



Araştırma Makalesi

Humik Asit Uygulamalarının Bazı Çilek Çeşitlerinin Meyve Verimi ve Kalitesi Üzerine Etkileri

Mustafa Kenan Geçer

Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Ziraat ve Doğa Bilimleri Fakültesi, Tohum Bilimi ve Teknolojisi Bölümü, Bolu

Geliş tarihi (Received): 03.12.2019

Kabul tarihi (Accepted): 11.01.2020

Anahtar kelimeler:

Çilek, humik asit, meyve verimi ve kalitesi

Özet. Çilek hem ülkemizde hem de dünyada üzüksü meyveler içerisinde üretimi ve tüketimi en fazla olan türdür. Ülkemizin çilek üretim potansiyeli her geçen gün giderek artmaktadır. Bu çalışma ile Albion, Monterey, San Andreas ve Sweet Charlie çilek çeşitlerine humik asit uygulaması sonucunda; meyve verimi, meyve sayısı, ortalama meyve ağırlığı, suda çözünür kuru madde içeriği, titre edilebilir asitlik oranı ve meyve pH'sı gibi parametreler üzerindeki değişimlerin belirlenmesine çalışılmıştır. Çalışmada iki yıllık veriler değerlendirilmiş ve sonuçta; meyve verimine, meyve sayısına, suda çözünür kuru madde içeriğine ve titre edilebilir asitlik değerleri üzerine uygulamaların önemli etkide bulunduğu görülmüştür ($P < 0.05$). En yüksek meyve verimi $138.80 \text{ g bitki}^{-1}$ ile humik asit uygulamasından, $146.44 \text{ g bitki}^{-1}$ ile Albion çeşidinden elde edilmiştir. Meyve sayısı bakımından ise humik asit uygulaması sonucu en yüksek değerler Albion ve Sweet Charlie çeşitlerinden sırasıyla 12.60 ve 12.41 adet bitki^{-1} elde edilmiştir. Genel ortalamalar bakımından suda çözünür kuru madde içeriği 7.87 olarak kontrol grubunda daha tespit edilmiştir. Humik asit uygulaması titre edilebilir asitlik üzerinde olumlu etkide bulunmuş ve 0.96 olarak belirlenmiştir. Çalışma sonucunda bazı parametreler üzerine humik asit uygulamalarının olumlu etkilerde bulunduğu ve bu yönüyle daha sağlıklı ve kaliteli bir üretim için önerilebileceği ortaya çıkmıştır.

*Sorumlu yazar

mkenangeceer@hotmail.com

Effects of Humic Acid Application on Fruit Yield and Quality in Some Strawberry Cultivars

Keywords:

Strawberry, humic acid, fruit yield and quality

Abstract. Strawberry is the most produced and consumed species amongst berry fruits, both in Turkey and around the world. Strawberry production potential of Turkey is improving day by day. In this study, changes in such parameters as fruit yield, fruit number, fruit weight, soluble solids content, titrable acidity ratio and fruit pH are determined after application of humic acid on Albion, Monterey, San Andreas and Sweet Charlie strawberry cultivars. Two-year data are evaluated in the study and as a result, it is determined that the application of humic acid has significant effects on fruit yield, fruit number, soluble solids content and titrable acidity values ($P < 0.05$). The highest fruit yield is obtained from humic acid application with $138.80 \text{ g plant}^{-1}$ and from Albion cultivar with $146.44 \text{ g plant}^{-1}$. The highest fruit numbers are observed in Albion and Sweet Charlie cultivars with 12.60 and 12.41 number plant^{-1} , respectively, after humic acid application. As for the general averages, soluble solids content is measured to be highest in the control application with 7.87% . Humic acid application has a positive effect on titrable acidity and the average titrable acidity is determined as 0.96% . The findings of the study show that humic acid application positively affected some parameters and, as a result, it can be recommended for a healthier and more quality production.

GİRİŞ

Üzümsü meyveler arasında önemli bir yere sahip olan çilek (*Fragaria vesca* L.) meyvesinde bulunan birçok mineral madde, vitamin ve kendine özgü renk, tat ve aromasıyla taze tüketimde ve sanayiye uygunluğundan dolayı da birçok alanda kullanılan bir hammadde ve önemli bir gelir kaynağı olmuştur (Ağaoğlu, 1986; Türemiş ve ark., 2000; Çevik ve Erhan, 2003).

