

## FARKLI FORMLARDA UYGULANAN HUMİK ASİTİN ÇİLEK BİTKİSİNDE ÜRÜN, KALİTE VE BİTKİ KURUMADDESİ ÜZERİNE ETKİLERİNİN BELİRLENMESİ

Necmi PİLANALI      Mustafa KAPLAN

Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Toprak Bölümü, Antalya-Türkiye

### Özet

Antalya yöresinde yaygın olarak kullanılmaya başlayan katı ve sıvı formdaki humik asitlerin çilekte verim ve ürün kalitesi üzerine etkileri, tesadüf blokları deneme desenine göre kurulan sera denemesinde iki yıl üst üste humik asidin uygulandığı durumda belirlenmiştir. Denemede % 85 humik asit içeren katı formdaki humik asidin (Agrolig) kontrol, 10, 20, 30, 40 kg/da uygulamaları dikimden önce; % 15 humik asit içeren (Blackjak) sıvı formdaki humik asidin 250, 500, 750, 1000 ml/da/ay düzeyleri damla sulama ile uygulanmıştır. Denemede humik asidin yanında 20 kg/da N, 10 kg/da P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> ve 40 kg/da K<sub>2</sub>O düzeyindeki kimyasal gübre damla sulama ile uygulanmıştır. Deneme sonucunda uygulanan farklı formlardaki (katı ve sıvı) humik asidin çilek verimi ile irilik bakımından meyve kalitesi ve ortalama meyve ağırlığı ve bitkileri kurumadde kapsamı üzerine önemli etkisinin olmadığı belirlenmiştir. Deneme koşullarında humik asidin önemli düzeyde etkili olmamasına yetiştirme ortamının kireç kapsamının yüksek ve yetiştirilen çilek çeşidinden kaynaklandığı düşünülmüştür.

**Anahtar Kelimeler:** Humik Asit, Çilek, Meyve Kalitesi, Bitkinin Kurumaddesi.

### Determination of Effecting Different Form Humic Acid on Yield, Quality and Dry Matter of Strawberry Plant

#### Abstract

The effects of the humic acid applications with in two years in solid and liquid form on the yield and yield quality of strawberry plant was designed according to the randomized blocks as four parallels were investigated. Agrolig a solid form of humic acid and has 85 % humic acid, were applied to plots in the amount of 0, 10, 20, 30 and 40 kg/da before the planting and mixed into soil. Blackjak a liquid form of humic acid was applied by drip irrigation system at the concentration of 250, 500, 750 and 1000 ml/da/month. In addition to humic acids applications, during the vegetation period, N, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, K<sub>2</sub>O of chemical fertilizer were also given to all experiment area by drip irrigation system in the amount of 20 kg/da, 10 kg/da and 40 kg/da respectively. It was seen that, no significant effects of solid and liquid humic acid application on the fruit yield, yield quality, fruit quality about bigness and, dry matter of plant. It is also understood that the applications of humic acid had no effect, due to probably, high CaCO<sub>3</sub> content of soil used and growing cultivar.

**Keywords:** humic acid, strawberry, fruit quality, dry matter of plant

### 1. Giriş

Toprakların üretim kapasitelerinin kapsadıkları organik madde miktarı ile doğrudan ilişkili olduğu, yüzlerce yıl önce saptanmıştır. Verimli topraklar da genellikle koyu renkliler arasında bulunmaktadır. Çünkü, organik maddece zengin toprakların koyu renkli oldukları görülmüştür (Akalan, 1983). Toprak organik maddesi başkalaşım durumuna

göre incelediğimizde, ikiye ayrılır (Schachtschabel ve ark., 1993).

1. *Ölü Örtü (döküntü) Maddeleri:*  
Gerek toprak üstündeki bitki artıkları, gerekse ölü kökler ve hayvanlar, bunların unsurları ölü örtü maddeleridir ve humin olmayan maddeler olarak isimlendirilir (Schachtschabel ve ark., 1993).

2. *Humik Maddeler*: Bunlar ileri derecede değişime uğramış ve doku strüktürü belirlenemeyen maddelerdir. Bu materyaller genellikle 3 temel fraksiyon halinde gruplandırılabilir: (a). Alkalın çözücüde ekstrakte edildikten sonra kuvvetli asitlerle (HCl) çöktürülebilen humik asit, (b). alkalın ekstraktın asitleştirilmesi durumunda çözelti içerisinde bulunan humik fraksiyonu olarak fulvik asit, (c) derişik asit ve bazlar tarafından humik maddelerden ekstrakte edilemeyen humin fraksiyonudur (Schachtschabel ve ark., 1993).

Toprak humik maddeleri, bitkilerin beslenmesinde doğrudan ve dolaylı olarak önemli bir rol oynar. Dolaylı etkiler, suyun tutulması, drenaj ve havalanma gibi toprakların fiziksel özelliklerinin iyileştirilmesi ve topraktaki besin elementlerinin yararlılığını değiştirerek, kökler tarafından besinlerin absorpsiyonu ile ilgilidir. Humik maddeler metalik iyonlar ile kilyetli bileşikler ya da metalik-hidroksitler oluşturarak suda çözünebilir formları meydana getirerek; bu elementlerin bir çoğunun çözünürlüğünü de kontrol eder. Bitkilere doğrudan etkisi, kök gelişimi ve bitkiler tarafından absorbe edilen besin elementlerinin metabolizmalarını etkilemesi ile meydana gelmektedir (Lobartini ve ark., 1997).

