

Humik Madde Uygulamalarının Durgun Su Kültüründe Yetiştirilen Turşuluk Hıyarda Bitki Gelişimi ve Verim Üzerine Etkileri

Nusret ÖZBAY*

Bingöl Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, 12000, Bingöl, TÜRKİYE

Özet

Bu çalışmada durgun su kültüründe yetiştirilen turşuluk hıyarda humik madde uygulamalarının bitki gelişimi ve verim üzerine etkileri araştırılmıştır. Bu amaçla hıyar bitkilerinin yetiştirildiği standart besin solüsyonuna 0, 250, 500, ve 750 mg.L⁻¹ dozlarında humik asit + fulvik asit ilave edilmiştir. Deneme tesadüf parselleri deneme desenine göre üç tekerrürlü olarak yürütülmüştür. Humik madde uygulamalarının hıyar bitkilerinin gelişmesi ve verimi üzerine etkisini saptamak amacıyla bitkiler üzerinde bitki boyu, gerçek yaprak sayısı, göreceli klorofil içeriği (SPAD) ve verim değerleri belirlenmiştir. Araştırmada elde edilen verilerin çözümlenmesi amacıyla ANOVA testi ve gruplar arasında çıkan anlamlı farklılıklarda farkın hangi gruplar arasında olduğunu belirlemek için LSD testi yapılmıştır. Araştırma sonuçlarına göre, bitki başına ve m²'ye düşen verim humik asit uygulanan bitkilerde artmış ve en yüksek verim değeri 500 mg.L⁻¹ uygulamasından elde edilmiştir. Araştırma sonuçları humik asitin su kültüründe yetiştirilen turşuluk hıyarlarda bitki gelişimi ve verim için başarılı bir şekilde uygulanabileceğini göstermiştir.

Anahtar Kelimeler: Turşuluk hıyar, durgun su kültürü, humik asiti fulvik asit

Effects of Humic Substance Applications on Plant Growth and Yield of Pickling Cucumber Grown in Static Solution Culture

Abstract

In this study effects of humic substance applications on plant growth and yield of pickling cucumber grown in static solution culture were investigated. Four different doses of humic acid + fulvic acid (0, 250, 500, and 750 mg.L⁻¹) were applied into standard nutrient solution in which cucumber plants grown. The study was conducted according to a completely randomized design with three replicates. To determine effects of humic substances applications on plant growth and yield of cucumber plants plant height, true leaf numbers, chlorophyll content and yield components were measured. Data were subjected to analysis of variance (ANOVA) and means separated using the least significant difference (LSD). According to the results, yield per plant and the yield per square meter were increased by humic acid applications and the highest yield was obtained at 500 mg.L⁻¹. These results indicate that application of humic acid can be efficiently used to improve plant growth and yield of pickling cucumber grown in static solution culture.

Key Words: Pickling cucumber, static solution culture, humic acid fulvic acid

GİRİŞ

Geleneksel tarıma alternatif olarak gelişen topraksız tarım; her türlü tarımsal üretimin durgun veya akan besin eriyiklerinde, besin eriyiği içerisinde veya besin eriyikleri ile beslenmiş katı ortamlarda gerçekleştirilmesidir. Üretimin doğrudan besin eriyiklerinde gerçekleştirilmesi "su kültürü" (hidroponik), sulamanın besin eriyikleri ile yapılması koşuluyla perlit, kum, çakıl, kayayünü, talaş gibi ortamlarda gerçekleştirilmesi "katı ortam kültürü" olarak adlandırılır (1).

Topraksız kültürde en önemli faktörlerden biri bitki besleme tekniğidir. Bitki besin solüsyonu şeklinde bitkilere verilen besin elementlerinden bitkilerin en iyi şekilde yararlanmasını beklenmektedir. Bitki gelişiminde besin elementlerinin toplam miktarından çok yararışlı miktarları ön plana çıkmaktadır. Son yıllarda su ve gübre kullanım etkinliğini artırmak amacıyla besin solüsyonuna bazı maddeler ilave edilmektedir. Bu amaçla kullanılan ürünlerden bir tanesi de humik maddelerdir.

