



The Effect of Humic Acid Applications on the Development of Lilium Candidum Plant, Phenological and Pomological Observations in the Plant

Seda Bice Ataklı^{1,a}, Sezer Şahin^{1,b,*}, Onur Sefa Alkaç^{2,c}

¹Soil Science and Plant Nutrition, Faculty of Agriculture, Tokat Gaziosmanpaşa University, 60250 Tokat, Turkey

²Horticulture department, Faculty of Agriculture, Tokat Gaziosmanpaşa University, 60250 Tokat, Turkey

*Corresponding author

ARTICLE INFO	ABSTRACT
[#]This study was presented as an online presentation at the 2nd International Journal of Agriculture - Food Science and Technology (TURJAF 2021) Gazimağusa/Cyprus Research Article Received : 05/12/2021 Accepted : 10/12/2021 Keywords: Soilless Agriculture Lilium Zambesi Bulb Vegetative	In this study, a pot study was carried out to reveal the effects of direct and foliar applications of humic acid to the growing medium in addition to basic fertilization on the development and plant quality characteristics of lily plants grown in peat + perlite medium. The experiment was carried out in an unheated greenhouse during the summer, in a greenhouse environment with a shade net on it. In the experiment, in addition to the control, the humic acid doses were 3.5 lt/da from soil, 7.5 lt/da from soil, 1.75 lt/da from leaf, 3.75 lt/da from leaf and soil + 3.5 lt/da from leaf + 1, It was applied 3 times as 75 lt/da. In the pot experiment established in three replications according to the randomized plots trial design, 10 lily bulbs were planted in each pot and humic acid applications were made at two-week intervals following plant emergence. In order to see the effect of the applications when the plant is harvested, the length of the flower stem (mm), the thickness of the flower stem (mm), the fresh weight of the branch (mm), the number of buds (pieces), the bud length (cm), the number of leaves (pieces), Full bloom stem (mm) and vase life (days) were examined. As the doses of humic acid increased, the vegetative weight of the lily plant increased, while the effect of the applications on the investigated properties was different. With the mineral elements, hormones and plant growth regulators in humic acid, it has the feature of promoting the increase of biomass in the plant.

Türk Tarım – Gıda Bilim ve Teknoloji Dergisi, 9(sp): 2670-2674, 2021

Humik Asit Uygulamalarının Zambak Bitkisinin Gelişimi, Bitkideki Fenolojik ve Pomolojik Gözlemler Üzerine Etkisi

MAKALE BİLGİSİ	ÖZ
Araştırma Makalesi Geliş : 05/12/2021 Kabul : 10/12/2021 Anahtar Kelimeler: Topraksız Tarım Lilium Zambesi Soğan Vejetatif	Bu çalışma torf perlit ortamında yetiştirilen Zambak bitkisinin gelişimi ve bitki kalite özellikleri üzerine temel gübrelemeye ek olarak humik asitin yetiştirme ortamına direk ve yapraktan uygulamalarının etkilerini ortaya koymak için saksı koşullarında yürütülmüştür. Deneme yaz döneminde üzerine gölge tülü çekilmiş ısıtmasız sera ortamında gerçekleştirilmiştir. Denemede humik asit dozları kontrole ek olarak topraktan 3,5 lt/da, toprak 7,5 lt/da, yapraktan 1,75 lt/da, yapraktan 3,75 lt/da ve toprak + yapraktan 3,5lt/da + 1,75 lt/da olarak 3 kere uygulama yapılmıştır. Tesadüf parselleri deneme desenine göre üç tekerrürlü olarak kurulan saksı denemesinde her saksıda 10 adet zambak soğanı dikimi yapılmış ve bitki çıkışını takiben humik asit uygulamaları iki hafta arayla yapılmıştır. Bitki hasada geldiğinde uygulamaların etkisini görebilmek için bitkinin çiçek sapı uzunluğu (mm), çiçek sapı kalınlığı (mm), dal yaş ağırlığı (mm), kandel sayısı (adet), kandel (gonca) uzunluğu (cm), yaprak sayısı (adet), tam açmış çiçek sapı (mm) ve vazo ömrüne (gün) bakılmıştır. Humik asitin dozları arttıkça zambak bitkisinin vegetatif ağırlığı artarken uygulamaların etkisi incelenen özelliklere etkisi farklı olmuştur. Humik asit içerisindeki mineral elementler, hormonlar ve bitki büyüme düzenleyicileri ile bitkide biyomassın artışı teşvik etme niteliği taşımaktadır.