Yapılan çalışmalarda humik asit uygulamalarının verim üzerine etkili olduğu görülmüştür. Bernardoni ve ark. (1990), Dona çilek çeşidi ile yapmış oldukları denemede N, P, K'lu gübreler ile humik asidi (ticari ismi Umex Liquido) uygulayarak etkisini araştırmışlardır. Uygulanan N'lu gübreye bağlı olarak ürün miktarının azaldığını; humik aside bağlı olarak ise, ürün miktarının arttığını saptamışlardır.

David (1991), humik asit uygulamalarının bazı bitkilerde ürün

miktarı üzerine etkisini araştırdığı tarla denemesinde; Agrolig'i (% 85 humik asit içeren kuru humat) yüzeye ve toprağın 15 cm derinliğine ilave ederken, Enersol'u (1 N KOH'de çözünen % 12'lik sıvı humik asit çözeltisi) yapraktan uygulamıştır. Araştırma 1988 yılı içerisinde tarla çalışmaları olarak ve 1989 yılında Clayton'daki Central Research Station'da (A.B.D.) gerçekleştirilmiştir. Araştırmacı, verimde iki dönem sonunda hem Agrolig, hem de Enersol uygulamalarının genellikle düzenli ve çarpıcı bir artış meydana getirmediğini bildirmiştir.

Wang ve ark. (1991), organik ve kimyasal gübrelerle birlikte 35 L/ha humik asit ilave ettiği harçta üzüm bitkisi yetiştirmişlerdir. Kontrol parsellerine de sadece azotlu, fosforlu, potasyumlu gübre vermişlerdir. Humik asit ile destekli organik gübrelerle daha yüksek üzüm verimi elde etmişlerdir.

Humik asit uygulamalarının bitkilerin tepe ve köklerinin kurumadde kapsamları üzerine de etkili olduğunu ortaya koyan araştırmalar bulunmaktadır. Lee ve Bartlett (1976), düşük organik madde içeren topraklara humik asit uygulanması durumunda, mısır bitkisi kurumadde miktarında % 30-50; algde ise % 100'lük bir artış belirlemişlerdir. Grabikowski ve ark. (1977), humik asit çözeltisinde yetiştirdikleri buğdayın büyümesi üzerine etkilerini araştırmışlar ve humik asidin kök büyümesini teşvik edici etkisi olurken; sürgün gelişimi üzerine etkisinin olmadığını bildirmişlerdir. Malik ve Azam (1985), yetiştirme ortamına ilave edilen 18, 36, 54 ve 72 mg/L düzeyindeki humik asidin buğdayın gelişmesi üzerine etkisini araştırmışlardır. Humik asidin 54 mg/L düzeyinde uygulanması durumunda kök boyunun % 500 ve gövde kurumadde üretiminde de % 22 oranında arttığını saptamışlardır. Rao ve ark. (1987),

sorgum ile yaptıkları saksı denemesinde 30 kg/ha düzeyinde uyguladıkları humik asidin (lignitten ekstrakte edilerek hazırlanmış) etkisini araştırmışlardır. Uygulanan humik asidin kök ve gövde kurumadde düzeyini arttırdığını saptamışlardır. Ali-Zade ve Gadzhieva (1977), nohuta 20 mg/L düzeyinde humik asit uygulamaları sonucunda; tepe ve kök gelişiminin arttığını, paralelinde kuru ağırlıkta da artış olduğunu saptamışlardır.

Bu çalışmada farklı formlardaki humik asit uygulamalarının çilek bitkisinde ürün miktarı, meyve kalitesi ve vejetasyonun sonunda alınan çilek bitkilerinin kurumadde kapsamı üzerine etkisi değerlendirilmiştir.

## 2. Materyal ve Yöntem

### 2.1. Materyal

Araştırma Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Araştırma ve Uygulama Arazisi'nde bu amaçla yan yana kurulan iki plastik serada gerçekleştirilmiştir. İki yılda da çilek yetiştirilmiş ve ikinci yıl elde edilen veriler değerlendirilerek uygulamaların verim ve meyve kalitesi ile bitkinin

kurumadde kapsamı üzerine olan etkileri değerlendirilmiştir. Çakılı parseller olarak yürütülen denemede 1. yılda görülen hastalık nedeniyle veriler sağlıklı bulunmamış, ancak uygulamalar gerçekleştirilmiştir. Deneme tesadüf blokları deneme desenine göre 4 yinelemeli olarak kurulmuş ve bitki materyali olarak Douglas çilek çeşidi; 0.40x6.75 m uzunluğundaki parsellere 26 bitki olarak dikilmiştir. % 85 humik asit içeren katı humik asidin (Agrolig) kontrol, 10, 20, 30, 40 kg/da uygulamaları dikimden önce; % 15 humik asit içeren (Blackjak) sıvı humik asidin 250, 500, 750, 1000 ml/da/ay düzeyleri damla sulama sistemiyle uygulanmıştır. İki farklı uygulama, her biri 40 m uzunluğunda ve 3.4 m eninde yan yana kurulan iki ayrı serada gerçekleştirilmiştir. Humik asitle beraber kireçli topraklarda çilek için önerilen 20 kg/da N, 10 kg/da P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> ve 40 kg/da K<sub>2</sub>O düzeyindeki kimyasal gübre damla sulama ile uygulanmıştır (Anonymous, 1992).

