamalarında %56.14 ve %56.11 olarak kaydedilmiştir (Çizelge 4.19.1). Yavru bitkilerde en iyi kök kuru ağırlığı ilk deneme yılında ticari gübre + S₂ ikinci denem yılında ise ticari gübre + S₁ uygulamalarında belirlenmiştir (Çizelge 4.19.2). Kardeş bitkilerde birinci deneme yılında S₁ (1.0 lt/da) uygulaması önemliyken, ikinci denem yılında da uygulamalar arasında farka rastlanmamıştır (Çizelge 4.19.3). Son kuşak bitkilerde ise en iyi sonuç S₁ (1.0 lt/da) uygulamasında %63.49 olarak kaydedilmiştir (Çizelge 4.19.4).

Vermikompostun, bitkide kuru ağırlık (Edwards, 1995) ve nitrojen alımını artırdığı belirtilmiştir (Tomati, 1994). Van'da yapılan önceki bir fide çalışmasında fide kuru madde oranı en yüksek Elvira, Tioga ve Muir çeşitlerinde elde edilmiştir (Kılıçel, 2005).

Elde edilen parametreler ışığında her iki deneme yılında uygulamaların bitki taç genişliğine etkisi ana bitkilerde ikinci deneme yılının 31.31 cm olarak daha iyi olduğu kaydedilmiştir (Çizelge 4.5.1). Kardeş bitkilerde tüm faktörler önemli bulunmuştur.

Yıllardan birinci deneme yılı (19.90 cm), uygulamalardan ticari gübre, S₁ (1.0 lt/da) ve ticari gübre + S₁/S₂ uygulamalarında (sırasıyla 20.12-19.88-20.30-19.77 cm) daha iyi olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.5.3). Aynı şekilde son kuşak bitkilerde de tüm faktörler önemli bulunmuş ve yıllardan birinci deneme yılı (17.29 cm), uygulamamalardan S₁ (1.0 lt/da) uygulamasında 18.47 cm olarak daha iyi olduğu kaydedilmiştir (Çizelge 4.5.4).

Bitki gelişimi açısından ticari gübre ve sıvı solucan gübre uygulamaları arasında büyük bir farklılık gözlemlenmemiştir. Her iki deneme yılında uygulamaların bitki boyuna etkisi yavru, kardeş ve son kuşak bitkilerde ticari gübre uygulanan kontrol uygulaması diğer uygulamalar ile karşılaştırıldığında bitki gelişiminin daha iyi olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.13.2/4.13.3/4.13.4).

Bu nedenle bitki gelişim özelliklerine olumlu etkileri göz önüne alındığında, sıvı solucan gübre uygulamalarının bitki gelişimindeki etkisi göz ardı edilemez. Genellikle vermikompostun toprağa uygulanması sonucunda bitki gelişiminin ve toprak özelliklerinin önemli oranda ve olumlu yönde etkilendiği bilinmektedir (Tagliavini ve ark., 2004). Vermikompostun aynı zamanda fide özellikleri üzerine olumlu etkileri olduğu yapılan çalışmalarda belirtilmiştir (Zaller, 2006; Ivenish, 2011).

Bu araştırmada, son yıllarda giderek kullanımı artan bir organik gübre olan vermikompostun farklı oranlarda uygulanması ile bitki gelişimi (bitki boyu, bitki taç genişliği, gövde çapı, gövde/yaprak sayısı...vb.), fide verimi, fide kalite sınıfını (I-II-III. Kuşak) belirlemek amaçlanmıştır.

Sıvı solucan gübresi, son zamanlarda adı duyulmaya başlayan ve hızla üretimi artan organik bir gübredir. Ülkemizde çilek üzerine yapılmış özgün araştırma neredeyse yok gibidir.

Bu nedenle diğer bitki türlerinde yapılan çalışmalar değerlendirilmiş ve tek yıllık bitkilerde yapılan çalışmalarda, sonuçların daha etkili olduğu görülmektedir. Çilekte bu açıdan, sonuçların daha çabuk görüleceği ender çok yıllık meyvelerden biridir. Bu nedenle çilek bitkisi üzerine daha detaylı araştırmalar yapılmalıdır.

Çalışmanın sonucunda farklı oranlarda bitkilere uygulanan sıvı solucan gübresinin çilek'te kol oluşumunu teşvik ettiği, bitki gelişimi sağladığı ve toprağı organik maddece zenginleştirdiği belirlenmiştir. Uygulamaların aynı zamanda kaliteli fide verimi/oluşumunu sağladığı, çilek bitkisinde yaprak sayısı (Çizelge 4.6.2/4.6.3), gövde çapı (Çizelge 4.4.4), yaprak eni/boyu (Çizelge 4.9.1/4.9.4/4.10.1/4.10.4), bitki taç hacmi (Çizelge 4.5.3).. gibi parametrelerinin ticari gübre uygulamasına göre olumlu yönde etkilediği gözlemlenmiştir.

Sıvı solucan gübresinin kullanımıyla organik madde içeriği bakımından yetersiz topraklara sahip bölgelerde kullanılmasıyla bitki gelişimi ve verimi gibi parametrelere olumlu etki yapar. Tarımsal üretimde kullanılan kimyasal girdinin azaltılmasına olanak sağlayarak, üretim maliyetinin düşürülmesi, ekonomi, çevre ve insan sağlığı bakımından önemli bir etki gösterir (Selvi, 2019; Eker, 2016; Taban ve ark. 2005).

Çalışmamız ana bitkilerde toplam fide sayısını artırmak amacıyla tasarlanmıştır. İlk olarak ana bitkilerden kol oluşumu amaçlanmış ve oluşan bu kolların tekrar köklenmesi sağlanarak yeni bitkiciklerin oluşumu sağlanmış (yavru-kardeş ve son kuşak bitkiler) ve kaliteli fide üretiminde başarı sağlanmıştır. Ticari gübre ve ticari gübre + sıvı solucan gübresi uygulamalarında fide oluşumunda ve bitki gelişimde etkisi yadsınılamaz. Farklı oranlarda uygulanan sıvı solucan gübresinin bitki gelişimi bakımından olumlu etkileri olduğu belirlendiğinden çilek bitkisine uygulanan sıvı solucan gübresinin dozu (1.0-1.5-2.0 lt/da) arttıkça yaprak sayısı (adet/bitki), gövde çapı (mm), yaprak eni/boyu (mm/cm), bitki taç hacmi (cm), kök sayısı (adet/bitki), kök uzunluğu (cm), kök kuru ağırlığı (%)..vb. parametreler önemli düzeyde etkilenmiştir. Sıvı solucan gübresi ve ticari gübre + sıvı solucan gübresi uygulamaları aynı zamanda çilek bitkisinde normal kol oluşumunun yanı sıra koldan kol oluşumuna olanak sağlanmıştır.

