

T.C.
AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ



Lupinus varius'un PEYZAJ PERFORMANSI VE DİKİM NÖBETİNDE
Zinnia elegans'a KATKISI ÜZERİNDE ARAŞTIRMALAR

Ayşe DURAK

FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

PEYZAJ MİMARLIĞI

ANABİLİM DALI

DOKTORA TEZİ

HAZİRAN 2022

ANTALYA

T.C.
AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ



Lupinus varius'un PEYZAJ PERFORMANSI VE DİKİM NÖBETİNDE
Zinnia elegans'a KATKISI ÜZERİNDE ARAŞTIRMALAR

Ayşe DURAK

FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

PEYZAJ MİMARLIĞI

ANABİLİM DALI

DOKTORA TEZİ

HAZİRAN 2022

ANTALYA

T.C.
AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

Lupinus varius'un PEYZAJ PERFORMANSI VE DİKİM NÖBETİNDE
Zinnia elegans'a KATKISI ÜZERİNDE ARAŞTIRMALAR

Ayşe DURAK
PEYZAJ MİMARLIĞI
ANABİLİM DALI
DOKTORA TEZİ

Bu tez TUBİTAK tarafından 1002 - Hızlı Destek Programı kapsamında 218O136
nolu proje ile desteklenmiştir.

HAZİRAN 2022

T.C.
AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

***Lupinus varius*'un PEYZAJ PERFORMANSI VE DİKİM NÖBETİNDE *Zinnia elegans*'a KATKISI ÜZERİNDE ARAŞTIRMALAR**

Ayşe DURAK
PEYZAJ MİMARLIĞI
ANABİLİM DALI
DOKTORA TEZİ

Bu tez 23/06/2022 tarihinde jüri tarafından Oybirliği ile kabul edilmiştir.

Prof. Dr. Osman KARAGÜZEL (Danışman)
Prof. Dr. Murat ZENCİRKIRAN
Doç. Dr. Songül SEVER MUTLU
Doç. Dr. İlker UZ
Dr. Öğr. Üyesi Kamil ERKEN

ÖZET

***Lupinus varius*'un PEYZAJ PERFORMANSI VE DİKİM NÖBETİNDE *Zinnia elegans*'a KATKISI ÜZERİNDE ARAŞTIRMALAR**

Ayşe DURAK

Doktora Tezi, Peyzaj Mimarlığı Anabilim Dalı

Danışman: Prof. Dr. Osman KARAGÜZEL

Haziran 2022; 70 sayfa

Bu çalışmada, doğal kaynaklı inokülasyon uygulaması ve ekim sıklıklarının, *Lupinus varius* L.'un peyzaj performansına etkileri ve *L. varius* ile dikim nöbeti uygulamasının *Zinnia elegans* Jacq.'ın büyüme ve çiçeklenme özelliklerine katkısı araştırılmıştır.

İki aşamada gerçekleştirilen bu çalışmanın ilk aşamasında doğal kaynaklı inokülasyon uygulaması (inokülasyon uygulaması yapılan ve yapılmayan) ve ekim sıklıklarının (15x15 cm normal ekim, 20x20 cm normal ekim, 20x20 cm üçgen ekim), *L. varius*'un büyüme ve çiçeklenme özellikleri üzerine etkileri belirlenmiş ve uygulamaların peyzaj performansları tartılı derecelendirme yöntemi kullanılarak kıyaslanmıştır. İkinci aşamada, standart gübre uygulaması ve bu uygulamaya bir alternatif olarak değerlendirilebileceği düşünülen *L. varius* ile dikim nöbetinin *Z. elegans*'ın büyüme ve çiçeklenme özellikleri üzerine etkileri belirlenmiş; ayrıca peyzaj performanslarını karşılaştırmak amacıyla tartılı derecelendirme yöntemi kullanılmıştır.

Sonuç olarak, doğal inokülasyon uygulamasının organik madde açısından fakir bir alanda yetişen *L. varius*'un peyzaj performansını arttırmadığı, toplam çiçek sayısının inokülasyon uygulanmayan (kontrol) bitkilerde 82.5 adet, inokülasyon uygulanan bitkilerde ise 60.4 adet olduğu saptanmıştır. *L. varius*'un mevsimlik çiçek olarak kullanımında en uygun ekim sıklığı, birim alana düşen çiçek sayısının da en yüksek olduğu (2255.32 çiçek/m²) 15x15 cm (normal ekim) olarak tespit edilmiştir. Dikim nöbeti ve gübre uygulamasının *Z. elegans*'ın peyzaj performansı üzerinde önemli etkisinin ($p \leq 0.01$) olduğu tespit edilmiş ve en yüksek çiçek sayısının (60.06 adet) öncesinde inokülasyon yapılarak 15*15 cm ekim sıklığında *L. varius* yetiştirilmiş parsellere dikilen *Z. elegans* bitkilerinde görüldüğü belirlenmiştir. Ayrıca üre ile gübreleme uygulaması yapılan (20 g N/m²) *Z. elegans* bitkilerinde toplam çiçek sayısının 54.46 adet olduğu saptanmıştır.

ANAHTAR KELİMELEER: Ekim sıklığı, kalıntı etkisi, mevsimlik çiçek, rizobiyum inokülasyonu, tartılı derecelendirme

JÜRİ: Prof. Dr. Osman KARAGÜZEL

Prof. Dr. Murat ZENCİRKIRAN

Doç. Dr. Songül SEVER MUTLU

Doç. Dr. İlker UZ

Dr. Öğr. Üyesi Kamil ERKEN

ABSTRACT

A RESEARCH ON LANDSCAPE PERFORMANCE OF *Lupinus varius* AND ITS AFTER-EFFECT ON *Zinnia elegans* IN PLANTING ROTATION

Ayşe DURAK

PhD Thesis in Landscape Architecture

Supervisor: Prof. Dr. Osman KARAGÜZEL

June 2022; 70 pages

In this study, the effects of natural sourced inoculation and plant spacing on the landscape performance of *Lupinus varius* and the after-effect of planting rotation with *L. varius* on growth and flowering characteristics of *Zinnia elegans* were investigated.

The study was conducted in two stages. In the first stage, the effects of natural sourced inoculation (as in inoculated and uninoculated) and plant spacing (15x15 cm regular, 20x20 cm regular and 20x20 cm triangular sowing) on growth and flowering characteristics of *L. varius* were determined and the landscape performance of each treatment was compared by using the weighed ranging method. In the second stage, growth and flowering characteristics of *Z. elegans* were observed to determine the effects of standard fertilization and planting rotation with *L. varius* as a new alternative to fertilization while the landscape performances were compared by using weighed ranging method.

As a conclusion, it was determined that inoculation treatment was not effective on the growth performance of the plants growing in a medium with low organic content. Number of flowers was 82.5 in total for uninoculated plants while 60.4 for inoculated ones. The optimum planting space for *L. varius* as a bedding plant was determined as 15x15 cm (regular) which has the highest number of flowers per unit area (2255.32 flowers/m²). Planting rotation and fertility treatments had a significant effect ($p \leq 0.01$) on landscape performance of *Z. elegans* and the highest number of flowers in total (60.06) were accomplished by *Z. elegans* planted to the field following cultivation of *L. varius* with a sowing space of 15x15 cm (regular) after natural sourced inoculation. Also, the number of flowers in total of *Z. elegans* planted to the field applied with urea fertilizer (at a N rate of 20g/m²) was 54.46.

KEYWORDS: Bedding plant, plant spacing, residue effect, rhizobium inoculation, weighed ranging method

COMMITTEE: Prof. Dr. Osman KARAGÜZEL

Prof. Dr. Murat ZENCİRKIRAN

Assoc. Prof. Dr. Songül SEVER MUTLU

Assoc. Prof. Dr. İlker UZ

Asst. Prof. Dr. Kamil ERKEN

ÖNSÖZ

Akdeniz Üniversitesi Peyzaj Mimarlığı bölümünde gerçekleştirilen bu çalışmada; *Lupinus varius*'un peyzaj performansı ve dikim nöbetinde *Zinnia elegans*'ın büyüme ve çiçeklenme özelliklerine katkısı araştırılmıştır.

Baklagiller familyasının üyesi olan, Trakya ve Güney Anadolu'da doğal olarak yetişen *L. varius* ilgi çekici morfolojik özelliklerinin yanı sıra toprak özelliklerini iyileştirerek mevsimlik çiçek alanlarına katkı sağlayabilecek önemli bir mevsimlik çiçek türü olarak değerlendirilme potansiyeline sahiptir. Bu türün kışlık mevsimlik çiçek olarak kullanımı ile kentsel açık yeşil alanlarda ihtiyaç duyulan besin elementlerinin doğal sistemlerden sağlanabileceği görülmüş, çevre ve habitatlar için ciddi ve geri dönüşmez tahribatlara neden olabilen kimyasal gübrelerin kullanımına kıyasla daha başarılı sonuçlar veren, sürdürülebilir bir alternatif ortaya konmuştur.

Her aşamasında merak ve heyecan duyduğum bu çalışma konusu için beni yönlendiren, araştırmamın tüm aşamalarında bana yol gösteren ve kıymetli yardımlarını esirgemeyen çok değerli danışman hocam Prof. Dr. Osman KARAGÜZEL'e sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Tez izleme komitemde yer alarak değerli görüşleri ile bu çalışmaya katkı sağlayan hocalarım Doç. Dr. Songül SEVER MUTLU ve Doç. Dr. İlker UZ'a, ayrıca tez savunmama katılarak tezimin son halini almasını sağlayan Prof. Dr. Murat ZENCİRKIRAN ve Dr. Öğr. Üyesi Kamil ERKEN'e teşekkür ederim. Kısıtlı vakitlerini ayırarak gözlemci değerlendirmeleri için katkıda bulunan değerli hocalarım Prof. Dr. Veli ORTAÇEŞME, Prof. Dr. Sibel MANSUROĞLU, Prof. Dr. Meryem ATİK, Doç. Dr. Selma KÖSA, Doç. Dr. Ceren SELİM, Dr. Öğr. Üyesi Emrah YILDIRIM'a ve Öğr. Gör. Derya ORTAÇEŞME, Arş. Gör. Veysel DAĞ, Hediye Çon, Bensu CÜCE, Nefise ÇETİN ve Abdurrahman KANABAKAN'a teşekkürü borç bilirim. Araştırma süresince karşılaşılan bitki hastalık ve zararlılarının teşhis ve mücadelesinde değerli vaktini ayırıp yardımcı olan Prof. Dr. Fedai ERLER'e, ön denemeler için gerekli tohum desteğini sağlayan Cengiz GÜRSOY'a, deneme süresince yardımlarını esirgemeyen Gül İpek ASLAN, Toprak UYSAL, Emine AKSU, Bahar SANCAR ve Alparslan KARABENİZ'e teşekkür ederim.

Çalışmanın gerçekleştirilmesindeki desteklerinden dolayı Türkiye Bilimsel ve Teknik Araştırma Kurumu (TÜBİTAK)'na teşekkür ederim.

Hayatımın her aşamasında olduğu gibi tez çalışmam boyunca da maddi manevi desteklerini esirgemeyen; tohumların toplanmasından deneme alanın hazırlanmasına, bitkilerin sulanmasından hastalık ve zararlılarla mücadele edilmesine, ölçümlerin alınmasından verilerin kaydedilmesine kadar ihtiyaç duyduğum her zaman her konuda destek ve yardımcı olan babam Metin DURAK, annem Fatma DURAK, abim Akif DURAK, ablalarım Nisa DURAK ve Atike Nur DURAK'a sonsuz teşekkürlerimi sunuyorum.

İÇİNDEKİLER

ÖZET.....	i
ABSTRACT.....	ii
ÖNSÖZ	iii
AKADEMİK BEYAN	vii
SİMGELER.....	viii
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	ix
ÇİZELGELER DİZİNİ	xi
1. GİRİŞ	1
2. KAYNAK TARAMASI	3
2.1. <i>Lupinus varius</i> L. türü ile ilgili çalışmalar	3
2.2. Peyzaj performansı ile ilgili çalışmalar	5
2.3. <i>Lupinus</i> türleri ile ekim nöbeti çalışmaları.....	7
3. MATERYAL VE METOT	10
3.1. Materyal.....	10
3.2. Yetiştirme ortamının özellikleri	11
3.3. Metot	14
3.3.1. Doğal kaynaklı inokülasyon ve ekim sıklığı uygulamalarının <i>L. varius</i> 'un büyüme ve çiçeklenme özellikleri ile peyzaj performansına etkilerinin belirlenmesi.....	14
3.3.2. Bir önceki dönemde farklı inokülasyon uygulamalı ve ekim sıklıklı <i>L. varius</i> yetiştiriciliği ile standart gübrelemenin <i>Z. elegans</i> 'ın büyüme ve çiçeklenme özelliklerine etkilerinin belirlenmesi	19
4. BULGULAR.....	24
4.1. Doğal kaynaklı inokülasyon ve ekim sıklığı uygulamalarının <i>L. varius</i> 'un büyüme ve çiçeklenme özelliklerine etkileri	24
4.1.1. Bitki boylarının zamana göre değişimi	24
4.1.2. Çiçeklenme oranlarının zamana göre değişimi	25
4.1.3. Yaprak sayısının zamana göre değişimi	27
4.1.4. Ekimden çiçeklenmeye kadar geçen süre	28
4.1.5. Tam çiçeklenme evresinde bitki boyu	29
4.1.6. Gövde çapı	30