Yapılan çeşitli verilen humik madde çalışmalarda uygun mineral ve besin maddeleri ile birlikte uygulamasının bitkilerin biyokütlesi üzerinde de olumlu etkide bulunduğu belirtilmektedir (2). Humik asitin bitkiler üzerindeki etkisi doğrudan ya da dolaylı olabilmektedir. Bitki gelişimine doğrudan etkileri, kök gelişimi ve bitkiler tarafından besin elementlerinin absorpsiyon metabolizmalarını etkilemelerinden ileri gelmektedir (3). Başlıca dolaylı etkileri ise; suyun tutulması, drenaj ve havalanma gibi toprakların bazı fiziksel özelliklerinin iyileştirilmesi ve topraktaki bazı besin elementlerinin yararışlılığını artırmasıdır (4). Humik maddeler suda çözünebilir inorganik gübreleri kök bölgesinde depolar ve bitkinin ihtiyacı oldukça bunları serbest bırakır.

Bu çalışmada humik asit uygulamalarının durgun su kültüründe yetiştirilen turşuluk hıyarda bitki gelişimi ve verim üzerine etkileri araştırılmıştır.

*: oznusret@yahoo.com

MATERYAL VE METOT

Araştırma Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri bölümüne ait laboratuvar ve serada yürütülmüştür. Bitkisel materyal olarak Pict F1® (Nickerson – Zwaan) turşuluk hıyar çeşiti kullanılmıştır. Hıyar fideleri su kültürüne aktarılmadan önce içerisinde 3:1 oranında torf ve perlit karışımı olan viyollerde yetiştirilmiştir (Şekil 1). Araştırmada su kültürü için 6 litrelik kullanılmıştır (Şekil 2). Viyollerde yetiştirilen hıyar fideleri iki gerçek yapraklı iken su kültürüne aktarılmıştır. Bitkiler her kaptta iki bitki olacak şekilde yerleştirilmiştir (Şekil 2). Denemede Papadopoulos (5) tarafından önerilen standart bir besin solüsyonu modifiye edilerek kullanılmıştır (Çizelge 1).



Şekil 1. Su kültüründe kullanılan turşuluk hıyar fideleri



Şekil 2. Su kültüründe kullanılan polystyrene kaplar



Şekil 3. Askıya alınan hıyar bitkileri

Solüsyonun pH'ı 6.2; EC'si ise 2200 $\mu\text{S cm}^{-1}$ olarak ayarlanmıştır. Araştırmada humik asit kaynağı olarak; 0, 250, 500 ve 750 mg.L^{-1} Bicombi® (%7 humik asit + %8 fülvik asit) kullanılmıştır. Besin solüsyonunun pH ve EC'si günlük kontrol edilmiş ve haftada bir solüsyon değiştirilmiştir. Besin solüsyonunun havalandırılması günde üç defa olmak üzere bir pompa yardımı ile sağlanmıştır. Bitkilerde ilk üç boğumdaki bütün lateral sürgünler ve çiçekler budanarak bitkiler tek gövde olarak büyütülmüştür (Şekil 3).

Deneme tesadüf parselleri deneme desenine göre üç tekerrürlü olarak yürütülmüştür. Araştırmada elde edilen verilerin çözümlenmesi amacıyla ANOVA testi ve gruplar arasında çıkan anlamlı farklılıklarda farkın hangi gruplar arasında olduğunu belirlemek için LSD testi yapılmıştır.

Farklı konsantrasyonlarda uygulanan humik asidin, turşuluk hıyarda bitki gelişimi ve verimi üzerine olan etkilerini belirlemek amacıyla; bitki başına düşen yaprak sayısı, göreceli klorofil içeriği (SPAD), bitki boyu (cm), meyve sayısı (adet/bitki), toplam verim (g/m^2) ve bitki başına verim (g/bitki) ölçülmüştür.