Bu durumun sıvı solucan gübresinin zengin besin maddesi içeriğinden kaynaklandığı belirtilmektedir (Sağlam ve ark., 2015). Sıvı solucan gübresinin topraktan bitki besin elementi alımını artırdığı yapılan birçok çalışma ile kanıtlanmıştır.

Sıvı solucan gübresinin gerek ekonomik gerekse uygulanmasının pratik olması, çiftçiler tarafından kullanılabilirliği artıran faktörlerdir (Abacıoğlu ve ark.;2020; Berktaş, 2018; Alam ve ark., 2007). Kaliteli fide sınıflandırılmasında ilk üç bitki tercih edilirken, bu çalışma ile ilk beş bitkinin bitki gelişimlerinden iyi sonuçlar alındığı için yeni bir bahçe tesisinde bitki materyali olarak tercih edilebilir. Bu bağlamda, yapılacak yeni çalışmalarla farklı dozlarda sıvı solucan gübresinin bitki besin elementi alımına etkileri araştırılıp, bu etkinin derecesi belirlenerek elde edilen sonuçlara gore bölge çiftçilerine yeni ve tasarruflu gübre programları önerilerek girdi masrafları düşürülebilir.



6. KAYNAKLAR

- Abacıoğlu, E., Yatgın, S., Tokel, E. and Yücesoy, P., 2020. Production of Vermicompost (Worm Fertilizer) and Its Importance in Plant Nutrition. Bartın University International Journal of Natural and Applied Sciences Jonas, 2020, 3(1): 1-10.
- Abbott, A J., Best, G.R. and Webb, R.A., 1970. The Relation of Achene Number to Berry Weight in Strawberry Fruits. J. Hort. Sci.45 (1970) 215-222.
- Açıkbaş, B ve Bellitürk, K., 2016. Vermikompostun 5bb Üzerine Aşılı Trakya İlkeren Ama Fidanlarının Bitki Besin Elementleri İçerikleri Üzerine Etkisi. Tekirdağ Ziraat Fakültesi Dergisi, 13 (4): 131-138.
- Adiloğlu, A., Eryılmaz, E.,Açıkgöz,F., Adiloğlu,S. ve Solmaz, Y., 2015. Akua Kültür Atığı ve Solucan Gübresi Uygulamalarının Salata (*Lactucasativa L. Var. Crispa*) Bitkisinin Verim, Bazı Bitki Besin Elementi İçeriği ile Bazı Agronomik Özellikleri Üzerine Etkisi. Namık Kemal Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projesi.
- Ağaoğlu, S ve Gerçekçioğlu, R., 2013. Üzümsü Meyveler. Tomurcuk Ltd. Şti. Eğitim Yayınları No:1, 654s, Kalecik, Ankara.
- Ağaoğlu,Y.S., 1986. Üzümsü Meyveler. Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Yayınları, Yayın No: 984, Ankara, s 290.
- Akgül, D. and Mirik, M., 2008. Biocontrol of Phytophthora Capsici on Pepper Plants by Bacillus Megaterium Strains. Journal Of Plant Pathology, 29-34.
- Aksoy, U., Altındişli, A. ve İltir, E., 2002. Ekolojik Tarımın Tarihçesi ve Gelişimi. Organik Tarım (Ders Notları), İzmir Tarım İl Müdürlüğü, Eto ve Ege Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, S:1-8.
- Alam, M.N., Jahan, M.S., Ali, M.K., Ashraf, M.A. and Islam, M.K., 2007. Effect of Vermicompost and Chemical Fertilizers on Growth, Yield and Yield Components of Potato in barind soils Of Bangladesh. J. Appl. Sci. Res.3(12):1879-1888.
- Albiach R., Canet R., Pomares F ve Ingelmo F., 2001. Organik Madde Bileşenleri, Agregat Stabilitesi ve On Yıl Boyunca Farklı Oranlarda İki Kanalizasyon Çamuru ile Gübrelenmiş Bir Bahçe Toprağındaki Biyolojik Aktivite Yıllar. Biyokaynak Teknoloji 77, 109-114.
- Albregts E.E. and Howard C.M., 1980. Accumulation of Nutrients by Strawberry Plants and Fruit Grown in Annual Hill Culture. Journal Of The American Society for Horticultura Lscience 105(3): 386-388.
- Ali M.K., Alam M.F., Alam M.N., Islam M.S. and Khandaker S.M.A.T., 2007. Effect of Nitrogen and Potassium Level on Yield and Quality Seed Production of Onion. Journal of Applied Sciences Research, Bangladesh, 3(12), 1889-1899.

Almaliotis, D., Velemis,D., Bladenopoulou,S. and Karapetsas, N., 2002. Leaf Nutrient Levels of Strawberries (Cv. Tudla) in Relation to crop yield. Acta. hort. 567: 447- 450.

Alpert, P., 1999. Clonal İntegration in *Fragaria Chiloensis* Differs Between Populations: Ramets from Grassland are Selfish. Oecologia 120: 69-76.

Anonim, 2007. Bahçecilik Daldırmayla Üretim. Megep Ankara, 4-28.

Anonim, 2009. Akdeniz İhracatçı Birlikleri Araştırma Serisi 61. Dünya ve Türkiye Çilek Üretimi ve Ticareti s14.

Anonim, 2010. [Http://www.Uzumsu.Com.Tr](http://www.Uzumsu.Com.Tr)

Anonim, 2019. [Http://www.Ekosol.Com.Tr](http://www.Ekosol.Com.Tr)

Anonymous,1982. Methods of Soil Analysis (Ed. A.L. Page). Number 9, Part 2, Madison, Wisconsin, Usa, 1159 Pp.

Anonymous, 2008a. Strawberry. [Http://www.Whfoods.Com/](http://www.Whfoods.Com/)

Ansari A.A., 2008. Effect of Vermicompost on The Productivity of Potato (*Solanum Tuberosum*), Spinach (*Spinacia Oleracea*) and Turnip (*Brassica Campestris*). World J. of Agric. Sci. 4(3): 333-336.

Arancon, N. and Edwards, C.A., 2005. Effects of Vermicomposts on Plant Growth. International Symposium Workshop on Vermi-technology Philippines.

Arancon N.Q., Edwards C.A., Bierman P., Metzger J.D., Lee S. And Welch C., 2003. Effects of Vermicomposts on Growth and Marketable Fruits of Field-Grown Tomatoes, Peppers and Strawberries. Pedobiologia, 47, 731-735.