^a seda.bice@gop.edu.tr
^c onursefa.alkac5018@gop.edu.tr

^b <http://orcid.org/0000-0002-7675-4373>
<https://orcid.org/0000-0002-1948-7627>

^b sezer.sahin@gop.edu.tr <http://orcid.org/0000-0002-0520-3945>



Giriş

Zambaklar, dünya çapında bulunan en önemli ekonomik değere sahip, güzel, canlı, hoş kokulu, büyüleyici, geniş bir renk çeşitliliğine sahip çiçekleri sayesinde, saksı veya kesme çiçek olarak yetiştirilen en önemli üç ticari soğanlı bitkiden biridir (Robinson ve Firoozabady, 1993; Pobudkiewics ve Treder, 2006; Van Tuyl ve diğerleri., 2011; Younis ve diğerleri., 2014; Bakhshaie ve diğerleri, 2016). Lilyum, geniş bir iklim yelpazesinde yaygın olarak yetiştirilmekte ve çiçek ticaretinde popüler bir kesme çiçek olarak kabul edilmektedir. Dünya çiçekçilik ticaretinde ilk on kesme çiçek arasında dördüncü sırada yer almaktadır (Bhandari ve diğerleri, 2018). Oriental melezleri, Asiatic melezleri ve Longiflorum melezleri, çoğunlukla kesme çiçek olarak kullanılan başlıca zambak gruplarıdır (Grassotti ve Gimelli, 2011). Özellikle süs bitkileri yetiştiriciliğinde kimyasal gübre gibi tarımsal girdi kullanımı artmakta ve birim alandan hem daha fazla hem de daha kaliteli ürün elde etmek amaçlanmaktadır. Ancak bu tür uygulamalar (gübre, pestisit, büyüme düzenleyiciler), çevre ve insan sağlığına zarar vermekte ve ekolojik dengeyi bozarak, tarım topraklarının üretkenliğini azaltmaktadır. Bunun sonucunda ise sürdürülebilir verimlilik ortadan kalkmaktadır. Bu tür sorunlarla başa çıkabilmek için sürdürülebilir yöntemler tercih edilmeli ve organik toprak düzenleyicilerin kullanımını artırılmalıdır.

Toprak verimliliğini ve kalitesini artırmada en önemli yollardan birisi humik asit kullanımıdır. Humik asit; fulvik asit, zeolit, leonardit, ahır gübresi ve kompost gibi materyallerden oluşmaktadır. Özellikle humik maddelerin toprağın fiziksel, kimyasal ve mikrobiyolojik özelliklerinin gelişimine katkıda bulunduğu yapılan çalışmalarla saptanmıştır (Aydın ve Yeğenoğlu, 2018; Ay, 2015; Akıncı, 2011; Pılal ve Kaplan, 2003; Yılmaz ve Alagöz, 2001; Ferrera ve diğerleri, 2007; Bidegain ve diğerleri, 2000; Sharif ve diğerleri, 2002).

Bu çalışmada Lilyum ‘Zambesi’ çeşidinde, gübrelemeye ek olarak, humik asitin farklı dozlarının yetiştirme ortamına sadece topraktan, sadece yapraktan ve ikisinin birlikte kombinasyonu yapılarak bitki gelişimi üzerine etkilerini ortaya koymak amaçlanmıştır.

Materyal ve Yöntem

Deneme Yeri ve Yılı

Bu çalışma 2021 yılında Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesine ait polietilen serada yürütülmüştür.

