

## MİKROBİYAL İÇERİKLİ BAZI BİTKİ BÜYÜME VE GELİŞME DÜZENLEYİCİLERİN ÖRTÜALTI ÇİLEK YETİŞTİRİCİLİĞİNDE BİTKİLERİN VEJETATİF GELİŞİMİ VE MEYVE KALİTESİ ÜZERİNE OLAN ETKİLERİ

EFFECTS OF SOME MICROBIAL PLANT GROWTH AND DEVELOPMENT REGULATORS ON VEGETATIVE DEVELOPMENT AND FRUIT QUALITY OF STRAWBERRY UNDER GREENHOUSE CONDITIONS

**Dr. Öğr. Üyesi Sevinç ŞENER**

Akdeniz Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, Antalya, Türkiye

<https://orcid.org/0000-0001-5335-9250>

**Canan Nilay DURAN**

Akdeniz Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, Antalya, Türkiye

<https://orcid.org/0000-0002-7552-2968>

### Özet

Tüm dünyada yaygın olarak yetiştirilen, taze ve işlenmiş olarak tüketilebilen ve aile işletmeciliğine de uygun olan çilek (*Fragaria x ananassa* Duch.) ticari açıdan önemli ve üretimi artan meyve türlerinden birisidir. Bu çalışma örtüaltı koşullarında bazı mikrobiyal içerikli bitki büyüme düzenleyicilerinin çilek bitkisinin vejetatif gelişimi ve meyve kalitesi üzerine olan etkilerini belirleyebilmek amacıyla yürütülmüştür. Çalışma 2018-2019 yılları arasında, Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Araştırma ve Uygulama Arazisinde ısıtmasız cam serada, 5 l'lik saksılarda gerçekleştirilmiştir. Çalışmada bitkisel materyal olarak gün nötr bir çeşit olan 'Albion' çeşidi, bitki büyüme ve gelişme düzenleyicisi olarak ise ticari preparat olan 'SimBacil', 'SimDerma' ve 'OrgaStar' isimli mikrobiyal içerikli preparatlar kullanılmıştır. Deneme boyunca uygulamaların bitkilerin vejetatif gelişimine olan etkilerini tayin edebilmek amacıyla haftalık aralıklarla bitkilerde gövde çapı, bitki boyu, yaprak sayısı ölçümleri, sezon boyunca dört kez ise meyve kalite analizleri (meyve ağırlığı, meyve çapı, SÇKM, pH, titre edilebilir asit değerleri) yapılmıştır. Çalışma sonunda yapılan ölçümlerin ortalama değerleri istatistiksel olarak değerlendirilmiştir. Uygulamalara ait sonuçlar kontrol parselleri ile kıyaslandığında istatistiksel anlamda önemli düzeyde farklılıklar tespit edilmiş ve mikrobiyal içerikli bitki büyüme düzenleyicisi uygulamalarının çilek yetiştiriciliğinde tavsiye edilebileceği sonucuna varılmıştır.

**Anahtar Kelimeler:** Albion, Mikrobiyal Gübre, Örtüaltı, Üzümsü Meyveler.

### Abstract

Strawberry (*Fragaria x ananassa* Duch.), which is widely grown all over the world, can be consumed as fresh and processed and is suitable for family business, is increasing its commercial importance and production. This study was carried out in order to determine the effects of some microbial plant growth regulators on vegetative growth and fruit quality of strawberry plants under greenhouse conditions. The experiment was conducted in the unheated glass greenhouse in 5 l pots in the Research and Application Area of Faculty of Agriculture of Akdeniz University between 2018-2019. In the study, 'Albion' which is a neutral day type used as the plant material, and 'SimBacil', 'SimDerma', 'OrgaStar' which are the commercial preparate, were used as plant growth and development regulator. In order to determine the effects of the applications on the vegetative development of plants, stem diameter, plant height and number of leaves were measured at weekly intervals throughout the experiment. In addition, fruit quality analyses (fruit weight, fruit diameter, TSS, pH, TAA values) were performed four times during the season. At the end of the study, the mean values of the measurements were evaluated statistically. When the results of the applications

were compared with the control plots, significant differences were found statistically. It was concluded that microbial plant growth regulator applications can be recommended in strawberry cultivation.

