

**ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Bariş AKTAŞ

**ORGANİK ÇİLEK FİDESİ YETİŞTİRİCİLİĞİNDE
BİOSTİMULANTLARIN ETKİLERİ**

BAHÇE BİTKİLERİ ANABİLİM DALI

ADANA-2021

ÖZ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

ORGANİK ÇİLEK FİDESİ YETİŞTİRİCİLİĞİNDE BİOSTİMULANTLARIN ETKİLERİ

Bariş AKTAŞ

ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
BAHÇE BİTKİLERİ ANABİLİM DALI

Danışman : Prof. Dr. Nurgül F. TÜREMİŞ
Yıl: 2021, Sayfa: 45
Jüri : Prof. Dr. Nurgül F. TÜREMİŞ
: Prof. Dr. Ebru Yaşa KAFKAS
: Dr. Öğr.Üyesi Neslihan KILIÇ

Bu çalışmada, organik çilek fidesi yetiştiriciliğinde biostimulantların etkileri araştırılmıştır. Materyal olarak, Rubygem çilek çeşidi, farklı gübreler (Botanica ve Spirulina) ile farklı N-P-K bağlayan bakteriler (SY-55 kodlu bakteri, SK-63 kodlu bakteri ve SY-48 kodlu bakteri) kullanılmıştır. Denemede ana bitkiden oluşan yavruda kol sayısı, kol kalınlığı, kolları dallanma sayısı, oluşan bitki sayısı ve yaprak alanı; tüplü taze fiderlerde kök sayısı, kök ve gövdede % kuru madde, yaprak alanı, kök ve gövde kalınlığı incelenerek denemeye ait ekonomik analiz yapılmıştır.

Araştırma sonuçlarına göre ana bitkiden elde edilen kol sayısı ile tüplü taze fiderlerdeki kök sayısı, kökte kuru madde miktarı ve yaprak sayısı, bakteri ve gübre uygulamalarından istatistiksel olarak etkilenmemiştir. Ana bitkiden elde edilen bitkilerde kol kalınlığında SP1+B, G+B, SP1+G ve SP2+G+B (sırasıyla 1.16±0.19 mm; 1.12±0.18 mm; 1.07±0.17mm; 1.04±0.06 mm) uygulamaları; yavru bitki sayısında G+B (9.22±1.01 adet) uygulaması ve yaprak alanında SP1+B (37.38±3.77 cm²) uygulaması en iyi sonuçları vermiştir. Tüplü taze fiderlerde ise G uygulamasından en kalın kök (1.03±0.02 mm) ve gövdeler (6.27±0.23 mm); gövdede kuru madde miktarında SP2+G+B (%19.59±0.49) ve SP1+G+B (%19.06±1.40) uygulamaları; en geniş yaprak alanında ise SP1+G+B (25.69±1.53 cm²) en yüksek değerlere sahip olmuştur. Uygulamalardan elde edilen fide kalitelerinde ise SP1+B (%13.95 ± 3.08) ve SP2+G+B (%13.35 ± 3.58) uygulamalarından en fazla sayıda ekstra fide; SP1+B (%18.60 ± 1.98) uygulamasında 1. kalite fide; SP1 + G uygulamasından (%68.00 ± 10.15) en fazla ıskarta fide elde edilmiştir. Yapılan ekonomik analiz sonuçlarına göre G uygulamasının fide kalitesi üzerine olumlu etki yapması nedeniyle uygulanabilir nitelikte olduğu bulunmuştur.

Anahtar Kelimeler: Çilek, Organik Tarım, Biostimulant, Tüplü Taze Fide

ABSTRACT

MSc. THESIS

THE EFFECTS OF BIOSTIMULANTS IN ORGANIC STRAWBERRY SEEDLING CULTIVATION

Baris AKTAS

ÇUKUROVA UNIVERSITY
INSTITUTE OF NATURAL AND APPLIED SCIENCES
DEPARTMENT OF HORTICULTURE

Supervisor : Prof. Dr. Nurgul F. TUREMİS

Year: 2021, Pages: 45

Jury : Prof. Dr. Nurgul Fetiye TUREMİS

: Prof. Dr. Ebru Yasa KAFKAS

: Asst. Prof. Dr. Neslihan KILIC

In this study, the effects of biostimulants in organic strawberry seedling cultivation were investigated. ‘Rubygem’ strawberry variety, different fertilizers (Botanica and Spirulina), and N-P-K binding bacteria coded SY-55, SK-63 and SY-48 were used as materials.

The economic analysis of the experiment was made by examining the number of runners and thickness, number of branches in the runners, number of plants and leaf area in daughter plants, and the number of roots, dry matter in root and stem, leaf area, root and stem thickness in fresh potted plant. According to the results of the research, the number of runners obtained from the mother plant, the number of roots in fresh potted plants, the amount of dry matter in the root and the number of leaves were not statistically affected by bacteria and fertilizer applications. In daughter plants obtained from mother plants, the best results were achieved with SP1 + B, G + B, SP1 + G and SP2 + G + B applications for runner thickness (1.16 ± 0.19 mm; 1.12 ± 0.18 mm; 1.07 ± 0.17 mm; 1.04 ± 0.06 mm, respectively), G + B application for the number of daughter plants (9.22 ± 1.01 plant), and SP1 + B application for leaf area (37.38 ± 3.77 cm²). In fresh runners rooted in pots, G application for root and stem thickness (1.03 ± 0.02 and 6.27 ± 0.23 mm, respectively), SP2 + G + B and SP1 + G + B applications for the amount of dry matter in the stem (19.59 ± 0.49 and 19.06 ± 1.40 %, respectively), SP1+G+B application for the widest leaf area (25.69 ± 1.53 cm²) had the highest values. In terms of seedling qualities, the highest number of extra seedlings were obtained from SP1 + B and SP2 + G + B applications (13.95 ± 3.08 and 13.35 ± 3.58 %, respectively), first quality seedlings from SP1 + B application (18.60 ± 1.98 %), and scrap seedlings from SP1 + G application (68.00 ± 10.15 %) According to the economic analysis results, G application had a positive effect on the seedling quality and was determined to be applicable.

Key words: Strawberry, Organic Farming, Biostimulant, Fresh Potted Plant

GENİŞLETİLMİŞ ÖZET

Çilek, *Rosaceae* familyasının *Fragaria* cinsine ait bir türüdür. Konvansiyonel yetiştiriciliğin yanı sıra organik üretimi de yapılabildiği için tüketiciler tarafından yüksek oranda talep edilmektedir (Aksoy ve ark, 2002).

Bitki büyüme ve gelişmesini olumlu yönde etkileyen rizobakteriler (PGPR) tarımda biyolojik gübre olarak kullanılmaktadır. Bu rizobakteriler öncelikle azot fiksasyonu, besin alımını, fosfat çözünürlüğü ve bitki gelişimini olumlu yönde teşvik etmektedir (Çakmakçı, 2005). Rizobakterilerin (PGPR) kullanımı tarımda kimyasal alternatif olarak tarla ve bahçe bitkilerine olumlu derecede artışlar sağlamaktadır (Tekgül ve ark, 2013).

Yapılan bu tez çalışmasında, 2018 yılında ilkbahar-yaz yetiştirme döneminde Rubygem çilek çeşidi, farklı gübreler (Botanica ve Spirulina) ile farklı N-P-K bağlayan bakteriler (SY-55 kodlu bakteri, SK-63 kodlu bakteri ve SY-48 kodlu bakteri) kullanılmıştır. Denemede ana bitkilerden yavru bitkiler elde edilmiş ve taze tüplü fide olarak yetiştirilmiştir. Denemede ana bitkiden oluşan yavru kol sayısı, kol kalınlığı, kollarda dallanma sayısı, oluşan bitki sayısı ve yaprak alanı; tüplü taze fidelerde kök sayısı, kök ve gövdede % kuru madde, yaprak alanı, kök ve gövde kalınlığı incelenerek denemeye ait ekonomik analiz yapılmıştır.

Ana bitkiden elde edilen kol sayısı üzerine herhangi bir uygulama etkili olmazken, kol kalınlığında SP1+B (1.16 ± 0.19 mm), G+B (1.12 ± 0.18 mm), SP1+G (1.07 ± 0.17 mm) ve SP2+G+B (1.04 ± 0.06 mm); elde edilen yavru bitki sayısında G+B (9.22 ± 1.01 adet); yaprak alanında (cm^2) en fazla SP1+B (37.38 ± 3.77 cm^2) uygulamasından en yüksek değerler elde edilmiştir. Ayrıca, elde edilen fide kaliteleri incelendiğinde, ekstra grubunda bulunan fideler SP1+B ($\%13.95 \pm 3.08$) ve SP2+G+B ($\%13.35 \pm 3.58$); 1. kalite fide SP1+B ($\%18.60 \pm 1.98$); iskarta fide $\%68.00 \pm 10.15$ ile SP1 + G uygulamasında en yüksek değerleri alırken, 2. kalite fide oluşumunda yapılan uygulamaların istatistiksel açıdan farklılık göstermediği belirlenmiştir.

Tüplü taze fidelerden elde edilen veriler incelendiğinde, kök sayısı, yaprak sayısı ve kökte kuru madde miktarı üzerine yapılan uygulamaların istatistiksel açıdan herhangi bir etkisi olmazken, en kalın kökler G (1.03 ± 0.02 mm) uygulamasından; en kalın gövdeler G (6.27 ± 0.23 mm) uygulamasından; gövdede kuru madde miktarında SP2+G+B ($\%19.59\pm0.49$) ve SP1+G+B ($\%19.06\pm1.40$) ve en geniş yaprak alanı SP1+G+B (25.69 ± 1.53 cm²) uygulamasından elde edilmiştir.

En fazla yavru bitki sayısı (457 adet), en masrafsız uygulama (134,45), en düşük dağılım oranı ($\%89,87$) G (1.008,05) ve en karlı uygulama olma özellikleri G uygulamasından elde edilmiştir. En masraflı SP2+G+B (1.507.07), en fazla masraf dağılım oranı ($\%96,44$) SP2+G+B uygulamasında belirlenmiştir. En fazla zarar ve 1. Kalite fide oranlarında en yüksek oran SP1+B ($\%18.60$) uygulamasından elde edilmiştir.

TEŞEKKÜR

Tezimin her aşamasında yardımcı olan, her konuda destekleyen, hayatım boyunca örnek alacağım çok değerli danışman hocam Prof. Dr. Nurgül F. TÜREMİŞ'e sonsuz saygı ve teşekkürlerimi sunarım.

Görüş ve önerileri ile çalışmamda bilgi ve tecrübelerinden yararlandığım, arazi çalışmalarda benden yardımını esirgemeyen değerli hocam Dr. Ayşegül BURĞUT'a çok teşekkür ederim. İstatistiksel analizlerimde yardımcı olan değerli abim Dr. Aykut BURĞUT'a çok teşekkür ederim.

Ayrıca, ekonomik analiz hesaplamalarımda yardımlarını esirgemeyen Dr. Baran YAŞAR'a çok teşekkür ederim.

Çalışmalarım boyunca arazi çalışması aşamasında her türlü desteklerini esirgemeyen Arş. Gör. Mesut ADA, değerli arkadaşlarım Pınar ADIGÜZEL, Şebnem BÜYÜKYEL, Betül YEŞİL'e teşekkür ederim. Bölümümüzün sera ve laboratuvar olanaklarından yararlanmamı sağlayan Ç.Ü. Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü'ne teşekkür ederim.

Bu tez çalışmasının bitkisel materyalini temin eden ve fidelerini kulladığımız ÇİLTAR Tarım A.Ş.'ye ve bu projeye maddi destek sağlayan Çukurova Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Birimi'ne teşekkür ederim. Ayrıca, Bölümde üretilmesine imkân olmayan *Spiriluna*, Ç.Ü. Su Ürünleri Fakültesi Prof. Dr. Oya IŞIK ve Arş. Gör. Burcu AK ÇİMEN tarafından temin edilmiştir. Bakteriler ise Iğdır Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bitki Koruma Bölümü Dr.Öğretim Üyesi Mesude Figen DÖNMEZ tarafından temin edilmiştir.

