

**AZOT FIKSERİ VE FOSFAT ÇÖZÜCÜ BAKTERİLERİN
LALE ÇEŞİTLERİNİN BİTKİSEL GELİŞİMİ, SOĞAN SAYISI,
KALİTESİ VE MİNERAL MADDE İÇERİĞİNE ETKİSİ**

Fazilet PARLAKOVA

**Yüksek Lisans Tezi
Bahçe Bitkileri Ana Bilim Dalı
Prof. Dr. Atilla DURSUN**

2014

Her hakkı saklıdır

**ATATÜRK ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

**AZOT FİKSERİ VE FOSFAT ÇÖZÜCÜ BAKTERİLERİN LALE
ÇEŞİTLERİNİN BİTKİSEL GELİŞİMİ, SOĞAN SAYISI, KALİTESİ
VE MİNERAL MADDE İÇERİĞİNE ETKİSİ**

Fazilet PARLAKOVA

BAHÇE BİTKİLERİ ANA BİLİM DALI

ERZURUM

2014

Her hakkı saklıdır.



T.C.
ATATÜRK ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ



TEZ ONAY FORMU

AZOT FİKSERİ VE FOSFAT ÇÖZÜCÜ BAKTERİLERİN LALE
ÇEŞİTLERİNİN BİTKİSEL GELİŞİMİ, SOĞAN SAYISI, KALİTESİ VE
MİNERAL MADDE İÇERİĞİNE ETKİSİ

Prof. Dr. Atilla DURSUN danışmanlığında, Fazilet PARLAKOVA tarafından hazırlanan bu çalışma 23/01/2014 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı'nda yüksek lisans tezi olarak **oybirliği/oy çokluğu (.../...)** ile kabul edilmiştir.

Başkan : Prof. Dr. Atilla DURSUN

İmza

:

Üye : Prof. Dr. Ertan YILDIRIM

İmza

:

Üye : Doç. Dr. Recep KOTAN

İmza

:

Yukarıdaki sonucu onaylıyorum

Prof. Dr. İhsan EFEOĞLU
Enstitü Müdürü

Not: Bu tezde kullanılan özgün ve başka kaynaklardan yapılan bildirişlerin, çizelge, şekil ve fotoğrafların kaynak olarak kullanımı, 5846 sayılı Fikir ve Sanat Eserleri Kanunundaki hükümlere tabidir.

ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

AZOT FİKSERİ VE FOSFAT ÇÖZÜCÜ BAKTERİLERİN LALE ÇEŞİTLERİNİN BİTKİSEL GELİŞİMİ, SOĞAN SAYISI, KALİTESİ VE MİNERAL MADDE İÇERİĞİNE ETKİSİ

Fazilet PARLAKOVA

Atatürk Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Bahçe Bitkileri Ana Bilim Dalı

Danışman: Prof. Dr. Atilla DURSUN

Bu çalışma azot fikseri ve fosfat çözücü bakterilerin bazı lale çeşitlerinde bitkisel özellikler üzerine etkilerini araştırmak amacıyla Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümüne ait Sebzeçilik Uygulama alanında 2013 yılında açık tarla koşullarında siyah renkli plastik malç şartlarında yürütülmüştür. Araştırmada bitkisel materyal olarak *Tulipa gesneriana* L. türüne ait ülkemizde park ve bahçelerde yaygın olarak kullanılan; Pink Impression, Blue Aimable ve Golden Parade çeşitlerine ait 10-12 cm çevre büyüklüğüne sahip lale soğanları kullanılmıştır. Yapılan çalışmalarda formülasyon A (*Pantoea agglomerans* RK-79+*Pantoea agglomerans* RK-92), formülasyon B (*Pantoea agglomerans* RK-79+*Pantoea agglomerans* RK-92+*Bacillus megaterium* TV-91C+*Bacillus subtilis* TV-17C), formülasyon C (*Pantoea agglomerans* RK-79+*Pantoea agglomerans* RK-92+*Bacillus megaterium* TV-3D+*Paenibacillus polymyxa* TV-12E) ve formülasyon D (*Pantoea agglomerans* RK-79+*Pantoea agglomerans* RK-92+ *Bacillus megaterium* TV-6D+*Pseudomonas putida* TV-42A) bakteri formülasyonları kullanılmıştır. Çalışmada, azot fikseri ve fosfat çözücü bakteri formülasyonlarının bazı lale çeşitlerinde bitkisel özellikler üzerine etkileri incelenmiştir.

Araştırma bulgularına göre, uygulamalar ve çeşitler arasında önemli sonuçlar elde edilmiştir. ‘Çeşit x uygulamalar’ın, incelenen özellikler bazında genel olarak interaksiyon gösterdikleri belirlenmiştir. Denemeye alınan tüm çeşitlerin, yavru soğan elde etme özellikleri bakımından, Erzurum koşullarında yapılan yetiştiriciliğe uygun olduğu saptanmıştır. Belirlenen ortalama en fazla ana soğan sayısı Golden Parade çeşidinde elde edilirken ortalama en fazla yavru soğan sayısı ise Blue Aimable çeşidinde elde edilmiştir. Elde edilen ortalama en fazla gövde sayısı Blue Aimable çeşidine aittir. Bu sonuç ile yavru soğan sayısı ile gövde sayısının doğrudan ilişkili olduğu sonucuna varılabilmektedir. Ortalama en fazla yavru soğan sayısı formülasyon C uygulamasında elde edilmiştir. Çalışma sonucunda da çeşit faktörüne bağlı olarak bakteri formülasyon uygulamalarıyla soğan sayısı ve kalitesinin artırılabilceği sonucuna varılmıştır. Ayrıca, bakteri uygulamalarının toprak, lale soğan ve yaprak içeriğindeki makro-mikro besin elementi miktarına çok önemli etkilerinin olduğu tespit edilmiştir.

2014, 113 Sayfa

Anahtar Kelimeler: Bitki gelişimini teşvik edici rizobakteriler (PGPR), lale soğanı, yavru soğan, *bacillus*, bakteri

ABSTRACT

MS Thesis

EFFECTS OF NITROGEN FIXING AND PHOSPHATE SOLUBILIZING BACTERIA ON PLANT DEVELOPMENT, NUMBER OF BULB, QUALITY OF BULB AND MINERAL CONTENTS OF TULIP CULTIVARS

Fazilet PARLAKOVA

Atatürk University
Graduate School of Natural and Applied Sciences
Department of Horticulture

Supervisor: Prof. Dr. Atilla DURSUN

This study was under taken to determine the effects of nitrogen fixing and phosphate solubilizing bacteria on plant development number of bulb, quality of bulb and mineral contents of tulip cultivars. The research was conducted in open field conditions at the deparment of horticulture research area of Agriculture Faculty, Atatürk University, in 2013. Pink Impression, Blue Aimable and the Golden Parade varieties of *Tulipa gesneriana* L widely used in parks and gardens in our country and having 10-12 cm circumference size tulip bulbs were used as plant materials. Formulation A (*Pantoea agglomerans* RK-79+*Pantoea agglomerans* RK-92), Formulation B (*Pantoea agglomerans* RK-79+*Pantoea agglomerans* RK-92+*Bacillus megaterium* TV-91C+ *Bacillus subtilis* TV-17C), Formulation C (*Pantoea agglomerans* RK-79+*Pantoea agglomerans* RK-92+*Bacillus megaterium* TV-3D+*Paenibacillus polymyxa* TV-12E) and Formulation D (*Pantoea agglomerans* RK-79+*Pantoea agglomerans* RK-92+*Bacillus megaterium* TV-6D+*Pseudomonas putida* TV-42A) bacteria formulations were used. In this study, effects of nitrogen fixing and phosphate solubilizing bacteria on plant characteristics were investigated.

According to research results, important results was determined based on among the applications and varieties. On the basis of studied properties, there were interaction among the cultivars X applications. All the varieties could be grown for obtaining bulblet and suitable for cultivation in Erzurum conditions. According to applications, average maximum number mother bulbs was obtained from cultivar of Golden Parade while average maximum number bulblet was observed in Blue Aimable cultivar. Average maximum stems were found in Blue Aimable cultivar and it can be concluded that the number of bulbet is directly related to the number of stems and there is a relationship between them in the cultivar. The highest average maximum bulbet was obtained from formulation C application in Blue Aimable cultivar . As a result, the applications increased in the number of bulbs and quality of the cultivars. Applications of bacteria were also found to have a significant effect of the amount macro-micro elements in the content of tulip solid, bulbs and their leaf.

2014, 113 Pages

Keywords: Plant growth promoting rizobacteria (PGPR), tulip bulb, bulblets, *bacillus*, bacteria

TEŞEKKÜR

Süs bitkileri alanında çalışmamı teşvik eden, bu yolda uzmanlaşabileceğim fikrine inanan, destekleyen, çalışmalarımın her aşamasında teknik bilgi ve donanımı ile bana ışık tutan, öneri ve yönlendirmeleri ile mesleki gelişimimde en büyük paya sahip olan, iyi kalplilik ve insanlara karşı duyarlılık yönlerini hayatım boyunca kendime örnek alacağım, Danışman Hocam ve Bölüm Başkanım Sayın Prof. Dr. Atilla DURSUN'a (Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü); bitki gelişimini teşvik eden bakteriler konusunda mesleki deneyimleri ile beni doğru yönlendiren, çalışmalarımındaki göstermiş olduğu büyük özveri ve özen için Sayın Doç. Dr. Recep KOTAN'a (Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bitki Koruma Bölümü); bitki gelişimini teşvik eden bakterilerin hazırlanması ve soğanlara uygulanması konusunda ayrıca hayatıma eklediği bilgi ve tecrübeler için Yrd. Doç. Dr. Kenan KARAGÖZ'e (Ağrı İbrahim Çeçen Üniversitesi); toprak ve bitki örneklerinin analizlenmesi sırasında sabırlı öğreticiliği ve samimiyeti için Yrd. Doç. Dr. Adem GÜNEŞ'e (Erciyes Üniversitesi Ziraat Fakültesi Toprak Bölümü) ayrıca Prof. Dr. Metin TURAN'a (Yıldız Teknik Üniversitesi), Prof. Dr. Ertan YILDIRIM'a (Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü), Yrd. Doç. Dr. Melek EKİNCİ'ye (Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü), tüm Bahçe Bitkileri ve Fen Bilimleri Enstitüsü hocalarım ve çalışanlarına; arazi çalışmam ve denemenin sonuna kadar yardımlarını esirgemeyen bu çalışmaya özveride bulunan hayat arkadaşım Sayın Zir. Y. Müh. Halit KARAGÖZ ve değerli kardeşlerim Semra PARLAKOVA ve Huriye PARLAKOVA'ya; beni yalnız bırakmayan arkadaşlarıma; varlıklarından ötürü gurur duyarak kendimi şanslı hissettiğim, manevi destekleri için her zaman minnettar olduğum biricik annem ve babama teşekkür ederim.

Fazilet PARLAKOVA

Ocak, 2014

İÇİNDEKİLER

ÖZET	i
ABSTRACT	ii
TEŞEKKÜR	iii
SİMGELER ve KISALTMALAR DİZİNİ	vi
ŞEKİLLER DİZİNİ	viii
ÇİZELGELER DİZİNİ	x
1. GİRİŞ	1
2. KAYNAK ÖZETLERİ.....	11
2.1. Bitki Gelişimini Teşvik Eden (Plant Growth Promoting Bacteria=PGPB) Bakteriler ile İlgili Bazı Çalışmalar	11
2.2. Lale İlgili Genel Bilgi ve Bazı Çalışmalar	15
3. MATERYAL ve YÖNTEM	26
3.1. Materyal.....	26
3.1.1. Denemede kullanılan bakteriler	26
3.1.2. Denemede kullanılan bitkisel materyaller	27
3.2. Araştırma Bölgesi Hakkında Genel Bilgiler.....	28
3.2.1. Deneme yeri ve bölgenin iklim özellikleri	28
3.3. Yöntem	30
3.3.1. Deneme deseni ve denemenin kurulması	30
3.3.2. Denemede kullanılan bakteri formülasyonları	31
3.3.3. Denemede kullanılan bakteri izolatlarının muhafazası	32
3.3.4. Taze bakteri kültürlerinin geliştirilmesi	32
3.3.5. Taze kültürlerinin fermentöre transfer edilmesi	32
3.3.6. Sıvı taşıyıcının biyoreaktörde buharla sterilizasyonu, soğutulması ve fermentör kültürlerinin biyoreaktörde sıvı taşıyıcıya transfer edilmesi	32
3.3.7. Bakterilerin soğanlara uygulanması ve dikim	33
3.3.8. Biyoreaktör ürününün paketlenmesi ve raf ömrünün belirlenmesi	34
3.3.9. Bakım işlemleri.....	34
3.4. Lale Bitkisinin ve Soğanlarına Ait Bitki Büyüme Parametrelerinde Yapılan Ölçüm Ve Tartımlar	34

3.5. Toprak Analizleri.....	39
3.6. Bitki Analizleri	40
3.7. Sonuçların Değerlendirilmesi	42
4. ARAŞTIRMA BULGULARI	43
4.1. Lale Bitkisine Ait Bitki Büyüme Parametrelerinin Araştırma Bulguları	43
4.1.1. Bitki boyu (cm).....	43
4.1.2. Yaprak sayısı (adet)	45
4.1.3. Gövde sayısı (adet)	47
4.1.4. Gövde çapı (mm)	48
4.1.5. Çiçek sapı uzunluğu (cm)	50
4.1.6. Çiçek sapı çapı (mm)	52
4.1.7. Yaprak alanı (cm ²).....	54
4.1.8. Yaprak eni (cm)	56
4.1.9. Yaprak uzunluğu (cm)	58
4.1.10. L* değeri.....	60
4.1.11. a* değeri	62
4.1.12. b* değeri	64
4.1.13. Klorofil (Spad değeri).....	66
4.2. Lale Bitkisinin Soğan Parametrelerine Ait Araştırma Bulguları.....	69
4.2.1. Ana soğan sayısı (adet).....	69
4.2.2. Yavru soğan sayısı (adet)	70
4.2.3. Yavru soğan çapı (mm)	73
4.2.4. Yavru soğan uzunluğu (mm)	74
4.2.5. Yavru soğan ağırlığı (g/adet).....	76
4.3. Bakteri Formülasyonlarının Raf Ömürlerinin Belirlenmesi Bulgular.....	78
4.5. Bitki Analizleri	79
4.4. Toprak Analizleri.....	89
5. TARTIŞMA VE SONUÇ	94
KAYNAKLAR	102
ÖZGEÇMİŞ	111

SİMGELER ve KISALTMALAR DİZİNİ

B	: Bor
Ca	: Kalsiyum
CaCO ₃	: Kalsiyum karbonat
cm	: Santimetre
cm ²	: Santimetre kare
Cu	: Bakır
dak	: Dakika
dH ₂ O	: Distile su
Fe	: Demir
G	: Gram
h	: Saat
ha	: Hektar
İnch	: 2,54 cm
K	: Potasyum
kg	: Kilogram
kg/cm ²	: Kilogram / santimetre kare
Kg/l	: Kilogram / litre
kob	: Koloni oluşturan birimi
m	: Metre
Mg	: Mağnezyum
mg/kg	: Kilogram/ gram
ml	: Mililitre
mm	: Milimetre
Mn	: Mangan
N	: Azot
N ₂	: Sıvı Azot
Na	: Sodyum
NaCl	: Sodyum klorür
nm	: Nanomikro

°F	: Fahrenheit
P	: Fosfat
P	: Fosfor
Pb	: Kurşun
pH	: Asitlik derecesi
ppm	: Milyonda bir
y.y	: Yüzyıl
Zn	: Çinko
μ	: Micro
μl	: Mikro litre
μs	: Mikro saniye
\$: Dolar
%	: Yüzde
°C	: Derece santigrad

Kısaltmalar

A1	: İlk sıra Androecia (stamenler) oluşumu safhası
A2	: İkinci sıra Androecia (stamen) oluşumu safhası
AB	: Avrupa Birliği
ABD	: Amerika Birleşik Devletleri
AIPH	: International Association of Horticultural Producers
AOAC	: Association of Official Analytical Chemists-International
G	: Dönemi3 parçalı Gynoecium (pistil) oluşumu safhası
GA ₃	: Gibberellik asit
IAA	: İndol asetik asit
IBA	: İndol bütirik asit
MIS	: Microbial Identification System (Mikrobiyal Tanı Sistemi)
NA	: Nutrient Agar
NB	: Nutrient Broth
OAİB	: Orta Anadolu İhracatçı Birlikleri
P1	: İlk sıra Perianth (tepal) oluşumu safhası
P2	: İkinci sıra Perianth (tepal) oluşumu safhası
SÇKM	: Suda Çözünebilir Kuru Madde Miktarı
SPSS	: Statistical Package for Social Sciences

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 3.1. Çalışmada kullanılan lale çeşitleri	28
Şekil 3.2. İnorganik malç koşullarına dikimi gerçekleştirilmiş lalelerden görünüm.....	31
Şekil 3.3. İnorganik malç koşullarına lale çeşitlerinin dikimi sırasında bakterilerin soğanlara uygulanması işlemi	33
Şekil 3.4. Tomurcuk alma işlemleri (Orijinal).....	35
Şekil 3.5. L*, a*, b* değerlerini gösteren renk skalası (Yıldız 2011).....	36
Şekil 3.6. <i>Tulipa gesneriana</i> L. türüne ait denemede ölçülen bitki büyüme parametrelerinin şematik gösterimi	37
Şekil 3.7. İnorganik malç koşullarında hasat zamanı gelen lalelerden görünüm (Orijinal)	38
Şekil 3.8. Toprak analizi yapılışı (Orijinal)	40
Şekil 3.9. Bitkide toplam azot tayini (Orijinal).....	41
Şekil 3.10. Bitkide diğer elementlerin tayini (Orijinal).....	41
Şekil 4.1. Bakteri uygulamaların farklı lale çeşitlerinde bitki boyuna etkisi (cm)	45
Şekil 4.2. Bakteri uygulamaların farklı lale çeşitlerinde yaprak sayısına etkisi (adet/bitki)	46
Şekil 4.3. Bakteri uygulamaların farklı lale çeşitlerinde gövde sayısına etkisi (adet/bitki)	48
Şekil 4.4. Bakteri uygulamaların farklı lale çeşitlerinde gövde çapına etkisi (mm).....	50
Şekil 4.5. Bakteri uygulamaların farklı lale çeşitlerinde çiçek sapı boy uzunluğuna etkisi (cm).....	52
Şekil 4.6. Bakteri uygulamaların farklı lale çeşitlerinde çiçek sapı çapı üzerine etkisi (mm)	54
Şekil 4.7. Bakteri uygulamaların farklı lale çeşitlerinde yaprak alanına etkisi (cm ²).....	56
Şekil 4.8. Bakteri uygulamaların farklı lale çeşitlerinde yaprak eni üzerine etkisi (cm)	58
Şekil 4.8. Bakteri uygulamaların farklı lale çeşitlerinde yaprak eni üzerine etkisi (cm)	60
Şekil 4.10. Bakteri uygulamaların farklı lale çeşitlerinde L * değerine etkisi.....	62
Şekil 4.11. Bakteri uygulamaların farklı lale çeşitlerinde a* değerine etkisi	64
Şekil 4.12. Bakteri uygulamaların farklı lale çeşitlerinde b* değerine etkisi	66

Şekil 4.13. Bakteri uygulamaların farklı lale çeşitlerinde klorofile etkisi	68
Şekil 4.14. Bakteri uygulamaların farklı lale çeşitlerinde ana soğan sayısına etkisi (adet)	70
Şekil 4.15. Bakteri uygulamaların farklı lale çeşitlerinde yavru soğan sayısına etkisi (adet)	72
Şekil 4.16. Bakteri uygulamaların farklı lale çeşitlerinde yavru soğan çapına etkisi (mm)	74
Şekil 4.17. Bakteri uygulamaların farklı lale çeşitlerinde yavru soğan uzunluğuna etkisi (mm)	76
Şekil 4.18. Bakteri uygulamaların farklı lale çeşitlerinde yavru soğan ağırlığına etkisi (g/adet)	78

ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge 1.1. Türkiye süs bitkileri üretim alanlarının yıllara göre değişimi (bin hektar), (Anonim 2012c).....	2
Çizelge 1.2. Türkiye süs bitkileri ihracatı (Güney 2013).....	4
Çizelge 1.3. Türkiye geneli süs bitkileri ve mamulleri sektörü ihracat kayıtlarının mal gruplarına göre dağılımı (Anonim 2012b).....	4
Çizelge 1.4. Dünya çiçek soğanları üretim miktarı (Anonymous 2011b; Anonim 2013a).....	6
Çizelge 1.5. Dünya çiçek soğanları üretimi (Anonymous 2007).....	6
Çizelge 1.6. Çiçek soğanları ithalatı (Anonim 2011; Anonim 2013a).....	7
Çizelge 1.7. Türkiye Lale Soğanı İç Ve Dış Ticaretinin 2011 Yılı Verileri (Anonim 2013b).....	8
Çizelge 3.1. Çalışmada kullanılan bakteri izolatları ve bazı biyokimyasal özellikleri... 26	
Çizelge 3.2. Çalışmada kullanılan lale çeşitleri ve katalog verilerine göre özellikleri (Anonim 2013d).	27
Çizelge 3.3. Deneme yerine ait toprakların bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri ile bazı ağır metal içerikleri.....	29
Çizelge 3.4. Erzurum ilinin 2011 ve 2012 yılları ile uzun yıllara ait bazı iklim verileri (Anonim 2011).....	29
Çizelge 3.5. Formülasyonlarda kullanılan bakteri izolatları.....	31
Çizelge 4.1. Bakteri uygulamaların farklı lale çeşitlerinde bitki boyu değerlerine ait varyans analiz sonuçları.....	44
Çizelge 4.2. Bakteri uygulamaların farklı lale çeşitlerinde bitki boyuna etkisi (cm).....	44
Çizelge 4.3. Bakteri uygulamaların farklı lale çeşitlerinde yaprak sayısı değerlerine ait varyans analiz sonuçları.....	45
Çizelge 4.4. Bakteri uygulamaların farklı lale çeşitlerinde yaprak sayısına etkisi (adet/bitki).....	46
Çizelge 4.5. Bakteri uygulamaların farklı lale çeşitlerinde gövde sayısı değerlerine ait varyans analiz sonuçları.....	47

Çizelge 4.6. Bakteri uygulamaların farklı lale çeşitlerinde gövde sayısına etkisi (adet/bitki).....	47
Çizelge 4.7. Bakteri uygulamaların farklı lale çeşitlerinde gövde çapı değerlerine ait varyans analiz sonuçları.....	49
Çizelge 4.8. Bakteri uygulamaların farklı lale çeşitlerinde gövde çapına etkisi (mm)...	49
Çizelge 4.9. Bakteri uygulamaların farklı lale çeşitlerinde çiçek sapı uzunluğu değerlerine ait varyans analiz sonuçları.....	50
Çizelge 4.10. Bakteri uygulamaların farklı lale çeşitlerinde çiçek sapı boy uzunluğuna etkisi (cm).....	51
Çizelge 4.11. Bakteri uygulamaların farklı lale çeşitlerinde çiçek sapı çapı değerlerine ait varyans analiz sonuçları.....	53
Çizelge 4.12. Bakteri uygulamaların farklı lale çeşitlerinde çiçek sapı çapı üzerine etkisi (mm).....	53
Çizelge 4.13. Bakteri uygulamaların farklı lale çeşitlerinde yaprak alanı değerlerine ait varyans analiz sonuçları.....	54
Çizelge 4.14. Farklı bakteri uygulamaların lale çeşitlerinde yaprak alanına etkisi (cm ²).....	55
Çizelge 4.15. Bakteri uygulamaların farklı lale çeşitlerinde yaprak eni değerlerine ait varyans analiz sonuçları.....	57
Çizelge 4.16. Bakteri uygulamaların farklı lale çeşitlerinde yaprak eni üzerine etkisi (cm).....	57
Çizelge 4.17. Bakteri uygulamaların farklı lale çeşitlerinde yaprak uzunluğu değerlerine ait varyans analiz sonuçları.....	58
Çizelge 4.18. Bakteri uygulamaların farklı lale çeşitlerinde yaprak uzunluğu üzerine etkisi (cm).....	59
Çizelge 4.19. Bakteri uygulamaların farklı lale çeşitlerinde L* değerlerine ait varyans analiz sonuçları.....	61
Çizelge 4.20. Bakteri uygulamaların farklı lale çeşitlerinde L* değerine etkisi.....	61
Çizelge 4.21. Bakteri uygulamaların farklı lale çeşitlerinde a* değerlerine ait varyans analiz sonuçları.....	63
Çizelge 4.22. Bakteri uygulamaların farklı lale çeşitlerinde a* değerine etkisi	63

Çizelge 4.23. Bakteri uygulamaların farklı lale çeşitlerinde b* değerlerine ait varyans analiz sonuçları.....	65
Çizelge 4.24. Bakteri uygulamaların farklı lale çeşitlerinde b* değerine etkisi	65
Çizelge 4.25. Bakteri uygulamaların farklı lale çeşitlerinde klorofil değerlerine ait varyans analiz sonuçları.....	67
Çizelge 4.26. Bakteri uygulamaların farklı lale çeşitlerinde klorofile etkisi	67
Çizelge 4.27. Bakteri uygulamaların farklı lale çeşitlerinde ana soğan sayısı parametresine ait varyans analiz sonuçları	69
Çizelge 4.28. Bakteri uygulamaların farklı lale çeşitlerinde ana soğan sayısına etkisi (adet)	69
Çizelge 4.29. Bakteri uygulamaların farklı lale çeşitlerinde yavru soğan sayısı parametresine ait varyans analiz sonuçları	71
Çizelge 4.30. Bakteri uygulamaların farklı lale çeşitlerinde yavru soğan sayısına etkisi (adet)	71
Çizelge 4.31. Bakteri uygulamaların farklı lale çeşitlerinde yavru soğan çapı parametresine ait varyans analiz sonuçları	73
Çizelge 4.32. Bakteri uygulamaların farklı lale çeşitlerinde yavru soğan çapına etkisi (mm).....	73
Çizelge 4.33. Bakteri uygulamaların farklı lale çeşitlerinde yavru soğan uzunluğu parametresine ait varyans analiz sonuçları	75
Çizelge 4.34. Farklı bakteri uygulamaların lale çeşitlerinde yavru soğan uzunluğuna etkisi (mm).....	75
Çizelge 4.35. Bakteri uygulamaların farklı lale çeşitlerinde yavru soğan ağırlığı parametresine ait varyans analiz sonuçları	76
Çizelge 4.36. Bakteri uygulamaların farklı lale çeşitlerinde yavru soğan ağırlığına etkisi (g/adet)	77
Çizelge 4.37. Formülasyonlardaki aylık toplam bakteri sayıları (10^7 kob/ml).....	78
Çizelge 4.38. Lale soğanının makro- mikro besin element analiz bulguları	79
Çizelge 4.39. Lale yaprağının makro- mikro besin element analiz bulguları	84
Çizelge 4.40. Lale dikim alanından alınan toprak örneklerinin analiz sonuçları.....	89

1. GİRİŞ

Süs bitkileri, klasik anlamda insanların manevi ihtiyaçlarını karşılamaya yönelik olarak yetiştirilen bitkiler olarak tanımlanmışlardır. Bu bitkilerin; goncası, yaprağı, dalı vb. organları veya kendisi doğrudan estetik ve süs amaçlı olarak yetiştirilir.

Tarımın ve bitkisel üretimin bir dalı olan süs bitkileri üretimi, insanlarımızın gıda gereksinimi yerine ruhsal ve görsel gereksinimlerini karşılayan, yatıştırıcı, dinlendirici, neşe ve mutluluk kazandırıcı sonuçları ile diğer tarım ürünlerinden ayrıcalık gösterir. Bu nedenle çağımızın insanı için vazgeçilmez materyal olan süs bitkileri yılın her mevsiminde tüketim potansiyeline sahiptir (Kelkit vd. 1998).

Günümüzde çiçek artık sadece süs değil, para kazandıran, gelir getiren bir tarım faaliyetidir. Dünyada da pek çok ülke bunun farkına varmış ve çiçekten para kazanır duruma gelmiştir. Afrika ülkeleri açlıktan, Güney Amerika'da Kolombiya uyuşturucu ticaretinden çiçek yetiştirip satarak kurtulmaya çalışmaktadır. Kolombiya'nın yıllık çiçek satışından geliri 500 milyon doları aşmıştır. İsrail çölde çiçek yetiştirip satarak 200 milyon dolar gelir sağlamaktadır. Hollanda tüm Avrupa ülkelerine çiçek satmaktadır. Buradan da anlaşıldığı gibi çiçek yetiştirmek de meyve sebze ve hububat yetiştiriciliği gibi para kazandıran tarımsal bir faaliyettir. Süs bitkileri alıcısı, satıcısı ve tüketicisi olan tarımsal sektördür (Demirbaş 2010).

20. yüzyılın ikinci yarısında süs bitkileri sektörü, üretim alan ve değeri açısından birçok ülke için önemli ve vazgeçilmez bir alt sektör konumuna gelmiştir. Sektörde en alt düzeye kadar uzmanlaşma, üretim, pazarlama ve tüketim konuları endüstriyel ürünler gibi ele alınmaya başlamış ve üretimde standardizasyon, süreklilik ve teknoloji kullanım düzeylerinde ulaşılan nokta bu sektörün "Süs bitkileri Endüstrisi" adıyla anılmasıyla sonuçlanmıştır (Karagüzel vd. 2010).

Dünya üzerinde yaklaşık 145 ülkede ticari anlamda süs bitkileri üretimi yapılmaktadır. Dünya süs bitkileri üretim değeri 61,5 milyar ABD doları dolaylarındadır ve bunun

yarısından fazlası (34,5 milyar ABD dolar) kesme çiçekler ve saksılı süs bitkilerine aittir (Anonymous 2011a). Üretim yapılan önemli bölgeler alan büyüklüklerine göre Asya, Kuzey ve Güney Amerika, Avrupa, Afrika ve Orta Doğu'dur. Süs bitkileri sektöründe dünya pazarını yönlendiren ülkelerin başında Hollanda gelmektedir.

Türkiye, coğrafi konumu, jeolojik yapısı, farklı topoğrafik yapılara ve toprak gruplarına sahip oluşu, değişik iklim tiplerinin etkisi altında kalması ve üç farklı bitki coğrafyası bölgesinin birleştiği yerde olması ve bu özelliklerinin yanında bazı bitki cinslerinin anavatanı olması gibi ekolojik ve floristik nedenlerle zengin bir flora ile çok değişik vejetasyon tiplerine sahiptir (Davis and Hedge 1975; Tekşen 2004; Uluğ 1997). Ülkemizdeki endemik bitki çeşitliliği yaklaşık 3500 iken tüm Avrupa'daki bitkisel çeşitlilik 2500 civarındadır.

Türkiye, süs bitkileri yetiştiriciliğinde uygun iklimsel ve coğrafi koşulları, pazar ülkelere yakınlığı ve ucuz işgücüne sahip olması gibi nedenlerle önemli avantajlara sahiptir. Türkiye'de 2012 yılında toplam 5.000 ha alanda süs bitkileri üretimi yapılmaktadır. Son yıllardaki gelişmeler, Türkiye süs bitkileri sektörünün bitkisel üretim sektörü içinde düzenli büyüme eğiliminde olan alt sektörlerden biri olduğunu göstermektedir (Çizelge 1.1).

Çizelge 8.1. Türkiye süs bitkileri üretim alanlarının yıllara göre değişimi (bin hektar), (Anonim 2012c)

Yıl	Toplam Tarım Alanı	Toplam İşlenen Tarım Alanı	Süs Bitkileri Alanı ⁽³⁾
2005	41 223	23 830	-
2006 ⁽¹⁾	40 493	22 981	-
2007	39 505	21 979	-
2008	39 122	21 555	-
2009	38 911	21 351	-
2010	39 011	21 384	-
2011 ⁽²⁾	38 231	20 523	4
2012*	38 412	20 582	5

Not: Rakamlar yuvarlamadan dolayı toplamı vermeyebilir. (1) 2006 yılından itibaren Avrupa Birliğinin faaliyetlere göre Ürünlerin İstatistiki Sınıflaması (FÜS 2002) kullanılmaya başlanmıştır. (2) 2011 yılından itibaren birden fazla ekilişler dahil edilmemiştir. (3) Veriler 2011 yılından itibaren derlenmeye başlanmıştır. (*) Bilgiler geçicidir.

Ülkemize ticari süs bitkileri yetiştiriciliğinin başlangıcından bu yana süs bitkileri üretim alanları ülkemizin üç coğrafi bölgesinde yoğunlaşmıştır. Gıda Tarım ve Hayvancılık Müdürlüğü verileri, bu süreçte Sakarya'da dış mekan süs bitkileri üretimindeki artışın önemli bir etkisi olduğunu göstermektedir. 2008 yılı verilerine göre ülkemiz süs bitkisi üretim alanlarının %49,9'u Marmara Bölgesi, %25,6'sı Ege Bölgesi ve %20,8'i Akdeniz Bölgesi'nde bulunmaktadır. Diğer bölgelerin üretim alanları içindeki payı beklenenin aksine göreceli olarak azalmıştır (Güney 2013).

Türkiye'de 28 ilde süs bitkileri üretimi yapılmaktadır. Üretimin en fazla yapıldığı iller sırasıyla İzmir, Sakarya, Antalya, Yalova, Bursa ve Isparta'dır. Antalya ve İzmir kesme çiçek üretiminde en önemli illerdir. Marmara ve Ege Bölgesinde (İstanbul, Yalova, İzmir, Aydın) yapılan kesme çiçek üretimi genellikle iç pazara yöneliktir. Antalya bölgesinde ise çoğunluğu seralarda olmak üzere yüksek kaliteli ve ihracata yönelik üretim yapılmaktadır. Sakarya, Yalova, İstanbul, Adana, Osmaniye iç ve dış mekan bitkileri üretiminde önemli yere sahiptir. Sakarya bölgesi de istatistiklerde görülmeyen ama son 5 yıldır çok önemli dış mekan süs bitkileri üretimi yapılan bir bölgedir. Bu bölgede üretimin ihracata yönelik konumlandırıldığı 500 hektara yakın üretim alanı bulunmaktadır. Özellikle Sakarya merkez olmak üzere Arifiye, Sapanca, Pamukova ilçelerinde yoğun üretim alanları görülmektedir (Güney 2013).

Türkiye toplam süs bitkileri ihracat miktarımız 2012 yılı itibariyle ortalama 432 milyar adet ve değeri ortalama 73 milyon ABD dolarıdır (Güney 2013). 2012 yılında genel ihracatımız içinde tarım ürünleri ihracatımız %12,62 pay alırken, tarım ürünleri içinde yer alan Süs Bitkileri ve Mamulleri Sektörü'nün Türkiye'nin toplam ihracatından aldığı pay 2012 yılında binde 5 olmuştur. Süs bitkileri ve mamulleri ihracatı 2012 yılı Ocak-Aralık döneminde bir önceki yıla kıyasla değer bazında %4 azalış göstererek 73 milyon

176 bin dolara düşmüştür (Güney 2013). (Çizelge 1.2). Türkiye toplam süs bitkileri ithalat miktarı ise 2012 yılı itibariyle 42.719 dolardır (Anonim 2012b).

Çizelge 1.9. Türkiye süs bitkileri ihracatı (Güney 2013)

Yıl	Değer (1.000 Dolar)	Yıl	Değer (1.000 Dolar)
2000	12.956	2007	46.447
2001	14.282	2008	45.524
2002	22.299	2009	49.150
2003	31.485	2010	56.189
2004	37.748	2011	76.285
2005	36.229	2012	73.176
2006	40.522		

Türkiye süs bitkileri ihracatının mal gruplarına göre dağılımı aşağıdaki Çizelge 1.3’de yer almaktadır. Önemli ürün gruplarımızdan canlı bitkiler ihracattan %47 pay alırken, canlı bitkileri kesme çiçek (%41), yosunlar ve ağaç dalları (%9) ve çiçek soğanları (%3) izlemektedir.

Çizelge 1.10. Türkiye geneli süs bitkileri ve mamulleri sektörü ihracat kayıtlarının mal gruplarına göre dağılımı (Anonim 2012b)

Mal Grubu	2010 YILI		2011 YILI		2012 YILI		Değişim (%)	
	Miktar (Adet)	Değer (ABD \$)	Miktar (Adet)	Değer (ABD \$)	Miktar (Adet)	Değer (ABD \$)	Miktar	Değer
Çiçek soğanları	20.854.884	1.813.337	28.767.093	2.287.778	26.835.677	2.138.675	-7	-7
Sürgün vermiş veya çiçeklenmiş doğal çiçek soğanları	32.486	104.465	78.741	181.045	1.032.881	148.888	1.212	-18
Canlı bitkiler	57.129.500	21.773.957	70.239.774	40.284.128	75.131.207	34.060.810	7	-15
Çelik ve fideler	3.946.526	2.613.391	22.994.835	7.740.540	29.629.442	6.313.112	29	-18
Ağaçlar, çalılar ve dalları	50.372.338	17.716.412	45.438.050	29.211.432	44.372.298	24.726.296	-2	-15
Oda bitkileri	2.810.636	1.444.154	1.806.888	3.332.157	1.129.467	3.021.402	-37	-9
Kesme çiçekler	421.181.584	26.664.023	294.488.937	27.271.871	323.174.234	30.284.824	10	11
Taze kesme çiçekler	420.719.339	26.531.797	294.242.667	27.068.915	317.156.778	29.308.704	8	8
Taze olmayan kurutulmuş, boyanmış, işlem görmüş diğer çiçekler	462.245	132.226	246.270	202.957	6.017.456	976.120	2.343	381
Yosun ve ağaç dalları	4.807.109	5.938.057	5.476.562	6.441.405	6.777.790	6.692.345	24	4
Yosunlar ve likenler	751.385	1.447.427	470.287	1.573.030	1.053.460	1.185.581	124	-25
Çelenk ve buket yapmaya elverişli malzemeler	4.055.724	4.490.631	5.006.275	4.868.375	5.724.330	5.506.765	14	13
TOPLAM	503.973.076	56.189.374	398.972.365	76.285.183	431.918.907	73.176.654	8	-4

Süs bitkilerinin önemli bir kısmını oluşturan soğanlı kesme çiçekler ülkemizde yetiştiriciliği yapılan önemli türler arasında yer almaktadır. Birçok soğanlı kesme çiçeğin ana vatanı olarak bilinen Türkiye’de kesme çiçek amaçlı kullanılan soğanlı süs bitkilerinin soğanlarının üretimine yönelik olarak yok denebilecek kadar az sayıda üretici ve girişimci bulunmaktadır. Genellikle yurt dışından ve özellikle de Hollanda’dan soğanlar ithal edilmektedir.