**Keywords:** Albion, Microbial Fertilizer, Greenhouse, Berries.

## 1. GİRİŞ

Dört mevsim herkes tarafından sevilerek tüketilen ve aile işletmeciliğine uygun olan çileğin taze tüketiminin yanında pasta, reçel, marmelat ve cips gibi farklı sanayi kollarında değerlendirilmesi popülerliğini arttırmıştır. Ayrıca çilek meyvesinin antioksidan miktarının yüksek oluşu günlük beslenme diyetlerinde önemli bir unsur olmuştur (Yılmaz, 2009). Dünyada yaygın olarak yetiştirilen üzümü meyvelerden biri olan çilek toplam 9 223 815 ton üretime sahiptir. Çilek üretiminin 400 167 tonu ülkemiz tarafından karşılanmaktadır. 153 920 da alanda çilek üretimi yapılan ülkemizde ortalama verim 2,59 ton/da'dır (FAO, 2019). Bu rakamlar çilek üretiminde Türkiye'nin istenilen verimlilik seviyesine ulaşmadığını ortaya koymaktadır. Çilek yetiştiriciliğinde verimlilik kadar önemli bir diğer unsur ise meyve kalitesidir. Çeşitlerin genetik özellikleri meyve kalitesini etkileyen başlıca unsurlar olarak kabul edilmekte, bunun yanı sıra yetiştiricilik koşulları da gerek bitki büyüme ve gelişmesine gerekse meyvenin tat, koku, meyve büyüklüğü gibi unsurlarına etki etmektedir. Bu gibi sebeplerle özellikle örtüaltı yetiştiricilikte farklı özelliklere sahip bitki büyüme düzenleyicileri kullanılmaktadır. Son yıllarda sentetik kimyasalların olumsuz etkilerinin ön plana çıkması (Lavelle ve ark., 2014) ile birlikte doğal, organik sertifikası bulunan ürünler ise daha fazla popülerlik kazanmıştır (Glover ve ark., 2002). Bitkilerde meyve gelişimini etkileyen mikrobiyal gübre tanımı dünyada henüz yeterince tanınan ve etkileri bilinen bir konu değildir (Kovacs ve ark. 2012). Mikrobiyal gübreler, bitkilerde proteinlerin temelini oluşturan azotu toprağa bağlayan, kompleks bileşikler parçalayabilen, ATP ve şeker oluşumunu teşvik eden gübrelerdir. Ayrıca, toprakta bulunan kompleks bileşikler parçalayarak su tutma kapasitesini de artırma işlevleri sebebiyle önem arz etmektedirler (Ünlü,2008). Bir diğer önemli özellikleri ise toprak kökenli patojenlerin zararlı etkilerini bertaraf etmede önemli rol üstlenmeleri (Vukicevich ve ark., 2016) ve faydalı elementlerin topraktaki dönüşümlerinde görev almalarıdır (Barker ve Bryson, 2006).

Son yıllarda özellikle sentetik tarım kimyasallarının çevre ve insan sağlığı üzerindeki olumsuz etkileri sebebiyle, mikroorganizma içerikli preparatların kullanımı yaygınlaşmış ve bu preparatların bitkinin gelişimini de teşvik edebildiği birçok çalışmada bildirilmiştir (Küçük ve Güler, 2009). Günümüzde gerek toprak sağlığı ve sağlıklı bitki yetiştirmek amacıyla gerekse toprak rizosferinin simbiyotik yaşamla güçlendirilmesi ve bitki besin elementi alınımını kolaylaştırmak amacıyla mikrobiyal gübre konusunda yapılan çalışmalar hız kazanmıştır (Çakmakçı, 2005). Bu durum ise bitki verimliliğini ve meyve kalitesini olumlu yönde etkileyebilmektedir (Ghorbani ve ark., 2008). Bu çalışma örtüaltı koşullarında bazı mikrobiyal içerikli bitki büyüme düzenleyicilerinin (SimBacil, SimDerma ve OrgaStar) çilek bitkisinin (Albion) vejetatif gelişimi üzerine olan etkilerini belirleyebilmek amacıyla yürütülmüştür.

## 2. MATERYAL ve METOD

Çalışma Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümüne iklim kontrolü bulunmayan cam serada 2018-2019 yılları arasında güz döneminde yürütülmüştür. Çalışmada bitkisel materyal olarak 'Albion' çilek çeşidi kullanılmıştır. Bu çeşit, Kaliforniya üniversitesi tarafından 1999'da ıslah edilen bir çeşit olup Diamante x Cal 94.16-1 arasındaki çaprazlamadan selekte edilmiştir. Nötr gün bir çeşittir. Fenotipik özellikleri yetiştirme koşullarına göre değişiklik gösterebilmektedir. Bu çeşidin ortalama 210-270 mm arasında bitki boyuna, 55-75 mm aralığında ise meyve çapına sahip olduğu bildirilmektedir (Shaw ve Larson, 2009).

Denemede bitkiler 5 l hacmindeki plastik saksılara 20 Eylül 2018 tarihinde dikilmişler ve sonbahar sezonu boyunca yetiştirilmişlerdir. Saksı toprağı 2:1 oranında bahçe toprağı ve torf karıştırılarak hazırlanmıştır. Çalışmada fideler için kullanılan bahçe toprağının özellikleri yapılan analizler neticesinde şu şekilde belirlenmiştir; toprağın pH'sı, ortalama 8,86 olarak tespit edilirken, %59 oranında kum, %10 oranında kil ve %31 oranında tın içerdiği tespit edilmiştir. Buna ek olarak toplam kireç %29.30 olarak belirlenmiştir. Organik madde içeriğı %1.53, EC 142 mmhos/cm (25 °C), P;40 ppm, K;135 ppm, Ca;3039 ppm, Mg;380 ppm belirlenmiştir. Denemenin başlangıcından itibaren bitkilere kültürel işlemler uygulanmış, gerekli hastalık ve zararlı kontrolleri yapılmış, denemenin sağlıklı bir şekilde yürütülmesi sağlanmıştır.

