

Bitki Gelişimini Teşvik Eden Bazı Bakterilerin White Dynasty Lale (*Tulipa gesneriana* L.) Çeşidinin Gelişimine Etkisi

Rukiye GEZER^{1*}, Utku ŞANVER², Hatice ÖZAKTAN³

¹Siirt Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, Siirt; ORCID: 0000-0002-7781-9327

²Siirt Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü, Siirt; ORCID: 0000-0001-5373-2924

³Ege Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü, İzmir; ORCID: 0000-0001-9971-6508

Gönderilme Tarihi: 28 Eylül 2024

Kabul Tarihi: 26 Aralık 2024

ÖZ

Bu çalışmada bazı özgün ve yararlı bakteri ırklarının White dynasty lale çeşidinin gelişim ve çiçeklenme parametreleri üzerine olan etkileri araştırılmıştır. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bitki Koruma Bölümü Bakteriyoloji Laboratuvarı kültür koleksiyonuna ait endofitik karakterli olan 117 adet aday yararlı bakteri izolatu *in-vitro* olarak siderofor aktivitesi, IAA üretimi, ACC deaminaz aktivitesi ve Fosfataz Aktivitesi testleri yapılmıştır. *In-vitro* PGPR testlerinin sonucu üzerinden yapılan tartılı derecelendirme metodu ile en başarılı dört yararlı bakteri bitkiler üzerinde uygulanmak üzere seçilmiştir. Bakterilerin OD₆₀₀ = 0.1 (~1×10⁸ cfu/ml) yoğunluğundaki süspansiyonları 5 ml olarak içirme şeklinde bitki köklerine uygulanmıştır. Çalışma, tesadüf parselleri deneme desenine göre 3 tekerrürlü ve her tekerrürde 3 adet bitki olacak şekilde laboratuvar koşullarında kurulmuştur. Lalelerin yaprak sayısı, yaprak uzunluğu, yaprak genişliği, bitki boyu, çiçek boyu, çiçek genişliği ve sap kalınlığı incelenmiştir. Çalışmanın sonucunda en yüksek yaprak sayısı, en uzun bitki boyu, en yüksek yaprak uzunluğu, en fazla yaprak genişliği 213 numaralı bakteri uygulamasından; en yüksek çiçek boyunun ve en geniş çiçek çapı kontrol uygulamasından elde edilmiştir. Yürütülen çalışmada lale yetiştiriciliği için incelenen parametreler bakımından 213 no.lu izolata ait bakteri uygulamasının yaprak sayısı, bitki boyu, yaprak uzunluğu ve yaprak genişliğinde diğer uygulamalara oranla daha iyi bir etki oluşturduğu gözlemlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Çiçeklenme, PGPR, *Tulipa gesneriana* L.

Effect of Some Plant Growth Promoting Bacteria on the Development of White Dynasty Tulip (*Tulipa gesneriana* L.) Variety

ABSTRACT

In this study, the effects of some original and beneficial bacterial strains on the development and flowering parameters of the White dynasty tulip variety were investigated. In vitro siderophore activity, IAA production, ACC deaminase activity, and phosphatase activity tests were performed on 117 candidate beneficial bacterial isolates with endophytic character belonging to the culture collection of the Bacteriology Laboratory of the Plant Protection Department of Ege University Faculty of Agriculture. The most successful four beneficial bacteria were selected to be applied to plants by the weighted ranking method based on the results of in vitro PGPR tests. OD₆₀₀ = 0.1 (~1×10⁸ cfu/ml) suspensions of bacteria were applied to the plant roots as 5 ml by irrigation. The study was set up under laboratory conditions according to a randomized plot design with 3 replications and 3 plants in each replication. Leaf number, leaf length, leaf width, plant height, flower length, flower width, and stem thickness of tulips were examined. As a result of the study, the highest leaf number, the longest plant height, the highest leaf length, and the largest leaf width were obtained from the 213 numbered bacteria application; the highest flower length and the largest flower diameter were obtained from the control application. In the study conducted, it was observed that the bacteria application of the 213 numbered isolate had a better effect on the leaf number, plant height, leaf length, and leaf width compared to the other applications in terms of the parameters examined for tulip cultivation.

