



# Leonardit Uygulamasının Albion ve Sweet Ann Çilek Çeşitlerinde Bitki Gelişimi ve Verime Etkileri

Semra Çay<sup>1\*</sup> Kenan Kaynaş<sup>1</sup>

<sup>1</sup>ÇOMÜ Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, 17100/Çanakkale.

\*Sorumlu yazar: semde2003@hotmail.com.tr

Geliş Tarihi: 26.04.2016

Kabul Tarihi: 21.07.2016

## Öz

Bu araştırma 2012–2015 yılları arasında, Çanakkale İli, Merkez İlçesi Çınarlı Köyünde özel üretici bahçesinde yürütülmüştür. Çalışmada çilek yetiştiriciliğinde katı ve sıvı leonardit uygulamasının bitkilerin gelişimine ve verimine etkisini saptamak amaçlanmıştır. Araştırmada Albion ve Sweet Ann çilek çeşitlerinin taze fideleri kullanılmıştır. Dikim öncesi oluşturulan yastıklar damla sulama sistemi kurulduktan sonra delikli siyah malçla (0.03 mm, PE) kaplanmış ve bitki başına 100 g hesabı ile katı leonardit uygulanmıştır. Fidelerin dikiminden (30 x 25 cm üçgen dikim) sonra vegetasyon süresince her sulamada parsel başına 50 cc sıvı leonardit uygulaması yapılmıştır. Kontrol bitkilere dikim öncesi ve sonrası leonardit uygulaması yapılmamıştır. Tesadüf bloklarında bölünmüş parseller deneme deseninde 4 yinelemeli olarak kurulan denemede kenar tesirleri ile birlikte her parselde 100 bitki yer almıştır. Gelişme dönemi süresince kültürel uygulamalar her parselde eşit şekilde uygulanmıştır. Çalışmanın amacına göre bitki başına verim ve çiçek sayısı, yaprak sayısı, stolon sayısı, stolon uzunluğu, kök uzunluğu, kök ağırlığı, bitki yaş ve kuru ağırlığı gibi gelişme ölçütleri saptanmıştır. Bulgularımıza göre; Albion çeşidinde leonardit uygulaması stolon sayısı, çiçek sayısı, bitki kuru ağırlığı üzerine olumlu etki yapmıştır. Stolon uzunluğu, yaprak sayısı, kök uzunluğu, kök ağırlığı ve bitki yaş ağırlığı üzerine etkili olmamıştır. Sweet Ann çeşidinde ise; stolon sayısı, çiçek sayısı, kök uzunluğu, bitki yaş ağırlığı üzerine olumlu etkisi bulunurken, stolon uzunluğu, yaprak sayısı, kök ağırlığı ve bitki kuru ağırlığı üzerine etkili bulunmamıştır. Her iki çilek çeşidinde leonardit uygulaması iki hasat döneminde de önemli düzeyde verim artışına neden olmuştur.

**Anahtar Kelimeler:** Çilek, Albion, Sweet ann, Leonardit, Bitki gelişimi.

## Abstract

### Albion and Sweet Ann Leonardit the Cultivation of Strawberry Cultivars Effects on Plant Growth and Yield

This research between 2012–2015 years were conducted in the village of the Canakkale Çınarlı. According to the purpose of the experiment; half of the parcels held aquaculture 100 g per plant has been made halfway through the implementation of strict leonardite. Albion and Sweet Ann varieties of strawberries to the barrier created using fresh seedlings every watering at 50 l / ha was continued until the end of the application of liquid leonardit vegetation period. Experiment with earliness index, yield, plant development and fruit width, length, shape, and proportion of marketable fruit. Leonardite is grown using the Albion variety has been to the fore in terms of earliness. With the highest yield per plant is grown has been obtained from the Sweet Ann leonardite. The amount of propagation such as stolon and root weight and length, length, creating an amount of leaves and flowers per plant and fruit grown using width, length measurements leonardite Sweet Ann variety. As a result of both types of breeding efforts in the resulting fruit patterns. The proportion of marketable fruit cultivar of Sweet Ann used more leonardite.

**Keywords:** Strawberry, Albion, Sweet ann, Leonardite.

## Giriş

Kültüre alınmış çilekler (*Fragaria x ananassa* L.), milyonlarca insanın zevkle tükettiği üzüm sü meyveler grubunun en önemli üyelerinden biri olup, çok farklı ekolojilerde yetiştirilebilmektedirler. Dünya çilek üretiminin yaklaşık %98'i kuzey yarım kürede yapılmaktadır. Ülkemizde de tüm bölgelerimizde çilek yetiştiriciliği yapılmakta olup, giderek artan bir talep vardır (Türemiş ve ark., 2000; Erdoğan ve Pırlak, 2009). Birleşmiş Milletler Gıda ve Tarım Örgütü (FAO) verilerine göre dünyada, 361.661 hektar alanda, 7.739.622 ton çilek üretilmiştir. Dünya çilek üretiminin %77,6'sını karşılayan Çin, 6.010.608 ton çilek üretmektedir. Türkiye; 134.234 da alanda 376.070 tonluk üretimi ile dünya çilek üretiminde %4,8 pay ile dördüncü sıradadır. Toplam çilek üretimimizin %42,1'i örtü altında yapılmaktadır (Anonim, 2014).