Çalışmada kullanılan mikrobiyal gübreler mikroorganizma içerikli ürünler olup organik tarım sertifikası bulunan ürünlerdir. SimBacil üretici firma tarafından canlı mikroorganizma içeren (*Bacillus subtilis*), aminoasit, bakteri ve çinko elementi içeren, besleyici özelliğı yanında birçok hastalığa neden olan mikroorganizmalarla mücadelede başarıyı arttıran mikrobiyal bir gübre olarak tanımlanmaktadır. SimDerma'nın ise, (*Trichoderma harzianum* KUEN 1585) bitki köklerini kaplayarak çoğaldığı (simbiyoz), gelişmiş kök hacmi ve kılcal kök oluşumunu sağladığı, fotosentezi arttırdığı, bitkilerin toprak minerallerini almasını kolaylaştırarak kimyasal gübre ihtiyacını azalttığı bildirilmektedir (Anonim, 2018). Denemede kullanılan bir diğer mikrobiyal gübre OrgaStar ise yine üretici firma tarafından çeşitli katı organik maddelerin fermentasyonu sonucu oluşan, organik madde, Humik-fulvik asit ve yararlı bakterileri içeren mikrobiyal gübre olarak tanımlanmaktadır (Anonim, 2019).

Çalışma süresince kullanılan mikrobiyal içerikli gübreler üretici firmaların tavsiye dozunda ve uygulama şeklinde bitkilere uygulanmıştır (Tablo 1). Denemede 3 farklı mikrobiyal gübre (SimBacil, SimDerma ve OrgaStar) uygulamasının yanı sıra kontrol parselleri ayarlanmış ve deneme 4 tekerrürlü olarak yürütülmüş, her tekerrürde 10 bitki yer almıştır.

**Tablo 1.** Denemede Yer Alan Mikrobiyal Gübre Uygulamaları ve Dozları

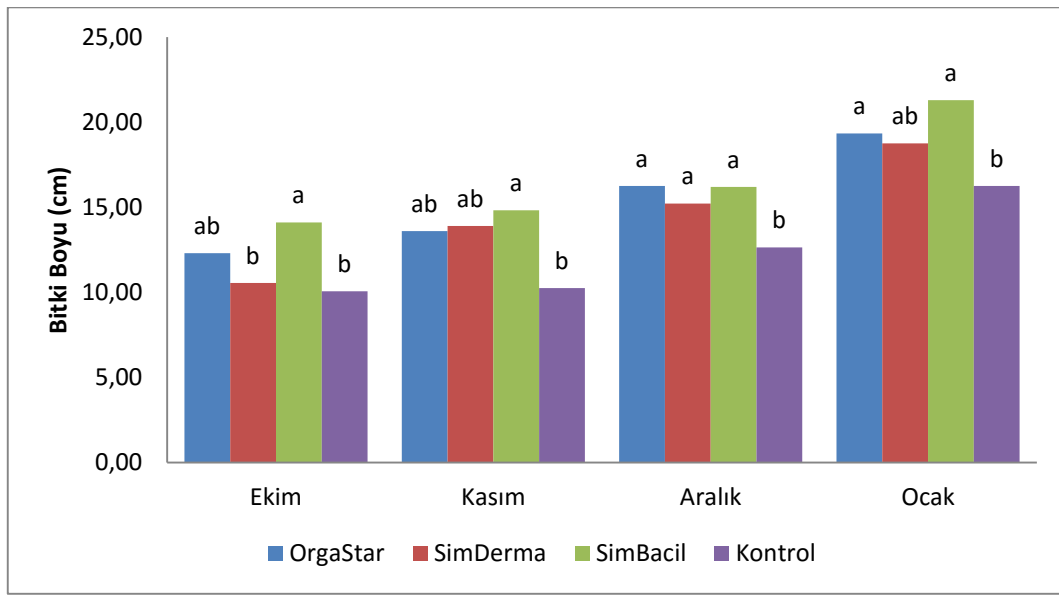
Uygulama Application	Uygulama Dozu Application Doses	Uygulama Zamanı Application Time	Uygulama Şekli Method of Application
SimBacil	3 l/da	15 gün arayla 3 kez 3 times with 15 days interval	Yapraktan püskürtme Leaf spray
SimDerma	200 g /20 l	15 gün arayla 3 kez 3 times with 15 days interval	Toprakta Soil application
OrgaStar	300 g/100 l	15 gün arayla 3 kez 3 times with 15 days interval	Yapraktan püskürtme Leaf spray
Kontrol	0	0	-