Araştırmanın yapıldığı deneme alanının kurulma aşamasından önce 0-20 ve 20-40 cm derinliklerden alınan toprak örneklerinin fiziksel ve kimyasal analiz sonuçları Çizelge 1'de verilmiştir.

Çizelge 1. Deneme Kurulmadan Önce Alınana Toprak Örneklerinin Fiziksel ve Kimyasal Analiz Sonuçları.

Fiziksel ve Kimyasal Özellikler	Derinlik		Yöntemler
	0-20	20-40	
PH	8.07	8.14	Jackson (1967)
Kireç (%)	55.15	59.15	Çağlar (1949)
T.Tuz (%)	0.030	0.030	Rhoades (1982)
Bünye	L	SCL	Bouyoucos (1955); Black (1957)
O.M.(%)	2.29	1.18	Black (1965)
N (%)	0.092	0.067	Kacar (1972)
P (ppm)	126.14	65.08	Olsen ve Sommers (1982)
K (me/100 g toprak)	0.54	0.39	Kacar (1962)
Ca (me/100 g toprak)	24.02	21.50	Kacar (1962)
Mg (me/100 g toprak)	2.04	1.94	Kacar (1962)

## 2.2. Yöntem

### 2.2.1. Meyve Örneklerinin Alınması ve Analiz Yöntemleri

Parselden elde edilen verim sonuçları, dekardan alınan verime dönüştürülerek; ortalama meyve ağırlığı ise parselden elde edilen verim sonuçları, meyve sayılarına bölünerek bulunmuştur.

İrilik bakımından Meyvelerin Kalite Sınıfları Dağılımı, meyvelerin en geniş olduğu bölge 25 mm ve üzerinde olanları **Ekstra**, 18-25 mm arasında genişliğe sahip meyveleri **1. kalite**, 18 mm'den daha küçük genişliğe sahip olanları da **2.kalite** olarak sınıflara ayrılmıştır (Anonim, 1978; Güngör, 1992). Toplam meyve sayıları bu sınıflama sonucunda elde edilen kalite sınıfları değerlerine göre oranlanmak suretiyle irilik bakımından meyvelerin kalite sınıfları dağılımı bulunmuştur.

### 2.2.2. Çilek Bitkisinin Tepe ve Kök Kısımının Kurumadde Kapsamı

Çilek bitkisinin vejetasyonu sonunda her parselden tesadüfi olarak seçilen dört bitki köklerinin zedelenmemesine dikkat edilerek 22-28.6.1998 tarihleri arasında parsellerden sökülmüş, toprak üstü ve toprak altı kısmı olarak ikiye ayrılmıştır. Alınan örneklerin saf su ile 3 kez yıkanmasından sonra 65 °C'ye ayarlı kurutma dolabında son iki tartım sabit kalıncaya kadar kurutulduktan sonra ağırlığı alınarak belirlenmiştir. Tepe/kök oranı kuru ağırlıklarının oranlanması sonucunda bulunmuştur.

Humik asit uygulamalarına bağlı olarak elde edilen çilek verimi ve kalite kriterlerine varyans analizleri bilgisayar ortamında TARİST Deneme Değerlendirme Paketi (Sürüm 3.0,1993)

ile uygulanmıştır (Freed ve ark., 1989).

## 3. Bulgular

### 3.1.Humik Asit Uygulamalarının Ürün Miktarı, Kalitesi ve Çilek Kurumaddesi Üzerine Etkisi

#### 3.1.1. Katı Humik Asit Uygulamalarının Ürün Miktarı, Kalitesi ve Çilek Kurumaddesi Üzerine Etkisi

Katı formdaki humik asit uygulamalarının ürün miktarı, kalitesi ve çilek bitkisinin kurumadde kapsamı üzerine etkileri Çizelge 2'de verilmiştir.

Çizelgeden görüldüğü gibi artan miktarlarda uygulanan katı humik asidin çilek verimi üzerine etkisi, istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır. Katı humik asit uygulamaları yapılmadığında çilek verimi; 4202.18 kg/da düzeyinde iken, K<sub>1</sub> düzeyindeki uygulamada 4148.50 , K<sub>2</sub> düzeyindeki uygulamada 4354.39 , K<sub>3</sub> düzeyindeki uygulamada 4386.00 ve K<sub>4</sub> düzeyindeki uygulamada ise 4318.91 kg/da düzeyinde gerçekleşmiştir.