Soğanlı, yumrulu ve rizumlu bitkilerin ülkemizde en yaygın olanlarından kardelen (*Galanthus*), Kuzeybatı, Batı, Güney ve İç Anadolu Bölgesinde; Karçiçeği (*Eranthis*), Toroslar, Anti-Toroslar, Erzincan ve Muş’da; Yoğurt çiçeği (*Anemone*) Güneydoğu Anadolu Bölgesi hariç tüm Anadolu’da; Göl soğanı (*Leucojum*), Trakya, Kuzey Anadolu Bölgesi’nde; Siklamen (*Cyclamen*), Orta, Doğu ve Güneydoğu Anadolu Bölgeleri hariç tüm Anadolu’da; Ağlayan Gelin (*Fritillaria*), Doğu ve Güneydoğu Anadolu Bölgesi’nde; Kara Çiğdem (*Sternbergia*), Kuzeybatı, Batı, Güneybatı ve Doğu Anadolu Bölgesi’nde; Lale (*Tulipa*), Güney ve Güneydoğu Anadolu’da; Acı Çiğdem (*Colchicum*) Kuzey ve özellikle Kuzeydoğu Anadolu Bölgesi’nde; Dağ Sümbülü (*Muscari*) ve Glayöl (*Gladilous*) hemen hemen ülkenin tümünde; Yabani Soğan (*Allium*), Kuzeybatı, Batı ve Güney Anadolu bölgesinde; Nergis (*Narcissus*), Ege ve Akdeniz bölgesinde yayılmaktadır (Göçük 1996).

Günümüzde artan çevre koruma bilinci nedeni ile doğal çiçek soğanlarının doğal dengesinin korunması için önlemler alınmıştır. Bu kapsamda, doğadan sökülen soğanların ihracatı önemli ölçüde azaltılarak, bu soğanların üretim alanlarından sağlanması temel düşünce olmuştur. Dünya üzerinde yaklaşık 32.924 hektarlık bir üretim alanında çiçek soğanları üretimi yapılmaktadır (Anonim 2012a). Türkiye’de ise 54 hektarlık bir alanda çiçek soğanı üretimi yapılmaktadır (Anonymous 2011b). (Çizelge 1.4).

Çizelge 1.11. Dünya çiçek soğanları üretim miktarı (Anonymous 2011b; Anonim 2013a)

2010 Yılı	Ülke Adı	Üretim Alanı (ha)
	AB Toplam	25000
	Hollanda	23242
	Çin	4794
	ABD	2472
	Fransa	1155
	Japonya	597
	Almanya	230
	Belçika	211
	İrlanda	81
	Türkiye	54
	Tayvan	7
	Toplam	32.924

Dünyada çiçek soğanı üretim alanlarının dağılımına bakıldığında üretimin en fazla Hollanda, Çin ve ABD.'de yapıldığı görülmektedir. Üretim yapılan önemli çeşitler aşağıdaki Çizelge.1.5'de verilmektedir.

Çizelge 1.12. Dünya çiçek soğanları üretimi (Anonymous 2007).

Ülke Adı	Üretilen Başlıca Çeşitler
ABD	Nergis, Lale, Glayöl, Liliyum, İris
Almanya	Lale, Glayöl, Nergis, Crocus
Avustralya	Lale, Liliyum
Belçika	Begonya, Lilyum
Birleşik Krallık	Nergis, Lale, Glayöl
Brezilya	Glayöl, Hippeastrum
Çin	Liliyum, Nergis, Lale
Fransa	Liliyum, Lale, İris, Glayöl, Dahlia, Nergis
Güney Afrika	Hippeastrum, Nerine, Liliyum, Lale
Hollanda	Lale, Liliyum, Diğer Birçok Çeşit
İsrail	Nergis, Ranunculus
Japonya	Liliyum, Lale, Glayöl
Polonya	Lale, Liliyum, Nergis, Glayöl, Dahlia
Şili	Liliyum, Lale
Tayvan	Liliyum, Glayöl
Yeni Zelanda	Lale, Liliyum, Zantecceschia (Kala), İris, Frezya

Dünya üzerinde önemli ithalatçı ülkeler aşağıdaki Çizelge 1.6'de verilmektedir. En önemli ithalat Avrupa Birliği'nde yapılmakta olup; önemli ithalatçı ülkeler Almanya, İngiltere, İsveç, Danimarka ve Hollanda'dır.

Çizelge 1.13. Çiçek soğanları ithalatı (Anonim 2011; Anonim 2013a)

Ülkeler	Değer (1.000 Euro)
AB Toplam	1.488.091
Almanya	314.494
Bileşik Krallık	266.146
Fransa	188.286
İsveç	148.387
Norveç	126.014
Danimarka	112.164
Polonya	101.538
Hollanda	95.032
Finlandiya	67.539
İtalya	63.630
Diğer (AB) Ülkeleri	56.188
Avusturya	20.993
Macaristan	18.794
İspanya	17.914
Belçika	10.899
Çek Cumh.	6.088
İsviçre	-

Monokotiledonlar sınıfı, *Liliiflorae (liliales)* takımı, *Liliaceae* familyasından *Tulipa gesneriana* tür adına sahip lale, sert kahverengi bir kabukla örtülü armudi formu çiçek soğanı olan ve gerçek soğanlı bitkiler grubunda yer alan bir süs bitkisidir.

Lale dünya genelinde en büyük geofit bitkiler grubunu temsil etmektedir. Hollanda 10.000 ha alanda lale yetiştiriciliği yapmakta olup ürettiği soğanların %76'sını ihraç etmekte ve bu değer yıllık 7 milyar soğana karşılık geldiği bildirilmektedir (Anonim 2006). Lale soğanı üretimi Ülkemizde Konya İlimizin Çumra İlçesinde özel bir firma

tarafından 600 da alanda yapılmaktadır. Bu firma yıllık 50 milyon/adet lale soğanı üretim kapasitesi ile Türkiye'nin en büyük soğanlı çiçekler üretim alanına sahiptir (Anonim 2013c). Bu soğanların neredeyse tamamı park ve bahçelerde tasarım bitkisi olarak değerlendirilmekte, kesme çiçek üretmek amacıyla kullanılan lale soğanları ise Hollanda'dan ithal edilmektedir (Yetkin 2012). (Çizelge 1.7).

Çizelge 1.14. Türkiye Lale Soğanı İç Ve Dış Ticaretinin 2011 Yılı Verileri (Anonim 2013b)

Yıl	HS8 adı	Ulke adı	Ölçü adı	İhracat Dolar	İthalat Dolar
2011	Lale soğanı; dinlenme halinde	Hollanda	Kg/Adet	0	2.037.248
		Azerbaycan	Kg/Adet	150	0
		Türkmenistan	Kg/Adet	13.553	0
		Bosna-Hersek	Kg/Adet	486	0
		Irak	Kg/Adet	9.922	0
		Toplam		24.111	2.037.248

*Not: Hs8: 6011030

Birkaç yetiştirici çok sınırlı sayıda ve dışa bağımlı olarak lale soğanı üretimi yapmakta ise de teknik bilgi ve donanım konusunda eksik kalmaktadırlar. Bu da beraberinde sağlıksız bir yetiştiriciliği getirebilmektedir (Armstrong 2002). Bu çalışmanın amaçları arasında lale soğanı eldesini kaliteli hale getirebilmek; bu konuda teknik bilgi ve donanım konusunda eksiklikleri giderebilmek yer almıştır.

Doğrudan ve dolaylı olarak bitki gelişimini olumlu etkileyen bakteriler “bitki gelişimini teşvik edici bakteriler” olarak adlandırılmaktadır. Bu bakteriler azot fiksasyonu, bitkisel hormon üretimi, bakteriyel siderofor üretimiyle demir ve benzeri iz elementlerin alımını etkileme, fosfat çözme gibi doğrudan ve bitki patojenlerini baskılamak gibi dolaylı yollarla bitki gelişimini teşvik etmektedir (Glick 1995). Bitki gelişimini teşvik eden rizobakteriler (PGPR) bitki gelişimine faydalı etkileri nedeniyle biyolojik gübre olarak kullanılmaktadır. PGPR bakterilerinin bitki gelişmesini teşvik mekanizmaları tam olarak açıklanamamış olmakla birlikte bu bakterilerin oksin (Jeon *et al.* 2003), sitokin

(Timmusk *et al.* 1999; García de Salamone *et al.* 2001), giberallin (Gutiérrez-Mañero *et al.* 2001) ve etilen (Glick 1995) gibi bitkisel hormonları üretebildiği, asimbiyotik olarak azotu (N) fiksettiği (Şahin *et al.* 2004), mineral fosfatı (P) çözebildiği, organik fosfat ve diğer besin elementlerini mineralize ettiği (Jeon *et al.* 2003), siderofor, antibiyotik, enzim ve fungusit bileşikler sentezleyerek veya rekabet gibi mekanizmalarla patojenere karşı antagonistik etki gösterdiği (Dobbelaere *et al.* 2002; Dey *et al.* 2004) bilinmektedir. PGPR uygulamalarıyla çimlenme oranı, kök gelişmesi, verim, yaprak alanı, klorofil oranı, azot oranı, protein oranı, hidrolik aktivite, susuzluğa tolerans, kök ve gövde ağırlığı artmakta, yaprakların yaşlanması gecikmekte ve bazı hastalıklara dayanıklılık sağlanmaktadır. PGPR' nin etkileri konusunda süs bitkileri alanında çok az sayıda çalışma yapılmıştır.

Soğanlı bitki ticareti ile uğraşan işletmelerin ana bitkinin aynısını sağlamak ve bol miktarda üretim yapmak için uyguladıkları bir üretim yöntemi yavru soğanlarla üretimdir. Ayrıca bu yöntem tohumla üretime göre daha hızlıdır. Dış mekân süs bitkisi, kesme çiçek ve saksı bitkisi amaçlı lale üretiminde, yetiştiricilikte üretim materyali, soğanlar bir kez kullanılmakta bu yüzden her yıl soğanlar yenilenmektedir. Ayrıca lalenin yavru soğanları ile üretilmesi üç yıllık bir devir daimi ile olmaktadır. Ana soğanların dibinde oluşan yedek soğanlar ertesi yılın çiçekli bitkilerini oluşturur. Daha küçük boyuttaki yavru soğanlar ise daha sonraki yılın, en küçük soğanlar ise üçüncü yılın ana bitkilerini meydana getirir. Bu sebeplerden dolayı soğan maliyeti lale üretiminin en önemli girdisi olmaktadır. Soğan üretiminde temel hedef en düşük fiyatla maksimum sayıda satılabilecek büyüklükte, kaliteli soğan üretmektir. Bunu yaparken üretim alanını devam ettirmek de düşünülmesi gereken bir diğer hedeftir. Bu hedef üretimin devamı ve piyasanın gelişmesi için gereklidir. Büyük soğanlar, büyüklüklerine göre pazarlanır. Soğanın büyüklük limitleri ve kullanımı kültür çeşidine göre değişir. Soğanlar büyüdükçe daha kaliteli çiçek verme gücüne sahiptirler. Bu durum bu tür soğanların ticari değerlerini artırır. Aynı zamanda bu soğanlar daha çok yavru verme özelliğine sahiptirler (Anonim 2013a).

Bu çalışmada, azot fikseri ve fosfat çözücü bakteri izolatlarının siyah renkli inorganik mal koşullarında lale çeşitlerinde oluşan soğan sayısı ve bazı bitkisel özellikleri üzerine etkileri incelenmiştir. Elde edilen sonuçlar doğrultusunda bitki gelişimini artırıcı bakterilerden lale yetiştiriciliğinde faydalanmak amaçlanmıştır. Nitekim bu alandaki çalışmaların yetersiz ve az olmasından dolayı bu çalışma büyük bir önem arz etmektedir.

2. KAYNAK ÖZETLERİ

2.1. Bitki Gelişimini Teşvik Eden (Plant Growth Promoting Bacteria=PGPB) Bakteriler ile İlgili Bazı Çalışmalar

Doğrudan ve dolaylı olarak bitki gelişimini olumlu etkileyen bakteriler “bitki gelişimini teşvik eden bakteriler (Plant Growth Promoting Bacteria=PGPB)” olarak adlandırılmaktadır. PGPR esas olarak iki gruba ayrılmaktadır. Bunlar bitki gelişiminde, tohum çıkışında veya ürün veriminde direkt olarak etkili olan PGPR ve biyo-kontrol ile bitki gelişmesine dolaylı olarak yararlı olan PGPR’dır (Glick *et al.* 1999). Doğrudan etki mekanizmaları değişik yollarla bitki büyümesinin direkt olarak teşvik edilmesidir. Asimbiyotik azot fiksasyonu, inorganik fosforun çözünürlüğünün artırılması ve organik fosfor bileşiklerinin mineralizasyonu, siderofor üretimi yoluyla demir ve organik asit üretimi ile diğer bazı iz elementlerin alımını artırılması ile faydalı bakteriler bitkilerin mineral beslenmesini iyileştirerek büyümeyi teşvik edebilirler. Ayrıca, oksinler, gibberelinler, sitokininler gibi bitkisel hormonların üretilmesi, 1-Aminocyclopropane-1-karboksilat (ACC) deaminaz enzim aktivitesi yoluyla etilen sentezinin engellenmesi, çevresel stresi azaltma; bakteri-bitki ilişkisinde uyum, vitamin sentezi, kök geçirgenliğini artırma yoluyla da bitki büyümesi doğrudan artırılabilir (Eşitken vd. 2003; Şahin vd. 2004; Zahir *et al.* 2004; Canbolat *et al.* 2006; Fuentes-Ramirez and Caballero- Mellado 2006; Çakmakçı vd. 2006a; Aslantaş *et al.* 2007; Çakmakçı *et al.* 2007a; Çakmakçı *et al.* 2007b; Akgül ve Mirik 2008; Yıldırım *et al.* 2008; Çakmakçı *et al.* 2009a). Bunlar hücre bölünmesi ve genişlemesi (Arıkan 2012) veya besin alımını iyileştirerek, bitki organlarının gelişimini uyarmaktadır (Glick 1995; Chabot *et al.* 1996; Yanni *et al.* 1997).

PGPR genel olarak bitkide besin elementi oranını artıran biyogübreler (Çakmakçı 2008), bitkisel hormon üretimiyle bitki büyümesini teşvik eden fitostimülatörler, organik kirleticileri parçalayan rhizoremediatörler ve antibiyotik, antifungal metabolit üretimiyle, rekabetik özelliklerinden dolayı ya da bitkilerde sistemik dayanıklılığı teşvik

etmeleri nedeniyle hastalıkları kontrol eden biyopestisitler olarak gruplandırılmaktadır (Hecht-Buchholz 1998; Kumar and Narula 1999; Amer and Utkheda 2000; Khalid *et al.* 2004; Şahin *et al.* 2004; Antoun and Prevost 2006).

PGPR'nın bitki gelişimini teşvik ettiği laboratuvar ve tarla denemeleriyle ortaya konulmuştur. Kök bakterilerinden *Pseudomonas putida* ve *Pseudomonas fluorescens* kanola, marul ve domatese uygulandığında kök ve gövde boyunu artırmıştır (Hall *et al.* 1996; Glick *et al.* 1997). *Pseudomonas* uygulaması şeker pancarında kök ve şeker verimini artırmış (Çakmakçı vd. 2001), ıspanakta ise gelişmeyi teşvik etmiştir (Urashima *et al.* 2003).

PGPR genel olarak *Acinetobacter*, *Achromobacter*, *Aereobacter*, *Agrobacterium*, *Alcaligenes*, *Artrobacter*, *Azospirillum*, *Bacillus*, *Burkholderia*, *Enterobacter*, *Erwinia*, *Flavobacterium*, *Micrococcus*, *Pseudomonas*, *Rhizobium*, *Serratia* ve *Xanthomonas* cinsleri içerisinde yer almaktadır. PGPR, genellikle bitkinin kök bölgesine yerleşerek toprak kökenli patojenlerin gelişimini sınırlamaktadırlar (Montesinos *et al.* 2002; Çakmakçı vd 2005c).

Bitki gelişimini teşvik edici bakteri etkileri, bakteri tür ve sayısı, bitki-bakteri kombinasyonu, bitki genotipi, gelişme dönemi, hasat tarihi, bitkisel parametreler, toprak tipi, organik madde miktarı ve çevre şartlarına bağlı olarak değişebilmektedir (Şahin vd. 2004; Çakmakçı vd. 2006a).

PGPR uygulamaları laboratuvar, sera ve tarla koşullarında yürütülmekte, ancak tarla denemelerinde beklenmeyen koşullar bazen uygun sonuçların alınmasını zorlaştırmaktadır. Topraktaki pH değişimleri, yüksek sıcaklık, düşük yağış, nem ve besin noksanlığı gibi uygun olmayan koşulların ortaya çıkması mikroorganizma kolonizasyonunu azaltmaktadır (Şahin vd. 2004; Dobbelaere *et al.* 2001).

Çakmakçı *et al.* (2001), iki yıl süreyle yürüttükleri araştırmada farklı kaynaklardan izole edilen 7 farklı bakterinin tarla koşullarında şeker pancarı ve arpa verimi ve kalite

parametreleri üzerine etkisini test etmişlerdir. Araştırmada *Bacillus* (BA-140, BA-142, M-3, M-13 ve M-58), *Burkholderia* (BA-7) ve *Pseudomonas* (BA-8) izolatları; azot, fosfor, azot+fosfor ve kontrole karşı test edilmiştir. Araştırmacılar etkin izolatların azot uygulamasına yakın üretim artışına neden olduğunu, bu bakterilerin arpa ve şeker pancarında azot gereksinimini önemli düzeyde azaltılabileceği ve etkin izolatların kullanılması durumunda gübre gereksiniminin azaltılabileceğini vurgulamışlardır.

Gübre azotuna çevresel olarak kabul edilebilir biyolojik alternatiflerin araştırılması, geliştirilmesi, enerji kaynaklarının korunması ve sürdürülebilir tarım tekniklerinin geliştirilmesi amacıyla yürütmüş olduğu araştırma sonuçlarına göre; Çakmakçı (2002), şeker pancarı tarımında biyolojik tarım sistemlerinin kullanımı ve geliştirilmesi çerçevesinde, serbest azot bağlayan ve fosforu çözen bakterilerin Erzurum şartlarında kullanılabilirliğini ortaya koymuştur.

Verimi artırmak uygun tür ve çeşit seçimi, gerekli üretim girdilerinin kullanımı ve kültürel tedbirlerin gerektiği şekilde uygulanması ile mümkündür. Bu nedenle verimi arttırmada en çok başvurulan kültürel uygulama organik ve suni gübre kullanımındır (Aksoy ve Altındışli 1998). Bunların yanısıra, özellikle biyogübre özellikleri bulunan faydalı bakterilerin kullanılması yaygınlık kazanmaktadır (Eşitken 2011).

İki azot fikseri ve bir fosfat çözücü bakterinin tekli, ikili ve üçlü kombinasyonlar halinde inokulasyonunun, kontrol, N ve NP gübresine kıyasla, şeker pancarı ve arpa verimi üzerine etkilerinin belirlenmesi amacıyla 2001 ve 2002 yıllarında yürütülen araştırmada, uygulamaların şeker pancarı yaprak, kök ve şeker verimini artırdığını ortaya koymuşlardır (Şahin *et al.* 2004).

De Silva *et al.* (2000), yaban mersini üzerinde bitki büyümesini teşvik eden *Pseudomonas fluorescens* (Pf5, PRA25, 105, 101), *Bacillus pumilus* (T4), *Pseudomonas corrugata* (114) ve fungal izolatlar olan *Gliocladium virens* (G1-21) ve *Trichoderma harzianum* (T22)'in etkilerini araştırmışlardır. *P. fluorescens* Pf5 ile yapılan uygulamanın yaprak alanı ve gövde çapını artırdığı belirlenmiştir. Pastörize edilmiş

toprağa *G. virens* ilave edilmesi 4 aylık bir dönem içinde yaprak sayısı ve alanında ve sürgünlerdeki P, Zn ve Cu oranında artış sağlamış, pastörize edilmeyen toprağın *G. virens* ile muamelesinin ise daha büyük yaprak alanı, gövde çapı, sürgün ve kök kuru ağırlığı ve bitki başına daha fazla yaprak oluşumu sağladığı belirlenmiştir.

Yaban yaseminine uygulanan *P. fluorescens* ve *B. pumilus* rizobakteri bu bitkide yaprak alanı ve gövde çapı artışına sebep olmuştur (De Silva *et al.* 2000). Horozibiği, ragi bitkilerinde de *P. Corrgata* ve *A. chroococcum* bakterilerinin test edilmesi sonucunda ise bitki gelişmesiminin ve azot miktarındaki artışın yanı sıra doğal bakteri gelişiminin de teşvik edildiği saptanmıştır (Pandey *et al.* 1999).

Toprakta doğal olarak rhizobium bakterisi bulunsa da sayılarının az veya etkisiz (Gök ve Onaç 1995) olması nedeniyle etkin azot fiksasyonunu sağlamak için aşılama yapılmalıdır.

Eşitken vd. (2010) organik tarım şartları altında yürüttükleri çalışmada fosfor çözebilen mikroorganizmaların Fern çilek çeşidinde verim ve besin elementi miktarına etkilerini incelenmişlerdir. Denemede üç mikroorganizma (*Bacillus* M-3, *Aspergillus* FS9 ve FS11) biyogübre olarak kullanılmıştır. Üç yılın sonunda elde edilen verilere göre mikroorganizmaların meyve verimini ve yaprakta N, P, K, Fe, Mn ve Zn miktarlarını artırdığı belirlenmiştir. Bütün mikrobiyal uygulamaların, kontrol ile karşılaştırıldığında, kümülatif verimi %54-70 arasında artırdığı bildirilmiştir.

Bir yaşlı Tombul tipi fındık fidanlarında bitki büyümesini teşvik edici 10 farklı bakteri izolatu ve 2 farklı gübre dozunun vejetatif gelişme ve yaprak bitki besin elementi (N, P, K, Ca, Mg, Mn, Zn, Fe, Na) içeriğine etkisini belirlemek amacıyla yapılan bir çalışmada; *Paenibacillus macquariensis* 59/8, *Burkholderia pyrrocinia* 13/4, *Pantoea agglomerans* 5/8, *Lysobacter enzymogenes* 9/8 ve *Stenotrophomonas maltophilia* 21/1 izolatlarının hem vejetatif gelişme hem de bitki besin elementi içeriklerine olumlu yönde etki yaptığı tespit edilmiştir (Ertürk vd. 2010).

Yüksek tuzlu topraklardan izole edilen *Bacillus subtilis*, *Bacillus atrophaeus*, *Bacillus sphaericus*, *Staphylococcus kloosii* ve *Kocuria erythromyxa* bakteri ırklarının tuz stresi altındaki marullarda gelişim, klorofil içeriği, besin elementi alımı ve verim üzerine etkilerinin incelendiği bir çalışmada PGPR uygulamalarının baş ağırlığı, baş yüksekliği, kök çapı ve klorofil içeriğini artırdığı belirlenmiştir (Yıldırım *et al.* 2011).

İki veya daha fazla bakteri karışımının tekli uygulamalara göre bitkisel üretimi daha fazla artırmıştır (Rojas *et al.* 2001). N₂ bakterisinin fosfat çözücü bakterilerle ikili karışımlarında şeker pancarı verimi %11.9-12.4, arpa verimi ise %7.4-9.3 artarken, üçlü aşılmalarda şeker pancarı ve arpa verimi %12.7 ve 9.3 artmıştır (Şahin *et al.* 2004). Tek başına N gübresinin olumsuz etkilediği pancar kalitesi bakteri aşılamalarında daha dengeli bulunmuş, bu durum bakterilerin diğer elementlerin daha dengeli alınmasına yol açmasından kaynaklanmıştır (Çakmakçı vd. 2003). Azot fikserlerinin fosfat çözücülerle karışım halinde biyolojik gübre olarak kullanılması ile, bitki besin dengesinin sağlanabildiği (Belimov *et al.* 1995), toprak patojenlerinin daha iyi kontrol edilebildiği (Fukui *et al.* 1994) bildirilmiştir.

Azospirillum diğer organizmalarla karışım halinde kullanıldığında bitki verimi üzerine etkisi artmaktadır. *A. brasilense*, *E. cloacae* veya *A. brasilense* ve *A. giacomelloi* karışık kültürleri, tekli aşılmalara kıyasla N₂ fiksasyonunda daha etkin olmuştur (Kaiser 1995; Lippi *et al.* 1992). *A. brasilense*, *A. lipoferum* ve *K. pneumonia* üçlü biyolojik gübresi ile saksı denemelerinde pirinçte kök uzunluğu, kök yüzey alanı, mineral içeriği artmıştır (Çakmakçı 2005b). *Azospirillum* bakterilerinin *Glomus sp.* fungusları birlikte uygulaması sorgumda P, N, Zn, Cu ve Fe alımını (Veeraswamy *et al.* 1992) artırmıştır.

2.2. Lale İlgili Genel Bilgi ve Bazı Çalışmalar

Zincirkıran'a (2002) göre soğanlı, yumrulu, kormlu ve rizomlu bitkilerin hepsi genel olarak Soğanlı Bitki olarak adlandırılır. Bu bitkilerin toprak altındaki organları öncelikle; besin maddelerini, gıda kaynaklarını, nemi, mevsimsel gelişme ve büyüme için depolayarak türlerin yaşamasını sağlamaktadırlar.

Doğada bulunan veya tarla ve seralarda yetiştirilebilen bütün bitkiler değişik yerlerde ve değişik amaçlar için süs bitkisi olarak kullanılabilir. Süs bitkilerini, kesme çiçekler, iç mekân süs bitkileri, dış mekân süs bitkileri ve doğal çiçek soğanlı bitkileri olmak üzere dört ana gruba ayırmak mümkündür. Kesilerek toplanan, buket, sepet, çelenk yapımında kullanılan çiçekler kesme çiçekler olarak adlandırılmaktadır. Kesme çiçekler de kendi aralarında; soğanla, aşı veya çelikle çoğaltılan, tohumdan üretilen kesme çiçekler olarak üç gruba ayrılmaktadır. Kesme çiçekçilikte kullanılan soğanlı, yumrulu v.b. vejetatif organları ile çoğaltılan bitkilere kabaca soğanlı bitkiler adı verilmektedir. Bu gruba giren bitkiler farklı sınıflara ayrılmaktadır. Bunlar;

- 1- Gerçek Soğanlılar (true bulbs) : Lale bu gruba girmektedir.
- 2- Soğanımsı Gövdeliler (corms),
- 3- Yumrulular (tubers),
- 4- Yumrumsu Köklüleri (tuberous roots),
- 5- Köksaplılar- Rizomlular (rhizomes).
- 6- Yalancı Soğanlılar(Pseudobulbs) (Hessayon 1996).

Gerçek soğanlar, bitki gövdesi ve yapraklardan oluşan toprak altı depo organıdır. Dip kısmı ince, disk şeklinde olup bir veya daha fazla apikal meristemi olan, birçok pullarla bütünleşmiş kısa bir gövdeye sahiptir. Aynı zamanda bu gövde adventif kökleri de ihtiva eder. Sıkıştırılmış bu kısımdan gövde ve kökler oluşur. Soğanın gövdesi etli yaprak kısımlarından oluşur. Yetiştirme mevsimi boyunca, bitki etli pullarda depoladığı besini kullanır ve mevsim sonunda besin gelecek yıl için yeni yaprak pullarına taşınır. Eski yaprak pulları soğan kabuğunu oluşturarak yeni soğanı çepeçevre sarar. Soğanlar gelişme mevsimini tamamlayıp yaprakları kurduktan sonra toprak altında uyku durumunda bir sonraki gelişme dönemini beklerler. Soğanlar çiçeklenme zamanına göre ikiye ayrılır. Yazın çiçek açanlar; bu gruba dahil soğanlar kışın hayatta kalamazlar yani sonbaharda topraktan çıkarılıp içeride depolanmalıdır. Mevsimin son donundan sonra baharda dikilir ve yazın çiçek açarlar. Bunlara ‘Tender Bulbs’ da denir. *Amaryllis*, *Calla*, *Gladiolus* vb. örnek olarak verilebilir. Baharda çiçek açanlar; bu gruptaki soğanlar ilk dondan önce sonbaharda dikilirler. Bunlar soğuk kış aylarında hayatta

kalabilirler ve ilkbaharda çiçeklenirler. Bunlara ‘Hardy Bulbs’ denir. *Anemone*, *Cyclamen*, *Crocus*, *Lilium*, *Narcissus* vb. (Anonymous 2006). Lale soğanlı bitkiler içerisinde tunikli gerçek soğanlılar grubunda yer alan bir süs bitkisidir (Hessayon 1996).

Zambakgiller ailesinin ilkbaharda açan bu en özel üyesinin, bir sap üzerinde bir tane yetişen çiçeğinin çok değişik ve göz alıcı renklerde altı adet yaprağı bulunur (Baytop vd. 2003).

Bugün Avrupa ülkelerinde “lâle” için kullanılan “tulip” veya “tulipe” (Latince: *Tulipa*) kelimesinin ise Türklerin başlarına sardıkları “tülbent” ile ilgili olarak, “sarıklı biçimindeki çiçek” anlamına geldiğini, çeşitli kaynaklar ifade etmektedir (Baytop 1992).

Lale devri, Osmanlı tarihinde 1718–1730 yılları arasında yaşanan yenilikçi dönemdir. Adını bu dönemde saray çevresinde ve İstanbul’un varlıklı kesimleri arasında başlayan lale yetiştirme merakından alır ve lale bir döneme adını verir (Anonim 1989).

Başkent (2005), lalenin kronolojisini incelendiğinde, kayıtlara göre 11. y.y. başında Anadolu’da lalenin yetiştirildiğini bildirmektedir. 12. yüzyılda Ömer Hayyam lale ile ilgili şiir yazmıştır. 1578 yılında İngiltere’de ilk lale yetiştirilmiştir. 1593 Carolus Clusius Hollanda’daki Leiden botanik bahçesine ilk laleyi dikmiştir. 1594 Hollanda’da ilk laleler yetiştirilmiştir. 1610–1637 yılları arasında lale soğanı ticaretinin artmasıyla lale soğanı fiyatları hızlı bir artış göstermiştir. 1630 yılında Papagan Laleleri’nden ilk kez bahsedilmiştir. 1700–1730 yılları arasında Türkiye’de *Tulipmania* görülmüş ve Muhammed Lalizari en bilinen lale taraftarı ve hayranı olmuştur. Bu dönem boyunca Hollanda’dan Türkiye’ye binlerce lale soğanı ithal edilmiştir. 1889 yılında Darwin laleleri tanıtılmıştır. 1960 yılında 400 yıl önce Anadolu’dan Hollanda’ya lalelerin götürülmesi anısına Hollandalılar tarafından Anadolu’ya bir gezi düzenlenmiştir.

Lalenin tulipa türlerine verilen genel bir ad olduğunu bildiren Baytop (1997), soğanlı, otsu, çok yıllık, kırmızı, sarı, beyaz ağırlıkta değişik renklerde çiçekli bitkileri kapsayan ve Türkiye'de 18 kadar yabancı lale türünün de yetiştiğini vurgulamıştır.

Modern lalelerin orijinleri kesin olarak bilinmemekle beraber 16.yy da Türkiye ve İran'dan Avrupa'ya giriş yaptığı düşünülmektedir. Bahçe laleleri birçok sınıflara ayrılmaktadır (Armitage and Laushman 2003).

Lale, Anadolu'nun dağlık bölgeleri, Kafkasya, Himalayalar'ın 4000 m ye kadar olan yüksekliklerinde, yazın kuru ve sıcak, kışın soğuk ve nemli geçen iklime sahip bölgelerde doğal olarak yetişmektedir. Doğada bulunan laleler arasında yapılan melezlemeler sonucu elde edilmiş 5000'in üzerinde lale bulunmaktadır. Kültür çeşitlerinin sınıflandırılması, bunlarının çoğunun orijinlerinin belli olmaması nedeniyle yapılamamaktadır. Kültür varyeteleri çoğunlukla diploid ($2n=24$) olup kısmen triploid ve tetraploidlere de rastlanmaktadır. Lalelerde, genel olarak, bitki boyları 15–60 cm, sap uzunluğu 5–50 cm, soğan çapı ise 2,5–4 cm arasında değişmektedir. Çiçek sapında 6 petal yaprağa sahip gösterişli çiçekleri bulunmaktadır. Lalenin dikim zamanı, Ekim-Ocak, çiçeklenme periyodu ise 15 Şubat–15 Mayıs aylarında olmaktadır. Kesme çiçekçilikte kullanılan bazı lale grupları şunlardır: Double Early (Nisan ortası), Single Early (Nisan ortası), Triumph (Nisan sonu-Mayıs başı), Darwinhybrid (Nisan sonu-Mayıs başı), Greigii (Nisan-Mayıs), Single Late (Mayıs başı), Double Late (Mayıs sonu) (Gezgin 2007).

Lale soğanları sonbaharda, toprak sıcaklığı düştüğünde dikilir. Kasım-Aralık aylarına kadar soğan kökleri hızla gelişirler. Aynı dönemde yavaş biçimde sürgün uzaması olur ve yavru soğanlar gelişme gösterirler. Bu dönemde dış soğan pulu yaşlanmaya başlar. Sıcaklıkların artmaya başladığı erken ilkbahar döneminde bitki, aktif bir büyüme içerisine girer. Çiçeklenme dönemine kadar dik bir şekilde sürgün ve çiçek tomurcuğu uzaması gerçekleşir. Çiçeklenmeden sonra laleler iki ya da daha fazla yaprak ihtiva ederler. Bu dönemde yavru soğanların büyüme oranı maksimuma ulaşır. Daha sonra ana soğanın dış pulu buruşur ve ileriki dönemlerde kuruyarak yok olur. İlkbahar sonunda

kök, yaprak ve çiçek organları yaşlanmaya başlar ve yavru soğanların gelişimi durur. Bu dönemde yavru soğanlarda kök ve çiçek tomurcuk taslaklarının oluşumu gerçekleşir. Tüm bu organlar yaz döneminin sonuna kadar yavru soğanlarda mevcut olmaktadır (Tuyl *et al.* 2006).

Lale ve soğanlı süsenlerde esas soğan parçalanır ve geriye bir önceki mevsim oluşmuş bir demet soğan ve soğancık kalır. Bunların en büyüğü çiçeklenme oluşturacak büyüklüğe ulaşmış olur. Fakat diğerlerinin birkaç yıl daha büyümeleri beklenir (Başkent 2008; Anonim 2006).

Soğanın merkezinde bir vejetatif büyüme konisi veya uzamış bir çiçek sürgünü bulunur. Büyüme konisinin etrafında mevcut pulların koltuğunda, yavru soğanları oluşturacak olan soğancıklar yer alır (Başkent 2008). Bir soğanda büyüme devresi, biri vejetatif, diğeri generatif olmak üzere iki önemli aşamadan oluşur. Vejetatif aşamada soğancık azami büyüklüğüne ulaşır, sonra çiçek sürgünü oluşturur ve çiçekler gelişerek generatif devrenin simgesi olarak tohum tutar (Başkent 2008).

Küçük soğancıkların elde edilebilmesi için çiçeklenmeden hemen önce uygun bitkide tomurcuk seyreltmesi, yapılması gereken önemli bir uygulama olarak göze çarpmaktadır (Beazley 1979).

Soğanlar doğal olarak bölünme yoluyla çoğaltılırlar ve bazıları için de tek çoğaltım yolu bölünmedir. Yıllık büyüme döngüsünde tepe tomurcukları gelişir ve büyüme dönemi süresince yeni soğan üretir. Etkin büyüme noktasında yan tomurcuk gelişirse bundan da soğancık meydana gelir ancak bunun meydana gelmesi için ebeveynden ayrılmadan önce bir ya da daha fazla yıl büyümesi gerekir ve sonunda çiçeklenmeye başlar. Yumrulu süsenler ve laleler gibi bazı bitkilerde orijinal soğan çiçeklenmeden sonra parçalara ayrılır ve dikimi yapılabilir (Beazley 2004).

Soğanlarla üretim, tohumdan üretilmeyen ya da çok az tohum veren bitkiler için yaygın olarak kullanılan bir çoğaltma yöntemidir. Bu yöntem özellikle Hollanda gibi

çiçek soğanı ticareti ile uğraşan ülkelerde üründe bir örneklilik sağlanması açısından tercih edilir. Bu şekilde ürün kalitesi çok iyi kontrol edilip, bitkiler arasında eleme yapılarak en dayanıklı ve gösterişli olanlar seçilebilir. Ayrıca bu yöntemin tohumdan üretime kıyasla çok daha hızlı olması açısından da avantajlara sahip olduğunu bildiren Atay (1996), soğandan üretim yapılırken dikkat edilmesi gereken özellikler olduğunu bildirmiştir. Buna göre soğanlar bitkinin toprak üstü aksamının tamamen kurumasından sonra çıkarılmalıdır. Soğanlı bitkinin uyku dönemine girdiği bu zamana “dormansi” adı verilmektedir. Bitki bu süreç içinde olumsuz iklim koşullarından etkilenmemektedir. Yavru soğanların ana soğanlardan ayrılması işlemi de soğan uykudayken yapılmalıdır. Soğanların depolanması sırasında ortamın kuru ve serin olması büyük önem taşımaktadır. Dikim mevsiminde soğanların fazla bekletilmeden dikilmesi önemli olup, aksi takdirde geç ekim halinde soğanlar çiçek açmayabilmektedir.

Ticari olarak lalede soğan üretimi, zarlı pulların yanındaki vejetatif yan tomurcuktan ya da yıllık kardeş soğanlardan yavru bitkilerin geliştirilmesi prensibine dayanır. Bu doğal olarak meydana gelmektedir. Başarı; yeni ıslah çeşitlerinin maliyeti, her bir ıslah çeşidi için farklı olan eşeysiz üretim oranına bağlıdır. Ortalama oran ise yıllık olarak 2 veya 3 yeni soğancıktır. Ticari büyüklükte ve çiçeklenme kabiliyeti olan soğan üretimi için gereken zaman, ıslah çeşidi ve soğancık büyüklüğüne bağlı olarak 2–3 veya daha fazla yıldır (Başkent 2008).

Uzun ıslah döngüsü ve vejetasyon periyodu, lalelerin (*Tulipa spp.*) ıslahında önemli sınırlayıcı faktörlerdir ve araştırma programlarında öncelikli olarak soğan üretimi, erkencilik, hastalıklara dayanım gibi özellikleri için etkili ön seleksiyon metodlarının geliştirilmesi amaçlanmalıdır (Van Eijk 1975). Soğanlı bitkilerin tohumdan çiçek açacak konuma gelmesi için 4-5 yıl gibi uzun bir zamanın geçmesi gerekir (Anonymous 2010).

Lale üretiminde her yıl bir bitkiden 2–3 adet kardeş soğan oluşmakla beraber soğan ağırlığı çiçek oluşumunda önemli bir faktördür. Lalede önemli kalite kriterleri, gövde

başına çiçek sayısı, gövde uzunluğu, renk ve boyun bükmedir (Muisers *et al.* 2001; Başkent 2008).

Mulder and Luyten (1928), lale soğanları içinde çiçek tomurcuğu oluşum safhalarını ilk inceleyen araştırmacılarıdır. Daha sonra Cremer *et al.* (1974), aynı çalışmayı yaparak, lale soğanlarındaki çiçek oluşumunun 7 safhadan meydana geldiğini tanımlamış ve bu safhaları oluşan organın baş harfleri ile sembolize etmişlerdir (Gürsan vd. 2000).

I. Safha : Soğan içinde apex (tepe tomurcuğu) vegetatif gelişim göstermektedir.

II.Safha : Çiçek oluşumu öncesi apex kubbe şeklinde şişmiştir.