Yetiştirme sezonu boyunca bitkilerde ayda dört kez olmak üzere bitki boyu, gövde çapı ve yaprak sayısı ölçümleri yapılmıştır. Ayrıca yetiştirme sezonunda toplamda dört kez hasat edilen meyvelerde meyve kalite kriterlerinden, meyve ağırlığı, meyve eni, suda çözünabilir kuru madde oranı (SÇKM), titre edilebilir asit oranı (TAA) ve pH tayini yapılmıştır. Her bir tekerrürden elde edilen 10 adet meyvede hassas terazi ile meyve ağırlığı ve dijital kumpas ile meyve eni belirlendikten sonra örnekler homojenize edilerek, dijital refraktometre ile SÇKM değeri ayrıca pH metre ile pH değeri belirlenmiştir. TA ölçümleri için her bir tekerrürde elde edilen meyve suyundan 10 ml alınmış, üzerine 10 ml saf su ilave edilerek pH 8.1 değerine ulaşana kadar 0.1 N sodyum hidroksit (NaOH) ile titrasyonda harcanan NaOH miktarı esas alınarak g malik asit 100 mL<sup>-1</sup> olarak ifade edilmiştir.

Denemeden elde edilen verilere varyans analizleri, SPSS 23 paket programında, değerlendirilmiş olup, ortalamalar arasındaki fark p<0,05 önem seviyesinde verilmiştir.

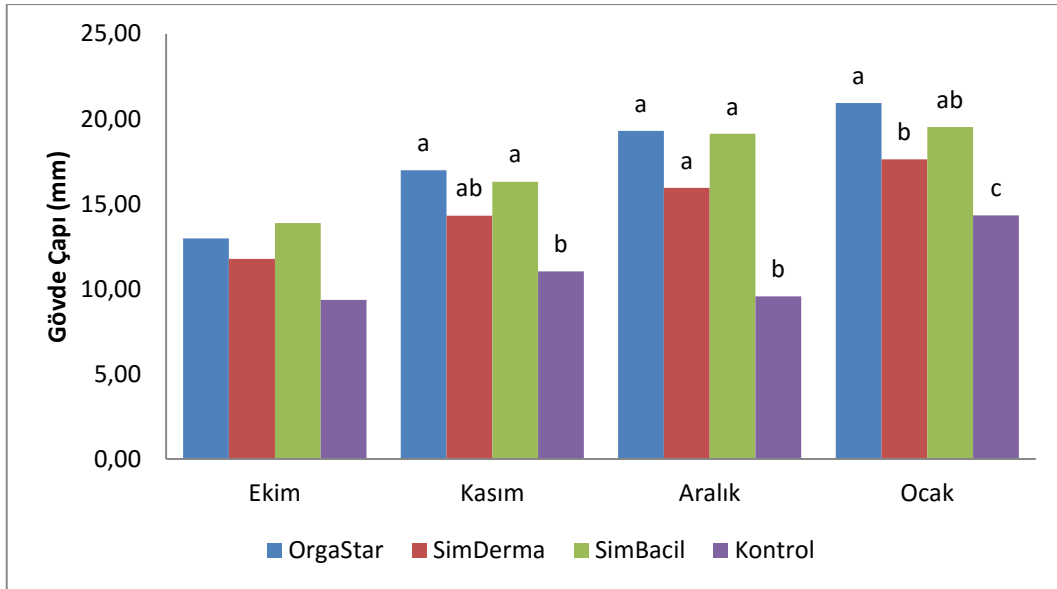
### 3. BULGULAR ve TARTIŞMA

Çalışma süresince değerlendirilen ‘Albion’ çilek çeşidine farklı mikrobiyal gübre uygulamalarının yetiştirime sezonu boyunca bitki boyu, gövde çapı ve yaprak sayısı üzerine etkileri Şekil 1. Şekil 2. ve Şekil 3.’de sunulmuştur. İncelenen parametrelerden bitki boyu üzerine yapılan uygulamaların etkilerinin değerlendirildiği Şekil 1’de görüldüğü gibi tüm ölçümlerde uygulamaların bitki boyu üzerine olan etkileri arasında istatistiksel anlamda farklılıklar belirlenmiştir. Ekim (14,10 cm), kasım (14,82 cm) ve aralık (16,20 cm) ayı boyunca yapılan ölçümlerde SimBacil uygulaması en yüksek bitki boyu sonucunu verirken ocak ayında OrgaStar uygulamasından diğer uygulamalara kıyasla daha yüksek ortalama bitki boyu değeri (21,30 cm) elde edilmiştir. Yapılan tüm ölçümlerde en düşük bitki boyu ortalama değeri kontrol uygulamasında tayin edilmiştir (Şekil 1). Aras (2009), benzer şekilde organik madde içerikli ticari gübrelerin, bitki boyu üzerine etkisinin önemli olduğunu, Camarosa çilek çeşidinde bitki boyu üzerine en olumlu etkinin 29,64 cm ile Nidoplant isimli preparattan elde edildiğini en düşük değerlerin ise Nidominhumat (27,0 cm) ve Kontrol (26,7 cm) uygulamalarından elde edildiğini bildirmiştir.