Katı humik asidin ortalama çilek meyve ağırlığı üzerine etkisi, istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır. Katı humik asit uygulamaları yapılmadığında (K<sub>0</sub>) ortalama çilek meyve ağırlığı; 7.70 g düzeyinde iken, K<sub>1</sub> düzeyindeki uygulamada 7.20, K<sub>2</sub> düzeyindeki uygulamada 7.17, K<sub>3</sub> düzeyindeki uygulamada 7.32 ve K<sub>4</sub> düzeyindeki uygulamada ise 7.26 g düzeyinde bulunmuştur.

Artan miktarlarda uygulanan katı humik asidin ekstra kalite, 1., 2. kalite meyve sınıfları üzerine etkisi istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır. Katı humik asit uygulamaları yapılmadığında

Çizelge 2. Katı Humik Asit Uygulamalarının Ürün Miktarı, Kalitesi ve Kurumadde (KM) Üzerine Etkileri.

Uyg.	Verim (kg/da)	Ort.Mey Ağ.(g)	Meyve Büyüklükleri (%)			KM (g/bitki)		
			Ex. Ka. (%)	1. Ka. (%)	2. Ka. (%)	Tepe	Kök	Tepe/Kök
K <sub>0</sub>	4202.18	7.70*	52.09	27.92	19.99	41.22	13.20	3.29
K <sub>1</sub>	4148.50	7.20	48.99	28.80	22.21	35.67	13.79	2.59
K <sub>2</sub>	4354.39	7.17	48.87	25.93	25.20	41.18	12.79	3.26
K <sub>3</sub>	4386.00	7.32	50.01	26.51	23.48	39.92	12.54	3.24
K <sub>4</sub>	4318.91	7.26	49.05	27.47	23.48	39.72	14.18	3.00
F Değeri	Ö.D.	Ö.D.	Ö.D.	Ö.D.	Ö.D.	Ö.D.	Ö.D.	Ö.D.

\* :Değerler 4 Yinelemenin Ortalamasıdır

(K<sub>0</sub>) ekstra kalite sınıfındaki çilek meyvelerinin %'leri ortalama; 52.09 düzeyinde iken, K<sub>1</sub>, K<sub>2</sub>, K<sub>3</sub> ve K<sub>4</sub> düzeyindeki uygulamalarda sırasıyla % 48.99, 48.87, 50.01 ve 49.05 düzeyinde gerçekleşmiştir.

1. kalite sınıfındaki meyvelerin %'lerini incelediğimizde; katı humik asit uygulamaları yapılmadığında (K<sub>0</sub>) 1. kalite sınıfındaki çilek meyvelerinin %'si ortalama; 27.92 düzeyinde iken, K<sub>1</sub>, K<sub>2</sub>, K<sub>3</sub> ve K<sub>4</sub> düzeylerinde sırasıyla 28.80, 25.93, 26.51 ve 27.47 olarak bulunmuştur.

Katı humik asit uygulamaları yapılmadığında (K<sub>0</sub>) 2. kalite sınıfındaki çilek meyvelerinin %'si ortalama; 19.99 düzeyinde iken, K<sub>1</sub> ve K<sub>2</sub> düzeyindeki uygulama ile 22.21 ve 25.50, K<sub>3</sub> ve K<sub>4</sub> düzeyindeki uygulamalarla her ikisinde de 23.48 düzeyinde gerçekleşmiştir.

Çizelgeden de görüldüğü üzere artan miktarlarda uygulanan katı humik asidin çilek bitkisinin tepe, kök kısmının kurumadde kapsamı ve tepe/kök oranı üzerine etkisi, istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır. Katı humik asit uygulamaları yapılmadığı durumda (K<sub>0</sub>) çilek bitkisinin tepe kısmının kurumadde kapsamı ortalama; 41.22 g düzeyinde iken, K<sub>1</sub> düzeyindeki uygulamada 35.67, K<sub>2</sub> düzeyindeki uygulamada 41.18, K<sub>3</sub> ve K<sub>4</sub> düzeyindeki uygulamalarda sırasıyla 39.92 ve 39.72 g olarak

belirlenmiştir.

Çilek bitkisinin kök kurumadde kapsamı katı humik asit uygulamaları yapılmadığı durumda (K<sub>0</sub>) ortalama; 13.20 g düzeyinde iken, K<sub>1</sub> düzeyindeki uygulamada 13.79, K<sub>2</sub> düzeyindeki uygulamada 12.79, K<sub>3</sub> düzeyindeki uygulamada 12.54 ve K<sub>4</sub> düzeyindeki uygulamada ise 14.18 g olarak belirlenmiştir.

Tepe/kök oranı katı humik asit uygulamaları yapılmadığı durumda (K<sub>0</sub>) ortalama; 3.29 düzeyinde iken, K<sub>1</sub>, K<sub>2</sub>, K<sub>3</sub> ve K<sub>4</sub> düzeyindeki uygulamalarla sırasıyla 2.59, 3.26, 3.24 ve 3.00 olarak belirlenmiştir.