Keywords: Flowering, PGPR, *Tulipa gesneriana* L.

GİRİŞ

Liliaceae familyasına ait olan lale (*Tulipa* spp.) yaklaşık 280 doğal türü ve 4000 civarında çeşidi bulunan soğanlı bir süs bitkisidir. Yapılan taksonomik sınıflandırmada lale bitkisi, iki alt cinse

(*Tulipa* ve *Eriostemon*) ayrılmıştır [1, 2, 3]. Anavatanı Orta Asya olup Sibirya, Moğolistan, Çin, Keşmir, Hindistan, Kafkasya, Afganistan, İran ve Türkiye’de yayılış gösterdiği bilinmektedir. *Tulipa* cinsi yaklaşık 125 tür içermektedir. *Eriostemon* ve *Leiosomon* olmak üzere iki alt cinse sahiptir. Bu alt

*Sorumlu yazar / Corresponding author: rukiyekeles@siirt.edu.tr

cinsler de kendi içerisinde sekiz bölüme ayrılmakta ve yaklaşık 55 tür içermektedir [4]. Bunların arasında *Tulipa gesneriana* en çok yetiştirilen türdür [5]. *Eriostemon* alt cinsi 30 tür içerir ve bu cins içerisinde yer alan laleler dar yapraklı olmakla birlikte yavaş büyümektedirler. Günümüzde park ve bahçelerde kullanılan lale türleri *Leiostemones* cinsi içerisinde yer almaktadır. TÜİK verilerine göre, 2022 yılında 51,5 dekarlık alanda, 4 milyon 930 bin adet kesme lale üretimi yapılmıştır [6].

Lale (*Tulipa* spp.) dünyada en fazla üretimi ve ticareti yapılan soğanlı çiçeklerin başında yer almaktadır. Soğanlı bitkilerin en popüler olan lale bitkisi soğan üretimi, peyzaj düzenlemesinde, kesme çiçekçilikte ve saksılı süs bitkisi olarak farklı şekillerde kullanılmaktadır [7, 3]. Lale, dünyada en çok satılan ilk 10 çiçek arasında, üçüncü sırada yer almaktadır. Ayrıca çiçek soğanları arasında en fazla üretim alanına sahip olan bitki türüdür [8].

Bitki gelişimini teşvik eden bakteriler (Plant Growth Promoting Bacteria -PGPR)'ler, bitkiler ile özel simbiyotik ilişkileri olan serbest yaşayan bakterileri (*Rhizobia* spp. ve *Frankia* spp.) ile bitki iç dokularının bir kısmını veya bir bölümünü kolonize edebilen endofitler ve eski adıyla mavi-yeşil yosunlar olarak adlandırılan, siyanobakteriler'dir. PGPR'ler, bitki gelişimini artırabilen, bitkileri hastalık ve abiyotik strese çok çeşitli mekanizmalarla koruyabilen yararlı bakterilerdir [9]. Bu yararlı bakterilerin büyük bir kısmını tarımsal açıdan büyük önem taşıyan, toprak içerisinde yüzeye yakın yerlerde, rizosferde ve kök yüzeyinde kolonize olabilen bitki gelişimini desteklediği bilinen rizobakteriler (PGPR) oluşturmaktadır [10].

Örneğin, PGPR indol asetik asit, gibberellinler ve bazı bilinmeyen bitki büyüme hormonları üretir ve bu maddeler kök uzunluğunu, kök yüzey alanını ve kök ucu sayısını artırarak besin alımının artmasına ve dolayısıyla stres koşulları altında besin alımının iyileşmesine yol açar. *Bacillus* ve *Pseudomonas* gibi PGPR ile aşılama, çözünebilir şekerler, potasyum, ekzopolisakkarit üretimi gibi osmolitleri (osmoprotectantlar) biriktirerek besin alımını artırarak ve abiyotik stres faktörlerinin olumsuz etkilerini azaltarak bitkilerde hayati bir rol oynayabilir [11]. Tüm bunların yanı sıra antagonizm, rekabet veya bitkinin kendi savunma sistemlerinin devreye girmesini uyarak bitkilerin hastalıklara dayanıklılığını artırarak bitki gelişimini teşvik edebilmektedirler [12].