İÇİNDEKİLER

SAYFA

ÖZ	I
ABSTRACT.....	II
GENİŞLETİLMİŞ ÖZET	III
TEŞEKKÜR.....	V
İÇİNDEKİLER	VI
ÇİZELGELER DİZİNİ	VIII
ŞEKİLLER DİZİNİ	X
SİMGELER VE KISALTMALAR.....	XII
1. GİRİŞ	1
2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR	5
3. MATERYAL VE METOT	11
3.1. Materyal.....	11
3.2. Metot	14
3.2.1. Ana Bitkiden Yavru Bitki Oluşumu.....	14
3.2.1.1. Kol Bitkilerinde Yapılacak Olan Ölçüm ve Analizler	15
3.2.1.1.(1). Bitki Başına Oluşan Kol Sayısı (adet/bitki).....	15
3.2.1.1.(2). Kol Kalınlığı (mm)	16
3.2.1.1.(3). Kollarda Dallanma Sayısı (adet/stolon).....	16
3.2.1.1.(4). Her Ana Bitkide Oluşan Bitki Sayısı (bitki/adet)	16
3.2.1.1.(5). Yaprak Alanı (cm ²).....	16
3.2.2. Elde Edilen Yavru Bitkilerden Tüplü Fide Elde Edilmesi	17
3.2.2.1. Tüplü Taze Fidelerde Yapılan Analizler	18
3.2.2.1.(1). Kök Sayısı (bitki/adet).....	18
3.2.2.1.(2). Kök ve Gövdede % Kuru Madde.....	19
3.2.2.1.(3). Yaprak Alanı (cm ²).....	20
3.2.2.1.(4). Kök ve Gövde Kalınlığı (mm).....	21
3.2.3. Ekonomik Analiz.....	21

3.2.4. Deneme Sonuçlarının İstatistik Açısından Değerlendirilmesi	21
4. BULGULAR VE TARTIŞMA	23
4.1. Ana Bitkilerden Elde Edilen Kolların Alınması ve Kol Bitkilerinde	
Ölçümlerin Yapılması	23
4.1.1. Bitki Başına Oluşan Kol Sayısı (Adet).....	23
4.1.2. Kol Kalınlığı (mm).....	24
4.1.3. Bir Ana Bitkide Oluşan Bitki Sayısı (adet).....	24
4.1.4. Ana Bitkide Oluşan Yaprak Alanı (cm ²).....	25
4.1.5. Uygulamalardan Elde Edilen Fide Kaliteleri	26
4.2. Tüplü Taze Fidelerde Yapılan Ölçüm ve Analizler.....	27
4.2.1. Tüplü Taze Fidelerde Kök Sayısı	28
4.2.2. Tüplü Taze Fidelerde Kök Kalınlığı	28
4.2.3. Tüplü Taze Fidelerde Kökte Kuru Madde Miktarı.....	29
4.2.4. Tüplü Taze Fidelerde Gövde Kalınlığı.....	30
4.2.5. Tüplü Taze Fidelerde Gövdede Kuru Madde Miktarı	30
4.2.6. Tüplü Taze Fidelerde Yaprak Sayısı	31
4.2.7. Tüplü Taze Fidelerde Yaprak Alanı	31
4.3. Ekonomik Analiz.....	32
5. SONUÇLAR VE ÖNERİLER	37
KAYNAKLAR	39
ÖZGEÇMİŞ	45

ÇİZELGELER DİZİNİ

SAYFA

Çizelge 4.1.	Rubygem Çeşidinin Bitki Başına Kol Sayısı, Kol Kalınlığı, Bir Ana Bitkide Oluşan Bitki Sayısı ve Yaprak Alanına Ait Ölçümleri	26
Çizelge 4.2.	Uygulamalardan Elde Edilen Fide %'leri	27
Çizelge 4.3.	Tüplü taze fidelerde kök sayısı, kök kalınlığı ve kökte kuru madde miktarı değerleri.	29
Çizelge 4.4.	Tüplü taze fidelerde gövde kalınlığı, gövdede kuru madde miktarı, yaprak sayısı ve yaprak alanı değerleri.	32
Çizelge 4.5.	Yapılan Uygulamalar Sonucu Elde Edilen Yavru Bitki Sayısı ve 1. Kalite Fide Yüzdeleri	33
Çizelge 4.6.	Çilek Fidesi Üretiminde Birim Alana Masrafları (TL).....	34
Çizelge 4.7.	Çilek Fidesi Üretiminde Birim Alana Masrafların Dağılım Oranı (%)	34
Çizelge 4.8.	Çilek Fidesi Üretiminde Birim Alana Masrafları ve Dağılımı (TL).....	35



ŞEKİLLER DİZİNİ

SAYFA

Şekil 3.1.	Araştırmanın Yürütüldüğü Plastik Seradan Bir Görüntü	11
Şekil 3.2.	Araştırmada Kullanılan Rubygem Çeşidine (A) ve Dikim Aşamasına Ait Bir Görüntü (B).....	12
Şekil 3.3.	Botanica Gübresinin hazırlanması.....	13
Şekil 3.4.	Çalışmada Kullanılan <i>Spirulina</i> Gübresinin hazırlanması.	14
Şekil 3.5.	Fidelerde Kol Sayımına Ait Bir Görüntü	15
Şekil 3.6.	Fidelerde Kol Kalınlığının Ölçülmesi	16
Şekil 3.7.	Ana bitkide yaprak alanı ölçümünde kullanılan bir görüntü.	17
Şekil 3.8.	Elde Edilen Yavru Bitkilerin Tüplü Fide Ortamına dikilmesi ile ilgili Bir Görüntü.....	18
Şekil 3.9.	Kök Sayımı Yapılan Fidelere Ait Görüntü.....	19
Şekil 3.10.	Kök (A) ve Gövde Ağırlıklıklarının (B) Alınması	20
Şekil 3.11.	Tüplü Fidelerden Elde Edilen Yavru Bitkilerin Alan Ölçümü Yapılan Fotokopilerinden Bir Görüntü	20
Şekil 3.12.	Kök (A) ve Gövde Kalınlığının (B) Ölçülmesine Ait Bir Görüntü.....	21



SİMGELER VE KISALTMALAR

B:	Bakteri
cm:	Santimetre
cm ² :	Santimetrekare
da:	Dekar
G:	Botanica
g:	Gram
K:	Potasyum
kg:	Kilogram
lt:	Litre
m:	Metre
m ² :	Metrekare
mg:	Miligram
N:	Azot
P:	Fosfor
PGPR:	Bitki Gelişimini Teşvik Eden Rizobakteriler
Ph:	H ⁺ iyonlarının antilogaritması
SPI :	Spirulina
%:	Yüzde
°C:	Santigrat derece
Zn:	Çinko



1. GİRİŞ

Organik tarım, toprak koruma ve verimliliğinde, ürün döngüsü, bitki ve organik atıkların değerlendirilmesi, yeşil gübreleme ve hayvan gübresi kullanan, biyolojik kontrol yöntemlerini ele alan, biyolojik çeşitliliği koruyan ve devamlılığını sağlayan, doğal kaynakların optimum kullanımı ile optimum verim elde etmeyi hedefleyen bir tarım şeklidir. Organik tarım, ekim ve dikim periyodunda hiçbir uygulama yapılmadan kendi haline bırakılması veya eski işletmecilik şekli değildir. Aksine geleceğin ihtiyaçlarının görüşlerine dayanan; bilgi ve özveri gerektiren bir tarım şeklidir. Organik tarım, sentetik kimyasal ilaçlar ve gübrelerin kullanımının olmadığı, organik ve yeşil gübreleme, toprak muhafazası, bitki direncinin arttırılması, parazit ve predatörlerden yararlanma gibi konuları içeren, bütün bu olanakların kapalı sistemde oluşturulmasını öneren ve üretimde kalitenin arttırılmasını hedefleyen bir üretim şeklidir (Altındişli ve İlter, 2002).

Çilek, *Rosaceae* familyasının *Fragaria* cinsine ait bir türüdür. Anavatanı Kuzey ve Güney Amerika'dır. Dünyada 396.401 bin ha alanda, 8.885.028 bin ton çilek üretimi yapılırken, Asya toplam üretim miktarının % 47'sini (4.173.084 ton), Amerika % 25,2'sini (2.242.722 ton), Avrupa % 19,7'sini (1.747.403 ton), Afrika % 7,3'ünü (649.213 ton) ve Okyanusya % 0,8'ini (72.606 ton) oluşturur (FAO 2019). En fazla çilek üretimi yapan ilk beş ülke Çin (3.717.283), ABD (1.449.280), Meksika (658.436), Mısır (407.240) ve Türkiye'dir (400.167) (FAO 2019). Ülkemizde çilek üretimi 160.899 dekar alanda 486.705 bin ton yetiştiricilik yapılmaktadır (TÜİK 2019). Ülkemizde toplamda 50.262 da alanda (24.070 da alçak tünel; 23.919 da yüksek tünel; 2.241 da plastik sera; 32 bin da cam sera) 195.206 bin ton (103.332 ton yüksek tünel; 81.608 ton alçak tünel; 10.112 ton plastik sera; 154 ton cam sera) örtü altı çilek yetiştiriciliği yapılmaktadır. İl bazında en fazla örtü altı çilek yetiştiriciliği Mersin (100.296 ton), Antalya (50.862 ton) ve Aydın'da (38.832 ton) yapılmaktadır (TÜİK, 2019).

Çileklerde kromozom sayısı $x=7$ olmakla beraber genel olarak $2n=14$ (diploid) ile $2n=56$ (oktoploid) kromozom sayısına sahiptir. Çilek herdem yeşil olup, çok yıllık ve otsu bir bitkidir. Kök gövdesinin alt tarafından saçak kökler çıkar. İlk çıkan kökler beyaz renkli yumuşak etlidir. Bu primer köktür. Primer kök uzamaya başladığı süre zarfında yan kökler meydana gelir. Bu da sekonder köktür. Sekonder kökünde uzamasıyla gövde altında bol saçak köklü bir yapı ortaya çıkar. Kuvvetli kök gelişimi $7-23^{\circ}\text{C}$ arasındadır. Çilekte sürgün gelişimi, kök sıcaklığının 24°C olduğu zaman, en iyi şekilde gelişir. Çilek yaprakları $2/5$ düzeninde spiral olarak dizilmiştir. Kenarları testere dişlidir. Çeşitlere göre değişmekte olup çileğin gelişimi için uygun sıcaklık 15 ile 26°C arasındadır. Yaprak rengi açık yeşilden koyu yeşile kadar değişebilir. Çilek salkımları her boğumda tek ve demetler halinde oluşur. Çiçek salkımı dallı bir yapı oluşturur. Çilek meyvesinde tutma oranının yüksek olması için iyi bir tozlanma yapılması gerekir. Aksi takdirde meyvelerde şekil bozukluğu meydana gelir. Tozlanmadan sonra meyve 30-35 gün sonra olgunlaşır. Çileklerde her çiçekte 5-10 adet yeşil renkli çanak yaprak, 5-10 beyaz renkli taç yaprak, 15-20 adet erkek organ ile 200'e yakın dişi organ bulunur. Olgunlaşan kısım çiçek tablasıdır. Dişi organlar meyve üzerindeki akenleri oluşturur. Bu sebepten dolayı çilek yalancı meyvedir. Çileklerde iyi bir tozlanma ve döllenme için arı faaliyeti çok önemlidir. Bu nedenle örtü altı yetiştiricilikte bombus arısı, açıkta yetiştiricilikte ise bal arısı kullanılmaktadır.

Çilek bitkisinin boğaz yaprak koltuklarından çıkan kollardan (stolon) elde edilir. Bu kollar toprak yüzüne yatık olarak büyüyen ve boğumlarının her birinde yeni bir bitki meydana getiren bir gövdedir. Yaprak koltuklarında meydana gelen kolların boğumlarında bitkicikler oluşur ve boğumların toprağa değdiği yerde bu bitkicikler çok kolaylıkla yeni kökler meydana getirir. Ana fideye benzer yeni fideler elde edilmesini sağlar.

Elde edilen kollardan tüplü fide eldesi; mart ve nisan aylarında dikilen ana bitkilerden alınan yavru bitkiler steril yetiştirme ortamlarında, sisleme sulama ile viyollerde köklendirilir. Temmuz- Ağustos aylarında esas yerlerine dikimi yapılan

bu bitkilerden, Kasım-Aralık aylarından itibaren meyve elde edilebilir. Bu sistemin en avantajlı tarafı dikim esnasında bitkilerin şaşırma şokuna girmeden tutmalarını sağlamak ve aynı zamanda frigo fideye göre daha erkenci olan taze bitkinin erkenciliğinden yararlanmaktır. Bu sistem daha çok ısıtılan seralarda veya dona karşı önlem alınabilen seralarda yapılması önerilmektedir (çiçek ve meyvelerde don zararına karşı). Bu sistemde dekara 6.500 adet fide dikilir (Türemiş ve Ağaoğlu, 2013).

Türkiye’de frigo çilek fidesi üretimin kısıtlı olduğu ve üreticilerin frigo çilek fidesi bulmakta zorluk çektiği gözlemlenmiştir. Frigo fide eksikliğinin hastalık ve zararlı sorununu arttırdığını ve verimi de olumsuz yönde etkilediği bazı çalışmalarda görülmüştür. Üretimde kullanılacak olan frigo çilek fidelerinin bitki gelişimi, erkencilik, verim ve kalite yönünden daha iyi olduğu yapılan çalışmalarda öne sürülmüştür(Kaşka ve ark. 1984, Özdemir ve ark. 1995).

Türkiye’de çilek fidesi üretiminin üç yolla gerçekleştirildiği bildirilmiştir. Bunlar Tarım ve köy işleri bakanlığı, meyve yetiştiricilerinin üretimi ve özel sektörde yapılan yetiştiriciliklerdir. 1998 yılında özel sektör tarafından yetiştirilen 10.000.000 çilek fidesinin 7.800.000’ inin frigo fide olarak üretildiği belirlenmiştir (Erenoğlu ve ark, 2000).

Çilek, adaptasyon yeteneği yüksek, iyi bir pazar avantajı, değişik tüketim olanakları, insan sağlığı ve beslenme açısından önemi, küçük aile işletmeciliğine uygunluğu ve birim alandan elde edilen yüksek gelir nedeniyle tercih edilen bir meyve türüdür.

Olgunlaşmış çilek meyvesinin yaklaşık %90’ı su, geri kalan %10’u ise suda çözülebilir kuru madde oluşmaktadır. Ayrıca, çilek meyvesi 70 mg/g karbonhidrat, 6 mg/g protein, 4 mg/g yağ 0,5 g lif içermektedir (Hemphill ve Martin 1992). Maas ve ark, (1996) 0,14 mg/g kalsiyum, 0,10 mg/g magnezyum, 0.19 g/mg fosfor, 1,66 mg/g potasyum bulunduğunu, demir, bakır, çinko ve mangan ise 5 mg/kg’ ın altında olduğunu gözlemlemişlerdir.