Bitkisel Materyal

‘Zambesi’ (Oriental) çeşidine ait soğanlar Hollanda’dan soğuk hava deposuna sahip nakliye araçları ile getirilmiştir. Soğanlar 18-20 cm kalibreye sahip, köklü bir şekilde temin edilmiştir.

Yöntem

Çalışmada topraksız tarımda kasada yetiştiricilik sistemi tercih edilmiştir. Kasalara soğanlar 10’arlı dikilmiştir. Bitkilerin dikileceği yetiştirme ortamı torf perlit (3/2 torf perlit) karıştırılarak hazırlanan harca dikimi yapılmıştır. Bitkiler çıkışı takiben ikinci haftasında gübreleme EC 1,4 mhos/cm olacak şekilde Hoagland

çözeltisi şeklinde her hafta bitkilere uygulama yapılmıştır. Humik asit uygulaması kontrol, topraktan 3,5 lt/da, topraktan 7 lt/da, yapraktan 1,75 lt/da, yapraktan 3,5 lt/da, topraktan 3,5 lt/da + yapraktan 1,75 lt/da olacak şekilde bitkilerin yaprakları büyüdüğünde iki kere uygulama yapılmıştır. Bitkiler kandil oluşturduğunda askı sistemine alınarak hasad sonuna kadar bekletilmiştir.

Çalışma Sonunda İncelenen Parametreler

Çalışmanın sonunda, çiçek sap uzunluğu (cm), çiçek sap kalınlığı (mm), bitki boyu (cm), yaprak sayısı (adet/bitki başına), kandil uzunluğu (cm), kandil sayısı (adet/bitki başına), dal ağırlığı (g), vazo ömrü (gün) ve tam açmış çiçek çapı (cm) parametreleri incelenmiştir.

Deneme Deseni ve Verilerin Değerlendirilmesi

Tesadüf parselleri deneme desenine göre 3 tekerrürlü ve tekerrür başına 10 adet soğan olacak şekilde kurulmuştur. Sonuçların istatistiksel analizi ise IBM SPSS Statistics 26.0 paket programında tek yönlü anova (One-way ANOVA) varyans analizine göre değerlendirilmiştir. Uygulamalar arasındaki istatistiksel farklılıklar Duncan testine göre yapılmıştır ve önem derecesi %5’e göre belirlenmiştir.

Bulgular ve Tartışma

Zambak (*Lilium sp.*) bitkisinde farklı humik asit uygulamalarının bitki gelişimi üzerine etkileri incelendiğinde, kandil uzunluğu, kandil sayısı, dal ağırlığı ve vazo ömrü parametreleri istatistiksel anlamda önemli ($P<0,05$) bulunmuştur. Diğer parametreler ise istatistiksel anlamda önemli ($P>0,05$) bulunmamıştır (Çizelge 1).

Farklı humik asit uygulamalarının zambak bitkisinde bitkisel gelişimine etkisi incelendiğinde, kandil uzunluğu parametresi istatistiksel olarak önemli ($P<0,05$) bulunmuştur. Şekil 1 incelendiğinde en fazla kandil uzunluğuna sahip uygulamanın Topraktan 7 lt/da humik asit uygulamasında (95,76 mm) ölçülürken, en düşük kandil uzunluğuna sahip uygulamanın ise Kontrol (NPK) (70,76 mm) olduğu saptanmıştır.

Hümk asit, zambak soğanlarının kök gelişimini için uygun ortam oluşturarak besin alımını artırarak ve kök gelişimini iyileştirmektedir. Bu sayede fotosentez artarak yüksek miktarda enerji üretimi ile sonuçlanır (Atiyeh ve diğerleri, 2002). Bu enerji bitki gelişimini artırır ve bitkisel büyüme ile sonuçlanır. Sonuç olarak, topraktan hümk asit uygulaması, kontrole kıyasla daha fazla fotosentez ve daha fazla bitki gelişimini teşvik etmektedir (Ahmad ve diğerleri, 2013). Bu da kandil uzunluğu büyüme oranını arttırmaya yol açmaktadır. Ayrıca hümk asit uygulaması ile hücre uzamasının yanı sıra hücre genişlemesinde de önemli rol oynadığını yapılan çalışmalarda belirtilmiştir ve çalışmayla benzer sonuçlar ortaya koymuştur (Khodakhah ve diğerleri, 2014).