Çanakkale çilek yetiştiriciliği için uygun ekolojik şartlara sahip olmasına rağmen çilek üretimi yeterli düzeyde değildir. 2012 yılı verilerine göre il düzeyinde 688 dekarlık alanda 1.884 ton çilek üretimi gerçekleştirilmiştir (Anonim, 2012).

Cannel ve ark. (1961), çilek yetiştiricileri için sedde ve yüksek tünel kullanımının faydalı olduğunu açıklamışlardır. Baumann ve ark. (1995); Scheel, (1982), malç ile kaplamanın yabancı ot kontrolünü ve derimi kolaylaştırdığını, stolon sayısını, ürünü ve meyve iriliğini artırdığını, erozyonu önlediğini ve temiz meyve elde edilmesini sağladığını bildirmişlerdir. Himelrick (1982), siyah polietilen malçta yetişen bitkilerin açıkta veya plastik malçta yetişenlere göre fazla sayıda kol ve temiz meyve oluşturduğunu; toplam meyve ağırlığının ise malçsız yetişenlere oranla arttığını bildirmiştir.

Avıgdori–Avidov (1986), çileklerde bitki büyüme ve gelişmesi ile meyve kalitesine genetik faktörlerin etki ettiğini, bununla birlikte, çilek genotiplerinin farklı çevre koşullarında büyük farklılıklar gösterebileceğini; su alımının, gece–gündüz sıcaklıklarının, gün içindeki ışık yoğunluğunun meyve iriliği ve kaliteyi etkilediğini bildirmişlerdir. Galetta ve Bringham (1990), sıcaklık ve fotoperiyot gibi çevre faktörleri etkileşiminin türlere hatta çeşitlere göre farklılık gösterdiğini belirtmişlerdir. Genel olarak 35°C den yüksek sıcaklıklarda bitki gelişimi yavaşlamakta (Renquist ve ark. 1982; Hellman ve Travis, 1988) ve verim düşmektedir (Hellman ve Travis, 1988). Bunun yanında yetiştirilen çeşitlere bağlı olarak farklı ekolojilerde farklı çeşitler verim ve kalite yönünden ön plana çıkmaktadır. Mardin ili koşullarında yapılan çalışmada Camerosa çeşidi, Albion çeşidine göre verim, erkencilik ve bazı kalite özellikleri yönünden ön plana çıkmıştır (Sezer, 2010). Erzurum koşullarında Fern, Kabarla, Redlands Hope, Rubygem ve Sweet Ann çeşitlerinin karşılaştırıldığı bir çalışmada, en yüksek verim Kabarla çeşidinde elde edilmiş, en iri meyveler Sweet Ann çeşidinden (9 g), stolon sayısı yönünden Kabarla ve Sweet Ann (3,3 adet) çeşitlerinin ön plana çıktığı ve Fern çeşidiyle birlikte bölge için uygun olduğu kanısına varılmıştır (Özbahçalı, 2014). Özbay ve Gündüz (2016), Hatay ilinde üç farklı lokasyonda yaptıkları çalışmada Albion çeşidinde bitki başına ortalama verimin 274,4 g olduğunu, bölge için diğer çeşitlere göre daha düşük verime sahip olması nedeniyle önerilemeyeceğini ifade etmişlerdir.

Hüyük asitler, bitkilerin gelişiminde doğrudan ve dolaylı olarak önemli rol oynamaktadırlar (Lobartini, 1997). Doğrudan bitkilerdeki metabolik ve fizyolojik olayları teşvik ederek, dolaylı olarak da toprağın fiziksel, kimyasal ve biyolojik özelliklerini etkileyerek, toprağın verimliliğini artırmaktadır. Toprakta suyun tutulması, drenaj, havalanmanın iyileştirilmesi ve metalik iyonlar ile kleytli bileşikler ya da metalik–hidroksitler oluşturarak suda çözünebilir formları meydana getirirler. Bitkilere doğrudan etkisi olup, tohum uyarılması, çimlenme kapasitesinin artırılması, kök gelişimi ve bitkilerin absorbe ettiği besin elementleri metabolizmalarını etkileyerek bitki gelişimine yardımcı olmaktadır. Hüyük asit; toprak tuzluluğunun düşürülmesinde, toprak renginin düzeltilmesinde, metaller ile kleyt bağı oluşturulmasında ve bu sayede bitki için yararlı besin elementlerinin alınmasında olumlu etkileri bulunmaktadır. Kil mineralleri ile birleşerek toprağı daha tanecikli duruma getirerek toprağın yapısını düzeltmektedir. Verimsiz killi toprakların parçalanmasını sağlayarak verimli toprak haline dönüştürmektedir. Toprağın zamanla sıkışmasını önleyerek daha havadar ve kabarık kalmasını sağlamaktadır (Baker, 1977). Bishop (1999), hüyük asidin, amonyak veya nitrat formunda üre olarak uygulanan azot değişim oranına etki yaptığını, bununla birlikte hüyük asidin azot ile birleştirildiğinde azotun bitki için daha verimli olduğunu belirlemiştir.