P1 : İlk sıra Perianth (tepal) oluşumu safhası

P2 : İkinci sıra Perianth (tepal) oluşumu safhası

A1 : İlk sıra Androecia (stamenler) oluşumu safhası

A2 : İkinci sıra Androecia (stamen) oluşumu safhası

G dönemi : 3 parçalı Gynoecium (pistil) oluşumu safhası

Laleler tanımlanmış farklı olgunluk aşamalarına sahiptir. Soğanlar 4 adet vegetatif yaprak geliştirir daha sonra sırasıyla taç yapraklar, stamenler ve en son olarak da dişi organlar (ginekum) oluşur. Bu noktada, soğanın G aşamasına ulaştığı söylenebilir. Soğanların G aşamasına ulaşması zorunludur. Erkencilik için, G aşamasına ulaşıldığının belirlenmesi amacıyla rasgele seçilen soğanlar inceden inceye tetkik edilmelidir. Lalelerde erken çiçeklenmeyi sağlayabilmek için (örneğin sevgililer gününden önce) köklenme başlamadan önce soğanlar 63°F (17°C) de 1–5 hafta depolanmalıdır (De Hertogh and Le Nard 1993; Başkent 2008).

Le Nard ve De Hertogh (1993), soğan üretiminde temel hedefin düşük maliyetle hem satılabilir irilikte, iyi kalitede ve fazla sayıda soğan yetiştirmek, hem de, üretim yapılan alanın gelecek dönem dikimi için yeterli miktarda üretim materyali elde etmek veya sayıyı arttırmak olduğunu belirtmişlerdir.

Le Nard and De Hertogh, (1993)' a göre soğan boyu, çiçeklenme kapasitesini belirleyen en temel ve en kolay ölçülen faktördür. Çiçek açma bakımından, soğan kritik büyüklüğü cins ve türe bağlıdır. Bir tür için verilen kritik irilik ise bu türün çeşitlerine ve çevre koşullarına göre değişir. Soğan büyüklüğü göz önüne alındığında, çiçek açma kapasitesinin muhakkak belirli bir muhakkak besin rezervine bağlı olmadığı lalede görülmüştür.

Sıcaklık, lale soğanının gelişmesi ve bitki büyümesinde çok önemli rol oynayan çevresel bir faktördür. Sıcaklığın bu süreçteki etkisi iki temel kısma ayrılabilir: soğanın depolanması esnasında ve bitkinin gelişimi sırasında. Çiçeklenme başlangıcı ve hasat arasında kalan dönemdeki sıcaklıklar lale yetiştiriciliği açısından kritik öneme sahiptir. Eğer bu dönemde havalar sıcak geçer ve toprakta yeterli miktarda nem bulunmazsa, bitki bu dönemi kısa tutar ve ticari değeri olan soğanlar fazla büyüyemeyip küçük kalırlar. Çünkü yavru soğanların çoğu bu dönemde oluşur (Le Nard and De Hertogh 1993; Başkent 2008).

Lale bitkisinin gelişimi birkaç ay gibi kısa bir sürede olduğu için, bu sürecin en iyi şekilde tamamlanması ve bitkinin kendisinden beklenen soğan büyümesini gerçekleştirmesinde gübreleme çok büyük bir önem taşımaktadır. Bitkinin ideal sayıda soğan geliştirmesi için azota büyük ihtiyaç duyulur. Azot uygulaması sonbahar ve ilkbahar olmak üzere iki kısımda uygulanmalıdır (Le Nard and De Hertogh 1993; Rees 1992).

Soğanın iriliği ve soğan içinde bulunan depo maddeleri miktarı çiçeklerin büyüklük ve kalitesini tayin eder. Her ne kadar soğanın görünüşü, hastaliksız oluşu gibi faktörler önemli ise de, soğanın ticari değerini büyüklük veya iriliği belirler. Lale soğanı yetiştiriciliğinde bitkinin çiçeklenmesi ve ardından tohum gelişmesi soğanın gelişimini olumsuz etkiler. Çiçek açan bitkilerin soğanlarının çiçekleri koparılmayan soğanlara göre %30 daha küçük olduğu tespit edilmiştir. Vegetatif büyüme ve soğan gelişmesini teşvik eden sulama, yabancı ot, hastalık ve zararlılarla savaş ve gübreleme gibi kültür

tedbirlerin alınmasıyla daha büyük soğanlar elde edilebilir (Le Nard and De Hertogh 1993; Rees 1992).

Kesme çiçek ve soğan üretimi amaçlı lale yetiştiriciliğinde özellikle ilk devrede (yeşil tomurcuk dönemi) bitki besleme önemlidir ve yapraktan gübrelemenin yararları tespit edilmiştir. Böylece pazarlanabilir kaliteli soğanlar elde edilebilmektedir (Hetman and Laskowska 1992).

Soğanlı bitkilerde çiçeklenme kontrolünde ana etken soğan çevresi (büyüklüğü) ya da ağırlığıdır. Çiçeği oluşturan uç meristemi ve karbonhidrat stokları da önemli etmenlerdir. Saksıda yetiştirilen çiçekli bitkiler için ticari soğan çevresi büyüklüğü 12–14 cm'dir. Kesme çiçekçilikte kullanılacaklarda ise soğan çevresi büyüklüğü 12 cm'dir (De Hertogh and Le Nard 1993; De Hertogh 1996).

Lalelerde soğan çapı çiçeklenmeyle ilgili olan tek faktördür. Kritik büyüklüğün altındaki soğanlar çeşidine bağlı olarak tek bir yaprak oluşturur ve takip eden yılda çiçeklenmez (De Hertogh 1996).

Bitkinin yaprakları koparırsa fotosentez yetersizliği dolayısıyla soğan iyi gelişemeyeceği gibi, henüz olgunlaşmadan sökülen soğanlar da yeterli iriliğe ulaşamaz. Soğanın iriliğine bitkinin yetiştirildiği iklim koşulları da etki yapar. Yüksek sıcaklık, kuraklık soğanların gelişmesini duraklamaya uğrattığı halde, orta derecede serin yazlara sahip yöreler vejetasyon periyodunu uzatır ve soğanın büyümesi ve daha iri olmasını sağlar (Ürgenç 1998).

Lale bitkisinin gelişmesi birkaç ay gibi kısa bir sürede olduğu için, bitkinin optimum büyükte soğan geliştirmesi için azota ve fosfora büyük oranda ihtiyaç duyulur. Sağlıklı gübreleme için hektara 140-150 kg azot, 40-50 kg fosfor, 140-150 kg potasyum ve 110-120 kg kalsiyum verilmesi gerekir. Gübrenin verildiği dönem (Nisan ayının başında) geç ve erken ilkbahar gelişme periyodu olarak bilinir (Anonim 2013a).

Rose Copland lale çeşidinde yavru soğanların büyüme oranları, büyüme periyodu boyunca 4 mevsim gözlemlenmiştir. Rose Copland çeşidi lalelerin yavru soğanlarının karşılaştırmalı büyüme hızı, büyümenin bahar döneminde iki aşamada da dikkat çekici bir şekilde sabittir. Sabit büyüme oranının uzun dönemi, baharda sıcaklıkların arttırılmasıyla zamanla oluşan düşüşün telafisi ile ilişkilendirilebilir. Son oluşan soğanın ağırlığı diğer büyüme oranındaki değişimlerden ve başlangıçtaki yavru soğanların ağırlığından dolayı farklılık gösterir. Kısmi dökülme, yapraklardaki tamamen aşınmaya oranla büyüme oranını kabaca azaltır. Ana soğan pullarını ve yaprak alanının azalması, daha az yavru soğanı ve bunların daha düşük büyüme oranı ile sonuçlanır. Ana soğanların dikimden önceki sıcaklık işlemleri soğanın içindeki çiçeği öldürür. Çiçek tarafından uygulanan yüksek baskıyı etkisiz hale getirir. Tüm bunlar üst aksam büyümesinin bahar döneminin başlangıcında yavru soğanların yüksek başlangıç ağırlığına sebep olur. Sıcaklık işleminden geçmiş büyüme oranı ve kontrol edilmiş yavru soğanlar aynen yaprak yüzeyi gibi farklı şeyler değildir. Böylelikle son yavru soğanların ağırlığı artan dikim gücü nedeniyle bunu takip eden yüksek bir işlemdir. Bu bulguların ekonomik boyutları tartışılmıştır. Çalışmada, göreceli büyüme oranının sıcaklık katsayısı, çeşitlere ait farklılıklar, kısmi dökülme sonucu olan göreceli büyüme oranını etkileyen faktörler ve dikimden önce ana soğana uygulanan depolama yöntemleri hakkında çalışmalar sunulmuştur (Rees 1971).

Söküm sonrası soğanlar boylarına göre sınıflandırılır. Çeşit özelliklerine göre değişmekle birlikte, 11-12 cm ve 12-13 cm' lik çevre uzunluğuna sahip olanlar çiçek üretimine yönelik, 9-10 cm ve üzeri olanlar perakende satışa yönelik pazarlanmakta, çevre uzunluğu 7-8, 8-9, ve 13-14 cm olanlar ise büyütülmek ve çoğaltılmak üzere tekrar dikilmektedir (Rees 1992).

Slogteren (1936) soğanların sökülmesinden tekrar dikilinceye kadar soğanlara yapılan uygulamaları iki kısma ayırır. Soğanların sökülme anından soğan içindeki çiçek formasyonunun tamamlanmasına kadar geçen sürede soğanlara yapılan sıcaklık uygulamalarını "Soğan Preparasyonu" (Pre-treatment), soğan içinde çiçek formasyonu

tamamlandıktan sonra dikilinceye kadar soğanların taşıma ve muhafazası gibi uygulamaları da “ Soğan Depolaması” olarak tanımlamaktadır (Gürsan vd. 2000).

De Hertogh (1974), lale, sümbül, nergis, zambak ve iris türleri için forcing (zorlama) metodunun sistematik araştırmaları bilimsel ilkeler doğrultusunda belirtmektedir. Forcing kavramının prensipleri üç aşamada sınıflandırılır. Bunlar; üretim, programlama ve seradır. Üretim aşaması; soğan üretimi ile başlar ve bu soğanların hasada kadar olan bütün süreçleri kapsar, hasat ile sona erer. Programlama aşaması, soğanları hasattan sonra sera koşulları altına yerleştirilmesine kadar olan aşamaları kapsar. Sera aşaması, soğanların gelişimini hızlandırarak çiçeklenmeleri ile pazarlanmasına kadar geçen süreyi kapsar. Bu aşamalar, çiçeklenme ve köklenme gelişimi ile alakalı olduğu için tartışılır ve soğan türlerine, temel çevre ihtiyaçlarına göre değişir.

Çalışmada 5°C’de soğuklama yapılmış “Apeldoorn” çeşidi kullanılmış, lale soğanlarında yavru soğan gelişimi için ana soğanın soğuklanması gerektiği, soğanların soğuklama sonrası oda sıcaklığında depolandıklarında kök ve sürgün gelişimi olmadığı belirtilmiştir. Yavru soğan oluşumu 5°C’de yaklaşık 7 ay depolanan soğanlarda olduğu belirlenmiştir. Ayrıca araştırmacılar tarafından bu koşullarda oluşan yavru soğanların çoğunda çiçek gözü değişiminin yeterli soğuklanma sonrasında olduğu, gelecek sezon içinde çiçeklenmenin gerçekleştiği saptanmıştır. Yavru soğanları büyütmeyi sağlayan ana soğandaki besin madde kaynaklarının yavru soğan gözleri ile yavru soğanlara nasıl taşındıkları, flavnoid ve bitki büyüme maddelerinin rolleri ve mekanizması üzerine görüş rapor etmişlerdir (Saniewski *et al.* 2005).

Koster (1981), 13-30°C’lerde depoladığı üretim materyalinde, depolamanın etkisini incelemiş, yüksek sıcaklıkların yavru soğan sayısını arttırdığını bulmuştur. Yine yüksek sıcaklıkların (30°C), yaprak alanını azalttığını, soğan verimini düşürdüğünü saptamıştır.

3. MATERYAL ve YÖNTEM

3.1. Materyal

3.1.1. Denemede kullanılan bakteriler

Yapılan araştırmalar sonucunda biyolojik mücadele ve bitki büyüme ajanı özelliğine sahip 7 bine yakın bakteri ülkemizdeki çeşitli kültür ve yabancı bitkilerin toprak üstü aksamı veya kök rizosferinden izole edilmiş, klasik sistemler ve moleküler sistemlerden BIOLOG ve MIS sistemi kullanılarak tanılanmıştır (Kotan vd. 2009; Kotan vd. 2010). Bu izolatların birçok bakteriyel ve fungal bitki patojenine ve zararlılara karşı biyoajan ve çeşitli bitkilerde bitki büyüme ajanı olarak kullanılabilirliklerine yönelik çalışmalarda çok sayıda etkili izolatlar tespit edilmiştir (Çakmakçı vd. 2008; Kotan vd. 2009; Çakmakçı vd. 2009b; Çakmakçı *et al.* 2010a; Çakmakçı *et al.* 2010b; Karakurt *et al.* 2010a,b; Erman vd. 2010; Çakmakçı vd. 2011a,b; Karakurt *et al.* 2011; Kotan vd. 2010; Daşçı vd. 2012; Karagöz *et al.* 2012; Ateş vd. 2011a,b). Bu izolatlar Atatürk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümünde Mikroorganizma Kültür Koleksiyonunda muhafaza edilmektedir. Çalışmada kullanılan bu organizmalar klasik sistemler ve moleküler sistemlerden MIS ve BIOLOG sistemi kullanılarak tanılanmışlardır. Bu izolatların azot fiksasyonu yapabildikleri, fosfatı çözebilme özelliğine sahip oldukları ve hormon (IAA, GA) üretebildikleri doğrulanmıştır. Kullanılan bakteri izolatları Çizelge 3.1’de verilmiştir.

Çizelge 3.1. Çalışmada kullanılan bakteri izolatları ve bazı biyokimyasal özellikleri

İzolat No	MIS Tanı sonucu	SİM	Konukçu	Azot	Fosfat	Siderofor
RK-79	<i>Pantoea agglomerans</i>	0.762	Elma	+	+	-
RK-92	<i>Pantoea agglomerans</i>	0.889	Armut	+	K+	-
TV-17C	<i>Bacillus subtilis</i>	0.677	Ahududu	K+	Z+	-
TV-12E	<i>Paenibacillus polymyxa</i>	0.551	Buğdaygil	K+	+	-
TV-42A	<i>Pseudomonas putida</i>	0.113	Buğdaygil	Z+	Z+	+
TV-91C	<i>Bacillus megaterium</i>	0.474	Buğdaygil	+	Z+	-
TV-3D	<i>Bacillus megaterium</i>	0.563	Çavdar	K+	+	-
TV-6D	<i>Bacillus megaterium</i>	0.750	Buğdaygil	+	+	-

(SİM: Benzerlik indeksi, K: Kuvvetli +, Z: Zayıf +)

3.1.2. Denemede kullanılan bitkisel materyaller

Araştırmada bitkisel materyal olarak *Tulipa gesneriana* L. türüne ait ülkemizde park ve bahçelerde yaygın olarak kullanılan; Pink Impression, Blue Aimable ve Golden Parade çeşitlerine ait 10-12 cm çevre büyüklüğüne sahip lale soğanları kullanılmıştır (Çizelge 3.2). Soğanlar dişi çiçek taslak oluşumunu (G devresi) tamamlamış, erken çiçeklenmeyi sağlamak ve uzun saplı çiçekler elde etmek için düşük sıcaklık uygulanması karşılanmış şekilde İstanbul Büyükşehir Belediyesi'nden temin edilmiştir.

Çizelge 3.2. Çalışmada kullanılan lale çeşitleri ve katalog verilerine göre özellikleri (Anonim 2013d).

Çeşit Adı	Grup	Soğan Büyüklüğü (cm)	Çiçeklenme Zamanı	Bitki Boyu	Kullanım Şekli	Çiçek Rengi
Golden parade	Darwin Hybrid*	10-12	Orta sezon	46-60 cm	Kesme çiçek, saksı dikimi ve park ve bahçelerde kullanım için uygundur.	Tam Sarı
Pink Impression	Darwin Hybrid	10-12	Orta sezon	46-60 cm	Kesme çiçek ve bahçelerde kullanım için uygundur.	Gül pembe
Blue Aimable	Single Early**	10-12+	Erken sezon	25-46 cm	Kesme çiçek ve bahçelerde kullanım için uygundur.	Dikkat çekici mor /mavi

Darwin Hybrid*: Tek çiçekli uzun saplı olan çeşitler, orta sezon çiçekli genellikle *Tulipa fosteriana* ile (şuan single late grubu içine dahil) Darwin grubunun çeşitleri arasında melezlenmesi sonucu elde edilmiştir ve aynı doğaya sahip olan botanik laleler ve diğer çeşitler arasında melezleme sonucu elde edilmiştir. En büyük çiçeklere sahip gruptur. Çok yıllık laleler olarak da bilinir. **Single Early**:** Erken çiçeklenen ve genel olarak kısa saplı olan çeşitlerdir, tek çiçeklenmektedir.



Pink Impression çeşidi (Orijinal)



Golden parade çeşidi (Orijinal)



Blue Aimable çeşidi (Anonim 2013e)

Şekil 3.11. Çalışmada kullanılan lale çeşitleri

3.2. Araştırma Bölgesi Hakkında Genel Bilgiler

3.2.1. Deneme yeri ve bölgenin iklim özellikleri

Araştırma Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümüne ait Sebzeçilik Uygulama alanında açık tarla koşullarında siyah renkli plastik malç koşullarında Nisan 2013-Temmuz 2013 tarihleri arasında yürütülmüştür. Denemenin yapılacağı Erzurum ilinin 2011-2013 yılları ile uzun yıllara ait bazı iklim verileri Çizelge 3.3'te verilmiştir. Deneme alanına ait toprak özellikleri Çizelge 3.4'te verilmiştir.

Çizelge 3.3. Deneme yerine ait toprakların bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri ile bazı ağır metal içerikleri

Toprak parametreleri	Değerler
pH (1:2,5su)	6,9
Organik madde (%)	2,48
Kireç (%)	1,04
Tekstür	Kumlu -Tınlı
N (%)	0,002
P (ppm)	23,62
K (ppm)	996,45
Ca (ppm)	2794
Mg (ppm)	518,3
Cu (ppm)	0,94
Fe (ppm)	0,602
Mn (ppm)	5,91
Kadmiyum (Cd) (ppm)	0,008
Krom (Cr) (ppm)	0,005
Nikel (Ni) (ppm)	0,653
Kurşun (Pb) (ppm)	0,064
Civa (Hg) (ppm)	Eser

Çizelge 3.4. Erzurum ilinin 2011 ve 2012 yılları ile uzun yıllara ait bazı iklim verileri (Anonim 2011)

Meteorolojik Elemanlar	Yıllar	Aylar												Yıllık Ortalama
		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
Ortalama Sıcaklık (°C)	2011	-8,4	-7,7	-1,5	5,6	9,6	14,6	19,6	19,4	13,9	6,7	-5,5	-11,4	4,6
	2012	-8,8	-14,6	-6,7	7,2	11,4	15,7	19,0	20,0	15,0	9,4	3,8	-5,9	5,5
	2013	-9,5	-7,4	-0,8	7,2	11,6	15,0	19,4	19,5					
	U.Y.**	-10,6	-9,3	-2,7	5,3	10,5	14,8	19,1	19,3	13,9	7,7	-0,2	-7,2	5,0
Ortalama Nem (%)	2011	81,2	79,8	75,0	72,1	69,5	63,4	53,3	48,2	53,8	62,0	79,7	82,5	68,4
	2012	83,6	80,7	78,2	66,7	68,0	58,1	52,3	49,6	48,4	68,6	77,0	86,3	68,1
	2013	83,0	89,5	75,9	64,4	63,5	57,2	50,4	45,7					
	U.Y.**	78,6	78,2	75,3	67,9	63,9	59,1	53,6	50,2	52,7	65,5	73,7	79,4	66,5
*Toplam Yağış (kg/m ²)	2011	23,4	22,3	17,1	147,7	105,2	55,3	26,6	21,8	7,5	23,1	13,6	9,2	39,4
	2012	6,7	22,2	8,4	37,2	73,0	7,0	19,8	22,8	11,0	41,7	34,2	29,4	26,1
	2013	28,7	28,5	30,9	36,3	36,3	32,3	25,1	7,8	5,2				
	U.Y.**	16,7	20,9	35,0	59,1	65,4	41,5	24,5	14,5	19,5	44,1	28,1	22,8	32,9

*: Ortalama sütununda yıllık toplam miktarı verilmektedir.

** : Erzurum ili için uzun yıllara ait iklim verileri 1990-2011 yıllarını kapsamaktadır.

3.3. Yöntem

3.3.1. Deneme deseni ve denemenin kurulması

Araştırma, tesadüf parselleri deneme deseninde faktöriyel düzenlemeye göre kurulmuştur. Deneme setinde 4 bakteri formülasyonu ve 1 kontrolden oluşan 5 uygulama [(1) Kontrol-I (Bakteri uygulanmamış) (2) Formülasyon A (3) Formülasyon B, (4) Formülasyon C ve (5) Formülasyon D] ile 3 farklı lale çeşidine [(1) Pink Impression, (2) Blue Aimable, (3) Golden Parade] ait lale soğanları kullanılmıştır. Deneme 3 tekerrürlü kurularak ve her tekerrürde 8'er adet olmak üzere toplam 360 adet soğan kullanılmıştır. Soğanlar 17 Nisan 2013 tarihinde siyah renkli inorganik malç koşullarında 5 cm çaplı dikim yerleri 15 cm mesafelerle açılmış, sıra usulü dikim şekli uygulanarak açıkta tarla koşullarına, soğanların üzerlerinde 2-3 cm toprak kalacak şekilde dikilmiştir.

Deneme, Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü'nün organik madde içeriği zengin olan arazi kısmında yürütülmüştür. Soğan dikiminden önce, toprak analizi yapmak amacıyla toprak örneği alınmıştır. Dikimi takiben enjektör yardımıyla soğanların üzerinden dikim bölgesine gelecek şekilde her bir soğan için 5 ml hazırlanmış olan bakteri solüsyonu enjekte edilmiştir. Lale bitkisinin sulama ihtiyacı, gereksinim durumunda uygulamalar arasında fark oluşturmayacak şekilde giderilmiştir. 80 günlük gelişme periyodu (Nisan-Temmuz) sonucunda lale bitkilerinin soğanları hasat edilerek deneme sonlandırılmıştır. Çalışmanın yürütüldüğü dönemlere ait meteorolojik veriler Meteoroloji 12. Bölge Müdürlüğü (Erzurum)'nden temin edilmiştir.

Açık alan çalışmaları sonucunda, denemede kullanılan farklı bakteri uygulamalarının, lale soğanlarının verim ve kalite parametrelerinin belirlenmesi amacıyla, gelişim periyodununun 60. gününde toplam 360 adet lale bitkisinden, uygulamayı temsil edecek şekilde her bir uygulamadan 3 örnek olmak üzere toplam 48 adet bitki örneği (yaprak) alınmıştır. Alınan bitki örneklerinde makro ve mikro besin elementi tayini yapılmıştır.

Deneme sonunda hasat edilen soğanlarda verim ile kalite parametreleri (soğan çapı, uzunluk oranı, ağırlığı), makro ve mikro besin element miktarı belirlenmiştir.

Deneme sonunda soğanlar hasat edildikten sonra topraklardan her bir uygulamayı temsil edebilecek şekilde, rizosfer bölgesinden her bir uygulamadan 3 örnek olmak üzere toplam 48 adet toprak örneği alınmıştır. Alınan toprak örneklerinde makro ve mikro besin element miktarı tayini yapılmıştır.



Şekil 3.12. İnorganik malç koşullarına dikimi gerçekleştirilmiş lalelerden görünüm

3.3.2. Denemede kullanılan bakteri formülasyonları

Çizelge 3.5’de verilen bakteri izolatlarının daha önceki çalışmalarda elde edilen sonuçlar ve her bir izolata ait bazı biyokimyasal test sonuçları dikkate alınarak yapılan değerlendirmede 4 farklı kombinasyon oluşturulmuştur. Bu formülasyonlarda kullanılan bakteri izolatları Çizelge 3.5’de verilmiştir.

Çizelge 3.5. Formülasyonlarda kullanılan bakteri izolatları

Formülasyonlar	Bakteri izolatları
Formülasyon A	RK-79 + RK-92
Formülasyon B	RK-79 + RK-92 + TV-91C +TV- 17C
Formülasyon C	RK-79 + RK-92 + TV-3D + TV-12E
Formülasyon D	RK-79 + RK-92 + TV-6D + TV-42A

3.3.3. Denemede kullanılan bakteri izolatlarının muhafazası

Her bakterinin 24 h'lik saf kültüründen bir öze dolusu alınarak, içerisinde 500 µl %30'luk glycerol ve 500 µl LB Broth (1 L dH₂O'ya 10 g tryptone, 10 g NaCl ve 5 g yeast extract ilave edilerek hazırlanmıştır) bulunan eppendorf tüplere aktarılarak etiketlenmiş ve karıştırıcıda karıştırılarak daha sonraki çalışmalarda kullanılmak üzere – 80°C'de muhafaza edilmiştir.

3.3.4. Taze bakteri kültürlerinin geliştirilmesi

Dondurulmuş bakteri kültürleri Nutrient Agar (NA) besi ortamı içeren petrilere 4 fazlı çizgi ekimle ekilerek saflığı kontrol edilmiştir. Tek bir koloniden alınarak yeniden NA besi ortamına ekilerek, 27°C'de inkübasyona bırakılarak 24 saatlik taze kültürleri elde edilmiştir.

3.3.5. Taze kültürlerinin fermentöre transfer edilmesi

Gelişen taze kültürlerden bir öze dolusu bakteri kültürü agar ortamı yüzeyinden alınarak daha önce fermentörde hazırlanan ve otoklavda 121°C'de 20 dak steril edilmiş Nutrient Broth (NB) içeren sıvı besi ortamına aşılanmıştır. Yatay çalkalayıcılı inkübatörde bu kültürler 26°C'de 24 saat geliştirilmiştir.

3.3.6. Sıvı taşıyıcının biyoreaktörde buharla sterilizasyonu, soğutulması ve fermentör kültürlerinin biyoreaktörde sıvı taşıyıcıya transfer edilmesi

Tamamen organik maddelerden oluşan ve buharla sterilizasyonu yapılan taşıyıcı sıvıya bakteri kültürleri 1:10 oranında karıştırılarak aşılama yapılmıştır. Bu taşıyıcı formülasyonun içeriği; su, çeşitli organik maddeler (deniz yosunu, peynir altı suyu ve bitkisel özütler) ve içeriğindeki bakteri izolatını koruyucu ve homojenizasyonunu sağlayıcı çeşitli maddelerden (Carboxymethylcellülose, Kalsiyum karbonat, Glyserin,

Magnezyum sülfat) oluşmaktadır. Bakteri aşılması yapılan organik sıvı taşıyıcı yatay çalkalayıcı inkübatörde 26°C’de 24 saat inkübasyona bırakılmıştır. Hazırlanan bu mikrobiyal gübrelerin bir kısmı denemede kullanılmış bir kısmı ise daha sonra yapılacak analizlerde (raf ömrü, toplam bakteri sayısı) kullanılmıştır.

3.3.7. Bakterilerin soğanlara uygulanması ve dikim

Hazırlanan karışım mikrobiyal gübre formülasyonu klorsuz kuyu suyu ile 100 kat seyreltilerek hazırlanan bakteri süspansiyonu içerisine 1/40 oranında (Kg/L) yapıştırıcı olarak şeker ilave edilmiş ve iyice karıştırılarak 1 gece bekletilmiştir. Bu sıvı mikrobiyal formülasyonlardan her bir soğan için 5 ml olacak şekilde seyreltik bakteri solusyonundan dikim sırasında enjektörle soğan üzerine enjekte edilmiştir. Kontrol olarak bakteri inokule edilmemiş sıvı taşıyıcı aynı miktarda (5 ml) soğanların üzerine enjekte edilmiştir. Her bir uygulama için 8 lale soğanı kullanılmış, deneme 3 kez aynı koşullarda tekrar edilmiştir. Yukarıda bahsedildiği gibi açık alanda hazırlanmış olan deneme alanında siyah renkli inorganik malç koşullarında açılan soğan yataklarına her bir yatağa 1 adet soğan olacak şekilde dikilerek, deneme yürütülmüştür.



Şekil 3.13. İnorganik malç koşullarına lale çeşitlerinin dikimi sırasında bakterilerin soğanlara uygulanması işlemi

3.3.8. Biyoreaktör ürününün paketlenmesi ve raf ömrünün belirlenmesi

Muhafaza edilen bakteri formülasyonlarının raf ömürleri belirlenmiştir. Bunun için seri dilüsyonlar hazırlanarak gelişen toplam bakteri sayıları belirlenmiştir. Her sayımın başında; önce seri dilüsyonlar hazırlamak için içerisine 9'ar ml deiyonize su konulan cam tüpler, ağızları pamuk tıkaçla kapatılarak otoklavda steril edilmiştir. Saklanan ürünlerden steril koşullarda birer adet çıkarılarak, ürün iyice çalkalandıktan sonra kapağı dikkatlice açılacak, 10 ml örnek alınarak steril erlenlere aktarılmış buradan tekrar iyice çalkalanarak alınan 1 ml örnek bakteri sayımı için hazırlanan ilk tüpe aktarılmıştır. Buradan başlanarak her defasında iyice çalkalanarak alınan 1 ml örnek bir sonraki tüpe aktarılarak formülasyonların seri dilüsyonları hazırlanmıştır. Her dilüsyondan ayrı ayrı 100 ml alınarak 3 petriye ekim yapılmıştır. Kültürler 27 °C'de 48 saat inkübasyona bırakılmıştır. Burada sayım yapılacak petrilere ortalama olarak en az 30-40 en çok 200-250 koloni olmasına dikkat edilmiştir. Bulunan koloni sayısı 3 petrinin ortalamasından elde edilmiştir. Sayımın yapıldığı dilüsyon katsayısı ile çarpılarak toplam sayı bulunmuştur (kob/ml). Bakteri konsantrasyonunun 1×10^8 kob/ml olarak belirlendiği en son süre ürünün raf ömrü olarak değerlendirilmiştir.

3.3.9. Bakım işlemleri

Dikimden itibaren kültürel işlemler yapılarak gereksinim durumunda yabancı ot kontrolü, sulama gibi bakım işlemleri uygulamalar arasında fark oluşturmayacak şekilde gerçekleştirilmiştir.

3.4. Lale Bitkisinin ve Soğanlarına Ait Bitki Büyüme Parametrelerinde Yapılan Ölçüm Ve Tartımlar

Bitki boyu (cm): Her bir uygulamadaki (ve tekerrürdeki) bitkilerin cetvel yardımıyla kök boğazı ile en üstteki yaprağın uç noktasına kadar kısmı ölçülerek cm olarak belirlenmiştir ve verilerin ortalaması alınarak bitki boyu cm olarak verilmiştir.

Yaprak sayısı (adet): Her bir uygulamadaki (ve tekerrürdeki) bitkinin sahip olduğu yaprak sayısı sayılarak ortalamaları alınmıştır.



Şekil 3.14. Tomurcuk alma işlemleri (Orijinal)

Gövde sayısı (adet): Büyüme konisinin etrafında mevcut pulların koltuğunda, yavru soğanları oluşturacak olan soğancıklar yer alır (Başkent 2008). Her bir uygulamadaki (ve tekerrürdeki) bitkinin yer altında bulunan soğancıkların her birinin yer üstüne çıkması sonucunda bunların sayısı adet olarak belirlenmiş ve ortalamaları alınmıştır.

Gövde çapı (mm): Her bir uygulamadaki (ve tekerrürdeki) ana bitkilerin kök boğazı kısımları 0.1 mm hassasiyetli kumpas ölçülerek mm cinsinden belirlenmiş ve verilerin ortalaması alınarak gövde çapı mm olarak verilmiştir (Şekil 3.6).

Çiçek sapı uzunluğu (cm): Çiçek sapının kesim noktasından perianta kadar olan mesafe metre ile ölçülerek, cm olarak ifade edilmiştir (Şekil 3.6).

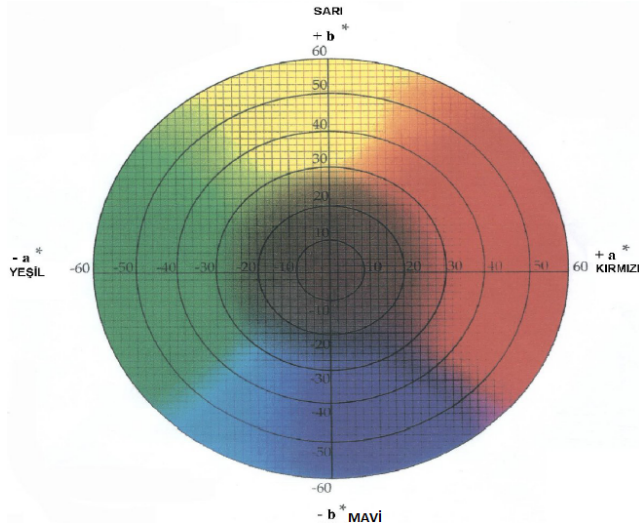
Çiçek sapı kalınlığı (mm): Çiçek sapının alt, orta ve üst kısmı digital kumpast ile ölçülerek ve çiçek sapı kalınlığı üç ölçümün aritmetik ortalaması olarak ifade edilmiştir (Şekil 3.6).

Yaprak alanı (eni ve boyu) (cm²): Her tekerrür parselde her bir bitkinin ikinci yaprağının alanı 0,01 cm²'ye duyarlı CI 202 Portable marka dijital Leaf Area Meter cihazı yardımıyla cm² olarak belirlenmiştir.

Yaprak eni (cm): Her tekerrür parselde her bir bitkinin ikinci yaprağının eni metre ile ölçülerek cm olarak ifade edilmiştir.

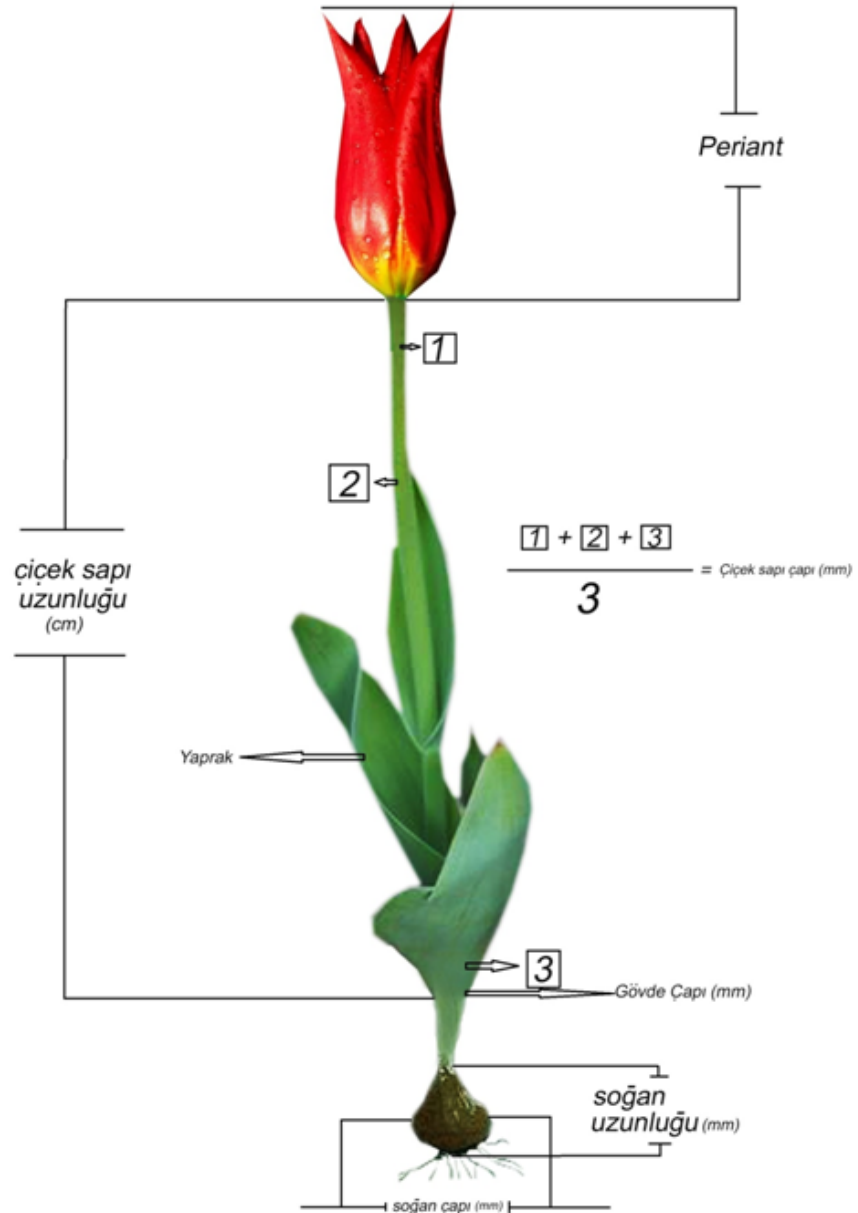
Yaprak uzunluğu (cm): Her tekerrür parselde her bir bitkinin ikinci yaprağının boyu metre ile ölçülerek cm olarak ifade edilmiştir.

Yaprak rengi / yeşilliği: Yaprak örneklerinde renk ölçümleri C.I.E. L* a* b* metoduna göre (L,a,b) Minolta CR 400 renk tayin cihazı kullanılarak yapılmıştır. Buna göre, L* harfi rengin parlaklığında meydana gelen değişimi, a* harfi yeşilden kırmızıya renk değişimini (pozitif değerler kırmızı, negatif değerler yeşil renktir) ve b* harfi ise sarıdan maviye renk değişimini (pozitif değerler sarı, negatif değerler mavi renktir) göstermektedir (McGuire 1992). Yaprak rengi tayin etme de her tekerrürden 3 adet yaprak kullanılmıştır. Yaprakın tüm yüzeyini temsil edecek şekilde 3 farklı bölgeden ölçüm yapılmıştır. Ölçüm değerlerinin ortalamaları alınarak çeşitlerin renk değerleri tespit edilmiştir. L*, a*, b* renklerini gösteren skala Şekil 3.5'de verilmiştir.



Şekil 3.15. L*, a*, b* değerlerini gösteren renk skalası (Yıldız 2011)

Yaprakta klorofil (SPAD değeri): Taşınabilir klorofil metre (marka SPAD-502, Konica Minolta Sensing. Inc., Japon) yardımıyla bitkinin çiçek tomurcuğu oluşturduğu dönemde sağlam yapraklardan ölçüm alınmıştır. Klorofil metre bitkilerin sağlam yapraklarından klorofil içeriği indeks (CCI Chlorophyll Content Index) ölçümlerini (1 cm çaplı) 0 ile 200 arasında yapabilmektedir.



Şekil 3.16. *Tulipa gesneriana* L. türüne ait denemede ölçülen bitki büyüme parametrelerinin şematik gösterimi

Soğan hasat tarihi: Bitkilerin toprak üstü aksamalarının kuruduğu tarihte (5 Temmuz 2013) soğanlar özenle toprak altından çıkarılmıştır. Söküm el ile yapılmış ve sökülen soğanlarda ölçüm yapılabilmesi için ana soğan ve kardeş soğanlar birbirlerinden ayrılmıştır. Ayrılan her tekerrür soğan ve soğancıklar kese kâğıtlarına konularak ölçüm yapılmak üzere laboratuara götürülmüştür.