Arancon N.Q., Edwards C.A., Babenko A., Cannon J., Galvis P. and Metzger J.D., 2008. Influences of Vermicomposts, Produced by Earthworms and Microorganisms from Cattle Manure, Food Waste and Paper Waste, on The Germination, Growth and Flowering of Petunias in The Greenhouse. Applied Soil Ecology, 39: 91–99.

Arancon N.Q., Edwards C.A., Bierman P., Welch C. and Metzger J.D., 2004. Influences of Vermicomposts on Field Strawberries:1. Effects on Growth and Yields, Science Direct, Bioresource Technology, 93: 145-153.

Arancon N.Q., Edwards C.A., Lee S. and Byrne R., 2006. Effects of Humic Acids from Vermicomposts on Plant Growth. European Journal of Soil Biology, 42, 65-69.

Arancon, N.Q., Edwards, C.A. and Bierman, P., 2006. Influences of Vermicomposts on Field Strawberries: Part 2. Effects on Soil Microbiological and Chemical Properties. Science Direct, Bioresource Technology, 97: 831-840.

Aslantaş, R., Güteryüz, M., Köse, M. ve Özkan, G., 2007. Bazı Organik Biostimülatörlerin Çilek Verimi, Kalitesi ve Bitki Besin Elementi İçeriği Üzerine Etkileri. Türkiye V. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi Cilt:1 Meyvecilik, s862-866, Erzurum.

Ateş, N. ve Coşkan, A., 2016. Toprak Solucanı, Organik ve Mineral Gübreli Koşullarda Mısır Bitkisi Performansını Artırdı. Çukurova Tarım ve Gıda Bilimleri Dergisi, 31: 39-49.

Atiyeh R.A., Dominguez, J., Subler S. and Edwards C.A., 2000. Changes in Biochemical Properties of Cow Manure During Processing by Earthworms (*Eisenia Andrei*, Bouché) and the Effects on Seedling Growth *Pedo-biologia*. 44 (6), 709–724.

Azarmi, R., Giglou M.T. and Taleshmikail R.D., 2008. Influence of Vermicompost on Soil Chemical and Physical Properties in Tomato (*Lycopersicum Esculentum*) Field. *Afr. J. Biotechnol.* 7 (14): 2397-2401.

Bai, B.A. And Malakout, M.J., 2007. The Effect of Different Organic Manures on Some Yield and Yield Quality Parameters in Onion. *Iran Soil and Water Sciences Journal*, 21 (1): 43-33.

Bansal, S. and Kapoor, K.K., 2000. Vermicomposting of Crop Residues and Cattle Dung with *Eisenia Foetida*. *Bioresource Technology*, 73(2), 95-98.

Barley, K.P., 1961. Plant Nutrition Levels of Vermicast. *Advances in Agronomy*.13, 251.

Bellitürk, K., 2016. Sürdürülebilir Tarımsal Üretimde Katı Atık Yönetimi İçin Vermikompost Teknolojisi. *Çukurova J. Agric Food Sci.* 31(3), 1-5.

Bellitürk, K., 2018. Vermicomposting in Turkey: Challenges and Opportunities in Future. *Eurasian Journal of Forest Science*, 6(4), 32-41.

Bellitürk, K. and Görres, J.H., 2012. Balancing Vermicomposting Benefits with Conservation of Soil and Ecosystems at Risk of Earthworm Invasions, VIII. International Soil Science Congress on Land Degradation and Challenges in Sustainable Soil Management, Çeşme, İzmir, P: 302-306.

Bellitürk, K. ve Eryüksel, S., 2016. Farklı Oranlarda Vermikompost Uygulamasının Bazı Sebzelerin Besin Elementi İçeriklerine Olan Etkileri Üzerine Araştırmalar. Namık Kemal Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi.

Bellitürk, K., Aslan, S. ve Eker, M., 2013. Ekosistem Mühendisleri Diye Adlandırılan Toprak Solucanlarından Elde Edilen Vermikompostun Bitkisel Üretim Açısından Önemi. *Hasad Tarım Dergisi*, 29(340), 84-87.

Benitez, E., Nogales, R., Elvira, C., Ma.Sciandaro, G. and Ceccanti, G., 1999. Enzyme Activitiy as İndicators of the Stabilization of Sewage Sludge Composting With Eisenia Foetida. Bioresource Tecnology,67: 297-303.

Berktaş, M., 2018. Sıvı Solucan Gübresi Uygulamasının Baş Soğanda Verim ve Bazı Bitki Gelişim Özelliklerine Etkisi. İnönü Üniversitesi Bahçe Bitkileri Bölümü Lisans Tezi (Basılmamış), s43, Malatya.

Black, C.A., 1965. Methods of Soil Analysis. Part 2, Amer. Society of Agronomy Inc, Publisher.

Boran, D., 2015. Farklı Isıl Teknikleri Uygulanmış Solucan Gübresinin Kalite Parametrelerinin Belirlenmesi. Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, s84.

Bossuyt H., Six J., and Hendrix P.F., 2005. Protection of Soil Carbon By Microaggregates Within Earth Worm Casts. Soil Biol. Biochem, 37: 251–258.

Boyhan, G.E. and Kelley, W.T., 2007. Onion Production Guide. The University Of Georgia. Cooperative Extension. [Http://Www.Docstoc.Com](http://Www.Docstoc.Com)

Buchanan, M.A., Russell, E. And Block, S.D., 1988. Chemical Characterization And Nitrogen Earthworms in Environmental and Waste Management in C.A.

Buckerfield, J.C. And Webster, K.A., 1998. Worm Worked Waste Boosts Grape Yields Prospects for Vermicompostuse in Vineyards. Australia and New Zealand Wine Industry.

Bulgari, R., Cocetta, G., Trivellini, A., Vernieri, P. and Ferrante, A., 2015. Biostimulants and Crop Responses: A Review. Biological Agriculture & Horticulture31: 1-17.

Cannel, G.H., Voth, V., Bringhurst, R.S. and Proebsting, E.L., 1961. The Influence of Irrigation Levels and Application Methods, Polyethylene Mulch and Nitrogen Fertilization on Strawberry Production in Southern California. Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. 28: 281–291.

Chiluvuru, N., Tartte,V., Kalla,C.M. and Kommalapati, R., 2009. Plant Bioassay for Assessing The Effects of Vermicompost on Growth and Yield Of Vigna Radiata and Centella Asiatica, Two İmportant Medicinal Plants. J Dev Sustain Agric 4.160–164.

Çeliktöpez, E., 2019. Farklı Sulama Düzeyleri ve Biyoaktivatör Uygulamasının İki Çilek Çeşidinde Verim ve Meyve Kalitesi İle Besin Elementi İçerikleri Üzerine Etkileri. Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarımsal Yapılar ve Sulama Anabilim Dalı, Doktora Tezi, s327, Adana.