Humik asit, toprakların nötralizasyonunda ve suda çözünabilir inorganik gübrelere kök bölgesinde muhafaza edilmesinde önemli bir role sahiptir. Toprağın iyon değişim kapasitesini en yüksek seviyeye çıkaran humik asit kimyasal olarak aktif bir karaktere sahip olmakta ve topraktaki çeşitli metaller, mineraller ve organikler ile çözünabilir kompleksler oluşturma yeteneği sağlamaktadır. Toprakta bulunan besinlerin bitki köklerinde emilimini en yüksek düzeyde sağlamaktadır.

Bernardoni ve ark. (1990) Dona çilek çeşidi ile yapmış oldukları denemede azot, fosfor ve potasyumlu gübreleme dışında humik asit (Umex Ligudo) uygulamasının verimi yükselttiğini, humik asit ve mineral besin maddelerinin birlikte uygulanmasının bitki kuru madde ağırlığı, bitkinin besin elementleri içerik ve alımlarına ve tohumun çimlenmesine olumlu etkide bulunduğunu belirtmişlerdir. Pılanalı ve Kaplan (2000) kontrollü şartlarda Douglas çilek çeşidinde farklı humik asit farklı form ve dozlarının Zn dışındaki elementlere etkisinin önemsiz olduğunu, sıvı humik asidin yaprak Zn içeriği üzerine etkisinin ise önemli ve azaltıcı yönde olduğunu bildirmişlerdir.

Daha kaliteli, getirisi yüksek ve sağlıklı ürünler yetiştirmek için kimyasal gübre ve ilaçlardan uzak organik materyaller kullanarak yetiştiricilik yapılması önemli bir husustur. Kimyasal gübrelemeyle birlikte humik asit uygulamasının çilek meyve rengi üzerine önemli etkisinin olmadığı belirlenmiştir. Bununla birlikte toprağın bitki besin madde kapsamı ile meyve rengi arasındaki ilişkilerde sıvı humik asit uygulamalarının katı humik asitten daha etkili olduğu görülmüştür (Pılanalı ve Kaplan, 2002).

Pehluvan ve Güteryüz (2014) dört farklı uygulamada (kontrol, topraktan, yapraktan ve toprak + yapraktan) bitki büyümesini teşvik edici *Bacillus OSU-142* bakterisi ile beş farklı sıvı humik asit dozu (0, 200, 400, 600, 800 ml da⁻¹) uygulaması sonuçlarına göre özellikle ilk yıl çilekte bitki başına verimi, 600 ve 800 ml da⁻¹ humik asit uygulamaları kontrole göre sırasıyla %3.2 ve %12.2 oranlarında artırmıştır. İki yıllık ortalamalara göre ortalama meyve ağırlığı kontrole göre 600 ve 800 ml da⁻¹ humik asit dozlarının sırasıyla %6.2 ve %9.3 oranlarında artırdığı tespit edilmiştir. 400 ml da⁻¹ humik asit dozunun meyvedeki toplam şeker içeriğini kontrole göre %3.7 oranında, toprak + yapraktan bakteri uygulamasının ise %2.8 oranında artırdığı belirlenmiştir.

Gülbağ (2010) Camarosa ve Elsanta çilek çeşitleri üzerinde Potasyum Humat, Bitkisel Kökenli Sıvı Humik Asit ve Deniz Yosunu içerikli organik preparatlar, kontrol grubu olarak ise klasik gübreleme yapmış ve sonuçta organik uygulamalar ile yetiştirilen çilekler ortalama meyve ağırlığı dışında, klasik koşullarda yetiştirilenler ile aynı verim ve kaliteyi sağlamıştır. Bitki gelişimi açısından, klasik gübreleme ile bitkisel kökenli sıvı humik asit uygulamasını üstün bulunmuştur.