4.1.7. Ana çiçek salkımı uzunluğu.....	30
4.1.8. Ana çiçek salkımı çapı.....	31
4.1.9. Ana çiçek salkımı çiçek sayısı.....	32
4.1.10. Dal sayısı	32
4.1.11. Dal uzunluğu.....	33
4.1.12. Dal çapı.....	34
4.1.13. Dal çiçek salkımı uzunluğu	35
4.1.14. Dal çiçek salkımı çapı.....	35
4.1.15. Dal çiçek salkımı çiçek sayısı.....	36
4.1.16. Toplam yaprak sayısı.....	37
4.1.17. Toplam çiçek sayısı	37
4.1.18. Birim alana düşen çiçek sayısı.....	38
4.1.19. Çiçekli kalma süresi.....	39
4.1.20. Gözlemci puan değerleri.....	39
4.1.21. Peyzaj performansı tartılı derecelendirme puanları.....	40
4.2. Doğal kaynaklı inokülasyon ve ekim sıklığı uygulamalarının <i>L. varius</i> 'un yaprak besin elementi içeriklerine etkileri	41
4.2.1. Yaprak N (azot) içeriği	41
4.2.2. Yaprak P (fosfor) içeriği	42
4.2.3. Yaprak K (potasyum) içeriği	43
4.2.4. Yaprak Mg (magnezyum) içeriği.....	43
4.2.5. Yaprak Ca (kalsiyum) içeriği	44
4.2.6. Yaprak Fe (demir) içeriği	45
4.2.7. Yaprak Mn (mangan) içeriği	45
4.2.8. Yaprak Zn (çinko) içeriği	46
4.2.9. Yaprak Cu (bakır) içeriği.....	47
4.3. Bir önceki dönemde farklı inokülasyon uygulamalı ve ekim sıklıklı <i>L. varius</i> yetiştiriciliği ile standart gübrelemenin <i>Z. elegans</i> 'ın büyüme ve çiçeklenme özelliklerine etkileri.....	47
4.3.1. Bitki boylarının zamana göre değişimi	47
4.3.2. Çiçeklenme oranlarının zamana göre değişimi	48
4.3.3. Büyüme ve çiçeklenme özellikleri.....	49

4.3.4. Yaprak besin elementi içeriklerine etkileri.....	53
4.4. Toprak kimyasal özellikleri.....	55
5. TARTIŞMA	57
6. SONUÇLAR	61
7. KAYNAKLAR	62
8. EKLER.....	69
ÖZGEÇMİŞ	



AKADEMİK BEYAN

Doktora Tezi olarak sunduğum “*Lupinus varius*’un Peyzaj Performansı ve Dikim Nöbetinde *Zinnia elegans*’a Katkısı Üzerinde Araştırmalar” adlı bu çalışmanın, akademik kurallar ve etik değerlere uygun olarak yazıldığını belirtir, bu tez çalışmasında bana ait olmayan tüm bilgilerin kaynağını gösterdiğimi beyan ederim.

23/06/2022

Ayşe DURAK

SİMGELER

Simgeler

%	:Yüzde
°C	:Santigrat derece, sıcaklık birimi
Ca	:Kalsiyum
CaCl ₂	:Kalsiyum klorür
CaCO ₃	:Kalsiyum karbonat
cm	:Santimetre
EC	:Elektriksel iletkenlik
H ₂ SO ₄	:Sülfürik asit
K	:Potasyum
KCl	:Potasyum klorür
Mg	:Magnezyum
Mm	:Milimetre
N	:Azot
NaCl	:Sodyum klorür
P	:Fosfor
pH	:H ⁺ iyonu konsantrasyonunun eksi logaritması
ppm	:Milyonda bir, konsantrasyon birimi

Tezde ondalık yazım ayırıcı olarak nokta kullanılmıştır (21.01).

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 3.1. <i>L. varius</i> bitkisinin genel özellikleri; a) genel görünüş; b) çiçek; c) yaprak; d) kök yapısı ve köklerindeki nodüller	11
Şekil 3.2. <i>Z. elegans</i> bitkisinin genel özellikleri; a) genel görünüş; b) çiçek; c) yaprak.....	11
Şekil 3.3. Araştırmanın yürütüldüğü dönemlerde gerçekleşen sıcaklık değerleri	12
Şekil 3.4. Araştırmanın yürütüldüğü dönemlerde; a) nispi nemin; b) rüzgâr hızının aylara göre değişimi	13
Şekil 3.5. Araştırmanın yürütüldüğü dönemlerde; a) yağış miktarının; b) güneşlenme süresinin aylara göre değişimi	13
Şekil 3.6. Doğal kaynaklı inokülasyon ve ekim sıklığı uygulamalarının <i>L. varius</i> 'un büyüme ve çiçeklenme özelliklerine etkilerinin belirlenmesinde kullanılan deneme deseni	15
Şekil 3.7. Deneme alanı; a) deneme öncesi hazırlanan parseller; b) <i>L. varius</i> tohum çıkışı sonrası; c) <i>L. varius</i> çiçeklenme başlangıcı; d) <i>L. varius</i> yan dallarda çiçeklenme başlangıcı	15
Şekil 3.8. Deneme süresince yapılan bazı gözlem ve ölçümlerin gösterimi; A) Bitki boyu, B) Gövde çapı, C) Ana çiçek salkımı uzunluğu, D) Ana çiçek salkımı çapı, E) Dal uzunluğu, F) Dal çapı, G) Dal çiçek salkımı uzunluğu, H) Dal çiçek salkımı çapı.....	17
Şekil 3.9. Bir önceki dönemde farklı inokülasyon uygulamalı ve ekim sıklıklı <i>L. varius</i> yetiştiriciliği ile standart gübrelemenin <i>Z. elegans</i> 'ın büyüme ve çiçeklenme özelliklerine etkilerinin belirlenmesinde kullanılan deneme deseni	21
Şekil 3.10. Ekim nöbeti denemesi; a) <i>L. varius</i> deneme sonunda; b) <i>Z. elegans</i> dikimi öncesi parseller; c) <i>Z. elegans</i> bitkilerinin dikimi; d) <i>Z. elegans</i> yan dallarda çiçeklenme	21
Şekil 4.1. Doğal inokülasyon uygulamasının ve ekim sıklıklarının bitki boy değişimine etkileri.....	24
Şekil 4.2. Bitki boy değişimine; a) doğal inokülasyon uygulamasının; b) ekim sıklığının ana etkileri.....	25
Şekil 4.3. Doğal inokülasyon uygulamasının ve ekim sıklıklarının çiçeklenme oranlarının değişimine etkileri	26
Şekil 4.4. Çiçeklenme oranına; a) doğal inokülasyon uygulamasının; b) ekim sıklığının ana etkileri.....	26

Şekil 4.5. Doğal inokülasyon uygulamasının ve ekim sıklıklarının yaprak sayısı değişimine etkileri.....	27
Şekil 4.6. Yaprak sayısı değişimine; a) doğal inokülasyon uygulamasının; b) ekim sıklığının ana etkileri.....	28
Şekil 4.7. Bitkilerde ortaya çıkan azot besin elementi eksikliği belirtileri; a) Doğal kaynaklı inokülasyon uygulaması yapılmış bitkiler; b) Doğal kaynaklı inokülasyon uygulaması yapılmamış bitkiler.....	42
Şekil 4.8. Bir önceki dönemde farklı inokülasyon uygulamalı ve ekim sıklıklı <i>L. varius</i> yetiştiriciliği ile standart gübrelemenin <i>Z. elegans</i> 'ın bitki boy değişimine etkileri	48
Şekil 4.9. Bir önceki dönemde farklı inokülasyon uygulamalı ve ekim sıklıklı <i>L. varius</i> yetiştiriciliği ile standart gübrelemenin <i>Z. elegans</i> 'ın çiçeklenme oranlarının değişimine etkileri.....	49
Şekil 5.1. <i>L. varius</i> ; a) inokülasyon uygulaması yapılmış bitkiler; b) inokülasyon uygulaması yapılmamış bitkiler.....	57
Şekil 5.2. <i>Z. elegans</i> denemesi eylül ayı drone görüntüsü.....	59
Şekil 5.3. Ev Bahçesi örneğinde; (a) <i>L. varius</i> ; (b) <i>Z. elegans</i> dikim nöbeti	60

ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge 3.1. Deneme alanı topraklarının bazı kimyasal özellikleri	13
Çizelge 3.2. <i>L. varius</i> peyzaj performansının saptanmasında kullanılan özellikler ..	18
Çizelge 3.3. <i>L. varius</i> 'un tartılı derecelendirmeye esas alınan özellikleri ve önem dereceleri.....	19
Çizelge 3.4. <i>Z. elegans</i> peyzaj performansının saptanmasında kullanılan özellikler	22
Çizelge 3.5. <i>Z. elegans</i> 'ın tartılı derecelendirmeye esas alınan özellikleri ve önem dereceleri.....	23
Çizelge 4.1. Doğal kaynaklı inokülasyon ve ekim sıklığı uygulamalarının <i>L. varius</i> 'ta ekimden çiçeklenmeye kadar geçen süreye (gün) etkileri.	29
Çizelge 4.2. Doğal kaynaklı inokülasyon ve ekim sıklığı uygulamalarının tam çiçeklenme evresindeki <i>L. varius</i> 'un bitki boyuna (cm) etkileri.	29
Çizelge 4.3. Doğal kaynaklı inokülasyon ve ekim sıklığı uygulamalarının <i>L. varius</i> 'un gövde çapına (mm) etkileri.....	30
Çizelge 4.4. Doğal kaynaklı inokülasyon ve ekim sıklığı uygulamalarının <i>L. varius</i> 'un ana çiçek salkımı uzunluğuna (cm) etkileri.....	31
Çizelge 4.5. Doğal kaynaklı inokülasyon ve ekim sıklığı uygulamalarının <i>L. varius</i> 'un ana çiçek salkımı çapına (mm) etkileri.....	32
Çizelge 4.6. Doğal kaynaklı inokülasyon ve ekim sıklığı uygulamalarının <i>L. varius</i> 'un ana çiçek salkımı çiçek sayısına (çiçek/salkım) etkileri.....	32
Çizelge 4.7. Doğal kaynaklı inokülasyon ve ekim sıklığı uygulamalarının <i>L. varius</i> 'un dal sayısına (adet/bitki) etkileri	33
Çizelge 4.8. Doğal kaynaklı inokülasyon ve ekim sıklığı uygulamalarının <i>L. varius</i> 'un dal uzunluğuna (cm) etkileri.....	34
Çizelge 4.9. Doğal kaynaklı inokülasyon ve ekim sıklığı uygulamalarının <i>L. varius</i> 'un dal çapına (mm) etkileri.....	34
Çizelge 4.10. Doğal kaynaklı inokülasyon ve ekim sıklığı uygulamalarının <i>L. varius</i> 'un dal çiçek salkımı uzunluğuna (cm) etkileri.....	35
Çizelge 4.11. Doğal kaynaklı inokülasyon ve ekim sıklığı uygulamalarının <i>L. varius</i> 'un dal çiçek salkımı çapına (mm) etkileri	36
Çizelge 4.12. Doğal kaynaklı inokülasyon ve ekim sıklığı uygulamalarının <i>L. varius</i> 'un dal çiçek salkımı çiçek sayısına (çiçek/salkım) etkileri.....	36

Çizelge 4.13. Doğal kaynaklı inokülasyon ve ekim sıklığı uygulamalarının <i>L. varius</i> 'un toplam yaprak sayısına (yaprak/bitki) etkileri	37
Çizelge 4.14. Doğal kaynaklı inokülasyon ve ekim sıklığı uygulamalarının <i>L. varius</i> 'un toplam çiçek sayısına (çiçek/bitki) etkileri	38
Çizelge 4.15. Doğal kaynaklı inokülasyon ve ekim sıklığı uygulamalarının <i>L. varius</i> 'ta birim alana düşen çiçek sayısına (çiçek/m ²) etkileri.....	38
Çizelge 4.16. Doğal kaynaklı inokülasyon ve ekim sıklığı uygulamalarının <i>L. varius</i> 'un çiçekli kalma süresine (gün) etkileri.....	39
Çizelge 4.17. Doğal kaynaklı inokülasyon ve ekim sıklığı uygulamalarının <i>L. varius</i> 'ta gözlemci puan değerlerine (puan) etkileri	40
Çizelge 4.18. Doğal kaynaklı inokülasyon ve ekim sıklığı uygulamalarının <i>L. varius</i> peyzaj performansı tartılı derecelendirme puanlarına etkileri	40
Çizelge 4.19. Doğal kaynaklı inokülasyon ve ekim sıklığı uygulamalarının <i>L. varius</i> 'un yaprak N (azot) içerik değerlerine (%) etkileri.....	41
Çizelge 4.20. Doğal kaynaklı inokülasyon ve ekim sıklığı uygulamalarının <i>L. varius</i> 'un yaprak P (fosfor) içerik değerlerine (%) etkileri	42
Çizelge 4.21. Doğal kaynaklı inokülasyon ve ekim sıklığı uygulamalarının <i>L. varius</i> 'un yaprak K (potasyum) içerik değerlerine (%) etkileri.....	43
Çizelge 4.22. Doğal kaynaklı inokülasyon ve ekim sıklığı uygulamalarının <i>L. varius</i> 'un yaprak Mg (magnezyum) içerik değerlerine (%) etkileri	44
Çizelge 4.23. Doğal kaynaklı inokülasyon ve ekim sıklığı uygulamalarının <i>L. varius</i> 'un yaprak Ca (kalsiyum) içerik değerlerine (%) etkileri	44
Çizelge 4.24. Doğal kaynaklı inokülasyon ve ekim sıklığı uygulamalarının <i>L. varius</i> 'un yaprak Fe (demir) içerik değerlerine (ppm) etkileri	45
Çizelge 4.25. Doğal kaynaklı inokülasyon ve ekim sıklığı uygulamalarının <i>L. varius</i> 'un yaprak Mn (mangan) içerik değerlerine (ppm) etkileri	46
Çizelge 4.26. Doğal kaynaklı inokülasyon ve ekim sıklığı uygulamalarının <i>L. varius</i> 'un yaprak Zn (çinko) içerik değerlerine (ppm) etkileri	46
Çizelge 4.27. Doğal kaynaklı inokülasyon ve ekim sıklığı uygulamalarının <i>L. varius</i> 'un yaprak Cu (bakır) içerik değerlerine (ppm) etkileri.....	47
Çizelge 4.28. Bir önceki dönemde farklı inokülasyon uygulamalı ve ekim sıklıklı <i>L. varius</i> yetiştiriciliği ile standart gübrelemenin <i>Z. elegans</i> 'ın büyüme ve çiçeklenme özelliklerine etkileri	52