Çıtak, S., Sönmez, S., Koçak, F. ve Yaşın, S., 2011. Vermikompost ve Ahır Gübresi Uygulamalarının Ispanak (*Spinacia oleracea* var. *L.*) Bitkisinin Gelişimi ve Toprak Verimliliği Üzerine Etkileri. Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü Derim Dergisi, 28(1): 56-69.

Çiçekdağı, H., 2017. Hüyük İlçesindeki Çilek Bahçelerinin Beslenme Durumlarının Belirlenmesi. Ağustos-2017, Konya.

Darrow, G.M., 1936. Interrelation of Temperature and Photoperiodism in The Production of Fruit Buds and Runners İn The Strawberry. Proc. Amer. Hort. Sci. 34: 360-363.

Darrow, G.M., 1965. The Strawberry: History, Breeding and Physiology. [Http://Www.Nal.Usga.Gov/](http://www.nal.usda.gov/)

Darrow, G.M., 1966. The Strawberry History Breeding and Physiology HoltRinehart and Wiston. New York, Chicago, San Francisco, 447, 515.

Darrow, G.M. and Waldo, G.F., 1934. Responses of Strawberry Varieties and Species to The Duration of The Daily Light Period. Usda Tech. Bul. 453.

De Los Santos, B., Barrau, C., Blanco, C., Arroyo, F., Porras, M., Medina, J.J. and Romero, F., 2003. Relationship between Trichoderma Soil Populations and Strawberry Fruit Production in Previously Fumigated Soils. Hortscience38:1400-1402.

Debnath, S.C. and Silva, J.A.T., 2007. Strawberry Culture in Vitro: Application in Genetic Transformation and Biotechnology. Fruit, Vegetable and Cereal Science and Biotechnology 1(1):1-12.

Demir, H., Polat, E. ve Sönmez, İ., 2010. Ülkemiz için Yeni Bir Organik Gübre: Solucan Gübresi. Tarım Aktüel, 14: 54-60.

Demirci, R., Erkuş, A., Tanrıvermiş, H., Gündoğmuş, E., Parıltı, N ve Özüdoğru, H., 2002. Türkiye’de Ekolojik Tarım Ürünleri Üretiminin Ekonomik Yönü ve Geleceği: Ön Araştırma Sonuçlarının Tartışılması. Türkiye V. Tarım Ekonomisi Kongresi, 18-20.

Demirtaş, I., Arı, N., Arpacıoğlu, A., Kaya, H. ve Özkan, C., 2005. Değişik Organik Kökenli Gübrelerin Kimyasal Özellikleri, Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Antalya.

Dennis, F.G., Lipecki, J.J.R. and Kiang, C.L., 1970. Effects of Photoperiod and Other Factors upon Flowering and Runner Development of Three Strawberry Cultivars. J. Am. Soc. Hort. Sci. 95(6):750-754.

Dinç, E., 2014. Sater (*Satureja Hortensis L.*) Bitkisinde İnorganik ve Organik Gübre Uygulamalarının Verim ve Bazı Kalite Unsurlarına Etkileri. Namık Kemal Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Anabilim Dalı'nda Yüksek Lisans Tezi, 53s, Tekirdağ.

Dominguez, J. and Edwards, A.C., 2011. Biology and Ecology of Earthworm Species Used for Vermicomposting. Clive A. Arancon, N. Q. Sherman R. (Ed.), Vermiculture Technology, Earthworms, Organic Wastes and Environmental Management (27-40), Crc Press, North / South America, 576 Pages.

Durner, E.F., Barden, J.A., Himelrick, D.G. and Poling, E.B., 1984. Photoperiod And Temperature Effects on Flower and Runner Development in Day-Neutral, June Bearing and Ever Bearing Strawberries. J. Am. Soc. Hort. Sci. 109: 396-400.

Durukan, H., Saraç, H. ve Demirbaş, A., 2020. Farklı Dozlarda Vermikompost Uygulamasının Mısır Bitkisinin Verimine ve Besin Elementleri Alımına Etkisi. Ziraat Fakültesi Dergisi, Türkiye 13. Ulusal, I. Uluslararası Tarla Bitkileri Kongresi Özel Sayısı: 45-51.

Edwards, C.A., 1995. Commercial and Environmental Potential of Vermicomposting: A Historical Overview. Biocycle, June, 62-63.

Edwards, C.A. and Bohlen, P.J., 1996. Biology and Ecology of Earthworms. 3rd. Ed. Chapman and Hall, New York.

Edwards, C.A., Arancon, N.Q., Vasko-Bennett, M., Askar, A., Keeney, G. and Little, B., 2009. Suppression of Green Peach Aphid (*Myzus Persicae*) (Sulz.), Citrus Mealy Bug (*Planococcus Citri*) (Risso) and Two Spotted Spider Mite (*Tetranychus Urticae*) (Koch) Attacks on Tomatoes and Cucumbers by Aqueous Extracts from Vermicomposts. Crop Protection, 29, 80-93.

Edwards, C.A. and Niederer, A., 1988. The Production and Processing of Earthworm Protein. in Earthworm in Waste and Environmental Management. C.A.

Eker, M., 2011. Vermikompost ve Diğer Bazı Organik Gübrelerin Farklı Dış Mekân Süs Bitkilerinin Gelişimine Etkisinin Araştırılması. Namık Kemal Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, 89s, Tekirdağ.

Engelstad, O.P., 1985. Fertilizer Technology and Use. Soil Science Society of America, Third Edition, 621, Madison.

Erenoğlu, B., 2011. Çilek Yeni Çeşitler Çilekte Verim ve Kaliteyi Arttıracak. Hasad Dergisi. 26 (312): 57-58.

Erenoğlu, B., Ergun, M.E., Özdemir, E. ve Pırlak, L., 2000. Beş Yıllık Kalkınma Planı. Bitkisel Üretim Özel İhtisas Komisyonu, Meyvecilik Grubu, Çilek ve Diğer Üzümsü Meyveler Raporu, Yalova. 54s.

Ergün, E., 2003. Klorofil A ve B'nin Türev Spektrofotometrik Yöntem ile Tayini. İstanbul Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi, İstanbul.

Erşahin, Y., 2007. Vermikompost Ürünlerinin Eldesi ve Tarımsal Üretimde Kullanım Alternatifleri. Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Dergisi, 24(2),99-107.

Eşitken, A., 2003. Serada Yetiştirilen Çilekte Manyetik Alan Uygulamasının Etkileri. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi 34 (1), 25-27.

Fallahchai, M.M., Özel, H.B., Payam, H., 2013. The Comparison of The Natural Stands Quantitative Characteristics in Managed and Non-Managed Areas in Caspian Sea Coastal Forests. Bartın Orman Fakültesi Dergisi, 15(1), 1-10.