Günümüzde yaşanan sağlık sorunlarının insanlarda neden olduğu tedirginlikler ve bu sorunların özellikle beslenme biçimi ve besin içeriklerinden kaynaklandığı ile ilgili bilimsel çalışmaların artması sonucu tüketiciler doğal veya doğala yakın yollarla üretilen meyve ve sebzelere yönelmiş durumdadırlar. Bunun bir sonucu olarak da üretimde organik girdilerin kullanılması önem kazanmıştır. Bitki büyüme ve gelişmesi, meyve verimi ve kalitesini artırma ve toprağın organik maddece zenginleştirilmesi amacıyla uygulanabilecek maddelerden biri de humik asittir. Bu çalışma ile bitki büyüme ve gelişmesinin yanında meyve verimi ve kalitesi üzerinde de olumlu etkilere sahip olan humik asidin sıvı formda kullanılması sonucu bazı çilek çeşitlerine ait meyvelerin kalite özellikleri üzerindeki etkilerinin ortaya çıkartılması amaçlanmıştır.

MATERYAL VE METOT

Deneme 2016 ve 2017 yılları arasında, Gaziantep'in Nizip ilçesinin Tanır köyünde iki yıllık olarak planlanmış ve yürütülmüştür. Deneme toprağına dekara 3 ton olacak şekilde çiftlik gübresi uygulanmış, arazi sürülmüş ve dikim yastıkları 80 cm genişlik ve 30 cm yükseklikte hazırlanmıştır. Bitki materyali olarak özel bir firmadan temin edilen Sweet Charlie, Albion, San Andreas ve Monterey çilek çeşitlerine ait frigo fideler kullanılmıştır.

Araziye uygun olarak dikim yastıkları hazırlanmış ve damla sulama sistemi kurulmuş ve üstü siyah plastik malç ile kaplanmıştır. 5 Mart 2016 tarihinde 35×35 cm aralıklarla fide dikimleri gerçekleştirilmiştir. Dikimden önce humik asit uygulanacak parsellerdeki fideler su ile seyreltilen sıvı humik asit çözeltisine (organik madde %5, suda çözünür potasyum oksit %4, toplam humik asit %15, pH:11-13) bandırılarak dikimleri gerçekleştirilmiştir. Sulama suyuyla sıvı humik asit uygulaması 750 ml da⁻¹ olarak uygulanmıştır. Uygulama ve

bakım işleri sonraki yıl da devam etmiştir. Çalışmada incelemeye alınan konularla ilgili ölçümler Iğdır Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü laboratuvarında yapılmıştır.

Verim Miktarı (g bitki⁻¹)

Meyveler hasat edildikten sonra hassas terazide tartılmış ve elde edilen verim miktarları parseldeki bitki sayısına bölünerek bitki başına düşen verim miktarı g bitki⁻¹ olarak belirlenmiştir.

Meyve Sayısı (adet bitki⁻¹)

Hasat edilen meyveler sayılmış ve parseldeki bitki sayısına bölünerek bitki başına düşen meyve sayısı adet bitki⁻¹ olarak bulunmuştur.

Ortalama Meyve Ağırlığı (g meyve⁻¹)

Parsellerdeki verim miktarları meyve sayısına bölünerek ortalama meyve ağırlığı belirlenmiştir.

Suda Çözünür Kuru Madde Oranı (SÇKM) (%)

Hasat sonrası şansa bağlı olarak seçilen beş meyve ezilerek suyu alınmış ve dijital refraktometre (Model HI-96801Hanna, German) yardımıyla suda çözünür kuru madde miktarları % olarak belirlenmiştir.

Meyve pH'sı

pH metrenin (Hanna-HI 98103) elektrot ucu meyve suyu içinde kalacak şekilde konulmuştur. Ekranda görünen değer sabit hale gelince kaydedilmiştir.

Titre Edilebilir Asitlik (TA) (%)

Titre edilebilir asitlik Kılıç ve ark. (1991)'e göre titrasyon yöntemiyle belirlenmiştir.

İstatistiksel Analiz

Deneme 3 tekerrürlü ve her tekerrürde 15 bitki olacak şekilde düzenlenmiştir. Üzerinde durulan özelliklere ilişkin tanıtıcı istatistikler ($X \pm SX$) standart hata olarak ifade edilmiştir. Üç tekerrürlü olarak yürütülen çalışma sonucunda elde edilen veriler tesadüf bloklarında faktöriyel deneme deseni baz alınarak Varyans analizine tabi tutulmuştur. Ortalamaların kıyaslanmasında Duncan çoklu karşılaştırma testi kullanılmıştır. Elde edilen veriler IBM SPSS 23 paket programı ile analiz edilmiştir.