Bu çalışmanın amacı sıvı gübre uygulaması ve bazı PGPR bakterilerinin White dynasty lale çeşidinin gelişimine etkisini incelemektir.

MATERYAL VE METOT

Bu çalışma Siirt Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü'nde 24±2°C, %30 nemde oda koşullarında yürütülmüştür.

Materyal

Araştırmada bitki materyali olarak ticari bir firmadan temin edilen *Tulipa* 'White Dynasty' soğanları kullanılmıştır.

White dynasty lale çeşidi Triumph lale grubunda yer almaktadır. Triumph lale çeşitlerinin özellikleri ise; katmersiz, sapları uzun ortalıkta, orta sezonda çiçeklenen, Single Early ve Single Late grupları arasındaki melezlemelerden elde edilen bitkilerdir. White dynasty lale çeşidi yaklaşık 10-11 cm çapında soğanları olan orta mevsim yetiştiriciliğe uygun, 40 cm kadar boyanan tek yıllık beyaz renkli bir soğanlı bitkidir.

Bu çalışmada Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bitki Koruma Bölümünde yürütülmüş doktora tezi sırasında izole edilmiş ve PGPR özellikleri belirlenmiş olan bakteriler kullanılmıştır [13].

Çizelge 1. Çalışmada kullanılan bakterilerin *in vitro* PGPR özellikleri

İzolat Kodu	KD121	KD213	KD217	KD235
İzole Edildiği Yer	Yaprak	Yaprak	Gövde	Kök
Siderafor (mm)	12.25	15	6	4
IAA (ppm)	440	484	448.666667	311.333333
Fosfat (mm)	1.5	7.75	9.5	1
ACCdeamilaz	+	+	++	+++

Metot

Çalışmamız tesadüf blokları deneme desenine göre 3 tekerrürlü her tekerrürde 3 bitki olacak şekilde kurulmuştur. Soğanlar %90 oranında, ticari olarak alınan torfla dolu saksılara tek soğan olacak şekilde dikilmiştir.

Dikimler 08.01.2024 tarihine yapılmış olup, bir hafta sonra bakterilerin OD₆₀₀ = 0.1 (~1×10⁸ cfu/ml) yoğunluğundaki süspansiyonları 5 ml olarak içirme şeklinde saksılara tek seferde uygulanmıştır. Bakteri uygulamasından bir hafta sonra da tüm saksılara 5:5:5 (N:P:K) oranında sıvı gübre uygulaması yapılmış ve sıvı gübre uygulaması ilk gübre uygulamasından bir hafta sonra yenilenerek toplamda iki defa uygulanmıştır. Sıvı gübre uygulaması 17,5 ml/L konsantrasyonunda saksı başına 100 ml düşecek şekilde verilmiştir. Denemede kullanılan saksılar 200 mm³ hacminde toprakta çözünebilir saksılar kullanılmıştır. Saksılar bakteri koduna göre etiketlenmiş ve sulama suyu yoluyla bakteri bulaşıklığı olmaması için altlıklar kullanılmıştır. Sulamalar saksı yüzeyindeki kurumalar takip edilerek musluk suyuyla düzenli olarak sulanmıştır.

Denememizin başlangıç aşamasına ait görüntüler Şekil 1’de verilmiştir.



Şekil 1. Deneme alanından görünüm (view from the experiment area)

Yapılan Ölçümler

Ölçümler her bitki için ayrı takip edilmiş ve taç yapraklar açtıktan sonra yapılmıştır (Şekil 2).

•**Bitki Boyu (cm):** Bitki kök boğazından petalin en üst noktasına kadar olan mesafe cetvelle ölçülmüştür.

•**Yaprak Sayısı (adet):** Bitkideki toplam yaprak sayısı belirlenmiştir.

•**Yaprak Uzunluğu (cm):** Bitki üzerindeki yaprakların ortalama uzunlukları cetvelle ölçülmüştür.

•**Yaprak Genişliği (mm):** Bitki üzerindeki yaprakların ortalama genişlikleri dijital kumpasla belirlenmiştir.

•**Çiçek Boyu (cm):** Çiçeğin sapla birleştiği yer ile petallerin en üst noktasına kadar olan mesafe dijital kumpasla ölçülmüştür.