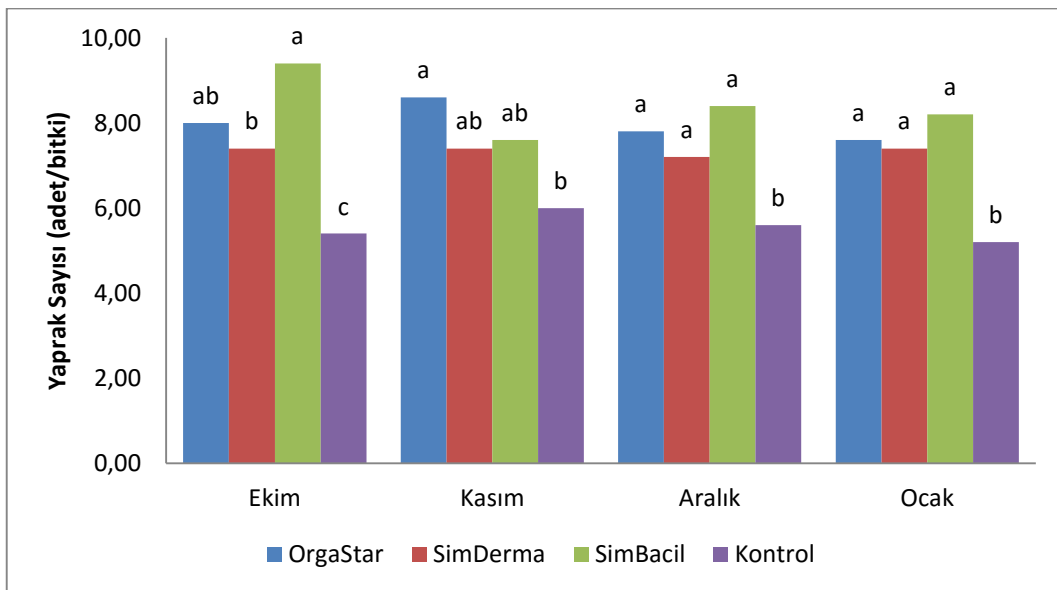
Şekil 1. Farklı mikrobiyal gübre uygulamalarının Albion çilek çeşidinde bitki boyu üzerine olan etkisi

Denemede kullanılan 3 farklı mikrobiyal gübrenin ‘Albion’ çilek çeşidinin büyüme ve gelişmesine olan etkisini belirlemek amacıyla yapılan gövde çapı ölçümlerinde ekim ayı içerisinde yapılan ölçümlerin ortalama değerleri arasında istatistiksel bir fark tayin edilmezken, diğer ayların ortalama değerleri arasında  $p < 0,05$  önem seviyesinde farklılıklar belirlenmiştir. En yüksek ortalama gövde çapı değerleri kasım (16,99 mm), aralık (19,30 mm) ve ocak (20,93 mm) aylarında OrgaStar uygulamasında belirlenmiştir. Kontrol uygulaması ise en düşük ortalama değerleri vermiş ve istatistiksel olarak diğer uygulamalardan farklı sınıfta yer almıştır (Şekil 2). Adak (2010), Camarosa çeşidinde değişik yetiştirme ortamları ile EC düzeylerinin gövde çapı üzerine olan etkilerini araştırdığı çalışmasında ortalama gövde çapı değerlerini 32,07-33,98 mm olarak bildirmektedir. Bildirilen bu değerler çalışmamızdan elde edilen değerlerden daha yüksek bulunmuştur bu farklılığın farklı yetiştirme koşullarından kaynaklandığı düşünülmektedir.



Şekil 2. Farklı mikrobiyal gübre uygulamalarının Albion çilek çeşidinde gövde çapı üzerine olan etkisi

Uygulamaların çilek bitkisinin yaprak sayısına olan etkisinin farklı aylara göre olan değerlendirmesi ise Şekil 3’de yer almaktadır. Mikrobiyal gübre uygulamasının çilek bitkisinde yaprak sayısına olan etkisi değerlendirildiğinde, bitki boyu ve gövde çapı ortalamalarında olduğu gibi kontrol uygulamasından en düşük ortalama değerlerin elde edildiği görülmektedir. Ölçüm yapılan tüm aylarda farklı uygulamalar arasında istatistiksel anlamda önemli düzeyde farklılıklar tespit edilmiştir. Şekil 3’e göre ekim (9,40 adet/bitki), aralık (8,40 adet/bitki) ve ocak (8,20 adet/bitki) aylarında en yüksek ortalama yaprak sayısı değerleri SimBacil uygulamasında belirlenirken, Kasım ayında en iyi sonuç OrgaStar (8,60 adet/bitki) uygulamasında belirlenmiştir. Arıkan ve İpek (2016), Sweet Ann çilek çeşidinde gibberellik asit inhibitörü olan prohexadione–calcium uygulamalarının bitki gelişimi, verim ve meyve kalitesi üzerine olan etkilerini araştırdıkları çalışma sonucunda vejetasyon süresi boyunca Pro-Ca (300-400 ppm/hafta) uygulamasının yaprak sayısını ve meyve kalitesinin artırdığını bildirmişlerdir.