BULGULAR VE TARTIŞMA

İki yıllık çalışma sonucunda alınan meyve örnekleri üzerinde yapılan ölçüm ve gözlemler aşağıda sunulmuştur.

Meyve Verimi (g bitki⁻¹)

İki yıllık ortalama meyve verimleri incelendiğinde; humik asit uygulamalarının meyve verimine etkisi istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. Humik asit uygulamasıyla en yüksek meyve verimi 138.80 g bitki⁻¹ olarak ölçülmüştür (Çizelge 1). Meyve verimi açısından çeşitler arasındaki fark ise istatistiksel olarak önemsiz çıkmıştır. Bununla birlikte en yüksek meyve verimi 146.44 g bitki⁻¹ ile Albion çeşidinde ve humik asit uygulamasından elde edilmiştir. Bernardoni ve ark. (1990) Dona çilek çeşidi ile yapmış oldukları denemede azot, fosfor ve potasyumlu gübreleme dışında humik asit (Umex Ligudo) uygulamasının verimi yükselttiğini, humik asit ve mineral besin maddelerinin birlikte uygulanmasının bitki kuru madde ağırlığı, bitkinin besin elementleri içerik ve alımlarına ve tohumun çimlenmesine olumlu etkide bulunduğunu belirtmişlerdir. Menemen koşullarında yapılan bir çalışmada Sweet Charlie çeşidinin meyve verimi ortalama olarak 1004 g bitki⁻¹ olarak ölçülmüştür (Önal, 2000). Polat ve Çelik (2008) farklı organik uygulamaların (yeşil gübre, çiftlik gübresi, humik asit ve yaprak gübresi) Camarosa ve Fern çilek çeşitlerinde denendiği çalışmada en yüksek verim Fern çeşidinde 177.07 g bitki⁻¹ ve Camarosa çeşidinde 133.9 g bitki⁻¹ olarak yeşil gübre + çiftlik gübresi + humik asit + yaprak gübresi uygulamasından elde edilmiştir. Berk (2012) yaptığı organik yetiştiricilik çalışması sonucunda Camarosa, Kabarla, Festival, Cal-Giant 3, Whitney ve Sweet Charlie çilek çeşitlerinde en yüksek verimi ilk yıl Kabarla (189.06 g) çeşidinden, ikinci yıl ise Camarosa (94.42 g) çeşidinden elde etmiştir. Ağgün ve ark. (2018) kök bakterisi uygulamaları sonucu bazı çilek çeşitleri üzerinde yaptıkları çalışmada ortalama meyve verimlerini Albion çeşidinde 71.87 g bitki⁻¹, San Andreas çeşidinde 93.02 g bitki⁻¹ ve Monterey çeşidinde 84.41 g bitki⁻¹ olarak

tespit etmişlerdir. Eskişehir'de farklı dikim zamanı ve uygun çilek çeşitlerinin belirlenmesi amacıyla yapılan çalışmada Albion ve San Andreas çeşitlerinin ortalama meyve verimleri sırasıyla 463.91 ve 474.58 g bitki⁻¹ olarak belirlenmiştir (Oğuz ve Pırlak, 2019).

Çizelge 1. Çilek çeşitlerine ait iki yıllık ortalama verim değerleri (g bitki⁻¹).

Table 1. Two-year fruit yield values of strawberry cultivars (g plant⁻¹).

Çeşit	Kontrol grubu	Humik asit uygulaması	Ortalama
Albion	123.39 ± 1.17	146.44 ± 4.31	134.92 ± 1.48
Monterey	129.92 ± 2.23	136.96 ± 3.56	133.44 ± 2.69
San Andreas	124.84 ± 1.59	133.83 ± 2.44	129.34 ± 3.46
Sweet Charlie	124.17 ± 1.48	137.94 ± 2.84	131.06 ± 2.43
Ortalama	125.58 ± 2.19b	138.80 ± 3.05a	132.19 ± 1.69

*: Aynı satırda farklı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark önemlidir (P<0.05).