Bitki büyüme ve gelişmesini olumlu yönde etkileyen rizobakteriler (PGPR) tarımda biyolojik gübre olarak kullanılmaktadır. Bu rizobakteriler öncelikle azot fiksasyonu, besin alımını, fosfat çözünürlüğü ve bitki gelişimini olumlu yönde teşvik etmektedir (Çakmakçı, 2005). Rizobakterilerin (PGPR) kullanımı tarımda kimyasal alternatif olarak tarla ve bahçe bitkilerine olumlu derecede artışlar sağlamaktadır (Tekgül ve ark, 2013).

Sunulan bu çalışmanın amacı, çilek ana bitkilerine farklı gübre ve bakteri uygulamalarının, fide üretim miktarı ve kalitesine etkisini araştırmaktır.



2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

Bish ve Catliffe (2000), çilek bitkilerinin başlangıçtaki büyüme ve gelişimine kol çaplarının gelişime etkisinin nasıl olduğunu araştırmışlardır. Yavru bitkilerin stolon çapları 2-4 mm ve yaprak sayıları 1 veya 2 adet olarak belirlenmiştir. Yaprak gelişimine en fazla sahip olan yavru bitkilerin kök gelişimini arttırdığını ve en kalın stolon çapına sahip olanların dikimden sonra gövde çapını ve çiçeklenmeyi arttırdığını belirtmişlerdir.

Dunner ve ark (2002), çilek bitkisinde tüplü taze fide teknolojilerindeki ilerlemeyi incelemişler, yavru bitkilerin toprağa kolayca tutunabilmesi için 1-1.5cm uzunluğunda stolon bırakılması ve stolon çapının ortalama 2-4 mm arasında, gövde çapının ise 8-11 mm olması gerektiğini belirtmişlerdir.

Pırlak ve ark (2002), Pajaro, Douglas ve 216 çilek çeşitlerinde rakımın kol bitkisi üretimi ve kalitesine etkileri araştırmışlardır. 1200 ve 1850 m olmak üzere 2 farklı rakım ele alınmıştır. Yüksek rakımda yetişen kol bitkisinin düşük rakımda yetişen kol bitkisine oranla daha az yaprağa, daha kısa köke ve daha az birincil köke sahip olduğu görülmüştür. Düşük rakımda yetişen kol bitkilerinin yüksek rakımda yetişenlerden daha kaliteli olduğu görülmüştür. Kol bitkilerinin çaplarında ise herhangi bir farklılık gözlemlenmiştir.

Iğdırılı ve Türemiş (2005), yeşil gübreleme, çiftlik gübresi, tavuk gübresi ve bunların kombinasyonları gibi organik gübrelerin çilek fidesinde verim ve kalite üzerine etkilerini araştırmışlardır. Denemede fide kalitesinde önemli rol alan özellikler (kök uzunluğu, gövde çapı, kuru madde oranı) incelenmiştir. Geleneksel ve organik uygulama yöntemleriyle yetiştirilmiş olan fideler karşılaştırılmıştır. En yüksek sayıda fide çiftlik gübresi+soya fasülyesi kombinasyonundan elde edilmiştir. Deneme sonunda uygulanan tüm organik gübrelerin fide verim ve kalitede olumlu artışlar meydana getirdiğini tespit etmişlerdir.

Walter ve ark (2005), 2001-2003 yılları arasında organik çilek bitkisinin kol üretimini ele almışlardır. Organik ve konvansiyonel olarak yetiştirilen çilek

fidelerinin arazi şartlarında verim ve kalitesini incelemişlerdir. Oluşan organik yolla üretilen kol bitkileri konvansiyonel üretilen kol bitkilerine oranla daha erkenci ve meyve verimi de daha fazla olurken, organik üretilen fideler ile konvansiyonel üretilen fideler karşılaştırıldığında ise verim ve kalitede elde edilen sonuçlarda benzerlik bulunmuştur.

Yılmaz (2006), farklı toprak türleri kullanarak doğal ve düşük maliyetle *Spirulina*'nın verimini arttırmak amaçlanmıştır. Standart büyüme koşullarına ilave olarak sürekli ışık kaynağı altında, İran, K.Afrika ve Ankara topraklarından elde edilen ek besin ortamlarını reaktörlerde kullanmışlardır. Çalışma süresince reaktörleri havalanmış ve karıştırılmış besin kaynakları dışında üretimde herhangi bir değişiklik olmayıp uygun sıcaklık ve pH aralığında çalışılmıştır. En yüksek verim %60 Sahra ve %40 Zarrouk karışımından oluşan çözeltide elde edilmiştir. Ayrıca benzer verim %60 Zabol(İran) ve %40 Zarrouk çözeltisinde de görülmüştür. En az verim ise Ankara toprağından elde edilmiştir. *Spirulina*'nın Sahra tozu çözeltisinde ürettiği gözlemlenmiştir. Elde edilen verileri göre, Zarrouk ve Sahra çözeltisinin karışımı üretim oranını arttırmıştır.

Uslu ve ark (2009), iklim değışiklerinin yaz ve kış aylarında kültüre alınan *Spirulina platensis*'in aminoasit değeri ve protein içeriğine etkileri araştırılmıştır. Çalışma süresince pH, ışık yoğunluğu ve tuzluluk her gün ölçülmüş, çözünmüş oksijen ve sıcaklık gece gündüz ölçülmüştür. Yaz ve kış aylarında ortalama gündüz sıcaklık değeri 18.6 ve 33.9 °C, gece sıcaklığı ise 14.4 ve 29.9 °C olarak belirlenmiştir. Ortalama ışık yoğunluğu yazın 848.3 $\mu\text{mol/m}^2 \text{S}^{-1}$ kışın ise 506.26 $\mu\text{mol/m}^2 \text{S}^{-1}$ olarak belirlenmiştir. Yaz ayı büyüme döneminde aminoasit ve protein değeri daha yüksek olduğu gözlemlenmiştir.

Eşitken ve ark (2010), bitkinin büyüme ve gelişmesini düzenleyici olan bakterilerin organik çilek üretimi üzerine büyüme, verim ve besin elementi üzerine etkilerini araştırmışlardır. Araştırmada Fern çilek çeşidi üzerinde 3 bakteri grubu (*Pseudomonas* BA-8, *Bacillus* M3 ve *Bacillus* OSU-142) birer birer ve toplu halde biyolojik gübreleme olarak kullanılmıştır. Elde edilen değere göre, bakteri

kullanımı büyümeyi, verimi ve yapraklardaki P ve Zn içeriğini arttırmıştır. *Bacillus* M3'ün yaprak inokülasyonu, BA-8 ve OSU-142'nin yaprak ve çiçek uygulamasının bitki büyümesi ve veriminde önemli derecede artış görmüşlerdir.

Pırlak ve Köse (2010), Selva ve Sweet Charlie çilek çeşitlerinde, PGPR'ın (*Pseudomonas* BA-8, *Bacillus* OSU-142 ve *Bacillus* M-3) çilek bitkisinin kolları üzerinde verim ve kalite üzerine etkilerini incelemişlerdir. Tüm bakteri türlerini önce bitki köklerine uygulamışlardır. OSU-142 ve BA-8 15'er dakika ara ile çiçek ve yapraklara püskürtme yoluyla vermişlerdir. Bakteri türlerinin yaprak+kök uygulaması bitki başına kol miktarını, yaprak yüzeyini ve Selva çeşidinde kol oranında artışlar meydana getirmiştir. Selva çeşidinde kök ve kontrol uygulaması karşılaştırıldığında sürünücü gövde başına düşen kol bitkisi sayısında artış gözlemlenmiştir. Sweet Charlie çeşidinde ise yaprak+kök uygulamaları kontrol ile karşılaştırıldığında da önemli artışlar meydana gelmiştir.

Gülbağ (2010), Camorosa ve Elsanta çeşitlerinde farklı organik preparatlar kullanılarak meyve kalitesi, verim ve bitki büyümesi üzerine etkilerini araştırmıştır. Organik gübre olarak bitkisel menşeli sıvı humik asit, potasyum humat ve deniz yosunu kullanılmıştır. Kontrol olarak klasik gübreleme yapılmıştır. Sonuç olarak, organik gübre uygulamalarıyla gelişen çilek bitkileriyle klasik gübreleme yapılan çilek bitkileri arasında verim ve kalitede büyük farklılıklar bulunmamıştır. Sadece ortalama meyve ağırlığında farklılıklar saptanmıştır.

Burğut ve Türemiş (2013), 2 farklı çilek çeşidinin (Camino Real ve Sweet Charlie) frigo fideleri kullanılmıştır. IAA (T7, R23, T7+T23) ve GA (T8,T18 ve T8+T18) bakterilerini kullanarak ana bitkide kol sayısı, kol bitkisi sayısı ve kol kalınlığı incelenmiştir. Ana bitkide oluşan kol bitkilerinden tüplü fide meydana getirmek için 4 farklı ortam ve köklenmeyi arttırmak için 3 farklı bakteri çeşidi(A1, A16, A18) kullanmıştır. Meydana gelen tüplü taze fidelerde kök uzunlukları, gövde kalınlıkları, kök sayıları, kök ve gövde de kuru madde miktarı incelenmiştir.

Türemiş ve ark (2016),'nın belirttiğine göre, Türkiye'de tat ve aroma olarak en güzel yapılan reçeller Osmanlı çilek meyvesinden yapılmaktadır. Bu çilek çeşidine ve reçeline talep oldukça yoğun olmasına rağmen, fide üretiminin kısıtlı olması bu talebi karşılayamamaktadır. Çalışmada ki temel amaç organik yetiştirilen Osmanlı çilek çeşidinde soğuk hava deposunda frigo fide hazırlığının yoğun emek ve teknik bilgi gerektirmesinden dolayı tüplü fide yapmak ve Karadeniz bölgesinde de çiftçi koşullarında doğal yetiştiriciliği yapılan yöre halkına üretimde kolaylık sağlamak ve bilgilendirmektir. Anaçlar organik çiftlik gübresi:torf:perlit ortamına dikilmiş ve A18 bakterisi ile kök, kök+yaprak ve kontrol olmak üzere 3 farklı uygulama yapmışlardır. Yapılan uygulamalar sonucu en fazla kol ve yavru bitki sayısı A18 bakterisinin kök+yaprak uygulamasından elde edilmiştir. 3 ay serada bulunan bitkilerde oluşan yavru bitkiler ile tüplü taze fide denemesi kurulmuşlardır. Bu denemede A18 bakterisi, Bioone ve kontrol uygulamaları yapılmıştır. Fideler viyollerde 1.5 ay köklendirilmiştir.1.5 ay sonunda kök uzunluğu, bitki boyu, kök sayısı, kök ve gövdede kuru madde miktarı ve gövde kalınlığı incelenmiştir. Kuru madde birikimi en fazla Bioone uygulamasında(%33.35) gövdede tespit etmişlerdir.

Erdoğan ve ark (2016), azot fiske eden, fosfor çözen bakterilerin 2011 ve 2012 yıllarında Aromas çilek çeşidinde verim ve morfolojik özellikler üzerine etkilerini araştırmışlardır. Toplamda 8 bakteri uygulaması yapılmıştır. Ve bu bakteriler 4 farklı su seviyesindeki çilek saksılarında incelenmiştir. Su stresi arttıkça bitkide gelişim, verim ve klorofil içeriğinde azalmalar meydana geldiği görülmüştür. PGPR ile aşılanan çileklerde ise antioksidan kapasite, antioksidan enzimler, fitohormon, toplam fenolik madde ve N,P,K,Ca, Mg, Fe, Mn, Zn ve Cu değerlerinde artış, hidrojen peroksit ve malonaldehit içeriğinde ise azalmalar meydana gelmiştir.

Demircan ve ark (2017), Albion ve S.Charlie çilek çeşitlerinde kol oluşum maliyetini araştırmışlardır. Denemede yer alan çeşitlere Bakteri (Biodecal) ve Kontrol uygulaması yapılmıştır. Elde edilen verilere göre en ekonomik

uygulamanın sırasıyla; S.Charlie çeşidi Kontrol uygulaması (0.235 TL), S.Charlie çeşidi Biodecal uygulaması (0.273 TL), Albion çeşidi Kontrol uygulaması (0.341 TL) ve Albion çeşidi Biodecal uygulaması (0.376 TL) olarak bildirmişlerdir.

İpek ve ark (2018), bitki büyüme hızını arttırıcı rizobakterileri (A18, MFDCa-1, MFDCa-2, M3, FF1, 637 Ca) Heritage ahududu bitkisinin fidan köklerine uygulayıp, bitki gelişimi, meyve kalitesi (SÇKM, asitlik) ve verim üzerine etkilerini araştırmışlardır. Bitki gelişiminde en iyi etki gösteren bakteriler; ortalama sürgün sayısı açısından MFDC-2 ve 637Ca bakterileri olmuştur. Sürgün uzunluğu olarak 637Ca bakterisi, meyve kalitesi olarak da MFDCA-2 ve M3 bakterileri en iyi sonucu vermiştir. Verim göz önünde bulundurulduğunda ise; ilk sırada 637Ca bakterisi yer almıştır.