Humik asit uygulamalarının kandil sayısına etkisine bakıldığında, Kontrol ve Topraktan 7 lt/da humik asit uygulaması en fazla kandil sayısına sahip uygulamaların olduğu (4,72 adet – 4,67 adet), en düşük kandil sayısının ise yapraktan 3,5 lt/da humik asit uygulamasında (3,67 adet) saptanmıştır (Şekil 2).

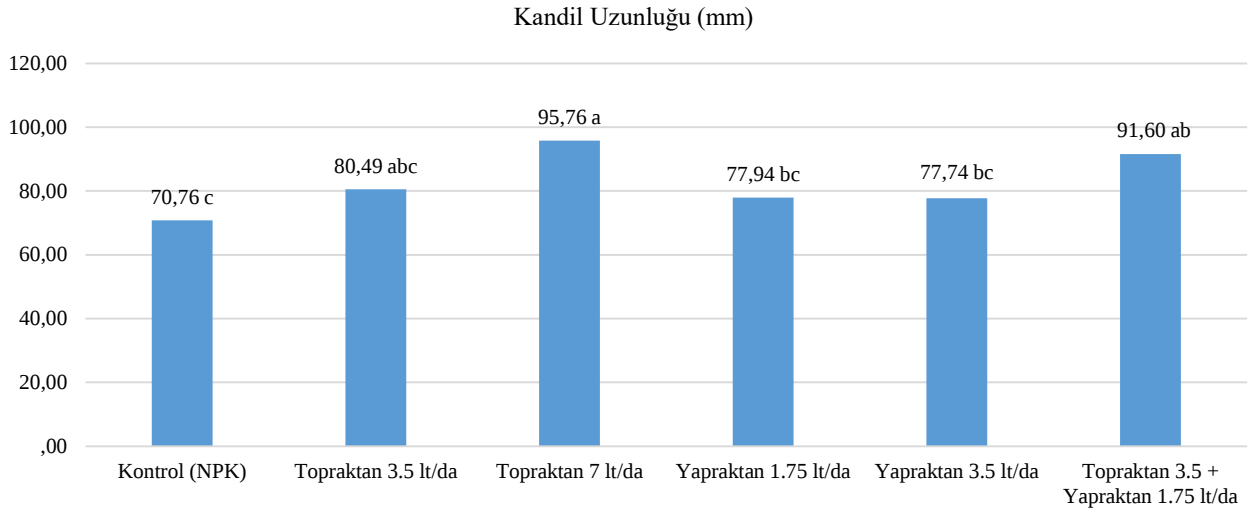
Çizelge 1. Farklı humik asit uygulamalarının Zambak bitkisinin kalite kriterlerine etkisi

Table 1. The effect of different humic acid applications on quality criteria of Lilium plant