Fritz, J.I., Franke-Whittle, I.H., Haindl, S., Insam, H. and Braun, R., 2012. Microbiological Community Analysis Of Vermicompost Tea and Its Influence on The Growth of Vegetables and Cereals. Canadian Journal of Microbiology, 58(7), 836-847.

Gaafar, R.M. and Saker, M.M., 2006. Monitoring of Cultivars Identity and Genetic St Ability in Strawberry Varieties Grown in Egypt. World J. Agric. Sci. 2(1):29.36.

Garg, V.K., Gupta, R. and Yadav, A., 2010. Vermicomposting Technology for Solid Waste Management.

Geçer, M.K. ve Yılmaz, H., 2011. Van Ekolojik Koşullarında Üretilen Çilek Fidelerinin Meyve Verim Özelliklerinin Belirlenmesi. Iğdır Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi 1(2): 15-22. Iğdır.

Gerçek, S., 2009. Su Yastıkları ve Organik Tarımda Kullanımı, Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 13(2), 59-63.

Gerçekcioğlu, R., Çakıbey, B., Öz Atasever, Ö. ve Yılmaz, A., 2009. Farklı Organik Gübre Uygulamalarının Maraline Çilek (*Fragaria spp.*) Çeşidinde Bitki ve Meyve Özellikleri Üzerine Etkisi. III. Ulusalüzümsü Meyveler Sempozyumu, Bildiriler Kitabı:65-72; 10-12 Haziran 2009, Kahramanmaraş.

Giménez, G., Luizandriolo, J., Janisch, D., Cocco, C. and Dal Picio, M., 2009. Cell Size in Trays for The Production of Strawberry Plug Transplants. Pesq. Agropec. Bras. Brasília, 44(7): 729-729.

Gönülşen, N., Önal, K., Özsezgin, E., Tanrısever, A. ve Erkan, S., 1992. Çileklerin Hızlı Üretimi ve Virüslerden Arındırılması 'Bitki Doku Kültürü' Yöntemlerinden Yararlanma İmkânları. Türkiye I. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi, Cilt:1, S.333-336, İzmir.

Gündüz, K., 2010. Farklı Yetiştirme Yerlerinin Bazı Çilek Genotiplerinin Verim, Meyve Kalite Özellikleri ve Antioksidan Kapasitesi Üzerine Etkisi. Mustafa Kemal Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, S196.

Gündüzalp, A.A. ve Güven, S., 2016. Atık, Çeşitleri, Atık Yönetimi, Geri Dönüşüm ve Tüketici: Çankaya Belediyesi ve Semt Tüketicileri Örneği. Hacettepe Üniversitesi Sosyolojik Araştırmalar E-Dergisi, ISSN, 1304-2823.

Hancock, J.F., 1999. Strawberries. Crop Production Science in Horticulture. Cab International Publishing, 237 Pages. Wallingford, Oxon, UK.

Hernández, A., Castillo, H., Ojeda, D., Arras, A., López, J. and Sánchez, E., 2010. Effect of Vermicompost and Compost on Lettuce Production. Chilean Journal of Agricultural Research, 70(4), 583-589.

Hınıslı, N., 2014. Vermikompost Gübresinin Kıvrıkcık Bitkisinin Gelişmesi Üzerine Etkisinin Belirlenmesi ve Diğer Bazı Organik Kaynaklı Gübrelerle Karşılaştırılması Namık Kemal Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, 55, Tekirdağ.

Himelrick, D.G., 1982. Effect of Polyethylene Mulch Color on Soil Temperatures and Strawberry Plant Response. Adv. Strawberry Prod. 1: 15-16.

Huang, K., Li, F., Wei, Y., Chen, X. And Fu X., 2013. Changes of Bacterial and Fungal Community Compositions during Vermicomposting of Vegetable Wastes by "*Eisenia Foetida*". Bioresource Technology, 150: 235-41.

İlay, R., Kavdır, Y. and Sümer, A., 2013. The Effect of Olive Oil Solid Waste Application on Soil Properties and Growth of Sunflower and Bean. International Biodeterioration & Biodegradation, 85, 254-259.

İnal, A., Güneş, A., Alpaslan, M., 1999. Anamur ve Silifke Yöresinde Çilek Yetiştirilen Alanların Toprak Özellikleri ile Bitkilerin Beslenme Durumları Arasındaki İlişkiler. Tr. J. Of Agriculture And Forestry, 23 (3) : 729-740.

Jahan, F.N., Shahjalal, A.T.M, Paul, A.K., Mehraj, H., Jamaluddin, A.F.M., 2014. Efficacy of Vermicompost and Conventional Compost on Growth and Yield of Cauliflower. Bangladesh Research Publications Journal, 10 (1): 33-38.

Joshi, R. and Pal. Vig A., 2010. Effect of Vermicompost on Growth, Yield and Quality of Tomato (*Lycopersicum Esculentum L*). African Journal of Basic and Applied Sciences, 2(3), 117-123.

Kaçar, B., 1995. Bitki ve Toprağın Kimyasal Analizleri. III. Toprak Analizleri. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Eğitim, Araştırma ve Geliştirme Vakfı Yayınları. No: 3, Ankara.

Kaçar, B. ve Katkat A.V., 2009. Gübreler ve Gübreleme Tekniği, Isbn, 978-9944-77159-7, Nobel Yayın Dağıtım, Ankara, 17-62.

Kale, R.D., Mallesh, B.C., Kübra, B. and Bagyaraj, D.J., 1992. Influence of Vermicompost Application on The Available Macronutrients and Selected Microbial Populations in A Paddy Field. *Soil Biology and Biochemistry*, 24, 1317-1320.

Kaplan, N., 1999. Güneydoğu Anadolu Bölgesine Uygun Çilek Çeşitlerinin Seçimi. III. Türkiye III Bahçe Bitkileri Kongresi, 14-17 Eylül 1999, Ankara.

Kaplan, N., Apaydın, A. ve Özdemir, C., 1999. Karadeniz Bölgesi Şartlarında Bazı Örtü Sistemlerinin Çileğin Erkenci ve Toplam Verimi İle Kalite ve Karlılığı Üzerine Etkileri. Türkiye III. Bahçe Bitkileri Kongresi, 14-17 Eylül 1999, Ankara.

Kara, B., 1986. Ülkesel Üzümsü Meyveler Araştırma Projesi Çilek Çeşit Adaptasyonu. Güneydoğu Anadolu Tarımsal Araştırma Enstitüsü Yayın No: 2097. Diyarbakır.