Meyve Sayısı (adet bitki⁻¹)

Meyve sayısı bakımından uygulamaların etkileri istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. Genel ortalamalar incelendiğinde humik asit uygulaması sonucu meyve sayısının daha fazla (12.24 adet bitki⁻¹) olduğu görülmüştür. Bunun yanında çeşitler arasında en fazla sayıda meyve Albion ve Sweet Charlie çeşitlerinde sırasıyla 12.60 ve 12.41 adet bitki⁻¹ ile ve yine humik asit uygulamasında belirlenmiştir (Çizelge 2). İğdir iklim şartlarında bazı çilek çeşitleri üzerinde kök bakterisi uygulamaları sonucunda ortalama meyve sayıları Albion, San Andreas ve Monterey çilek çeşitlerinde sırasıyla 2.72 adet bitki⁻¹, 3.10 adet bitki⁻¹ ve 2.92 adet bitki⁻¹ olarak tespit edilmiştir (Ağgün ve ark., 2018).

Çizelge 2. Çilek çeşitlerine ait iki yıllık ortalama meyve sayıları (adet bitki⁻¹).

Table 2. Two-year fruit numbers of strawberry cultivars (number plant⁻¹).

Çeşit	Kontrol grubu	Humik asit uygulaması	Ortalama
Albion	11.71 ± 0.24a	12.60 ± 0.12a	12.16 ± 0.25a
Monterey	11.84 ± 0.18a	12.23 ± 0.37ab	10.04 ± 0.14b
San Andreas	10.69 ± 0.14b	11.71 ± 0.22b	11.20 ± 0.18ab
Sweet Charlie	11.06 ± 0.32ab	12.41 ± 0.19a	11.74 ± 0.21a
Ortalama	11.32 ± 0.20b	12.24 ± 0.13a	11.78 ± 0.11

*: Aynı satırda ve sütunda farklı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark önemlidir (P < 0.05).

Ortalama Meyve Ağırlığı (g meyve⁻¹)

Çizelge 3'te görüldüğü üzere ortalama meyve ağırlığına humik asit uygulamalarının etkisi istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur. Bununla birlikte çeşitler incelendiğinde en yüksek ortalama meyve ağırlığı San Andreas ve Sweet Charlie çeşitlerinden sırasıyla 11.57 g meyve⁻¹ ve 11.38 g meyve⁻¹ olarak belirlenmiştir. Ayrıca humik asit uygulaması sonucu ortalama meyve ağırlığı 11.08 g meyve⁻¹ olurken kontrol grubu da 11.18 g meyve⁻¹ değerini verilmiştir (Çizelge 3).

Çizelge 3. Çilek çeşitlerine ait iki yıllık ortalama meyve ağırlıkları (g meyve⁻¹).

Table 3. Two-year fruit weights of strawberry cultivars (g fruit⁻¹).

Çeşit	Kontrol grubu	Humik asit uygulaması	Ortalama
Albion	10.61±0.21	10.94±0.62	10.78±0.14
Monterey	10.99±0.36	10.59±0.27	10.79±0.26
San Andreas	11.70±0.14	11.44±0.43	11.57±0.31
Sweet Charlie	11.42±0.25	11.34±0.18	11.38±0.22
Ortalama	11.18±0.19	11.08±0.22	11.13±0.17

Neri ve ark. (2002) humik asit uygulamalarının meyve iriliği ve pazarlanabilir ürün kalitesini kontrole göre önemli ölçüde arttırdığını, sekiz haftalık dönemde yüksek oranda fotosentetik pigment birikimi sağlandığını, uygulamanın beşinci haftasında daha iyi bir fotosentez etkinliği olduğunu gözlemlemişlerdir. Ayrıca çilekte humik asidin meyve kalitesine pozitif bir etki yaptığı, şekilsiz meyve oluşumunun kontrole göre daha az olduğu ve meyvelerin şeker içeriklerinin yükseldiği saptanmıştır. Önal (2000) Menemen iklim şartlarında yaptığı açıkta ve yüksek tünel altında çilek yetiştiriciliği denemesi sonucunda ortalama meyve ağırlığını Sweet Charlie çeşidinde 8.7 g meyve⁻¹ olarak belirtmiştir. Camarosa, Kabarla, Festival, Cal-Giant 3, Whitney ve Sweet Charlie çilek çeşitleriyle yapılan organik yetiştiricilik sonucunda, Festival çeşidi ilk yıl, Kabarla ise ikinci yıl en ağır meyvelere sahip çeşitler olarak tespit edilmiştir (Berk, 2012). Ağgün ve ark. (2018) kök bakterisi uygulamaları sonucunda