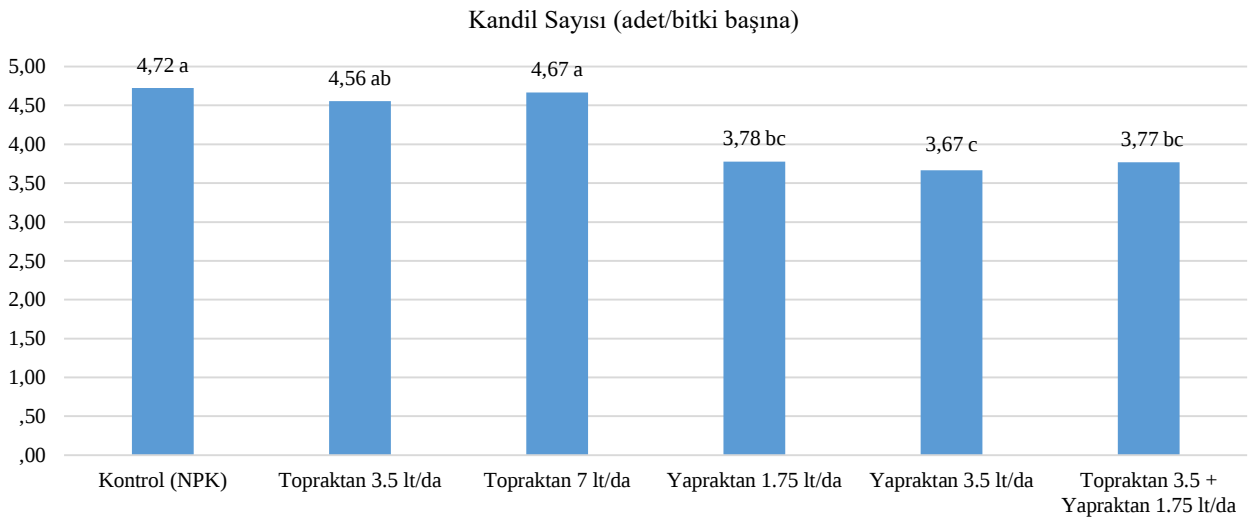
Uygulama	YS	ÇSU (cm)	ÇSK (mm)	BB (cm)	KU (mm)
Kontrol (NPK)	64,05±2,03	64,36±3,72	6,44±0,17	91,64±1,04	70,76±2,60 ^c
Topraktan 3,5 lt/da	66,39±0,66	63,75±0,88	6,63±0,10	91,47±0,41	80,49±4,79 ^{abc}
Topraktan 7 lt/da	63,28±1,59	62,58±2,29	6,51±0,09	92,81±2,00	95,76±1,34 ^a
Yapraktan 1,75 lt/da	64,33±2,22	59,78±2,53	6,15±0,10	89,45±1,48	77,94±1,93 ^{bc}
Yapraktan 3,5 lt/da	60,78±0,55	58,72±3,97	5,98±0,24	85,00±4,35	77,74±8,00 ^{bc}
Topraktan 3,5 lt/da + Yapraktan 1,75 lt/da	57,33±3,50	60,17±0,69	6,21±0,04	87,00±1,42	91,60±6,65 ^{ab}
Önemlilik Düzeyi	0,091	0,597	0,057	0,161	0,029

Uygulama	KS	DA (g)	VÖ (gün)	TACÇ (mm)
Kontrol (NPK)	4,72±0,15 ^a	96,38±7,21 ^c	17,00±1,00 ^a	23,00±0,00
Topraktan 3,5 lt/da	4,56±0,29 ^{ab}	116,40±10,0 ^{2b}	13,00±0,00 ^c	26,67±1,85
Topraktan 7 lt/da	4,67±0,38 ^a	125,95±2,31 ^a	15,00±0,00 ^b	22,67±1,33
Yapraktan 1,75 lt/da	3,78±0,22 ^{bc}	104,37±3,68 ^c	13,00±0,00 ^c	22,75±0,63
Yapraktan 3,5 lt/da	3,67±0,19 ^c	108,19±8,00 ^c	13,00±0,00 ^c	24,00±0,57
Topraktan 3,5 lt/da + Yapraktan 1,75 lt/da	3,77±0,28 ^{bc}	112,69±5,15 ^b	13,00±0,00 ^c	22,08±1,31
Önemlilik Düzeyi	0,032	0,101	0,001	0,128