Leonardit; yüksek oranda karbon, hüyük ve fülvünik asitler içeren, kömür düzeyine ulaşmamış linyitin okside olmuş bir formu ve doğal bir organik materyaldir. Organik madde içeriğı %75 gibi bir değere ulaşabilmektedir. Leonardit genellikle yeşil renkli olmakla beraber, kahverengi de olabilir. Bitki besin elementleri bakımından toprakla kıyaslandığında, fosfor yönünden yüksek, potasyumca fakir, kalsiyum karbonat içerikleri çok yüksek, toprak reaksiyonları (pH) nötr civarındadır. Fe, Mn, Cu ve Zn gibi mikro element içeriğinin yeterli düzeyde olduğu ve bitki gelişimini engelleyecek düzeyde bor içermediğı belirlenmiştir (Sağlam ve ark., 2012). Chain ve Avaid (1990), hüyük asidin toprak organik madde oranını artırması yanında, toprağın fiziksel, kimyasal ve mikrobiyolojik özellikleri üzerine etkisinin olduğunu, dolayısıyla hüyük maddelerin bitki gelişimini doğrudan etkilediğini bildirmişlerdir. Samanidou ve ark. (1991), fulvik asidin, ağır metallerle kirlenen toprakların temizlenmesinde kullanılabilceğini, yüksek iyon değıştirme kapasitesi nedeniyle toprak verimliliğini yükselttiğini bildirmişlerdir.



Kınacı (1997), farklı buğday çeşitlerinin verim değerleri üzerine Agrolig'in (%85 hümik asit içeren organik preparat) etkisini araştırdığı çalışmada, bazı çeşitlerde verim artışı sağladığı halde, bazı çeşitlerin veriminde etkili olmadığını bildirmiştir.

Bernardoni (1990), Dona çilek çeşidi ile yapmış oldukları denemede N, P, K'lu gübrelere ek olarak hümik asit (Umex Ligudo) uygulamasının verimi yükselttiğini; Senesi ve ark. (1990), hümik asit ve mineral besin maddelerinin birlikte uygulanmasının bitki kuru madde ağırlığı, bitkinin besin elementleri içerik ve alımlarına ve tohumun çimlenmesine olumlu etkide bulunduğunu belirtmişlerdir.

Aslantaş ve Güleriyüz (2003), Erzurum koşullarında Fern çilek çeşidinde Gold Marine, Maxi Crop ve Proton ticari isimli organik gelişmeyi teşvik edicilerin stolon sayısı, fide sayısı, fide kalitesi yönünden uygulama yapılmayanlara göre önemli derecede artış sağladığını saptamışlardır.

Gerçekcioğlu ve ark. (2009), Tokat koşullarında farklı ticari isimlerle satılan organik gübrelerin Maraline çilek çeşidinde verimin, kök sayısı, kök uzunluğu ve kök kuru ağırlığının yıllara göre değiştiğini ancak organik gübre uygulamalarının önemli etkilerinin olmadığını saptamışlardır. Buna karşılık, meyve örneklerinin SÇKM ve toplam asitlik değerlerinin organik gübre kullanımı ile arttığını bildirmişlerdir.

Aras ve ark. (2011), hümik asit ve Fulvik asit içerikli ticari organik gübrelerin Camarosa çilek çeşidinde 15–15–15 kompoze gübre ve kontrol uygulamalarına göre ticari formülasyonlarına göre bitki boyunu, kök boyunu, gövde boyunu, toplam meyve ağırlığını, sayısını, meyve boyu ve enini farklı düzeylerde artırdığını saptamışlardır.

Yaman ve Yılmaz (2016), Kapadokya yöresinde çilek fidesi üretiminde hümik asit ve bazı kimyasalların etkilerini inceledikleri çalışmalarında, tüm uygulamalarda fide sayısı ve kaliteli fide sayısının kontrole göre daha yüksek olduğunu ve en büyük artışın glisin aminoasit ve hümik asit uygulamasından elde edildiğini saptamışlardır.

Arıkan ve İpek (2016), Sweet Ann çilek çeşidinde gibberellik asit inhibitörü olan Pro–Ca'nın gelişme dönemi süresince 300 ve 400 ppm'lik haftalık uygulamalarının verimi, yaprak sayısını ve meyve kalitesinin artırdığını saptamışlardır.

### **Materyal ve Yöntem**

Deneme 2012–2015 yılları arasında Çanakkale ili merkez Çınarlı Köyünde özel bir üreticiye ait tınlı yapıda, nötr, organik maddece fakir, kireç ve tuzluluk sorunu olmayan arazisinde yürütülmüştür. Çalışmada bitkisel materyal olarak Albion ve Sweet Ann çilek çeşitlerinin taze fideleri kullanılmıştır. Leonarditin dikimden önce kullanılan katı ve yetiştirme dönemi süresince kullanılan sıvı formu Organiksa Tarım Madencilik Nakliyat San. Tic. A.Ş. isimli ticari firmadan temin edilmiştir. Çalışmada kullanılan katı leonardit (magic leon) granül yapıda, 3–5 pH değerinde olup, %35 toplam organik madde, %1 suda çözünabilir potasyum oksit, %40 hümik + fulvik asit içermektedir. Sıvı leonardit (black diamond) ise, çözelti formunda 8–10 pH değerinde olup, %15 toplam organik madde, %5 suda çözülmüş potasyum oksit ve %12 hümik + fulvik asit içermektedir (Anonim, 2012).