### 3.1.2 .Sıvı Humik Asit Uygulamalarının Ürün Miktarı, Kalitesi ve Çilek Kurumaddesi Üzerine Etkisi

Denemede sıvı formdaki humik asit uygulamaları ile ürün miktarı, kalitesi ve çilek bitkisinin kurumadde kapsamı üzerine etkileri Çizelge 3'de verilmiştir. Çizelge 3'den de görüldüğü gibi artan miktarlarda uygulanan sıvı humik asidin çilek verimi üzerine etkisi, istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır. Sıvı humik asit uygulamaları yapılmadığı durumda çilek verimi; 4761.73 kg/da düzeyinde iken, S<sub>1</sub> düzeyindeki uygulamada 4794.82 , S<sub>2</sub> düzeyindeki uygulamada 4720.55, S<sub>3</sub>

düzeyindeki uygulamada 5114.67 ve S<sub>4</sub> düzeyindeki uygulamada ise 4143.35 kg/da düzeyinde gerçekleşmiştir.

Artan düzeylerde uygulanan sıvı humik asidin ortalama çilek meyve ağırlığı üzerine etkisi, istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır. Sıvı humik asit uygulamaları yapılmadığı durumda ortalama çilek meyve ağırlığı; 7.17 g düzeyinde iken, S<sub>1</sub> düzeyindeki uygulamada 7.60, S<sub>2</sub> düzeyindeki uygulamada 7.08, S<sub>3</sub> düzeyindeki uygulamada 7.46 ve S<sub>4</sub> düzeyindeki uygulama sonucunda ise 6.86 g düzeyinde gerçekleşmiştir.

Sıvı humik asidin ekstra, 1. ve 2. Kalite meyve sınıfları üzerine etkisi, istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır. Sıvı humik asit uygulamaları yapılmadığında (S<sub>0</sub>) ekstra kalite sınıfındaki meyvelerin yüzdeleri ortalama; 45.70 düzeyinde iken, S<sub>1</sub> düzeyindeki uygulamada 47.77, S<sub>2</sub> düzeyindeki uygulamada 45.37, S<sub>3</sub> düzeyindeki uygulamada 48.09 ve S<sub>4</sub> düzeyindeki uygulamada ise 44.01 bulunmuştur.

1. kalite sınıfındaki meyvelerin %'lerini irdelediğimizde; sıvı humik asit uygulamaları yapılmadığında (S<sub>0</sub>) 1. kalite sınıfındaki meyvelerin yüzdeleri

ortalama; 32.70 düzeyinde iken, S<sub>1</sub> düzeyindeki uygulamada 31.87, S<sub>2</sub> düzeyindeki uygulamada 32.36, S<sub>3</sub> düzeyindeki uygulamada 31.07 ve S<sub>4</sub> düzeyindeki uygulamada ise 29.86 olarak belirlenmiştir.

Sıvı humik asit uygulamaları yapılmadığında (S<sub>0</sub>) 2. kalitedeki meyvelerin yüzdeleri ortalama; 21.92 düzeyinde iken, S<sub>1</sub> düzeyindeki uygulamada 20.36, S<sub>2</sub> düzeyindeki uygulamada 22.27, S<sub>3</sub> düzeyindeki uygulamada 20.84 ve S<sub>4</sub> düzeyindeki uygulamada ise 26.13 olarak saptanmıştır.

Çizelgeden de görüldüğü üzere artan miktarlarda uygulanan sıvı humik asidin çilek bitkisinden alınan tepe, kök aksamı kurumadde kapsamı ve tepe/kök oranı üzerine etkisi, istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır. Sıvı humik asit uygulamaları yapılmadığında (S<sub>0</sub>) çilek bitkisinin tepe aksamı kurumadde kapsamı ortalama; 42.60 g düzeyinde iken, S<sub>1</sub> düzeyindeki uygulamada 41.01 g, S<sub>2</sub> ve S<sub>3</sub> düzeyindeki uygulamalarda sırasıyla 43.31 ve 43.74 g, S<sub>4</sub> düzeyindeki uygulamada 36.23 g olarak gerçekleşmiştir.

Çizelge 3. Sıvı Humik Asit Uygulamalarının Ürün Miktarı, Kalitesi ve Kurumadde Üzerine Etkileri

Uyg.	Vcrim (kg/da)	Ort.Mey Ağ.(g)	Meyve Büyüklükleri (%)			KM (g/bitki)		
			Ex. Ka. (%)	1. Ka. (%)	2. Ka. (%)	Tepe	Kök	Tepe/Kök
S <sub>0</sub>	4761.73	7.17*	45.70	32.38	21.92	42.60	14.84	2.95
S <sub>1</sub>	4794.82	7.60	47.77	31.87	20.36	41.01	15.22	2.70
S <sub>2</sub>	4720.55	7.08	45.37	32.36	22.27	43.31	15.73	2.80
S <sub>3</sub>	5114.67	7.46	48.09	31.07	20.84	43.74	16.04	2.76
S <sub>4</sub>	4143.35	6.86	44.01	29.86	26.13	36.23	14.74	2.61
F Değeri	Ö.D.	Ö.D.	Ö.D.	Ö.D.	Ö.D.	Ö.D.	Ö.D.	Ö.D.