•**Çiçek Genişliği (mm):** Çiçek çapı en geniş kısmından dijital kumpasla ölçülmüştür.

•**Sap kalınlığı (mm):** Çiçek sapı kalınlığı dip tarafından dijital kumpasla ölçülmüştür.



Şekil 2. Tam açma döneminde olan bitkiler (plants in full bloom)

İstatistik Analiz

Elde edilen veriler R istatistiksel yazılım dilinde yer alan ‘agricolae’ kütüphanesi kullanılarak değerlendirilmiştir. Değerlendirmede tek yönlü varyans analizi (Oneway-ANOVA) ve çoklu karşılaştırma için %95 güven ile LSD testi kullanılmıştır.

BULGULAR VE TARTIŞMA

Bitki gelişimini teşvik edici dört farklı bakterinin White dynasty lale çeşidinin gelişimi ve çiçeklenmesi üzerine olan etkisinin istatistiksel olarak değerlendirilmesi Çizelge 2’de verilmiştir.

Çizelge 2. Bakteri uygulamalarının lalenin gelişim ve çiçeklenmesine etkisi (effect of bacterial applications on tulip development and flowering)

Uygulamalar	Bitki Boyu (cm)	Çiçek Boyu (mm)	Çiçek Genişliği (mm)	Sap Kalınlığı (mm)	Yaprak Genişliği (cm)	Yaprak Sayısı (adet)	Yaprak Uzunluğu (cm)
KD 121	21.68±6.61 a	64.11±8.26 a	42.05±3.70 a	4.35±0.21 ab	3.46±1.64 a	3.83±0.98 ab	9.02±3.92 b
KD 213	25.33±7.56 a	64.34±5.59 a	41.88±5.67 ab	4.23±0.29 ab	3.96±1.28 a	4.16±0.98 a	11.31±2.63 a
KD 217	22.68±3.51 a	61.09±7.31 a	40.12±2.54 ab	4.08±0.36 b	3.80±1.38 a	3.28±0.48 ab	11.06±3.21 a
KD 235	22.45±5.24 a	59.58±7.82 a	38.14±7.62 b	4.49±0.37 a	3.91±1.28 a	3.70±0.94 ab	10.26±2.05 ab
Kontrol	23.47±3.50 a	65.19±4.85 a	43.74±5.46 a	4.35±0.42 ab	3.90±1.14 a	3.12±0.35 b	10.51±2.25 ab
Önemlilik Değeri	0.789	0.435	0.306	0.229	0.781	0.129	0.116

*Aynı harf değerinde olan karakterlerin arasındaki fark %95 güven ile yapılan LSD testine istatistiksel açıdan önemsizdir.

•**Çiçek Genişliği (mm):** Bakteri uygulamaların çiçek genişliğine olan etkisi incelendiğinde en yüksek çiçek genişliği 43,74 mm ile kontrol grubundan elde edilmiştir. Bakteri uygulamalarının çiçek genişliğine olan etkisi istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır.

En düşük çiçek genişliği KD 235 no.lu bakteri uygulamasından elde edilmiştir. Alkaç vd. [14] ‘Jan van Nes’ lale çeşidinin büyüme ve çiçeklenmesine bakteri etkilerini incelendiğinde perianth genişliği ve vazo ömrü dışındaki tüm özelliklerde, bakteri

uygulamasının daha yüksek değerler verdiğini bulmuşlardır.

•**Yaprak Sayısı (adet):** Yaprak sayısına bakteri uygulamalarının etkisi incelendiğinde en yüksek değerin 4,16 mm ile 213 numaralı bakteri uygulamasından elde edildiği görülmüştür. En düşük değer 3,12mm ile kontrolden elde edilmiştir. White dynasty lale çeşidinde dört bakteri uygulaması kontrolden yüksek sonuçlar vermiştir. Yaprak sayısının fazla olması bütün bitki gelişim parametreleri açısından önemlidir. Bintaş vd. [15] *Hyacinthus orientalis* cv ‘Delft Blue’ bitkisinin çiçeklenme ve gelişimi üzerine NPK gübrelemesi ve bazı bakteri türlerinin etkisini inceledikleri çalışmada bakteri uygulamalarının yaprak sayısında artış sağladığını bulmuşlardır.