Dikimden önce oluşturulan parsellere deneme planına göre bitki başına 100 g katı leonardit uygulanarak karıştırılmış ve siyah malç plastik (0,03 mm kalınlık) çekilerek damlama sulama sistemi kurulmuştur. Çilek fideleri sıra arası 30 cm, sıra üzeri 25 cm olacak şekilde üçgen şeklinde dikilmiştir. Fideleri kış soğuklarından korumak amacıyla 0,20 mm kalınlığında polietilen kullanılarak alçak tünel içerisine alınmıştır. Yetiştirme dönemi süresince katı leonardit uygulaması yapılan parsellere her sulamada 50 ml/da hesabıyla sıvı leonardit verilmiştir. Kontrol bitkilere dikim öncesi ve sonrası leonardit uygulaması yapılmamıştır. Tüm parsellere aylık olarak sulama ile 15 kg/da süper fosfat + amonyum sülfat ve demir klorozuna karşılık 0,5–1,0 g/bitki, 0,54 g/L hesabıyla mikro element (MgO+TE) gübrelenmesi yapılmıştır. Çalışmanın ilk yılında fide gelişmesi tamamlanmasından sonra 2004 yılındaki değerler kullanılmıştır.

Uygulamaların bitki gelişimine etkisini saptamak amacıyla haftalık olarak her parselde çiçek, yaprak, stolon sayıları (adet) ve stolon uzunlukları (cm) tespit edilmiş ve parseldeki bitki sayısına bölünerek bitki ortalama değerleri elde edilmiştir. Gelişme dönemi sonunda her parselden rastgele alınan 10 bitkinin kök uzunlukları ölçülerek (cm) ve kök ağırlıkları (g) olarak belirlenmiştir. Aynı bitkilerde bitki yaş ağırlığı (g) ve etüvde 65°C'de kurutulduktan sonra kuru ağırlığı (g) tartım yapılarak belirlenmiş, ortalama değerler alınmıştır. Çalışmada ilk hasat 15.05.2014 tarihinde ikinci hasat ise 15.08.2014 tarihinde yapılmıştır. Her iki hasatta bitki başına verim (g/bitki) saptanmıştır.



Tesadüf bloklarında bölünmüş parseller deneme deseninde 4 yinelemeli olarak kurulan denemede her yinelemede 10 bitki üzerinden veri alınmıştır. Denemeden elde edilen veriler SAS versiyon 9.0 istatistik paket programında varyans analizine tabi tutulmuş, istatistiki olarak önemli bulunan ortalama değerler LSD çoklu karşılaştırma testiyle  $p < 0,05$  düzeyinde sınıflandırılmıştır.

### **Bulgular ve Tartışma**

Albion ve Sweet Ann çilek çeşitlerinde leonardit uygulamasının bitkinin gelişimine etkileri Çizelge 1. ve Çizelge 2.'de verilmiştir. Her iki çeşitte de leonardit uygulaması stolon sayısı üzerine önemli düzeyde ( $p < 0,05$ ) etki yapmıştır. Albion çeşidinde uygulama yapılan bitkilerde ortalama stolon sayısı 4,75 adet olurken kontrol bitkilerde 3,58 adet olmuştur (Çizelge 1.). Bu değerler Sweet Ann çeşidinde 5,00 ve 3,00 adet olarak gerçekleşmiştir (Çizelge 2.). Stolon uzunluğu yönünden numerik değer olarak uygulama yapılan bitkilerde stolon uzunluğu daha uzun olmasına rağmen, ortalama değerler arasındaki farklılık istatistiki olarak önemsiz bulunmuştur. Sweet Ann çeşidinin ABD Kaliforniya'da yapılan ıslah çalışmalarında stolon üretme miktarının düşük olduğu ifade edilmiştir (Bagdasarian ve Cruz, 2012). Çalışmamızda iki çeşit arasında çok büyük farklılık olmamış, Sweet Ann çeşidinde leonardit uygulanan bitkiler kısmen daha fazla sayıda stolon vermiştir.

Albion çeşidinde bitki başına yaprak sayısı leonardit uygulaması yapılan bitkilerde ortalama 19,93 adet, kontrol bitkilerde 18,38 adet olarak saptanmıştır. Sweet Ann çeşidinde yaprak sayısı leonardit uygulanmış bitkilerde 25,4 adet, kontrol bitkilerinde 22,4 adet olmuştur. Uygulamalarda ortalama yaprak sayıları kısmen yüksek olmasına karşılık istatistiki yönden önemli bir farklılık oluşmamıştır (Çizelge 1. ve Çizelge 2.). Sweet Ann çeşidi Albion çeşidine ait bitkilere göre ortalama yaprak sayısı yönünden daha yüksek değerler vermiştir. ABD Kaliforniya'da yapılan çalışmada da Sweet Ann çeşidinin Albion'a göre daha iri ve daha güçlü form oluşturduğu bildirilmiştir (Bagdasarian ve Cruz, 2012). Bunun yanında farklı çilek çeşitleriyle değişik ekolojilerde yapılan çalışmalarda organik gelişmeyi teşvik edici maddeler ve hümitik asit, ve glisin aminoasidin fide sayısını, yaprak sayısını dolayısıyla bitki gelişimini önemli düzeyde artırdığı belirtilmiştir (Aslantaş ve Gülerüz, 2003; Gerçekcioğlu ve ark., 2009; Yaman ve Yılmaz, 2016; Arıkan ve İpek, 2016),