Şekil 3. Farklı mikrobiyal gübre uygulamalarının Albion çilek çeşidinde yaprak sayısı üzerine olan etkisi

Ünlü ve Padem (2010) domates yetiştiriciliğinde organik ve konvansiyonel üretim sistemlerinin bitki besin maddeleri alınmasına etkilerini karşılaştırmak amacıyla yürüttükleri çalışmada çiftlik gübresinin 4 farklı dozu (0-7-14-21 m<sup>3</sup>/da), iki bitki aktivatörünü (CropSet ve ISR 2000) ve iki mikrobiyal gübreyi (Bionem ve Natural Bioplasma) bitki besleme materyali olarak kullanmışlar ve çalışma sonunda preparatların bitki besin elementi alınmasına önemli düzeyde etki ettiklerini bildirmişlerdir.

Gübre uygulamalarının ortalama meyve ağırlığına olan etkisi değerlendirildiğinde, SimBacil (17,47 g/meyve), SimDerma (11,07 g/meyve), OrgaStar (13,92 g/meyve) uygulamaları ve kontrol (10,71 g/meyve) arasında istatistiksel anlamda önemli düzeyde fark tayin edilmiştir (Tablo 2). En yüksek ortalama meyve ağırlığı değeri mikrobiyal gübre uygulamaları arasında SimBacil uygulamasında belirlenmiş, bunu OrgaStar ve SimDerma uygulamaları izlemiş en düşük değer ise kontrol uygulamasında belirlenmiştir (Tablo 2). Literatürde farklı bitki besleme ürünlerinin çileğin meyve ağırlığı üzerine olan etkilerinin değerlendirildiği çalışmalara bakıldığında bu çalışmadan farklı olarak; Özkan (2012) ve Gerçekçioğlu ve ark (2009), gübre uygulamalarının meyve ağırlığı üzerine olan etkisinin önemli olmadığını, Türkoğlu ve Bilgener (2007), ise Samsun’da farklı organik gübrelerin (Cropset, ISR-2000 ve Karışım) meyve ağırlığına etkisinin Selva çeşidinde önemsiz olduğunu, Camarosa çilek çeşidinde ise her iki yılda meyve ağırlığındaki artışın önemli olduğunu bildirmişlerdir. Albion çilek çeşidinin ortalama meyve ağırlığı değerleri ise çeşitli çalışmalarda 16,4 g/meyve (Sezer, 2010), 23,1 g/meyve (Çekiç ve Aksu, 2012), 16,15 – 18,81 (Ateş, 2015) aralığında bildirilmektedir. Bu değerler bizim çalışmamızdan elde edilen değerler ile örtüşmektedir.

**Tablo 2.** Farklı mikrobiyal gübre uygulamalarının Albion çilek çeşidinde meyve kalitesi üzerine olan etkisi

<b>Mikrobiyal Gübreler Microbial Fertilizers</b>	<b>Meyve Ağırlığı Fruit Weight</b>	<b>Meyve Eni Fruit Diameter</b>	<b>pH pH</b>	<b>SÇKM TSS</b>	<b>TAA TAA</b>
<b>SimBacil</b>	17.47 a*	36.07 a	3.59 c	8.61 a	1.36 a
<b>SimDerma</b>	11.07 c	28.87 c	3.61 c	8.68 a	1.28 bc
<b>OrgaStar</b>	13.92 b	32.84 b	3.65 b	8.70 a	1.32 b
<b>Kontrol Control</b>	10.71 d	26.53 d	3.81 a	8.35 b	1.26 c

\*:Aynı sütunda yer alan farklı harfler  $P < 0.05$  önem seviyesinde farklı bulunmuştur.

Farklı gübre uygulamalarının meyvelerin SÇKM, pH ve TAA oranına olan etkisi Tablo 2’de görülmektedir. Bu veriler incelendiğinde SimBacil (%8,61), SimDerma (%8,68) ve OrgaStar (%8,70) uygulamalarından elde edilen ortalama SÇKM değerlerinin istatistiksel anlamda kontrol (%8,35) uygulamasından farklı olduğu görülmektedir. En yüksek ortalama pH değeri ise 3,81 ile kontrol uygulamasında belirlenmiştir. TAA değerleri incelendiğinde en yüksek ortalama TAA değerinin SimBacil (3,36) uygulamasında en düşük ise 1,26 ile kontrol uygulamasında belirlendiği görülmektedir (Tablo 2).