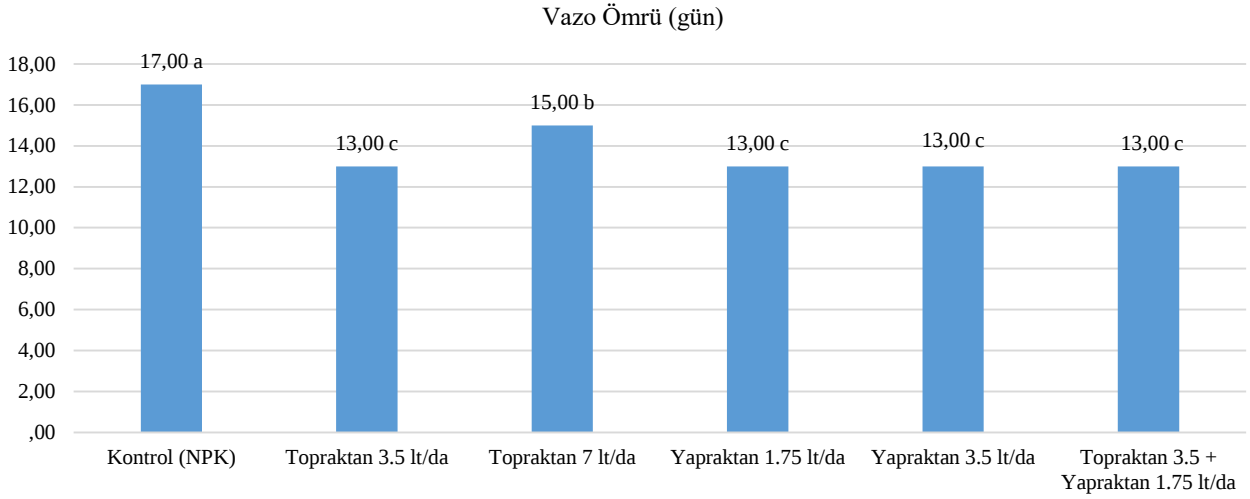
YS: Yaprak Sayısı (adet/bitki başına), ÇSU: Çiçek Sap Uzunluğu, ÇSK: Çiçek Sap Kalınlığı, BB: Bitki Boyu, KU: Kandil Uzunluğu, KS: Kandil Sayısı (adet/bitki başına), DA: Dal Ağırlığı, VÖ: Vazo Ömrü, TACÇ: Tam Açmış Çiçek Çapı, ±: Standart hata



Şekil 1. Farklı humik asit uygulamalarının kandil uzunluğu parametresine etkisi
Figure 1. The effect of different humic acid applications on the lamp length parameter



Şekil 2. Farklı humik asit uygulamalarının kandil sayısı parametresine etkisi
Figure 2. The effect of different humic acid applications on the number of lamps parameter



Şekil 3. Farklı humik asit uygulamalarının vazo ömrü parametresine etkisi
Figure 3. The effect of different humic acid treatments on the vase life parameter

Hümik asit uygulaması ile kandil sayısı arasında pozitif bir ilişki gözlemlenmiştir. Ancak bu uygulama topraktan yapılan uygulama da pozitif bir etki yaratmıştır. Bunun nedeni, sürgün sayısını büyük ölçüde artıran hümik asit aktivitesinin bir sonucu olarak topraktan besinlerin maksimum emilimi olabilir. Yapılan çalışmalarda, hümik asit uygulamalarının 2000 mg/l uygulamasının kontrole kıyasla daha iyi sonuçlar ortaya koyduğunu bildirmektedir (Bryan, 1976). Memon ve diğerleri, (2014) 4g/2m² hümik asit uygulamasıyla benzer sonuçlar elde ettiklerini bildirmişlerdir. Hümik asidin topraktan 3,5 lt/da ve 7 lt/da uygulamalarının bitkideki kandil sayısını önemli ölçüde artırdığına ilişkin sonuçlarımızla örtüşen (Mohammadipour ve diğerleri, 2012) bulgularını haklı çıkarmaktadır.