Çiylez ve Eşitken (2018) daha önce yapılan çalışmalardan yola çıkılarak verimliliği belirlenmiş olan BBAR (bitki büyümesini arttırıcı rizobakteriler) ve mikorizanın birlikte kullanılabileceğini belirtmişler. BBAR ve mikoriza ayrı ayrı ve beraber kullanımıştır. Bu araştırmada 3 farklı BBAR (*Agrobacterium rubi* A18, *Bacillus subtilis* OSU-142 ve *Bacillus megaterium* M3) ve 3 farklı mikoriza (*Glomus fasciculatum*, *Glomus mosseae* ve *Glomus etunicatum*) kullanılmıştır. Bu çalışmada kullanılan albion çilek çeşidinin kök ve gövde yaş ağırlığı, kök uzunluğu, yaprak sayısı ve yaprak alanı incelenmiştir. Çalışmada kullanılan bakteri ve mikorizanın uygulamalar üzerine olumlu etkileri belirlenmiştir. Gövde yaş ağırlığına en olumlu uygulama *Glomus fasciculatum*+*Agrobacterium* A18 (32.28 gr), kök uzunluğuna *Glomus fasciculatum* (27.16 gr), yaprak alanına ise *Glomus mosseae* (45.12) uygulaması etki etmiştir. Bu çalışma sonucunda mikoriza ve rizobakterium çeşitleri çilekte büyümeyi olumlu yönde arttırmıştır. *Agrobacterium* A18 ve *Glomus fasciculatum* beraber uygulanması en verimli sonucu vermiştir. Bundan dolayı bu iki mikroorganizmanın çilek üretiminde beraber kullanılması önerilmiştir.

Selvi ve ark (2020), çilek üretiminde bakteri uygulamalarının kaynak kullanımına etkisini araştırmışlardır. Deneme, Antalya'da ısıtmasız sera

koşullarında, Festival çeşidi ile yürütülmüştür. Denemede NPK gübreleri kontrol olarak ve aynı gübrenin %33 ve %66 azaltılmış dozları kullanılmıştır. Ayrıca, N fikse eden (SY55), P çözücü (SK63) ve K çözücü (SY48) bakteriler kullanılmıştır. Araştırmacılar elde edilen veriler ışığında, bakteri uygulamalarının çilekte verimi artırdığı, gübre kullanım miktarını azalttığı ve buna bağlı olarak gübre masrafını azalttığını bildirmişlerdir.



3. MATERYAL VE METOT

Araştırma, 2018 ilkbahar-yaz yetiştirme döneminde Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, Uygulama ve Araştırma arazisine ait plastik serada yürütülmüştür (Şekil 3.1).



Şekil 3.1. Araştırmanın Yürütüldüğü Plastik Seradan Bir Görüntü

3.1. Materyal

Çalışmada 2:1 oranında organik torf ve perlit karışımı kullanılmıştır (Şekil 3.2). Bütün parsellere 10 kg/da olacak şekilde 1 kez fosfat kayıcı uygulanmıştır. Araştırmada ana bitki olarak Yalex firmasından temin edilen *Rubygem* çilek çeşidinin frigo fideleri kullanılmıştır (Şekil 3.2).



Şekil 3.2. Araştırmada Kullanılan Rubygem Çeşidine (A) ve Dikim Aşamasına Ait Bir Görüntü (B)

Rubygem: Erkenciliği ve tad olarak çok beğenilen bir çilek çeşididir. Meyveleri tatlı olan bu çeşidin meyve eti sert ve yola dayanımı iyidir. Yüksek aromalı ve orta irilikte meyvelere sahiptir. Meyve eti kırmızı olup dış rengi ise parlak koyu kırmızıdır. Aromalı ve şeker asit dengesine sahip olup, meyveleri oldukça suludur. Yağmur zararına karşı orta dereceli hassasiyet gösterir. Külleme hastalığına duyarlı olup, Fusarium solgunluğuna ve antraknoza karşı toleransı oldukça iyidir. Çalışmada, T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı'nın "18.08.2010 tarihinde Resmi gazetede yayınlanan Organik Tarımın Esasları ve Uygulanmasına İlişkin Yönetmeliğine" uygun olarak gübreleme yapılmıştır (Gazete, 2010).

Botanica organik sıvı gübresi (Şekil 3.3), doğal hammadde kaynaklarının fermentasyonu ve hidrolizasyonu sonucu üretilir. %100 doğal bir organik gübredir. İçerik olarak toplam organik madde %50, organik karbon %21,3, toplam azot %3, suda çözünür. Potasyum oksit %2,5 ve pH aralığı 2.6-4.6'dır. Çalışmada, Botanica gübresi 2 haftada 1 kez 10 litre suya 50 ml gübre karıştırılıp, her bir bitkiye kökten 50 ml verilmiştir (Anonim, 2013).



Şekil 3.3. Botanica Gübresinin hazırlanması

Spirulina, yetiştiriciliği yapılan mikroalg türlerinden biri olan ve doğada 3,6 milyar yıldan beridir var olan *Spirulina* prokaryotik alglerdendir. Mavi-yeşil alg olan *Spirulina* (Şekil 3.4), termofilik ve alkalofilik özelliğe sahip, optimum büyüme sıcaklığı 35-40 °C arasındandır. 9-10 aralığındaki pH değerlerini tercih eden *Spirulina* bu özellikleri nedeniyle mono kültür yapılabilen bir mavi-yeşil alg türüdür. Yetiştiriciliğindeki temel amaç, insanlara protein kaynağı olmak ve biyokimyasal yapısındaki zenginliklerden faydalanmaktır (Oğuz, 2008). Çalışmada *Spirulina*, bitki başına 10 ve 20 ml’lik iki farklı dozda ve kökten uygulanmıştır. *Spirulina*, Ç.Ü. Su Ürünleri Fakültesi Arş. Gör. Burcu AK ÇİMEN tarafından temin edilmiştir.



Şekil 3.4. Çalışmada Kullanılan *Spirulina* Gübresinin hazırlanması.

N-P-K Bağlayan SY-55 kodlu bakteri, SK-63 kodlu bakteri ve SY-48 kodlu bakteri kullanılmıştır. SY-55 kodlu bakteri *Rhizobium* sp. Asimbiyotik olarak azot fikse edici olarak kullanılmıştır. SK-63 kodlu bakteri *Bacillus* sp. Fosfor çözücü olarak uygulanmıştır. SY-48 kodlu bakteri *Herbasprillum* sp. Potasyum çözücü olarak kullanılmıştır. N-P-K bağlayan bakteriler SY-48, SK-63, SY-55 kodlu her bir bakteri (1 lt) 10 litrelik saf su ile karıştırılmıştır. Her bir bakteri 10'ar litreye ayrı ayrı tamamlanmıştır. Daha sonra hepsi bir kovada birleştirilip her bitkiye 100 ml verilmiştir. Bu kodlu bakteriler Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bitki Koruma Bölümü Dr. Öğretim Üyesi Mesude Figen DÖNMEZ tarafından temin etmiştir.

3.2. Metot

3.2.1. Ana Bitkiden Yavru Bitki Oluşumu

Çalışmanın yapıldığı plastik serada kullanılmış olan saksılar 0.20x2.80x0.40 m ölçülerinde olup, içleri 2:1 oranında Torf:Perlit karışımı ile doldurulmuştur. Ana Bitkilere 15 gün arayla aşağıdaki uygulamalar yapılmıştır. Ana Bitkilere ait deneme deseni;

- *Spirulina* 10 ml
- *Spirulina* 20 ml
- *Spirulina* 10 ml + Botanica organik gübresi
- *Spirulina* 10 ml + Botanica organik gübresi + N-P-K bağlayan bakteri
- *Spirulina* 20 ml + Botanica organik gübresi
- *Spirulina* 20 ml + Botanica organik gübresi + N-P-K bağlayan bakteri
- Botanica organik gübresi 50 ml
- Botanica organik gübresi + N-P-K bağlayan bakteri
- *Spirulina* 10 ml + N-P-K bağlayan bakteri
- *Spirulina* 20 ml + N-P-K bağlayan bakteri

3.2.1.1.Kol Bitkilerinde Yapılacak Olan Ölçüm ve Analizler

3.2.1.1.(1). Bitki Başına Oluşan Kol Sayısı (adet/bitki)

Her bir bitkinin oluşturduğu tüm kol bitkileri 05.07.2018 tarihinde tek tek sayılarak hesaplanmıştır (Şekil 3.5).



Şekil 3.5. Fidelerde Kol Sayımına Ait Bir Görüntü

3.2.1.1.(2). Kol Kalınlığı (mm)

Her parseldeki beş bitkinin kol başlangıç kısmından 10 cm geriden digital kumpas ile ölçülerek hesaplanmıştır (Şekil 3.6).



Şekil 3.6. Fidelerde Kol Kalınlığının Ölçülmesi

3.2.1.1.(3). Kollarda Dallanma Sayısı (adet/stolon)

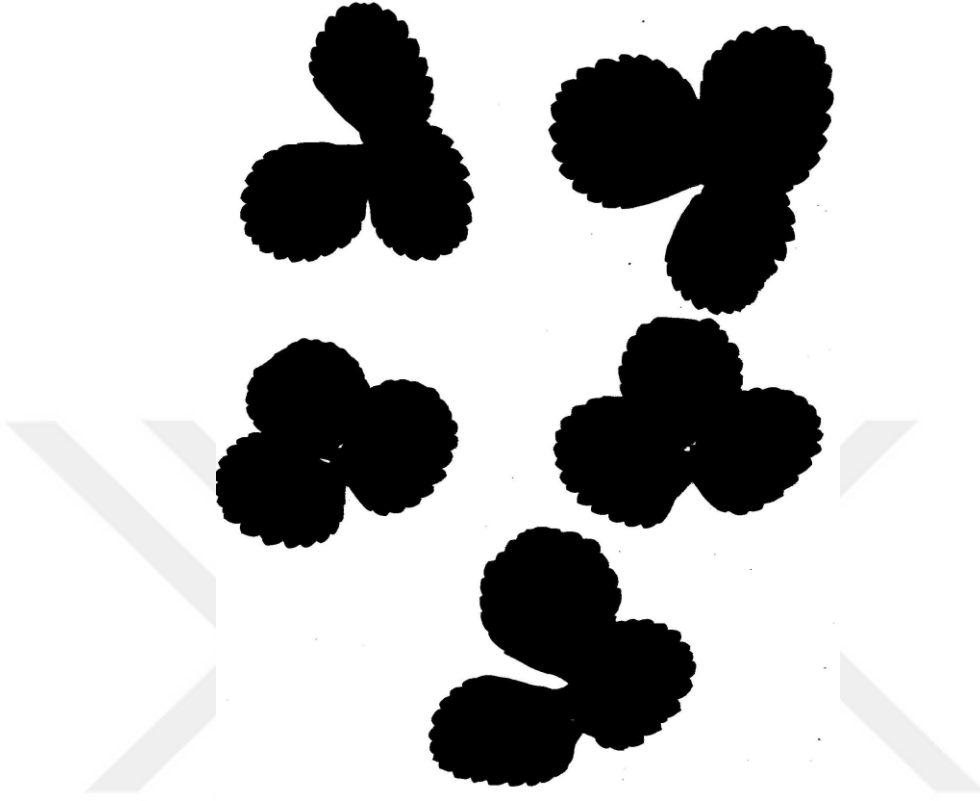
Stolonlarda meydana gelen yan dallanmalar tek tek sayılarak belirlenmiştir.

3.2.1.1.(4). Her Ana Bitkide Oluşan Bitki Sayısı (bitki/adet)

Dikimden 3.5 ay sonra fidelerin meydana getirdiği ve her ana bitkide oluşan bitki sayısı tek tek sayılarak hesaplanmıştır.

3.2.1.1.(5). Yaprak Alanı (cm²)

Yaprakların fotokopisi alınarak bilgisayarda sigma scan programında cm² cinsinden hesaplanmıştır.



Şekil 3.7. Ana bitkide yaprak alanı ölçümünde kullanılan bir görüntü.

3.2.2. Elde Edilen Yavru Bitkilerden Tüplü Fide Elde Edilmesi

Ortam olarak önceki çalışmamızda olumlu sonuç alınan ithal torf kullanılmıştır (Tübitak Kamag 111 G 155 nolu Proje).

Fideler ağırlığına göre 1. Kalite ve 2. Kalite olmak üzere ikiye ayrılmıştır (2.6-4.0 g arası 2.kalite, 4.1-6.0 g 1. kalite ve 6.1 g ve üzeri ekstra fide) (Takeda ve ark, 2004) (Şekil 3.7).

Bitkilere yetiştirme periyodu boyunca 15 gün arayla toplamda 2 kez aşağıdaki uygulamalar yapılmıştır. Deneme her uygulama 4 tekrerrülü ve her tekrerrüde 28 bitki olacak şekilde kurulmuştur.

Tüplü fidelere ait deneme deseni;

- *Spirulina* 2 ml
- *Spirulina* 4 ml
- *Spirulina* 2ml + Botanica organik gübresi
- *Spirulina* 2ml + Botanica organik gübresi + N-P-K bağlayan bakteri
- *Spirulina* 4 ml + Botanica organik gübresi
- *Spirulina* 4 ml + Botanica organik gübresi + N-P-K bağlayan bakteri
- Botanica organik gübresi 10 ml.
- Botanica organik gübresi + N-P-K bağlayan bakteri
- *Spirulina* 2 ml + N-P-K bağlayan bakteri
- *Spirulina* 4 ml + N-P-K bağlayan bakteri



Şekil 3.8. Elde Edilen Yavru Bitkilerin Tüplü Fide Ortamına dikilmesi ile ilgili Bir Görüntü.