Karlıdağ, H., Eşitken, A., Turan, M. and Şahin, F., 2007. Effects of Root İnoculation of Plant Growth Promoting Rhizobacteria on Yield, Growth and Nutrient Element Contents of Leaves of Apple. *Scientia Horticulturae*, 114.1.16-20.

Kaşka, N., Çınar, A. ve Eti, S., 1984. Adana ve Pozantı’da Yetiştirilen Fidelerin Çileklerde Erkencilik, Verim ve Kalite Üzerine Etkileri. *Doğa Bilim Dergisi* 8(3):259-264.

Kaşka, N., Yıldız, A.I., Paydaş, S., Biçici, M., Türemiş, N. ve Küden, A., 1986. Türkiye için Yeni Bazı Çilek Çeşitlerinin Adana’da Yaz ve Kış Dikim Sistemleriyle Örtü Altında Yetiştiriciliğinin Verim, Kalite ve Erkencilik Üzerine Etkileri. *Doğa Bilim Dergisi*, D2,10(1):84-102.

Kılıç İ ve Seferoğlu S 2005. Aydın Yöresinde Yetiştirilen Çileklerde Farklı Kalsiyumlu Gübrelerin Verim ve Kaliteye Etkileri Üzerine Bir Araştırma. *ADÜ. Ziraat Fakültesi Dergisi* 2005:2(2):87-94.

Kılıçel, İ., 2005. Bazı Çilek Çeşitlerinin Van Ekolojik Koşullarında Fide Verim Özelliklerinin Belirlenmesi. Yüzüncü Yıl Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi (Basılmamış), Van.

Koca, N., 2013. Bazı Organik Gübrelerin Tohumdan Baş Soğan (*Allium Cepa* L.) Üretiminde Veri ve Kaliteye Etkileri. Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Konya.

Ko, C., Al-Abdulkarim, A., Al-Jowid, S. and Al-Baiz, A., 2009. An Effective Disinfection Protocol for Plant Regeneration from Shoot Tip Cultures of Strawberry, *African Journal of Biotechnology*, 8 (11).

Konarlı, O., 1986. Ülkesel Üzümsü Meyveler Araştırma Projesi 1985 Yılı Koordinatör Raporu. Atatürk Bahçe Kùltürleri Araştırma Enstitüsü, Yalova.

Koyuncu, A. ve Demirci, N., 2012. Hüyük'te Organik Çilek Üretiminin Markalaşması, Pazarlanması ve İhracat Kanallarının Araştırılması. TC. Kalkınma Bakanlığı, Hüyük Kaymakamlığı.

Köse, M. ve Pırlak, L., 2002. Avrupa Ülkeleri ve Türkiye'de Organik Tarım. Türk-Koop. Ekin Dergisi, 6.22.22-8.

Kramer, S. and Stoyan, I., 1986. Formation Of Runners and Young Plants as A Varietal Characteristic in Strawberry (*Fragaria X Ananassa Dunch.*) Archiv Fur Gartenbau 34 (7): 379-388.

Küçük, Ç. ve Güler, İ., 2009. Bitki Gelişimini Teşvik Eden Bazı Biyokontrol Mikroorganizmalar. Elektronik Mikrobiyoloji Dergisi. 7.1.30-42.

Küçükyumuk, Z., Gültek, M. ve Erdal, İ., 2014. Vermikompost ve Mikrozinin Biber Bitkisinin Gelişimi ile Mineral Beslenmesi Üzerine Etkisi. SDÜ Ziraat Fakültesi Dergisi 9 (1), 51-58.

Lazcano, C., Revilla, P., Malvar, R.A., Dominguez, J., 2011. Yield and Fruit Quality of Four Sweet Corn Hybrids (*Zea Mays*) Under Conventional and Integrated Fertilization with Vermicompost. Journal of The Science of Food and Agriculture, 91: 1244-53.

Lee, J., 2010. Effect of Application Methods of Organic Fertilizer on Growth, Soil Chemical Properties and Microbial Densities in Organic Bulb Onion Production, Scientia Horticulturae 124, 299–305.

Maas, J., 1998. Powdery Mildew. P 98. in: Maas, J. (Ed.), Compendium of Strawberry diseases. The american phytopathological society press, St. Paul Minnesota, Usa. Macularisin Humuluslupulus. Plantprotect. Sci. 41(4): 141-149.

Manyuchi, M.M. and Phiri, A., 2013. Vermicomposting in Solid Waste Management: Are View. International Journal of Scientific Engineering and Technology, 2(12), 1234-1242.

Mitcham, E.İ., 2010. www.Ba.Ars.Usda.Gov/Hb66/130strawberry.Pdf University of California, Davis, Ca pages 1-3.

Mukkun, L., Singh, Z. and Phillips, D., 2001. Nitrogen Nutrition Affects Fruit Firmness, Quality and Shelf Life of Strawberry. Acta Hort. 2001.553.69-71.

Nagavallemma, K., Wani, S., Stephane, L., Padmaja, V., Vineela, C., Babu Rao, M. and Sahrawat, K., 2004. Vermicomposting: Recycling Wastes into Valuable Organic Fertilizer. in Journal of Sat Agricultural Research (Vol. 2, Pp. 1–16). International Crops Research Institute for The Semi-Arid Tropics.