Ağgün ve ark., (2018) bazı kök bakterilerinin (Azot-1, Azot-2, Fosfor-1, Fosfor-2, Azot+Fosfor) üç farklı çilek çeşidinin (Albion, San Andreas ve Monterey) meyve özelliklerine ve kalitesine olan etkilerini araştırdıkları çalışmalarında bizim çalışmamıza benzer şekilde bakteri uygulamalarının SÇKM, pH ve TAA asitlik oranı üzerine istatistiksel anlamda önemli düzeyde etki ettiğini bildirmişlerdir. Aynı yapılan çalışmada Albion çeşidinin SÇKM oranı % 9,08-10,54 aralığında, TAA değerinin % 0,69-0,83 aralığında, pH değerinin ise 3,79-9,92 aralığında değiştiği bildirilmiştir. Bildirilen bu değerler bu çalışmadan elde edilen verilere yakın değerler sergilemektedir. Arada bulunan farklılığın ise ekolojik koşullardan ve yetiştirme koşullarından kaynaklanabileceği düşünülmektedir.



Özkan (2019), örtüaltı şartlarında Albion çilek çeşidinde, organik gübre uygulaması (ROA Plus) ve Bombus arısı kullanımının meyvelerin biyokimyasal içeriklerine olan etkilerini değerlendirdiği çalışması sonucunda, organik gübre uygulamasının kontrole göre TAA oranını düşürdüğünü bildirmiştir. Bunun yanı sıra Albion çilek çeşidi ile örtüaltı koşullarda organik gübrelemenin yapıldığı bu çalışmada bizim çalışmamızla benzer şekilde meyve analizleri sonucunda SÇKM değerleri 7,21-8,96 olarak bildirilmiştir.

Yapılan bu çalışmada da mikrobiyal gübre uygulamalarının Albion çilek çeşidinde bitki büyüme ve gelişmesini pozitif yönde etkilediği belirlenmiştir. Organik tarımda sertifikalı olan ve canlı mikroorganizma içeren bu tür materyallerin örtüaltı çilek yetiştiriciliğinde kullanımının bitki gelişimini destekleyeceği tayin edilmiştir.

## KAYNAKLAR

- Adak, N., 2010. Camarosa çilek çeşidinde değişik EC düzeylerinin verim ve kalite üzerine etkileri. *Derim*, 27(2):22-33. <http://www.derim.com.tr/tr/download/article-file/52982>.
- Ağgün, Z., Geçer, M. K., & Aslantaş, R. (2018). Bazı Çilek Çeşitlerinde Kök Bakterisi Uygulamalarının Meyve Verimi ve Verim Özellikleri Üzerine Etkileri. *Uluslararası Tarım ve Yaban Hayatı Bilimleri Dergisi*, 4(1), 20-25. <https://dergipark.org.tr/tr/download/article-file/486234>
- Anonim (2018). <http://www.simbiyotek.com/> (Erişim Tarihi: 19.07.2018)
- Anonim (2019). <http://www.orgatekgubre.com/orgastar/> (Erişim Tarihi: 18.10.2019)
- Aras, S., 2009. Bazı Organik İçerikli Maddelerin Çilekte (*Fragaria vesca* L.) Verim ve Kalite Üzerine Etkilerinin Belirlenmesi. KSÜ Ziraat Fakültesi- Yüksek Lisans Tezi 40 sayfa.
- Arıkan, Ş., İpek, M., 2016. Sweet Ann çilek çeşidinde prohexadione–calcium uygulamalarının bitki gelişimi, verim ve meyve kalitesi üzerine etkilerinin belirlenmesi. In: Kaynaş, K., Kuzucu, F.C., (Eds.), Bahçe: 45 (özel sayı): Cilt I. 1136–1138.
- Ateş S., 2015. Nevşehir ili organik çilek yetiştiriciliğinde kullanılabilir farklı gübre ve malç materyallerinin verim ve kalite özellikleri üzerine etkileri. Doktora Tezi, Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Adana. 285 s.
- Barker A.V., Bryson G.M. (2006) Comparisons of composts with low or high nutrient status for growth of plants in containers, *Commun. Soil Sci. Plan.* 37, 1303–1319. <https://doi.org/10.1080/00103620600626460>.
- Çakmakçı, R., & ÇAKMAKÇI, R. (2005). Bitki gelişimini teşvik eden rizobakterilerin tarımda kullanımı. *Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 36(1), 97-107. <https://dergipark.org.tr/tr/pub/ataunizfd/issue/2937/40658>
- Çekiç, Ç., Aksu, H.D., 2012. Bazı Çilek Çeşitlerinin Niksar Ekolojisindeki (Kelkit Vadisi) Performansları. IV. Ulusal Üzümsü Meyveler Sempozyumu, 03-05 Ekim 2012, Antalya, s: 340-341.
- FAO (2019). [www.faostat.org](http://www.faostat.org) (Erişim Tarihi: 12.10.2019)
- Gerçekçioğlu, R., Çakırbey, B., Atasever, Ö.Ö., Ve Yılmaz, A., 2009. Farklı Organik Gübre Uygulamalarının Maraline Çilek (*Fragaria* spp.) Çeşidinde Bitki ve Meyve Özellikleri Üzerine Etkisi. III. Ulusal Üzümsü Meyveler Sempozyumu Kahramanmaraş. s: 65-72.
- Ghorbani, R., Koochehi, A., Jahan, M., & Asadi, G. A. (2008). Impact of organic amendments and compost extracts on tomato production and storability in agroecological systems. *Agronomy for sustainable development*, 28(2), 307-311. <https://link.springer.com/content/pdf/10.1051%2Fagro%3A2008003.pdf>
- Glover, J., Hinman, H., Reganold, J., & Andrews, P. (2002). A cost of production analysis of conventional vs. integrated vs. organic apple production systems. Agricultural Research Center