Çizelge 4.29. Bir önceki dönemde farklı inokülasyon uygulamalı ve ekim sıklıklı *L. varius* yetiştiriciliği ile standart gübrelemenin *Z. elegans*'ın yaprak besin elementi içeriklerine etkileri 54

Çizelge 4.30. *L. varius* inokülasyon ve ekim sıklığı uygulamalarının deneme alanı topraklarının kimyasal özelliklerine etkileri 55

Çizelge 4.31. Bir önceki dönemde farklı inokülasyon uygulamalı ve dikim sıklıklı *L. varius* yetiştiriciliği ile standart gübrelemenin *Z. elegans* yetiştirilen toprakların deneme sonrası kimyasal özelliklerine etkileri 56



1. GİRİŞ

Peyzaj mimarlığı tasarım ve uygulamalarında, mekân özelliklerini değiştirme ve mekânlara zamana bağlı değişkenlik kazandırma açısından en geniş fırsatı sunan süs bitkisi grubu mevsimlik çiçeklerdir. Ayrıca bu gruba giren bitki türlerinden; yeşil alanlarda geniş parterler (yeşil alanlarda çiçek tesisleri için ayrılmış olan alanlar) oluşturmada, çalılar arasındaki boşlukların doldurulmasında yararlanılır (Karagüzel, 2017). Geniş alanlarda yoğun olarak kullanım olanağı olan bu bitkilerin büyüme ve gelişmesini hızlandırmak ve mekânın estetik değerini arttırmak için gerekli olan besin elementleri kimyasal gübre kullanımı ile yetiştirme ortamına ilave edilmektedir. Kimyasal gübreleme bir yandan ortamın estetik değerine katkılar sağlarken diğer yandan da çevre ve habitatlar için ciddi hasarlara ve geri dönülmez tahribatlara neden olabilmektedir. Karagüzel (2003), son yıllarda gelişen toplumsal bilinç ve tüm alanlarda ortaya çıkan sürdürülebilirlik anlayışının doğal bitki türlerinden farklı amaçlarla yararlanmayı gündeme taşıdığını ve her zamankinden önemli bir konuma getirdiğini ve aynı yaklaşımların, doğal türlerden yararlanmanın sürdürülebilirlik bağlamında dikkate alınması gereken temel konulardan biri olarak görülmesini sağladığını bildirmektedir.

Lupinus L. cinsi Baklagiller familyasından zengin tür çeşitliliği ile coğrafi olarak yaygın cinslerden biridir (Wolko vd. 2011). Kuzey ve Güney Amerika, Akdeniz bölgesi ve Kuzey Afrika'da doğal olarak bulunmakta, Akdeniz bölgesi önemli *Lupinus* genetik kaynaklarını barındırmaktadır (Cowling 2001; Wolko vd. 2011). *Lupinus* türlerinin bulundukları alanlarda toprağa sağladığı faydalar yapılan çalışmalar sonucunda kanıtlanmıştır (Howieson vd. 2008; McNeill ve Fillery 2008; Carranca vd. 2013). Tarımsal faaliyetlerde çok büyük miktarlarda azotlu gübre kullanılmasından ötürü (FAO, 2015) bu çalışmaların daha çok tarımsal faaliyetler açısından gerçekleştirildiği düşünülmektedir. *Lupinus* türlerinin rotasyonlu kullanımının pozitif azot girdisi sağladığı bilinmektedir (Howieson vd. 2008; Carranca vd. 2013). Yapılan ekim nöbeti toprağın besinsel sürdürülebilirliğine ek olarak yapısal sürdürülebilirliğe de önemli oranda katkı sağlamaktadır (McNeill ve Fillery 2008). Bu türlerle yapılan ekim nöbeti sonucu görülen verim artışının topraktaki kullanılabilir azot düzeyinin artmasının yanı sıra hastalıkların azalması ile de ilişkili olduğu bildirilmiştir (Reeves vd. 1984). Ülkemizde açık yeşil alanların hızla arttığı göz önünde tutulursa artan yeşil alanlarla birlikte artacak inorganik gübre kullanımı süs bitkileri açısından da bu tür araştırmaların yapılmasını zorunlu kılmaktadır.

Gıda ve yem bitkisi olarak kullanımının yanı sıra *Lupinus* türleri süs bitkisi olarak da kullanılmaktadır. Akdeniz bölgesinin doğal bitkisi olan *Lupinus varius* L. bölgemizde mevsimlik çiçek olarak kullanılabilecek, toprağın fizikokimyasal özelliklerini iyileştirme potansiyeli yüksek alternatiflerden biri olarak görülmekte (Karagüzel vd. 2003a) ve canlılarda temel yapı taşlarından biri olan azot besin elementini bulundukları alanlarda doğal yollardan (biyolojik azot fiksasyonu ile) (Karagüzel vd. 2003a; Merbach vd. 2008) sağlamaktadır. Bu tür, mart ayından mayıs sonuna kadar süren çiçeklenmesi, toprak ve Akdeniz iklimi kış koşullarına mükemmel uyumu ve önemli bir hastalık ve zararlı savaşımına ihtiyaç göstermemesi nedeniyle de önemli bir mevsimlik çiçek türü olarak değerlendirilme potansiyeline sahiptir (Karagüzel vd. 2003a).

Son yıllarda, süs bitkisi kapsamında *L. varius* türüne ilişkin çalışmalar yapılmış ve olumlu sonuçlar alınmıştır (Karagüzel vd. 2001; Karagüzel vd. 2002; Karagüzel 2003;

Karagüzel vd. 2003a; Karagüzel vd. 2003b; Karagüzel vd. 2004a; Karagüzel vd. 2005). Karagüzel ve Çakmakcı (2008) yaptıkları araştırma sonucunda *L. varius* 'un, mevsimlik veya kesme çiçek olarak kullanımında farklı sonuçlar almak için farklı ekim sıklıklarından yararlanmanın mümkün olabileceğini bildirmişlerdir. Bu açıdan *L. varius*'un farklı ekim sıklıklarında göstereceği performansın saptanması bu türün yeni bir mevsimlik çiçek türü olarak geliştirilmesi ve kullanımının yaygınlaştırılmasında önemli bir aşamayı oluşturmaktadır.

Günümüzde bitki türlerinin farklı koşullarda gösterdiği peyzaj performansları farklı yöntemlerle değerlendirilmektedir. Peyzaj performansını belirlemek için kullanılan yöntemler incelendiğinde; bitki büyüme ve çiçeklenme özelliklerinin haftalık ya da aylık olarak kaydedildiği, bazı çalışmalarda büyüme indeksinin hesaplandığı görülmektedir. Ayrıca görsel kalite, estetik kalite ya da bitki kalite değerlendirmesi adı altında, bir ya da birbirinden bağımsız birkaç gözlemci tarafından, haftalık ya da aylık olmak üzere derecelendirme yoluyla değerlendirme yapıldığı görülmüştür (Latimer 1991; Latimer ve Baden 1994; Latimer vd. 1999; Knox ve Wilson 2006; Wilson ve Knox 2006; Niu vd. 2007; Scheiber vd. 2008; Thetford vd. 2009; Freyre vd. 2012). Bazı çalışmalarda tüm bunlara ek olarak toprak özellikleri ve bitki besin elementi değerlerinin, kök ve sürgün kuru ağırlık değerlerinin kaydedildiği görülmüştür (Ruter 1993; Wright vd. 2009; Kuehny vd. 2011; Wilson vd. 2014). Çalışma kapsamında peyzaj performansının tartılı derecelendirme yöntemi ile (gözlemci değerlendirmesi, bitki büyüme ve çiçeklenme özelliklerinin bir bütün halinde) değerlendirilmesi özgünlük açısından önem taşımaktadır.

Bu çalışmada, Gazipaşa (Antalya) yöresinde doğal olarak yetişmekte olan, sürdürülebilir bitkisel peyzaj tasarım ve uygulamaları açısından önemli bir potansiyele sahip *L. varius* türü kullanılmıştır. Bu kapsamda doğal kaynaklı inokülasyon uygulaması ile ekim sıklıklarının, *L. varius*'un peyzaj performansına etkileri ve dikim nöbetinde *Z. elegans*'ın büyüme ve çiçeklenme özelliklerine katkısı araştırılmıştır.

2. KAYNAK TARAMASI

2.1. *Lupinus varius* L. türü ile ilgili çalışmalar

Son yıllarda, süs bitkisi kapsamında *L. varius* türünün çimlenme özellikleri, yetiştirme koşulları, ekim zamanı, gün uzunluğu ve bazı büyüme düzenleyicilere tepkilerine ilişkin çalışmalar yapılmıştır.

Horn ve Hill (1974) yaptıkları çalışmada, *L. cosentinii* tohumlarını 1, 2 ve 5 dakika boyunca 50, 60, 70, 80, 90 ve 100°C suya ve ayrı bir deneme olarak 7 saate kadar konsantre H₂SO₄ çözeltisine daldırmıştır. Sonuç olarak sıcak su uygulamasının çimlenmeyi artırma açısından başarısız olduğunu fakat 4-7 saat boyunca H₂SO₄ çözeltisine daldırılan tohumlarda, elle skarifikasyon uygulaması yapılanlarla benzer şekilde, %76.5 - 96.5 arasında çimlenmenin gerçekleştiğini bildirmiştir.

Stirton (1988) Güney Afrika'daki dört *Lupinus* türünün (*L. cosentinii* [*L. varius* subsp. *varius*], *L. angustifolius*, *L. pilosus* [*L. varius* subsp. *orientalis*] ve *L. luteus*) doğallaştığını bildirmiştir. Çalışmasında bu türlerin morfolojik varyasyonunu ve coğrafik dağılımını belirlemeye çalışmıştır.

Henson vd. (1989) *Lupinus cosentinii* (*L. varius*) cv. Eregulla'nın yapraklarında, kuraklığın neden olduğu stoma kapanması sırasında absisik asit içeriğindeki değişiklikleri, sera ortamında yetiştirdiği bitkilerde araştırmış ve sonucunda kuraklık kaynaklı stoma kapanmasına absisik asitin aracılık ettiğini bildirmiştir.

Wilson ve Thurling (1996) tohum büyüklüğü birbirinden farklılık gösteren *Lupinus* türlerinin, su potansiyeli ve ekim derinliklerine bağlı olarak, çimlenme ve tohum çıkışları bakımından tepkilerinde büyük farklar tespit etmişlerdir. İnceledikleri türlerden biri olan *L. cosentinii* [*L. varius*]'nin nemli kumda hızlı çimlendiğini, ekim derinliğinin 4 cm'den 8 cm'e alınması ile tohum çıkışının büyük ölçüde geciktiğini bildirmişlerdir.

Mohamed ve Hassanean (1997) *L. varius* tohumlarında bilinen 13 lupin alkaloidi yanı sıra yeni bir alkaloid izole etmiş ve spektral analiz ile tüm bileşikleri tanımlamıştır.

Bolland (1997) Avustralya, Perth yakınlarda gerçekleştirdiği arazi çalışmasında *Lupinus luteus*, *L. cosentinii* (*L. varius*) cv. Chapman, *L. angustifolius* ve *L. albus* cv. Kiev Mutant türlerinin fosfor ihtiyacını incelemiştir. Bu türler içinde fosfor gereksinimi en yüksek olan tür *L. cosentinii* iken bunu sırasıyla *L. albus*, *L. angustifolius* ve *Lupinus luteus*'un takip ettiğini bildirmiştir. Ayrıca incelenen bitkiler arasından *L. cosentinii* ve *L. albus* türlerinde besin elementlerinin daha etkili bir şekilde alınmasını sağlayan proteoid köklerin bulunduğunu belirlemiştir.

Abdel-Halim vd. (1999) yaptıkları çalışma sonucunda *L. varius*'un üst aksamından, bilinen 8 alkaloidin yanı sıra yeni bir glikosidik alkaloid izole etmiş ve bu alkaloidin yapısını kimyasal ve spektroskopik yöntemlerle belirlemiştir.

Ksori vd. (2000) *L. cosentinii* [*L. varius*]'nin klorotik davranışını izledikleri araştırma sonucunda, aktif kireç taşı miktarı %9 olduğunda demir eksikliği semptomlarının görülmeye başladığını bildirmiştir.

El-Shazly vd. (2001) yaptığı çalışma sonucunda *L. varius*'un (hem tohumları hem de toprak üstü organları) alkaloid özlerinin, gram pozitif bakterilerin gelişmesini durdurduğunu bildirmiştir.

Yapılan çalışmalar sonucu *L. varius* tohumlarının çimlenme testi veya yetiştirme amaçlı ekimlerinde tohum kabuklarının kesilerek ekilmesinin zorunlu ve etkin bir yöntem olduğu ve 25°C ve 30°C sıcaklıkların çimlenme hızı ve fide gelişimini olumlu yönde etkilediği saptanmıştır (Karagüzel vd. 2002; Karagüzel vd. 2004b).

Karagüzel vd. (2003a) yetiştirme ortamı ve ekim zamanlarının Gazipaşa yöresi doğal *L. varius*' larının büyüme ve çiçeklenme özelliklerine etkilerini araştırdıkları çalışmada doğal popülasyondan alınan tohumlarla eylül, ekim ve kasım aylarında benzer toprak özelliklerine sahip açık alan ve ısıtmasız plastik seraya ekim yapmışlar ve bitkileri her iki ortamda da doğal foto periyod koşullarında yetiştirmişlerdir. Yaptıkları çalışmanın sonucunda, ısıtmasız plastik sera koşullarının ekimden çiçeklenmeye kadar geçen süreleri önemli ölçüde kısalttığını ve bu kısaltıcı etkinin ekim tarihlerinin gecikmesiyle arttığını saptamışlardır.