Yetiştiricilikte leonardit kullanılması her iki çeşitte de çiçek sayılarını önemli derecede ( $p < 0,05$ ) artırmıştır. Albion çeşidinde leonardit uygulanan bitkilerde bitki başına çiçek sayısı ortalama 26,02 adet olurken kontrol bitkilerde 21,47 adet olmuştur (Çizelge 1.). Sweet Ann çeşidinde bu değerler Albion çeşidine göre daha yüksek bulunmuş, sırasıyla 30,25 ve 16,87 adet olarak gerçekleşmiştir (Çizelge 2.). Leonardit kullanılan bitkilerde çiçeklenme erken gerçekleşmiştir. Albion çeşidinde leonardit kullanılan bitkilerde kontrole göre çiçeklenme yaklaşık 30 gün önce, Sweet Ann çeşidinde ise 7 gün önce başlamıştır. Çeşitler arasında Albion çeşidi, Sweet Ann çeşidine göre daha erken çiçeklenme göstermektedir.

Kök gelişimi yönünden leonarditin etkisi çeşitlere göre farklılık göstermiş, Albion çeşidinde kök uzunluğu ve kök ağırlığına önemli bir etkisi bulunmazken, Sweet Ann çeşidinde leonardit kullanımı kök uzunluğunu önemli derecede ( $p < 0,05$ ) artırmış ancak, kök ağırlığı yönünden ortalamalar arasında önemli bir farklılık saptanmamıştır. Bu çeşitte kök uzunluğu kontrol bitkilerinde ortalama 16,37 cm olurken, leonardit kullanılan bitkilerde ortalama 17,90 cm olarak ölçülmüştür. Hümitik asitin bitkilere doğrudan etkisi ise, kök gelişimi ve bitkilerin absorbe ettiği besin elementleri metabolizmalarını etkilemesi ile meydana gelmektedir (Lobartini ve ark., 1997). Ayrıca hümitik asitin bitkinin kök ve tepe kısmında RNA ve DNA kapsamını önemli düzeyde artırdığı rapor edilmiştir (Ali-Zade ve Gadzhieva, 1977). Hümitik asit uygulamalarının domates bitkisinin verim parametrelerine etkisi üzerine yapılan bir çalışmada bitki gövde çapı, yapraklı dal sayısı, kök ağırlığında kontrole göre daha yüksek etkiye sahip olduğu belirlenmiştir (Karaman ve ark., 2012). İki farklı tekstüre sahip toprakta leonardit organik materyalinin mısır bitkisinin azot alınımına etkisi üzerine yapılan çalışmada kontrol uygulamasına göre bitki boyu, gövde çapında artışa neden olduğu belirlenmiştir. Leonardit uygulaması ile birlikte diğer makro ve mikro besin elementlerinin içeriğinde de genel olarak bir artış saptanmıştır (Sağlam ve ark., 2012).

Çalışmada deneme parsellerinden sökülen çileklerin kökleri topraktan iyice temizlenip, yıkandıktan sonra yapılan yaş ağırlık ve kurutulduktan sonra yapılan bitki kuru ağırlık tartımları sonunda elde edilen veriler Çizelge 1. ve Çizelge 2.'de verilmiştir. Yapılan analizler sonucunda Albion çeşidinde yaş ağırlık yönünden uygulamalar arasında önemli bir farklılık bulunmazken, uygulamaların bitki kuru ağırlığı üzerine etkisi istatistiki anlamda önemli bulunmuştur (Çizelge 1.). Kontrol



bitkilerinde 20,65 g/bitki olan kuru ağırlık leonardit kullanılan bitkilerde 28,58 g/bitki olarak saptanmıştır. Sweet Ann çeşidinde ise, leonardit uygulamasının bitki kuru ağırlığı üzerine etkisi istatistiki olarak önemsiz, bitki yaş ağırlığı üzerine ise önemli ( $p<0,05$ ) bulunmuştur (Çizelge 2.). Hümik maddelerin toprak verimliliğinde ve bitki beslenmesinde önemli bir yeri olmakla birlikte (Tan, 2004), farklı toprak koşullarında çeşitlerin bundan yararlanmaları farklılık gösterebilmektedir.

Çizelge 1. Albion çilek çeşidinde leonardit uygulamasının bitki gelişimine etkisi

Uygulamalar	Stolon sayısı (ad./bit)	Stolon Uzun. (cm/bit.)	Yaprak Sayısı (ad./bit.)	Çiçek Sayısı (ad./bit)	Kök Uzunluğu (cm/bit.)	Kök Ağırlığı (g/bit.)	Yaş Ağırlık (g/bit.)	Kuru Ağırlık (g/bit.)
Leonardit	4,75	16,18	19,93	26,03 a	16,40	13,16	63,00	28,59 a
Kontrol	3,58	16,10	18,38	21,48 b	16,70	13,33	66,28	20,66 b
Ön. derecesi	*	ÖD	ÖD	*	ÖD	ÖD	ÖD	*
LSD	0,8271	1,7572	2,4174	3,7324	1,1843	0,736	4,4355	2,528

ÖD: Önemli değil, \*:0.05 düzeyinde önemli.