Şekil 3.17. İnorganik malç koşullarında hasat zamanı gelen lalelerden görünüm (Orijinal)

Bitki başına ana soğan sayısı (adet): Her tekerrür parselde her bir bitki için hasat edilen ana soğan sayısı adet olarak sayılarak belirlenmiştir.

Bitki başına yavru soğan sayısı (adet): Her tekerrür parselde her bir bitki için hasat edilen yavru soğan sayısı adet olarak sayılarak belirlenmiştir.

Yavru soğan çapı (mm): Her tekerrür parselde her bir bitki için hasat edilen yavru soğanların tamamının çevresi, 48 saat süreyle gölgede kurutulduktan sonra kumpasla ($F \pm 0.1$ mm) ölçülerek mm cinsinden belirlenmiş ve ortalamaları alınmıştır (Şekil 3.6).

Yavru soğan uzunluğu (mm): Her tekerrür parselde her bir bitki için hasat edilen yavru soğanların tamamının uzunluğu, 48 saat süreyle gölgede kurutulduktan sonra

kumpasla 0.1 mm hassasiyetle ölçülerek mm cinsinden belirlenmiş ve ortalamaları alınmıştır (Şekil 3.6).

Yavru soğan ağırlığı (g): Her tekerrür parselde her bir bitki için hasat edilen yavru soğanların tamamı, 48 saat süreyle gölgede kurutulduktan sonra 0,05 g'da duyarlı dijital teraziyle tartılacak g cinsinden belirlenerek ortalamaları alınmıştır.

Örneklerin kurutulması: Bitkilerden alınan yaprak örnekleri ve soğan örnekleri kese kağıtlarına yerleştirilecek 65°C'ye ayarlı etüvde 48 saat kurutulmuştur. Bu zaman süresince kurumasını tamamlamamış örneklerde ağırlık değişim metodu uygulanmış ve örneklerin tam olarak kuruduğu anlaşılınca bitki analizleri için kullanılacak yeterli kuru ağırlıklar 0.001 grama duyarlı dijital terazi kullanılarak belirlenerek bitki analizleri için hazır hale getirilmiştir.

3.5. Toprak Analizleri

Toprak reaksiyonu (pH): Toprakların pH'ları 1:2.5'lük toprak-su süspansiyonunda potansiyometrik olarak cam elektrotlu pH metre ile ölçülmüştür (McLean 1982).

Kireç tayini (% CaCO₃): Toprakların kireç içerikleri Scheibler kalsimetresi ile volümetrik olarak saptanmıştır (Nelson 1982).

Organik madde miktarı (%): Toprakların organik madde içerikleri Smith-Weldon yöntemiyle belirlenmiştir (Nelson and Sommers 1982).

Değişebilir katyonlar tayini: Toprakların değişebilir katyonları amonyum asetatla (1 N, pH=7.0) çalkalanıp ekstrakte edildikten sonra Na, K, Ca ve Mg ICP-OES ile okunmak suretiyle belirlenmiştir (Rhoades 1982).

Fosfor tayini: Molibdofosforik mavi renk yöntemine göre oluşturulan mavi renkli çözeltinin ışık absorpsiyonu 660 nm dalga boyuna ayarlı spektrofotometrede okunarak belirlenmiştir (Olsen and Summers 1982).

Toplam azot tayini: Toprak örneklerinin azot içeriği salisilik + sülfürik asit + tuz karışımı ile yaş yakmaya tabi tutulduktan sonra mikrokjheldahl yöntemiyle belirlenmiştir (Bremner 1996).

Bitki tarafından alınabilir mikro element tayini: Elverişli Fe, Mn, Zn ve Cu miktarları DTPA yöntemine göre ekstrakte edilen süzüklerde ICP-OES okunmak suretiyle belirlenmiştir (Lindsay and Norvell 1978).

Toplam ağır metallerin tayini: Toplam Pb, Cd ve B ağır metallerinin tayini AOAC (2005)'ye göre yapılmıştır.



Şekil 3.18. Toprak analizi yapılışı (Orijinal)

3.6. Bitki Analizleri

Bitkide toplam azot tayini: Bitki örneklerinin azot içeriği salisilik-sülfürik asit karışımı ile yaş yakmaya tabi tutulduktan sonra mikrokjheldahl yöntemiyle belirlenmiştir (Bremner 1996).



Şekil 3.19. Bitkide toplam azot tayini (Orijinal)

Bitkide diğer elementler'in (P, K, Ca, Mg, Fe, Mn, Zn, Cu, Pb, B ve Cd) tayini: Bitki örneklerinin P, K, Ca, Mg, Fe, Mn, Zn, Cu, Pb, B ve Cd içerikleri nitrik asit-hidrojen peroksit (2:3) asit ile 3 farklı adımda (1. adım; 145°C'de %75 mikrodalga gücün de 5 dakika, 2. adım; 180°C de %90 mikrodalga gücün de 10 dakika ve 3. adım 100°C'de %40 mikrodalga gücün de 10 dakika) 40 bar basınca dayanıklı mikrowave yağ yakma ünitesinde (speedwave MWS-2 Berghof products+Instruments Harresstr.1. 72800 Enien Gernmany) yakmaya tabi tutulduktan (Mertens 2005) sonra P, K, Ca, Mg, Fe, Mn, Zn, Cu B, Cd ve Pb tayini ICP OES spektrofotometresinde (Inductively Couple Plasma spectrophotometer) (Perkin-Elmer, Optima 2100 DV, ICP/OES, Shelton, CT 06484-4794, USA) okunmak suretiyle belirlenmiştir (Mertens 2005).



Şekil 3.20. Bitkide diğer elementlerin tayini (Orijinal)

3.7. Sonuçların Değerlendirilmesi

Deneme sonucunda elde edilen veriler SPSS (Statistical Package for Social Sciences, Version 17.0) istatistik programında varyans analizine tabi tutularak, ortalamalara ait karşılaştırmalı Duncan ($p=0.05$, 0.01 veya 0.001) oklu Karşılaştırma Testi ile belirlenmiştir.

4. ARAŞTIRMA BULGULARI

Azot fikseri ve fosfat çözücü bakteri formülasyonlarının siyah renkli plastik malç koşullarında lale çeşitlerinde oluşan soğan sayısı ve bazı bitkisel özellikleri üzerine etkilerini incelediğimiz araştırmada, *T. gesneriana* L. türüne ait ülkemizde yaygın olarak kullanılan çeşitler arasından belirlenmiş olan farklı lale çeşitlerinin üzerine 4 farklı bakteri kombinasyonu: formülasyon A (*Pantoea agglomerans* RK-79+*Pantoea agglomerans* RK-92), formülasyon B (*Pantoea agglomerans* RK-79+*Pantoea agglomerans* RK-92+ *Bacillus megaterium* TV-91C+ *Bacillus subtilis* TV-17C), formülasyon C (*Pantoea agglomerans* RK-79+*Pantoea agglomerans* RK-92+ *Bacillus megaterium* TV-3D+ *Paenibacillus polymyxa* TV-12E) ve formülasyon D (*Pantoea agglomerans* RK-79+*Pantoea agglomerans* RK-92+ *Bacillus megaterium* TV-6D+ *Pseudomonas putida* TV-42A)'nin bitki boyu, çiçek sapı uzunluğu, çiçek sapı kalınlığı, klorofil tayini, yaprak sayısı, yaprak rengi/yeşilliği, yaprak alanı, yaprak eni, yaprak uzunluğu, ana soğan sayısı, yavru soğan sayısı, yavru soğan ağırlığı, yavru soğan çapı gibi bitkisel özellikler üzerine etkileri, toprak analizleri ve bitki analizleri ayrı ayrı ele alınmıştır.

4.1. Lale Bitkisine Ait Bitki Büyüme Parametrelerinin Araştırma Bulguları

4.1.1. Bitki boyu (cm)

Dört farklı bakteri formülasyonu uygulamasının üç farklı lale çeşidinde bitki boyu üzerine etkisini gösteren varyans analiz sonuçları Çizelge 4.1. ve ortalamalara ait farklılıkların sonuçları Çizelge 4.2' de verilmiştir.

Çizelge 4.1. Bakteri uygulamaların farklı lale çeşitlerinde bitki boyu değerlerine ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	S.D.	K.O.	F	Ö.S.
Uygulamalar (A)	4	43,750	2,609	0,055 ^{NS}
Çeşit (B)	2	57,999	3,458	0,045 *
AxB	8	30,146	1,797	0,117 ^{NS}
Hata	30	16,771		

Çizelge 4.2. Bakteri uygulamaların farklı lale çeşitlerinde bitki boyuna etkisi (cm)

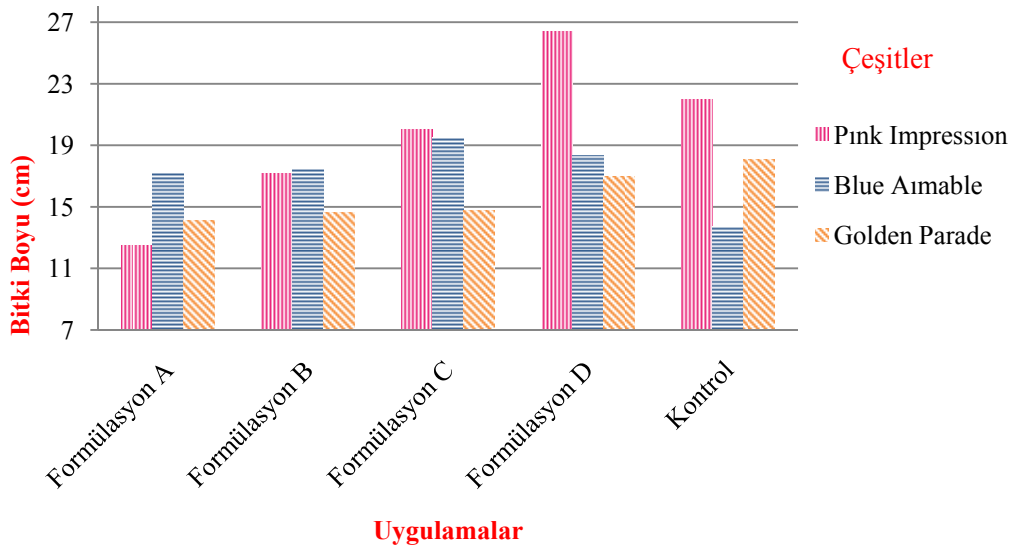
Uygulamalar	Bitki Boyu (cm)			
	Pink Impression	Blue Aimable	Golden Parade	Ortalama
Formülasyon A	12,50 c *	17,20 ^{NS}	14,10 ^{NS}	14,60 ^{NS}
Formülasyon B	17,19 bc	17,50	14,62	16,44
Formülasyon C	20,00 ab	19,52	14,74	18,08
Formülasyon D	26,38 a	18,32	16,99	20,56
Kontrol	22,00 ab	13,75	18,11	17,95
Ortalama	19,62 A*	17,26 AB	15,71 B	17,53

ns: NS: $p > 0,05$ de önemsiz, * $P < 0,05$ olasılık düzeyinde istatistiki olarak önemlidir. Not: Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasında %5 önem seviyesinde farklılık yoktur. Formülasyon A (RK-79 + RK-92), Formülasyon B (RK-79 + RK-92 + 91C + 17C), Formülasyon C (RK-79 + RK-92 + 3D + 12E) ve Formülasyon D (RK-79 + RK-92 + 6D + 42A).

Farklı bakteri formülasyon uygulaması yapılmış olan lale çeşitlerinde ölçülen, bitki boyu değerleri bakımından ‘Çeşit’ faktörü istatistiksel olarak önemli ($p < 0,05$) bulunurken; ‘Uygulamalar’ ve ‘Uygulama x Çeşit’ interaksiyonu faktörlerinin, istatistiksel olarak önemli ($p > 0,05$) olmadığı tespit edilmiştir.

Blue Aimable ve Golden Parade çeşitlerinin bakteri formülasyonları arasındaki farklar istatistiksel olarak önemsiz ($p > 0,05$) bulunmuştur. Ancak Pink Impression lale çeşidinde formülasyon A uygulamasının kontrol uygulamasına göre bitki boyunda azalmaya sebep olduğu ve bunun ($p < 0,05$) istatistiksel olarak önemli olduğu belirlenmiştir. Ölçülen ortalama bitki boyu uzunluğu bakımından en yüksek değer 19,62 cm ile Pink Impression çeşidinde elde edilirken, ortalama en düşük bitki boyu uzunluğu ise Golden Parade (15,71 cm) çeşidinde belirlenmiştir (Çizelge 4.2). Pink Impression

lale çeşidinde, ortalama en yüksek bitki boyu uzunluğu 26,38 cm ile formülasyon D uygulamasından elde edilirken; ortalama en düşük bitki boyu uzunluğu ise formülasyon A (12,50 cm) uygulamasında belirlenmiştir (Çizelge 4.2 ve Şekil 4.1). Ancak bu çıkışlar kontrole göre istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır.



Şekil 4.1. Bakteri uygulamalarının farklı lale çeşitlerinde bitki boyuna etkisi (cm)

4.1.2. Yaprak sayısı (adet)

Dört farklı bakteri formülasyonu uygulamasının üç farklı lale çeşidinde yaprak sayısı üzerine etkisini gösteren varyans analiz sonuçları Çizelge 4.3. ve ortalamalara ait farklılıkların 4.4’de verilmiştir.

Çizelge 4.3. Bakteri uygulamalarının farklı lale çeşitlerinde yaprak sayısı değerlerine ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	S.D.	K.O.	F	Ö.S.
Uygulamalar (A)	4	0,873	1,946	0,129 ^{NS}
Çeşit (B)	2	13,432	29,928	0,000 ***
AxB	8	1,193	2,658	0,025 *
Hata	30	0,449		

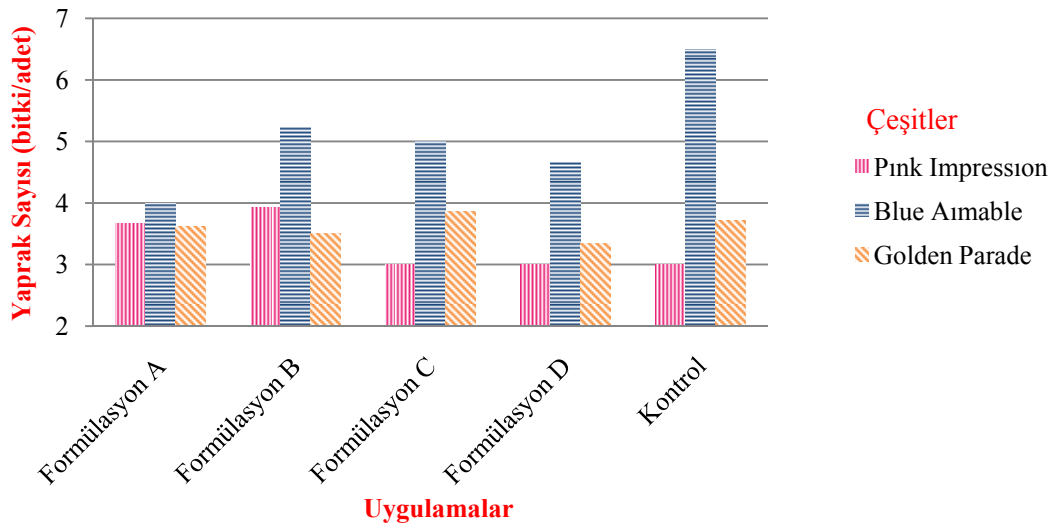
Çizelge 4.4. Bakteri uygulamaların farklı lale çeşitlerinde yaprak sayısına etkisi (adet/bitki)

Uygulamalar	Yaprak Sayısı (adet/bitki)			
	Pink Impression	Blue Aimable	Golden Parade	Ortalama
Formülasyon A	3,67 ^{ns}	4,00 ^{ns}	3,62 ^{ns}	3,76 ^{NS}
Formülasyon B	3,93	5,25	3,51	4,23
Formülasyon C	3,00	5,00	3,86	3,95
Formülasyon D	3,00	4,67	3,34	3,67
Kontrol	3,00	6,50	3,72	4,41
Ortalama	3,32 B ^{***}	5,08 A	3,61 B	4,00

ns: NS: $p > 0,05$ de önemsiz, *** $P < 0,001$ olasılık düzeyinde istatistiki olarak önemlidir. Not: Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasında %5 önem seviyesinde farklılık yoktur.

Farklı bakteri formülasyon uygulaması yapılmış olan lale çeşitlerinde ölçülen, yaprak sayısı bakımından ‘Çeşit’ faktörü ($p < 0,001$) ve ‘Uygulama x Çeşit’ interaksyonu faktörü ($p < 0,05$) istatistiksel olarak önemli bulunurken; ‘Uygulamalar’ faktörünün, istatistiksel olarak önemli ($p > 0,05$) olmadığı tespit edilmiştir.

Belirlenen ortalama en fazla yaprak sayısı 5,08 adet ile Blue Aimable çeşidinde elde edilirken, ortalama en az yaprak sayısı ise Pink Impression (3,32 adet) çeşidinde belirlenmiştir (Çizelge 4.4).



Şekil 4.2. Bakteri uygulamaların farklı lale çeşitlerinde yaprak sayısına etkisi (adet/bitki)

4.1.3. Gövde sayısı (adet)

Dört farklı bakteri formülasyon uygulamasının üç farklı lale çeşidinde gövde sayısı üzerine etkisini gösteren varyans analiz sonuçları Çizelge 4.5. ve ortalamalara ait farklılıkların 4.6'de verilmiştir.

Çizelge 4.5. Bakteri uygulamaların farklı lale çeşitlerinde gövde sayısı değerlerine ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	S.D.	K.O.	F	Ö.S.
Uygulamalar (A)	4	3,122	6,107	0,001***
Çeşit (B)	2	4,712	9,218	0,001***
AxB	8	0,656	1,283	0,289 ^{NS}
Hata	30	0,511		

Çizelge 4.6. Bakteri uygulamaların farklı lale çeşitlerinde gövde sayısına etkisi (adet/bitki)

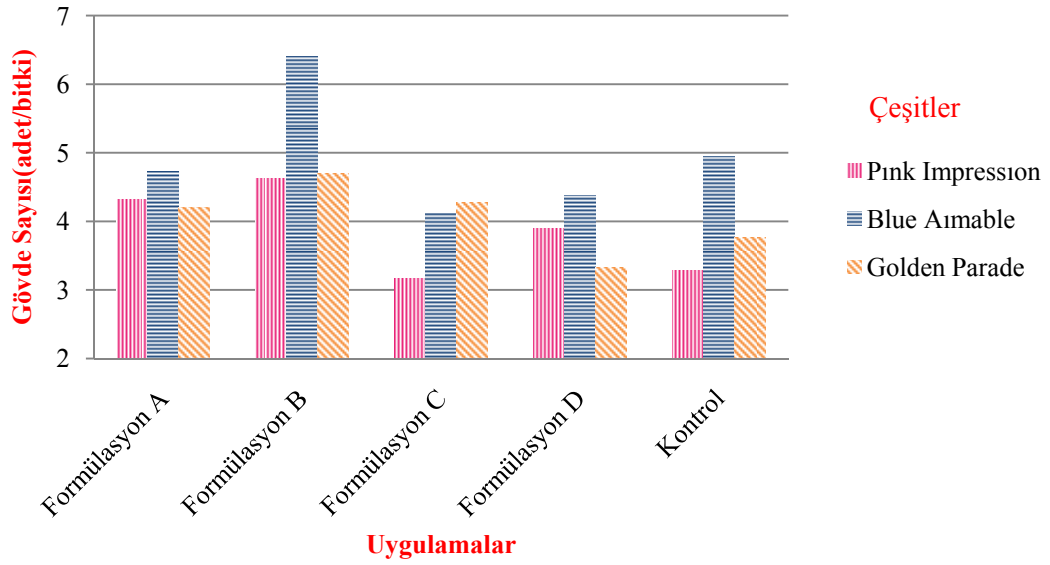
Uygulamalar	Gövde Sayısı (adet/bitki)			
	Pink Impression	Blue Aimable	Golden Parade	Ortalama
Formülasyon A	4,32 ^{ns}	4,73 b [*]	4,20 ^{ns}	4,42 B ^{***}
Formülasyon B	4,63	6,40 a	4,70	5,24 A
Formülasyon C	3,17	4,11 b	4,28	3,86 B
Formülasyon D	3,89	4,38 b	3,32	3,86 B
Kontrol	3,28	4,94 b	3,76	3,99 B
Ortalama	3,86 B ^{***}	4,91 A	4,05 B	4,27

ns: NS: p>0,05 de önemsiz, * P<0,05 ve ***P<0,001 olasılık düzeyinde istatistiki olarak önemlidir. Not: Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasında %5 önem seviyesinde farklılık yoktur.

Farklı bakteri formülasyon uygulaması yapılmış olan lale çeşitlerinde ölçülen, gövde sayısı bakımından ‘Çeşit’ faktörü (p<0,001) ve ‘Uygulamalar’ faktörü (p<0,001) istatistiksel olarak önemli bulunurken; ‘Uygulama x Çeşit’ interaksyonu faktörü, istatistiksel olarak önemli (p>0,05) olmadığı tespit edilmiştir.

Blue Aimable lale çeşidinde B formülasyonu uygulamasının kontrol uygulamasına göre gövde sayısı üzerine ($p<0,05$) etkisi istatistiksel olarak önemli olduğu belirlenmiştir. En az gövde sayısı ise formülasyon C (4,11 adet) uygulamasında belirlenmiştir (Çizelge 4.6).

Lale çeşitlerinde, belirlenen ortalama en fazla gövde sayısı 4,91 adet ile Blue Aimable çeşidinde elde edilmiştir. Ortalama en az gövde sayısı ise Pink Impression (3,86 adet) çeşidinde belirlenmiştir. Gövde sayısı bakımından uygulamaların etkisi ortalama en fazla gövde sayısı 5,24 adet ile Formülasyon B bakteri uygulamasından elde edilmiştir. Ortalama en az gövde sayısı ise Formülasyon C ve D bakteri uygulamalarında (3,86 adet) belirlenmiştir (Çizelge 4.6).



Şekil 4.3. Bakteri uygulamaların farklı lale çeşitlerinde gövde sayısına etkisi (adet/bitki)

4.1.4. Gövde çapı (mm)

Dört farklı bakteri formülasyonu uygulamasının üç farklı lale çeşidinde gövde çapı üzerine etkisini gösteren varyans analiz sonuçları Çizelge 4.7. ve ortalamalara ait farklılıkların 4.8'de verilmiştir.

Çizelge 4.7. Bakteri uygulamaların farklı lale çeşitlerinde gövde çapı değerlerine ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	S.D.	K.O.	F	Ö.S.
Uygulamalar (A)	4	1,872	2,169	0,097 ^{NS}
Çeşit (B)	2	4,762	5,517	0,009 ^{**}
AxB	8	1,296	1,501	0,199 ^{NS}
Hata	30	0,863		

Çizelge 4.8. Bakteri uygulamaların farklı lale çeşitlerinde gövde çapına etkisi (mm)

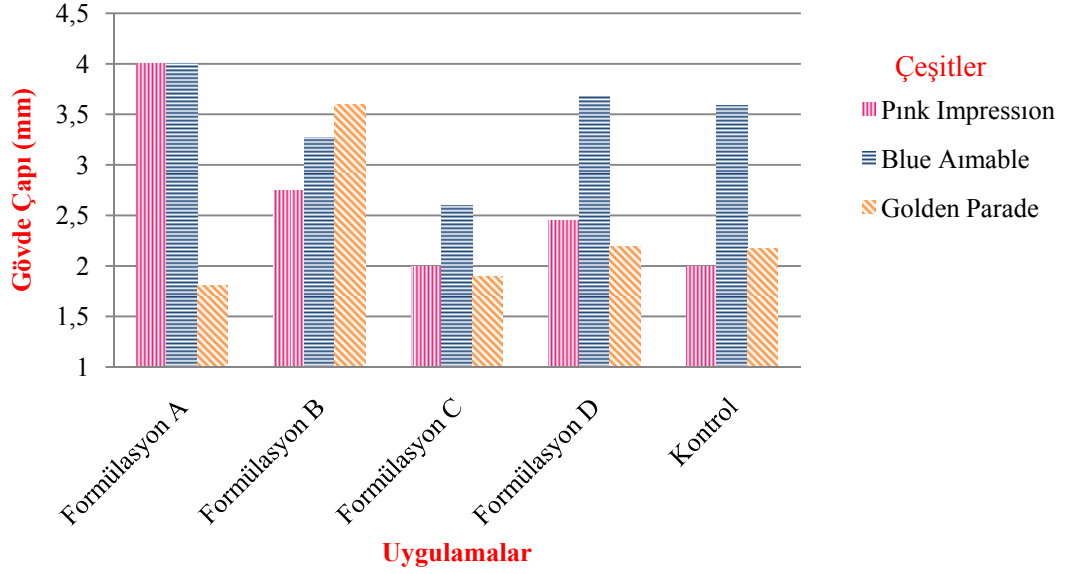
Uygulamalar	Gövde Çapı (mm)			
	Pink Impression	Blue Aimable	Golden Parade	Ortalama
Formülasyon A	4,00 ^{ns}	4,00 ^{ns}	1,81 ^{ns}	3,27 ^{NS}
Formülasyon B	2,75	3,27	3,60	3,21
Formülasyon C	2,00	2,60	1,90	2,17
Formülasyon D	2,45	3,68	2,19	2,77
Kontrol	2,00	3,59	2,17	2,59
Ortalama	2,64 B ^{**}	3,43 A	2,33 B	2,80

ns: NS: $p>0,05$ de önemsiz, $**P<0,01$ olasılık düzeyinde istatistiki olarak önemlidir. Not: Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasında %5 önem seviyesinde farklılık yoktur.

Farklı bakteri formülasyon uygulaması yapılmış olan lale çeşitlerinde ölçülen, gövde çapı bakımından ‘Çeşit’ faktörü istatistiksel olarak önemli ($p<0,01$) bulunurken; ‘Uygulamalar’ ve ‘Uygulama x Çeşit’ interaksiyonu faktörlerinin, istatistiksel olarak önemli ($p>0,05$) olmadığı tespit edilmiştir.

Çalışmada Pink Impression, Blue Aimable ve Golden Parade lale çeşitlerinde denemedeki bakteri formülasyon uygulamalarının gövde çapı üzerine ($p>0,05$) etkisi istatistiksel olarak önemli olmadığı belirlenmiştir (Çizelge 4.8 ve Şekil 4.4).

Lale çeşitlerinde, ölçülen ortalama en uzun gövde çapı 3,43 mm ile Blue Aimable çeşidinde elde edilmiştir. Ortalama en kısa gövde çapı ise Golden Parade (2,33 mm) çeşidinde belirlenmiştir (Çizelge 4.8).



Şekil 4.4. Bakteri uygulamalarının farklı lale çeşitlerinde gövde çapına etkisi (mm)

4.1.5. Çiçek sapı uzunluğu (cm)

Dört farklı bakteri formülasyonu uygulamasının üç farklı lale çeşidinde çiçek sapı uzunluğu üzerine etkisini gösteren varyans analiz sonuçları Çizelge 4.9. ve ortalamalara ait farklılıkların 4.10'de verilmiştir.

Çizelge 4.9. Bakteri uygulamalarının farklı lale çeşitlerinde çiçek sapı uzunluğu değerlerine ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	S.D.	K.O.	F	Ö.S.
Uygulamalar (A)	4	25,936	11,386	0,000 ***
Çeşit (B)	2	26,425	11,600	0,000 ***
AxB	8	44,912	19,717	0,000 ***
Hata	30	2,278		

Çizelge 4.10. Bakteri uygulamaların farklı lale çeşitlerinde çiçek sapı boy uzunluğuna etkisi (cm)

Uygulamalar	Çiçek Sapı Boy Uzunluğu (cm)			
	Pink Impression	Blue Aimable	Golden Parade	Ortalama
Formülasyon A	7,16 c ^{***}	7,33 a [*]	6,18 ^{ns}	6,89 C ^{***}
Formülasyon B	7,53 c	8,38 a	7,69	7,87 BC
Formülasyon C	4,00 d	8,75 a	7,20	6,65 C
Formülasyon D	10,38 b	7,84 a	7,11	8,44 B
Kontrol	19,33 a	4,25 b	9,10	10,89 A
Ortalama	9,68 A ^{***}	7,31 B	7,46 B	8,15

ns: NS: $p > 0,05$ de önemsiz, * $P < 0,05$ ve *** $P < 0,001$ olasılık düzeyinde istatistiki olarak önemlidir. Not: Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasında %5 önem seviyesinde farklılık yoktur.

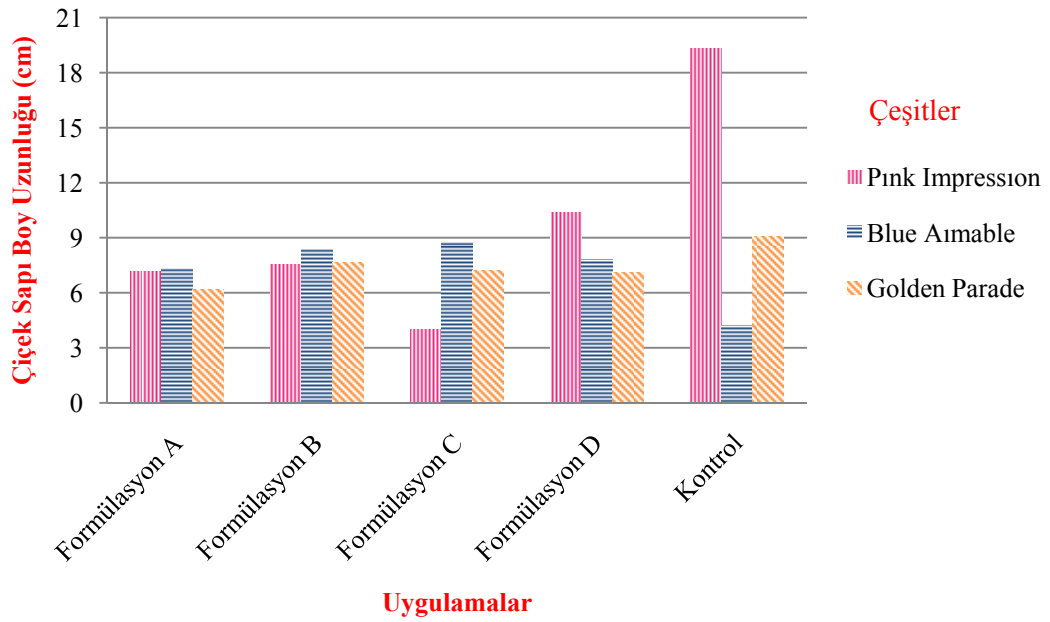
Farklı bakteri formülasyon uygulaması yapılmış olan lale çeşitlerinde ölçülen, çiçek sapı boy uzunluğu bakımından ‘Çeşit’ faktörü, ‘Uygulamalar’ faktörü ve ‘Uygulama x Çeşit’ interaksiyonu faktörünün ($p < 0,001$) istatistiksel olarak önemli olduğu tespit edilmiştir.

Pink Impression lale çeşidinde denemedeki bakteri formülasyon uygulamalarının çiçek sapı boy uzunluğu üzerine ($p < 0,001$) etkisinin istatistiksel olarak önemli olduğu belirlenmiştir. Bakteri formülasyonları Pink Impression lale çeşidinde, çiçek sapı boy uzunluğu bakımından ortalama en uzun çiçek sapı boy uzunluğu 19,33 cm ile kontrol uygulamasında elde edilmiştir (Çizelge 4.10).

Çalışmada Blue Aimable lale çeşidinde farklı bakteri uygulamalarının çiçek sapı boy uzunluğu üzerine etkisinin ($p < 0,05$) istatistiksel olarak önemli olduğu belirlenmiştir. Blue Aimable lale çeşidinin denemedeki bakteri Formülasyon C uygulamasıyla en uzun çiçek sapı boy uzunluğu elde edilmiştir (Çizelge 4.10 ve Şekil 4.5).

Golden Parade lale çeşidinde bakteri formülasyon uygulamalarının çiçek sapı boy uzunluğu üzerine etkisinin ($p > 0,05$) istatistiksel olarak önemli olmadığı belirlenmiştir (Çizelge 4.10 ve Şekil 4.5).

Lale çeşitlerinde, ölçülen ortalama en uzun çiçek sapı boy uzunluğu 9,68 cm ile Pink Impression çeşidinde elde edilmiştir. En kısa çiçek sapı boy uzunluğu ise Blue Aimable (7,31 cm) çeşidinde belirlenmiştir. Farklı bakteri formülasyon uygulamaları çiçek sapı boy uzunluğu bakımından ortalama en uzun çiçek sapı boy uzunluğu 10,89 cm ile kontrol uygulamasıyla elde edilmiştir. Ortalama en kısa çiçek sapı boy uzunluğu ise Formülasyon C bakteri uygulamasıyla (6,65 cm) belirlenmiş; Formülasyon C uygulaması çiçek sapı boy uzunluğunu azaltıcı etkide bulunmuştur (Çizelge 4.10).



Şekil 4.5. Bakteri uygulamaların farklı lale çeşitlerinde çiçek sapı boy uzunluğuna etkisi (cm)

4.1.6. Çiçek sapı çapı (mm)

Dört farklı bakteri formülasyonu uygulamasının üç farklı lale çeşidinde çiçek sapı çapı üzerine etkisini gösteren varyans analiz sonuçları Çizelge 4.11. ve ortalamalara ait farklılıkların 4.12'de verilmiştir.

Çizelge 4.11. Bakteri uygulamaların farklı lale çeşitlerinde çiçek sapı çapı değerlerine ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	S.D.	K.O.	F	Ö.S.
Uygulamalar (A)	4	3,788	4,459	0,006**
Çeşit (B)	2	2,190	2,578	0,93 ^{NS}
AxB	8	1,448	1,705	0,138 ^{NS}
Hata	30	0,850		

Çizelge 4.12. Bakteri uygulamaların farklı lale çeşitlerinde çiçek sapı çapı üzerine etkisi (mm)

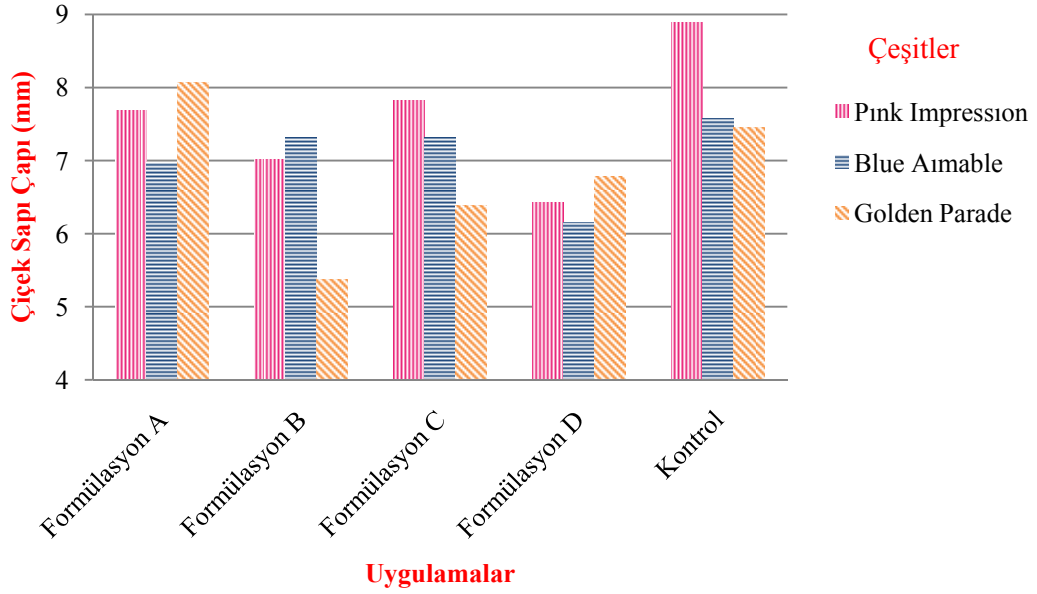
Uygulamalar	Çiçek Sapı Çapı (mm)			
	Pink Impression	Blue Aimable	Golden Parade	Ortalama
Formülasyon A	7,68 ^{ns}	6,97 ^{ns}	8,07 ^{ns}	7,57 A**
Formülasyon B	7,01	7,32	5,38	6,57 B
Formülasyon C	7,82	7,32	6,39	7,17 AB
Formülasyon D	6,42	6,16	6,78	6,45 B
Kontrol	8,89	7,57	7,46	7,97 A
Ortalama	7,57 ^{NS}	7,07	6,81	7,15

ns: NS: $p>0,05$ de önemsiz, ** $P<0,01$ olasılık düzeyinde istatistiki olarak önemlidir. Not: Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasında %5 önem seviyesinde farklılık yoktur.

Farklı bakteri formülasyon uygulaması yapılmış olan lale çeşitlerinde ölçülen, çiçek sapı çapı bakımından ‘Uygulamalar’ faktörü istatistiksel olarak önemli ($p<0,01$) bulunurken; ‘Çeşit’ ve ‘Uygulama x Çeşit’ interaksyonu faktörlerinin, istatistiksel olarak önemli ($p>0,05$) olmadığı tespit edilmiştir.

Pink Impression, Blue Aimable ve Golden Parade lale çeşitlerinde denemede kullanılan bakteri formülasyon uygulamaları çiçek sapı çapı üzerine ($p>0,05$) etkisi istatistiksel olarak önemli olmadığı belirlenmiştir (Çizelge 4.12 ve Şekil 4.6).

Bakteri formülasyonları lale çeşitlerinde, ortalama en uzun çiçek sapı çapı 7,97 mm ile kontrol uygulamasında elde edilmiştir. Ortalama en kısa çiçek sapı çapı ise Formülasyon D (6,45 mm) uygulamasında belirlenmiştir (Çizelge 4.12).



Şekil 4.6. Bakteri uygulamaların farklı lale çeşitlerinde çiçek sapı çapı üzerine etkisi (mm)

4.1.7. Yaprak alanı (cm²)

Dört farklı bakteri formülasyonu uygulamasının üç farklı lale çeşidinde yaprak alanı üzerine etkisini gösteren varyans analiz sonuçları Çizelge 4.13. ve ortalamalara ait farklılıkların 4.14'de verilmiştir.

Çizelge 4.13. Bakteri uygulamaların farklı lale çeşitlerinde yaprak alanı değerlerine ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	S.D.	K.O.	F	Ö.S.
Uygulamalar (A)	4	301,052	17,782	0,000 ***
Çeşit (B)	2	2120,158	125,228	0,000 ***
AxB	8	225,222	13,303	0,000 ***
Hata	30	16,930		

Çizelge 4.14. Farklı bakteri uygulamaların lale çeşitlerinde yaprak alanına etkisi (cm²)

Uygulamalar	Yaprak Alanı (cm ²)			
	Pink Impression	Blue Aimable	Golden Parade	Ortalama
Formülasyon A	32,23 b ^{***}	14,50 c ^{***}	43,26 b [*]	30,00 C ^{***}
Formülasyon B	34,31 b	32,23 a	50,54 ab	39,03 B
Formülasyon C	63,67 a	27,88 ab	40,98 b	44,18 A
Formülasyon D	39,56 b	25,71 b	54,46 a	39,91 B
Kontrol	36,84 b	18,13 c	42,36 b	32,44 C
Ortalama	41,32 B ^{***}	23,69 C	46,32 A	37,11

ns: NS: p>0,05 de önemsiz, * P<0,05 ve ***P<0,001 olasılık düzeyinde istatistiki olarak önemlidir. Not: Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasında %5 önem seviyesinde farklılık yoktur.