Hümik asit uygulamalarının topraktan, yapraktan ve birlikte kombinasyonu yapılarak Zambak bitkisindeki (*Lilium sp.*) vazo ömrü parametresine etkisi incelendiğinde, Kontrol grubundaki bitkilerin vazo ömrünün en fazla olduğu (17 gün), hümik asit uygulamalarının ise vazo ömrünü azalttığı en düşük vazo ömrünün 13 gün olduğu ve %24'lük bir kayıp olduğu saptanmıştır (Şekil 3.).

Hümik asit uygulamalarının vazo ömrünü kontrole kıyasla azalttığı belirlenmiştir. Ancak hümik asitin vazo ömrüne etkisi ile ilgili yapılan çalışmalarda ise bu durumun tam tersi olduğu saptanmıştır. Zinnia, gerbera, lale ve sümbülteber gibi süs bitkilerinde yapılan çalışmalarda hümik asidin dozları arttıkça çiçeklerin yaşlanmasını geciktirdiğini ve çiçeğin vazo ömrünü uzattığını bildirmişlerdir (Yazdani ve diğerleri, 2014; Khodakhah ve diğerleri, 2014; Khenizy ve diğerleri, 2013; Ali ve diğerleri, 2008; Kumar ve diğerleri, 2003). Bu durumun bitkisel materyalden kaynaklanabileceği de söz konusu olabilmektedir.

Sonuç

Çalışma sonuçlarına bakıldığında, topraktan hümik asit uygulamalarının yapraktan hümik asit uygulamalarına kıyasla daha iyi sonuçlar verdiği saptanmıştır. Toprakdan 3,5 lt/da hümik asit uygulamasında yaprak sayısı, çiçek sap

kalınlığı ve tam açmış çiçek çapı parametreleri diğer uygulamalara kıyasla en iyi sonuçları vermiştir. Toprakdan 7,5 lt/da hümik asit uygulamasında bitki boyu, kandil uzunluğu ve dal ağırlığı parametreleri diğer uygulamalara kıyasla daha iyi sonuçlar ortaya koymuştur. Çalışmada zambak bitkisinin 'Zambesi' çeşidinde topraktan 2 farklı hümik asit seviyesinin bitki gelişim parametreleri üzerinde iyi performans göstermiştir.

Kaynaklar

- Ahmad I, Saquib RU, Qasim M, Saleem M, Khan AS, Yaseen M. 2013. Humic acid and cultivar effects on growth, yield, vase life, and corm characteristics of gladiolus. Chilean J. Agric. Res., 73(4): 15-20. <https://doi.org/10.4067/S0718-58392013000400002>
- Akinci Ş. 2011. Hümik asitler, bitki büyümesi ve besleyici alımı. Marmara Fen Bilimleri Dergisi, 23(1), 46-56.
- Ali N, Mohsen K, Mesbah B, Xia YP, Luo AC, Nematallah E. 2008. Effect of humic acid on plant growth, nutrient uptake, and postharvest life of gerbera. J. Plant Nutr., 31: 2155-2167. <https://doi.org/10.1080/01904160802462819>
- Atiyeh RM, Lee S, Edwards CA, Arancon NQ, Metzger JD. 2002. The influence of humic acids derived from earthworm-processed organic wastes on plant growth. Bioresour. Tech., 84: 7-14. [https://doi.org/10.1016/S0960-8524\(02\)00017-2](https://doi.org/10.1016/S0960-8524(02)00017-2)
- Aydın Ş, Yeğenoğlu ED. 2018. Hümik asitin toprakların fiziksel, kimyasal ve biyolojik özellikleri üzerine etkisi. Soma Meslek Yüksekokulu Teknik Bilimler Dergisi, 1(25), 1-8.
- Bakhshaei M, Khosravi S, Azadi P, Bagheri H, van Tuyl JM. 2016. Biotechnological advances in Lilium. Plant cell reports, 35(9), 1799-1826.
- Bhandari NS, Ashwat C. 2018. Standardization of an effective protocol for in vitro culture of Lilium longiflorum Thunb. cv. Pavia. International Journal of Current Microbiology and Applied Sciences, 7(04), 1183-1190.
- Bidegain RA, Kaemmerer M, Güiresse M, Hafidi M, Rey F, Morard P, Revel JC. 2000. Effects of humic substances from composted or chemically decomposed poplar sawdust on mineral nutrition of ryegrass. The Journal of Agricultural Science, 134(3), 259-267.
- Bryan HH. 1976. Response of tomatoes to seed and seedling applications of humates and alpha-keto acids, Proc. Fla. State Hort. Soc., 89: 87-90.
- Faruk AY. 2015. Hümik asit ve hümik asit kaynaklarının önemi. Cumhuriyet Üniversitesi Fen Edebiyat Fakültesi Fen Bilimleri Dergisi, 36(1), 25-51.