Karagüzel vd. (2003b) farklı gün uzunlukları etkisinde yetiştirdikleri bitkilerden elde ettikleri tohumlarla yaptıkları çimlenme testleri sonucunda, 16 ve 14 saat gün uzunluğu etkisinde yetiştirilen bitkilerden elde ettikleri tohumların çimlenmesinden sonra ölçtükleri sürgün boy ve kuru ağırlıklarının daha yüksek olduğunu belirlemişlerdir.

Farklı tuz kaynak ve konsantrasyonlarının *L. varius*'un bazı çimlenme özellikleri ile erken fide evresinde bitki gelişimi üzerine etkilerini araştırmak üzere yapılan çalışmada *L. varius*'un nihai çimlenme oranı, çimlenme enerjisi, ortalama çimlenme süresi ve çimlenme indeksi gibi çimlenme özelliklerinin 250, 500, 1000 mg.L⁻¹ NaCl, CaCl₂ ve KCl konsantrasyonlarında olumsuz yönde etkilenmediği, bu özelliklerde kontrol uygulamasına göre istatistiksel anlamda ilk önemli farkların 2000 mg.L⁻¹ konsantrasyonlarında ortaya çıktığı saptanmıştır (Karagüzel 2003).

L. varius'un büyüme ve çiçeklenmesinde Paclabutrazol'un etkilerinin araştırıldığı diğer bir çalışmada yapraktan ve topraktan olmak üzere 0.625, 1.250 ve 2.500 mg/bitki dozlarında Paclabutrazol uygulanmıştır. En düşük dozlarda bile paclabutrazol'un etkisini gösterdiği, topraktan yapılan uygulamaların daha etkin olduğu ancak yapraktan uygulanan 0.625 ve 1.250 mg/bitki dozların çiçeklenmeye kadar geçen süreyi kısalttığı ve çiçek sayılarını arttırdığı saptanmıştır (Karagüzel vd. 2004a).

Karagüzel vd. (2005) Antalya'nın Gazipaşa ilçesindeki doğal popülasyonda yer alan *L. varius*'un kültür koşullarına tepkilerini inceledikleri çalışmanın sonucunda *L. varius*'un fakültatif uzun gün bitkisi tepkisi verdiğini saptamış, ayrıca en uzun sürede fakat en erken tarihlerde çiçeklenme sağlayan eylül ekimlerinin incelenen tüm büyüme ve çiçeklenme özellikleri açısından en yüksek değerlerin elde edildiği uygulama olduğunu bildirmiştir.

Ishurd vd. (2006) *L. varius* tohumlarından glukomannan (diyet lifi olarak kabul edilen suda çözünür bir polisakkarit) izolasyonu yapmak için gerçekleştirdiği çalışmada metilasyon ve hidroliz analizleri gerçekleştirmiştir.

Karagüzel ve  akmakc  (2008) *L. varius* popülasyonunda büyüme ve çiçeklenme özellikleri arasındaki ilişkileri saptamak ve doğal ortamda bu özelliklere bitki sıklığının etkisini belirlemek için yaptıkları çalışma sonucunda bitki büyüme ve çiçeklenme özelliklerindeki farklılıkların temel kaynağının bitki sıklığı olduğunu bildirmişlerdir.

2.2. Peyzaj performansı ile ilgili  alı malar

Latimer (1991) büyüme engelleyicilerin tek yıllık s s bitkilerinden *Zinnia*, *Impatiens* ve *Marigold*'un peyzaj performansına etkilerini belirlemek amacıyla yaptığı çalışmada bitki üretimi sırasında seradaki büyüme engelleyici uygulamalarından sonra açık alana aktarılan bitkilerden 5-7 hafta sonra bitki boy ve çap ölümleri yaparak bitki kalite derecelendirmesi ile peyzaj performansını de erlendirmi tir. Bitkilerin çoğunun tekdüze bir forma sahip olmasından ötürü kalite derecelendirmesi  i ek örtüsüne bağlı olarak (9 = birçok  i ekle m kemmek iken 1 = birkaç  i ekle zayıf) yapılmıştır.

Ruter (1993) farklı saksı üretim sistemlerinin (geleneksel toprak yüzeyinde saksı sistemi ve toprak içinde saksı sistemi) peyzaj bitkilerinin büyüme ve peyzaj performansına etkisini araştırdığı çalışmada *Ilex* sp., *Lagerstroemia* sp. ve *Magnolia* sp. türlerinin büyüme özelliklerini de erlendirmi tir. Deneme sonunda türlerin gövde ve kök kuru ağırlık değerlerini belirlemiş, *Lagerstromia* sp. için büyüme indeksi ölümleri $[(boy+geni lik1+geni lik2) / 3]$, diğer türler için ise yan dal sayısı, boy ve gövde çap ölümlerini ger ekle tirmi tir.

Latimer ve Baden (1994) bitki büyüme düzenleyicilerin sardunya fidelerinin peyzaj performansına etkilerini ara tırmı tır. Araştırma süresince bitki boy, genişlik $[(genişlik 1+ genişlik 2) / 2]$ ve çiçeklenme ile ilgili veriler ( i eklenmeye kadar geçene süre,  i ek sayısı) kaydedilmiştir. Peyzaj performansını belirlemek için bitki kalite değerlendirmesini (8= birçok dal, m kemmek form, 0= az sayıda dal, düzensiz form) ise bitki açık alana aktarıldıktan sonraki 4.-8. ve 12. haftalarda ger ekle tirmi tir.

Latimer vd. (1999) bitki büyüme düzenleyicilerin çok yıllık mevsimlik bitkilerin boyuna ve peyzaj performansına etkilerini incelemişlerdir. Bitki boyu,  i ek uzunluğu, bitki çap değerleri olmak üzere veriler serada bitki büyüme düzenleyicilerin uygulanmasından 3 ve 5 hafta sonra toplanmıştır. Sonrasında bitkiler tarhlara dikilerek, dikimden 4-8 hafta sonra bitki boy ve çapları  l lm  t r. Peyzaj bitki kalitesi 0 ( l )'dan 100 (m kemmek form, renk ve dış görünüş)'e derecelendirilerek hesaplanmıştır.

Carpio vd. (2003) ticari arbusk ler mikorizal fungusların, fidanlıklarda saksıda yetişen bazı bitkilerin büyümesine ve sonrasında peyzaj performansına etkilerini ara tırmı tır. Araştırmada bitki boyu, gövde çapı, yan dal sayısı, yaprak sayısı ve  i ek sayısı 15 günde bir değerlendirilirken büyüme indeksi $[(boy \times geni lik1) \times geni lik2) / 3]$ de hesaplanmıştır.

Knox ve Wilson (2006) *Nandina domestica*'nın 10  e idinin Kuzey ve Güney Florida'daki peyzaj performansını değerlendirdikleri çalışmada, görsel kalite (bitki rengi ve form) aylık olarak 3 birey tarafından, birbirinden bağımsız olarak değerlendirilmiştir. Bu değerlendirme 1 (düşük kalite, kabul edilemez, şiddetli yaprak nekrozu veya sararma) - 5 (m kemmek kalite ve peyzaj değeri)  l eğinde gerçekleştirilmiştir. Bitki boyu ve genişliği (2 adet) deneme süresince kaydedilirken ta  iz d   m  çapı deneme

başlangıcından 100 hafta sonra ölçülmüş, çiçeklenme ile ilgili veriler ise aylık olarak kaydedilmiştir.

Wilson ve Knox (2006) farklı lokasyonlarda yetiştirilen *Miscanthus sinensis*'in çeşitlerinin peyzaj performansını, çiçeklenmesini ve tohum canlılığını araştırdıkları çalışmada; görsel kaliteyi (bitki rengi ve formu) birbirinden bağımsız 3 kişi tarafından 1 - 5 ölçeğinde (1= düşük kalite, 5= mükemmel kalite), çiçek örtülülüğünü ise 1 - 5 ölçeğinde (1= çiçek yok, 2=%25, 3= %20, 4= %75 ve 5= %100 çiçekli) aylık olarak değerlendirmişlerdir.

Niu vd. (2007) tuzlu su uygulamalarına bağlı olarak bazı otsu türlerin büyümesini ve peyzaj performansını değerlendirmiştir. Tuzluluğun büyümeye etkisini belirlemek amacıyla bitki boyu ve genişliği (genişlik1 ve buna dik ölçülen genişlik2) aylık olarak kaydedilmiş, büyüme indeksi, $\text{boy} + (\text{genişlik1} + \text{genişlik2}) / 2$ / 2 formülüyle hesaplanmıştır. Bitkilerin görsel kalitesi aylık olarak bitkinin büyümesi ya da boyutları dikkate alınmadan 1 (%50 tuz hasarı; yanma ve renk değişikliği) - 5 (mükemmel; tuz zararı yok) ölçeğinde değerlendirilmiş ayrıca yaprak klorofil içeriği de ölçülmüştür.

Scheiber vd. (2008) Florida'nın doğal ve egzotik çalılarının sulama yapılan ve yapılmayan koşullar altındaki iki farklı alana tesisinden sonraki peyzaj performansını araştırmıştır. Büyüme indeksini (büyüme indeksi= boy x çap1 x çap2) hesaplamak için bitki boy ve çap (geniş (1) ve dar (2) kısımdan 2 adet ölçüm) ölçümleri aylık olarak kaydedilmiştir. Estetik kalitenin değerlendirilmesinde denemenin sonunda bitki yoğunluğu ve üst örtü tabakasında tepe kuruması bağımsız olarak derecelendirilmiştir. Tüm parametreler 1 puandan (ölü) 9 puana (orantılı form, yoğun, tam örtü, ölü bitki yok) kadar derecelendirilmiştir. Yoğunluk üst örtü dolgunluğu dikkate alınarak değerlendirilirken, uçtan itibaren tepe kuruması ise ana dalların ölümünden yola çıkılarak değerlendirilmiştir.

Wright vd. (2009) farklı yetiştirme ortamlarında yetişen bazı tek yıllık süs bitkilerinin peyzaj performanslarını belirlemek için yaptığı çalışmada benzer şekilde büyüme indeksini hesaplamış ve denemenin sonunda bitki besin element değerlerini ve sürgün kuru ağırlıklarını da belirlemişlerdir.

Thetford vd. (2009) farklı alanlarda yetiştirilen çim bitkilerinin peyzaj performansını; genel görsel değerlendirme, bitki boyu (vejetatif ve generatif aşamada) ve bitki genişliklerini saptayarak değerlendirmiştir. Çalışmada genel görsel değerlendirme 2 gözlemcinin görüş birliği ile 1 - 6 (1= düşük kalite, 6= mükemmel) ölçeğinde gerçekleştirilmiştir.

Kuehny vd. (2011) gerçekleştirdikleri çalışmada ekolojik olarak çözünebilir kaplarda yetiştirdikleri tek yıllık süs bitkilerinin sera ve açık alandaki performanslarını bitkilerin genişlik (genişlik 1 ve ona dik olan genişlik 2), boy ve kök-gövde kuru ağırlıklarını saptayarak değerlendirmiştir.

Freyre vd. (2012) *Ruellia petunia*' da ıslah çalışmaları yaparak, peyzaj performansını değerlendirmişlerdir. Bitkiler 1-5 ölçeğinde, peyzaj performansı (1= kötü kalite, kabul edilemez, kuru ya da sarı yaprak, zayıf form, 5=mükemmel kalite, mükemmel durum, yüksek kaliteli), çiçeklenmeleri (1= çiçek yok, 5= her bitkide 21'den

fazla açmış çiçek) ve meyve verimleri (1=her bitkide 50'den fazla meyve, 5= meyve yok) bakımından aylık olarak değerlendirilmiştir.

Wilson vd. (2014) Kuzey ve Güney Florida'da yetiştirdiği *Ligustrum* tür ve bu türlerin çeşitlerinin büyüme, görsel kalite (bitki rengi ve formu), çiçeklenme, meyve verimi ve tohum canlılığı ile çimlenmesini değerlendirmişlerdir. Görsel kalite her 12 haftada bir, her bir bitki için yaprak rengi ve bitki formu bir veya iki tutarlı değerlendirici tarafından 1 (düşük kalite) - 5 (mükemmel kalite) arasında bir ölçekte değerlendirilmiştir. Çiçeklenme başlangıcı, çiçekli kalma süresi ve meyve oluşumu ile ilgili gözlemler 4 haftada bir yapılmıştır. Ayrıca alandan toprak örnekleri alınarak analiz edilmiştir.

Kösa (2020) *Ricotia carnosula*'nın saksı bitkisi olarak kullanımında bitki yoğunluğunun peyzaj performansına etkisini araştırmıştır. Araştırma süresince bitki boyu, yaprak sayısı, çiçek sayısı, çiçekli sürgün sayısı ve çiçekli sürgün uzunluğu ile ilgili veriler, 7 gün aralıklarla kaydedilmiştir. Görsel kalite ise alanı kaplama ve çiçeklenme performansı bakımından 1-5 ölçeğinde 3 uzman tarafından haftalık olarak değerlendirilmiştir.

2.3. *Lupinus* türleri ile ekim nöbeti çalışmaları

Gardner ve Boundy (1982) buğday ve acı bakla (*Lupinus albus*) ekiminin, iki türün büyüme ve mineral kompozisyonuna etkisini incelemiştir. Sonuçlar, acı bakla ile birlikte ekilen buğdayın, tek ürün olarak yetiştirilen buğdaya kıyasla besin maddelerine (P, Mn ve N) daha büyük bir oranda erişebildiğini göstermiştir. Ayrıca acı bakla ile birlikte yetiştirilen buğdayın acı bakla tarafından üretilen besin maddelerini alabildiği de çalışma sonucunda saptanmıştır.