Çizelge 1. Denemede Kullanılan Standart Besin Solüsyonu

Besin Elementleri	Konsantrasyon (mg.L^{-1})
N	175
P	50
K	350
Ca	200
Mg	50
Fe	3
Mn	0.8
B	0.3
Cu	0.07
Mo	0.03
Zn	0.1

BULGULAR VE TARTIŞMA**Yaprak Sayısı (adet/bitki)**

Humik asit uygulamalarının hıyar bitkilerinde yaprak sayısı üzerine etkileri ile ilgili veriler Şekil 4'de verilmiştir. Tohum ekiminden 30 ve 60 gün sonra yapılan sayımlarda humik asit uygulanan bitkilerde yaprak sayıları 5 ile 6 arasında değişmiştir. Bununla birlikte humik asit uygulama konsantrasyonlarının yaprak sayısı üzerine etkisi istatistiki olarak ($P>0.05$) önemli bulunmamıştır.

Humik asit uygulamalarının hıyar bitkilerinde yaprak sayısı üzerine etkileri ile ilgili veriler Şekil 4'de verilmiştir. Tohum ekiminden 30 ve 60 gün sonra yapılan sayımlarda humik asit uygulanan bitkilerde yaprak sayıları 5 ile 6 arasında değişmiştir. Bununla birlikte humik asit uygulama konsantrasyonlarının yaprak sayısı üzerine etkisi istatistiki olarak ($P>0.05$) önemli bulunmamıştır.

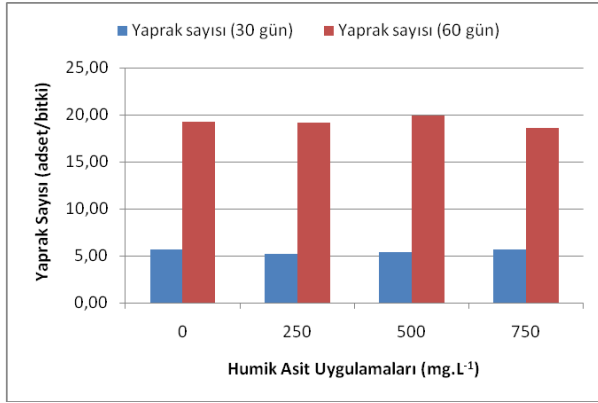
Bitki Boyu

Hıyar bitkilerde tohum ekiminden 30, 40, 50 ve 60 gün sonra yapılan ölçümlerle humik asitin bitki boyu üzerine etkisi incelenmiştir. Elde edilen veriler humik asit uygulama konsantrasyonlarının bitki boyu üzerindeki etkisinin istatistiki olarak ($P>0.05$) önemli olmadığını ortaya koymuştur (Şekil 5.)

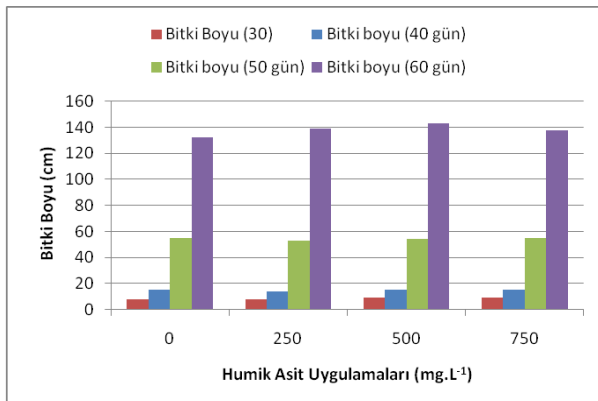
Göreceli Klorofil İçeriği (SPAD)

Humik asit uygulamalarının hıyar fidelerinde göreceli klorofil içeriği (SPAD değerleri) üzerine etkisi incelendiğinde humik asit konsantrasyonunun 0 mg.L⁻¹'den 250 mg.L⁻¹'e çıkarılması ile klorofil içeriği artmış fakat humik asit konsantrasyonunun daha da artırılarak 750 mg.L⁻¹'e çıkarılması halinde klorofil içeriğinde 250 mg.L⁻¹ ve 500 mg.L⁻¹'e göre bir azalmanın olduğu gözlemlenmiştir (Şekil 6).