- Ferrara G, Pacifico A, Simeone P, Ferrara E. 2007. Preliminary study on the effects of foliar applications of humic acids on 'Italia' table grape. In Proc. of the XXXth World Congress of Vine and Wine (Vol. 165).
- Grassotti A, Gimelli F. 2011. Bulb and cut flower production in the genus *Lilium*: Current status and the future. *Acta Hort.* 900, 21–35.
- Khenizy SAM, Zaky A, Yasser ME. 2013. Effect of humic acid on vase life of gerbera flowers after cutting. *J. Hortic. Sci. Orn. Plants*, 5(2): 127-136.
- Khodakhah B, Nabigol A, Salehi B. 2014. The effect of different levels humic acid and salicylic acid on growth characteristic and qualities of tuberose. *Adv. Env. Biol.*, 8(16): 117-123.
- Kumar J, Amin M, Singh PV. 2003. Effect of humic acid and NPK sprays on Apricot. *J. Plant. Nutr.*, 21: 63-73.
- Memon SA, Baloch MH, Baloch RA. 2014. Influence of humic acid and macronutrients (mgso₄ +s) application on growth and yield of petunia (*Petunia milliflora*). *J. Agric. Tech.*, 10(6):1501-1516.
- Mohammadipour E, Golchin A, Mohammadi J, Negahdar N, Zarchini M. 2012. Effect of Humic Acid on Yield and Quality of Marigold (*Calendula officinalis* L.). *Ann. Biol. Res.*, 3(11): 5095-5098.
- Pilanal N, Kaplan M. 2003. Investigation of effects on nutrient uptake of humic acid applications of different forms to strawberry plant. *Journal of Plant Nutrition*, 26(4), 835-843.
- Pobudkiewicz A, Treder J. 2006. Effects of flurprimidol and daminozide on growth and flowering of oriental lily 'Mona Lisa'. *Sci. Hortic.* 110, 328–333.
- Robinson KE, Firoozabady E. 1993. Transformation of floriculture crops. *Sci. Hortic.* 55, 83–99.
- Sharif M, Khattak RA, Sarir MS. 2002. Effect of different levels of lignitic coal derived humic acid on growth of maize plants. *Communications in soil science and plant analysis*, 33(19-20), 3567-3580.
- Van Tuyl JM, Arens P, Ramanna MS, Shahin A, Khan N, Xie S, Marasek Ciolkowska A, Lim KB, Barba-Gonzalez R. 2011. *Lilium*. In: Kole Ch., editor. Wild crop relatives: genomic and breeding resources, plantation and ornamental crops. Berlin: Springer; 161–208.
- Yazdani B, Nikbakht A, Etemadi N. 2014. Physiological effects of different combinations of humic and fulvic acid on Gerbera. *Commun. Soil Sci. Plant Anal.*, 45(10): 1357-1368. <https://doi.org/10.1080/00103624.2013.875200>
- Yılmaz E, Alagöz Z. 2005. Organik Materyal Uygulamasının Toprağın Agregat Oluşum ve Stabilitesi Üzerine Etkileri. *Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 18(1), 131-138.
- Younis A, Hwang YJ, Lim KB. 2014. Classical vs. modern genetic and breeding approaches for lily (*Lilium*) crop improvement: a review. 22(2), 39-47.