Farklı bakteri formülasyon uygulaması yapılmış olan lale çeşitlerinde ölçülen, yaprak alanı bakımından ‘Uygulamalar’ faktörü, ‘Çeşit’ ve ‘Uygulama x Çeşit’ interaksyonu faktörlerinin, istatistiksel olarak önemli (p<0,001) olduğu tespit edilmiştir.

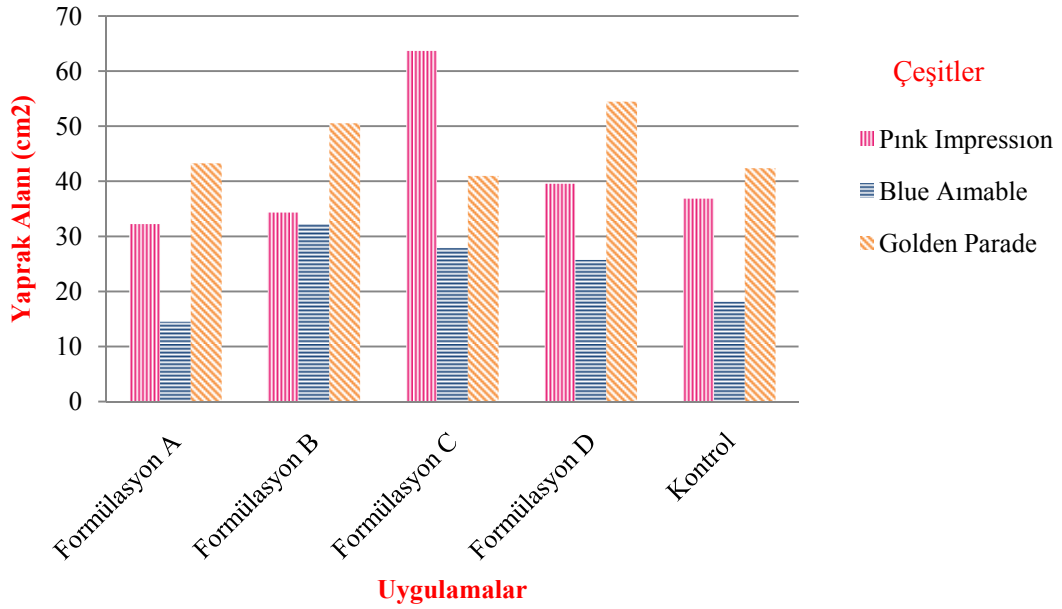
Pink Impression lale çeşidinde denemede ki bakteri formülasyon uygulamalarının yaprak alanı üzerine (p<0,001) etkisi istatistiksel olarak önemli olduğu belirlenmiştir. Bakteri formülasyonları Pink Impression lale çeşidinde, yaprak alanı bakımından ortalama en fazla yaprak alanı 63,67 cm² ile formülasyon C uygulamasında elde edilmiştir. Ortalama en az yaprak alanı ise formülasyon A (32,23 cm²) uygulamasında belirlenmiştir (Çizelge 4.14).

Blue Aimable lale çeşidinde denemede ki bakteri formülasyon uygulamalarının yaprak alanı üzerine (p<0,001) etkisi istatistiksel olarak önemli olduğu belirlenmiştir. Bakteri formülasyonları Blue Aimable lale çeşidinde, yaprak alanı bakımından ortalama en fazla yaprak alanı 32,23 cm² ile formülasyon B uygulamasında elde edilmiştir. Ortalama en az yaprak alanı ise formülasyon A (14,50 cm²) uygulamasında belirlenmiştir (Çizelge 4.14).

Çalışmada Golden Parade lale çeşidinde farklı bakteri formülasyon uygulamalarının yaprak alanı üzerine etkisinin (p<0,05) istatistiksel olarak önemli olduğu belirlenmiştir.

Golden Parade lale çeşidinin denemedeki bakteri formülasyon D uygulamasıyla en fazla ($54,46 \text{ cm}^2$) yaprak alanı elde edilmiştir (Çizelge 4.14 ve Şekil 4.7).

Bakteri formülasyonları lale çeşitlerinde, ortalama en fazla yaprak alanı $44,18 \text{ cm}^2$ ile formülasyon C uygulamasında elde edilmiştir. Ortalama en az yaprak alanı ise formülasyon A ($30,00 \text{ cm}^2$) uygulamasında belirlenmiştir. Lale çeşitlerinde, belirlenen ortalama en fazla yaprak alanı $46,32 \text{ cm}^2$ ile Golden Parade lale çeşidinde elde edilmiştir. Ortalama en az yaprak alanı $23,69 \text{ cm}^2$ ile Blue Aimable lale çeşidinde elde edilmiştir (Çizelge 4.14).



Şekil 4.7. Bakteri uygulamaların farklı lale çeşitlerinde yaprak alanına etkisi (cm^2)

4.1.8. Yaprak eni (cm)

Dört farklı bakteri formülasyonu uygulamasının üç farklı lale çeşidinde yaprak eni üzerine etkisini gösteren varyans analiz sonuçları Çizelge 4.15. ve ortalamalara ait farklılıkların 4.16'de verilmiştir.

Çizelge 4.15. Bakteri uygulamaların farklı lale çeşitlerinde yaprak eni değerlerine ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	S.D.	K.O.	F	Ö.S.
Uygulamalar (A)	4	1,382	3,039	0,032 *
Çeşit (B)	2	6,555	14,419	0,000 ***
AxB	8	1,388	3,053	0,012 *
Hata	30	0,455		

Çizelge 4.16. Bakteri uygulamaların farklı lale çeşitlerinde yaprak eni üzerine etkisi (cm)

Uygulamalar	Yaprak Eni (cm)			
	Pink Impression	Blue Aimable	Golden Parade	Ortalama
Formülasyon A	3,98 b **	2,50 ^{ns}	4,63 ^{ns}	3,71 C *
Formülasyon B	3,85 b	4,00	4,73	4,19 ABC
Formülasyon C	6,00 a	3,50	4,50	4,67 A
Formülasyon D	4,10 b	3,75	5,53	4,46 AB
Kontrol	4,00 b	3,50	4,23	3,91 BC
Ortalama	4,39 A ***	3,45 B	4,73 A	4,19

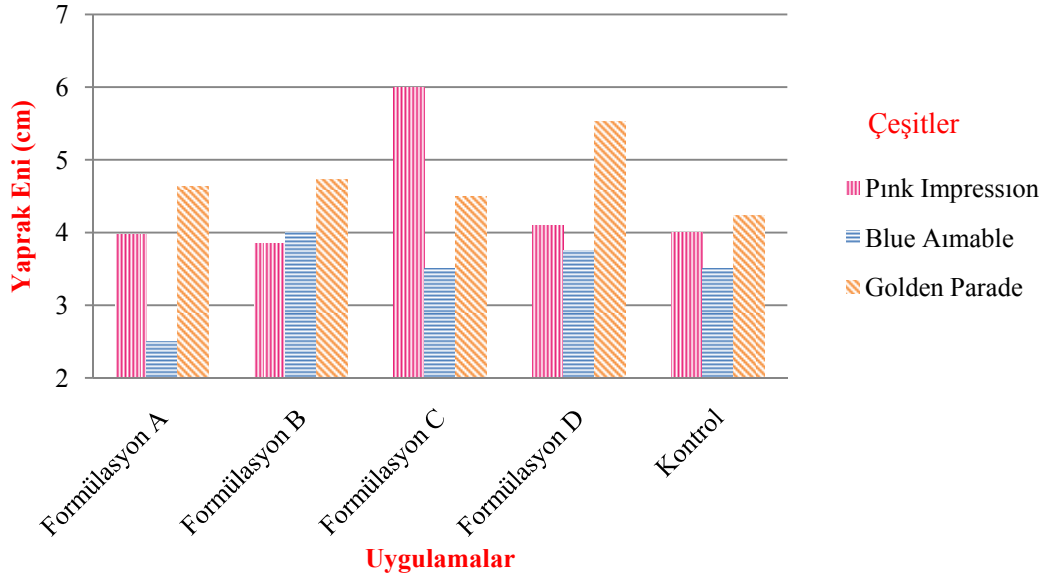
ns: NS: $p>0,05$ de önemsiz, * $P<0,05$, ** $P<0,01$ ve *** $P<0,001$ olasılık düzeyinde istatistiki olarak önemlidir. Not: Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasında %5 önem seviyesinde farklılık yoktur.

Farklı bakteri formülasyon uygulaması yapılmış olan lale çeşitlerinde ölçülen, yaprak eni bakımından ‘Çeşit’ faktörü, istatistiksel olarak önemli ($p<0,001$) olduğu tespit edilmiştir. ‘Uygulamalar’ faktörü ve ‘ Uygulama x Çeşit ‘ faktörü, istatistiksel olarak önemli ($p<0,05$) olduğu tespit edilmiştir.

Blue Aimable ve Golden Parade lale çeşitlerinde bakteri formülasyon uygulamalarının yaprak eni üzerine ($p>0,05$) etkisi istatistiksel olarak önemli olmadığı belirlenmiştir (Çizelge 4.16 ve Şekil 4.8).

Bakteri formülasyonları lale çeşitlerinde, ortalama en fazla yaprak eni 4,67 cm ile formülasyon C uygulamasında elde edilmiştir. Ortalama en az yaprak eni ise formülasyon A (3,71 cm) uygulamasında belirlenmiştir. Lale çeşitlerinde, belirlenen

ortalama en fazla yaprak eni 4,73 cm ile Golden Parade lale çeşidinde elde edilmiştir. Ortalama en az yaprak eni 3,45 cm ile Blue Aimable lale çeşidinde elde edilmiştir (Çizelge 4.16).



Şekil 4.8. Bakteri uygulamaların farklı lale çeşitlerinde yaprak eni üzerine etkisi (cm)

4.1.9. Yaprak uzunluğu (cm)

Dört farklı bakteri formülasyonu uygulamasının üç farklı lale çeşidinde yaprak uzunluğu üzerine etkisini gösteren varyans analiz sonuçları Çizelge 4.17. ve ortalamalara ait farklılıklar Çizelge 4.18’de verilmiştir.

Çizelge 4.17. Bakteri uygulamaların farklı lale çeşitlerinde yaprak uzunluğu değerlerine ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	S.D.	K.O.	F	Ö.S.
Uygulamalar (A)	4	7,108	4,506	0,006 **
Çeşit (B)	2	57,338	36,351	0,000 ***
AxB	8	4,677	2,965	0,014 *
Hata	30	1,577		

Çizelge 4.18. Bakteri uygulamaların farklı lale çeşitlerinde yaprak uzunluğu üzerine etkisi (cm)

Uygulamalar	Yaprak Uzunluğu (cm)			
	Pink Impression	Blue Aimable	Golden Parade	Ortalama
Formülasyon A	10,09 d ^{**}	7,80 c [*]	12,67 ^{ns}	10,19 B ^{**}
Formülasyon B	10,79 cd	11,50 a	14,50	12,26 A
Formülasyon C	14,50 a	10,00 ab	12,83	12,44 A
Formülasyon D	12,50 bc	9,25 bc	13,33	11,69 A
Kontrol	13,00 ab	9,00 bc	13,27	11,76 A
Ortalama	12,18 B ^{***}	9,51 C	13,32 A	11,67

ns: NS: $p>0,05$ de önemsiz, * $P<0,05$, ** $P<0,01$ ve *** $P<0,001$ olasılık düzeyinde istatistiki olarak önemlidir. Not: Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasında %5 önem seviyesinde farklılık yoktur.

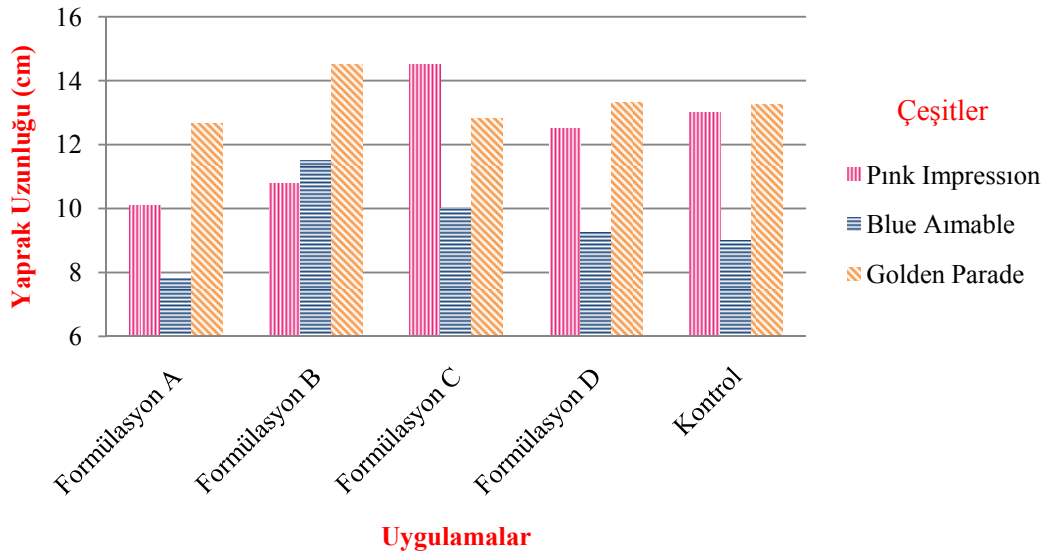
Farklı bakteri formülasyon uygulaması yapılmış olan lale çeşitlerinde ölçülen, yaprak uzunluğu bakımından ‘Çeşit’ faktörü, istatistiksel olarak çok önemli ($p<0,001$) olduğu tespit edilmiştir. ‘Uygulamalar’ faktörü, istatistiksel olarak önemli ($p<0,01$) ve ‘Uygulama x Çeşit’ faktörü istatistiksel olarak önemli ($p<0,05$) olduğu tespit edilmiştir.

Pink Impression lale çeşidinde bakteri formülasyon uygulamalarının yaprak uzunluğu üzerine ($p<0,01$) etkisi istatistiksel olarak önemli olduğu belirlenmiştir. Bakteri formülasyonları Pink Impression lale çeşidinde, yaprak uzunluğu bakımından ortalama en fazla yaprak uzunluğu 14,50 cm ile formülasyon C uygulamasında elde edilmiştir. Ortalama en az yaprak uzunluğu ise formülasyon A (10,09 cm) uygulamasında belirlenmiştir (Çizelge 4.18).

Blue Aimable lale çeşidinde bakteri formülasyon uygulamalarının yaprak uzunluğu üzerine ($p<0,05$) etkisi istatistiksel olarak önemli olduğu belirlenmiştir. Bakteri formülasyonları Blue Aimable lale çeşidinde, yaprak uzunluğu bakımından ortalama en fazla yaprak uzunluğu 11,50 cm ile formülasyon B uygulamasında elde edilmiştir. Ortalama en az yaprak uzunluğu ise formülasyon A (7,80 cm) uygulamasında belirlenmiştir (Çizelge 4.18).

Golden Parade lale çeşidinde denemedeki bakteri formülasyon uygulamalarının yaprak uzunluğu üzerine ($p>0,05$) etkisi istatistiksel olarak önemli olmadığı belirlenmiştir (Çizelge 4.18 ve Şekil 4.9).

Bakteri formülasyonları lale çeşitlerinde, ortalama en fazla yaprak uzunluğu 12,44 cm ile formülasyon C uygulamasında elde edilmiştir. Ortalama en az yaprak uzunluğu ise formülasyon A (10,19 cm) uygulamasında belirlenmiştir. Lale çeşitlerinde, belirlenen ortalama en fazla yaprak uzunluğu 13,32 cm ile Golden Parade lale çeşidinde elde edilmiştir. Ortalama en az yaprak uzunluğu 9,51 cm ile Blue Aimable lale çeşidinde elde edilmiştir (Çizelge 4.18).



Şekil 4.8. Bakteri uygulamaların farklı lale çeşitlerinde yaprak eni üzerine etkisi (cm)

4.1.10. L* değeri

Dört farklı bakteri formülasyonu uygulamasının üç farklı lale çeşidinde rengin parlaklığını ifade eden L* değeri üzerine etkisini gösteren varyans analiz sonuçları Çizelge 4.19. ve ortalamalara ait farklılıklar Çizelge 4.20’de verilmiştir.

Çizelge 4.19. Bakteri uygulamaların farklı lale çeşitlerinde L* değerlerine ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	S.D.	K.O.	F	Ö.S.
Uygulamalar (A)	4	75,069	3,808	0,013 *
Çeşit (B)	2	164,177	8,327	0,001 ***
AxB	8	105,263	5,339	0,000 ***
Hata	30	19,715		

Çizelge 4.20. Bakteri uygulamaların farklı lale çeşitlerinde L* değerine etkisi

Uygulamalar	L*			
	Pink Impression	Blue Aimable	Golden Parade	Ortalama
Formülasyon A	36,34 c ***	42,84 ^{ns}	46,45 ^{ns}	41,87 B*
Formülasyon B	39,00 bc	34,67	42,29	38,65 B
Formülasyon C	56,26 a	34,39	49,26	46,64 A
Formülasyon D	44,29 b	35,41	43,98	41,23 B
Kontrol	42,03 bc	44,62	40,65	42,43 AB
Ortalama	43,58 A ***	38,38 B	44,53 A	42,16

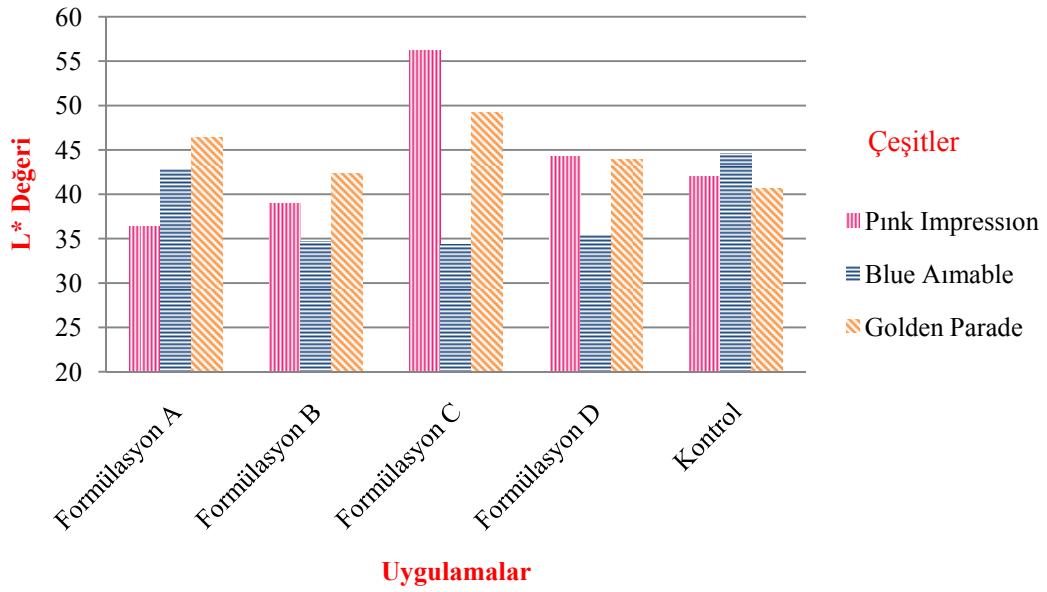
ns: NS: $p > 0,05$ de önemsiz, * $P < 0,05$ ve *** $P < 0,001$ olasılık düzeyinde istatistiki olarak önemlidir. Not: Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasında %5 önem seviyesinde farklılık yoktur.

Farklı bakteri formülasyon uygulaması yapılmış olan lale çeşitlerinde ölçülen, L renk tayini değerleri bakımından ‘Çeşit’ faktörü ve ‘Uygulama x Çeşit’ faktörü, istatistiksel olarak önemli ($p < 0,001$) olduğu tespit edilmiş ayrıca ‘Uygulamalar’ faktörü, istatistiksel olarak önemli ($p < 0,05$) olduğu tespit edilmiştir.

Pink Impression lale çeşidinde denemede kullanılan bakteri formülasyon uygulamalarının L* değeri üzerine ($p < 0,001$) etkisi istatistiksel olarak önemli olduğu belirlenmiştir. Bakteri formülasyonları Pink Impression lale çeşidinde, L* değeri, ortalama en fazla 56,26 cm ile formülasyon C uygulamasında elde edilmiştir. Ortalama en az L* değeri ise formülasyon A (36,34) uygulamasında belirlenmiştir (Çizelge 4.20).

Çalışmada Blue Aimable ve Golden Parade lale çeşitlerinde bakteri formülasyon uygulamalarının L* değeri üzerine ($p>0,05$) etkisi istatistiksel olarak önemli olmadığı belirlenmiştir (Çizelge 4.20 ve Şekil 4.10).

Bakteri formülasyonları lale çeşitlerinde, ortalama en fazla L* değeri 46,64 ile formülasyon C uygulamasında elde edilmiştir. Ortalama en az L* değeri ise formülasyon B (38,65) uygulamasında belirlenmiştir. Lale çeşitlerinde, belirlenen ortalama en fazla L* değeri 44,53 ile Golden Parade lale çeşidinde elde edilmiştir. Ortalama en az L* değeri 38,38 ile Blue Aimable lale çeşidinde elde edilmiştir (Çizelge 4.20).



Şekil 4.10. Bakteri uygulamaların farklı lale çeşitlerinde L * değerine etkisi

4.1.11. a* değeri

Dört farklı bakteri formülasyonu uygulamasının üç farklı lale çeşidinde yaprağın yeşilden kırmızıya renk değişimini veren a* değeri üzerine etkisini gösteren sonuçlar Çizelge 4.21. ve 4.22. 'de verilmiştir. varyans analiz sonuçları Çizelge 4.21. ve ortalamalara ait farklılıklar Çizelge 4.22'de verilmiştir.

Çizelge 4.21. Bakteri uygulamaların farklı lale çeşitlerinde a* değerlerine ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	S.D.	K.O.	F	Ö.S.
Uygulamalar (A)	4	2,932	1,665	0,184 ^{NS}
Çeşit (B)	2	26,997	15,327	0,000 ^{***}
AxB	8	6,489	3,684	0,004 ^{**}
Hata	30	1,761		

Çizelge 4.22. Bakteri uygulamaların farklı lale çeşitlerinde a* değerine etkisi

Uygulamalar	a*			
	Pink Impression	Blue Aimable	Golden Parade	Ortalama
Formülasyon A	-9,23 c ^{***}	-11,00 ^{ns}	-12,15 ^{ns}	-10,79 ^{NS}
Formülasyon B	-9,91 c	-8,59	-11,77	-10,09
Formülasyon C	-12,95 a	-8,86	-13,04	-11,62
Formülasyon D	-11,67 ab	-7,34	-12,24	-10,42
Kontrol	-10,45 bc	-10,78	-10,73	-10,65
Ortalama	-10,84 B ^{***}	-9,31 C	-11,99 A	-10,71

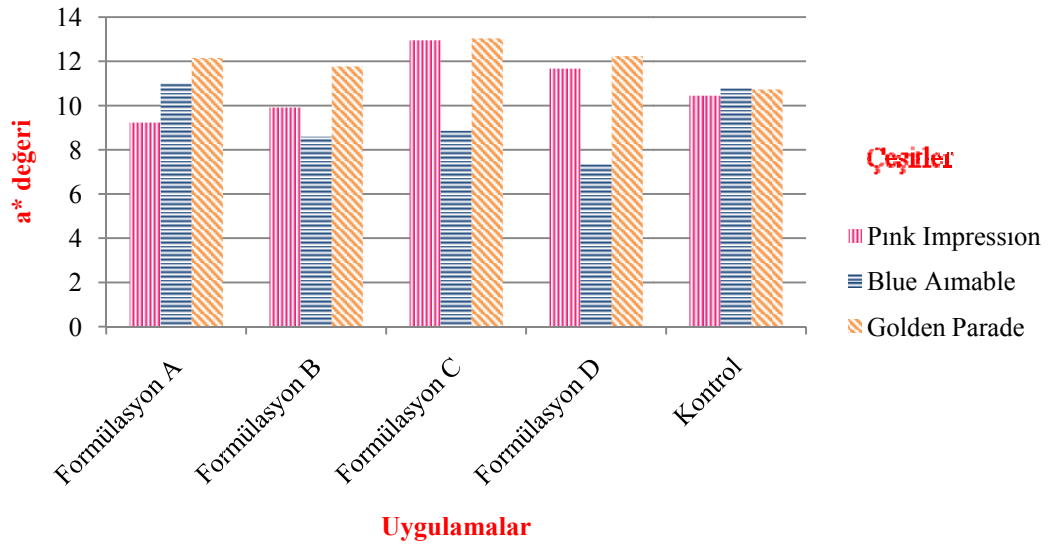
Not: Renk tayini (L,a,b) Minolta CR 400 renk tayin cihazı kullanılarak a (+: kırmızı, -: yeşil) değerleri cinsinden belirlenmiştir. ns: NS: p>0,05 de önemsiz, ***P<0,001 olasılık düzeyinde istatistiki olarak önemlidir. Not: Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasında %5 önem seviyesinde farklılık yoktur.

Farklı bakteri formülasyon uygulaması yapılmış olan lale çeşitlerinde ölçülen, a renk tayini değerleri bakımından ‘Çeşit’ faktörü istatistiksel olarak (p<0,001) ve ‘ Uygulama x Çeşit ‘ faktörü istatistiksel olarak (p<0,01) önemli olduğu olduğu tespit edilmiştir ‘Uygulamalar’ faktörünün ise istatistiksel olarak önemli (p>0,05) olmadığı tespit edilmiştir.

Pink Impression lale çeşidinde bakteri formülasyon uygulamalarının göre a* değeri üzerine (p<0,001) etkisi istatistiksel olarak önemli olduğu belirlenmiştir. Bakteri formülasyonları Pink Impression lale çeşidinde, a* değeri, ortalama en fazla -12,95 cm ile formülasyon C uygulamasında elde edilmiştir. Ortalama en az a* değeri ise formülasyon A (-9,23) uygulamasında belirlenmiştir (Çizelge 4.22).

Çalışmada Blue Aimable ve Golden Parade lale çeşitlerinde denemedeki bakteri formülasyon uygulamalarının a* değeri üzerine ($p>0,05$) etkisi istatistiksel olarak önemli olmadığı belirlenmiştir (Çizelge 4.22 ve Şekil 4.11).

Lale çeşitlerinde, belirlenen ortalama en fazla a* değeri – 11,99 ile Golden Parade lale çeşidinde elde edilmiştir. Ortalama en az a* değeri -9,31 ile Blue Aimable lale çeşidinde elde edilmiştir (Çizelge 4.22).



Şekil 4.11. Bakteri uygulamaların farklı lale çeşitlerinde a* değerine etkisi

4.1.12. b* değeri

Dört farklı bakteri formülasyonu uygulamasının üç farklı lale çeşidinde sarıdan maviye renk değişimini veren b* değeri üzerine etkisini gösteren analiz sonuçları Çizelge 4.23. ve ortalamalara ait farklılıklar Çizelge 4.24’de verilmiştir.

Çizelge 4.23. Bakteri uygulamaların farklı lale çeşitlerinde b* değerlerine ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	S.D.	K.O.	F	Ö.S.
Uygulamalar (A)	4	17,146	3,172	0,027 *
Çeşit (B)	2	58,613	10,844	0,000 ***
AxB	8	17,734	3,281	0,008 **
Hata	30	5,405		

Çizelge 4.24. Bakteri uygulamaların farklı lale çeşitlerinde b* değerine etkisi

Uygulamalar	b*			
	Pink Impression	Blue Aimable	Golden Parade	Ortalama
Formülasyon A	14,26 c ***	13,04 ^{ns}	15,27 ^{ns}	14,19 AB *
Formülasyon B	12,71c	9,44	13,91	12,02 B
Formülasyon C	19,38 a	10,21	18,05	15,88 A
Formülasyon D	16,32 b	10,17	14,73	13,74 AB
Kontrol	12,83 c	15,23	12,94	13,67 AB
Ortalama	15,10 A ***	11,62 B	14,98 A	13,9

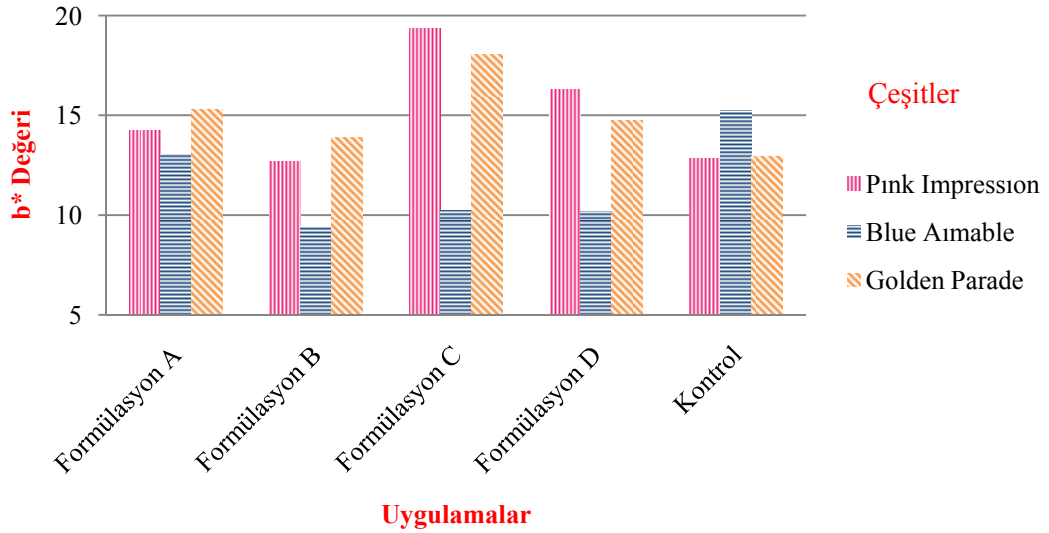
ns: NS: p>0,05 de önemsiz, * P<0,05 ve ***P<0,001 olasılık düzeyinde istatistiki olarak önemlidir. Not: Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasında %5 önem seviyesinde farklılık yoktur.

Farklı bakteri formülasyon uygulaması yapılmış olan lale çeşitlerinde ölçülen, a renk tayini değerleri bakımından ‘Çeşit’ faktörü istatistiksel olarak (p<0,001) ve ‘ Uygulama x Çeşit ‘ faktörü istatistiksel olarak (p<0,01) önemli olduğu olduğu tespit edilmiştir ‘Uygulamalar’ faktörünün ise istatistiksel olarak önemli (p<0,05) olduğu tespit edilmiştir

Pink Impression lale çeşidinde denemede kullanılan bakteri formülasyon uygulamalarının b* değeri üzerine (p<0,001) etkisi istatistiksel olarak önemli olduğu belirlenmiştir. Bakteri formülasyonları Pink Impression lale çeşidinde, ortalama en fazla b* değeri 19,38 ile formülasyon C uygulamasında elde edilmiştir. Ortalama en az b* değeri ise formülasyon B (12,71) uygulamasında belirlenmiştir (Çizelge 4.24).

Çalışmada Blue Aimable ve Golden Parade lale çeşitlerinde denemedeki bakteri formülasyon uygulamalarının b* değeri üzerine ($p>0,05$) etkisi istatistiksel olarak önemli olmadığı belirlenmiştir (Çizelge 4.24 ve Şekil 4.12).

Lale çeşitlerinde, belirlenen ortalama en fazla b* değeri 15,10 ile Pink Impression lale çeşidinde elde edilmiştir. Ortalama en az b* değeri 11,62 ile Blue Aimable lale çeşidinde elde edilmiştir. Bakteri formülasyonları lale çeşitlerinde, ortalama en fazla b* değeri 15,88 ile formülasyon C uygulamasında elde edilmiştir. Ortalama en az b* değeri ise formülasyon B (12,02) uygulamasında belirlenmiştir (Çizelge 4.24).



Şekil 4.12. Bakteri uygulamaların farklı lale çeşitlerinde b* değerine etkisi

4.1.13. Klorofil (SPAD değeri)

Dört farklı bakteri formülasyonu uygulamasının üç farklı lale çeşidinde Klorofil (Spad değeri) üzerine etkisini gösteren varyans analiz sonuçları Çizelge 4.25. ve ortalamalara ait farklılıklar Çizelge 4.26'de verilmiştir.

Çizelge 4.25. Bakteri uygulamaların farklı lale çeşitlerinde klorofil değerlerine ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	S.D.	K.O.	F	Ö.S.
Uygulamalar (A)	4	60,835	3,690	0,015 *
Çeşit (B)	2	268,745	16,302	0,000 ***
AxB	8	60,319	3,659	0,004 **
Hata	30	16,486		

Çizelge 4.26. Bakteri uygulamaların farklı lale çeşitlerinde klorofile etkisi

Uygulamalar	Klorofil			
	Pink Impression	Blue Aimable	Golden Parade	Ortalama
Formülasyon A	35,05 b **	41,20 ^{ns}	38,86 ^{ns}	38,37 BC *
Formülasyon B	36,38 b	44,63	34,55	38,52 BC
Formülasyon C	33,20 b	46,52	29,11	36,28 C
Formülasyon D	34,88 b	47,89	39,69	40,82 AB
Kontrol	45,70 a	41,25	42,25	43,07 A
Ortalama	37,04 B ***	44,30 A	36,89 B	39,41

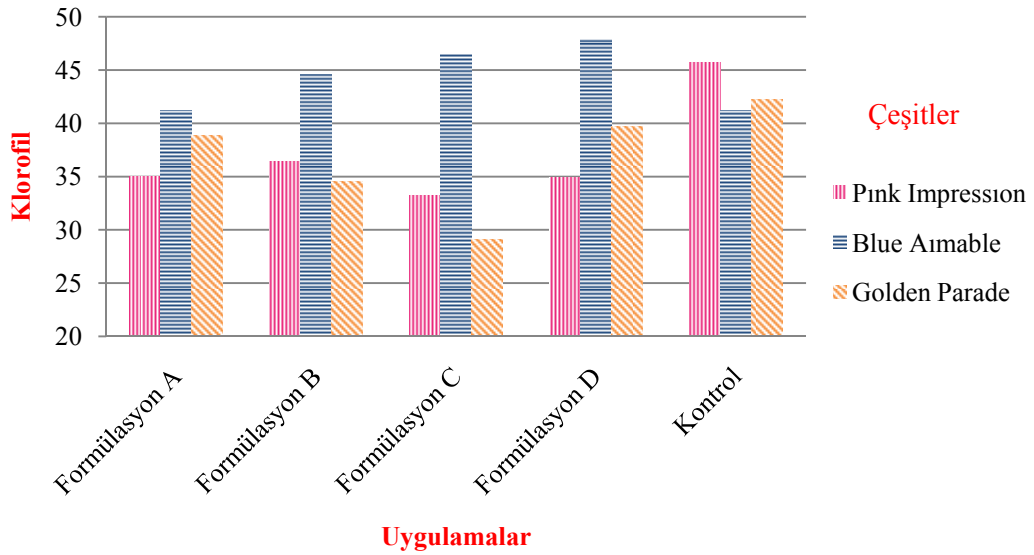
ns: NS: $p > 0,05$ de önemsiz, * $P < 0,05$, ** $P < 0,01$ ve *** $P < 0,001$ olasılık düzeyinde istatistiki olarak önemlidir. Not: Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasında %5 önem seviyesinde farklılık yoktur.

Farklı bakteri formülasyon uygulaması yapılmış olan lale çeşitlerinde ölçülen, klorofil bakımından ‘Çeşit’ faktörü istatistiksel olarak ($p < 0,001$), ‘Uygulama x Çeşit’ faktörü istatistiksel olarak ($p < 0,01$) ve ‘Uygulamalar’ faktörü istatistiksel olarak ($p < 0,05$) önemli olduğu olduğu tespit edilmiştir.

Pink Impression lale çeşidinde bakteri formülasyon uygulamalarının klorofil üzerine ($p < 0,05$) etkisi istatistiksel olarak önemli olduğu belirlenmiştir. Bakteri formülasyonları Pink Impression lale çeşidinde, ortalama en fazla klorofil 45,70 ile kontrol uygulamasında elde edilmiştir. Ortalama en az klorofil ise formülasyon C (33,20) uygulamasında belirlenmiştir ancak formülasyon C diğer tüm bakteri formülasyonları ile istatistiksel olarak aynı grupta yer almıştır (Çizelge 4.26).

Çalışmada Blue Aimable ve Golden Parade lale çeşitlerinde bakteri formülasyon uygulamalarının klorofil üzerine ($p>0,05$) etkisi istatistiksel olarak önemli olmadığı belirlenmiştir (Çizelge 4.26 ve Şekil 4.13).

Lale çeşitlerinde, belirlenen ortalama en fazla klorofil 44,30 ile Blue Aimable lale çeşidinde elde edilmiştir. Ortalama en az klorofil 36,89 ile Golden Parade lale çeşidinde elde edilmiştir. Golden Parade istatistiksel olarak Pink Impression lale çeşidi ile aynı grupta yer almıştır. Bakteri formülasyonları lale çeşitlerinde, ortalama en fazla klorofil 43,07 ile kontrol uygulamasında elde edilmiştir. Ortalama en az klorofil ise formülasyon A (38,37) uygulamasında belirlenmiştir (Çizelge 4.26).



Şekil 4.13. Bakteri uygulamaların farklı lale çeşitlerinde klorofile etkisi

4.2. Lale Bitkisinin Soğan Parametrelerine Ait Araştırma Bulguları

4.2.1. Ana soğan sayısı (adet)

Dört farklı bakteri formülasyonu uygulamasının üç farklı lale çeşidinde ana soğan sayısı üzerine etkisini gösteren varyans analiz sonuçları Çizelge 4.27. ve ortalamalara ait farklılıklar Çizelge 4.28’de verilmiştir.