Çizelge 2. Sweet Ann çilek çeşidinde leonardit uygulamasının bitki gelişimine etkisi

Uygulamalar	Stolon sayısı (ad./bit)	Stolon Uzun. (cm/bit.)	Yaprak Sayısı (ad./bit.)	Çiçek Sayısı (ad./bit)	Kök Uzunluğu (cm/bit.)	Kök Ağırlığı (g/bit.)	Yaş Ağırlık (g/bit.)	Kuru Ağırlık (g/bit.)
Leonardit	5,00 a	17,30	25,48	30,25 a	17,90 a	14,38	79,22 a	37,08
Kontrol	3,00 b	15,75	22,43	16,88 b	16,37 b	14,00	77,41 b	37,43
Ön. derecesi	*	ÖD	ÖD	*	*	ÖD	*	ÖD
LSD	0,8464	1,7343	3,2298	3,5377	1,1896	0,7027	1,7363	1,5769

Ö.: Önemli değil, \*:0.05 düzeyinde önemli.

Çalışmamızda leonardit uygulamasının ortalama bitki verimine etkisi Albion çeşidi için Çizelge 3.'te, Sweet Ann çeşidi için Çizelge 4.'te özetlenmiştir. İlkbahar ve sonbahar dönemlerinde yapılan iki hasatta Albion çeşidinde leonardit uygulanmış bitkilerde bitki başına verim kontrol bitkilerine göre yüksek bulunmuştur. 1.hasatta leonardit kullanımı sonucunda %13,21 oranında, 2. hasatta %16,51 oranında verim artışı gerçekleşmiş ve ortalama değerler arasındaki farklılık istatistiki olarak önemli ( $p<0,05$ ) bulunmuştur. Aynı şekilde Sweet Ann çeşidinde de verim yönünden her iki hasatta da bitki başına ortalama verim değerleri farklılık ( $p<0,05$ ) göstermiştir. Leonardit kullanılan bitkiler, kontrol bitkilere göre 1.hasatta %32,34, 2. hasatta %36,62 oranında verim artışı göstermişlerdir. Leonardit kullanımının verime yansımaları Sweet Ann çeşidinde daha yüksek oranlarda gerçekleşmiştir. Diğer yandan bulgularımız bitki başına verim değerleri yönünden Sweet Ann çeşidinin, Albion çeşidine göre daha verimli olduğunu ortaya koymuştur. Bagdasaryan ve Cruz (2012)'un ABD Kaliforniya koşullarında Sweet Ann ve Albion çeşitlerinin verim karşılaştırılmasında Sweet Ann çeşidinden elde ettikleri 261,7 g/bitki, Albion çeşidinden 180,3 g/bitki verim değerleri ile yine ABD Kaliforniya koşullarında yapılan bir başka çalışmada Albion çeşidinde saptadıkları ortalama 241,7g/bitki verim değerleri ile örtüşmektedir (Shaw ve Larson, 2006). Sezer (2010), Mardin koşullarında organik yetiştiricilikte Albion çeşidinde bitki başına verimin 156,1 g/bitki olduğunu belirtmiştir. Bu değer çalışmamızda elde edilen değerlere göre düşük olması organik yetiştiricilikten kaynaklanabilir. Özbay ve Gündüz (2016)'ün Hatay ilinde üç farklı lokasyonda yaptıkları çalışmada Albion çeşidinde bitki başına ortalama verimin 274,4 g olduğunu, bölge için diğer çeşitlere göre daha düşük verime sahip olması nedeniyle önerilemeyeceğini ifade etmişlerdir. Bu sonuçta çilekte verimin ekolojik koşullara ve beslenme programına çok bağlı olduğunu göstermektedir.

Diğer yandan ilk hasat, leonardit ile yetiştirilen Albion çeşidinde 10 Mart tarihinde yapılırken, kontrol bitkilerinde 30 gün sonra 12 Nisan'da, Sweet Ann çeşidinde ise ilk hasat leonardit kullanılan bitkilerde 14 Nisan'da, kontrol bitkilerinde 15 gün sonra 29 Nisan tarihinde gerçekleştirilmiştir. Albion çilek çeşidinde Kaliforniya Üniversitesinde yapılan ıslah programında ilk çiçeklenme tarihi 1 Şubat–20 Mart arasında olmuştur. İlk çiçeklenmeden sonra kış aylarında 7 hafta sonra ilk meyve hasat edilirken yaz aylarında bu süre 3 haftaya düşmüştür. İlk meyve hasadı 1 Nisan–15 Mayıs tarihleri arasında yapılmıştır (Shaw ve Larson, 2006). Mardin koşullarında yapılan çalışmada da erkencilik yönünden Albion çeşidinin ön plana çıktığı saptanmıştır (Sezer, 2010).

Aras ve ark. (2011), hümik asit ve fulvik asit içerikli ticari organik gübrelerin Camarosa çilek çeşidinde, Arıkan ve İpek (2016), Sweet Ann çilek çeşidinde gibberellik asit inhibitörü olan Pro-



Ca'nın gelişme dönemi süresince 300 ve 400 ppm'lik haftalık uygulamalarının verimi, yaprak sayısını ve meyve kalitesinin artırdığını saptamışlardır.