- Orozco, S.H., Cegarra, J., Trujillo, L.M. and Roig, A., 1996. Vermicompostsing of Coffee Pulp Using The Earthworm *Eisenia Fetida*: Effects on C and N Contents and The Availability of Nutrients. *Biology and Fertility of Soils*, 22, 162-171.
- Ozel, H.B., Kırdar, E., Bilir, N., 2015. The Effects Of Magnetic Field On Germination Of The Seeds Of Oriental Beech (*Fagus Orientalis Lipsky.*) And Growth of Seedlings. *Agriculture & Forestry/Poljoprivreda i Sumarstvo*, 61(3): 195-206.
- Önal, M. ve Tanrısever, A., 1992. Çilekte Bazı Vegetatif ve Generatif Özellikler Arasındaki Korelatif İlişkiler Üzerine Araştırmalar. *Türkiye I. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi*, 227-228.
- Özbek, N., 1970. Gübrelerin Etkili Bir Şekilde Kullanılmaları. A.Ü. Ziraat Fakültesi Yayınları: 420, Ders Kitabı:147, Ankara.
- Özdemir, E., 1999. Çilek Yetiştiriciliği. Tarım ve Köy İşleri Bakanlığı, Teşkilatlanma ve Destekleme Genel Müdürlüğü Yayın Dairesi Başkanlığı.17s. Ankara.
- Özdemir, E., 2003. Early Production of Strawberry Cultivars Grown under Plastic House on Sand-Dunes, *Small Fruit Review*, 2(1): 81-86.
- Özdemir, E., Gündüz, K., Bayazit, 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.
- Özel, H.B., Ertekin, M., Yılmaz, M., Kırdar, E., 2010. Factors Affecting The Success of Natural Regeneration in Oriental Beech (*Fagus Orientalis Lipsky*) Forests in Turkey. *Acta Silvatica Et Lignaria Hungarica: An International Journal in Forest, Wood And Environmental Sciences*, 6, 149-159.
- Özkan, N., Dağlıoğlu, M., Ünser, E., Müftüoğlu, N. M., 2016. Vermikompostun Ispanak (*Spinacia Oleracea L.*) Verimi ve Bazı Toprak Özellikleri Üzerine Etkisi, *Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 4 (1): 1-5.
- Öztürk, A. ve Demirsoy L., 2006. Gölgelemenin Camarosa Çilek Çeşidinde Büyümeye Etkisinin Kantitatif Analizlerle İncelenmesi. *Ondokuz Mayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 2006, 21(3): 283–288.
- Pant, A.P., Radovich, T.J., Hue, N.V., Talcott, S.T. and Krenek, K.A., 2009. Vermicompost Extracts İnfluence Growth, Mineral Nutrients, Phytonutrients and Antioxidant Activity in Pak Choi (*Brassica Rapa Cv. Bonsai, Chinensis Group*) Grown under Vermicompost and Chemical Fertiliser. *Journal of The Science of Food and Agriculture*, 89(14), 2383-2392.
- Paydaş Kargı, S. Ve Sarıdaş, M., 2012. Modern Çilek Yetiştiriciliği, *Tarım Gündem*. Pehlivan, M. ve Güleriyüz, M., 2014. Humik Asit ve Bakteri Uygulamalarının Çilekte (*Fragaria×Ananassa L.*) Vejetatif Gelişme Verimi Üzerine Etkisi. *Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 45(1):31-35.

Sağlam N., Doksöz S., Geboğlu N., Şahin, S. ve Yılmaz E., 2015. Agrimol Örtü ve Sıvı Solucan Gübresinin Farklı Uygulama Sayısı ve Dozlarının Kıvırcık Yapraklı Salatada Verim, Kalite ve Bitki Gelişimine Etkileri. Tarım Bilimleri Araştırma Dergisi 8 (1): 01-06.

Sangiaco M.A. and Sullivan J.A., 1994. Introgression Of Wild Species into The Cultivated Strawberry Using Synthetic Octoploids. Theorapplgenet 88:349-354.

Santos B.M., 2013. Response of Strawberries to Pre-plant Sulfur Fertilization in Sandy Soils . Intern. J. Fruit Sei 13,326-333.

Savini G., Neri D., Zucconi F. and Sugiyama N., 2005. Strawberry Growth and Flowering: An Agricultural Model. International Journal of Fruit Science, 5(1):29-50.

Selvi, T., 2019. Serada Yetiştirilen Çilekte Bitki Büyümesini Teşvik Eden Rizobakterilerin Gübre Kullanımı, Büyüme, Gelişme ve Verim Üzerine Etkileri. Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bahçe Bitkileri Ana Bilim Dalı Yüksek Lisans Dalı, s36, Konya.

Serçe, S. ve Gündüz, K., 2011. Çilekte Plug Fide Üretimi ve Kullanımı. Tarım Türk 32 (Kasım-Aralık) (Tohum ve Fide Eki): 44-48.

Serçe S. ve Özgen M., 2014. Çilek Yetiştiriciliği ve Yeni Eğilimler. Tarım Türk 47 (Mayıs-Haziran) 86-92.

Sevik H. and Cetin M., 2015. Effects of Water Stress on Seed Germination for Select Landscape Plants, Pol. J. Environ. Stud. 24(2), 689-693.

Sevik H. and Topacoglu O., 2015. Variation and Inheritance Pattern in Cone and Seed Characteristics of Scots Pine (*Pinus Sylvestris L.*) for Evaluation of Genetic Diversity. Journal of Environmental Biology 36 (5): 1125-1130.

Shoemaker J:S., 1955. Small Fruit Culture, Mcgraw-Hill. Bookco. Inc. New York (Third Edition) 447.

Singh R., Sharma R.R., Kumar S., Gupta R.K., and Patil R.T., 2008. Vermicompost Substitution Influences Growth, Physiological Disorders, Fruit Yield and Quality of Strawberry (*Fragaria X Ananassa Duch.*). Bioresource Technology, 99, 8507-8511.

Sinha R., Herat S., Valani D. and Chauhan K., 2009. Earthworms Vermicompost: A Powerful Crop Nutrient over The Conventional Compost & Protective Soil Conditioner Against The Destructive Chemical Fertilizers for Food Safety and Security. American- Eurasian Journal of Agricultural & Environmental Sciences, 5: 1-55.

Sönmez A.D., Kafkas S., Kafkas E., Topçu H. ve Aysan M., 2017. Doku Kültürü Yöntemiyle Elde Edilen Çilek Bitkilerinin İsmine Doğruluklarının Moleküler Yöntemlerle Belirlenmesi. Türkiye I. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi, Cilt:46, 223-230.

Sundrum, A., 2000. Organic Livestock Farming: A Critical Review. Livestock Production Science 67: 207-215.

Şimşek-Ersahin, Y., 2007. Vermikompost Ürünlerinin Eldesi ve Tarımsal Üretimde Kullanım Alternatifleri, Gaziosmanpaşa Üniversitesi. Ziraat Fakültesi Dergisi, 24 (2), 99-107.

Şimşek-Erşahin, Y., 2007. Vermikest ve Vermikest Hüyük Fraksiyonlarının Hıyar (Cucumis Sativus L.) Kök ve Gövde Çürüklük Etmenleri Rhizoctonia Solani (Kühn) ve Fusarium Oxysporum F.Sp Cucumerum Üzerindeki Baskılama Etkisinin Belirlenmesi. Gaziosmanpaşa Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, Tokat.

Taban,S., İbrikçi,H., Ortaç, Ş. ve Kutlu, M.R., 2005-Ocak. Türkiye’de Gübre Üretimi Ve Kullanımı. Türkiye Ziraat Mühendisliği VI. Teknik Kongresi, Ankara.

Tagliavini M., Baldi E., Nestby R., Raynal-Lacroix C., Lieten P., Salo T., Pivot D., Lucchi P.L., Baruzzi G. and Faedi W., 2004. Uptake and Partitioning of Major Nutrients by Strawberry Plants. Euro Berry Symposium-Cost 836 Final Workshop, Volume 1, Ancona, Italy.

Taner, S. and Sade, B., 2005. Low Temperature Effect of Cereal (A Review). Journal of Crop Research, 2; 19-28.