ortalama meyve ağırlıklarını Albion çeşidinde 26.24 g meyve⁻¹, San Andreas çeşidinde 29.79 g meyve⁻¹ ve Monterey çeşidinde 28.20 g meyve⁻¹ şeklinde ölçmüşlerdir. Farklı dikim dönemlerinde yetiştirilen çilek çeşitlerinde ortalama meyve ağırlığı Albion çeşidinde 15.29 g meyve⁻¹ ve San Andreas çeşidinde 19.51 g meyve⁻¹ olarak tespit edilmiştir (Oğuz ve Pırlak, 2019).

Suda Çözünbilir Kuru Madde Miktarı (SÇKM) (%)

Suda çözünür kuru madde içerikleri bakımından uygulamalar arasındaki fark istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. Kontrol grubunda suda çözünür kuru madde içeriği daha yüksek %7.87 olarak ölçülmüşken, humik asit uygulamasıyla bu değer %7.33 olarak daha düşük belirlenmiştir (Çizelge 4). Bununla birlikte; çeşitler bakımından SÇKM içeriklerine humik asit uygulamalarının olumlu etkisi olmamıştır. Menemen’de yapılan çalışma sonucunda Sweet Charlie çilek çeşidinin suda çözünür kuru madde içeriği ortalama %9.4 olarak ölçülmüştür (Önal, 2000). Berk (2012) yaptığı iki yıllık organik çilek yetiştiriciliği çalışmasında Camarosa çeşidinin (%8.95 ve %7.19) her iki yılda suda çözünür kuru madde miktarı yönünden üstün nitelikli olduğunu belirtmiştir. İğdir ekolojik koşullarında kök bakterisi uygulamalarının bazı çilek çeşitlerinde verim özelliklerine etkilerinin incelendiği çalışmada Albion, San Andreas ve Monterey çeşitlerinin meyvelerindeki ortalama suda çözünür kuru madde içerikleri sırasıyla %9.87, %9.23 ve %10.22 olarak belirlenmiştir (Ağgün ve ark., 2018). Albion çilek çeşidinde suda çözünür kuru madde içeriğinin sera şartlarında hem kontrol grubu hem de organik gübrelemeye ilaveten Bombus arısı kullanımıyla daha yüksek bir değere ulaştığı (%9.90-%8.96) belirlenmiştir (Özkan, 2019). Oğuz ve Pırlak (2019) Eskişehir’de yaptıkları çalışma sonucunda Albion ve San Andreas çilek çeşitlerinde suda çözünür kuru madde içeriklerini sırasıyla %7.17 ve %6.26 olarak ölçmüşlerdir.

Çizelge 4. Çilek çeşitlerine ait iki yıllık ortalama suda çözünür kuru madde içerikleri (%).

Table 4. Two-year soluble solid contents of strawberry cultivars (%).

Çeşit	Kontrol grubu	Humik asit uygulaması	Ortalama
Albion	7.98±0.09	7.58±0.09	7.78±0.18
Monterey	8.00±0.11	7.14±0.17	7.57±0.23
San Andreas	7.74±0.15	7.46±0.10	7.60±0.08
Sweet Charlie	7.75±0.23	7.17±0.28	7.46±0.13
Ortalama	7.87±0.17a	7.33±0.24b	7.60±0.16

*: Aynı satırda farklı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark önemlidir (P < 0.05).

Titre Edilebilir Asitlik (%)

Titre edilebilir asitlik bakımından uygulamalar arasındaki fark istatistiksel olarak önemli çıkmıştır. Humik asit uygulaması sonucunda titre edilir asitlik değeri %0.96 olarak daha yüksek tespit edilirken kontrol grubu % 0.71 olarak ölçülmüştür (Çizelge 5). Ayrıca çeşitler arasından yapılan değerlendirmeye göre de humik asit uygulaması olumlu etkide bulunmuş ve en yüksek titre edilir asitlik Albion çeşidinde %1.04 olarak belirlenmiştir. Kök bakterisi uygulamaları sonucunda bazı çilek çeşitlerinde ortalama titre edilebilir asitlik değerleri Albion çeşidinde %0.79, San Andreas ve Monterey çeşitlerinde %0.83 olarak ölçülmüştür (Ağgün ve ark., 2018). Özkan (2019) sera şartlarında Albion çilek çeşidinde organik gübreleme ile Bombus arısı kullanımının SÇKM ve pH üzerinde etkisi olumlu olmuşken titre edilebilir asitliğe etkisinin olumlu olmadığını belirlemiştir.