\*: Değerler 4 Yinelemenin Ortalamasıdır

Sıvı humik asit uygulamaları yapılmadığı durumda (S<sub>0</sub>) çilek bitkisinin kök kurumadde kapsamı ortalama; 14.84 g düzeyinde iken, S<sub>1</sub>, S<sub>2</sub>, S<sub>3</sub> ve S<sub>4</sub> düzeylerindeki uygulamalar sonucunda sırasıyla 15.22, 15.73, 16.04 g; 14.74 g olarak belirlenmiştir. Sıvı humik asit uygulamaları yapılmadığı durumda (S<sub>0</sub>) çilek bitkisinin tepe/kök oranı ortalama; 2.95 düzeyinde iken, S<sub>1</sub>, S<sub>2</sub>, S<sub>3</sub> ve S<sub>4</sub> düzeyindeki uygulamalar sonucunda 2.70, 2.80, 2.76 ve 2.61 oranları belirlenmiştir.

#### 4. Tartışma ve Sonuç

Alınan sonuçları incelediğimizde deneme koşullarımız altında çileğin verim, ortalama meyve ağırlığı, meyvelerin kalite sınıfları ve bitkinin kurumadde kapsamı üzerine kullanılan iki farklı humik asidin belirgin bir etkisinin olmadığı görülmüştür. Bernardoni ve ark. (1990) humik aside bağlı olarak ürün miktarının arttığını saptamışlardır. Bünyesinde humik maddeleri bulduran organik madde kullanımına bağlı olarak çilek ürününe etkisinin araştırıldığı çalışmalarda vardır. Ladcenko (1965), 10 farklı çilek çeşidini N, P, K ve organik madde uyguladığı koşullarda yetiştirmiştir. Yapmış olduğu uygulamanın çilek verimi, meyve büyüklüğü ve meyve bileşimini etkilemediğini bildirmiştir. Bunun yanında, David (1991), humik asit uygulamalarının bazı bitkilerde ürünün etkisini araştırdığı tarla denemesinde; Agrolig (% 85 humik asit içeren kuru humat) yüzeye ve toprağın 15 cm derinliğine ilave ederken, Enersol'u (1 N KOH'da çözünen % 12'lik sıvı humik asit çözeltisi) yapraktan uygulamalarını araştırdığı iki dönem sonunda verimde düzenli ve çarpıcı bir artış meydana getirmediğini bildirmiştir.

Bunun yanında verimde dikkate

alınması gerekli olan faktörlerden birisi de denemede kullanılan çeşittir. Özgüven (1992), Tioga, Tufts ve Vista çilek çeşitlerine Herbex (sıvı formdaki humik asit) uygulanması durumunda verim üzerine etkilerini incelediği çalışmasında; humik asit kullanımı Tioga çilek çeşidinde verimi arttırıcı etkisi olmasına karşın, Tufts ve Vista çeşitlerinde verim üzerine etkisinin olmadığını belirlemiştir. Venter ve Furter (1995), 14 farklı bitki çeşidine uyguladığı değişik dozlardaki Na-humat bileşiklerini yapraktan uygulayarak etkilerini incelemiştir. Na-humat uygulamaları domates, buğday, portakal ve şeker pancarında tepe ve kök büyümesini arttırdığını bildirmişlerdir. Uygulamanın bezelye, kavun ve okalıptusta tepe gelişimi üzerine etkisi olurken; mısırdaki kök büyümesi üzerine etkili olduğu ortaya konmuştur. Diğer yandan, çam, turp, havuç, soğan, lahana ve marul bitkisi üzerine yapılan Na-humat uygulamasının bir etkisinin olmadığını bildirmişlerdir. Araştırmacı, Na-humat uygulamasının bitki büyümesi üzerine etkilerinin kullanılan konsantrasyon, ortamın bitki besin maddesi durumu ve bitki çeşidine bağlı olduğunu bildirmiştir. Kınacı (1997), farklı buğday çeşitlerinin verim değerleri üzerine Agrolig (% 85 humik asit içeren organik preparat)'in etkisini incelediği çalışmasında, bazı çeşitlerde verim üzerine etkili olmasına karşın; bazı çeşitlerde verim üzerine etkili olmadığını bildirmiştir. Araştırmalardan da görüldüğü gibi bitki türü ve çeşidinin de organik preparatların yararlılığı üzerinde etkili olduğu görülmektedir.