Chatel vd. (1982) sürekli buğday ekiminde acıbakla rotasyonu yerine 40 kg ha⁻¹ N gübresine ihtiyaç duyulduğunu belirterek, baklagil azotunun uzun dönemde salındığı için aynı miktarda verilen kimyasal gübreden daha değerli olduğunu bildirmiştir. Ayrıca acı bakla tarafından fiksede edilen ve bir sonraki bitki tarafından kullanılabilir nitelikte olan azot miktarının toprak tipi, iklim koşulları ve acı bakla bitkisinin başarısına bağlı olarak değişebileceğini saptamıştır.

Reeves vd. (1984) lupin-buğday rotasyonunun toprak verimliliği, hastalıklar ve ürün verimleri üzerine etkilerini araştırmıştır. Lupin-buğday rotasyonunun buğday verimini ve toprak mineral azot içeriğini artırdığını, ekim nöbetinin lupin açısından bitkilerde hastalığın meydana gelmesini azalttığını bildirmişlerdir.

Doyle vd. (1988) *Lupinus angustifolius*'un farklı koşullara sahip iki bölgede sonrasında yetiştirilen tahılların büyüme ve üretimi üzerindeki etkilerini araştırmışlardır. Deneme sonucunda toprak azotunda bölgelere göre değişmekle birlikte net 29 kg ha⁻¹ ve 128 kg ha⁻¹ artış görülmüştür. Ayrıca acı bakla ile yapılan ekim nöbeti sonucunda buğday mahsullerinin azot verimlerinin 37 kg ha⁻¹ ve 20 kg ha⁻¹ arttığını bildirmiştir.

Herridge ve Doyle (1988) yaptıkları çalışma sonucu büyük miktarda azotun tarlada yetiştirilen acıbakkalar (*L. angustifolius*) tarafından fiksede edildiğini ve acı bakkalar ile yapılan rotasyonda kök hastalıklarının azaldığını ve bu etkinin üçüncü buğday ürününe kadar devam ettiğini belirtmiştir.

Evans vd. (1989) azot fiksasyonunu ve toprak azot artışına potansiyel katkısını, acı bakla ve bezelye ürünlerinin yetiştirildiği farklı koşullara sahip 10 lokasyonda değerlendirmiştir. Çalışma sonucunda *Lupinus angustifolius* tarafından fikse edilen azot miktarının 98.5 kg ha^{-1} , bezelye tarafından fikse edilen azot miktarının ise 80.5 kg ha^{-1} olduğunu bildirmiştir. Ayrıca acı bakla tarafından fikse edilen azot miktarının 38.2 kg ha^{-1} 'nin, bezelye tarafından ise 17.9 kg ha^{-1} 'inin toprak azotuna katkı sağladığını saptamışlardır.

Pálmason vd. (1992) tek ürün olarak yetiştirilen *L. angustifolius*'un ekiminden 117 gün sonra, kullandığı azotun ortalama %92 ya da 195 kg ha^{-1} 'ini azot fiksasyonundan elde ettiğini ^{15}N izotop yöntemiyle saptamıştır. Tahıllarla birlikte ekimin ise bu oranı %96'ya çıkardığını bildirmiştir. Ayrıca acı baklanın ingiliz çimi ile birlikte ekimi ile önemli miktarda azotun ingiliz çimine aktarıldığını da yaptıkları çalışma sonucunda saptamışlardır.

Chalk vd. (1993) ekim nöbetinde *L. angustifolius* kalıntısından açığa çıkan azotun ne kadarının arpa tarafından kullanıldığını ^{15}N izotop dilüsyon tekniği ile saptamaya çalışmışlardır. Çalışma sonucunda *L. angustifolius*'un kullandığı azotun %79'unu simbiyotik azot fiksasyonundan elde ettiğini ve buğdayı takip eden arpa ekimine kıyasla acı baklayı takip eden arpa ekiminde, acı baklanın arpaya metrekarede 3.4 g azot yararı sağladığını bildirmiştir.

Keisling vd. (1994) kışlık örtücü bitkilerin, pamuk verimi ve toprak özellikleri üzerindeki etkisini araştırdıkları çalışmada çavdar, fiğ ve acı baklayı örtü bitkisi olarak kullanmıştır. 17 yıllık veriler sonucunda pamuk veriminde artış olmasının yanı sıra bazı senelerde verim düşüşleri de gözlemlenmiştir. Deneme sonucunda toprak fiziksel özelliklerinden hidrolik iletkenlik, su tutma kapasitesi, gözeneklilik ve makro gözenek miktarında gözle görülebilir iyileşmeler saptamışlardır.

Pálmason vd. (2002) yaptığı çalışmada tek yıllık *L. angustifolius* ve çok yıllık *L. nootkatensis*'in simbiyotik azot fiksasyonunu ^{15}N izotop dilüsyon yöntemiyle değerlendirmişlerdir. Her iki türde de azot fiksasyonu sonucu elde edilen azotun bitki toprak üstü aksamının %93-99'unu oluşturduğunu bildirmişlerdir.

McNeill ve Fillery (2008) bir sonraki buğday ekimine acıbaklanın azot fayda miktarını belirlemek için yaptığı çalışmada, *L. angustifolius*'un toprak azot birikimine toplam katkısını yerinde ^{15}N izotop yöntemini kullanarak belirlemeyi amaçlamıştır. Çalışmanın sonucunda acıbakla ile ekim nöbeti uygulamasının toprağın uzun vadeli yapısal ve besinsel sürdürülebilirliğine önemli oranda (%32-55) katkı olarak düşünebileceğini belirtmişlerdir.

Carranca vd. (2009) yaptıkları diğer bir çalışmada *L. albus*'un verimini ve azot fikse etme kapasitesini değerlendirmiş, kökler ve nodüller dâhil olmak üzere *L. albus* kalıntılarının yıllık 96 kg ha^{-1} azot girdisi oluşturarak büyük fayda gösterdiğini saptamışlardır.

Teixeira vd. (2010) daha pratik bir gübreleme yöntemi olarak öğütülmüş acıbakla tohumlarının yavaş salınan N kaynağı olarak kullanılabileceğini yaptığı çalışma sonucu belirlemişlerdir.

Carranca vd. (2013) baklagiller familyasından olmayan bitkiler ile birlikte ya da rotasyonlu kullanılan acıbaklaların (*L. luteus* ve *L. albus*) pozitif azot girdisi ($\geq +69$ kg N ha⁻¹) sağladığını bildirmişlerdir. Ayrıca *L. luteus*'tan okaliptus fidelerine aktarılan azotun birlikte ekilmiş acıbaklardan okaliptusa yavaş transferi ile orta vadede verimlilik açısından potansiyel yarar sağlayacağını ve sürdürülebilir orman sistemleri için elverişli olacağını belirtmişlerdir.

Carranca vd. (2015) yaptıkları diğer bir çalışmada ise toplam acıbakla azotunun %7-11'inin kök ve nodülleriyle ilişkili olduğunu saptadıkları çalışmanın sonucunda sadece sürgün azotuna dayanan araştırmaların acıbaklaların toprak azot verimliliğini hafife aldığını belirtmişlerdir.

Ferreira vd. (2015) ise Portekiz'in kuzeydoğusunda yer alan bir zeytin bahçesinde 3 acıbakla türünü örtü bitkisi olarak yetiştirerek sonrasında acıbaklaların üst aksamını parçalayarak malç olarak zeytin bahçesinin tabanında bıraktığı çalışmada, acıbaklalar tarafından fikse edilen azotun 79.7 ila 187.5 kg ha⁻¹ arasında değiştiğini, bir sonraki baharda ise topraktaki kullanılabilir azotun kontrol bölgesine kıyasla arttığını saptamıştır.

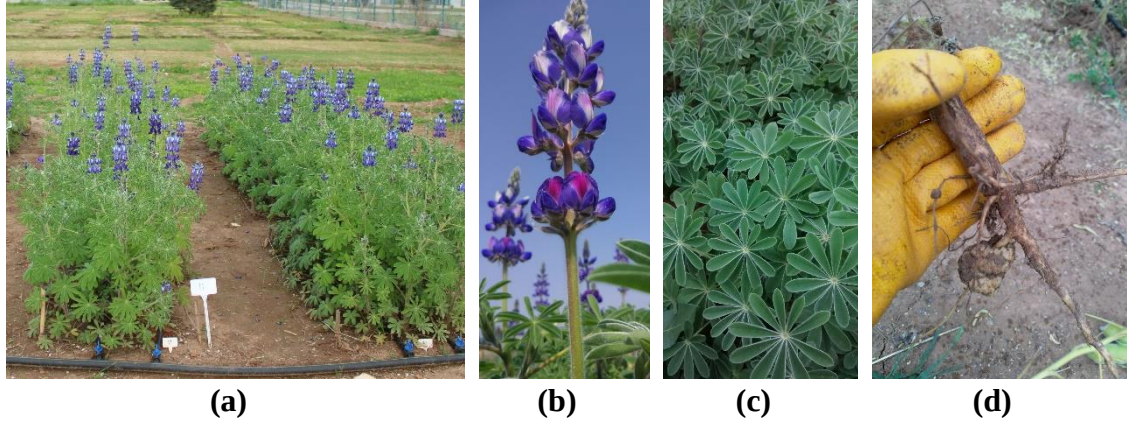
3. MATERYAL VE METOT

2018 yılı Eylül ayında başlatılıp, 2019 yılı Aralık ayında tamamlanan bu çalışma 36° 53' kuzey enlemi ve 30° 38' doğu boylamlarında yer alan Antalya Akdeniz Üniversitesi Süs Bitkileri Araştırma Alanındaki açık alanda yürütülmüştür.

3.1. Materyal

Çalışmanın ilk aşamasında bitkisel materyal olarak; Antalya İlinin Gazipaşa İlçesi Zeytinada köyünde yayılış gösteren *L. varius* L. doğal popülasyonundan sağlanan tohumlar ile bu tohumlardan elde edilmiş bitkiler, ikinci aşamasında ise tohumları ticari bir firmadan alınan *Zinnia elegans* 'Dreamland' bitkisel materyal olarak kullanılmıştır.

Mart ayı sonunda açan mavi renkte çiçekleri 8-15 cm uzunluğundaki salkımlarda yer alan *L. varius* baklagiller familyasının üyesi olan tek yıllık bir bitkidir (Karagüzel vd. 2001) (Şekil 3.1). Canlılarda temel yapı taşlarından biri olan azot besin elementini bulundukları alanlarda doğal yollardan (biyolojik azot fiksasyonu ile) (Chatel vd. 1982; Karagüzel vd. 2003a; Merbach vd. 2008) sağlamaktadır. İlgi çekici özellikteki çiçekleri mart ayında başlayarak mayıs ayı sonuna kadar sürebilmektedir. Birleşik yaprak yapısına sahip olan bu türün yaprakçıkları 25-35 x 6-9 mm boyutlarında, oval ters yumurta şeklinde, uçları sivri, alt ve üst yüzleri tüylü, baklaları ise 35-60 x 8-20 mm boyutlarında 2-4 tohumlu ve olgunluğunda açık sarımsı kahve renktedir (Davis 1965; Karagüzel vd. 2001). *L. varius* türü 0-500 m yüksekliğe kadar olan alanlarda, kumlu topraklar, tarlalar, makiliklerde ve bazen kültüre alınmış olarak bulunmaktadır (Davis 1965). Gazipaşa ilçesindeki popülasyonunun kumlu-tınlı, kireç içeriği yüksek ve pH değeri hafif alkali olan topraklarda yayılış gösterdiği bildirilmiştir (Karagüzel ve Çakmakçı 2008). Karagüzel vd. (2001) Antalya İlinin Gazipaşa İlçesindeki *L. varius* doğal popülasyonu üzerinde gözlemler gerçekleştirmişlerdir. Bitkilerin belirli bir alanda, bazen terk edilmiş tarla, bazen karayolu şevlerinde, bazı yerlerde maki aralarında yoğun ve seyrek gruplar halinde bulunduğunu, çiçeklenmenin mart sonu nisan başında ana çiçek salkımlarından başladığını, daha sonra yan dalların gelişerek çiçek salkımı oluşturdıklarını ve çiçeklenmenin bu şekilde mayıs ayı ortalarına kadar sürdüğünü, yağışların kesilmesi ve sıcaklık artışlarına paralel olarak tohum olgunlaşması ve sararmanın hızlandığını, bitkilerin Temmuz ayının başında bakla ve tohumlarını olgunlaştırarak döktüğünü gözlemlemişlerdir. Çimlenmelerin sonbahar yağmurlarının başlamasıyla kasım sonu ve aralık ayında başladığını, bitkilerin erken ilkbahara kadar rozet bir gelişim gösterdiğini ve tekrar gün uzunluğu ve sıcaklıkların artışıyla hızlı bir gelişim sürecine girerek çiçeklendiklerini bildirmişlerdir. Ayrıca bitkilerin doğal yetişme ortamlarındaki bazı morfolojik özelliklerine ilişkin verileri belirlemişlerdir. Bu verilere göre ortalama bitki boyu 97.76 cm, 38.13 cm uzunluğa sahip ana çiçek salkımları üzerinde ortalama 47.23 adet çiçek açabilmekte ve bitki başına ortalama 3.82 adet yan dal oluşmaktadır. 55.91 cm uzunluğa sahip yan dallarda oluşan yan dal çiçek salkımlarının boyu 25.88 cm olarak ölçülmüş, bu çiçek salkımları üzerinde oluşan çiçek sayısı 35.16 adet/salkım olarak sayılmış ve ortalama 1000 tohum ağırlığı 464.50 g olarak belirlenmiştir. Yapılan çimlenme ön denemelerinde *L. varius*'un tohum kabuklarının su geçirmez bir yapıya sahip olduğu görülmüş, tohum kabuğu kesme işlemi ile 26°C çimlenme sıcaklığının 9 günde laboratuvar koşullarında %100 çimlenme sağlayabildiği saptanmıştır (Karagüzel vd. 2001; Karagüzel vd. 2003b).