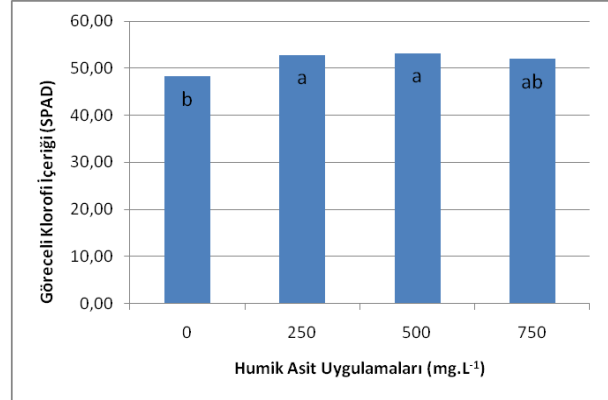
Bu sonuçlara paralel olarak önceki bazı çalışmalar (6,7) yüksek dozların bitki gelişimini engellediğini bildirmektedir.



Şekil 4. Humik asit uygulamalarının turşuluk hıyar bitkilerinde yaprak sayısı üzerine etkisi



Şekil 5. Humik asit uygulamalarının turşuluk hıyar bitkilerinde bitki boyu üzerine etkisi



Şekil 6. Humik asit uygulamalarının turşuluk hıyar bitkilerinde göreceli klorofil içeriği üzerine etkisi

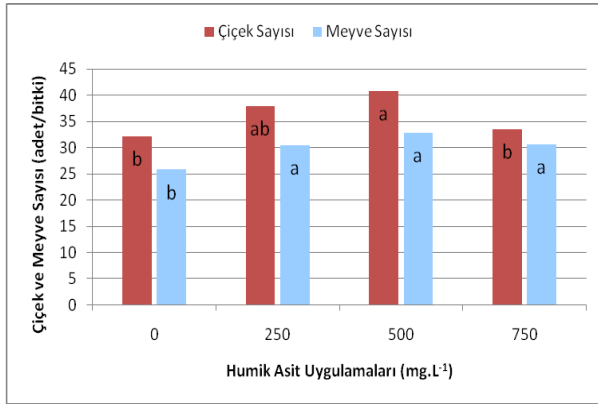
Humik asit uygulanan bitkiler içerisinde en fazla klorofil içeriğine 500 mg.L⁻¹ (53.14) humik asit ile muamele edilen bitkiler sahip olmuşlardır (Şekil 6). Farklı dozlarda humik asit, PGPR (Plant Growth Promoting Rhizobacteria) ve kimyasal gübre uygulamalarının brokoli bitkisinin verim parametreleri ile klorofil ve stoma geçirgenliği üzerine olan etkilerini ortaya koymak amacıyla, sera şartlarında yürütülen bir çalışmada brokoli bitkisinin klorofil içeriği en yüksek kimyasal gübre uygulanmayan topraklarda 2000 ppm humik asit ile Osu-142 bakteri uygulamasından (57 SPAD) elde edilirken, kimyasal gübre ilavesi ile en yüksek klorofil içeriği 1000 ppm humik asit ile Osu-142 bakteri uygulamasından (52 SPAD) elde edilmiştir (8).

Humik maddeler bir çok elementin bitki tarafından kolay alınabilir forma dönüşmesini sağlar. DeKock (9), humik asitlerin demiri alınabilir forma dönüştürmesinin bitkileri klorozdan koruyan bir etkiye sahip olduğunu bildirmiştir. Ayrıca topraktaki demir kompleksinin bitkilerce alınabilecek hale gelmesini ve yapraklarda klorofil oluşumuna da yardımcı olduğunu bildirmiştir.