Çizelge 4.27. Bakteri uygulamaların farklı lale çeşitlerinde ana soğan sayısı parametresine ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	S.D.	K.O.	F	Ö.S.
Uygulamalar (A)	4	0,056	0,029	0,998 ^{NS}
Çeşit (B)	2	85,422	44,184	0,000 ^{***}
AxB	8	1,756	0,908	0,523 ^{NS}
Hata	30	1,933		

Çizelge 4.28. Bakteri uygulamaların farklı lale çeşitlerinde ana soğan sayısına etkisi (adet)

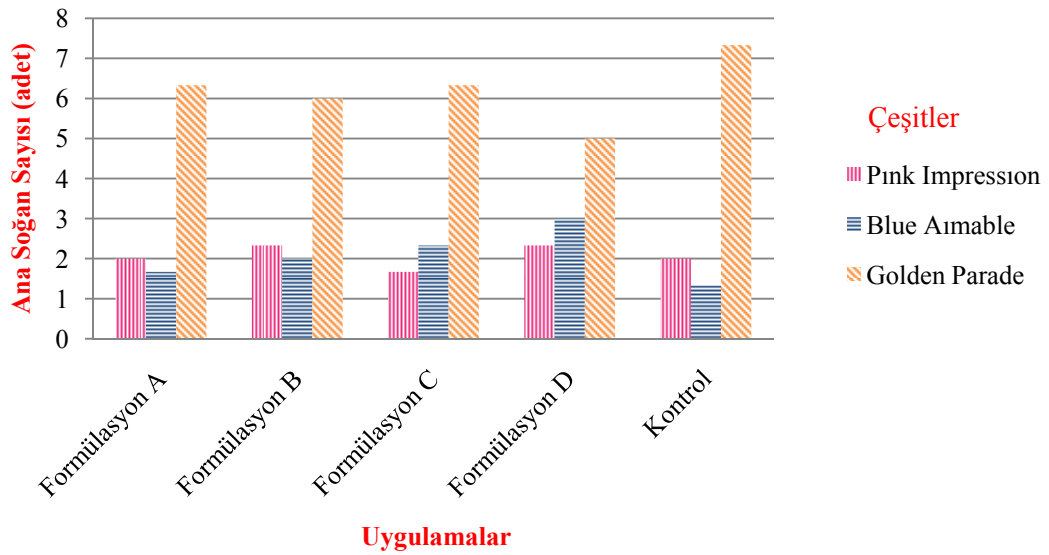
Uygulamalar	Ana Soğan Sayısı (adet)			
	Pink Impression	Blue Aimable	Golden Parade	Ortalama
Formülasyon A	2,00 ^{ns}	1,67 ^{ns}	6,33 ^{ns}	3,33 ^{NS}
Formülasyon B	2,33	2,00	6,00	3,44
Formülasyon C	1,67	2,33	6,33	3,44
Formülasyon D	2,33	3,00	5,00	3,44
Kontrol	2,00	1,33	7,33	3,56
Ortalama	2,07 B ^{***}	2,07 B	6,20 A	3,44

ns: NS: p>0,05 de önemsiz, ***P<0,001 olasılık düzeyinde istatistiki olarak önemlidir. Not: Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasında %5 önem seviyesinde farklılık yoktur.

Farklı bakteri formülasyon uygulaması yapılmış olan lale çeşitlerinde belirlenen, ana soğan sayısı bakımından ‘Çeşit’ faktörü istatistiksel olarak önemli (p<0,001) bulunurken; ‘Uygulamalar’ ve ‘Uygulama x Çeşit’ interaksiyonu faktörlerinin, istatistiksel olarak önemli (p>0,05) olmadığı tespit edilmiştir.

Çalışmada Pink Impression, Blue Aimable ve Golden Parade lale çeşitlerinde denemede kullanılan bakteri formülasyon uygulamalarının ana soğan sayısı üzerine ($p>0,05$) etkisi istatistiksel olarak önemli olmadığı belirlenmiştir (Çizelge 4.28 ve Şekil 4.14).

Lale çeşitlerinde, belirlenen ortalama en fazla ana soğan sayısı 6,20 adet ile Golden Parade çeşidinde elde edilmiştir. Ortalama en az ana soğan sayısı ise Blue Aimable ve Pink Impression lale (2,07 adet) çeşitlerinde belirlenmiştir (Çizelge 4.28). (Ek 1'de verilmiştir.)



Şekil 4.14. Bakteri uygulamaların farklı lale çeşitlerinde ana soğan sayısına etkisi (adet)

4.2.2. Yavru soğan sayısı (Adet)

Dört farklı bakteri formülasyonu uygulamasının üç farklı lale çeşidinde yavru soğan sayısı üzerine etkisini gösteren varyans analiz sonuçları Çizelge 4.29. ve ortalamalara ait farklılıklar Çizelge 4.30'da verilmiştir. (Ek 1.de verilmiştir.)

Çizelge 4.29. Bakteri uygulamaların farklı lale çeşitlerinde yavru soğan sayısı parametresine ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	S.D.	K.O.	F	Ö.S.
Uygulamalar (A)	4	54,589	4,706	0,005 **
Çeşit (B)	2	520,267	44,851	0,000 ***
AxB	8	33,239	2,865	0,017 *
Hata	30	11,600		

Çizelge 4.30. Bakteri uygulamaların farklı lale çeşitlerinde yavru soğan sayısına etkisi (adet)

Uygulamalar	Yavru Soğan Sayısı (adet)			
	Pink Impression	Blue Aimable	Golden Parade	Ortalama
Formülasyon A	18,00 b **	33,00 ^{ns}	19,67 b *	23,56 AB *
Formülasyon B	27,67 a	30,33	19,33 b	25,78 A
Formülasyon C	22,33 ab	30,67	27,67 a	26,89 A
Formülasyon D	21,67 ab	33,00	21,00 ab	25,22 A
Kontrol	15,67 b	29,00	17,00 b	20,56 B
Ortalama	21,07 B ***	31,20 A	20,93 B	24,40

ns: NS: $p > 0,05$ de önemsiz, * $P < 0,05$, ** $P < 0,01$ ve *** $P < 0,001$ olasılık düzeyinde istatistiki olarak önemlidir. Not: Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasında %5 önem seviyesinde farklılık yoktur.

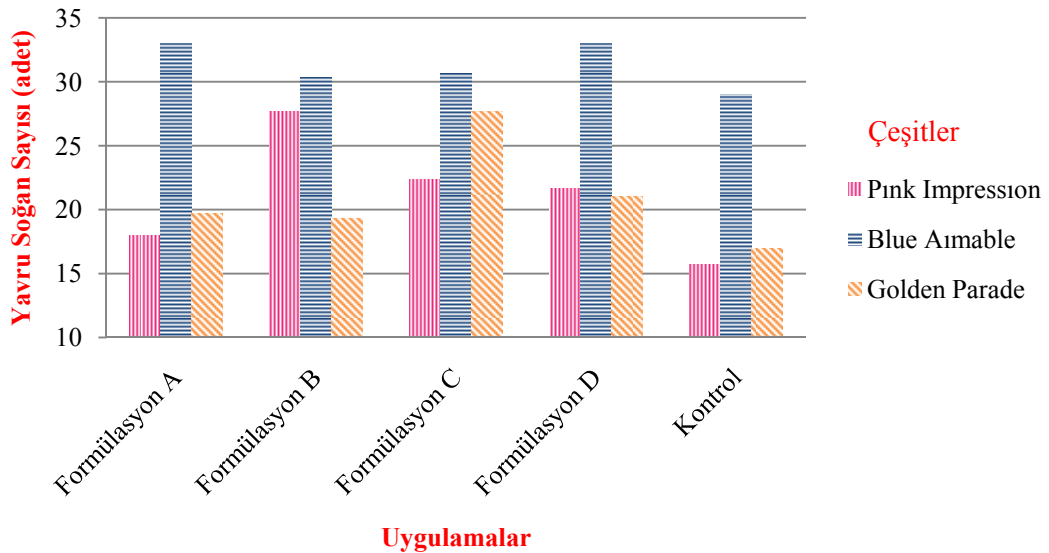
Farklı bakteri formülasyon uygulaması yapılmış olan lale çeşitlerinde ölçülen, yavru soğan sayısı bakımından ‘Çeşit’ faktörü ($p < 0,001$), ‘Uygulamalar’ faktörü ($p < 0,01$) ve ‘Uygulama x Çeşit’ interaksyonu faktörünün ($p < 0,05$) istatistiksel olarak önemli olduğu tespit edilmiştir.

Pink Impression lale çeşidinde bakteri formülasyon uygulamalarının yavru soğan sayısı üzerine ($p < 0,01$) etkisi istatistiksel olarak önemli olduğu belirlenmiştir. Bakteri formülasyonları Pink Impression lale çeşidinde, ortalama en fazla yavru soğan sayısı 27,67 adet ile formülasyon B uygulamasında elde edilmiştir. En az yavru soğan sayısı ise kontrol (15,67 adet) uygulamasında belirlenmiştir (Çizelge 4.30).

Blue Aimable lale çeşidinde farklı bakteri formülasyonları yavru soğan sayısında bir miktar artışlara sebep olmuş ancak kontrol uygulamasına göre ($p>0,05$) istatistiksel olarak önemli olmadığı belirlenmiştir (Çizelge 4.30).

Çalışmada Golden Parade lale çeşidinde farklı bakteri uygulamalarının çiçek sapı boy uzunluğu üzerine etkisinin ($p<0,05$) istatistiksel olarak önemli olduğu belirlenmiştir. Golden Parade lale çeşidinin denemedeki bakteri formülasyon C uygulamasıyla en fazla yavru soğan sayısı (27,67 adet) elde edilmiştir. En az yavru soğan sayısı ise kontrol (17,00 adet) uygulamasıyla elde edilmiştir (Çizelge 4.30 ve Şekil 4.15).

Lale çeşitlerinde, ölçülen ortalama en fazla yavru soğan sayısı 31,20 adet ile Blue Aimable çeşidinde elde edilmiştir. En az yavru soğan sayısı ise Golden Parade (20,93 adet) çeşidinde belirlenmiştir. Bakteri formülasyonları lale çeşitlerinde, ortalama en fazla yavru soğan sayısı 26,89 adet ile formülasyon C uygulamasında elde edilmiştir. Ortalama en az yavru soğan sayısı ise kontrol (20,56 adet) uygulamasında belirlenmiştir (Çizelge 4.30).



Şekil 4.15. Bakteri uygulamaların farklı lale çeşitlerinde yavru soğan sayısına etkisi (adet)

4.2.3. Yavru soğan çapı (mm)

Dört farklı bakteri formülasyonu uygulamasının üç farklı lale çeşidinde yavru soğan çapı üzerine etkisini gösteren varyans analiz sonuçları Çizelge 4.31. ve ortalamalara ait farklılıklar Çizelge 4.32’de verilmiştir.

Çizelge 4.31. Bakteri uygulamaların farklı lale çeşitlerinde yavru soğan çapı parametresine ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	S.D.	K.O.	F	Ö.S.
Uygulamalar (A)	4	1,714	0,756	0,562 ^{NS}
Çeşit (B)	2	310,458	136,886	0,000 ^{***}
AxB	8	2,676	1,180	0,343 ^{NS}
Hata	30	2,268		

Çizelge 4.32. Bakteri uygulamaların farklı lale çeşitlerinde yavru soğan çapına etkisi (mm)

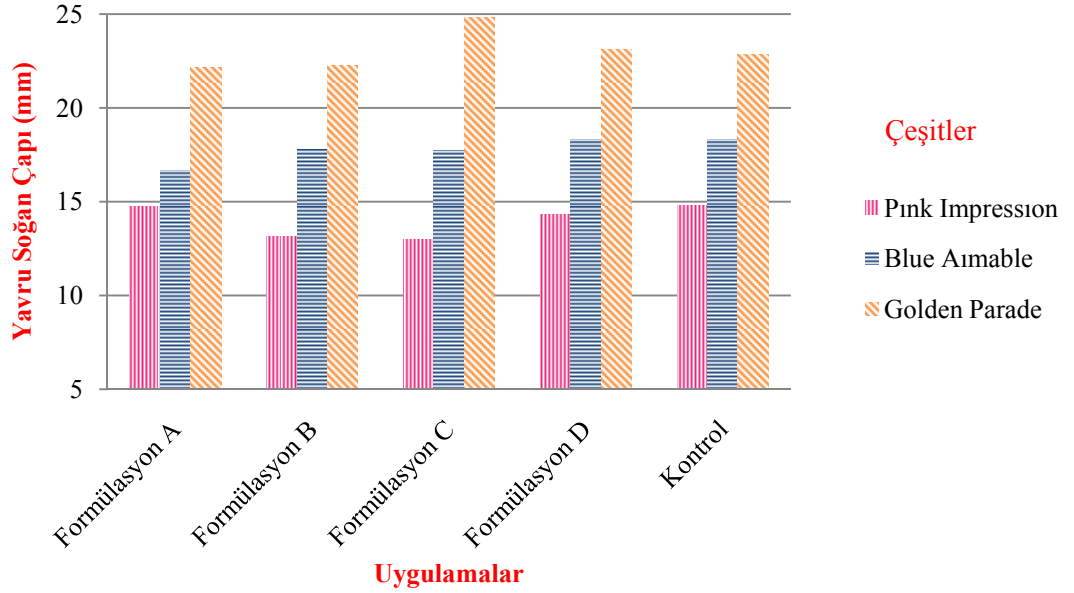
Uygulamalar	Yavru Soğan Çapı (mm)			
	Pink Impression	Blue Aimable	Golden Parade	Ortalama
Formülasyon A	14,72 ^{ns}	16,67 ^{ns}	22,13 ^{ns}	17,84 ^{NS}
Formülasyon B	13,15	17,79	22,28	17,74
Formülasyon C	12,97	17,71	24,81	18,50
Formülasyon D	14,29	18,31	23,14	18,58
Kontrol	14,78	18,34	22,84	18,65
Ortalama	13,98 C ^{***}	17,76 B	23,04 A	18,26

ns: NS: $p > 0,05$ de önemsiz, $***P < 0,001$ olasılık düzeyinde istatistiki olarak önemlidir. Not: Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasında %5 önem seviyesinde farklılık yoktur.

Farklı bakteri formülasyon uygulaması yapılmış olan lale çeşitlerinde belirlenen, yavru soğan çapı bakımından ‘Çeşit’ faktörü istatistiksel olarak önemli ($p < 0,001$) bulunurken; ‘Uygulamalar’ ve ‘Uygulama x Çeşit’ interaksiyonu faktörlerinin, istatistiksel olarak önemli ($p > 0,05$) olmadığı tespit edilmiştir.

Çalışmada Pink Impression, Blue Aimable ve Golden Parade lale çeşitlerinde bakteri formülasyon uygulamalarının yavru soğan çapı üzerine ($p>0,05$) etkisi istatistiksel olarak önemli olmadığı belirlenmiştir (Çizelge 4.32 ve Şekil 4.16).

Lale çeşitlerinde, belirlenen ortalama en fazla yavru soğan çapı 23,04 mm ile Golden Parade çeşidinde elde edilmiştir. Ortalama en az yavru soğan çapı ise Pink Impression (13,98 mm) lale çeşidinde belirlenmiştir (Çizelge 4.32).



Şekil 4.16. Bakteri uygulamaların farklı lale çeşitlerinde yavru soğan çapına etkisi (mm)

4.2.4. Yavru soğan uzunluğu (mm)

Dört farklı bakteri formülasyonu uygulamasının üç farklı lale çeşidinde yavru soğan uzunluğu üzerine etkisini gösteren varyans analiz sonuçları Çizelge 4.33. ve ortalamalara ait farklılıklar Çizelge 4.34’de verilmiştir.

Çizelge 4.33. Bakteri uygulamaların farklı lale çeşitlerinde yavru soğan uzunluğu parametresine ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	S.D.	K.O.	F	Ö.S.
Uygulamalar (A)	4	2,207	0,771	0,552 ^{NS}
Çeşit (B)	2	464,054	162,181	0,000 ^{***}
AxB	8	2,167	0,757	0,642 ^{NS}
Hata	30	2,861		

Çizelge 4.34. Farklı bakteri uygulamaların lale çeşitlerinde yavru soğan uzunluğuna etkisi (mm)

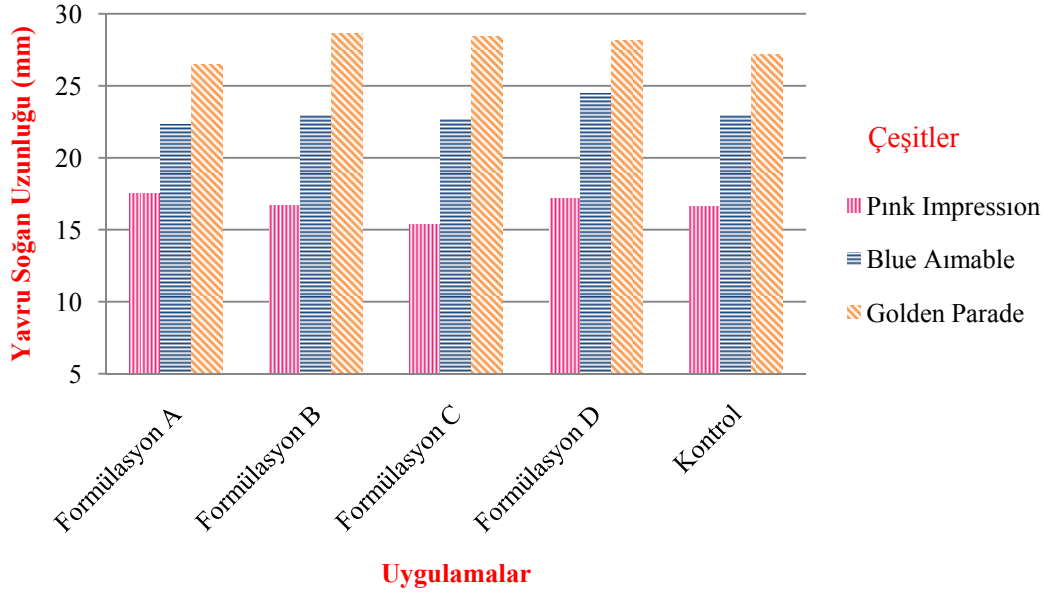
Uygulamalar	Yavru Soğan Uzunluğu (cm)			
	Pink Impression	Blue Aimable	Golden Parade	Ortalama
Formülasyon A	17,52 ^{ns}	22,31 ^{ns}	26,45 ^{ns}	22,09 ^{NS}
Formülasyon B	16,71	23,04	28,62	22,79
Formülasyon C	15,35	22,71	28,43	22,16
Formülasyon D	17,18	24,44	28,12	23,25
Kontrol	16,62	22,99	27,15	22,25
Ortalama	16,68 ^{C***}	23,10 ^B	27,75 ^A	22,51

ns: NS: $p>0,05$ de önemsiz, *** $P<0,001$ olasılık düzeyinde istatistiki olarak önemlidir. Not: Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasında %5 önem seviyesinde farklılık yoktur.

Farklı bakteri formülasyon uygulaması yapılmış olan lale çeşitlerinde belirlenen, yavru soğan uzunluğu bakımından ‘Çeşit’ faktörü istatistiksel olarak önemli ($p<0,001$) bulunurken; ‘Uygulamalar’ ve ‘Uygulama x Çeşit’ interaksyonu faktörlerinin, istatistiksel olarak önemli ($p>0,05$) olmadığı tespit edilmiştir.

Çalışmada Pink Impression, Blue Aimable ve Golden Parade lale çeşitlerinde bakteri formülasyon uygulamalarının yavru soğan uzunluğu üzerine ($p>0,05$) etkisi istatistiksel olarak önemli olmadığı belirlenmiştir (Çizelge 4.34 ve Şekil 4.17).

Lale çeşitlerinde, belirlenen ortalama en fazla yavru soğan uzunluğu 27,75 mm ile Golden Parade çeşidinde elde edilmiştir. Ortalama en az yavru soğan uzunluğu ise Pink Impression (16,68 mm) lale çeşidinde belirlenmiştir (Çizelge 4.34).



Şekil 4.17. Bakteri uygulamaların farklı lale çeşitlerinde yavru soğan uzunluğuna etkisi (mm)

4.2.5. Yavru soğan ağırlığı (g/adet)

Dört farklı bakteri formülasyonu uygulamasının üç farklı lale çeşidinde yavru soğan ağırlığı üzerine etkisini gösteren varyans analiz sonuçları Çizelge 4.35. ve ortalamalara ait farklılıklar Çizelge 4.36'da verilmiştir.

Çizelge 4.35. Bakteri uygulamaların farklı lale çeşitlerinde yavru soğan ağırlığı parametresine ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	S.D.	K.O.	F	Ö.S.
Uygulamalar (A)	4	1,141	0,426	0,789 ^{NS}
Çeşit (B)	2	186,791	69,747	0,000 ^{***}
AxB	8	0,973	0,363	0,932 ^{NS}
Hata	30	2,678		

Çizelge 4.36. Bakteri uygulamaların farklı lale çeşitlerinde yavru soğan ağırlığına etkisi (g/adet)

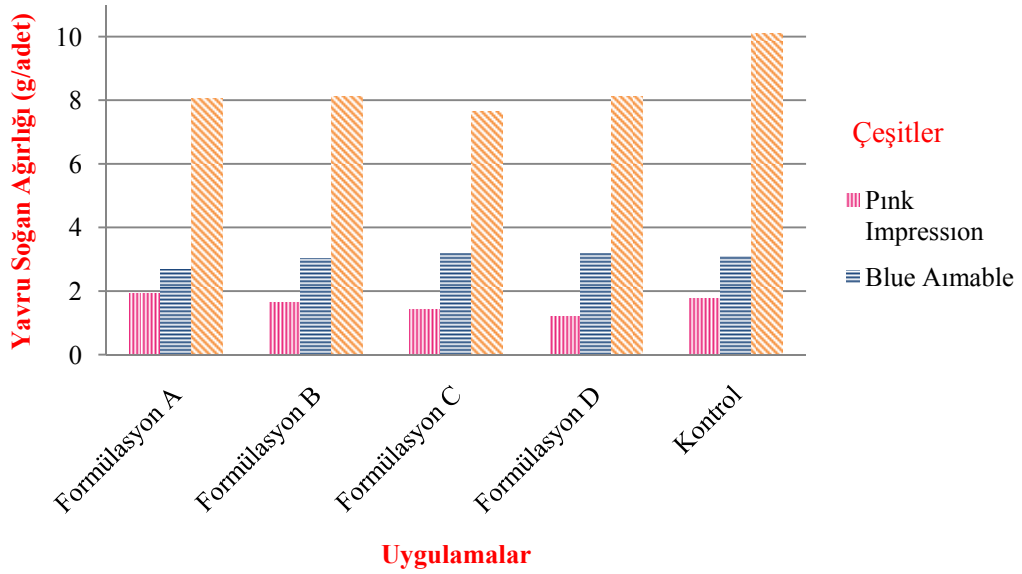
Uygulamalar	Yavru Soğan Ağırlığı (g/adet)			
	Pink Impression	Blue Aimable	Golden Parade	Ortalama
Formülasyon A	1,94 ^{ns}	2,67 ^{ns}	8,05 ^{ns}	4,22 ^{NS}
Formülasyon B	1,65	3,02	8,11	4,26
Formülasyon C	1,43	3,17	7,65	4,08
Formülasyon D	1,20	3,17	8,11	4,43
Kontrol	1,78	3,10	10,10	4,99
Ortalama	1,76 C ^{***}	3,03 B	8,41 A	4,40

ns: NS: $p > 0,05$ de önemsiz, *** $P < 0,001$ olasılık düzeyinde istatistiki olarak önemlidir. Not: Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasında %5 önem seviyesinde farklılık yoktur.

Farklı bakteri formülasyon uygulaması yapılmış olan lale çeşitlerinde belirlenen, yavru soğan ağırlığı bakımından ‘Çeşit’ faktörü istatistiksel olarak önemli ($p < 0,001$) bulunurken; ‘Uygulamalar’ ve ‘Uygulama x Çeşit’ interaksiyonu faktörlerinin, istatistiksel olarak önemli ($p > 0,05$) olmadığı tespit edilmiştir.

Çalışmada Pink Impression, Blue Aimable ve Golden Parade lale çeşitlerinde bakteri formülasyon uygulamalarının yavru soğan ağırlığı üzerine ($p > 0,05$) etkisi istatistiksel olarak önemli olmadığı belirlenmiştir (Çizelge 4.36 ve Şekil 4.18).

Lale çeşitlerinde, belirlenen ortalama en fazla yavru soğan ağırlığı 8,41 g/adet ile Golden Parade çeşidinde elde edilmiştir. Ortalama en az yavru soğan ağırlığı ise Pink Impression (1,76 g/adet) lale çeşidinde belirlenmiştir (Çizelge 4.36).



Şekil 4.18. Bakteri uygulamaların farklı lale çeşitlerinde yavru soğan ağırlığına etkisi (g/adet)

4.3. Bakteri Formülasyonlarının Raf Ömürlerinin Belirlenmesi Bulgular

Oda sıcaklığında muhafaza edilen bakteri formülasyonlarında yapılan aylık sayım sonuçlarında dört formülasyonda 8. aya kadar yapılan sayımlarda 1×10^8 kob/ml'nin üzerinde sonuç vermiştir. Dokuzuncu ayda yapılan sayımlar bu değerin altına düştüğü için ürünlerin raf ömrü oda sıcaklığında 7 ay olarak belirlenmiştir (Çizelge 4.37).

Çizelge 4.37. Formülasyonlardaki aylık toplam bakteri sayıları (10^7 kob/ml)

Formülasyonlar	1. ay	2. ay	3. ay	4. ay	5. ay	6. ay	7. ay	8. ay
Formülasyon A	27	13,8	9,5	5,6	3,8	2,4	1,2	0,8
Formülasyon B	36	28	20,7	16,1	9,2	6,9	2,3	0,5
Formülasyon C	29	26,3	18,2	15,5	7,4	4,7	2,7	0,4
Formülasyon D	46,8	23,4	19,8	14,4	7,2	5,4	1,8	0,4

4.5. Bitki Analizleri

Dört farklı bakteri formülasyonu uygulamasının lale çeşitlerinde soğan örneklerine ait makro- mikro besin element miktarına etkisini gösteren sonuçlar Çizelge 4.38’de verilmiştir.

Çizelge 4.38. Lale soğanının makro- mikro besin element analiz bulguları

	Uygulamalar	Çeşitler			
		Pink Impression	Blue Aimable	Golden Parade	Ortalama
Toplam Azot (%)	Formülasyon A	2,13 c ^{**}	2,30 a [*]	2,50 a ^{**}	2,31 BC ^{***}
	Formülasyon B	2,20 bc	2,30 a	2,30 a	2,27 C
	Formülasyon C	2,60 a	2,40 a	2,60 a	2,53 A
	Formülasyon D	2,50 ab	2,50 a	2,50 a	2,50 AB
	Kontrol	1,90 c	1,80 b	1,80 b	1,83 D
	Ortalama	2,27 ^{ns}	2,26	2,34	2,29
	P (%)	Formülasyon A	0,33 ab ^{***}	0,32 a ^{***}	0,31 b ^{***}
Formülasyon B		0,31 bc	0,34 a	0,30 b	0,32 B
Formülasyon C		0,35 a	0,33 a	0,34 a	0,34 A
Formülasyon D		0,30 c	0,34 a	0,35 a	0,33 AB
Kontrol		0,23 d	0,22 b	0,23 c	0,23 C
Ortalama		0,30 ns	0,31	0,31	0,31
K (%)		Formülasyon A	1,86 a ^{**}	1,86 ^{ns}	1,90 c ^{***}
	Formülasyon B	1,90 a	1,92	2,00 bc	1,94 AB
	Formülasyon C	1,98 a	1,96	2,10 ab	2,01 A
	Formülasyon D	1,92 a	1,89	2,20 a	2,00 A
	Kontrol	1,67 b	1,66	1,60 d	1,64 C
	Ortalama	1,87 B [*]	1,86 B	1,96 A	1,89
	Ca (%)	Formülasyon A	0,88 a ^{***}	0,86 a ^{***}	0,82 c ^{***}
Formülasyon B		0,82 a	0,90 a	0,79 c	0,84 A
Formülasyon C		0,82 a	0,88 a	0,92 a	0,87 A
Formülasyon D		0,78 a	0,92 a	0,88 b	0,86 A
Kontrol		0,42 b	0,51b	0,52 d	0,48 B
Ortalama		0,74 B [*]	0,81 A	0,79 AB	0,78
S (%)		Formülasyon A	0,59 ab ^{**}	0,55 ab ^{***}	0,62 a [*]
	Formülasyon B	0,55 ab	0,59 a	0,58 ab	0,57 AB
	Formülasyon C	0,62 a	0,58 ab	0,55 bc	0,58 AB
	Formülasyon D	0,52 b	0,54 b	0,58 ab	0,55 B
	Kontrol	0,42 c	0,47 c	0,50 c	0,46 C
	Ortalama	0,54 ^{ns}	0,55	0,57	0,55

(devam)

	Uygulamalar	Çeşitler			
		Pink Impression	Blue Aimable	Golden Parade	Ortalama
Mg (%)	Formülasyon A	0,45 a *	0,52 ^{ns}	0,44 a ^{***}	0,47 ^{NS}
	Formülasyon B	0,47 a	0,55	0,47 a	0,50
	Formülasyon C	0,47 a	0,50	0,49 a	0,49
	Formülasyon D	0,44 a	1,98	0,47 a	0,96
	Kontrol	0,30 b	0,35	0,35 b	0,33
	Ortalama	0,43 ^{ns}	0,78	0,44	0,55
	Na (mg/kg)	Formülasyon A	265,00 ^{ns}	255,00 bc ^{***}	258,00 b ^{***}
Formülasyon B		258,00	245,00 d	265,00 a	256,00 B
Formülasyon C		262,00	275,00 a	247,00 c	261,33 A
Formülasyon D		264,00	254,00 c	258,00 b	258,67 AB
Kontrol		263,00	262,00 b	249,00 c	258,00 AB
Ortalama		262,40 A ^{***}	258,20 B	255,40 C	258,67
Fe (mg/kg)		Formülasyon A	182,00 a ^{***}	184,00 a ^{***}	185,00 ab ^{***}
	Formülasyon B	176,00 ab	185,00 a	179,00 bc	180,00 B
	Formülasyon C	178,00 ab	180,00 ab	176,00 c	178,00 B
	Formülasyon D	174,00 b	174,00 b	187,00 a	178,33 B
	Kontrol	115,00 c	119,00 c	122,00 d	118,67 C
	Ortalama	165,00 B ^{**}	168,40 A	169,80 A	167,73
	Mn (mg/kg)	Formülasyon A	38,00 a ^{***}	39,00 ab ^{***}	38,67 b ^{***}
Formülasyon B		37,33 a	34,00 c	39,00 b	36,78 BC
Formülasyon C		28,00 b	38,00 b	42,00 ab	36,00 C
Formülasyon D		42,00 a	42,00 a	44,00 a	42,67 A
Kontrol		24,00 b	23,00 d	20,00 c	22,33 D
Ortalama		33,87 B ^{**}	35,20 AB	36,73 A	35,27
Zn (mg/kg)		Formülasyon A	55,00 b ^{***}	66,00 a ^{***}	59,00 b ^{***}
	Formülasyon B	66,00 a	58,67 b	66,00 a	63,56 A
	Formülasyon C	47,00 b	62,00 ab	62,00 ab	57,00 B
	Formülasyon D	59,67 b	65,00 a	64,00 a	50,00 B
	Kontrol	35,00 c	38,00 c	39,00 c	37,33 C
	Ortalama	50,60 B ^{***}	57,73 A	58,20 A	55,51

(devam)

	Uygulamalar	Çeşitler			
		Pink Impression	Blue Aimable	Golden Parade	Ortalama
Cu (mg/kg)	Formülasyon A	11,00 a ^{***}	15,00 ab ^{***}	15,33 a [*]	13,78 A ^{***}
	Formülasyon B	11,00 a	14,00 ab	14,00 a	13,00 A
	Formülasyon C	9,00 a	13,00 b	16,00 a	12,67 A
	Formülasyon D	9,00 a	16,00 a	14,00 a	13,00 A
	Kontrol	4,00 b	8,00 c	10,00 b	7,33 B
	Ortalama	8,80 B ^{***}	13,20 A	13,87 A	11,96
Pb (mg/kg)	Formülasyon A	1,70 ^{ns}	0,50 ^{ns}	0,20 b ^{***}	4,13 ^{ns}
	Formülasyon B	1,90	0,40	0,60 a	0,97
	Formülasyon C	0,30	0,60	0,50 a	0,47
	Formülasyon D	0,50	0,50	0,50 a	0,50
	Kontrol	0,20	0,40	0,10 b	0,23
	Ortalama	2,92 ^{ns}	0,48	0,38	1,26
B (mg/kg)	Formülasyon A	19,33c ^{***}	20,67 a ^{***}	26,00 ^{ns}	22,00 B ^{***}
	Formülasyon B	22,00 bc	26,00 a	24,00	24,00 AB
	Formülasyon C	20,00 a	24,00 a	26,00	23,33 AB
	Formülasyon D	25,00 ab	25,00 a	25,00	25,00 A
	Kontrol	14,00 c	10,00 b	19,00	14,33 C
	Ortalama	20,07 B ^{***}	21,13 B	24,00 A	21,73
Cd (mg/kg)	Formülasyon A	2,00 c ^{***}	2,00 b ^{***}	2,00 b [*]	2,00 B ^{***}
	Formülasyon B	2,00 b	3,00 a	4,00 a	3,00 A
	Formülasyon C	1,00 bc	2,00 b	3,00 ab	2,00 B
	Formülasyon D	3,00 a	3,00 a	2,00 b	2,67 A
	Kontrol	1,00 d	1,00 c	4,00 a	2,00 B
	Ortalama	1,80 B ^{***}	2,20 B	3,00 A	2,33

ns: NS: p>0,05 de önemsiz, ***P<0,001, ** P<0,01 ve *P<0,5 olasılık düzeyinde istatistiki olarak önemlidir.

Farklı bakteri formülasyon uygulaması yapılmış olan lale çeşitlerinde belirlenen, toplam azot miktarı bakımından ‘Çeşit’ faktörü istatistiksel olarak önemli (p>0,05) bulunmazken ‘Uygulamalar’ faktörünün, istatistiksel olarak çok önemli (p<0,001) olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.38).

Pink Impression lale çeşidinde denemedeki bakteri formülasyon uygulamalarının toplam azot miktarı üzerine (p<0,01) etkisi istatistiksel olarak önemli olduğu belirlenmiştir. Pink Impression lale çeşidinde, kontrol uygulamasına göre en yüksek toplam azot miktarı Formülasyon C uygulamasıyla elde edilmiştir. Blue Aimable ve Golden Parade çeşitlerinde denemedeki bakteri formülasyon uygulamalarının toplam

azot miktarı üzerine ($p<0,05$) etkisi istatistiksel olarak önemli olduğu belirlenmiştir. Bakteri formülasyonları lale soğan çeşitlerinde, ortalama en yüksek toplam azot miktarı %2,53 ile Formülasyon C uygulamasında elde edilmiştir (Çizelge 4.38).

Pink Impression lale çeşidinde denemedeki bakteri formülasyon uygulamalarının P (%) ($p<0,001$) etkisi istatistiksel olarak önemli olduğu belirlenmiştir. Pink Impression lale çeşidinde, kontrol uygulamasına göre en yüksek P (%) miktarı Formülasyon C uygulamasıyla elde edilmiştir. Blue Aimable ve Golden Parade çeşitlerinde denemedeki bakteri formülasyon uygulamalarının P (%) miktarı üzerine ($p<0,001$) etkisi istatistiksel olarak önemli olduğu belirlenmiştir. Bakteri formülasyonları lale soğan çeşitlerinde, ortalama en yüksek P (%) miktarı %0,34 ile Formülasyon C uygulamasında tespit edilmiştir (Çizelge 4.38).

Pink Impression lale çeşidinde denemedeki bakteri formülasyon uygulamalarının K (%) miktarı üzerine ($p<0,01$) etkisi istatistiksel olarak önemli olduğu belirlenmiştir. Blue Aimable lale çeşidinde, kontrol uygulamasına göre K (%) mmiktarı üzerine istatistiksel olarak ($p>0,05$) önemli olmadığı bulunmuştur. Golden Parade çeşidinde denemedeki bakteri formülasyon uygulamalarının K (%) miktarı üzerine ($p<0,001$) etkisi istatistiksel olarak önemli olduğu belirlenmiştir. Golden Parade lale çeşidinde, kontrol uygulamasına göre en yüksek K (%) miktarı Formülasyon D uygulamasıyla elde edilirken, bakteri formülasyonları lale soğan çeşitlerinde, ortalama en yüksek K (%) miktarı Formülasyon C ve D uygulamalarında belirlenmiştir (Çizelge 4.38).

Tüm lale çeşitlerinde denemedeki bakteri formülasyon uygulamalarının Ca (%) ($p<0,001$) etkisi istatistiksel olarak önemli olduğu belirlenmiştir. Pink Impression ve Blue Aimable lale çeşitlerinde, Ca (%) bakımından denemedeki bakteri formülasyon uygulamalarının önemli olduğu bulunmuştur. Golden Parade lale çeşidinde, kontrol uygulamasına göre en yüksek Ca (%) miktarı Formülasyon C uygulamasıyla elde edilmiştir (Çizelge 4.38).

Pink Impression lale çeşidinde denemedeki bakteri formülasyon uygulamalarının kontrol uygulamasına göre S (%) miktarına etkisi istatistiksel olarak önemli olduğu

belirlenmiştir. Blue Aimable lale çeşidinde, kontrol uygulamasına göre S (%) miktarı bakımından istatistiksel ($p<0,001$) olarak önemli bulunmuştur. Golden Parade çeşidinde denemedeki bakteri formülasyon uygulamalarının kontrol uygulamasına göre S (%) miktarı üzerine ($p>0,05$) etkisinin istatistiksel olarak önemli olmadığı belirlenmiştir. Bakteri formülasyonları lale soğan çeşitlerinde, ortalama en yüksek S (%) miktarı Formülasyon A uygulamasında olarak tespit edilmiştir (Çizelge 4.38).

Pink Impression lale çeşidinde denemedeki bakteri formülasyon uygulamalarının Mg (%) etkisi istatistiksel olarak önemli olduğu belirlenmiştir. Blue Aimable lale çeşidinde, kontrol uygulamasına göre Mg (%) bakımından istatistiksel ($p>0,05$) olarak önemli bulunmamıştır. Golden Parade çeşidinde denemedeki bakteri formülasyon uygulamalarının Mg (%) miktarı üzerine ($p<0,001$) etkisi istatistiksel olarak önemli olduğu belirlenmiştir. Bakteri formülasyonları lale soğan çeşitlerinde, Mg (%) miktarı bakımından istatistiksel ($p>0,05$) olarak önemli olmadığı tespit edilmiştir (Çizelge 4.38).

Pink Impression lale çeşidinde denemedeki bakteri formülasyon uygulamalarının Na (mg/kg) etkisi istatistiksel ($p>0,05$) olarak önemli olmadığı belirlenmiştir. Bakteri uygulamaları Blue Aimable ve Golden Parade lale çeşitlerinde, Na (mg/kg) bakımından istatistiksel ($p<0,001$) olarak önemli bulunmuştur. Bakteri formülasyonları lale soğan çeşitlerinde, Na (mg/kg) miktarı bakımından istatistiksel ($p<0,05$) olarak önemli olduğu tespit edilmiştir. Bakteri formülasyonları lale soğan çeşitlerinde ortalama en yüksek Na (mg/kg) miktarı Formülasyon C uygulamasında elde edilmiştir. Çeşit faktörü Na (mg/kg) miktarında istatistiksel ($p<0,001$) olarak önemli bulunmuştur (Çizelge 4.38).

Pink Impression lale çeşidinde denemedeki bakteri formülasyon uygulamalarının Fe, Mn, Zn, Cu, B ve Cd (mg/kg) miktarlarına etkisi istatistiksel ($p<0,001$) olarak önemli olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.38).

Blue Aimable ve Pink Impression lale çeşitlerinde, denemedeki bakteri formülasyon uygulamalarının Pb (mg/kg) miktarına etkisi istatistiksel ($p>0,05$) olarak önemli olmadığı belirlenmiştir. Golden Parade lale çeşidinde, kontrol uygulamasına göre Pb (mg/kg) miktarı bakımından istatistiksel ($p<0,001$) olarak önemli bulunmuştur. (Çizelge 4.38).