•**Bitki Boyu (cm):** Bitki boyu üzerinde bakteri uygulamalarının etkisi değerlendirildiğinde en yüksek bitki boyunun 213 numaralı bakteriden elde edildiği görülmektedir. 22,68 cm ile 217 no.lu ve 22,45 cm ile 235 no.lu bakteriler yakın sonuçlar vermiştir. Gezgin vd. [16] lalenin bitki boyunun 15 ile 60 cm arasında değiştiğini bildirmişlerdir ve bu durum çalışma sonuçlarımızla örtüşmektedir.

•**Çiçek Boyu (mm):** Çiçek boyuna bakterilerin etkisi incelendiğinde en yüksek çiçek boyunun kontrol uygulamasından elde edildiği bu durumu 213 ve 121 numaralı bakterilerin takip ettiğini görülmektedir.

•**Sap Kalınlığı (mm):** White dynasty lale çeşidinin sap kalınlığına bakteri uygulamalarının etkisini değerlendirdiğimizde 4,49 mm ile KD 235 kodlu bakterinin maksimum verim verdiğini görmekteyiz. Bu durumu 4,35 mm kontrol ve KD 121 no.lu bakteriler takip etmektedir.

•**Yaprak Uzunluğu (cm):** Bakteri uygulamalarının yaprak uzunluğuna etkisi incelendiğinde yine KD 213 numaralı bakterinin en iyi sonucu verdiğini görülmektedir. Diğer bakteriler ve kontrol grubu benzer etkiler göstermişlerdir.

•**Yaprak Genişliği (cm):** En geniş yaprak eldesi KD 235 kodlu bakteri uygulamasından elde edilmiştir. Bunu 121 no.lu bakteri ve kontrol takip etmiştir. Parlakova vd. [17] *Hyacinthus orientalis* L. bitkisine PGPR bakterilerinin gelişim, çiçeklenme ve soğan mineral içeriğine etkisini inceledikleri çalışmada, yaprak genişliğini kontrole kıyasla yüksek bulmuşlardır.

SONUÇ

Fosfat çözücü, siderofor ve IAA aktivitesi olan bakteri ırklarının 5:5:5 oranlarında sıvı gübreyle kısıtlı oranda gübreleme uygulamasının White

dynasty lale çeşidinin gelişme ve çiçeklenmesine olan etkisi laboratuvar koşullarında incelenmiştir.

Çiçeklenme için en iyi sonuçlar kontrol grubundan elde edilmiş, kontrol grubunu 213 ve 121 numaralı bakteriler takip etmiştir. Genel olarak değerlendirildiğinde bakterilerin çiçek gelişimine etkisinin zayıf olduğu görülmüştür. Gelişme parametreleri incelendiğinde 213 no.lu bakterinin bitki boyu, yaprak uzunluğu ve yaprak sayısında en iyi sonuçları verdiğini görülmüştür. KD 235 numaralı bakteri yaprak gelişim kriteri olarak kabul edilen yaprak uzunluğu, genişliği ve sayısının artışına toplamda katkıda bulunan tek bakteridir.

İstatiksel olarak bakteri etkinliğinin çiçeklenme ve gelişmeye olan etkisi her ne kadar önemli bulunmasa da çalışma takibi ve değerlendirilmesinde bakteri ırklarının iyi sonuçlar verdiğini gözlemlenmiştir. Bakterilerin kimyasal içerikli bitki besleme ürünlerine aksine çevreye zararı olmadığı için sürdürülebilir ve organik tarım uygulamaları kullanabilir olması nedeniyle gün geçtikçe yaygınlaşmaya başlamıştır. Bu nedenle yeni yararlı bakterilerin izole edilmesi, potansiyellerinin ve kullanılabilirliğinin belirlenmesi önemlilik arz etmektedir. Bu çalışmada özgün bakterilerinin lalenin gelişimine olan etkileri belirlenerek literatüre kazandırılmıştır. Bu bakteri ırklarının farklı parametreler üzerindeki olumlu etkilerinin lalenin saksıda, kesme çiçekçilikte, peyzajda veya ıslah amaçlı kullanımı için farklı kombinasyonlarının denemesinin faydalı olacağı düşünülmektedir.