Tchobanoglous, G., Theisen, H. and Vigil,S., 1993. Integrated Solid Waste Management: Engineering Principles and Management Issues. McGraw-Hill.

Tejada, M. and González, J., 2009. Application of Two vermicomposts on A Rice Crop: Effects on Soil Biological Properties and Rice Quality and Yield. Agron. J., 101: 336–344.

Tomati, U., Galli, E., Grappelli, A., Hard, J.S., 1994. Plant Metabolism as Influenced by Earthworm Casts. Mitteilungen aus dem Hamburgischen Zoologischen Museum und Institut 89: 179–185.

Topacoglu O., Sevik H. and Akkuzu E., 2016. Effects of Water Stress on Germination of Pinus Nigra Subsp. Pallasiana Arnold Seeds. Pakistan Journal Of Botany. 48(2): 447-453.

Trejo-Tellez, L.L., Gómez-, F.C., Alcántar-González, G., 2014. Elementos Benéficos: Potencialidades Y Limitaciones. in: G Alcántar-González, LL Trejo-Téllez, Fc Gómez Merino. Nutrición De Cultivos. Fundación Colegio De Postgraduados. Texcoco, México.

Tutar, U., 2013. Toprak Solucanlarından Elde Edilen Vermikompostun Bazı Bitki Patojenleri Üzerindeki Antimikrobiyal Aktivitelerinin Araştırılması. Science, 34(2).

Türemiş, N. ve Kaşka, N., 1993. Çileklerde Kol Bitkisi Üretimi Üzerine Ana Bitkilerin Üç Bölgede Farklı Tarihlerde Dikilmesinin Etkileri. Türk Tarım ve Ormancılık Dergisi, 19 (6): 457-463.

Türemiş N., Kaşka N. ve Çömlekçioğlu N., 1995. Çileklerde Farklı Dikim Ortamı ve Farklı Tipte Ana Bitki Kullanımının Fide Verim ve Kalitesi Üzerine Etkileri. Türkiye II . Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi, Cilt 1 (Meyve) 326-331.

Türemiş N., Özgüven A.I. ve Paydaş S., 2000. Güneydoğu Anadolu Bölgesinde Çilek Yetiştiriciliği, Türkiye Bilimsel ve Teknik Araştırma Kurumu, Türkiye Tarımsal Araştırma Projesi Yayınları, s36, Adana.

Türemiş, N. ve Rehber, Y., 2011. Çilek Yetiştiriciliği. Tagep Proje No: 5.2.3.4 Bazı Yeni Çilek Çeşitlerinin Kıbrıs Koşullarına Adaptasyonları. s52.

Türüt, K., 2019. Demlenmiş Çay Atığı ve Evsel Yemek Atıkları ile Beslenen Kırmızı Kalifornia Solucanından Elde Edilen Katı Solucan Gübresindeki Bazı Besin Elementlerinin Belirlenmesi, Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Biyoloji Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, 45s, Rize.

Ullio, L., 2010. Strawberry Fertiliser Guide. State of New South Wales Through Department of Industry and Investment (Industry & Investment Nsw). 941,1-9.

Uluğ, Z., 2018. Solucan Gübresi ve Mikoriza Kullanımının Fasulye ve Soğanda Bitki Gelişimi ve Verim Üzerine Etkileri, İnönü Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bahçe Bitkileri Ana Bilim Dalı, S60, Malatya.

Vural, H., Eşiyok, D. ve Duman, İ., 2005. Kültür sebzeleri, Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü, ISBN,975-97190-0-2, Bornova- İzmir, 31-48.

White, P., 1927. Studies of The Physiological Anatomy of The Strawberry. J Agric Res 35: 481-490.

Yaviç Ş., Demir S. ve Boyno G., 2020. Solucan Gübresi (Vermikompost)'nin Domates (*Solanum Lycopersicum*)'te Sclerotinia Sclerotiorum (Lib.) De Bary'un Neden Olduğu Kök Çürüklüğü Hastalığına Etkileri. Yüzüncü Yıl Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi, 25(1), 13-20.

Yıldırım, E., 2019. Sıvı Solucan Gübresinin Raf Ömrünün Uzatılması, Karabük Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Kimya Ana Bilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi.

Yılmaz E., Özen N. ve Özen M., 2017. Determination of Changes in Yield and Quality of Tomato Seedling in Different Soil Less Growing Media. *Mediterranean Agricultural Sciences*, 30(2): 163-168.

Yılmaz, F. ve Kurt, S., 2018. Biyokömür ve Vermikompost Uygulamalarının Toprağın Bazı Biyolojik Özellikleri Üzerine Etkisi. *Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Dergisi*, 6(2): 143-150.

Yılmaz, H., 2006. Çilek Yetiştiriciliğinde Ekolojik İstekler. [Http://Www.Uzumsu.Com/](http://www.Uzumsu.Com/)

Yılmaz, H., 2009. Çilek. Hasad Yayıncılık, s348.

Yigit, N., Sevik, H., Cetin, M., Gül, L., 2016a. Clonal Variation in Chemical Wood Characteristics in Hanönü (Kastamonu) Günlüburun Black Pine (*Pinus Nigra* Arnold. Subsp. *Pallasiana* (Lamb.) Holmboe) Seed Orchard. *Journal Of Sustainable Forestry*, 35(7), 515-526.

Yigit N., Sevik H., Cetin M. and Kaya., 2016b. Determination of The Effect of Drought Stress on The Seed Germination in Some Plant Species. *Intech Open. Water Stress in Plants*, Eds: İsmail Mofizur Rahman, Zinnat Ara Begum, Hiroshi Hasegawa, İsbm: 978-953-51-2621-8, Pp: 43-62 (126).

Yourtchi M.S., Hadi M.H.S. and Darzi M.T., 2013. Effect of Nitrogen Fertilizer and Vermicompost on Vegetative Growth, Yield and Npk Uptake By Tuber of Potato (*Agria* Cv.). *International Journal of Agriculture and Crop Sciences*, 5(18), 2033-2040.

Yuan B.Z., Sun J. And Nishiyama S., 2004. Effect of Drip Irrigation on Strawberry Growth and Yield inside A Plastic Greenhouse. *Biosyst. Eng.* 87, 237-245.

Zaller J.G., 2006. Foliar Spraying of Vermicompost Extracts: Effects on Fruit Quality and Indications of Late-Blight Suppression of Field-Grown Tomatoes. *Biological Agriculture & Horticulture*, 24, 165–180.

Zengin, M. ve Özbahçe, A., 2011. Bitkilerin İklim ve Toprak İstekleri. Atlas Akademi Yayınları, No: 4, İsbm 978-605-61260-61263-61261, Konya.

7. ÖZGEÇMİŞ