Şekil 3.1. *L. varius* bitkisinin genel özellikleri; **a)** genel görünüş; **b)** çiçek; **c)** yaprak; **d)** kök yapısı ve köklerdeki nodüller (Özgün)

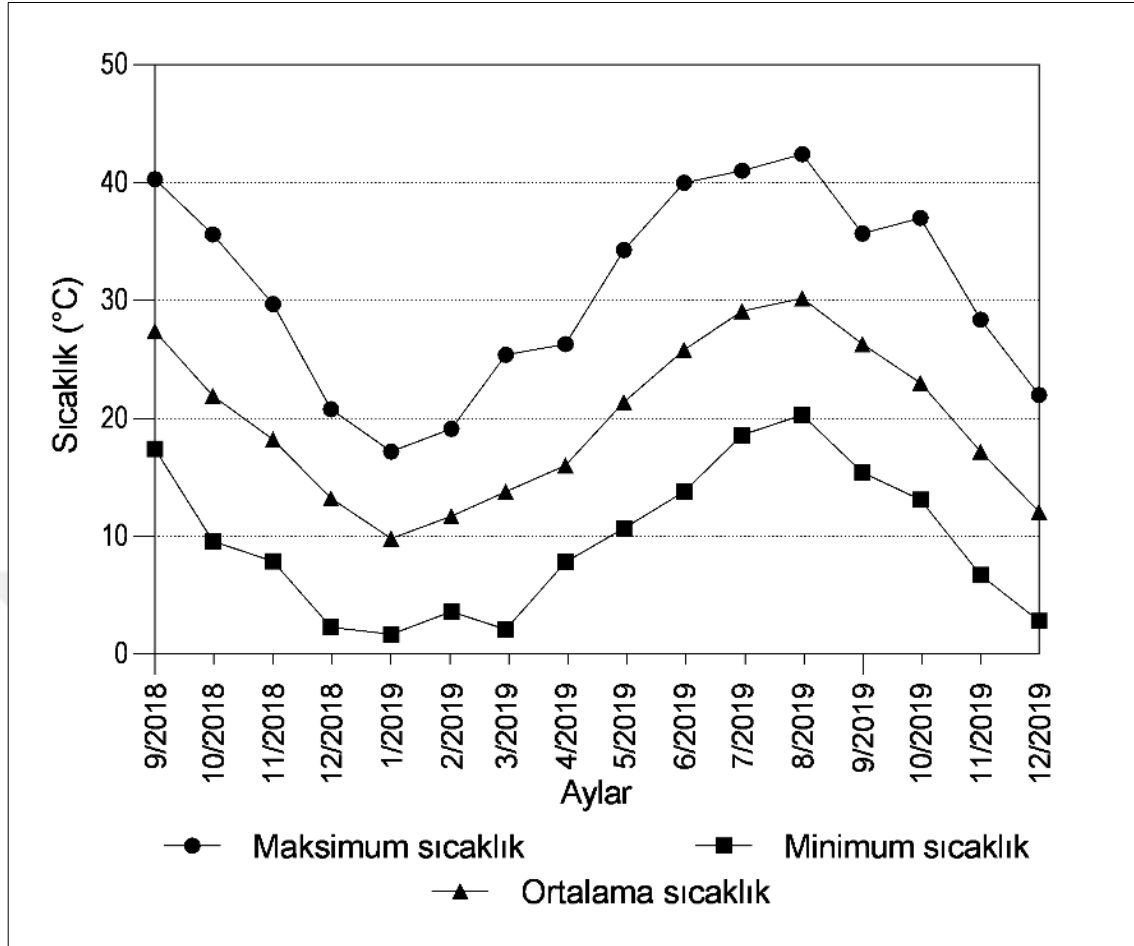
Denemenin ikinci aşamasında kullanılan ve Compositae familyasından olan *Z. elegans* Jacq. tek yıllık, sıcak çok seven, yazlık bir mevsimlik çiçek türüdür. Mızraklı formdaki yapraklar dallar üzerinde karşılıklı şekilde yer almaktadır. 30-100 cm boylanabilen bu tür haziran-eylül ayları arasında açan, soliter durumda bulunan katmerli iri çiçekleri ile etkilidir (Oral ve Açıkgöz 1991) (Şekil 3.2). Denemede *Z. elegans* ‘Dreamland’ çeşidi kullanılmıştır.



Şekil 3.2. *Z. elegans* bitkisinin genel özellikleri; **a)** genel görünüş; **b)** çiçek; **c)** yaprak (Özgün)

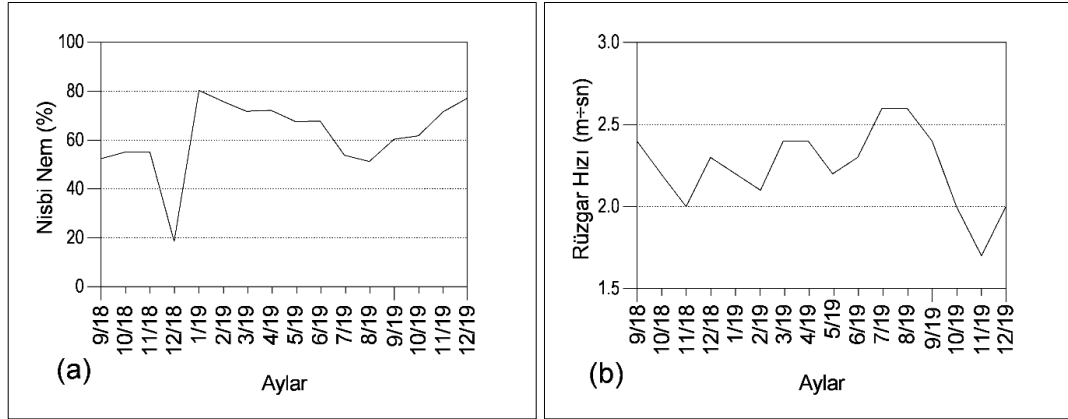
3.2. Yetiştirme ortamının özellikleri

Araştırma süresince, yetiştirme ortamı olarak Antalya Akdeniz Üniversitesi Süs Bitkileri Araştırma Alanındaki (36° 53' kuzey enlemi ve 30° 38' doğu boylamı) açık alan kullanılmıştır. Akdeniz Üniversitesinde bulunan 18955 numaralı iklim istasyonunca kaydedilen veriler Antalya Meteoroloji Müdürlüğünden temin edilmiştir. 2018-2019 yılları arasında denemenin sürdürüldüğü dönemlerde gerçekleşen aylık maksimum, minimum ve ortalama sıcaklık değerleri Şekil 3.3'te sunulmuştur. Ayrıca nispi nemin, rüzgâr hızının, yağış miktarının ve güneşlenme süresinin aylara göre değişimi Şekil 3.4 ve Şekil 3.5'te görülmektedir.

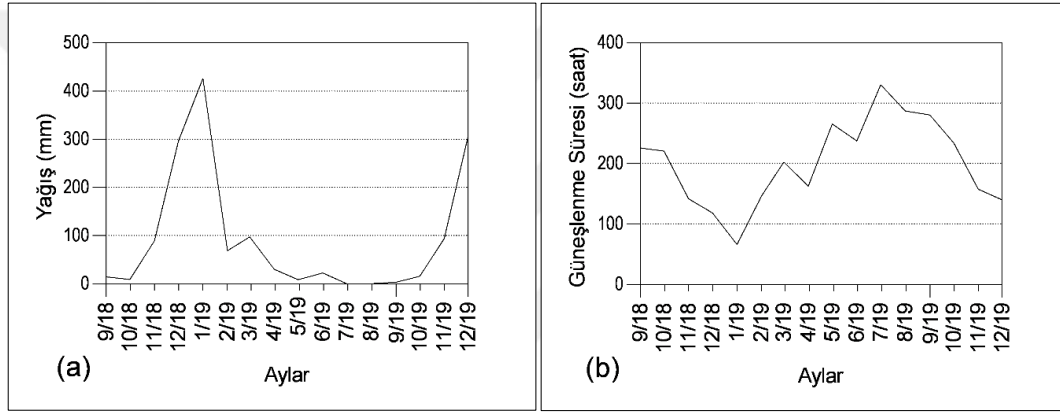


Şekil 3.3. Araştırmanın yürütüldüğü dönemlerde gerçekleşen sıcaklık değerleri

Çalışmaların yürütüldüğü bölge Akdeniz kıyı bölgesinin tipik iklim özelliklerini göstermektedir. Aylık en düşük ortalama sıcaklık 9.8°C iken en yüksek sıcaklığın 30.2°C olduğu Şekil 3.3'te görülmektedir. Aylık en düşük sıcaklık değeri 1.7°C ile 2019 yılının Ocak, en yüksek aylık sıcaklık değeri ise 41°C ile 2019 yılının Temmuz ayında gerçekleşmiştir. Yıllık ortalama nispi nemin %61.99 (Şekil 3.4 a), ortalama yıllık yağış miktarının ise 1481.6 mm olduğu ve yağışın büyük bir bölümünün aralık ve ocak aylarında düştüğü görülmektedir (Şekil 3.5 a).



Şekil 3.4. Araştırmanın yürütüldüğü dönemlerde; **a)** nispi nemin; **b)** rüzgâr hızının aylara göre değişimi



Şekil 3.5. Araştırmanın yürütüldüğü dönemlerde; **a)** yağış miktarının; **b)** güneşlenme süresinin aylara göre değişimi

Deneme alanı topraklarının bazı kimyasal özellikleri ile ilgili veriler Çizelge 3.1'de sunulmuştur. Toprak pH'sının bazik özellikte olduğu (8.2), elektriksel iletkenliğin 109.2 $\mu\text{S cm}^{-1}$ (25°C'de), kireç içeriğinin % 24.6 olduğu saptanmıştır.

Çizelge 3.1. Deneme alanı topraklarının bazı kimyasal özellikleri

pH	Kimyasal Özellik						
	EC ($\mu\text{S cm}^{-1}$) (25°C'de)	Kirec (%)	Organik Madde (%)	P (ppm)	K (ppm)	Mg (ppm)	Ca (ppm)
8.2	109.2	24.6	0.69	1.95	681.3	173.1	3536.6

Denemenin gerçekleştirildiği alandaki toprağın organik madde açısından yoksul olduğu (%0.69) görülmektedir. Fosfor içeriği 1.95 ppm, potasyum içeriği 681.3 ppm,

magnezyum içeriği 173.1 ppm ve kalsiyum içeriği 3536.6 ppm olarak belirlenmiştir (Çizelge 3.1).

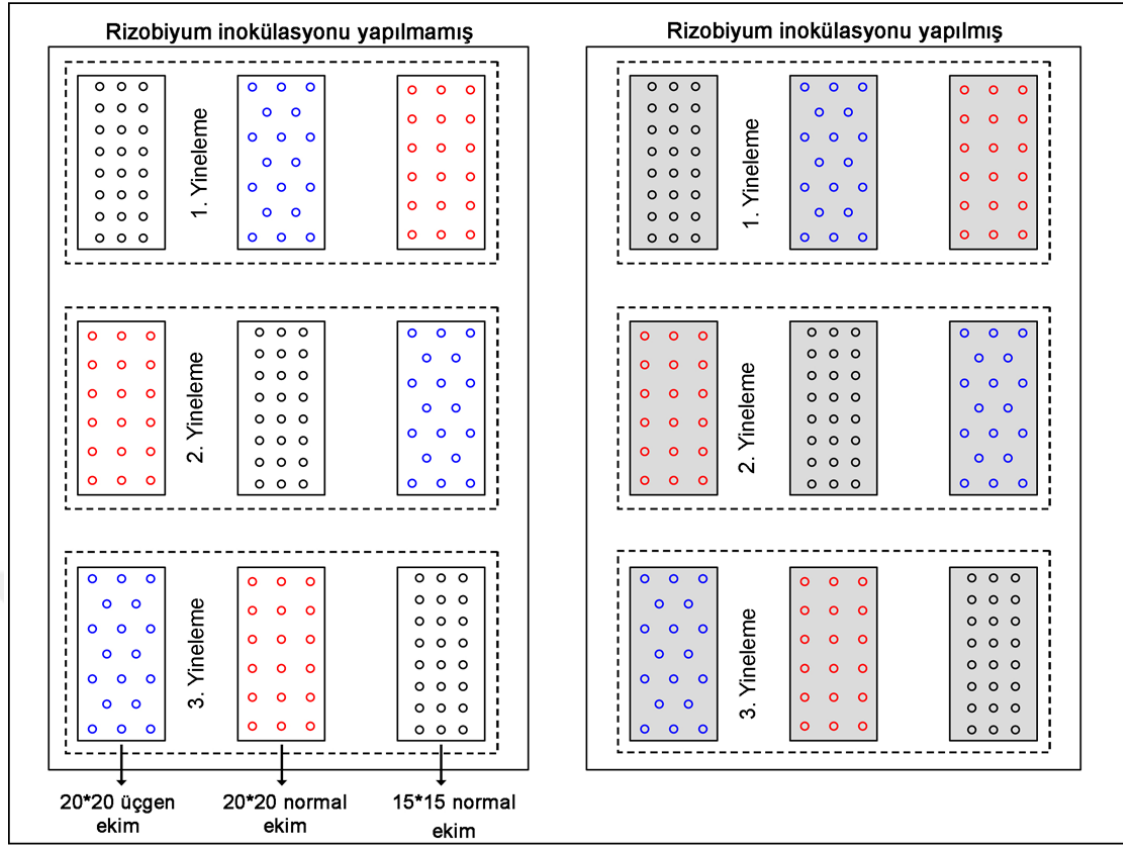
3.3. Metot

3.3.1. Doğal kaynaklı inokülasyon ve ekim sıklığı uygulamalarının *L. varius*'un büyüme ve çiçeklenme özellikleri ile peyzaj performansına etkilerinin belirlenmesi