Çizelge 5. Çilek çeşitlerine ait iki yıllık ortalama titre edilir asitlik oranı (%).

Table 5. Two-year titrable acidity ratios of strawberry cultivars (%).

Çeşit	Kontrol grubu	Humik asit uygulaması	Ortalama
Albion	0.71±0.05	1.04±0.02	0.88±0.04
Monterey	0.77±0.01	0.95±0.07	0.86±0.02
San Andreas	0.67±0.03	0.92±0.06	0.80±0.04
Sweet Charlie	0.68±0.04	0.95±0.01	0.82±0.09
Ortalama	0.71±0.06b	0.96±0.08a	0.84±0.03

Meyve pH'sı

Meyve pH'sı bakımından uygulamalar arasındaki fark istatistiksel olarak önemsiz çıkmıştır. Bununla birlikte genel ortalamalar incelendiğinde kontrol grubundan elde edilen meyvelerin pH'sı 3.61 olarak humik asit uygulamasından daha yüksek ölçülmüştür. Ayrıca çeşitler arasında da genel ortalamalar bakımından en yüksek pH değeri 3.64 ile Albion çeşidinden tespit edilmiştir (Çizelge 6). İğdir iklim koşullarında bazı çilek çeşitleri üzerinde kök bakterilerinin etkilerinin incelendiği çalışmada Albion, San Andreas ve Monterey çeşitlerinin ortalama meyve pH'ları sırasıyla 3.88, 3.87 ve 3.99 olarak belirtilmiştir (Ağgün ve ark., 2018). Albion çilek

çeşidinde organik gübre ve Bombus arısı kullanımıyla meyve pH'sının olumlu etkilendiği (%2.20) belirlenmiştir (Özkan, 2019). Eskişehir iklim koşullarında kurulan denemede farklı dikim tarihleri uygulanmış ve Albion ve San Andreas çilek çeşitlerine ait meyvelerin pH değerleri sırasıyla 3.09 ve 3.58 olarak elde edilmiştir (Oğuz ve Pırlak, 2019).

Çizelge 6. Çilek çeşitlerine ait iki yıllık ortalama meyve pH'sı.

Table 6. Two-year fruit pHs of strawberry cultivars.

Çeşit	Kontrol grubu	Humik asit uygulaması	Ortalama
Albion	3.58±0.02	3.70±0.05	3.64±0.04
Monterey	3.55±0.02	3.59±0.02	3.57±0.02
San Andreas	3.63±0.01	3.48±0.04	3.56±0.03
Sweet Charlie	3.67±0.03	3.49±0.01	3.58±0.01
Ortalama	3.61±0.01	3.56±0.02	3.59±0.04

SONUÇ

Yoğun tarım faaliyetleri sonucu elde edilen ürünlere karşı tüketicilerin daha mesafeli davranmaları, üreticilerin de bitkisel üretimde kullanılan girdilerin seçimi konusunda dikkatli olmalarına sebep olmuştur. Çilek üretiminde sentetik gübre kullanımının azaltılması ve bunu devamında daha az riskli ve yüksek besin değerlerine sahip meyvelerin elde edilmesi organik üretimin önemini artırmıştır. Humik asit gibi organik materyallerin kullanımı daha sağlıklı ve sürdürülebilir bir meyve üretimine imkân sağlayacaktır. Yapılan birçok çalışma sonucunda humik asit ve buna benzer organik yapıları materyallerin bitki büyüme ve gelişmesi üzerindeki faydaları ortaya çıkmıştır. Özellikle meyve verimini artırdığı ve meyvelerdeki biyokimyasallar üzerine de olumlu etkide bulunduğu da aşikârdır. Bu çalışma ile humik asit uygulamalarının meyve verimi ve kalitesi üzerinde etkileri belirlenmeye çalışılmıştır. Çalışma sonucunda ulaşılan bazı verilere göre çilek üretiminde humik asit ve bunun gibi organik preparatların kullanılmasının yararlı olacağı sonucuna varılmıştır.