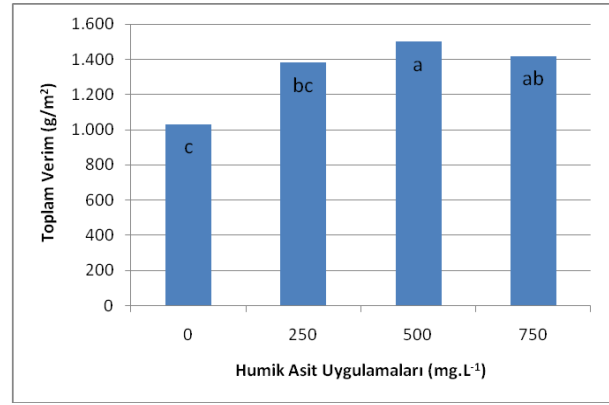
Çiçek ve Meyve Sayısı

Humik asit konsantrasyonlarının çiçek ve meyve sayısı üzerine etkileri istatistiki olarak ($P<0.05$) önemli bulunmuştur (Şekil 7). Hıyar bitkilerinde çiçek sayısı 32,13 ile 40.80 adet/bitki arasında değişmiş olup, kontrol uygulamasına göre humik asit uygulamalarından (250 ve 500 mg.L⁻¹) daha fazla çiçek meyve alınmıştır. El-Nemr ve ark. (10), humik asit uygulamalarının hıyarda bitki başına düşen çiçek sayısını artırdığını bildirmişlerdir. Humik asit konsantrasyonlarının bitki başına düşen meyve sayısı üzerindeki etkisine bakıldığında çiçek sayına benzer sonuçlar ortaya çıkmıştır (Şekil 7).

Hıyar bitkilerinde meyve sayısı 25.83 ile 32.91 adet/bitki arasında değişmiş olup, kontrol uygulamasına göre humik asit uygulamalarından daha fazla meyve alınmıştır. Hıyar ve domates bitkileri üzerinde doğal zeolit ve humik asitin etkilerinin incelendiği bir çalışmada (11), 60 mg.L⁻¹ humik asit uygulamasının kontrol uygulaması ile karşılaştırıldığında bitki başına düşen meyve sayısını artırdığı bildirilmiştir.

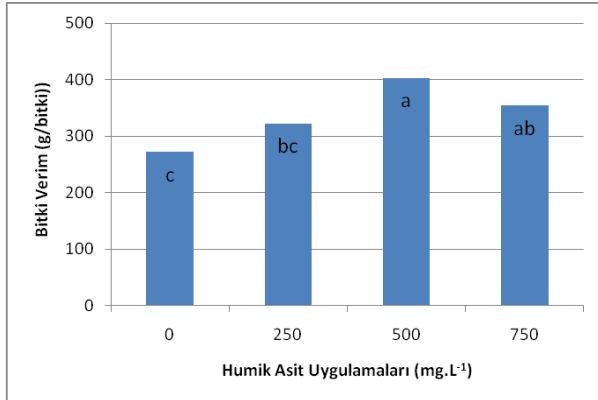


Şekil 7. Humik asit uygulamalarının turşuluk hıyar bitkilerinde çiçek ve meyve sayısı üzerine etkileri



Şekil 9. Humik asit uygulamalarının turşuluk hıyar bitkilerinde toplam verim (g/m²) üzerine etkisi

Bitki başına düşen verim 272 – 403 g arasında değişmiştir. En yüksek bitki verimi 403 g ile 500 mg.L⁻¹ humik asit uygulamasından alınırken; en düşük bitki verimi ise kontrol uygulamasından alınmıştır (Şekil 8). Bu çalışmada elde edilen sonuçlara paralel olarak Siviero ve ark. (12), domateste toprağa uygulanan humik asidin bitki gelişimini ve verimini artırdığını bildirmişlerdir. Bozorgi ve ark. (11), Hıyar ve domates bitkileri üzerinde doğal zeolit ve humik asitin etkilerinin incelendiği bir çalışmada 60 mg.L⁻¹ humik asit uygulamasının bitki başına düşen meyve verimini artırdığını rapor etmişlerdir.



Şekil 8. Humik asit uygulamalarının turşuluk hıyar bitkilerinde bitki başına düşen verim üzerine etkisi

Toplam Verim

Humik asit uygulamalarının m²'ye düşen verim üzerine etkisi istatistiksel olarak önemli (P<0.05) bulunmuştur. Toplam verim 1031 – 1499 g arasında değişmiştir. En yüksek bitki verimi 1499 g ile 500 mg.L⁻¹ humik asit uygulamasından elde edilirken; en düşük bitki verimi ise kontrol uygulamasından elde edilmiştir (Şekil 9).