Dört farklı bakteri formülasyonu uygulamasının lale çeşitlerinde yaprak örneklerine ait makro- mikro besin element miktarına etkisini gösteren sonuçlar Çizelge 4.39'de verilmiştir.

Çizelge 4.39. Lale yaprağının makro- mikro besin element analiz bulguları

	Uygulamalar	Çeşitler			
		Pink Impression	Blue Aimable	Golden Parade	Ortalama
Toplam Azot (%)	Formülasyon A	2,13 b ^{***}	2,79 ab ^{***}	2,6 bc ^{**}	2,51 B ^{***}
	Formülasyon B	2,20 b	2,59 b	2,62 bc	2,45 B
	Formülasyon C	3,25 a	2,79 ab	3,21 a	3,08 A
	Formülasyon D	3,01 a	2,96 a	3,06 ab	3,01 B
	Kontrol	2,37 b	1,98 c	2,25 c	2,20 C
	Ortalama	2,59 ^{ns}	2,62	2,76	2,65
	Uygulamalar	Çeşitler			
		Pink Impression	Blue Aimable	Golden Parade	Ortalama
P (%)	Formülasyon A	0,33 ^{ns}	0,38 b ^{***}	0,39 ^{ns}	0,37 A ^{**}
	Formülasyon B	0,31	0,40 ab	0,38	0,36 A
	Formülasyon C	0,41	0,41 a	0,42	0,41 A
	Formülasyon D	0,25	0,42 a	0,43	0,37 A
	Kontrol	0,25	0,28 c	0,26	0,26 B
	Ortalama	0,31 B [*]	0,38 A	0,38A	0,35
	Uygulamalar	Çeşitler			
		Pink Impression	Blue Aimable	Golden Parade	Ortalama
K (%)	Formülasyon A	1,86 c ^{***}	2,26 a ^{**}	2,23 b ^{***}	2,12 B ^{***}
	Formülasyon B	1,90 c	2,19 a	2,34 b	2,12 B
	Formülasyon C	2,48 a	2,31 a	2,59 a	2,46 A
	Formülasyon D	2,31 b	2,23 a	2,70 a	2,41 A
	Kontrol	2,08 c	1,83 b	2,00 c	1,97 C
	Ortalama	2,13 B ^{***}	2,16 A	2,37 A	2,22
	Uygulamalar	Çeşitler			
		Pink Impression	Blue Aimable	Golden Parade	Ortalama
Ca (%)	Formülasyon A	0,88 ab ^{***}	0,97 a ^{***}	0,95 a ^{**}	0,93 B ^{***}
	Formülasyon B	0,82 b	1,05 a	0,93 a	0,93 B
	Formülasyon C	0,99 a	1,04 a	1,15 a	1,06 A
	Formülasyon D	0,97 a	1,01 a	1,06 a	1,01 AB
	Kontrol	0,51 c	0,60 b	0,65 b	0,59 C
	Ortalama	0,83 B ^{**}	0,93 A	0,95 A	0,90
	Uygulamalar	Çeşitler			
		Pink Impression	Blue Aimable	Golden Parade	Ortalama
S (%)	Formülasyon A	0,59 ab [*]	0,64 ^{ns}	0,72 a ^{***}	0,65 A ^{***}
	Formülasyon B	0,55 b	0,69	0,70 ab	0,64 A
	Formülasyon C	0,72 a	0,72	0,61c	0,68 A
	Formülasyon D	0,61 ab	0,66	0,68 b	0,65 A
	Kontrol	0,46 b	0,59	0,58 c	0,54 B
	Ortalama	0,59 B [*]	0,66 A	0,66 A	0,63

(devam)

	Uygulamalar	Çeşitler			
		Pink Impression	Blue Aimable	Golden Parade	Ortalama
Mg (%)	Formülasyon A	0,45 ^{ns}	0,63 a ^{**}	0,52 c ^{***}	0,53 A ^{***}
	Formülasyon B	0,47	0,62 a	0,56 b	0,55 A
	Formülasyon C	0,59	0,58 b	0,61a	0,59 A
	Formülasyon D	0,53	0,57 b	0,58 b	0,56 A
	Kontrol	0,37	0,39 c	0,44 d	0,40 B
	Ortalama	0,48 ^{B*}	0,56 A	0,54 A	0,53
	Na (mg/kg)	Formülasyon A	265,00 c ^{***}	309,83 b ^{**}	302,51 c ^{***}
Formülasyon B		258,00 d	275,63 e	309,06 a	277,38 D
Formülasyon C		327,50 a	319,69 a	305,05 b	317,41 A
Formülasyon D		318,12 b	300,36 c	310,89 a	309,79 B
Kontrol		327,44 a	288,86 d	310,01 a	308,77 B
Ortalama		299,21 B ^{**}	298,87 B	307,39 A	301,70
Fe (mg/kg)		Formülasyon A	182,00 c ^{***}	213,9 b ^{***}	228,48 a ^{***}
	Formülasyon B	176,00 d	218,76 a	219,78 b	202,98 C
	Formülasyon C	221,61 a	198,45 d	220,00 b	213,35 A
	Formülasyon D	211,41 b	204,02 c	223,00 b	212,81 A
	Kontrol	129,38 e	138,34 e	141,83 c	136,52 D
	Ortalama	184,08C ^{***}	194,69 B	205,68 A	194,57
	Mn (mg/kg)	Formülasyon A	38,00 b ^{**}	47,39 a ^{***}	44,56 b ^{**}
Formülasyon B		37,33 b	38,25 c	46,34 b	39,93 C
Formülasyon C		35,00 bc	44,18 b	51,87 a	43,68 B
Formülasyon D		50,61a	49,67 a	53,90 a	51,39 A
Kontrol		29,88 c	25,36 d	25,00 c	26,75 D
Ortalama		38,16 C ^{***}	40,97 B	44,19 A	41,04
Zn (mg/kg)		Formülasyon A	55,00 b ^{**}	80,19 a ^{***}	68,59 b ^{**}
	Formülasyon B	66,00 a	62,25 c	78,55 a	68,86 AB
	Formülasyon C	58,75 ab	72,08 b	68,36 b	66,40 B
	Formülasyon D	60,25 ab	75,68 ab	76,21 a	70,71 A
	Kontrol	42,58 c	42,75 d	45,34 c	43,89 C
	Ortalama	56,72 B ^{***}	67,19 A	66,61 A	63,50

(devam)

	Uygulamalar	Çeşitler			
		Pink Impression	Blue Aimable	Golden Parade	Ortalama
Cu (%)	Formülasyon A	11,00 a**	17,59 ab***	16,54 a**	15,04 A***
	Formülasyon B	11,00 a	16,28 b	15,92 a	14,21 B
	Formülasyon C	10,46 a	16,06 b	18,60 a	15,04 AB
	Formülasyon D	10,64 a	19,60 a	17,29 a	15,84 A
	Kontrol	4,41 b	9,46 c	12,25 b	8,71 C
	Ortalama	9,5 0B***	15,80 A	16,13 A	13,76
	Pb (mg/kg)	Formülasyon A	0,48 ^{ns}	0,61 b***	0,23 c**
Formülasyon B		1,90	0,45 c	0,73a	1,06
Formülasyon C		0,38	0,70 a	0,55 b	0,54
Formülasyon D		0,24	0,59 b	0,59 b	0,47
Kontrol		0,25	0,45 c	0,12 d	0,27
Ortalama		0,65 ^{ns}	0,56	0,42	0,55
B(mg/kg)		Formülasyon A	19,33 cd***	27,00 a***	32,50 a**
	Formülasyon B	22,00 bc	30,20 a	28,50 a	26,70 B
	Formülasyon C	24,10 b	28,38 a	31,33 a	27,94 B
	Formülasyon D	31,13 a	27,56 a	31,13 a	29,94 A
	Kontrol	17,01d	12,25 b	23,09 b	17,45 C
	Ortalama	22,71 C***	25,08 B	29,37 A	25,64
	Cd (mg/kg)	Formülasyon A	2,00 b***	2,35 c***	2,33 c***
Formülasyon B		2,00 b	3,49 b	4,74 a	3,24 A
Formülasyon C		1,16 bc	2,47 c	3,31b	2,31 B
Formülasyon D		3,55 a	3,68 a	2,35 c	3,19 A
Kontrol		1,10 c	1,13 d	4,65 a	2,29 B
Ortalama		1,96 C***	2,62 B	3,39 A	2,64

ns: NS: p>0,05 de önemsiz, ***P<0,001, ** P<0,01 ve *P<0,5 olasılık düzeyinde istatistiki olarak önemlidir.

Farklı bakteri formülasyon uygulaması yapılmış olan lale çeşitlerinde belirlenen, toplam azot miktarı bakımından ‘Çeşit’ faktörü istatistiksel olarak önemli (p>0,05) bulunmazken; ‘Uygulamalar’ faktörünün, istatistiksel olarak çok önemli (p<0.001) olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.39).

Bakteri formülasyonları lale çeşitlerinde, yaprakta ortalama en yüksek toplam azot miktarı %3,08 ile Formülasyon C uygulamasında elde edilmiştir (Çizelge 4.39).

Golden Parade ve Pınk Impression lale çeşitlerinde denemedeki bakteri formülasyon uygulamalarının P (%) miktarı bakımından ($p>0,05$) etkisi istatistiksel olarak önemli olmadığı belirlenmiştir. Blue Aımable çeşidinde denemedeki tüm bakteri formülasyon uygulamalarının kontrol uygulamasına göre P (%) miktarı üzerine ($p<0.001$) etkisi istatistiksel olarak önemli olduğu tespit edilmiştir. Bakteri formülasyonları lale soğan çeşitlerinde, istatistiksel olarak ($p<0.01$) önemli bulunmuştur (Çizelge 4.39).

Pınk Impression lale çeşidinde bakteri formülasyon uygulamalarının kontrol uygulamasına göre K (%) ($p<0.001$) miktarına etkisi istatistiksel olarak önemli olduğu belirlenmiştir. Blue Aımable lale çeşidinde, kontrol uygulamasına göre K (%) bakımından istatistiksel olarak ($p<0.01$) önemli olduğu bulunmuştur. Golden Parade çeşidinde bakteri formülasyon uygulamalarının kontrol uygulamasına göre K (%) miktarı üzerine ($p<0.001$) etkisi istatistiksel olarak önemli olduğu belirlenmiştir. Bakteri formülasyonları lale yaprak örneklerinde, ortalama en yüksek K (%) miktarı Formülasyon C ve D uygulamalarında tespit edilmiştir (Çizelge 4.39).

Tüm lale çeşitlerinde denemedeki tüm bakteri formülasyon uygulamalarının Ca (%) miktarına ($p<0.001$) etkisi istatistiksel olarak önemli olduğu belirlenmiştir. Bakteri formülasyonları lale yaprak örneklerinde, ortalama en yüksek Ca (%) miktarı Formülasyon C uygulamasında elde edilmiştir (Çizelge 4.39).

Pınk Impression lale çeşidinde denemedeki tüm bakteri formülasyonları uygulamalarının S miktarına (%) etkisi istatistiksel ($p<0.05$) olarak önemli olduğu belirlenmiştir. Blue Aımable lale çeşidinde, kontrol uygulamasına göre S (%) bakımından istatistiksel ($p>0,05$) olarak önemli olmadığı bulunmuştur. Golden Parade çeşidinde bakteri formülasyon uygulamalarının kontrol uygulamasına göre kükürt (%) miktarı üzerine ($p<0.001$) etkisi istatistiksel olarak önemli olduğu belirlenmiştir. Bakteri

formülasyonları lale yaprak örneklerinde, ortalama en yüksek küküet (%) miktarı ($p<0.001$) istatistiksel olarak önemli bulunmuştur (Çizelge 4.39).

Pınk Impression lale çeşidinde denemedeki bakteri formülasyon uygulamalarının Mg (%) miktarı etkisi istatistiksel ($p>0,05$) olarak önemli olmadığı belirlenmiştir. Blue Aımable ve Golden Parade lale çeşitlerinde, Mg (%) bakımından istatistiksel ($p<0.001$) olarak çok önemli bulunmuştur. Bakteri formülasyonları lale yaprak örneklerinde, Mg (%) miktarı bakımından istatistiksel ($p<0.001$) olarak önemli olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.39).

Tüm lale çeşitlerinde bakteri formülasyon uygulamalarının Na, Fe, Mn, Zn ve Cd (mg/kg) ($p<0.001$) etkisi istatistiksel olarak önemli olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.39).

Pınk Impression ve Golden Parade lale çeşitlerinde, bakteri formülasyon uygulamalarının Cu elementi miktarına (mg/kg) etkisi istatistiksel ($p<0.01$) olarak önemli olduğu belirlenmiştir. Blue Aımable çeşidinde, kontrol uygulamasına göre Cu (mg/kg) bakımından istatistiksel ($p<0.001$) olarak önemli bulunmuştur. Bakteri formülasyonları lale yaprak örneklerinde, Cu (mg/kg) miktarı bakımından istatistiksel ($p<0.001$) olarak önemli olduğu tespit edilmiştir. Bakteri formülasyonları lale soğan çeşitlerinde ortalama en yüksek Cu (mg/kg) miktarı Formülasyon A ve D uygulamalarında belirlenmiştir (Çizelge 4.39).

Pınk Impression çeşidinde, bakteri formülasyon uygulamalarının kontrol uygulamasına göre Pb (mg/kg) miktarına etkisi istatistiksel ($p>0,05$) olarak önemli olmadığı belirlenmiştir. Blue Aimable lale çeşidinde, kontrol uygulamasına göre Pb (mg/kg) miktarı bakımından istatistiksel ($p<0.001$) olarak önemli bulunmuştur. Golden Parade lale çeşidinde, kontrol uygulamasına göre Pb (mg/kg) miktarı bakımından istatistiksel ($p<0.01$) olarak önemli bulunmuştur. Bakteri formülasyonları lale yaprak örneklerinde, Pb (mg/kg) miktarı bakımından istatistiksel ($p>0,05$) olarak önemli olmadığı tespit edilmiştir (Çizelge 4.39).

4.4. Toprak Analizleri

Lale çeşitlerinin dikim alanlarından alınan toprak örneklerine ait makro- mikro besin element miktarına etkisini gösteren sonuçlar Çizelge 4.40'da verilmiştir.

Çizelge 4.40. Lale dikim alanından alınan toprak örneklerinin analiz sonuçları

	Uygulamalar	Çeşitler			
		Pink Impression	Blue Aimable	Golden Parade	Ortalama
pH	Formülasyon A	7,65 ^{ns}	7,62 a ^{**}	7,64 a ^{***}	7,64 B ^{***}
	Formülasyon B	7,64	7,65 a	7,66 a	7,65 AB
	Formülasyon C	7,50	7,30 b	7,20 b	7,33 C
	Formülasyon D	7,67	7,65 a	7,60 a	7,64 B
	Kontrol	7,75	7,75 a	7,75 a	7,75 A
	Ortalama	7,64 ^{ns}	7,59	7,57	7,60
	Kireç (%)	Formülasyon A	2,20 b ^{***}	2,00 b ^{***}	2,10 b ^{***}
Formülasyon B		1,80 c	1,60 c	1,50 c	1,63 C
Formülasyon C		1,50d	1,50 c	1,60 c	1,53 D
Formülasyon D		1,70 c	1,60 c	1,60 c	1,63 C
Kontrol		2,40 a	2,40 a	2,40 a	2,40 A
Ortalama		1,92 A [*]	1,82 B	1,84 B	1,86
KDK (ppm)		Formülasyon A	22,4	22,4	22,4
	Formülasyon B	22,4	22,4	22,4	22,4
	Formülasyon C	22,4	22,4	22,4	22,4
	Formülasyon D	22,4	22,4	22,4	22,4
	Kontrol	22,4	22,4	22,4	22,4
	Ortalama	22,4	22,4	22,4	22,4
	Organik Madde (%)	Formülasyon A	1,66 ^{ns}	1,62 ^{ns}	1,65 ^{ns}
Formülasyon B		1,69	1,72	1,68	1,7
Formülasyon C		1,74	1,78	1,76	1,76
Formülasyon D		1,77	1,74	1,68	1,73
Kontrol		1,14	1,58	1,58	1,43
Ortalama		1,6 ^{ns}	1,69	1,67	1,65
Yaraysılı Azot (mg/kg)		Formülasyon A	14,00 c ^{***}	17,00 ^{ns}	19,00 b ^{***}
	Formülasyon B	35,00 ab	23,00	33,00 a	30,33 A
	Formülasyon C	37,00 a	21,67	35,00 a	31,22 A
	Formülasyon D	32,00 b	21,00	21,00 b	24,67 B
	Kontrol	11,00 c	11,00	11,00 c	11,00 D
	Ortalama	25,80 A ^{**}	18,73B	23,80 A	22,78

(devam)

	Uygulamalar	Çeşitler			
		Pink Impression	Blue Aimable	Golden Parade	Ortalama
NH ₄ -N (ppm)	Formülasyon A	0,0005 c ^{***}	11,20 b ^{***}	10,80 b ^{***}	7,33 B ^{***}
	Formülasyon B	13,20 a	13,10 ab	13,50 a	13,27 A
	Formülasyon C	13,40 a	13,80 a	13,80 a	13,67 A
	Formülasyon D	14,00 a	13,50 ab	13,30 a	13,60 A
	Kontrol	7,60 b	7,60 c	7,60 c	7,60 B
	Ortalama	9,64 B ^{***}	11,84 A	11,80 A	11,09
	NO ₃ -N	Formülasyon A	18,60 b ^{***}	18,90 b ^{***}	19,20 b ^{***}
Formülasyon B		22,30 a	20,50 b	22,70 a	21,83 AB
Formülasyon C		23,50 a	22,40 a	22,90 a	22,93 A
Formülasyon D		20,40 ab	19,60 b	23,40 a	21,33 B
Kontrol		14,10 c	14,10 c	14,10 c	14,10 D
Ortalama		19,78 AB [*]	19,10 B	20,46 A	19,78
Alınabilir P (ppm)		Formülasyon A	12,50 c ^{***}	13,70 b ^{***}	12,40 c ^{***}
	Formülasyon B	16,40 b	17,20 a	16,80 b	16,80 B
	Formülasyon C	17,80 b	19,40 a	18,70 a	18,63 A
	Formülasyon D	20,20 a	17,60 a	18,60 a	18,80 A
	Kontrol	5,66 d	5,66 c	5,66 d	5,66 D
	Ortalama	14,51 ^{ns}	14,71	14,43	14,55
	Alınabilir K cmol/kg	Formülasyon A	2,77 ^{ns}	2,74 ^{ns}	2,75 ^{ns}
Formülasyon B		2,66	2,75	2,68	2,70
Formülasyon C		2,74	2,75	2,74	2,74
Formülasyon D		2,76	2,74	2,75	2,75
Kontrol		2,71	2,71	2,71	2,71
Ortalama		2,73 ^{ns}	2,74	2,73	2,73
Alınabilir Ca cmol/kg		Formülasyon A	14,50 ^{ns}	14,70 ab [*]	15,00 a [*]
	Formülasyon B	14,20	14,50 ab	14,60 a	14,43 AB
	Formülasyon C	15,30	15,70 a	14,80 a	15,27 A
	Formülasyon D	13,50	13,70 bc	13,50 ab	13,57 B
	Kontrol	12,42	12,42 c	12,42 b	12,42 C
	Ortalama	13,98 ^{ns}	14,20	14,06	14,08

(devam)

	Uygulamalar	Çeşitler			
		Pink Impression	Blue Aimable	Golden Parade	Ortalama
Alnabilir Mg cmol/kg	Formülasyon A	2,90 a*	2,88 ab***	2,91 b***	2,90 AB***
	Formülasyon B	2,88 a	2,89 a	2,85 c	2,87 B
	Formülasyon C	2,94 a	2,92 a	2,95 a	2,94 A
	Formülasyon D	2,75 b	2,84 b	2,67 d	2,75 C
	Kontrol	2,59 b	2,59 c	2,59 e	2,59 D
	Ortalama	2,81 ^{ns}	2,82	2,79	2,81
	Alnabilir Na cmol/kg	Formülasyon A	0,86 ^{ns}	0,80 ^{ns}	0,80 ^{ns}
Formülasyon B		0,76	0,74	0,80	0,77
Formülasyon C		0,74	0,72	0,75	0,74
Formülasyon D		0,72	0,72	0,70	0,71
Kontrol		0,85	0,85	0,85	0,85
Ortalama		0,79 ^{ns}	0,77	0,78	0,78
Alnabilir Fe mg/kg		Formülasyon A	1,29 b**	0,91 b*	1,33 c***
	Formülasyon B	1,30 b	1,46 ab	1,45 b	1,40 B
	Formülasyon C	1,88 a	1,80 a	1,92 a	1,87 A
	Formülasyon D	1,88 a	1,92 a	1,90 a	1,90 A
	Kontrol	0,84 b	1,20 b	1,20 d	1,08 C
	Ortalama	1,44 ^{ns}	1,46	1,56	1,49
	Alnabilir Cu mg/kg	Formülasyon A	1,33 ^{ns}	1,88 c***	1,88 a***
Formülasyon B		1,90	1,90 b	1,88 a	1,89
Formülasyon C		1,90	1,93 a	1,92 a	1,92
Formülasyon D		1,90	1,92a	1,94 a	1,92
Kontrol		1,75	1,75 d	1,75 b	1,75
Ortalama		1,76 ^{ns}	1,87	1,87	1,83
Alnabilir Mn mg/kg		Formülasyon A	3,67 ^{ns}	1,88 c***	3,65 c***
	Formülasyon B	3,44	3,69 a	3,75 b	2,88 AB
	Formülasyon C	3,79	3,78 a	3,76 a	3,78 A
	Formülasyon D	3,77	3,78 a	3,75 a	3,77 A
	Kontrol	3,66	3,66 b	3,66 c	3,66 A
	Ortalama	3,55 ^{ns}	3,37	3,7	3,54

(devam)

	Uygulamalar	Çeşitler			
		Pink Impression	Blue Aimable	Golden Parade	Ortalama
Alınabilir Zn mg/kg	Formülasyon A	1,36 bc ^{**}	1,38 d ^{***}	1,42 c ^{***}	1,39 D ^{***}
	Formülasyon B	1,44 ab	1,45 c	1,44 c	1,44 C
	Formülasyon C	1,56 a	1,55 b	1,56 b	1,56 B
	Formülasyon D	1,60 a	1,65 a	1,68 a	1,64 A
	Kontrol	1,22 c	1,22 e	1,22 d	1,22 E
	Ortalama	1,44 ^{ns}	1,45	1,46	1,45
	Alınabilir B mg/kg	Formülasyon A	0,35 c ^{***}	0,38 a ^{***}	0,35 b ^{**}
Formülasyon B		0,39 a	0,39 a	0,35 b	0,38 A
Formülasyon C		0,37 b	0,39 a	0,38 a	0,38 A
Formülasyon D		0,36bc	0,38 a	0,38 a	0,37 A
Kontrol		0,33 d	0,33 b	0,33 b	0,33 C
Ortalama		0,36 B ^{***}	0,37 A	0,36 B	0,36
Alınabilir Pb mg/kg		Formülasyon A	0,10 b [*]	0,10 ^{ns}	0,10 c ^{***}
	Formülasyon B	0,10 b	0,11	0,11 b	0,11 C
	Formülasyon C	0,12 a	0,12	0,10 c	0,11 B
	Formülasyon D	0,12 a	0,12	0,14 a	0,13 A
	Kontrol	0,09 b	0,90	0,90 d	0,90 E
	Ortalama	0,11 ^{ns}	0,11	0,11	0,11
	Alınabilir Cd mg/kg	Formülasyon A	0,14 ^{ns}	0,14 ^{ns}	0,12 ^{ns}
Formülasyon B		0,47	0,14	0,12	0,24
Formülasyon C		0,13	0,14	0,12	0,13
Formülasyon D		0,13	0,13	0,13	0,13
Kontrol		0,14	0,14	0,14	0,14
Ortalama		0,20 ^{ns}	0,14	0,13	0,16

ns: NS: $p > 0,05$ de önemsiz, *** $P < 0,001$, ** $P < 0,01$ ve * $P < 0,5$ olasılık düzeyinde istatistiki olarak önemlidir.

Pink Impression çeşidinde, bakteri formülasyon uygulamalarının pH'ya etkisi istatistiksel ($p > 0,05$) olarak önemli bulunmamıştır. Blue Aimable lale çeşidinde, kontrol uygulamasına göre pH miktarı istatistiksel ($p < 0,01$) olarak önemli bulunmuştur. Golden Parade lale çeşidinde de, kontrol uygulamasına göre pH miktarı istatistiksel ($p < 0,001$) olarak önemli bulunmuştur (Çizelge 4.40).

Tüm lale çeşitlerinde denemedeki bakteri formülasyon uygulamalarından elde edilen toprakta kireç (%) oranı ($p<00001$) istatistiksel olarak önemli olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.40).

Tüm lale çeşitlerinde denemedeki bakteri formülasyon uygulamalarının $\text{NH}_4\text{-N}$, $\text{NO}_3\text{-N}$, alınabilir P, alınabilir Zn ve alınabilir B miktarlarına ($p<0,001$) etkisi istatistiksel olarak önemli bulunmuştur (Çizelge 4.40).

Tüm lale çeşitlerinde, denemedeki bakteri formülasyon uygulamalarının fosfor (%) oranı bakımından ($p<0,001$) istatistiksel olarak önemli olduğu belirlenmiştir. Pink Impression çeşidinde, kontrol uygulamasına göre fosfor (%) oranı Formülasyon D uygulamasıyla elde edilmiştir. Blue Aimable çeşidinde, kontrol uygulamasına göre fosfor (%) oranı Formülasyon B, C ve D uygulamalarıyla elde edilmiştir. Golden Parade lale çeşidinde ise, kontrol uygulamasına göre en anlamlı fosfor (%) oranı Formülasyon C ve D uygulamalarıyla elde edilmiştir. Bakteri formülasyonları lale toprak örneklerinde, ortalama en yüksek fosfor (%) oranı Formülasyon C ve D uygulamalarında elde edilmiştir (Çizelge 4.40).

5. TARTIŞMA VE SONUÇ

2013 yılı vejetasyon periyodu içinde, *Tulipa gesneriana* L. türüne ait ülkemizde park ve bahçelerde yaygın olarak kullanılan; Pink Impression, Blue Aimable ve Golden Parade çeşitlerine ait 10/12 cm çevre büyüklüğüne sahip lale soğanları kullanılarak Erzurum koşullarında; 4 farklı bakteri formülasyon uygulamaları yapılan bu çalışmada bazı verim ve kalite özellikleri incelenmiştir. Bitki boyu, çiçek sapı uzunluğu, çiçek sapı kalınlığı, klorofil tayini, yaprak sayısı, yaprak rengi/yeşilliği, yaprak alanı, yaprak eni, yaprak uzunluğu, ana soğan sayısı, yavru soğan sayısı, yavru soğan ağırlığı, yavru soğan çapı gibi bitkisel özellikler belirlenmiştir.

Dikimden sonra toprak yüzeyine ilk çıkış sırasıyla Pink Impression çeşidinde, Golden Parade çeşidinde ve Blue Aimable çeşidinde olmuştur. Bitkisel materyalin tanıtıldığı bölümdeki Çizelge 3.2 incelendiğinde çıkış sürelerinin, erkencilik veya orta geççi olma özelliği ile tezatlık oluşturduğu görülmektedir. Nisan ayı ortasında dikilen orta geççi çeşit özelliğine sahip Pink Impression ve Golden Parade çeşitlerinde daha hızlı çıkışa sahip olduğu gözlenirken; erkenci çeşit özelliğine sahip Blue Aimable çeşidinde çıkış süresi daha geç olmuştur. Bunun sebebi olarak dikim zamanının (17 Nisan 2013) etkisi olabileceği düşünülmektedir.

Farklı bakteri kombinasyonları ve çeşitler, bitki boyu özelliği üzerinde genel olarak etkili olmuştur. Ortalama en uzun bitki boyuna sahip lale çeşidi Pink Impression çeşidi, en kısa bitki boyuna sahip çeşit Golden Parade çeşidi olmuştur. ‘Çeşit’ faktörünün önemli olduğu ancak ‘Uygulama x Çeşit’ interaksyonunun önemli olmadığı bu özellikle de ortaya çıkmıştır. Pink Impression lale çeşidinde, ortalama en yüksek bitki boyu uzunluğu 26,38 cm ile Formülasyon D uygulamasından elde edilirken; aynı çeşitte ortalama en düşük bitki boyu uzunluğu ise Formülasyon A (12,50 cm) uygulamasında belirlenmiştir. Muisers *et al.* 2001, laleden önemli kalite kriterlerinden birinin de gövde uzunluğu olduğunu belirtmiştir. Bu çalışmanın sonucu olarak bitki boy uzunluğu bakımından Pink Impression çeşidi ve formülasyon D uygulamasının önemli olduğunu

söyleyebiliriz. Gezgin, (2007) lalelerde, genel olarak, bitki boylarının 15–60 cm olduğunu belirtmiştir. Çalışmamızın sonuçlarının araştırmacının bulguları ile uyumlu olduğu görülmektedir.

Gövde sayısı özelliği üzerinde ‘Çeşit’ faktörü ve ‘Uygulama x Çeşit’ interaksyonunun önemli olduğu ortaya çıkmıştır. Lale çeşitlerinde, belirlenen ortalama en fazla gövde sayısı 4,91 adet ile Blue Aimable çeşidinde elde edilmiştir. Farklı Bakteri Formülasyonları Uygulamaları gövde sayısı bakımından ortalama en fazla gövde sayısı 5,24 adet ile Formülasyon B bakteri uygulamasıyla elde edilmiştir. Dole and Wilkins (1999), ticari olarak lalede soğan üretimi, zarlı pulların yanındaki vejetatif yan tomurcuktan ya da yıllık kardeş soğanlardan yavru bitkilerin geliştirilmesi prensibine dayandığını ve ortalama bu kardeş soğan oranının 2 veya 3 yeni soğancık olduğunu belirtmiştir. Lale üretiminde her yıl bir bitkiden 2–3 adet kardeş soğan oluşmakta olduğunu da belirtmiştir. Araştırmamızdan, yavru soğan miktarını ifade eden gövde sayısı parametresinin 3 farklı lale çeşidinden en fazla Blue Aimable çeşidinden ve farklı bakteri formülasyonlarından Formülasyon B uygulamasıyla ortalama olarak daha önceki çalışmalarda elde edilmiş olan yavru soğan miktarlarından daha fazla olarak elde edildiği sonucuna varılabilir.

Çiçek sapı uzunluğu bakımından ‘Çeşit’ faktörü, ‘Uygulamalar’ faktörü ve ‘Uygulama x Çeşit’ interaksyonu faktörünün istatistiksel olarak önemli olduğu bu özellikle de ortaya çıkmıştır. En yüksek çiçek sapı uzunluğu değeri, 9,68 cm ile Pink Impression çeşidinde elde edilmiş ancak uzunluk değerleri kontrole göre Pink Impression çeşidinde azalmıştır. Kontrol uygulamasına göre Blue Aimable lale çeşidinin denemedeki bakteri Formülasyon C uygulamasıyla en uzun çiçek sapı boy uzunluğuna sahip olduğu tespit edilmiştir. Lalelerde, genel olarak, sap uzunluğu 5–50 cm arasında değişmekte olduğunu Gezgin (2007) belirtmiştir. Çalışmamızın sonuçlarının bu bulgu ile uyumlu olduğu görülmektedir. Bununla birlikte, genel olarak tüm çeşitlerin ortalama çiçek sapı boy uzunluklarına bakıldığında, erkenci çeşidin kısa saplı olduğu sonucuna varılabilir. Çeşit farklılığında bu durumun ortaya çıkabileceği ifade edilebilir.

Yaprak alanı bakımından ‘Uygulamalar‘ faktörü, ‘Çeşit‘ ve ‘Uygulama x Çeşit‘ interaksyonu faktörlerinin, istatistiksel olarak önemli olduğu bu özellikle de ortaya çıkmıştır. Bakteri formülasyonları lale çeşitlerinde, ortalama en fazla yaprak alanı 44,18 cm² ile Formülasyon C uygulamasında elde edilmiştir. Lale çeşitlerinde, belirlenen ortalama en fazla yaprak alanı 46,32 cm² ile Golden Parade lale çeşidinde elde edilmiştir. Ürgenç (1998) tarafından; Bitkinin yaprakları koparırsa fotosentez yetersizliği dolayısıyla soğan iyi gelişemeyeceği belirtilmiştir. Elde edilen en fazla yaprak alanına sahip lale çeşidi Golden Parade’ nin en fazla ana soğan sayısına sahip olan lale çeşidi olduğu sonucumuzla bu iki parametrenin doğrudan aralarında bir ilişki olduğu söylenebilir. Rees (1971), ana soğan pullarını ve yaprak alanının azalması, daha az yavru soğanı ve bunların daha düşük büyüme oranı ile sonuçlandığını belirtmiştir. Bu çalışmanın sonuçlarının Rees (1971)’ in belirttiği bu bilgi ile uyumlu olduğunu söyleyebiliriz. Bakteri formülasyonları Pink Impression lale çeşidinde, yaprak alanı bakımından ortalama en fazla yaprak alanı 63,67 cm² ile Formülasyon C uygulamasında elde edilmiştir. Bakteri formülasyonları Blue Aimable lale çeşidinde, yaprak alanı bakımından ortalama en fazla yaprak alanı 32,23 cm² ile Formülasyon B uygulamasında elde edilmiştir. Golden Parade lale çeşidinin denemedeki bakteri Formülasyon D uygulamasıyla en fazla (54,46 cm²) yaprak alanı elde edilmiştir. Bu sonuçlar ile farklı bakteri formülasyonlarının çeşitlerde de farklı olarak etkili oldukları sonucuna varılabilir.

L renk tayini değerleri bakımından ‘Çeşit‘ faktörü ve ‘ Uygulama x Çeşit ‘ faktörü ve ‘Uygulamalar‘ faktörü, istatistiksel olarak önemli olduğu bu renk değerleriyle de ortaya çıkmıştır. Bakteri formülasyonları lale çeşitlerinde, ortalama en fazla L değeri diğer bir ifadeyle en parlak renk 46,64 ile Formülasyon C uygulamasında elde edilmiştir. Lale çeşitlerinde, belirlenen ortalama en fazla L değeri 44,53 ile Golden Parade lale çeşidinde elde edilmiştir. Bakteri formülasyonları Pink Impression lale çeşidinde değerlendirildiğinde, L değeri bakımından ortalama en fazla L değeri 56,26 cm ile Formülasyon C uygulamasında elde edilmiştir. Pink Impression lale çeşidinde, a değeri bakımından ortalama en fazla a değeri diğer bir ifadeyle en yeşil rengi -12,95 cm ile Formülasyon C uygulamasında elde edilmiştir. Pink Impression lale çeşidinde

denemede kullanılan tüm bakteri formülasyonları uygulamalarının kontrol uygulamasına göre a değeri üzerine ($p < 0.001$) etkisi istatistiksel olarak önemli olduğu belirlenmiştir. Bakteri formülasyonları Pink Impression lale çeşidinde, ortalama en fazla b değeri yani sarı rengi 19,38 ile Formülasyon C uygulamasında elde edilmiştir.

Lale çeşitlerinde, belirlenen ortalama en fazla klorofil/spad değeri 44,30 ile Blue Aimable lale çeşidinde elde edilmiştir. Bakteri formülasyonları lale çeşitlerinde, ortalama en fazla klorofil/spad değeri 43,07 ile kontrol uygulamasında elde edilmiştir. Ortalama en az klorofil/spad değeri ise Formülasyon A (38,37) uygulamasında belirlenmiştir. Bulgulara göre, bakteri uygulamaları lale çeşitleri üzerinde bitki büyümesini artırdığı için klorofil/spad değerlerinde azaltıcı etkide bulunduğu ifade edilebilir. Nitekim, bakteri uygulamalarıyla artış elde edilen azot oranının bitki büyümesi üzerine yaptığı etki sonucu klorofil (Spad değerini)'in azalmasına sebep olmuştur şeklinde yorumlanabilir.

Ana soğan sayısı bakımından 'Çeşit' faktörü istatistiksel olarak önemli olduğu ana soğan sayısı parametresiyle de ortaya konmuştur. Lale çeşitlerinde, belirlenen ortalama en fazla ana soğan sayısı 6,20 adet ile Golden Parade çeşidinde elde edilmiştir. Ortalama en az ana soğan sayısı ise Blue Aimable ve Pink Impression lale (2,07 adet) çeşitlerinde belirlenmiştir. Atay (1996), soğanlarla üretim, tohumdan üretime kıyasla çok daha hızlı olması ve üründe bir örneklilik sağlanması açısından avantajlara sahip olduğunu bildirerek soğan sayısı ve kalitesinin önemini vurgulamıştır. Başkent (2008), lale ve soğanlı süsenlerde esas soğan parçalanır ve geriye bir önceki mevsim oluşmuş bir demet soğan ve soğancık kalır. Bunların en büyüğü çiçeklenme oluşturacak büyüklüğe ulaşmış olduğunu belirtmiştir. Çalışma sonucunda da çeşit faktörüne bağlı olarak bakteri formülasyon uygulamalarıyla soğan sayısı ve kalitesi arttırılabileceği sonucuna varılabilir.

Yavru soğan sayısı bakımından 'Çeşit' faktörü, 'Uygulamalar' faktörü ve 'Uygulama x Çeşit' interaksyonu faktörünün istatistiksel olarak önemli olması bu özellikte de ortaya konmuştur. Lale çeşitlerinde, ölçülen ortalama en fazla yavru soğan sayısı 31,20 adet ile

Blue Aimable çeşidinde elde edilmiştir. Bakteri formülasyonları lale çeşitlerinde, ortalama en fazla yavru soğan sayısı 26,89 adet ile Formülasyon C uygulamasında elde edilmiştir. Bakteri formülasyonları Pink Impression lale çeşidinde değerlendirildiğinde, yavru soğan sayısı bakımından ortalama en fazla yavru soğan sayısı 27,67 adet ile Formülasyon B uygulamasında elde edilmiştir. Le Nard ve De Hertogh (1993), soğan üretiminde temel hedefin düşük maliyetle hem satılabilir irilikte, iyi kalitede ve fazla sayıda soğan yetiştirmek, hem de, üretim yapılan alanın gelecek dönem dikimi için yeterli miktarda üretim materyali elde etmek veya sayıyı arttırmak olduğunu belirtmişlerdir. Bu çalışma ile, soğan maliyeti lale üretiminin en önemli girdisidir. Çeşide bağlı olarak farklı bakteri formülasyon uygulamalarıyla soğan üretiminin artırılabilceği böylece bu girdi maliyetinin azaltılabileceği sonucuna ulaşabiliriz.