Çizelge 3. Albion çilek çeşidinde leonardit kullanımının verime etkisi

Uygulamalar	Verim (g/bitki) (1.hasat)	Verim (g/bitki) (2.hasat)	Toplam Verim (g/bitki)
Leonardit	189,745 a	167,373 a	357,118
Kontrol	164,663 b	139,738 b	304,401
Ön. derecesi	*	*	
LSD	14,168	13,283	

ÖD: Önemli değil, \*:0.05 düzeyinde önemli

Çizelge 4. Sweet Ann çilek çeşidinde leonardit kullanımının verime etkisi

Uygulamalar	Verim (g/bitki) (1.hasat)	Verim (g/bitki) (2.hasat)	Toplam Verim (g/bitki)
Leonardit	234,423 a	209,098 a	443,521
Kontrol	158,608 b	132,510 b	291,11
Ön. derecesi	*	*	
LSD	14,526	17,286	

ÖD: Önemli değil, \*:0.05 düzeyinde önemli

### Sonuç ve Öneriler

Çalışmamızdan elde edilen bulgulara göre; Sweet Ann ve Albion çilek çeşitleri verim açısından karşılaştırıldıklarında genel olarak Sweet Ann çeşidinin daha verimli olduğu tespit edilmiştir. Leonardit kullanımı her iki çeşitte verimi yükseltmiştir. Verimin artması leonarditin toprakta bulunan bitki besin maddelerinin bitkilerin daha kolay alıp kullanmasını sağlamasından kaynaklanmaktadır. Erkencilik açısından ise Albion çeşidi leonardit erken çiçeklenen ve daha erken hasada başlanabilen bir çeşit olmuştur. Çiçek oluşumu miktarları açısından değerlendirildiğinde ise Sweet Ann çeşidi ön plana çıkmıştır. Leonardit kullanımı ile çiçek oluşumu her iki çeşitte artış göstermiştir. Yaprak oluşumu açısından da yine Sweet Ann çeşidi en fazla yaprağı oluşturmuştur. Sweet Ann çeşidinin Albion çeşidine göre daha iri ve güçlü bitki formuna sahip olduğu bilinmektedir. Sweet Ann çeşidi Albion çeşidine göre daha fazla ve uzun stolon oluşturmuştur. Albion çilek fidelerinin kök uzunluk ve ağırlık ölçümleri leonardit ile yetiştirilmeden etkilenmemiş hatta leonardit ile yetiştirilmeyen parsellere göre daha kısa ve hafif kök oluşturmuştur. Sweet Ann çeşidinde ise leonardit uygulanan parsellerden alınan fideler leonardit uygulanmayan fidelere göre daha uzun ve ağır kök oluşturmuşlardır. Albion çilek çeşidine ait bitkilerin biomas ölçümleri leonardit kullanılarak yetiştirilenlere göre leonardit kullanılmadan yetiştirilenlerde daha fazla kaydedilmiştir. Sweet Ann çeşidin de ise leonardit uygulanan parsellerden alınan bitkilerde leonardit uygulanmayanlara göre daha fazla biomas belirlenmiştir. Bu bulgular neticesinde; yetiştiricilikte leonardit kullanımının Sweet Ann ve Albion çilek çeşitlerinin bitki gelişimini olumlu etkilediği, erkencilik ve verim değerlerini yükselttiği belirlenmiş ve çilek yetiştiriciliği için uygulanması önerilebilir.

**Not:** Bu araştırma makalesi, Semra ÇAY'ın Doktora Tez çalışmasının bir kısmının derlenmesiyle hazırlanmıştır.

### Kaynaklar

- Ali-Zade, M.A., Gadzhieva, S.J., 1977. Stimulation of plant growth and nucleic acid exchange by humic acid. Dolady Akademi Navk Azerbaidzhanskoi SSR, No.9, 34–36.
- Anonim, 2012a. <http://uzumsu.com.tr>
- Anonim, 2012b. Tarım İl Müdürlüğü.
- Anonim, 2014. <http://fao.com.org>
- Aras, S., Ilgın, M., Akıncı, İ.E., 2011. Bazı organik içerikli maddelerin çilekte verim ve kalite üzerine etkilerinin belirlenmesi. VI. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi Bildiri Kitabı. Cilt I: 832–836.
- 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.
- Aslantaş, R., Güleriyüz, M., 2003. Bazı organik biostimülatörlerin çilekte fide üretimi üzerine etkileri. Ulusal Kivi ve Üzümsü Meyveler Sempozyumu. 23–25 Ekim 2003, Ordu. Bildiriler Kitabı. 235–240.