3.2.2.1. Tüplü Taze Fidelerde Yapılan Analizler

3.2.2.1.(1). Kök Sayısı (bitki/adet)

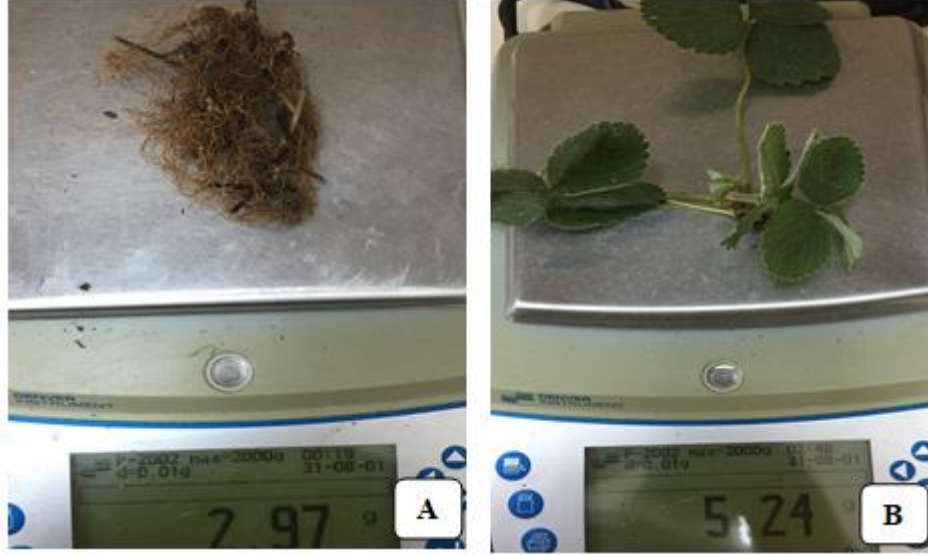
Fidelerde oluşan tüm kökler tek tek sayılarak hesaplanmıştır (Şekil 3.9).



Şekil 3.9. Kök Sayımı Yapılan Fidelere Ait Görüntü

3.2.2.1.(2). Kök ve Gövdede % Kuru Madde

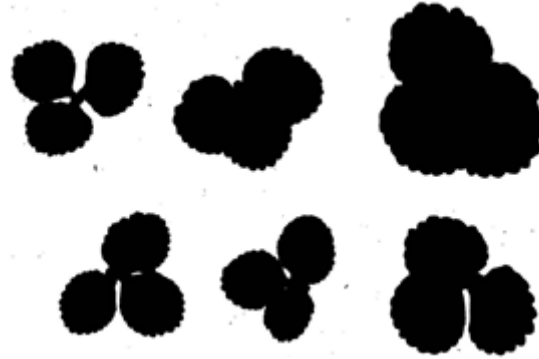
Yavru bitkilerde kök ve gövdede önce taze ağırlıklar alınıp, daha sonrada 65°C etüvde 48 saat kurutulduktan sonra kuru ağırlığı alınıp % kuru madde oranları ($\text{Kuru ağırlık} \times 100 / \text{Taze ağırlık} = \% \text{ Kuru madde}$) hesaplanmıştır (Türemiş ve Kaşka, 1995) (Şekil 3.10).



Şekil 3.10. Kök (A) ve Gövde Ağırlıklıklarının (B) Alınması

3.2.2.1.(3). Yaprak Alanı (cm²)

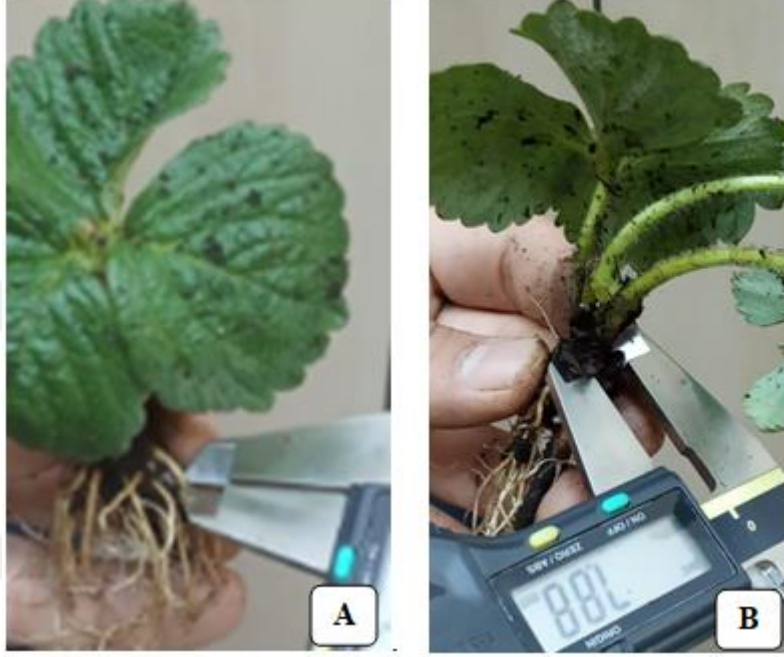
Yaprakların fotokopisi alınarak bilgisayarda Sigma Scane programında cm² cinsinden hesaplanmıştır (Kraft, 1995) (Şekil 3.11).



Şekil 3.11. Tüplü Fidelerden Elde Edilen Yavru Bitkilerin Alan Ölçümü Yapılan Fotokopilerinden Bir Görüntü

3.2.2.1.(4). Kök ve Gövde Kalınlığı (mm)

Her tekerrüre ait olan 4 bitkide kök ve gövde kalınlıkları digital kumpas yardımı ile ölçülerek kaydedilmiştir (Şekil 3.12).



Şekil 3.12. Kök (A) ve Gövde Kalınlığının (B) Ölçülmesine Ait Bir Görüntü

3.2.3. Ekonomik Analiz

Elde edilen kol bitkileri ve tüplü taze fidelerin karlılığını araştırmak amacıyla denemede brüt marj analizi yapılmıştır (Yaşar, 2009).

3.2.4. Deneme Sonuçlarının İstatistik Açidan Değerlendirilmesi

Ölçümler sonucunda elde edilen veri değerleri, SPSS 13 paket programında, DUNCAN karşılaştırma testi ile yapılmıştır.



4. BULGULAR VE TARTIŞMA**4.1. Ana Bitkilerden Elde Edilen Kolların Alınması ve Kol Bitkilerinde Ölçümlerin Yapılması**

Rubygem çeşidine ait ana bitkilere dikimden (10.04.2018) kol hasadına kadar gübreleme uygulamaları yapılmıştır. Elde edilen kollarda; bitki başına kol sayısı, kol kalınlığı, bir ana bitkide oluşan yavru bitki sayısı ve yaprak alanı belirlenmiştir (Çizelge 4.1).

4.1.1. Bitki Başına Oluşan Kol Sayısı (Adet)

Çizelge 4.1’de ana bitki başına kol sayıları ve istatistiksel gruplamalar verilmiştir. Kol sayıları incelendiğinde, uygulamalar arasında istatistiksel açıdan bir fark görülmemişken, kol sayıları 3.83 ± 0.65 adet (SP1+B) ve 2.95 ± 0.63 adet (G) arasında değişim göstermiştir.

Kol sayısı ile ilgili daha önce yapılan pek çok çalışma literatürde yer almaktadır. Burğut 2018, yapmış olduğu çalışmada bakteri, çeşit ve bakteri-çeşit interaksyonun kol sayısına her hangi bir etki yapmadığını fakat kol sayısının 4.47 ile 4.07 (adet) arasında değişim gösterdiğini belirtmiştir. Diğer çalışmalara bakıldığında, Pırlak ve ark. (2002) bitki başına kol sayılarını Pajaro çeşidinde 38.12, Douglas çeşidinde 35.26 ve 216 nolu çeşitte 36.23 adet olduğunu belirtmiştir. Bish ve ark. (2003), S. Charlie çilek çeşidinde ilk 8 haftalık süreçte 1.7 - 4.2 adet, 16 haftalık süreçte 5.8 - 6.7 adet; Ercişli ve ark. (2005), Camarosa çilek çeşidinde 7.62, Fern çeşidinde 6.48 adet; Pehlivan ve Güleriyüz (2014), Fern çilek çeşidinde 4.43 – 2.88 adet; Treder ve ark (2015) Elsanta çilek çeşidini kullanarak 7.63 adet kol sayısı elde etmişlerdir. Tüm bu çalışmalar ve yapılan bu tez çalışmasındaki elde edilen farklılıkların kullanılan çilek çeşidinden, yetiştiricilik bölgelerinin farklılığından ve yapılan uygulamalardan kaynaklanabileceği düşünülmektedir.

4.1.2. Kol Kalınlığı (mm)

Uygulamaların kol kalınlığı üzerine etkisi istatistiksel açıdan önemli bulunmuştur. En kalın kol oluşumu SP1+B (1.16 ± 0.19 mm), G+B (1.12 ± 0.18 mm), SP1+G (1.07 ± 0.17 mm) ve SP2+G+B (1.04 ± 0.06 mm) uygulamalarından elde edilmiş ve istatistiksel açıdan aynı sınıf içerisinde yer almışlardır. En ince kol oluşumu ise SP1+G+B uygulamasından 0.75 ± 0.12 mm olarak belirlenmiştir (Çizelge 4.1).

Burğut (2018), T7 (1.97 mm) ve T18 (1.93 mm) bakterilerinde en kalın kolları, R23 bakterisinde (1.72 mm) ise en ince kolları belirlerken, çeşit bazında C. Real'e T18 ve T7 bakterini uyguladığında (sırasıyla 2.11; 2.07 mm) en kalın kolları elde etmiştir. Aslantaş ve ark. (2009), Fern çilek çeşidinde OSU- 142 bakteri uygulaması yaparak 2.10 - 3.77 mm arasında kol kalınlığını elde etmiştir. Durner ve ark (2002), çilekteki ideal kol kalınlığının 2 ve 4 mm arasında değişim gösterdiğini belirtmiş, yapılan bu tez çalışmasında, kol kalınlıkları düşük bulunmuştur. Kol kalınlıklarının düşük olması kollar üzerindeki fidelerin de kalitesini olumsuz olarak etkileyebileceği için uygulamalar arasındaki farkın istatistiksel açıdan önemli çıkmasına rağmen bu sonuç öneri olarak yeterli değildir. Kullanılan çeşitler, bakteriler, gübreler ve denemenin kurulduğu yerlerin farklılık göstermesinin ve sera içindeki bazı olumsuz hava koşullarının (Sıcaklık, nem ve havalandırma gibi) elde edilen sonuçlara yansıdığı düşünülmektedir.

4.1.3. Bir Ana Bitkide Oluşan Bitki Sayısı (adet)

Bir ana bitkide oluşan bitki sayısı üzerine yapılan uygulamalar istatistiksel açıdan önemli bulunmuştur. En fazla bitki sayısı 9.22 ± 1.01 adet ile G+B uygulamasından, en az bitki sayısı ise SP1 (6.85 ± 1.32 adet) ve G (6.03 ± 1.69 adet) uygulamalarından elde edilmiştir (Çizelge 4.1).

Burğut 2018'de yapmış olduğu çalışmada en fazla bitki oluşumunun 10.34 ile 10.25 adet (S. Charlie çeşidine T8 bakterisi; C. Real çeşidinin kontrol grubu) olduğunu belirtmiştir. Aslantaş ve ark (2009), Fern çilek çeşidinde bakteri

uygulaması yaparak 4.70 (kontrol) ve 16.56 (RC33 bakteri uygulaması) adet bitki elde etmişlerdir. Lieten (2000) ise, Elsanta çeşidinde 12 ile 20 arasında değişen bitki sayısını tespit etmişlerdir. Elde edilen verilere göre oluşan bitki sayısı, diğer çalışmaların bitki sayılarından düşük kalmış, ancak Aslantaş ve ark (2009)'nın çalışmasında kullandığı Fern çilek çeşidinde göre daha fazla bitki sayısı elde edilmiştir. Bitki sayısının oluşmasından, önemli faktörlerden olan çevre ve iklim koşulları ile kullanılan çeşitlerin farklılık göstermesinden dolayı bitki sayısında farklılıklar oluşabileceği düşünülmektedir.

4.1.4. Ana Bitkide Oluşan Yaprak Alanı (cm²)

Çizelge 4.1 incelendiğinde, uygulamaların ana bitkide oluşan yaprak alanı üzerine etkisi istatistiksel açıdan önemli bulunmuştur. En geniş yaprak alanı SP1+B uygulamasında 37.38 ± 3.77 cm², en dar alan ise G uygulamasında 23.70 ± 2.52 cm² ve SP1+G uygulamasında 24.98 ± 4.52 cm² olarak tespit edilmiştir.

İpek ve ark (2009), Aromas çeşidinde 452.76 - 518.03 cm²; Aslantaş ve Güleriyüz (2004), Fern çilek çeşidinde 79.51 – 90.79 cm² olduğunu belirtmişlerdir. Elde edilen veriler ve diğer çalışmalar kıyaslandığında, daha küçük yaprak oluşumları gözlenmiştir. Bunun nedenin çeşit özelliği ve yavru bitkilerin iyi gelişmemesi olabileceği düşünülmektedir.

Çizelge 4.1. Rubygem Çeşidinin Bitki Başına Kol Sayısı, Kol Kalınlığı, Bir Ana Bitkide Oluşan Bitki Sayısı ve Yaprak Alanına Ait Ölçümleri

Uygulamalar	Bitki Başına Kol Sayısı	Kol Kalınlığı	Bir Ana Bitkide Oluşan Bitki Sayısı	Yaprak Alanı
SP1	3.20±0.47	0.99±0.15 b	6.85±1.32 d	30.42±5.11 b
SP1+G	3.25±0.50	1.07±0.17 a	7.15±1.47 c	24.98±4.52 d
SP1+B	3.83±0.65	1.16±0.19 a	8.33±2.05 b	37.38±3.77 a
SP1+G+B	3.50±0.36	0.75±0.12 c	7.66±1.16 c	32.06±2.75 ab
SP2	3.48±0.19	0.95±0.06 b	7.17±0.50 c	25.24±3.20 d
SP2+G	3.12±0.32	0.98±0.12 b	7.22±1.11 c	27.86±1.77 cd
SP2+B	3.53±0.41	0.98±0.02 b	7.79±1.11 c	29.41±5.52 c
SP2+G+B	3.75±0.14	1.04±0.06 a	8.09±0.32 b	32.58±1.69 ab
G+B	3.82±0.25	1.12±0.18 a	9.22±1.01 a	31.58±2.90 b
G	2.95±0.63	0.92±0.11 b	6.03±1.69 d	23.70±2.52 d
Ortalama	3.44±0.12	0.99±0.03	7.55±0.36	29.52±7.33
	Ö.D.	(p<0.05)	(p<0.05)	(p<0.05)

4.1.5. Uygulamalardan Elde Edilen Fide Kaliteleri

Çizelge 4.2 incelendiğinde, uygulamaların Rubygem çilek çeşidinde fide kalitesi üzerine etkisi incelenmiştir. Fide kaliteleri ekstra, 1.kalite, 2.kalite ve ıskarta olarak gruplandırılmıştır. Ekstra grubunda bulunan fideler en fazla SP1+B (%13.95 ± 3.08) ve SP2+G+B (%13.35 ± 3.58) uygulamalarından, en az ekstra fide ise SP2+B (%3.95 ± 1.95), SP1+G (%2.49 ± 1.49) ve SP2 (%3.37 ± 1.37) uygulamalarından elde edilmiştir.