Bitkilerin kurumadde kapsamı üzerine etkisini gösteren araştırmacılar yanında, etkisinin olmadığını bildiren araştırmalarda bulunmaktadır. Fortun ve Lopez-Fando (1982) 100, 250 ve 500 mg/L düzeyinde besin çözeltisine ilave ettiği humik asidin kök kuru ağırlığını

arttırmadığını belirlemişlerdir. Tan ve Nopamornbadi (1979), humik asiti Hoagland çözeltisine ilave ederek 5 gün süreyle yetiştirdikleri mısır fidelerinin kök büyümesi üzerine etkilerini araştırmışlardır. 640 ve 1600 mg/L humik asit konsantrasyonlarında köklerin önemli ölçüde uzun olurken; 3200 mg/L'den daha yüksek konsantrasyonlarda humik asidin daha az etkili olduğunu belirlemişlerdir. Araştırmacılar, 16 günün sonunda kuru ağırlıklarının benzer özellik gösterdiğini bulmuşlardır. Dormaar (1975) ekstrakte ettikleri humik asidin farklı konsantrasyonlarında uygulanmasıyla fasulye ve yumak otu bitkilerini yetiştirmişler; farklı kaynaklardan elde edilen humik maddelerin fasulye ve yumak otu kök ve sürgün büyümesi üzerine etkisi olmadığını gözlemlemiştir. Sözüdoğru ve ark (1996), iki farklı kaynaktan ekstrakte ettikleri humik asitlerin 0, 30, 60, 90 ve 120 ppm'lik düzeylerini su kültürüne uygulayarak, fasulye bitkisi üzerine etkilerini araştırmışlardır. Uygulanan humik asidin bitkinin kuru ağırlıkları üzerine önemli etkisinin olmadığını saptamışlardır.

Farklı humik asit uygulamalarının çilek bitkisinde verim, meyve kalitesi ve bitkileri kurumaddesi üzerine etkili olamamasının diğer bir nedenin de, topraktaki olumsuz toprak koşullarından ileri geldiği ve özellikle deneme alanı toprağının sahip olduğu yüksek kireç kapsamının humik asidin etkinliğini azalttığı düşünülebilir. Nowak (1987), değişik dozlarda azotlu, fosforlu, potasyumlu gübre ile kireç ve yulaf samanı ilavesinden sonra humik asitlerin durumunu belirlemiştir. Araştırmacı, düşük düzeydeki kireçleme ve azotlu gübre ilavesinin humik asit kapsamını arttırırken; yüksek düzeydeki kireçlemenin humik asit kapsamını düşürdüğünü ortaya koymuştur. Zhao ve

Wen (1988), 3 değişik bölgeden aldıkları kireçli ve düşük kireçli toprak örneklerindeki humik asitlerin strüktürel özellikleri ve humusun bileşimi üzerinde çalışmışlardır. Araştırmacılar, kireçli topraklarda humik asit:fulvik asit oranının önemli ölçüde yüksek olduğunu; benzer bölgelerdeki kireç oranı düşük topraklara göre mobil humik asitlerin daha düşük olduğunu belirlemişlerdir. Araştırmacıların bulgularının paralelinde deneme alanı toprağımızın sahip olduğu yüksek kireç kapsamının ve denemede yetiştirilen çeşit nedeniyle verim ve kalite kriterleri üzerine etkili olmadığı sanılmaktadır.

#### **Kaynaklar**

- Akalan, I., 1983. Toprak Bilgisi. Ankara Üni.Zir.Fak.Ya.:878, Ders Kitabı: 243, Ankara.
- Ali-Zade, M.A., Gadzhieva, S.I., 1977. Stimulation of Plant Growth and Nucleic Acid Exchange by Humic Acid. Doklady Akademii Navk Azerbaidzhanskoi SSR, No.9, 34-36.
- Anonim, 1978. Çilek. TSE, Türk Standardları Ens., 4 ss.
- Anonymous, 1992. IFA, World Fertilizer Use Manual. International Fertilizer Industry Association, Germany.
- Bernardoni, C., Cerioni, G., Fabbri, A., Paoletti, M., 1990. Fertigation Experiments in Horticulture. Coltre Protette, 19, 12.
- Black, C.A., 1957. Soil-Plant Relationships. John Wiley and Sons, Inc. New York.
- Black, C.A., 1965. Methods of Soil Analysis. Part 2, Amer. Society of Agronomy Inc., Publisher, Madisson, Wisconsin; U.S.A., 1372-1376.
- Bouyoucos, G.J., 1955. A Recalibration of the Hydrometer Method for Making Mechanical Analysis of the Soils. Agronomy Journal, 4(9):434.
- Çağlar, K.Ö., 1949. Toprak Bilgisi. Ankara Üniv. Ziraat Fak. Yayınları, Sayı: 10.
- David, P.P., 1991. Effects of Applied Humic Acids on Yield, Growth, Nutrient Accumulation/Content in Selected Vegetable Crops and Soil Interactions That Reduce Their Effectiveness. Dissertation Abstracts Int.B.Sciences and Eng., 52(3): 1136B-1137B.