- Avigdorı–Avidov, H., 1986. Strawberry. In: S.P. Monselise (Editör), Handbook of Fruit Set and Development. CRC Press, Boca Raton. 419– 448.
- Bagdasarian, J.H., Cruz, S., 2012. United States Plant Patent. Patent no.: US PP22, 472.
- Baker, R.T., 1977. Humic acid–associated organic phosphate. New Zeal. Journal of Hort. Sci. 20 (4): 439–441.
- Bernardoni, C., Cerioni, G., Fabbri, A., Paoletti, M., 1990. Fertigation experiments in horticulture. Coltre Protette, 19: 12.
- Bishop, C.M. 1999. Bayesian PCA. In Kearns, S.A.S.M.S., Cohn, D.A., (Eds.), Advances in Neural Information Processing Systems. 11: 382–388. MIT Press.
- Cannel, G.H., Voth, V., Bringhurst, R.S., Proebsting, E.L., 1961. The influence of irrigation levels and application methods, polyethylene mulch and nitrogen fertilization on strawberry production in Southern California. Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. 28: 281–291.
- Chain, Y., Avid, T., 1990. Effect of humic substances on plant growth. in: humic substances in soil and crop science; selected readings. American Society of Agronomy and Soil Science Society of America.
- Erdoğan, Ü., Purlak, L., 2009. Çoruh vadisinde örtü altı yetiştiriciliğine uygun çilek çeşitlerinin ve dikim zamanlarının belirlenmesi. III. Ulusal Üzüm Sü Meyveler Sem. Bil. Kitabı. 10–12 Haziran 2009. K.Maraş
- Galetta, G.J., Bringhurst, R.S., 1990. Strawberry management. In: Galetta, G. J., Himelrick, D. (Eds.). Small fruit crop management. Prentice–Hall, Englewood Cliffs, NJ. 83–156.
- Gerçekcioğlu, R., Çakıbey, B., Atasever, Ö.Ö., Yılmaz, A., 2009. Farklı Organik Gübre Uygulamalarının Maraline Çilek Çeşidinde Bitki ve Meyve Özellikleri Üzerine Etkisi. III. Ulusal Üzüm Sü Meyveler Sempozyumu. 10–12 Haziran 2009, Kahramanmaraş. Bildiriler Kitabı. 65–72.
- Hellman, E.W., Travis, J.D., 1988. Growth Inhibition of Strawberry at High Temperatures. Adv. Strawberry Prod. 7: 36–38.
- Himelrick, D. G., 1982. Effect of polyethylene mulch color on soil temperatures and strawberry plant response. Adv. Strawberry Prod. 1: 15–16.
- Karaman, M.R., Şahin, S., Geboloğlu, N., Turan, M., Güneş, A., Tutar, A., 2012. Hüyük asit uygulamaları altında farklı domates çeşitlerinin (*Lycopersicon esculentum* L.) demir alım etkinlikleri. Sakarya Üniversitesi, Fen Edebiyat Dergisi. 14 (1): 301–308.
- Kınacı, G., 1997. Değişik çinko preparatlarının bazı buğday çeşitlerinde verim, verim öğeleri ve kalite üzerine etkileri. Ulusal Çinko Kongresi Özetler (Tarım ve Sağlık), 12–16 Mayıs 1997 Anadolu Tarımsal Araştırma Enstitüsü, Eskişehir, 37 s.
- Lobartini, J.C., Orioli, G.A., Tan, K.H., 1997. Characteristics of soil humic acid fractions separated by ultrafiltration. Commun. Soil Sci. Plant Anal. 28 (9–10): 787–796.
- Özbahçali, G., 2014. Bazı çilek çeşitlerinin erzurum ekolojisindeki performanslarının belirlenmesi. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı. Yüksek Lisans Tezi.
- Özbay, H., Gündüz, K., 2016. Farklı lokasyonların çilek genotiplerinin verim ve bazı meyve özellikleri üzerine etkileri. In: Kaynaş, K., Kuzucu, F.C., (Eds.), VII. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi Bildiri Kitabı Cilt I. Bahçe: 45 (özel sayı): 1160–1165.
- Renquist, A.R., Breen, P.J., Martin, L.W., 1982. Influences of water status and temperature on leaf elongation in strawberry. Scientia Hort. 18: 77–85.
- Sağlam, M.T., Özel, E.Z., Bellitürk, K., 2012. İki farklı tekstüre sahip toprakta leonardit organik materyalinin mısır bitkisinin azot alınımına etkisi. SAÜ Fen Edebiyat Dergisi (2012–1).
- Samanidou, V., Papadoyannis, I., Vasilikiotis, G., 1991. Mobilization of Heavy–Metals From River Sediments of Northern Greece, by Humic Substances, J. Environm. Sci. Health A26, 1055–1068.
- Scheel, D.C., 1982. The effect of clear polyethylene winter mulch on the growth and yield of strawberries. Adv. Strawberry Prod. 1: 29–30.
- Senesi, N., Loffredo, E., Padonava, G., 1990. Effects of humic acid. herbicide interactions on the growth of pisum sativum in nutrient solution. Plant and Soil. 127: 41–47
- Sezer, L., 2010. Mardin ili Kızıltepe İlçesinde organik çilek yetiştiriciliği olanaklarının araştırılması. Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bahçe Bitkileri Bölümü. Yüksek Lisans Tezi.
- Shaw, D.V., Larson, K.D., 2006. United States Plant Patent. Patent no: US PP16,228 P3.
- Tan, H.K., 2004. Humic matter in soil and the environment. Marcel Dekker. New York.
- Türemiş, N., Özgüven, A.I., Paydaş, S., 2000. Güneydoğu Anadolu Bölgesinde Çilek Yetiştiriciliği. TÜBİTAK Türkiye Tarımsal Araştırma Projesi Yayınları. 36 s.
- Yaman, M., Yılmaz, K.U., 2016. Kapodokya yöresinde çilek fidesi üretiminde verim ve kaliteyi artırıcı kimyasal uygulamalar. (İlk yıl sonuçları), In: Kaynaş, K., Kuzucu, F.C., (Eds.), Bahçe: 45 (özel sayı): Cilt I: 401–404.