Yavru soğan çapı bakımından ‘Çeşit’ faktörü istatistiksel olarak önemli ($p < 0.001$) bulunurken; ‘Uygulamalar’ ve ‘Uygulama x Çeşit’ interaksyonu faktörlerinin, istatistiksel olarak önemli ($p > 0,05$) olmadığı tespit edilmiştir. Lale çeşitlerinde, belirlenen ortalama en fazla yavru soğan çapı 23,04 mm ile Golden Parade çeşidinde elde edilmiştir. Ortalama en az yavru soğan çapı ise Pink Impression (13,98 mm) lale çeşidinde belirlenmiştir. Le Nard and De Hertogh (1993), çiçeklenme başlangıcı ve hasat arasında kalan dönemdeki sıcaklıklar lale yetiştiriciliği açısından kritik öneme sahip olduğunu, eğer bu dönemde havalar sıcak geçer ve toprakta yeterli miktarda nem bulunmazsa, bitkinin bu dönemi kısa tuttuğu ve ticari değeri olan soğanların fazla büyüemeyip küçük kaldığını belirtmişlerdir. Yavru soğanların çoğunun bu dönemde oluştuğunu da eklemişlerdir. Denemenin yürütüldüğü periyod boyunca bitkilerin sulama ihtiyaçları titizlikle takip edilerek, giderilmiştir. ‘Uygulamalar’ ve ‘Uygulama x Çeşit’ interaksyonu faktörlerinin, yavru soğan çapları üzerinde istatistiksel olarak önemli olmamasının nedeni olarak, Nisan- Temmuz aylarındaki sıcak havalar ihtimal olarak gösterilebilir.

Bakteri formülasyon uygulamalarıyla toprak örneklerinde kontrole göre $\text{NH}_4\text{-N}$, $\text{NO}_3\text{-N}$ ve elverişli P içeriğinin arttığı tespit edilmiştir. Genel olarak bakteri uygulamalarının toprağın elverişliliği üzerine önemli etkilerinin olduğu tespit edilmiştir.

Bakteri formülasyonu uygulamalarının lale çeşitlerinde kontrol uygulamasına göre soğan ve yaprak örneklerine ait toplam N, P, K, Ca, S, Mg, Fe, Mn, Zn ve Cu makro ve mikro element miktarlarında artışa sebep olmuş ve bu artış istatistiki olarak da önemli bulunmuştur. Aksoy ve Altındışli (1998) verimi artırmak uygun tür ve çeşit seçimi, gerekli üretim girdilerinin kullanımı ve kültürel tedbirlerin gerektiği şekilde uygulanması ile mümkün olduğunu ve verimi arttırmada en çok başvurulan kültürel uygulamanın organik ve suni gübre kullanımı olduğunu ifade etmişlerdir. Araştırmamızda elde edilen makro ve mikro element miktarlarında artışa sebep olan PGPR da verimi arttırmada kullanılabilecek uygulamalardan biri olabilir sonucuna varılabilir.

Sonuç olarak;

*Dış mekan süs bitkisi, kesme çiçek ve saksı bitkisi amaçlı lale üretiminde, yetiştiricilikte üretim materyali, soğanlar bir kez kullanılmakta bu yüzden her yıl soğanlar yenilenmektedir. Ayrıca lalenin yavru soğanları ile üretilmesi üç yıllık bir devir daimi ile olmaktadır. Bu sebeplerden dolayı soğan maliyeti lale üretiminin en önemli girdisi olmaktadır. Soğan üretiminde temel hedef en düşük fiyatla maksimum sayıda satılabilecek büyüklükte, kaliteli soğan üretmektir. Bunu yaparken üretim alanını devam ettirmekte düşünülmesi gereken bir diğer hedefdir. Bu çalışma ile PGPR'in kullanımı ile potansiyel kirleticiler olan endüstriyel gübre ve pestisit uygulamalarının azaltılmasının sağlanabileceği sonucuna varılmıştır. PGPR' ın lale bitkisinin vejetatif gelişimine olumlu katkılarda bulunmasıyla yavru soğan üretiminin artırılması; üretim materyali maliyetinin azaltılabileceği böylece üretimin devamına ve piyasanın gelişmesine katkı sağlanabileceği sonucuna varılmıştır.

*Farklı bakteri formülasyonları uygulamaları ile ticari olarak laleda kardeş soğan üretiminin çeşit özelliğine bağlı olarak arttırılabileceği görülmüştür.

*Bakteri formülasyonları lale çeşitlerinde, ortalama en fazla yavru soğan sayısı Formülasyon C uygulamasında elde edilmiştir. Ortalama en az yavru soğan sayısı ise

kontrol uygulamasında elde edilmiştir. Bu elde edilen sonuç ile denemede kullanılan tüm bakteri formülasyonlarının kontrol uygulamasına göre yavru soğan sayısını arttırdığı sonucuna ulaşabiliriz.

*Ortalama en fazla yavru soğan çapı, yavru soğan uzunluğu ve yavru soğan ağırlığı Golden Parade çeşidinde elde edilmiştir. Ortalama en az yavru soğan çapı, yavru soğan uzunluğu ve yavru soğan ağırlığı ise Pink Impression lale çeşidinde belirlenmiştir.

*Ülkemiz kaynaklı tescilli biyolojik ürünlerin yaygınlaşması ile kimyasal gübre ve pestisit tüketiminde belli bir oranda azalma sağlanacaktır. Özellikle de evimizin, şehrimizin en güzel yerlerini ayırdığımız alanlarda yapılan süs bitkisi alanlarında kimyasal uygulamalar yerine biyolojik uygulamalar ile hem kimyasallardan kaynaklanan kirliliğin önüne geçilecek hem de bozulan toprak yapısının zamanla daha da düzeleceği öngörülmüştür.

* Erkenci çeşitlerin çiçeklenme süreleri kısa, bununla birlikte boyları, çiçek sapı uzunlukları da daha kısa olmaktadır. Geççi çeşitlerin çiçek sapı uzunlukları daha fazla olmaktadır. İklim koşulları, çeşitlerdeki bu doğal var olan özellikleri vurgulayarak ortaya çıkarmaktadır. Genel olarak tüm çeşitlerin ortalama çiçek sapı boy uzunluklarına bakıldığında, erkenci çeşidin kısa saplı olduğu sonucuna varılabilir. Çeşit farklılığında doğal olarak ortaya çıkan bu durum, çok erkenci bir çeşit daha serinde veya sıcak olmasına rağmen ışık yoğunluğu daha düşük olan bir dönemde yetiştirilerek uzatılabilmektedir.

* Bakteri formülasyonu uygulamalarının lale çeşitlerinde kontrol uygulamasına göre soğan ve yaprak örneklerine ait toplam N, P, K, Ca, S, Mg, Fe, Mn, Zn ve Cu makro ve mikro element miktarlarında artışa sebep olmuş ve bu artış istatistiki olarak da önemli bulunmuştur.

*Erzurum koşulları, lale soğanı yetiştiriciliği için uygun bulunmuştur. Sıcak geçen yaz aylarında bile yeterli bakım işlemleri yapıldığı durumda iyi kalitede lale soğanı elde edilebileceği görülmüştür.

*Çalışmanın lale soğan sayısındaki artış üzerine etkisi, yetiştiriciler tarafından üretimde referans alınarak daha fazla soğan üretimi gerçekleştirilecek, ülkemizin lale soğan talebi karşılanabilecek ve lale soğan ithalatı azaltılabilecektir. Ayrıca, İhracat miktarının artmasıyla milli gelirimize büyük katkı sağlanacaktır.

KAYNAKLAR

- Akgül, D. S., Mirik, M., 2008, Biocontrol of *Phytophthora capsici* on pepper plants by *Bacillus megaterium* strains. *J. Plant Pathol.*, 90, 29-34.
- Aksoy, U., Altındışli, A., 1998, Ekolojik (organik, biyolojik) tarım. Ekolojik Tarım Organizasyon Derneği (ETO). İzmir, 125.
- Amer, G.A., Utkheda, R.S. 2000, Development of formulation of biological agents for management of root rot of lettuce and cucumber. *Can. J. Microbiol.* 46, 809-816.
- Anonim, 1989. *AnaBritannica*. 86.34.Y.0012.1, Cilt 14, 249 p.
- Anonim, 2006. Asyalale web sitesi. www.asyalale.com. Erişim tarihi: 08.12.2006.
- Anonim, 2011. Erzurum Meteoroloji Bölge Müdürlüğü verileri.
- Anonim, 2012a. 2012 süs bitkileri faaliyet raporu OAİB., 2012.
- Anonim, 2012b. İhracatçı birlikleri kayıtları, Türkiye Süs Bitkileri İthalatı.
- Anonim, 2012c. Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı., 2012.
- Anonim, 2013a, <http://www.sakaryatarim.gov.tr/kisiselcalismalar/Lale>. Erişim tarihi: 15.04.2013.
- Anonim, 2013b. Türkiye istatistik kurumu (TÜİK)., 2013.
- Anonim, 2013c. Ali Yetgin Yapı Tarım ve Hay.San.Tic.Ltd.Şti. FLOREKS Tarım ve Peyzaj Ürünleri Gıda İth.İht.Ltd.Şti. www.asyalale.com erişim tarihi: 11.11.2013.
- Anonim, 2013d. FLOREKS Tarım ve Peyzaj Ürünleri Gıda İth.İht.Ltd.Şti.
- Anonim, 2013e. <http://www.dutchgrown.com/wholesale/gardening-landscaping/tulips/single-late-tulips/blue-aimable/> Erişim tarihi: 09.12.2013.
- Anonymous, 2006, www.gardenquides.com. Erişim tarihi: 08.12.2006.
- Anonymous, 2007. World flower bulbs report, Rabobank, 2007. http://www.rabobank.com/content/images/BulbsMap_tcm43-.jpg.
- Anonymous, 2010. AIPH International Statistical Yearbook 2010.
- Anonymous, 2011a. International Statistics Flowers and Plants 2011, AIPH-Union Fleurs 2011, Vol.59, 125p, The Netherlands, 2011.
- Anonymous, 2011b. AIPH International Statistical Yearbook 2011.
- Antoun, H., Prevost, D., 2006, Ecology of plant growth promoting rhizobacteria. PGPR: biocontrol and biofertilization. Edited by Zaki A. Siddiqui. Springer, The Netherlands, 1-38.
- Arıkan, Ş. 2012. Bitki Büyümesini Artırıcı Rizobakterilerin (Bbar) Vişnede Bitki Gelişimi, Verim Ve Meyve Kalitesine Etkileri. Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, Konya.
- Armitage, A. M. And Laushman, J. M. 2003. Specialty Cut Flowers. Timber Pres, ISBN: 0-88192-579-9, Portland, Cambridge.
- Armstrong, H. 2002. Hydroponic tulips succeed at second attempt. *Flowertech*, Vol.5/No.1, NL.
- Atay, S. 1996. Soğanlı bitkiler. DHKD yayını, ISBN 975-96081-1-1-1,84s, İstanbul.

- Ateş, F., Karagöz, K., Karagöz, H., Kotan, R., Ateş, B. Ve Çakmakçı, R., 2011a. Akdamar Adası, Fırtına Vadisi ve Kemalpaşa Bölgelerinde asidik ve alkali doğal asma rizosfer topraklarından bitki gelişimini teşvik edici bakteri izolasyonu. GAP VI. Tarım Kongresi, 09–12 Mayıs 2011. 833-838.
- Ateş, F., Karagöz, K., Karagöz, H., Kotan, R., Ateş, B., Kutlu, M., Çakmakçı, R. 2011b. Bağcılıkta biyolojik gübre olarak kullanılabilir bitki gelişimini teşvik edici azot fikseri ve fosfat çözücü bakteri izolasyonu". Uluslararası Katılımlı 1. Ali Numan Kırarç Tarım Kongresi Ve Fuarı 27-30 Nisan 2011, Eskişehir, 3, 2599-2606.
- Başkent, A. 2005. Lalenin süs bitkileri içerisindeki yeri ve önemi. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü, Lisans Semineri, 25s.
- Başkent, A., 2008. Ring (Yüzük) Kültüründe Farklı Katı Ortamların Lale Soğanı Oluşumu Ve Özelliklerine Etkileri. Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı., Ankara.
- Baytop, T. 1992. İstanbul Lâlesi, Kültür Bakanlığı Yay., Ankara, s.2.
- Baytop, T. 1997. Türkçe Bitki Adları Sözlüğü. Atatürk Kültür, Dil ve Tarih Yüksek Kurumu Türk Dil Kurumu Yayınları: 578, ISBN: 975–16–0542–3, Ankara.
- Baytop, T., Kurnaz, C., 2003. "Lâle", DİA, C. 27, s. 79, Ankara.
- Beazley, M. 1979. Plant Propagation. The Royal Horticultural Society, Octopus Publishing Group Ltd. , ISBN: 1 84000156 9 , China.
- Beazley, M. 2004. The Complete Book Of Plant Propagation. Octopus Publishing Group Ltd., ISBN: 1840009152, UK.
- Belimov, A.A., Kojemiakov, P.A., Chuvarliyeva, C.V., 1995. Interaction between barley and mixed cultures of nitrogen fixing and phosphate-solubilizing bacteria. Plant Soil 173, 29–37.
- Bremner, J.M. 1996. Nitrogen-total. pp,1085–1121 *In*: Methods of soil analysis. Part III. Chemical Methods (Bartels, J.M., and J.M. Bigham eds.) 2nd Ed. ASA SSSA Publisher Agron. No: 5 Madison WI, USA.
- Çakmakçı, R., 2002. Azot fiksasyonu ve fosfat çözücü bakteri aşılamaalarının şeker pancarı verim ve kalitesine etkisi. II. Şeker Pancarı Üret. Semp., Verim, Kalit. Yük., 257-270.
- Çakmakçı, R., 2005a. Bitki gelişiminde fosfat çözücü bakterilerin önemi. Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 35, 93-108.
- Çakmakçı, R., 2005b. Bitki gelişimini teşvik eden rizobakterilerin tarımda kullanımı. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 36, 97-107.
- Çakmakçı, R., Dönmez F., Canbolat, M. ve Şahin, F., 2005c. Sera ve farklı tarla koşullarında bitki gelişimini teşvik edici bakterilerin bitki gelişimi ve toprak özelliklerine etkisi. Türkiye VI. Tarla Bitkileri Kongresi 5-9 Eylül, Cilt I 45-50, Antalya.
- Çakmakçı, R., Dönmez, F., Aydın, A. And Şahin, F., 2006b. Growth promotion of plants by plant growth-promoting rhizobacteria under greenhouse and two different field soil conditions. Soil Biology & Biochemistry, 38 (6): 1482-1487.
- Çakmakçı, R., Dönmez, M.F., Erdoğan, Ü., 2007b, The effect of plant growth promoting rhizobacteria on barley seedling growth, nutrient uptake, some soil properties, and bacterial counts. Turk J Agric For, 31, 189-199.

- Çakmakçı, R., Dönmez, M.F., Ertürk, Y., Erat, M., Haznedar, A., Sekban, R., 2010a. Diversity and metabolic potential of culturable bacteria from the rhizosphere of Turkish tea grown in acidic soils. *Plant and Soil*, 332;299-318.
- Çakmakçı, R., Erat, M., Erdoğan, Ü., Dönmez F., 2007a, The influence of plant growth-promoting rhizobacteria on growth and enzyme activities in wheat and spinach plants. *J Plant Nutr Soil Sci*, 170, 288-295.
- Çakmakçı, R., Erat, M., Oral, B., Erdogan, Ü., Şahin, F., 2009a, Enzyme activities and growth promotion of spinach by indole-3-acetic acid-producing rhizobacteria. *J. Hort. Sci. Biotechnol*, 84, 375-380.
- Çakmakçı, R., Erdoğan, Ü., 2006a. Bitki gelişme promotörü rizobakteri kullanımındaki son gelişmeler: organik tarım perspektif ve uygulamaları. Türkiye III. Organik Tarım Kongresi, Yalova, 521-532.
- Çakmakçı, R., Erdoğan, Ü., Kotan, R., Oral, B. Ve Dönmez, F. 2008. Çoruh vadisinde yabancı ahududu rizosfer topraklarında heterotrof azot fikseri bakteri çeşitliliği. IV. Ulusal Bitki Besleme ve Gübre Kongresi. 8-10 Ekim 2008, Konya. s: 706-718.
- Çakmakçı, R., Kantar, F. And Şahin, F., 2001. Effect of N₂-fixing bacterial inoculations on yield of sugar beet and barley. *Journal of Plant Nutrition and Soil Science*, 164 (5), 527-531.
- Çakmakçı, R., Kantar, F., Şahin, F., 2001. Effect of N₂-fixing bacterial inoculations on yield of sugar beet and barley. *J. Plant Nutr. Soil Sci*. 164, 527-531.
- Çakmakçı, R., Kotan, R., Erman, M., Çelik, M. Ve Karagöz, K., 2009b. Van gölü havzasında yabancı serin iklim tahılları ve yabancı pancar rizosfer topraklarında fosfat çözücü ve azot fikseri bakteri çeşitliliği. Türkiye VIII. Tarla Bitkileri Kongresi. 19-22 Ekim 2009. Hatay.
- Çakmakçı, R., Kotan, R., Kantar, F., Şahin, F., 2010b. Türkiye’de bitki gelişmesini teşvik edici bakteri ve biyolojik gübre araştırmaları. Türkiye IV. Organik Tarım Sempozyumu, 28 Haziran-1 Temmuz 2010, Erzurum. 724-731.
- Çakmakçı, R., Pişkin, A., Kotan, R., Erman, M., İnan, H., Karagöz, K., Çığ, F., Dadaşoğlu, F., Kutlu, M. Ve Dabiri, J., 2011b. Bitki gelişimini teşvik edici bakteri aşılması ve gübre uygulamalarının şeker pancarı verim ve kalitesi üzerine etkisi. 11-12 Eylül 2011. Türkiye IX. Tarla Bitkileri Kongresi, 12-15 Eylül 2011, Bursa, 833-838.
- Çakmakçı, R., Pişkin, A., Kotan, R., Erman, M., İnan, H., Karagöz, K., Dadaşoğlu, F., Kutlu, M. Ve Dabiri, J., 2011a. Bitki gelişmesini teşvik edici bakteri aşılması ve gübre uygulamalarının şeker pancarı verim ve kalitesi üzerine etkisi. Türkiye 9. Tarla Bitkileri Kongresi, 12-15 Eylül 2011, Cilt 2, Endüstri Bitkileri, Biyoteknoloji, 833-838, Bursa.
- Çakmakçı, R., Şahin, F., Kantar, F., 2003. Tek başına ve birlikte azot fiksasyonu ve fosfat çözücü bakteri aşlamalarının şeker pancarı verim ve kalitesine etkisi. Türkiye 5. Tarla Bitkileri Kongresi 13-17 Ekim 2003, Diyarbakır.
- Canbolat, M., Bilen, S, Çakmakçı, R., Şahin, F., Aydın, A., 2006, Effect of plant growth promoting rhizobacteria and soil compaction on barley seedling growth, nutrient uptake, soil properties and rhizosphere microflora. *Biol Fertil Soils*, 42, 350-357.
- Chabot, R., Antoun, H., Cescas, M.P., 1996, Growth promotion of maize and lettuce by phosphatesolubilizing *Rhizobium leguminosarum* biovar phaseoli. *Plant Soil*, 184, 311-321.

- Daşcı, E., Evren, S., Adıgüzel, M. C., Çakmakçı, R., Kotan, R., Kızıloğlu, F. M. Ve Erat, M., 2012. Bitki büyümesini teşvik eden bakteriler kullanılarak şeker pancarında (*Beta vulgaris* L.) su stresine dayanıklılığın artırılması. I. Uluslar arası Anadolu Şeker Pancarı Sempozyumu. 20-22 Eylül 2012. Kayseri. 203-208.
- Davis, P.H. And Hedge, I.C. 1975. The flora of Turkey: Past, present and future. *Candollea.*, 30: 331-351.
- De Hertogh, A., 1974, Department of Horticulture, Michigan State University, East Lansing, Mich., U.S.A.
- De Hertogh, A. A. And Le Nard, M. 1993. World production and horticultural utilization of flower bulbs. Elsevier Science Publishers, Cap, 2., Amsterdam.
- De Hertogh, A. A. 1996. Marketing and research requirements for liliium in Nor America. *Acta Horticulture*, Taejon.
- De Silva, A., Patterson, K., Rothrock, C., Moore, J., 2000, Growth promotion of highbush blueberry by fungal and bacterial inoculants. *HortScience* 35(7), 1228-1230.
- Demirbaş, A.R. 2010. Süs Bitkileri Yetiştiriciliği. Samsun İl Tarım Müdürlüğü Çiftçi Eğitimi ve Yayım Şubesi Yayını, s:59.
- Dey, R., Pal, K.K., Bhatt, D.M., Chauhan, S.M., 2004. Growth promotion and yield enhancement of peanut (*Arachis hypogaea* L.)by application of plant growth-promoting rhizobacteria. *Microbiological Research* 159, 371-394.
- Dobbelaere, S., Croonenborghs, A., Thys, A., Ptacek, D., Okon, Y., Vanderleyden, J., 2002. Effect of inoculation with wild type *Azospirillum brasilense* and *A. irakense* strains on development and nitrogen uptake of spring wheat and grain maize. *Biol. Fert. Soils* 36, 284-297.
- Dobbelaere, S., Croonenborghs, A., Thys, A., Ptacek, D., Vanderleyden, J., Dutto, P., Labandera-Gonzalez, C., Caballero-Mellado, J., Aguirre, J.F., Kapulnik, Y., Brener, S., Burdman, S., Kadouri, D., Sarig, S., Okon, Y., 2001. Responses of agronomically important crops to inoculation with *Azospirillum*. *Aust J Plant Physiol* .28, 871-879.
- Dobbelaere, S., Vanderleyden, J. And Okon, Y., 2003.Plant Growth-Promoting Effects of Diazotrophs in The Rhizosphere. *Critical Reviews in Plant Sciences*, 22 (2), 107-149.
- Dole, J. M. And Wilkins, H. F. 1999. Floriculture Principles and Species. H. ISBN: 0-13-374703-4, Prentice Hall Inc., Printed USA.
- Erman, M., Kotan, R., Çakmakçı, R., Çığ, F., Karagöz, F. Ve Sezen, M., 2010. Van Gölü Havzası'ndan izole edilen azot fikseri ve fosfat çözücü bakterilerin buğday ve şeker pancarında büyüme ve verim özellikleri üzerine etkileri. Türkiye IV. Organik Tarım Sempozyumu, 28 Haziran-1 Temmuz 2010, Erzurum. 325-329.
- Ertürk, Y., Çakmakçı, R., Duyar, Ö, Turan, M., 2010. Fındık bitkisinde PGPR uygulamalarının bitki gelişimi ve yapraktaki besin elementi içeriğine etkilerinin belirlenmesi. IV. Organik Tarım Sempozyumu, Erzurum, 511-516.
- Eşitken, A., 2011. Use of plant growth promoting rhizobacteria in horticultural crops. bacteria in agrobiolgy: crop ecosystems. Dinesh K. Maheshwari, Springer, 189-235

- Eşitken, A., Karlıdağ, H., Ercişli, S., Turan, M., Şahin, F., 2003. The effects of spraying a growth promoting bacterium on the yield, growth and nutrient element composition of leaves of apricot (*Prunus armeniaca* L. cv. Hacihaliloglu). *Australian Journal of Agricultural Research*, 54, 377-380.
- Eşitken, A., Yıldız, H. E., Turan, M., Şahin, F., 2010. Organik şartlarda yetiştirilen çilekte fosfat çözebilen mikroorganizmaların verim ve yaprak besin elementi içeriğine etkisi. IV. Organik Tarım Sempozyumu, Erzurum, 597-601.
- Fuentes-Ramirez, E.L., Caballero-Mellado, J., 2006. Bacterial biofertilizers PGPR: biocontrol and biofertilization. Edited by Zaki A. Siddiqui. Springer, The Netherlands, 143-172.
- Fukui, R., Schroth, M.N., Henderson, M., Hancock, J.G., Firestone, M.K., 1994. Growth patterns and metabolic activity of *Pseudomonas* in sugar beet spermospheres: Relationship to pericarp colonization by *Pythium ultimum*. *Phytopathol.* 84, 1331-1338
- García De Salamone, I.E., Hynes, R.K., Nelson, L.M., 2001. Cytokinin production by plant growth promoting rhizobacteria and selected mutants. *Can. J. Microbiol.* 47, 404-411.
- Gezgin, B., 2007. Ring (Yüzük) Kültüründe Farklı Saksı Büyüklüklerinin Lale Soğanı Oluşumu ve Özelliklerine Etkileri. Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Ankara.
- Glick, B. R., And Bashan, Y., 1997. Genetic manipulation of plant growthpromoting bacteria to enhance biocontrol of phytopathogens. *Biotechnology Advances*, 15:353-378.
- Glick, B.R., 1995. The enhancement of plant growth by free-living bacteria. *Can J Microbiol*, 41,109–117.
- Glick, B.R., Patten, C.L., Holguin, G., Penrose, D.M., 1999, Biochemical and genetic mechanisms used by plant growth promoting bacteria. Imperial College Press, London, 267.
- Göçük, S. 1996. Çukurova Üniversitesi kampüs alanındaki bazı soğanlı, yumrulu ve rizumlu bitkilerin fenolojik gözlemleri. Çukurova Üniversitesi, Fen Bil.Enst., Adana.
- Gök, M., Onaç, I., 1995. Hilvan ve Baziki ovalarında yer alan yaygın toprak serilerinin bazı mikrobiyolojik özellikleri. *Toprak İlimi Derneği İlhan Akalan Toprak ve Çevre Sempozyumu. Cilt II, C 158-167.*
- Güney, R., 2013. Ortaklaşa Rekabet Ve Sektör Birlikteliği Ortak Akıl toplantısı, Orta Anadolu İhracatçı Birlikleri.
- Gürsan, K., Çakıroğlu, N., Erken, K., Çelikel, F.G. Ve Aksu, E., 2000, Türkiye’de Bazı Soğanlı Kesme Çiçek Türlerinin Geliştirilmesi ve Preperasyon Teknikleri ile Çiçek Açma Zamanlarının Programlanması Projesi, T.C. Tarım ve Köyşleri Bakanlığı Atatürk Bahçe Kültürleri Araştırma Enstitüsü Yayın no : 141, Yalova 42s.
- Gutiérrez-Mañero, F.J., Ramos-Solano, B., Probanza, A., Mehouchi, J., Tadeo, F.R., Talon, M., 2001. The plant-growth-promoting rhizobacteria *Bacillus pumilus* and *Bacillus licheniformis* produce high amounts of physiologically active gibberellins. *Physiologia Plantarum*, 111, 206- 211.

- Hall, J. A., Pearson, D., Ghosh, S., And Glick, B. R., 1996. Root elongation in various agronomic crops by the plant growth promoting rhizobacterium *Pseudomonas putida* GR12-2. *Isr. J. Plant Sci.*, 44:37- 42.
- Hecht-Buchholz, C., 1998, The apoplast-habitat of endophytic dinitrogen-fixing bacteria and their significance for the nitrogen nutrition of non-leguminous plants. *Z. Pflanzenernahr. Bodenk.* 16, 509-520.
- Hessayon, D. G. 1996. *The bulb expert*. Transworld publishers ltd. ISBN: 0-903505-42-8, 128 s.
- Hetman, J., Laskowska, H., 1992. The influence of leaf fertilization and yield of tulip bulbs. V. *International Symposium on Flower Bulbs*. ISHS Acta Horticulture 325- pub. Date: 01.12.1992.
- Jeon, J.S., Lee, S.S., Kim, H.Y., Ahn, T.S., Song, H.G., 2003. Plant growth promotion in soil by some inoculated microorganisms. *Journal of Microbiology* 41, 271-276.
- Kaiser, P., 1995. Diazotrophic mixed cultures of *Azospirillum brasilense* and *Enterobacter cloacea*. *NATO ASI Ser. Ser. G*, 37, 207-212.
- Karagöz, K., Ateş, F., Karagöz, H., Kotan, R., Çakmakçı, R., 2012. Characterization of plant growth-promoting traits of bacteria isolated from the rhizosphere of grapevine grown in alkaline and acidic soils. *European Journal of Soil Biology*, 50: 144-150.
- Karagüzel, Osman, Korkut, A.B., Özkan, B., Çelikel, F.G., Titiz, S., 2010. *Süs Bitkileri Üretiminin Bugünkü Durumu, Geliştirilme Olanakları Ve Hedefler*. Ziraat Mühendisliği VII. Teknik Kongresi, 11-15 Ocak 2010, Bildiriler Kitabı 1-2, Ankara.
- Karakurt, H., Aslantaş, R., 2010 a, Effects of some plant growth promoting rhizobacteria (PGPR) strains on plant growth and leaf nutrient content of apple. *Journal of Fruit and Ornamental Plant Research*, 18 (1), 101-110.
- Karakurt, H., Aslantaş, R., 2010 b, Effects of some plant growth promoting rhizobacteria treated twice on flower thinning, fruit set and fruit properties on apple. *African Journal of Agricultural Research*, 5(5), 384-388.
- Karakurt, H., Kotan, R., Daddasoglu F., Aslantas, R., And Sahin, F., 2011. Effects of plant growth promoting rhizobacteria (PGPR) on fruit set, pomological and chemical characteristics, color values, and vegetative growth of sour cherry (*Prunus cerasus* cv. Kütahya). *Turkish Journal of Biology*. 35: 283-291.
- Kelkit, A. Ve Bulut, Y. 1998. Seralarda Süs Bitkileri Yetiştiriciliğinde Jeotermal Enerjinin Önemi, *Ekoloji Dergisi*, Cilt 8, Sayı 29; 21-24, İzmir.
- Khalid, A., Arshad, M., Zahir, Z. A., 2004, Screening plant growth-promoting rhizobacteria for improving growth and yield of wheat. *Journal of Applied Microbiology*, 96 (3); 473-480.
- Koster, J., 1981. „Stukstoken“ van tulpen. *Weekblad vor Bloem-bollenculture* 92:42-43
- Kotan, R., Çakmakçı, R., Şahin, F., Karagöz, K., Dadaşoğlu, F. Ve Kantar, F., 2010. Türkiye’de Bakteriyel Biyoajanlar Kullanılarak Hastalık ve Zararlıların Kontrolüne Yönelik Yapılan Biyolojik Mücadele Çalışmaları. *Türkiye IV. Organik Tarım Sempozyumu*, 28 Haziran-1 Temmuz 2010, Erzurum. 726-738.

- Kotan, R., Kant, C., Karagöz, K., Dadaşoğlu, F., Çakmakçı, R., Fayetörbay, D., Şahin, F. Ve Çomaklı, B., 2009. Bazı Bakteri İnokülasyonlarının Kontrollü Şartlar Altında Yonca Bitkisinin (*Medicago sativa* L.) Büyümesi ve Kimyasal Kompozisyonu Üzerine Etkisi. 16. Ulusal Biyoteknoloji Kongresi, 13-16 Aralık 2009. Antalya. S: 14.
- Kotan, R., Şahin, F., 2002. Use of bacterial organisms in biological control of plant disease. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 33, 111-119.
- Kumar, V., Narula, N., 1999, Solubulization of inorganic phosphates and growth emergence of wheat as affected by *Azotobacter chroococcum*. Biol. Fert. Soils 28, 301-305.
- Lindsay, w.l., norwell, w.a. 1978. Development of DTPA Soil Test for Zinc, Iron, Manganese and Copper. Soil Sci. Soc. Amer. Proc. Vol: 33, p:49-54.
- Lippi, D., Cacciari, I., Pietrosanti, T., Pietrosanti, W., 1992. Interactions between *Azospirillum* and *Arthrobacter diazotrophic* mixed culture. Symbiosis .13 , 107-114.
- Mcguire R.G., 1992. Reporting of objective color measurements. HortScience, 27: 1254-1255.
- Mclean, E.O., 1982. Soil pH and lime requirement, pp,199-224. Methods of soil analysis. Part II. Chemical and microbiological properties In: (Page, A.L., R.H. Miller and D.R. Keeney eds). 2nd Ed., ASA SSSA Publisher, Agronomy. No: 9 Madison, Wisconsin, USA.
- Mertens, D. 2005. AOAC Official Method 975.03. Metal in Plants and Pet Foods. Official Methods of Analysis, 18th edn. Horwitz, W., and G.W. Latimer, (Eds). Chapter 3, pp 3-4, AOAC-International Suite 500, 481. N F Avenue, Gaitherburg, Maryland 20877-2417, USA.
- Montesinos, E., Bonaterra, A., Badosa, E., Frances, J., Alemany, J., Llorente, I., Moragrega., C. 2002. Plantmicrobe interactions and the new biotechnological methods of plant disease control. Int. Microbiology, 5:169–175.
- Muisers, J.J.M., Oeveren, J.C. And Tuyl, J.M., 2001. Breeding as a tool for improving postharvest quality characters of lily and tulip flowers. Acta Horticulture,2001.
- Nelson R.E. 1982. Carbonate and Gypsum. pp, 191-197. Methods of soil analysis. Part II. Chemical and microbiological properties In: (Page, A.L., R.H. Miller and D.R. Keeney eds.). 2nd Ed., ASA SSSA Publisher, Agronomy. No: 9 Madison, Wisconsin, USA.
- Nelson, D.W., Sommers, L.E. 1982. Organic Matter, pp, 574-579. Methods of soil analysis. Part II. Chemical and microbiological properties In: (Page, A.L., R.H. Miller and D.R. Keeney eds.). 2nd Ed., ASA SSSA Publisher, Agronomy. No: 9 Madison, Wisconsin, USA.
- Olsen, S.R., Sommers, L.E. 1982. Phosphorus. pp, 403-427. Methods of soil analysis. Part II. Chemical and microbiological properties In: (Page, A.L., R.H. Miller and D.R. Keeney eds.). 2nd Ed., ASA SSSA Publisher, Agronomy. No: 9 Madison, Wisconsin, USA.
- Pandey, A., Durgapal, A., Joshi, M., Palni, L.M.S., 1999. Influence of *Pseudomonas corrugata* inoculation on root colonization and growth promotion of two important hill crops. Microbiol Res .,154, 259-266.
- Rees, A.A., 1971, Factors Affecting the Growth of Daughter Bulbs in the Tulip. Ann. Bot. 35, 43-55.

- Rees, A.R., 1992, Ornamental Bulbs, Corms and Tubers. C.A.B. International. Wallingford, UK.
- Rhoades, J.D., 1982. Exchangeable Cations. Pp, 159-164. Methods of soil analysis. Part II. Chemical and microbiological properties In: (Page, A.L., R.H. Miller and D.R. Keeney eds.). 2nd Ed., ASA SSSA Publisher, Agronomy. No: 9 Madison, Wisconsin, USA.
- Rojas, A., Holguin, G., Glick, B.R., Bashan, Y., 2001. Synergism between *Phyllobacterium* sp. (N₂-fixer) and *Bacillus licheniformis* (P-solubilizer), both from a semiarid mangrove rhizosphere. *FEMS Microbiol. Ecol.*, 35, 181-187.
- Şahin, F., Çakmakçı, R., Kantar, F., 2004. Sugar beet and barley yields in relation to inoculation with N₂-fixing and phosphate solubilizing bacteria. *Plant Soil*, 265, 123-129.
- Saniewski, M. And Okubo, H., 2005, Only full cooling of mother tulip bulbs is necessary for daughter bulb formation from daughter buds. *ISHS Acta Horticulturae 673: IX International Symposium on Flower Bulbs, Japan.*
- Sonyol, Ş. C. 2012. Lale Soğanlarında Uygulanacak Soğuklatma İşlemleri Ve Farklı Dikim Zamanlarının Soğanların Büyümesi Ve Çiçeklenmesi Üzerine Etkileri. Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, İzmir.
- Tekşen, M. 2004. Akdeniz Bölgesindeki (Türkiye) *Fritillaria L.* (Lilliacea) Cinsinin Revizyonu. Gazi Üniversitesi Fen Bil.Enst. Doktora Tezi (Basılmamış), 165 s., Ankara.
- Timmusk, S., Nicander, B., Granhall, U., Tillberg, E., 1999. Cytokinin production by *Paenibacillus polymyxa*. *Soil Biol. Biochem.* 31, 1847-1852.
- Tuyl, V. J.M., And M.G.M. Van Greij. 2006. Tulip *Tulipa gesteriana* and T. Hybrids. In *Flower Breeding and Genetic: Issues, Challenges and Opportunities for the 21st Century*, ed. N. O. Anderson, 623 – 614. Dordrecht: Springer
- Uluğ, B.V. 1997. Adıyaman Lalesi (*Fritillaria persica L.*) Soğanlarının Değişik Vejetatif Yöntemlerle Üretilmeleri ve Farklı Ekolojilerin Yavru Soğan Gelişmesine Etkileri Üzerine Araştırmalar. Tekirdağ Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, Tekirdağ.
- Urashima, Y., And Hori, K., 2003. Selection of PGPR which promotes the growth of spinach. *Japanese Journal of Soil Science and Plant Nutrition*, 74:157-162.
- Ürgenç, S. İ. 1998. Ağaç ve Süs Bitkileri Fidanlık ve Yetiştirme Tekniği. İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi Yayınları, Fakülte Yayın No: 442, ISBN 975-404-445-7, İstanbul.
- Van Eijik, J.P., 1975. Leegwater criteria for early selection in tulip breeding. II. *International Symposium on Flower Bulbs. ISHS Acta Horticulture 47- Pub. 1975.*
- Veeraswamy, J., Padmavathi, T., Venkateswarlu, K., 1992. Interaction effects of *Glomus intraradices* and *Azospirillum lipoferum* on sorghum. *J. Microbiol.* 32, 305-308.
- Yanni, Y.G., Rizk, R.Y., Corich, V., Squartini, A., Ninke, K., Philip-Hollingsworth, S., Orgambide, G., De Bruijn, F., Stoltzfus, J., Buckley, D., Schmidt, T.M., Mateos, P.F., Ladha, J.K., Dazzo, F.B., 1997, Natural endophytic association between *Rhizobium leguminosarum* bv. *trifolii* and rice roots and assessment of its potential to promote rice growth. *Plant Soil*, 194, 99–114.

- Yetkin, K., 2012. Asya lale yönetim kurulu üyesi (kişisel görüşme). Ali Yetkin Yapı, Tarım, Hayvancılık San.Tic.Ltd.Şti, Çumra, Konya.
- Yıldırım, E., Turan, M., Dönmez, M.F., 2008, Mitigation of salt stress in radish (*Raphanus sativus* L.) by plant growth promoting rhizobacteria. Romanian Biotechnological letters. 13, 3933-3943.
- Yıldırım, E., Turan, M., Ekinci, M., Dursun, A., Çakmakçı, R., 2011, Plant growth promoting rhizobacteria ameliorate deleterious effect of salt stress on lettuce. Scientific Research and Essays, Vol. 6(20), 4389-4396.
- Zahir, A. Z., Arshad, M., Frankenberger, W. T., 2004, Plant growth promoting rhizobacteria: applications and perspectives in agriculture. Advances in Agronomy, Edited by: D.L. Sparks, Academic Press, 81, 97-16.
- Zincirkıran, M., 2002, Geofitler, Uludağ Rotary Derneği Yayınları, No:1, Bursa, 105s. Ziraat Mühendisli i VI. Teknik Kongresi. Cilt.1, Ankara, 519-549.

ÖZGEÇMİŞ

1989 yılında Antalya’da doğdu. İlköğretimi Bağyaka İlköğretim Okulu, Liseyi Finike Cumhuriyet Çok Programlı (Yabancı Dil Ağırlıklı) Lisesi’nde tamamladıktan sonra, 2007 yılında Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Ziraat Mühendisliği Programına girdi. 2011 yılında Bahçe Bitkileri Bölümü’nden bölüm birincisi olarak mezun oldu aynı yıl içinde Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü’nde yüksek lisansa başladı. 2012 yılında Araştırma görevlisi olarak Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü’nde çalışmaya başladı. Halen Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü’nde araştırma görevlisi olarak çalışmaktadır.