KAYNAKLAR

1. Van Raamsdonk, L.W.D., De Vries, T. 1995. Species relationships and taxonomy in *Tulipa* subgenus *Tulipa* (Liliaceae). Plant Syst. Evol. 195:13-44.
2. VanTuyl, J.M., Van Creijl, M.G.M., 2004. Tulip. BU Biodiversity and Breeding, Plant Research International, Wageningen University and Research Centre, Wageningen, The Netherlands.
3. İzgi Saraç, Y., Baklaya, A., Deligöz, I. 2021. Süs bitkileri ıslahı, S.Kazaz, Y.Y. Mendi (ed). Süs Bitkileri Islahı Kitabı. Türler. 9, 377-418. Gece Yayınları, Ankara.
4. Lim, K.B., Van Tuyl, J.M., 2006. Lily: Lilium hybrids. Flower Breeding and Genetics: Issues, Challenges and Opportunities for the 21st Century, 517-537.
5. Benschop, M., Kamenetsky, R., Nard, M.L., Okubo, H., De Hertogh, A., 2010. The Global flower bulb industry: production, utilization, research. Horticultural Reviews, 36:1-115.

6. TÜİK, 2022. Süs bitkileri üretim envanteri, www.tuik.gov.tr 12.08.2024.
7. Boyacı, S., 1998. Laleler Anadolu'nun Dünyaya Armağanı. Skyline Türk Hava Yolları Dergisi, Haziran.
8. Van Gelder, K., 2021. <https://www.statista.com/statistics/641905/total-area-used-forproduction-of-tulip-bulbs-in-the-netherlands>. 10.08.2024
9. De Souza, R., Ambrosini, A., Passaglia, L.M.P., 2015. Plant growth promoting bacteria as inoculants in agricultural soils, *Genetics and Molecular Biology*, 38(4), 401-419.
10. Kloepper, J.W., Rodriguez-Kabanaa, R., Zehnder, G.W., Murphy, J.F., Sikora, E., Fernandez, C., 1999. Plant root-bacterial interactions in biological control of soilborne diseases and potential extension to systemic and foliar diseases, *Australasian Plant Pathology*, 28:21-26.
11. Abdelmoteleb, A., Gonzalez-Mendoza, D., Elbaalawy, A.M. 2022. *Azospirillum brasilense* and *Saccharomyces cerevisiae* as Alternative for Decrease the Effect of Salinity Stress in Tomato (*Lycopersicon esculentum*) Growth. *Phyton*, 91(1):21.
12. Compant, S., Clément, C., Sessitsch, A., 2010. Plant growth-promoting bacteria in the rhizo- and endosphere of plants: Their role, colonization, mechanisms involved and prospects for utilization, *Soil Biol. Biochem*, 42, 669-678.
13. Şanver U. 2023. Domateste bakteriyel solgunluk ve kanser hastalığı etmeni *Clavibacter michiganensis* subsp. *michiganensis*'e karşı yararlı bakterilerin kullanılma olanaklarının belirlenmesi (Doktora Tezi). Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bitki Koruma Anabilim Dalı, İzmir, 227s.
14. Alkaç O.S. 2023. Yetiştirme ortamına kompost, bakteri ve mikoriza uygulamalarının kesme çiçek lale ve zambak yetiştiriciliğinde büyüme ve çiçeklenmeye etkileri (Doktora Tezi). Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, Tokat, 184s.
15. Bintaş, P.A., Çığ, A., Türkoğlu, N., 2021. Some phenological and morphological properties of *Hyacinthus Orientalis* cv." Delft Blue" with treated bacterial inoculations. *Polish Journal of Environmental Studies*, 30(2).
16. Gezin, B. 2007. Ring (yüzük) kültüründe farklı saksı büyüklüklerinin lale soğanı oluşumu ve özelliklerine etkileri (Yüksek Lisans Tezi). Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, Ankara, 49s.
17. Parlakova, K.F., Dursun, A., Kotan, R. 2019. Effects of rhizobacteria on plant development, quality of flowering and bulb mineral contents in *Hyacinthus orientalis* L. *Alinteri Journal of Agriculture Sciences* 34(1), 88-95.