1. kalite fide SP1+B (%18.60 ± 1.98) uygulaması kalite açısından en iyi sonucu verirken, 1. kalitede fideler en az SP1+G (%7.74 ± 4.36) ve SP1 (%9.64 ± 4.96) uygulamalarında tespit edilmiştir (Çizelge 4.2).

Çizelge 4.2’de, yapılan uygulamalar sonucunda 2. kalite fide oluşumunda istatistiksel açıdan farklılık gözlenmemiştir. Elde edilen değerler %27.45 ± 5.65 (SP1+B) ve %19.51 ± 7.65 (SP1+G) arasında değişim göstermiştir.

Çizelge 4.2 incelendiğinde, uygulamaların ıskarta fide oluşumu üzerine etkisi görülmektedir. En fazla ıskarta fide 68.00 ± 10.15 ile SP1 + G uygulamasında, en az ıskarta fide 51.86 ± 4.69 ile SP1+B uygulamasında belirlenmiştir. Aslantaş ve Güleriyüz (2004), yayla koşulunda biostimülatörlerin (Gold Marine, Maxi Crop ve Proton) çilekte fide üretimi üzerine etkilerini incelemişlerdir. Proton (46.62) uygulaması en fazla 1. kalite fide oranını vermiş, en fazla ıskarta fide oranının ise kontrol grubunda (34.67) olduğunu bildirmişlerdir. Elde edilen sonuçlardaki farklılıklar hem yetiştirme koşuşundan hem biostimülatörlerden hem de kullanılan çilek çeşidinden kaynaklanmış olabilir.

Çizelge 4.2. Uygulamalardan Elde Edilen Fide %'leri

Uygulamalar	Fide kaliteleri (%)			
	Ekstra	1.Kalite	2.Kalite	İskarta
SP1	7.12 ± 2.11 b	9.64 ± 4.96 c	22.22 ± 3.96	62.08 ± 7.06 ab
SP1 + G	2.49 ± 1.49 d	7.74 ± 4.36 c	19.51 ± 7.65	68.00 ± 10.15 a
SP1 + B	13.95 ± 3.08 a	18.60 ± 1.98 a	27.45 ± 5.65	51.86 ± 4.69 c
SP1 + G + B	5.27 ± 2.77 c	11.79 ± 4.29 bc	21.25 ± 4.72	64.18 ± 8.92 ab
SP2	3.37 ± 1.37 d	15.88 ± 4.54 ab	21.89 ± 3.24	61.12 ± 5.33 b
SP2 + G	7.97 ± 4.13 b	13.24 ± 3.70 b	24.85 ± 9.21	59.12 ± 11.66 bc
SP2 + B	3.95 ± 1.95 d	12.02 ± 1.73 bc	21.40 ± 4.38	63.96 ± 3.71 ab
SP2 + G + B	13.35 ± 3.58 a	14.04 ± 4.92 b	21.12 ± 3.03	59.47 ± 1.30 bc
G + B	5.54 ± 3.09 c	11.16 ± 5.70 bc	22.23 ± 3.52	61.80 ± 8.60 b
G	5.29 ± 1.29 c	16.36 ± 1.75 ab	22.25 ± 3.30	60.28 ± 6.64 b
Ortalama	6.88 ± 1.19	13.04 ± 1.16	22.41 ± 4.85	61.27 ± 7.40
	p<0.05	p<0.05	Ö.D.	p<0.05

4.2.Tüplü Taze Fidelerde Yapılan Ölçüm ve Analizler

Denemeden elde edilen kol bitkileri ile tüplü taze fide denemesi kurulmuştur. Elde edilen tüplü fidelerde; kök sayısı, kök kalınlığı, kökte kuru

madde miktarı, gövde kalınlığı, gövdede kuru madde miktarı, yaprak sayısı ve yaprak alanı değerleri incelenmiştir.

Çizelge 4.3'te tüplü taze fidelerde farklı gübre ve bakteri uygulamalarının, kök sayısı, kök kalınlığı ve kökte kuru madde parametreleri üzerine etkileri incelenmiştir.

4.2.1. Tüplü Taze Fidelerde Kök Sayısı

Çizelge 4.3 incelendiğinde, uygulamaların kök sayısı üzerine etkisi istatistiksel açıdan önemli bulunmamıştır. En fazla kök sayısı SP1 (20.05 ± 2.01 adet), G (19.24 ± 1.90 adet) ve SP2+G (19.17 ± 1.28 adet) uygulamalarında görülürken, en az kök sayısı SPI+G (16.24 ± 1.86 adet) ve SP2+B (16.28 ± 0.99 adet) uygulamalarında tespit edilmiştir.

Burğut (2018), yapmış olduğu araştırma sonucunda kök sayısının 20.05 adet (S. Charlie çilek çeşidinde A1 bakteri uygulamasında konvansiyonel ortamda yetiştiricilik) ve 8.80 adet (Camino Real çeşidine ait A18 bakteri uygulanarak kontrol ortamında yetiştiricilik) arasında değişim gösterdiğini belirtmiştir. Bolat ve ark (1992), en fazla kök sayısını torf ortamından (36 adet) elde etmişlerdir. Elde edilen verilere göre kök sayısı, Bolat ve ark.'nın yapmış olduğu çalışmadan daha düşük değerlere sahip olurken, Burğut (2018)'un çalışmada kullandığı S. Charlie çilek çeşidine A1 bakteri uygulayarak konvansiyonel ortamda yetiştiricilik ile elde ettiği kök sayısı ile benzer değerlere sahip olmuştur.

4.2.2. Tüplü Taze Fidelerde Kök Kalınlığı

Çizelge 4.3 incelendiğinde, uygulamaların kök kalınlığı üzerine etkisi istatistiksel açıdan önemli bulunmuştur. Kök kalınlığı değerleri incelendiğinde, en kalın kökler G (1.03 ± 0.02 mm) uygulamasında tespit edilmiş, en ince kökler SP2+G+B (0.69 ± 0.10 mm), SP1+G (0.74 ± 0.07 mm) ve SP1+G+B (0.73 ± 0.07 mm) uygulaması yapılan fidelerde belirlenmiştir (Çizelge 4.3).

4.2.3. Tüplü Taze Fidelerde Kökte Kuru Madde Miktarı

Çizelge 4.3 kökte kuru madde miktarı açısından incelendiğinde, uygulamalar arasında istatistiksel açıdan farklılık olduğu görülmektedir. En yüksek kök kuru madde birikimi 14.33 ± 0.12 değeri ile SP1+G+B uygulamasında, en düşük kuru madde miktarı ise 12.19 ± 0.77 değeri ile SP2+B uygulamasında belirlenmiştir.

Türemiş ve Kaşka 1995 yılında yapmış oldukları çalışmada kökteki kuru madde miktarını %20 ve %30 arasında; 1997 yılında yapmış oldukları çalışmada ise çilek çeşitlerinde kökteki kuru madde miktarının %28.20 ile %30.70 arasında değişim gösterdiğini belirtmişlerdir. Elde edilen sonuçlar diğer çalışma sonuçlarından daha düşük değerler almıştır. Bu farklılık kullanılan yetiştirme ortamından ve kullanılan çilek çeşidinin farklılığından kaynaklanabilir.

Çizelge 4.3. Tüplü taze fidelerde kök sayısı, kök kalınlığı ve kökte kuru madde miktarı değerleri.

Uygulamalar	Kök sayısı (adet)	Kök Kalınlığı (mm)	Kökte Kuru Madde Miktarı (%)
SP1	20.05 ± 2.01 a	0.95 ± 0.01 b	13.29 ± 0.58 b
SP1 + G	16.24 ± 1.86 c	0.74 ± 0.07 d	13.76 ± 0.96 ab
SP1 + B	17.65 ± 1.28 b	0.89 ± 0.04 c	13.45 ± 0.67 b
SP1 + G + B	18.48 ± 0.95 ab	0.73 ± 0.07 d	14.33 ± 0.12 a
SP2	18.79 ± 1.62 ab	0.90 ± 0.05 c	12.56 ± 0.33 c
SP2 + G	19.17 ± 1.28 a	0.90 ± 0.04 c	12.25 ± 1.09 d
SP2 + B	16.28 ± 0.99 c	0.82 ± 0.04 cd	12.19 ± 0.77 d
SP2 + G + B	17.31 ± 0.57 b	0.69 ± 0.10 d	13.15 ± 0.67 b
G + B	17.24 ± 1.39 b	0.94 ± 0.04 b	12.34 ± 0.76 d
G	19.24 ± 1.90 a	1.03 ± 0.02 a	12.77 ± 0.29 c
Ortalama	18.04 ± 1.81	0.86 ± 0.11	13.01 ± 1.05
	p<0.05	p<0.05	p<0.05

4.2.4. Tüplü Taze Fidelerde Gövde Kalınlığı

Çizelge 4.4 incelendiğinde, uygulamaların gövde kalınlığı üzerine istatistiksel açıdan etkisi belirlenmiştir. En kalın gövdeler 6.27 ± 0.23 mm ile G uygulaması yapılan fidelerde, en ince gövdeli fideler ise 5.46 ± 0.17 mm ile SP2+G+B uygulamasında tespit edilmiştir.

Yapılan çalışmalara bakıldığında gövde kalınlığının rakımdan (Pırlak ve ark. 2002), farklı tarihlerde dikimin yapılmasından (Türemiş ve Kaşka, 1995), kullanılan çilek çeşidinden (Türemiş ve Kaşka (1997) ayrıca kullanılan viyol boyutundan (Giménez ve ark (2009) etkilendiği görülmüştür. Türkben (2008), yapmış olduğu çalışmada gövde kalınlıklarının 0.80 ile 1.43 cm arasında değişim gösterdiğini belirtirken, Burğut (2018), gövde kalınlıklarının kullanılan bakteri ve çilek çeşitlerinden etkilenmediğini fakat ortamdan etkilendiğini (6.26 ile 5.08 mm arasında) bildirmiştir. Elde edilen farklılıklar çeşitten, yetiştiricilik yapılan yerin özelliklerinden ve kullanılan viyolden kaynaklandığı düşünülmektedir. Gövde kalınlıkları bakımından elde edilen veriler, Burğut'un (2018) elde ettiği gövde kalınlığı ile uyum içerisindedir.

4.2.5. Tüplü Taze Fidelerde Gövdede Kuru Madde Miktarı

Uygulamaların gövdede kuru madde miktarı üzerine etkisi istatistiksel açıdan farklılık göstermektedir. SP2+G+B (19.59 ± 0.49) ve SP1+G+B (19.06 ± 1.40) uygulamaları en etkili uygulama olarak belirlenirken, SP1+G (16.01 ± 2.66), G+B (16.11 ± 0.62) ve G (16.83 ± 0.79) uygulamaları benzer değerler olarak istatistiksel açıdan en az etkiyi gösterdiği tespit edilmiştir (Çizelge 4.4).

Burğut (2018), yapmış olduğu çalışmada kuru madde miktarının, çeşit farklılıklarından etkilenmediğini fakat çeşidin bakteri ile interaksyonu (29.82) ve ortam farklılıklarından (27.24) en yüksek değerleri elde ettiğini bildirmiştir. Yapılan diğer çalışmalara bakıldığında kuru madde miktarları % 43.14 (Geçer, 2009) ve $27.37-31.30$ (Türemiş ve Kaşka 1997) arasında değerler aldığı

görülmüştür. Çalışma sonucu elde edilen veriler diğer çalışma sonuçlarına göre daha düşük değerler almıştır. Sonuçların farklılık göstermesi, kullanılan bakterilerin farklı olmasından, kullanılan çilek çeşidinden ve yetiştiricilik ortamından kaynaklanabileceği düşünülmektedir.

4.2.6. Tüplü Taze Fidelerde Yaprak Sayısı

Uygulamaların yaprak sayısı üzerine etkisi istatistiksel açıdan önemsiz bulunmuştur. Elde edilen değerler; 2.26 ± 0.20 adet (SP2+B) ve 2.59 ± 0.13 adet (SP2+G) arasında değişmiştir.

4.2.7. Tüplü Taze Fidelerde Yaprak Alanı

Çizelge 4.4 incelendiğinde, uygulamaların yaprak alanı üzerine etkisi istatistiksel açıdan önemli bulunmuştur. En yüksek değer SP1+G+B ($25.69 \pm 1.53 \text{ cm}^2$) uygulamasında, en düşük değer ise SP2+G+B ($22.61 \pm 1.53 \text{ cm}^2$) ve SP2+B ($22.77 \pm 0.87 \text{ cm}^2$) uygulamalarından elde edilmiştir.