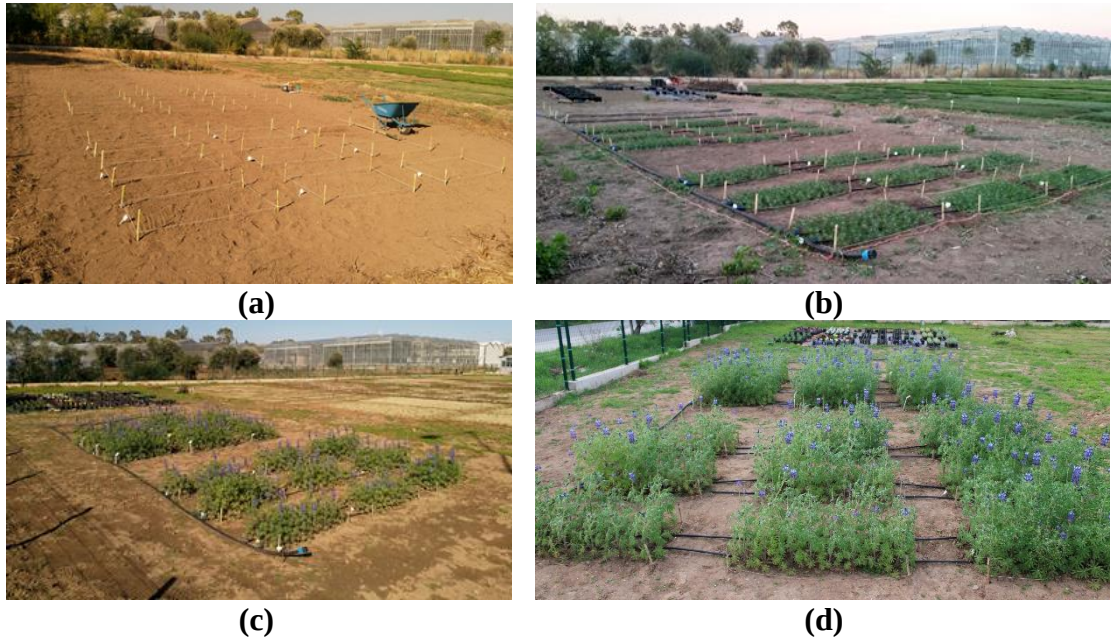
Doğal kaynaklı rizobiyum inokülasyonu, ekim sıklığı ve peyzaj performansı ilişkilerinin saptanması amacıyla; tohumlar 2018 yılı haziran ayında doğal popülasyondan sağlanmıştır. Tek düze ve hızlı bir çimlenme elde etmek için ekimlerden önce su geçirmez tohum kabukları makasla hillumların karşısından 1-2 mm² kesilmiştir (Karagüzel vd., 2002). Ekimler için toprak işlenerek, 120x60 cm boyutlarında parseller hazırlanmıştır. Ekimler; Karagüzel vd. (2003a)'nin inceledikleri tüm özellikler açısından en iyi sonuçları aldığı Eylül ayında, 15x15 cm normal ekim (33.3 bitki/m²), 20x20 cm normal ekim (25 bitki/m²) ve 20x20 cm üçgen ekim (25 bitki/m²) aralık ve mesafe ile işaretlenen noktalara 3.5-4 cm ekim derinliğinde yapılmıştır. Parsellerin yarısında, tohum yataklarının her birine popülasyonun doğal ortamındaki olgun bitkilerin kök bölgesinden sağlanan topraktan 25 ml. toprak konarak doğal rizobiyum inokülasyonu sağlanmaya çalışılmıştır (Karagüzel vd., 2001; Laws ve Graves, 2005). Sulama bitkiler ihtiyaç duydukça damlama sulama sistemi ile gerçekleştirilmiştir ve deneme süresince gübreleme uygulaması yapılmamıştır.

Deneme başında ve bitiminde tüm parsellerden toprak örnekleri (pH, EC, Kireç, Organik Madde, Bünye, P, K, Ca, Mg) ve bitkilerin birincil çiçek salkımları çiçeklendiğinde yan dal çıkış noktasının hemen altındaki olgun yapraklardan alınan yaprak örnekleri analiz edilmiştir (N, P, K, Ca, Mg, Fe, Mn ve Zn). Ekim ayından itibaren 15 gün aralıklarla bitki boyları, çiçeklenme başlangıcı itibariyle de 7 gün aralıklarla çiçeklenen bitki oranları kaydedilmiştir. Aynı şekilde yan dal sayıları ile uzunlukları belirlenmiş, dal çiçek salkımlarında uzunluk, kalınlık (çap) ölçümleri yapılmış ve çiçek sayıları saptanmıştır.

Bu deneme doğal kaynaklı rizobiyum inokülasyonu ana; farklı ekim sıklıkları alt parselleri oluşturacak biçimde 3 yinelemeli bölünmüş parseller deneme desenine göre kurulmuş, her bir yineleme (parsel) 18 bitkiden oluşmuştur (Şekil 3.6, Şekil 3.7).



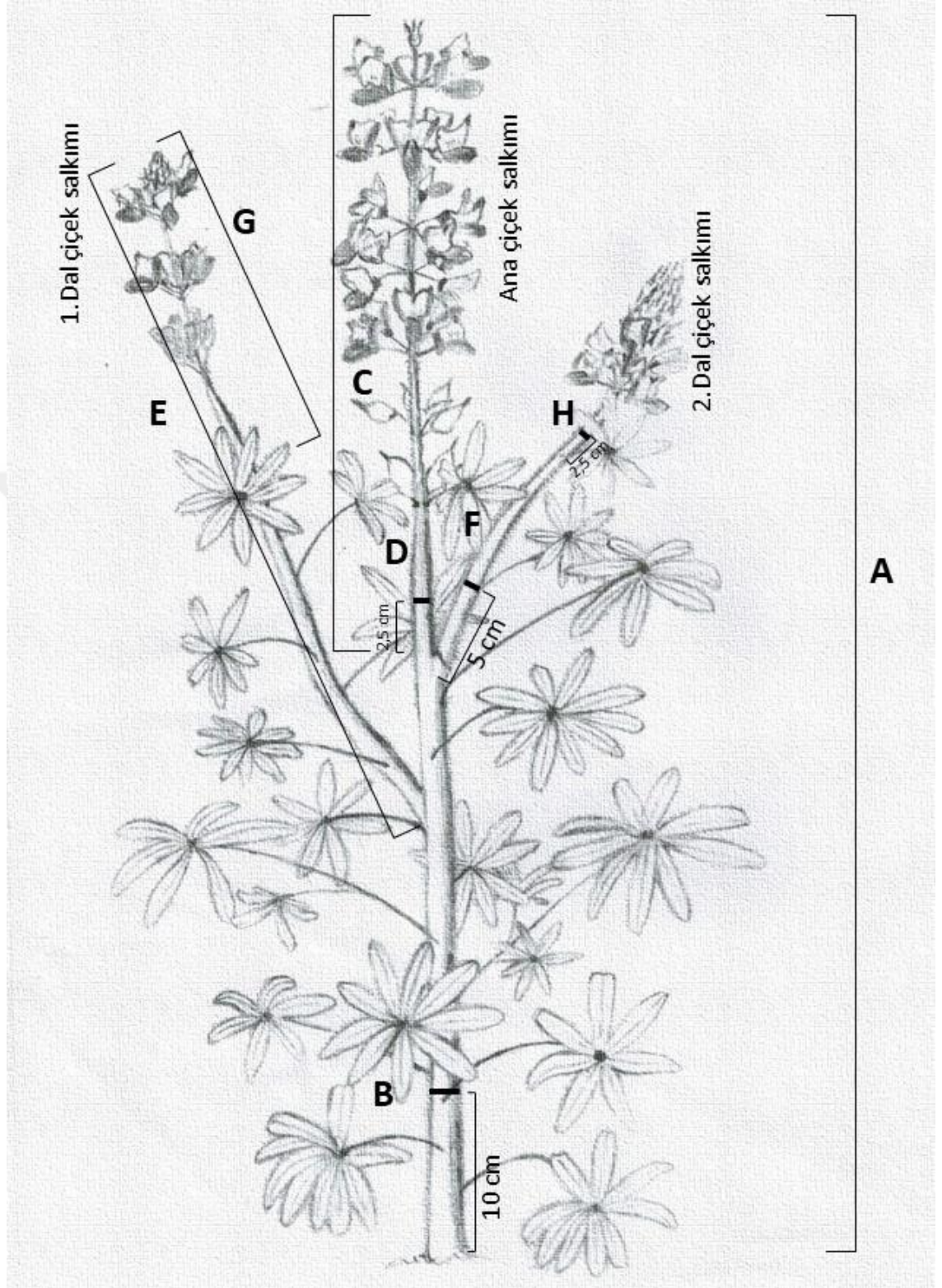
Şekil 3.6. Doğal kaynaklı inokülasyon ve ekim sıklığı uygulamalarının *L. varius*'un büyüme ve çiçeklenme özelliklerine etkilerinin belirlenmesinde kullanılan deneme deseni



Şekil 3.7. Deneme alanı; **a)** deneme öncesi hazırlanan parseller; **b)** *L. varius* tohum çıkışı sonrası; **c)** *L. varius* çiçeklenme başlangıcı; **d)** *L. varius* yan dallarda çiçeklenme başlangıcı

Deneme süresince aşağıdaki gözlem ve ölçümler Karagüzel vd. (2001)'ne göre her bir parseldeki 18 bitkide yapılmıştır:

- Bitki boyu (cm): Toprak yüzeyi ile bitkinin en üst noktası arası ölçülerek saptanmıştır.
- Çiçeklenme Oranı (%): Gözlemler, 7 gün aralıklarla yapılmış, ana çiçek salkımının en alttaki 2 halkasındaki çiçekler açtığında bitki çiçeklenmiş kabul edilmiştir.
- Ekimden çiçeklenmeye kadar geçen süre (gün): Her bir parsel için, tohum ekim tarihi ile bitkilerin %50'sinin çiçeklendiği tarih esas alınarak belirlenmiştir.
- Çiçekli kalma süresi (gün): Parseldeki bitkilerin her biri için, ilk çiçeğin açması ile başlayan tarih ile son çiçeğin bitki üzerinde taze bir şekilde kaldığı tarih kaydedilerek saptanmıştır.
- Tam çiçeklenme evresinde bitki boyu (cm): Parseldeki bitkilerin %100'ünün çiçeklendiği tarihte, toprak düzeyi ile bitkilerin üst noktaları arası ölçülerek belirlenmiştir.
- Gövde kalınlığı (mm): Bitkilerin gövde çapları toprak düzeyinden 10 cm yukarıdan dijital kumpas ile ölçülerek saptanmıştır.
- Ana çiçek salkımı uzunluğu (cm): Ana çiçek salkımı cetvel ile ölçülerek saptanmıştır (Şekil 3.8).
- Ana çiçek Salkımı Sap Kalınlığı (mm): Dijital kumpas kullanılarak, ana çiçek salkımının gövde ile birleştiği noktanın yaklaşık 2.5 cm üzerinden çap ölçümleri yapılarak saptanmıştır (Şekil 3.8).
- Ana çiçek salkımı çiçek sayısı (adet/salkım): Ana çiçek salkımlarındaki çiçekler sayılmıştır.
- Dal sayısı (adet/bitki): Bitkilerin oluşturduğu dallar sayılarak saptanmıştır.
- Dal uzunluğu (cm): Üstten ilk üç dalın, bitki gövdesiyle birleştiği nokta ile uçları arası ölçülerek saptanmıştır.
- Dal çapı (mm): Üstten ilk üç dalda, dalların gövde ile birleştiği noktanın yaklaşık 5 cm üzerinden çap ölçümleri yapılarak saptanmıştır.
- Dal çiçek salkımı uzunluğu (cm): Üstten üç dalın, çiçek salkım uzunlukları cetvel ile ölçülerek saptanmıştır.
- Dal çiçek salkımı sap kalınlığı (mm): dal çiçek salkımının gövde ile birleştiği noktanın yaklaşık 2.5 cm üzerinden çap ölçümleri yapılarak saptanmıştır (Şekil 3.8).
- Dal çiçek salkımı çiçek sayısı (adet/salkım): dal çiçek salkımları üzerinde açabilmiş tüm çiçeklerin sayılmasıyla saptanmıştır.
- Ayrıca her parselde m²'ye düşen çiçek sayısı hesaplanmıştır.



Şekil 3.8. Deneme süresince yapılan bazı gözlem ve ölçümlerin gösterimi; A) Bitki boyu, B) Gövde çapı, C) Ana çiçek salkımı uzunluğu, D) Ana çiçek salkımı çapı, E) Dal uzunluğu, F) Dal çapı, G) Dal çiçek salkımı uzunluğu, H) Dal çiçek salkımı çapı (Özgün)

Elde edilen verilerden bitki boyu ve çiçeklenme oranlarının zamana göre değişimi grafik gösterimlerle değerlendirilmiştir. Diğer tüm verilere varyans analizi uygulanmış ve ortalamalar %5 önem düzeyinde Duncan testine göre karşılaştırılmıştır (Karagüzel vd., 2001).

***L. varius* Peyzaj Performansının Saptanmasında kullanılan kriterler;**

Tam çiçeklenme evresindeki bitki boyu, ekimden çiçeklenmeye kadar geçen süre, çiçekli kalma süresi, yan dal sayısı, birim alandaki çiçek sayısı ve gözlemci değerlendirme puanı kullanılmıştır. Tartılı derecelendirmeye esas olan bu özellikler nitelendirilmiş ve bu niteliklere puan verilerek ifade edilmiştir. Gözlemci değerlendirmesi her parsel için 10 kişilik peyzaj mimarlarından oluşan bir grup tarafından deneme süresince üç kez olmak üzere (Kasım, Şubat ve Nisan aylarında) 1-5 puan skalası kullanılarak (1=düşük kalite, 5=mükemmel kalite) yapılmıştır.