Toplam verim ile ilgili sonuçlar daha önce yürütülen bazı çalışmalarla (7, 13) uyum içerisindedir. Rauthan and Schnitzer (9), hoagland solüsyonuna ilave edilen humik asit bileşiklerinin hıyar bitkilerinde azot alımını ve verimi artırdığını bildirmişlerdir. Besin solüsyona ilave edilen humik asit (50 ppm) hıyar bitkilerinde fotosentezi artırarak bitki gelişimi ve verimi üzerinde olumlu etkide bulunmuştur (13).

SONUÇ

Araştırma sonuçları topraksız tarım metodlarından durgun su kültürünün turşuluk hıyar üretiminde başarıyla kullanılabileceğini; ortama ilave edilen humik maddelerin bitki gelişimini olumlu yönde etkilediği ve özellikle verimi artırdığı ortaya koymuştur.

KAYNAKLAR

1. Sevgican, A., Örtüaltı Sebzeçiliği (Topraksız Tarım). Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, No: 526 Cilt II.
2. Loffredo, E., Senesi N., D'orazio V. 1997. Effects of humic acids and herbicides, and their combinations on the growth of tomato seedlings in hydroponics. J. Plant Nutr. Soil Sci, 160:455-461, 1999..
3. Lobartini, J.C., Orioli, G.A., Tan, K.H. Characteristics of soil humic acid fractions separated by ultrafiltration. Com. Soil Sci. and Plant Anal. 28:787-796.
4. Karaman, M.R., Turan, M., Tutar, A., Dizman, M. 2012. Bitkisel üretimde humik madde ve mikrobesein elementi yararlılığı ilişkileri. SAÜ Fen Edebiyat Dergisi, 2012(1):165-175, 1997.
5. Papadopoulos, A.P. Growing greenhouse seedless cucumbers in soil and in soilless media. Publication 1902/E. Agriculture and Agri-Food, Canada, 1994.
6. Mylonas, V.A., and C.B. McCants. Effects of humic and fulvic acids on growth of tobacco. Plant and Soil 54:485-490, 1980.
7. Rauthan, B.S., Schnitzer, M. Effects of a soil fulvic acid on the growth and nutrient content of cucumber (Cucumis sativus) plants. Plant Soil., 63:491- 495, 1981.

8. Aydın, A., Yıldırım, Y., Karaman, M.R., Turan, M., Demirtaş, A., Şahin, F., Güneş, A., Esringü, A., Dizman, M., Tutar, A. Humik asit, PGPR ve kimyasal gübre uygulamalarının brokoli bitkisinin bazı verim parametreleri üzerine etkisi. SAÜ Fen Edebiyat Dergisi, 2012(1): 309-316, 2012.
9. De Kock, P.C. The influence of humic acids on plant growth. Science, 121:473-474, 1955.
10. El-Nemr, M.A., El-Desuki, M., El-Bassiony, A.M., Fawzy, Z.F. Response of Growth and Yield of Cucumber Plants (*Cucumis sativus* L.) to Different Foliar Applications of Humic Acid and Bio-stimulators. Australian Journal of Basic and Applied Sciences, 6(3): 630-637, 2012.
11. Bozorgi, H.R., Bidarigh, S., Azarpour, E., Khosravi, R., Moraditochae, M. Effects of natural zeolite application under foliar spraying with humic acid on yield and yield components of cucumber (*Cucumis sativus* L.). International Journal of Agriculture and Crop Sciences, 4 (20):1485-1488, 2012.
12. Siviero, P., Sandei, L. and Colombi, A. Results of applying leonardite and humic acids to processing tomatoes. Informarore Agrario., 52:57-60, 1996.
13. Abad, M., Fornes, F., Garcia, D., Cagerra, J., Roig, A. Effects of humic substances from different sources on growth and nutrient content of cucumber plants. In Humic Substances in the Aquatic and Terrestrial Environment, Proceedings from the International Symposium Linkoping, Sweden, 1989, Springer-Verlag, pp. 391-396, 1991.