ÇIKAR ÇATIŞMASI

Yazar olarak makalenin planlanması, yürütülmesi ve yazılması konusunda herhangi bir çıkar çatışması olmadığını beyan ederim.

YAZAR KATKISI

Yazar olarak makalenin planlanması, yürütülmesi ve yazımı tarafımda yapılmıştır.

KAYNAKLAR

- Ağaoğlu, Y. S. (1986). *Üzümsü Meyveler*. Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Yayınları, Yayın No: 984, Ankara.
- 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.
- Berk, S. (2012). Bolu (Mudurnu) ekolojik koşullarında organik olarak yetiştirilen bazı çilek çeşitlerinin verim ve kalite özelliklerinin belirlenmesi. *Tarım Bilimleri Araştırma Dergisi* 6(1), 68-72.
- Bernardoni, C., Cerioni, G., Fabbri, A., & Paoletti, M. (1990). Fertigation Experiments in Horticulture. *Coltre Protette*, 19, 12.
- Çevik, İ., & Erhan, M. (2003). Bazı Üzümsü Meyve Çeşitlerinin Teknolojik Özellikleri Üzerine Araştırmalar. *Gıda ve Yem Bilimi Teknolojisi*, 3, 1-6.
- Gülbağ, F. (2010). *Farklı organik preparatların, bazı çilek çeşitlerinde (Camorasa ve Elsanta) verim, meyve kalitesi ve bitki gelişimi üzerine etkilerinin belirlenmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Kahramanmaraş.
- Kılıç O., Çopur, O. U., & Görtay, Ş. (1991). *Meyve ve Sebze İşleme Teknolojisi*. Uludağ Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Ders Notları 7: 143, Bursa.
- Neri, D., Lodolini, E.M., Savini, G., Sabbatini, P., Bonanomi, G., & Zucconi, F. (2002). Foliar application of humic acids on strawberry (cv Onda). *Acta Horticulturae* 594, 297-302.
- Oğuz, F. G., & Pırlak, L. (2019). Eskişehir şartlarına uygun çilek dikim zamanları ve çeşitlerinin tespiti. *Bahri Dağdaş Bitkisel*

Araştırma Dergisi, 8(1), 148-157.

- Önal, K. (2000). Menemen koşullarında açıkta ve yüksek tünel altında yetiştirilen bazı çilek (*Fragaria x ananassa* Duch.) çeşitlerinin performansları üzerine bir araştırma. *Türk Tarım ve Ormanlık Dergisi*, 24, 31-36.
- Özkan, G. (2019). Sera şartlarında yetiştirilen çilekte (*Fragaria x ananassa* L.) organik gübre uygulaması ile *Bombus* arılarının (*Bombus terrestris*) kullanımının meyvelerin biyokimyasal içerikleri üzerine etkileri. *Gümüşhane Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 9(3), 569-574.
- Pehlivan, M., & Güleryüz, M. (2014). Humik asit ve bakteri uygulamalarının çilekte (*Fragaria x ananassa* L.) vejetatif gelişme ve fide verimi üzerine etkisi. *Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 45(1), 31 – 35.
- Pılanalı, N., & Kaplan, M. (2000). Farklı humik asit uygulamalarının çilek bitkisi yaprak örneklerinin bazı besin elementi içeriklerine etkileri. *Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*. 14(23), 72-82.
- Pılanalı, N., & Kaplan, M. (2002). Çileğin meyve rengi ile farklı formlarda uygulanan humik asit ve toprağın bazı bitki besin maddesi kapsamları arasındaki ilişkilerin belirlenmesi. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Tarım Bilimleri Dergisi*, 12(1), 1-5.
- Polat, M., & Çelik, M. (2008). Ankara (Ayaş) koşullarında organik çilek yetiştiriciliği. *Tarım Bilimleri Dergisi*, 14(3), 203-209.
- Türemiş, N., Özgüven, A. I., Paydaş, S. (2000). *Güneydoğu Anadolu Bölgesinde Çilek Yetiştiriciliği*. TÜBİTAK TARP Yayınları, Adana.