Aslantaş ve Güleriyüz (2004) Fern çilek çeşidi kullanarak $79.51-90.79 \text{ cm}^2$ arasında, İpek ve ark (2009) 452.76 cm^2 ile 518.03 cm^2 olarak Fern çilek çeşidinde yaprak alanı değerlerini elde etmişlerdir. Ayrıca yapılan diğer bir çalışmada (Saygı, 2014), S.Charlie çilek çeşidini kullanmış ve çiftlik gübresi uygulaması yapmadan yetiştirdiği çileklerden mayıs ayında yaptığı ölçümlerde yaprak alanını $22.84 \pm 1.47 \text{ mm}^2$, temmuz ayında ise $41.61 \pm 5.30 \text{ mm}^2$ olarak belirlemiştir. Çiftlik gübresi uyguladığında bitkiler bu aylarda sırasıyla $27.85 \pm 3.14 \text{ mm}^2$ ve $53.44 \pm 3.20 \text{ mm}^2$ yaprak alanına ulaşmıştır. Yapılan bu tez çalışmasından elde edilen veriler, Saygı'nın (2014) elde ettiği verilerle benzerlik göstermiş fakat yapılan diğer çalışmalardan daha düşük değerlere sahip olmuştur. Bu farklılığın kullanılan bakteriden, yetiştirme ortamından ve kullanılan çilek çeşidinden kaynaklanabileceği düşünülmektedir.

Çizelge 4.4. Tüplü taze fidelerde gövde kalınlığı, gövdede kuru madde miktarı, yaprak sayısı ve yaprak alanı değerleri.

Uygulamalar	Gövde kalınlığı (mm)	Gövdede Kuru Madde Miktarı (%)	Yaprak sayısı (adet)	Yaprak alanı (cm ²)
SP1	5.88±0.31 c	17.86±0.28 b	2.36±0.17	24.93±1.45 ab
SP1 + G	5.90±0.18 b	16.01±2.66 c	2.44±0.20	23.07±2.01 b
SP1 + B	5.87±0.25 c	18.26±0.92 ab	2.48±0.12	24.28±1.54 ab
SP1 + G + B	6.01±0.32 ab	19.06±1.40 a	2.47±0.25	25.69±1.53 a
SP2	5.97±0.15 b	17.51±1.31 b	2.47±0.17	23.21±2.34 b
SP2 + G	5.67±0.22 d	18.56±1.18 ab	2.59±0.13	23.30±1.20 b
SP2 + B	5.62±0.27 d	17.05±2.39 b	2.26±0.20	22.77±0.87 c
SP2 + G + B	5.46±0.17 e	19.59±0.49 a	2.51±0.21	22.61±1.53 c
G + B	6.20±0.15 ab	16.11±0.62 c	2.31±0.21	23.52±1.27 b
G	6.27±0.23 a	16.83±0.79 c	2.52±0.20	24.73±2.71 ab
Ortalama	5.88±0.32	17.68±1.72	2.44±0.19	23.87±1.83
	(p<0.05)	(p<0.05)	(p>0.05)	(p<0.05)

4.3. Ekonomik Analiz

Denemede her uygulamada (20 adet x 3 tekerrür) 60'ar adet ana bitki kullanılmıştır. Her uygulamadan (3 tekerrürün tamamından) elde edilen yavru bitki sayıları tabloda verilmiştir. Ekonomik analiz yapılırken bu veriler kullanılmıştır. Tüplü taze fide fiyatı 2.5 TL olarak belirlenmiştir (2018 yılı için).

Materyal masrafları (uygulamalara göre ayrı ayrı hesaplanmıştır); ana bitki, Spirulina, bakteri, botanica, torf, perlit, fosfat kayacı, viyol, su, elektrik ücretleri)

Yapılan uygulamalar sonucunda en fazla yavru bitki sayısı G (457 adet), en az yavru bitki sayısı ise G+B uygulamasından (327 adet) elde edilmiş; 1. Kalite fide oranlarında en yüksek oran SP1+B (%18.60) ve G (%16.36), en düşük oran SP1+G (% 7.74) uygulaması sonucu elde edilmiştir (Çizelge 4.5).

Çilek fidesi üretiminde birim alana masraflar incelendiğinde (Çizelge 4.6), en masraflı uygulamanın SP2+G+B (1.507,07), en masrafsız uygulamanın ise G uygulaması (134,45) olduğu tespit edilmiştir.

Çilek fidesi üretiminde birim alana masrafların dağılım oranı (%) incelenmiş, SP2+G+B uygulaması (%96,44) en yüksek dağılım oranına, G uygulaması ise (%89,87) en düşük dağılım oranına sahip olmuştur (Çizelge 4.7).

Masraf unsurlarına göre net kar oranları incelendiğinde sırasıyla (Çizelge 4.8), 1. Kalite fide kriterinde 2. sırada yer alan G (1.008,05), G+B (554,74), SP1+G (254,92), SP1 (196,73) ve 1. Kalite fide kriterinde ilk sırada yer alan SP1+B (132,50) uygulamasından en fazla kar elde edilmiş; SP2, SP2+G, SP2+B, SP2+G+B uygulamalarından ise zarar edilmiştir. En fazla zarar SP2+B uygulamasında (507,94) tespit edilmiştir.

Çizelge 4.5. Yapılan Uygulamalar Sonucu Elde Edilen Yavru Bitki Sayısı ve 1. Kalite Fide Yüzdeleri

Uygulamalar	Ana bitki sayısı (adet)	Yavru Bitki sayısı (adet)	1.Kalite Fide (%)
SP1	60	367	9.64
SP1+G	60	399	7.74
SP1+B	60	407	18.60
SP1+G+B	60	340	11.79
SP2	60	374	15.88
SP2+G	60	385	13.24
SP2+B	60	387	12.02
SP2+G+B	60	416	14.04
G+B	60	327	11.16
G	60	457	16.36

Çizelge 4.6. Çilek Fidesi Üretiminde Birim Alana Masrafları (TL)

Masraf Unsurları	Uygulamalar									
	SP1	SP1+G	SP1+B	SP1+G+B	SP2	SP2+G	SP2+B	SP2+G+B	G+B	G
Değişen Masraflar Toplamı	690,07	711,24	849,51	806,25	1.273,49	1.286,87	1.422,76	1.453,47	245,40	120,83
-İşgücü masrafı	27,50	27,50	27,50	27,50	27,50	27,50	27,50	27,50	27,50	27,50
-Materyal masrafları	629,71	649,87	781,56	740,36	1.185,35	1.198,09	1.327,51	1.356,76	206,21	87,58
-Döner Sermaye Faizi	32,86	33,87	40,45	38,39	60,64	61,28	67,75	69,21	11,69	5,75
Sabit Masraflar Toplamı	30,70	31,34	35,49	34,19	48,20	48,61	52,68	53,60	17,36	13,62
-Genel İdare Giderleri	20,70	21,34	25,49	24,19	38,20	38,61	42,68	43,60	7,36	3,62
-Sera Kirası	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00
Üretim Masrafları Toplamı	720,77	742,58	885,00	840,44	1.321,69	1.335,48	1.475,44	1.507,07	262,76	134,45

Çizelge 4.7. Çilek Fidesi Üretiminde Birim Alana Masrafların Dağılım Oranı (%)

Masraf Unsurları	Uygulamalar									
	SP1	SP1+G	SP1+B	SP1+G+B	SP2	SP2+G	SP2+B	SP2+G+B	G+B	G
Değişen Masraflar Toplamı	95,74	95,78	95,99	95,93	96,35	96,36	96,43	96,44	93,39	89,87
-İşgücü masrafı	3,82	3,70	3,11	3,27	2,08	2,06	1,86	1,82	10,46	20,45
-Materyal masrafları	87,36	87,52	88,31	88,09	89,68	89,71	89,97	90,03	78,48	65,14
-Döner Sermaye Faizi	4,56	4,56	4,57	4,57	4,59	4,59	4,59	4,59	4,45	4,28
Sabit Masraflar Toplamı	4,26	4,22	4,01	4,07	3,65	3,64	3,57	3,56	6,61	10,13
-Genel İdare Giderleri	2,87	2,87	2,88	2,88	2,89	2,89	2,89	2,89	2,80	2,69
-Sera Kirası	1,37	1,35	1,13	1,19	0,76	0,75	0,68	0,67	3,81	7,44
Üretim Masrafları Toplamı	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00

Çizelge 4.8. Çilek Fidesi Üretiminde Birim Alana Masraflar ve Dağılımı (TL)

Masraf Unsurları	Uygulamalar									
	SP1	SP1+G	SP1+B	SP1+G+B	SP2	SP2+G	SP2+B	SP2+G+B	G+B	G
Gayri Safi Üretim Değeri	917,50	997,50	1.017,50	850,00	935,00	962,50	967,50	1.040,00	817,50	1.142,50
Değişen Masraflar	690,07	711,24	849,51	806,25	1.273,49	1.286,87	1.422,76	1.453,47	245,40	120,83
Sabit Masraflar	30,70	31,34	35,49	34,19	48,20	48,61	52,68	53,60	17,36	13,62
Üretim Masrafları	720,77	742,58	885,00	840,44	1.321,69	1.335,48	1.475,44	1.507,07	262,76	134,45
Brüt Kar	227,43	286,26	167,99	43,75	-338,49	-324,37	-455,26	-413,47	572,10	1.021,67
Net Kar	196,73	254,92	132,50	9,56	-386,69	-372,98	-507,94	-467,07	554,74	1.008,05

5. SONUÇLAR VE ÖNERİLER

Yapılan bu tez çalışmasında, 2018 yılında ilkbahar-yaz yetiştirme döneminde yapılmış olup, denemede *Rubygem* çilek çeşidi, 2 farklı organik gübre (Botanica ve *Spirulina*) ile 3 farklı farklı N-P-K bağlayan bakteri (SY-55 kodlu bakteri, SK-63 kodlu bakteri ve SY-48 kodlu bakteri) kullanılmıştır. Bakteriler Erzurum Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesinin çalıştığı ve henüz patentlenmemiş bakterilerdir. Denemenin 1. Aşamasında ana bitkilerden yavru bitkiler elde edilmiş ve taze tüplü fide olarak yetiştirilmiştir. Araştırma sonucundan elde edilen veriler değerlendirilmiş aşağıdaki sonuçlara ulaşılmıştır.

1. Ana bitkilerden elde edilen kol sayıları arasında istatistiksel açıdan farklılık bulunamamıştır.
2. Ana bitkilerden oluşan kollarda kol kalınlığı incelendiğinde SP1+B (1.16 ± 0.19 mm), G+B (1.12 ± 0.18 mm), SP1+G (1.07 ± 0.17 mm) ve SP2+G+B (1.04 ± 0.06 mm) uygulamalarından en yüksek değerler elde edilmiştir.
3. Ana bitkilerden elde edilen yavru bitki sayıları arasında en yüksek değer G+B (9.22 ± 1.01 adet) uygulamasından elde edilmiştir.
4. Ana bitkilerde oluşan yaprak alanı (cm^2) en fazla SP1+B uygulamasında (37.38 ± 3.77 cm^2) tespit edilmiştir.
5. Uygulamalardan elde edilen fide kaliteleri incelendiğinde, ekstra grubunda bulunan fideler en fazla SP1+B ($\%13.95 \pm 3.08$) ve SP2+G+B ($\%13.35 \pm 3.58$) uygulamalarından; 1. kalite fideler SP1+B ($\%18.60 \pm 1.98$) uygulamasından; ıskarta fideler ise $\%68.00 \pm 10.15$ ile SP1 + G uygulamasından elde edilirken, 2. kalite fide oluşumunda yapılan uygulamalar arasında istatistiksel açıdan farklılık görülmemiştir.
6. Tüplü taze fidelerde kök sayısı üzerine yapılan uygulamalar istatistiksel açıdan bir fark ortaya çıkarmamıştır.

7. Tüplü taze fidelerde uygulamaların kök kalınlığı üzerine etkisi istatistiksel açıdan önemli bulunmuştur. Kök kalınlığı parametresi incelendiğinde, en kalın kökler G (1.03 ± 0.02 mm) uygulamasında tespit edilmiştir.
8. Araştırmada kullanılan bakteri ve gübre uygulamalarının, tüplü taze fidelerde kökte kuru madde miktarı üzerine istatistiksel açıdan farkı bulunmamıştır.
9. Tüplü taze fidelerde gövde kalınlığı üzerine G uygulaması (6.27 ± 0.23 mm) istatistiksel açıdan en iyi sonucu vermiştir.
10. SP2+G+B ($\%19.59 \pm 0.49$) ve SP1+G+B ($\%19.06 \pm 1.40$) uygulamaları tüplü taze fidelerde gövdede kuru madde miktarı bakımından istatistiksel açıdan önemli bulunarak en yüksek değeri almıştır.
11. Tüplü taze fidelerde uygulamaların yaprak sayısı üzerine etkisi istatistiksel açıdan önemsiz bulunmuştur.
12. SP1+G+B (25.69 ± 1.53 cm²) uygulaması, tüplü taze fidelerde istatistiksel açıdan en geniş yaprak alanını vermiştir.
13. En fazla yavru bitki sayısı G (457 adet), en az yavru bitki sayısı ise G+B uygulamasından (327 adet) elde edilmiş; 1. Kalite fide oranlarında en yüksek oran SP1+B ($\%18.60$) ve G ($\%16.36$), en düşük oran SP1+G uygulaması sonucu elde edilmiştir.
14. Birim alana en masraflı uygulamanın SP2+G+B (1.507,07), en masrafsız uygulamanın ise G uygulaması (134,45) olduğu tespit edilmiştir.
15. SP2+G+B uygulaması ($\%96,44$) en yüksek masraf dağılım oranına, G uygulaması ise ($\%89,87$) en düşük dağılım oranına sahip olmuştur.
16. 1. Kalite fide kriterinde 2. sırada yer alan G (1.008,05) uygulamasından en fazla kar elde edilmiş; en fazla zarar SP2+B uygulamasından (507,94) elde edilmiştir.