Publication, Washington State University, WA January. <http://agribusiness-mgmt.wsu.edu/agbusresearch/docs/xb1041.pdf>

Kovacs, A.B., Kremper, R., Jakab, A. and Szabo, A. (2012). Organic and Mineral Fertilizer Effects on the Yield and Mineral Contents of Carrot. *International J. Hort. Sci.* 18 (1), 69- 74. <https://doi.org/10.31421/IJHS/25/12./2913>.

Küçük, Ç., & Güler, İ. (2009). Bitki Gelişimini Teşvik Eden Bazı Biyokontrol Mikroorganizmalar. *Elektronik Mikrobiyoloji Dergisi TR (Eski adı: OrLab On-Line Mikrobiyoloji Dergisi)*, 7(1), 30-42.

<http://eskisite.mikrobiyoloji.org/pdfler/702090103.pdf>

Lavelle, P., Rodríguez, N., Arguello, O., Bernal, J., Botero, C., Chaparro, P., ... & Pullido, S. X. (2014). Soil ecosystem services and land use in the rapidly changing Orinoco River Basin of Colombia. *Agriculture, ecosystems & environment*, 185, 106-117. <https://doi.org/10.1016/j.agee.2013.12.020>.

Özkan, G. (2019). Sera Şartlarında Yetiştirilen Çilekte (*Fragaria x ananassa* L.) Organik Gübre Uygulaması İle *Bombus Arılarının* (*Bombus Terrestris*) Kullanımının Meyvelerin Biyokimyasal İçerikleri Üzerine Etkileri. *Gümüşhane Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 9(3), 569-574. <https://doi.org/10.17714/gumusfenbil.535855>

Özkan, G., 2012. Erzurum (Merkez) Koşullarında Organik Çilek Yetiştiriciliği İmkanları Üzerinde Bir Araştırma. Erzurum Atatürk Üni. Ziraat Fakültesi - Doktora Tezi 137 sayfa.

Sezer, L., 2010. Mardin İli Kızıltepe İlçesinde Organik Çilek Yetiştiriciliği Olanaklarının Araştırılması. Ç.Ü. Ziraat Fakültesi - Yüksek Lisans Tezi 45 s.

Shaw, D. V., Larson, K. D., 2009. *U.S. Patent No. PP19,767*. Washington, DC: U.S. Patent and Trademark Office.

Türkoğlu, Z., Bilginer, Ş., 2007. Selva Ve Camarosa Çilek Çeşitlerinde Bazı Bitki Aktivatörlerinin Erkencilik , Verim , Kalite ile Yapraklarındaki Besin Element Düzeylerine Etkileri. Ondokuz Mayıs Üniv. Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü, SAMSUN II. Ulusal Üzümsü Meyveler Sempozyumu s: 284 TOKAT.

Ünlü, H. (2008). Organik Domates yetiştiriciliğinde Çiftlik Gübresi, Mikrobiyal Gübre ve Bitki Aktivatörü Kullanımının Verim, Kalite ve Bitki Besin Maddeleri Alımına Etkisi. Süleyman Demirel Üniversitesi, Fen Bilim Enst. Doktora Tezi.

Ünlü, H., Padem, H. (2010). Organik domates yetiştiriciliğinde çiftlik gübresi, mikrobiyal gübre ve bitki aktivatörü kullanımının yaprakların makro element içeriği üzerine etkisi. *SDÜ Ziraat Fakültesi Dergisi*, 5(2), 63-73. <https://dergipark.org.tr/tr/pub/sduzfd/issue/29600/317580>

Vukicevich, E., Lowery, T., Bowen, P., Úrbez-Torres, J. R., & Hart, M. (2016). Cover crops to increase soil microbial diversity and mitigate decline in perennial agriculture. A review. *Agronomy for sustainable development*, 36(3), 48. <https://link.springer.com/article/10.1007/s13593-016-0385-7>

Yılmaz, H., 2009. Çilek. Hasad Yayınları, İstanbul. 350.