- Dormaar, J.F., 1975. Effects of Humic Substances from Chernozemic Ah Horizons on Nutrient Uptake by *Phaseolus vulgaris* and *Festuca scabrella*. Can. J. Soil Sci., 55: 111-118.
- Fortun, C., Lopez-Fando, C., 1982. Influence of Humic Acid on The Mineral Nutrition and The Development of Maize Roots Cultivated in Normal Nutrient Solutions and Lacking Fe and Mn. Anales de Edafologia y Agrobiologia XLI:335-349.
- Freed, R., Einensmith, S.P., Guetz, S., Reicosky, D., Smail, V.W., Wolberg, P., 1989. User's Guide to Mstat-C, Analysis of Agronomic Research Experiments. Michigan State University, USA.
- Grabikowski, E., Pleniewski, J., Puzyna, W., Slaninski, J., 1977. The Influence of Photooxidation Products of Humic Acids on Germination and Growth of Wheat Seeds. Zeszyty Naukowe Akademii Rolniczej w Szczecinie, Rolnictwo, No.84: 117-128.
- Güngör, H., 1992. Bazı Tarım Ürünlerinde Kalite Özellikleri. T.C., Tarım ve Köyişleri Bakanlığı, Köy Hizmetleri Genel Müd., Eskişehir Araştırma Ens. Yayınları, Genel Yayın No: 230, teknik Yayın No: 24, Eskişehir.
- Jackson, M.L., 1967. Soil Chemical Analysis. Prentice Hall of India Private Limited, New Delhi.
- Kacar, B., 1962. Plant and Soil Analysis. University of Nebraska College of Agriculture, Department of Agronomy, Nebraska, U.S.A.
- Kacar, B., 1972. Bitki ve Toprağın Kimyasal Analizleri. II. Bitki Analizleri. Ankara Üniv. Zir. Fak. Yayın No: 453.
- Kınacı, G., 1997. Değişik Çinko Preparatlarının Bazı Buğday Çeşitlerinde Verim, Verim Ögeleri ve Kalite Üzerine Etkileri. Ulusal Çinko Kongresi Özetler(Tarım ve Sağlık), 12-16 Mayıs 1997 Anadolu Tarımsal Araştırma Ens., Eskişehir, 37 ss.
- Ladcenko, I.M., 1965. The Effect of Fertilizers on Commercially Valuable Properties of Strawberry Varieties. Vestn. Sel'.-402 Nauki, 10(10):107-109.
- Lee, Y.S., Bartlett, R.J., 1976. Stimulation of Plant Growth by Humic Substances. Soil Science Society of American Journal, 40(6):876-879.
- Lobartini, J.C., Orioli, G.A., Tan, K.H., 1997. Characteristics of Soil Humic Acid Fractions Separated by Ultrafiltration. Com. Soil Sci. Plant Anal., 28(9&10):787-796.
- Malik, K.A., Azam, F., 1985. Effect of Humic Acid on Wheat (*Triticum aestivum L.*) Seedling Growth. Environmental and Experimental Botany, 25(3): 245-252.
- Nowak, G., 1987. The Utility of Gas Chromatography of Silane Derivates of Humic Acids in Studies of Soil Humus. Polish Journal of Soil Science, XX(2): 31-37.
- Rao, M.M., Govindasamy, R., Chandrasekaran, S., 1987. Effect of Humic Acid on *Sorghum vulgare var. CSH-9*. Current Science, India, 56(24): 1273-1276.
- Rhoades, J.D., 1982. Soluble Salts. Methods of Soil Analysis. Part 2. Chemical and Microbiological Properties. Edit: A.L. Page, R.H. Miller, D.R. Keeney, 167-179, Wisconsin; U.S.A.
- Olsen, S.R., Sommers, E.L., 1982. Phosphorus Availability Indices. Phosphorus Soluble in Sodium Bicarbonate. Methods of Soils Anlysis. Part 2. Chemical and Microbiological Properties. Edit: A.L. Page, R.H. Miller, D.R. Keeney, 404-430.
- Özgülven, A.I., 1992. Değişik Herbex Uygulamalarının Bazı Çilek Çeşitlerinde Erkencilik, Verim ve Kalite Üzerine Etkileri. Ç.Ü.Z.F. Dergisi, 7(2): 149-158.
- Schachtschabel, P., Blume, H.P., Brummer, G., Hartge, K.H., Schwertmann, U., Fischer, W.R., Renger, M., Strebel, O., 1993. Toprak Bilimi, Türkçeye Çevirenler: H. Özbek, Z. Kaya, M. Gök, H. Kaptan. Ç.Ü. Ziraat Fakültesi Genel Yayın No: 73, Ders Kitapları Yayın No: 16, Adana.
- Sözüdoğru, S., Kütük, A.C., Yalçın, R., Usta, S., 1996. Humik Asidin Fasulye Bitkisinin Gelişimi ve Besin Maddeleri Alımı Üzerine Etkisi. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayın No: 1452, Bilimsel Araştırma ve İncelemeler: 800, Ankara.
- Tan, K.H., Nopamornbodi, T., 1979. Effect of Different Levels of Humic Acids on Nutrient Content and Growth of Corn (*Zea mays L.*) Plant Soil 52:393-402.
- Wang, C.D., Chan, H.T., Lay, C.L., 1991. Effects of Organic Manures on The Yield and Quality of Grapes. Bulletin of Taichung District Agricultural Improvement Station, No.32, 41-48.
- Venter, H.A., Furter, M.V.D., 1995. Effects of Foliar Sprays of Coal-Derived Humate on The Growth of Seedlings. Applied Plant Science, 9(1): 18-22.
- Zhao, D.J., Wen, Q.X., 1988. Effect of Calcareous Parent Materials on The Composition and Characteristics of Soil Humus. Acta Pedologica Sinica, 25(3): 243-251.