KAYNAKLAR

- Aksoy, U., Altındışli, A., ve İlter, E., 2002. Ekolojik Tarımın Tarihçesi ve Gelişimi. Organik Tarım (Ders Notları), İzmir Tarım İl Müdürlüğü, ETO ve Ege Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, İzmir, S: 1-8.
- Altındışli, A., ve İlter, E., 2002. Organik Tarım. Türkiye’de Ekolojik (Organik, Biyolojik) Tarım. Ekolojik Tarım Organizasyonu Derneği (ETO). S:9-17, İzmir.
- Altındışli, A., ve İlter, E., 2002. Organik Tarım. Ekolojik Tarımda İlke ve Kavramlar. Ekolojik tarım organizasyonu derneği (ETO) S:18-24, İzmir.
- Anonim,2013. Botanica, Organik Gübre.
- Aslantaş, R., Karakurt, H., Köse, M., Özkan, G., ve Çakmakçı, R., 2009. Bazı Bakteri Irklarının Çilekte Fide Üretimine Etkileri. III. Ulusal Üzümsü Meyv. Semp. 10-22 Haziran, Kahramanmaraş, Sayfa: 50-58.
- Bish, E. B., and Cantliffe, D.J., 2000. Strawberry Daughter Plant Size Alters Transplant Growth and Development. Proc 8th IS on Timing of Field Prod. In Veg. Acta Hort., 533: 121-125.
- Bolat, İ., Güleriyüz, M., ve Pırlak L., 1992. Aliso Çilek Çeşidinde Bazı Yetiştirme Ortamlarının Bitki Gelişimi Üzerine Etkileri. Bahçe, 21 (1–2): 55-60.
- Burğut,A. ve Türemiş, N., 2013. Organik Çilek Fidesi Üretim Tekniklerinin Geliştirilmesi. IV. Organik Tarım Sempozyumu. 25-27 Eylül.
- Burgut, A., 2018. Organik Tüplü Çilek Fidesi Üretim Tekniklerinin Geliştirilmesi. Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü Doktora Tezi. 204s.
- Çakmakçı, R., 2005. Bitki Gelişimini Teşvik Eden Rizobakterilerin Tarımda Kullanımı. Atatürk Üni., Zir. Fak. Derg., 36(1): 97-107.
- Çiylez, S.. Eşitken, A.,2018. Mikoriza ve BBAR Uygulamalarının Çilekte Büyüme Üzerine Etkileri. Selçuk Üniversitesi Bahçe Bitkileri Bölümü, Konya Türkiye

- Demircan, V., Türemiş, N., Sayğı, H., Burğut, A., Ekinci, K., 2017. Comparison of Cost and Profitability of Organic and Conventional Strawberry Seedling Growing Media. Scientific Papers Series Management, Economic Engineering in Agriculture and Rural Development. Vol.17, Issue 2, 95-102.
- Dunner, E.F., Poling, E.B., and Maas, J.L., 2002. Recent Advances in Strawberry Plug Transplant Technology. HortTechnology, 12(4): 545-550.
- Ercişli, S., Şahin, Ü., Eşitken, A. and Anapalı, Ö., 2005. Effects of some Growing Media on the Growth of Strawberry cvs. 'Camarosa' and 'Fern'. Acta Agrobotanica, 58: 185-191.
- Erdoğan, U., Çakmakçı, R., Varmazyarı, A., Turan, M., Erdoğan, Y., and Kıtır, N., 2016. Role of Inoculation with Multi-Trait Rhizobacteria on Strawberry (*Fragaria x ananassa*) under Water Deficit Stress. Zemdirbyste-Agriculture, 103, 1: 67-76.
- Erenoğlu, B., Ergun, M.E., Özdemir, E., Pırlak, L., 2000. VIII. Beş yıllık kalkınma planı. Bitkisel üretim özel ihtisas komisyonu, meyvecilik grubu, çilek ve diğer üzüksü meyveler (ahududu, böğürtlen, frenküzümü, yaban mersini) Raporu, Yalova, 54s.
- Eşitken, A., H. E., Ercişli, S., Dönmez, F. M., Turan, M. and Güneş, A., 2010. Effect of Plant Growth Promoting Bacteria (PGPB) on Yield, Growth and Nutrient Contents of Organically Grown Strawberry. Scientia Hort., 124: 62-66.
- Eşitken, A., 2018. Çilekte NPK Çözen Bakteriler ile İlgili Karşılıklı Görüşme.
- FAO, 2019. <http://www.fao.org/faostat> (Erişim Tarihi: 14.01.2021)
- Gazete, R. (2010). Organik Tarımın Esasları ve Uygulanmasına İlişkin Yönetmelik. Erişim adresi: <http://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2010/08/20100818-4>.

- Geçer, M.K., 2009. Van Ekolojik Koşullarında Çilek Fidesi Üretim Olanaklarının ve Elde Edilen Fidelerin Meyve Verim Özelliklerinin Belirlenmesi. YYÜ, Fen Bil. Enst., Doktora Tezi, 214 s.
- Giménez, G., Luiz Andriolo, J., Janisch, D., Cocco, C., and Dal Picio, M., 2009. Cell Size in Trays for the Production of Strawberry Plug Transplants. *Pesq. Agropec. Bras.*, Brasilia, 44(7): 729-729.
- Gülbağ, F., 2010. Farklı Organik Preparatların, Bazı Çilek Çeşitlerinde (Camarosa ve Elsanta), Verim, Meyve Kalitesi ve Bitki Gelişimi Üzerine Etkilerinin Belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi. Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi, 68s.
- Aslantaş, R., ve Güleriyüz, M. (2004). Bazı organik biostimülatörlerin çilekte fide üretimi üzerine etkileri. *Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 35(1-2), 31-34.
- Hemphill, R., and Martin L.W., 1992. Microwave Oven-Drying Method For Determining Total Solids of Strawberries. *HortScience* 27 (12):1326.
- İğdırlı, D., Türemiş, N., 2005. Adana Koşullarında Organik Çilek Fidesi Yetiştirme Olanakları. Çukurova Üniversitesi Bahçe Bitkileri Bölümü., Yüksek Lisans Tezi.
- İpek, M., Pırlak, L., Eşitken, A., Dönmez, M.F. ve Şahin, F., 2009. Kireçli Topraklarda Yetiştirilen Çilekte Bitki Büyümesini Artıran Bakterilerin (BBAB) Verim ve Gelişme Üzerine Etkileri. *III.Ulusal Üzümsü Meyv. Semp.* 10-12 Haziran, Kahramanmaraş, S: 73-77.
- İpek, M., Arıkan, Ş., Eşitken, A., Pırlak, L., 2018. Bitki Gelişimini Artırıcı Rizobakterilerin ‘Heritage’ Ahududu (*Rubus idaeus* L.) Çeşidinde Bitki Gelişimi, Verim ve Kalitesi Üzerine Etkisi. *YYÜ TAR BİL DERGİSİ*, 28(1): 42-48.
- Kaşka, N., Çınar, A., Eti, S., 1984 Adana ve Pozantı’da Yetiştirilen Fidelerin Çileklerde Erkencilik, Verim ve Kalite Üzerine Etkileri, *Doğa Bilim Dergisi* D2 8(3):259-264.

- Kraft, A. 1995. Flächenberechnung einer SW-Grafik Flaeche Packing Programme.
- Lieten, F., 2000. Recent Advances in Strawberry Plug Plant Technology. Proc. XXV IHC-Part-3. Acta Hort. 513: 383-388.
- Maas,J.L.,Wang,S.Y.,Galletta, GJ.1996. Heath Enhancing Properties of Strawberry Fruit, in: Pritts, M. P., Chandler, C.K. and C Rocker, T. E.(eds).Proceeding of the V North Amerikan Strawberry Conference, Orlando, Florida, 11-18.
- Özdemir, E., Kaşka, N., Paydaş, S., Mermi, S., 1995. Silifke Yöresinde Bazı Önemli Çilek Çeşitlerinin Yaz ve Kış Dikim Yöntemiyle Yetiştirilmesi Üzerine Bir Araştırma. Derim, 12(2): 71-78.
- Pehlivan, M., ve Güteryüz, M., 2014. Humik Asit ve BAKteri Uygulamalarının Çilekte (*Fragaria x ananassa* L.) Vejetatif Gelişme ve Fide Verimi Üzerine Etkisi. Atatürk Üni. Zir. Fak. Derg., 45(1): 9-13.
- Pırlak, L., Güteryüz, M. and Bolat, I., 2002. The Altitude Affects of Runner Plant Production and Quality in Strawberry Cultivas. Proc.4th Int. Strawberry Symp. Acta Hort. 567(1): 305-308.
- Pırlak, L., ve Köse, M., 2010. Runner Plant Yield and Quality of Strawberry (*Fragaria x ananassa* Duch.) Inoculated with Plant Growth promoting Rhizobacteria (PGPR). Philippine Agr. Sci. 93(1) 42-46.
- Saygi, H., 2014. Örtü Altında Yeşil Gübreleme ve Açık Alanda Ekim Nöbetinin Orgaik Çilek Yetiştiriciliği Üzerine Etkileri. Ç.Ü. Fen Bil. Enst., Doktora Tezi, 447 sayfa.
- Selvi, T., Eşitken, A., Bayramoğlu, Z., Dönmez, M. F., 2020. The Effect of Bacterial Applications on Resource Utilization in Strawberry (*Fragaria x ananassa* duch) Production. KSU J. Agric. Nat. 23(5): 1308-1313.
- Takeda, F., Hokanson, S.C., Enns, J.M., 2004. Influence of Daughter Plant Weight and Position On Strawberry Transplant Production and Field Performance İn Annual Plasticulture. Hortsc. 39(7): 1592-1595.
- T.C.Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı, 2018. Tarim.gov.tr. Organik Tarım Verileri

- Tekgöl, Y.T., Kara, H., Alsan, İ., 2013. Tarımda Bitki Gelişimini Teşvik Edici Bakteri Uygulamalarının Verim Parametreleri Üzerine Etkisi. Türkiye V.Organik Tarım Sempozyumu Ondokuz Mayıs Üniversitesi 25-27 Eylül, Samsun. S:177-183
- Treder, W., Tryngiel-Ga , A., Klamkowski, K., 2015. Development of Greenhouse Soilless System for Production of Strawberry Potted Plantlets. Hort. Sci. 42(2): 29-36.
- T   K, 2019. <https://www.tuik.gov.tr/> (Erişim Tarihi: 14.01.2021)
- Türemiş, N. ve Kaşka, N., 1995.  ileklerde Kol Bitkisi  retimi  zerine Ana Bitkilerin    Bölgede Farklı Tarihlerde Dikilmesinin Etkileri. Tr. J. Of Agriculture and Forestry, 19: 457-463.
- Türemiş, N., ve Kaşka, N., 1997.  ileklerde Fide  retimi ve Kalitesi  zerine Gibberellik Asit (Ga3) Uygulamasının Etkileri. Tr. J. of Agriculture and Forestry, 21: 41-47.
- Türemiş, N., Bur ut, A., Say ı H., Cömertpay, M., B y kel, ř., 2016. Osmanlı  ilek  eřidinde Organik Tüplü Taze  ilek Fidesi  retimi  zerine Bir Araştırma. Yalova Atatürk Bahçe Kültürleri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi. Cilt: Meyvecilik: 259-263.
- Türemiş ve A ao lu (2013)  z ms  Meyveler kitabı. 55-117s.
- Türkben, C., 2008. Propagation of Strawberry Plants in Pots: Effect of Runner Order and Rooting Media. J. Biol. Environ. SCI., 2(4): 1-4.
- Uslu, L., O., Işık, S., Sayın, Y., Durmaz, T., Göksan, ř., Gökpınar., 2009. The Effect of Temperature on Protein and Amino Acid Composition of *Spirulina platensis*. E. . Su  r nleri Dergisi, Cilt/Volume 26, Sayı/issue 2: 139-142.
- Yaşar, B., 2009. Alternatif Enerji Kaynağı Olarak Biyodizel  retim ve Kullanım Olanaklarının Türkiye Tarımı ve AB Uyum Süreci Açısından Değerlendirilmesi.  ukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarım Ekonomisi Bölümü, Doktora Tezi. 210 s.

Yılmaz, G., 2006. Değişik Toprak Kökenli Doğal Besin Ortamlarının Spirulina Üretimine Etkilerinin Kesikli Reaktörler Kullanılarak İncelenmesi. Yüksek Lisans Tezi. Hacettepe Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

Walter, M., Snelling, C., Boyd-Wilson, K.S.H., Williams, G. and Langford, GI, 2005. Evaluation of organic strawberry runner production. Horttechnology, 15(4):787-796

<http://www.camli.com.tr/tr/urun/camli-botanica-sivi-organik-gubre>



ÖZGEÇMİŞ

İlköğretim, ortaöğretim ve lise eğitimini Mardin’de tamamladı. İlk ve ortaokulları Seydi Keskin İlköğretim Okulu’nda, liseyi ise Derik Anadolu Lisesi’nde tamamladı. 2013 yılında Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü’ne girmeye hak kazandı ve 2017 yılında lisans eğitimini tamamladı. 2018 yılında Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı’nda yüksek lisans eğitimine başladı ve hala yüksek lisans eğitimine devam etmektedir.