Farklı ekim sıklıklarındaki özelliklerin nitelendirilmesi Karagüzel vd. (2001)'nin elde ettiği bulgular ve çalışma esnasında elde edilen bulgulara bağlı olarak Çizelge 3.2'de görüldüğü şekilde yapılmıştır;

Çizelge 3.2. *L. varius* peyzaj performansının saptanmasında kullanılan özellikler

Bitki Boyu	Değer Puanı	Yan dal sayısı	Değer Puanı
Uzun ($x > 60$ cm)	2	Yüksek ($x > 3.5$ adet)	10
Orta ($50 \leq x \leq 60$ cm)	10	Orta ($2.5 \leq x \leq 3.5$ adet)	7
Kısa ($x < 50$ cm)	8	Az ($x < 2.5$ adet)	3
Ekimden çiçeklenmeye kadar geçen süre		Birim alandaki çiçek sayısı	
Kısa ($x < 160$ gün)	10	Yüksek ($x > 2300$ adet)	10
Orta ($160 \leq x \leq 170$ gün)	7	Orta ($1800 \leq x \leq 2300$ adet)	6
Uzun ($x > 170$ gün)	3	Az ($x < 1800$ adet)	2
Çiçekli kalma süresi		Gözlemci değerlendirme puanı	
Kısa ($x < 50$ gün)	2	Yüksek ($x > 4$ puan)	10
Orta ($50 \leq x \leq 55$ gün)	5	Orta ($2 \leq x \leq 4$ puan)	7
Uzun ($x > 55$ gün)	10	Düşük ($x < 2$ puan)	3

Toplam Tartılı Puanların Hesaplanması;

L. varius'un en iyi peyzaj performansını gösterdiği uygulamanın belirlenmesinde tartılı derecelendirmeye esas alınan özellikler ve önem dereceleri nisbi olarak Çizelge 3.3'de görüldüğü şekilde tespit edilmiştir.

Belirlenen kriterler sonucu elde edilen puanlar hesaplanarak *L. varius*'un en iyi peyzaj performansını gösterdiği uygulama belirlenmiştir. Bu yöntem Ercişli (1996)'nin Gümüşhane ve İlçelerinde doğal olarak yetişen kuşburnu bitkilerinin seleksiyon yoluyla ıslahı üzerine yaptığı çalışmasında kullandığı yöntemden geliştirilmiştir.

Çizelge 3.3. *L. varius*'un tartılı derecelendirmeye esas alınan özellikleri ve önem dereceleri

Ekim sıklığı peyzaj performansı Kriter ve değer puanları	Relatif Puanlar
Bitki Boyu	10
Ekimden çiçeklenmeye kadar geçen süre	15
Çiçekli kalma süresi	20
Yan dal sayısı	15
Toplam çiçek sayısı	20
Gözlemci değerlendirme puanı	20

3.3.2. Bir önceki dönemde farklı inokülasyon uygulamalı ve ekim sıklıklı *L. varius* yetiştiriciliği ile standart gübrelemenin *Z. elegans*'ın büyüme ve çiçeklenme özelliklerine etkilerinin belirlenmesi

Bu denemenin temel amacı bir önceki dönemde farklı inokülasyon uygulamalı ve ekim sıklıklı *L. varius* yetiştiriciliği ile standart gübrelemenin *Z. elegans*'ın büyüme ve çiçeklenme özelliklerine ve peyzaj performansına etkilerinin belirlenmesidir. Bu amaçla Antalya'da yoğun olarak kullanılan yazlık (haziran-eylül döneminde) mevsimlik çiçeklerden olan, sektördeki uzmanların da görüşleriyle, kimyasal gübre uygulamalarına ihtiyaç duyduğu belirtilen *Z. elegans* 'Dreamland' çeşidi kullanılmıştır. Bu deneme ilk denemenin sonlandırılmasının ardından parsellerdeki *L. varius* bitkilerinin üst kısımlarının haziran ayında ortamdan uzaklaştırılması ile başlamıştır. *L. varius* bitkilerinin üst kısımları uzaklaştırılarak *Z. elegans* bitkilerinin dikimine hazır hale getirilen parsellere ek olarak daha önce *L. varius* yetiştirilmemiş alanda, kontrol ve gübre uygulamasını içerecek yeni parseller oluşturulmuştur. Ticari bir yetiştirici firmadan sağlanan *Z. elegans* tohumları 02.05.2019 tarihinde çok gözlü kaplara ekilmiştir. Elde edilen *Z. elegans* fideleri 09.06.2019 tarihinde hazırlanan parsellerin tümüne 20x20 cm (Oral ve Açıkgöz, 1991; Hatipoğlu ve Gülgün, 1999) normal aralık ve mesafede aktarılmıştır.

Deneme, öncesinde rizobiyum inokülasyonu yapılmış ve yapılmamış 3 farklı ekim sıklığı ile *L. varius* yetiştirilmiş 18 parsel ve daha önce *L. varius* yetiştirilmemiş kontrol ve standart gübre uygulaması yapılacak 6 parsel ile birlikte toplam 24 parselde 3 yinelemeli olarak gerçekleştirilmiştir (Şekil 3.9).

Standart gübre uygulaması yapılacak parselde gübre uygulaması Javid vd. (2005a; 2005b), Khan vd. (2004), Shurberg vd. (2012), John vd. (1991), Baloch vd. (2010) ve İftikhar vd. (2007)'nin yaptığı çalışmalardan yola çıkılarak m²'ye 20 g. saf azot gelecek şekilde yapılmıştır. Kullanılan üre gübresi (%46 N) bitkilerin alana dikiminden 10 ve 30 gün sonra 2 parça şeklinde uygulanmıştır (John vd. 1991). Bu denemenin sonucunda *L. varius*'un dikim nöbetinde *Z. elegans*'a katkısı ve bu katkının parselde öncesinde yetiştirilen *L. varius*'un rizobiyum ile inokülasyonun yapılıp yapılmamasına ve parseldeki miktarına bağlı olarak değişimi belirlenmiştir. Ayrıca bu etkilerin kontrol ve kimyasal gübre uygulamaları ile farkları da ortaya konulmaya çalışılmıştır.

Denemenin bitiminde tüm parsellerden alınan toprak örnekleri (pH, EC, Kireç, Organik Madde, P, K, Ca, Mg) ve tam çiçeklenme evresinde bitkilerin olgun yapraklarından alınan örnekler (N, P, K, Ca, Mg, Fe, Mn ve Zn), BATEM (Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü) tarafından standartlara uygun olarak aşağıda belirtilen şekilde analiz edilmiştir;

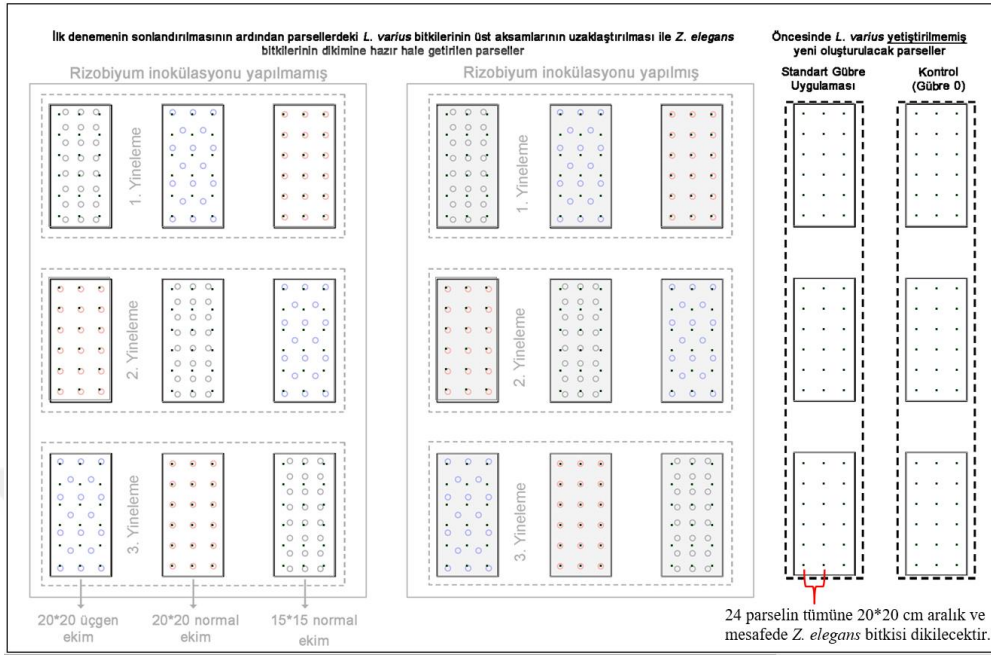
Analize hazırlanmış olan toprak örneklerinin pH'ları 1/2.5 oranında toprak-su karışımında ölçülmüştür (Jackson 1967). Toprak örneklerinin CaCO₃ içerikleri Scheibler kalsimetresi ile ölçülerek; sonuçlar % CaCO₃ olarak hesaplanmıştır (Çağlar 1949). EC değerleri 1/2.5 oranında toprak-su karışımında elektriksel iletkenlik aleti ile belirlenerek, sonuçlar dS m⁻¹ olarak verilerek, Dellavalle (1992)'ye göre sınıflandırılmıştır. Bouyoucos (1955) tarafından bildirildiği şekilde hidrometre metoduna göre %kum, %silt ve %kil miktarları belirlenmiştir (Black 1957). Organik madde ModifiyeWalkley-Black metoduna göre tayin edilerek (Black 1965), sonuçlar % olarak hesaplanmıştır. Fosfor miktarları Olsen yöntemine göre belirlenmiştir (Olsen and Sommers 1982). Alınabilir potasyum, kalsiyum ve magnezyum'un belirlenmesinde 1 N Amonyum Asetat (pH=7) yöntemi, Kacar (1995) tarafından bildirildiği şekilde uygulanmıştır. Çözeltilerdeki potasyum, kalsiyum ve magnezyum atomik absorpsiyon spektrometresi ile belirlenmiştir. Bitki analizi için alınan yapraklar kurutulup öğütülmüş ve azot (N) düzeyi modifiye kjeldahl yöntemine göre belirlenmiştir (Kacar ve İnal 2008). Fosfor (P), potasyum (K), kalsiyum (Ca), magnezyum (Mg), demir (Fe), mangan (Mn) ve çinko (Zn) düzeyleri ise Kacar ve İnal (2008)'in bildirdiği şekilde mikrodalga fırında nitrik asit ile yaş yakma metodu yoluyla elde edilen süzüklerde P, K, Ca, Mg, Fe, Mn ve Zn değerleri Inductively Coupled Plasma (ICP-OES) yardımıyla belirlenmiştir.

Deneme süresince aşağıdaki gözlem ve ölçümler her bir parseldeki 18 bitkide Wahocho vd. (2016)'ne göre yapılmıştır:

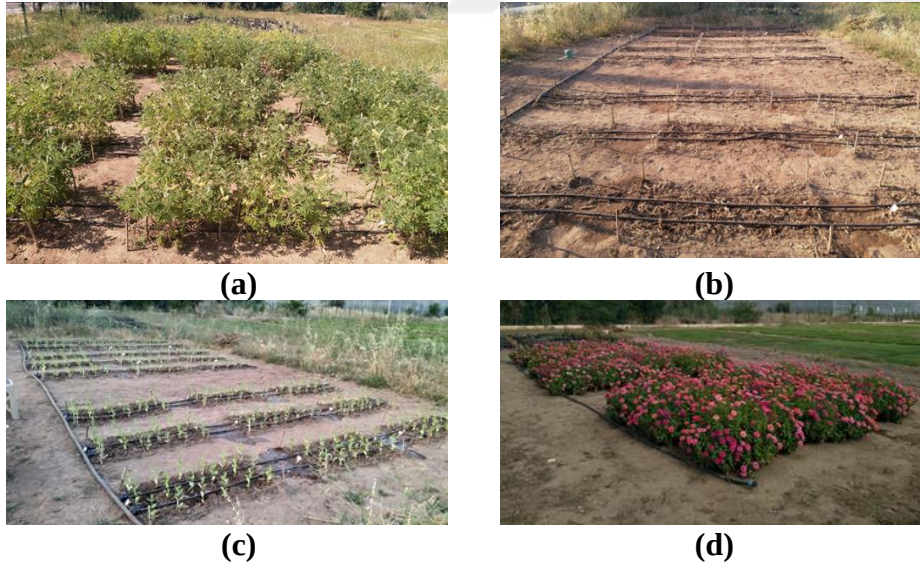
- Bitki boyu (cm): Toprak yüzeyi ile bitkinin üst kısmı arası 15 gün aralıklarla ölçülerek saptanmıştır.
- Yan dal sayısı (adet/bitki): Bitkinin tam çiçeklenme aşamasında oluşturduğu yan dallar sayılarak saptanmıştır.
- Yan dalların uzunluğu (cm): tam çiçeklenme döneminde bitkilerin oluşturduğu yan dalların uzunluğu ölçülerek saptanmıştır.
- Yaprak sayısı (adet/bitki): Bitkinin tam çiçek açma aşamasında oluşturduğu yapraklar sayılarak saptanmıştır.
- Ekimden çiçeklenmeye kadar geçen süre (gün): Her bir parsel için, tohum ekim tarihi ile bitkilerin %50'sinin çiçeklendiği tarih esas alınarak belirlenmiştir.
- Çiçekli kalma süresi (gün): Parseldeki bitkilerin her biri için, ilk çiçeğin açması ile başlayan tarih ile son çiçeğin bitki üzerinde taze bir şekilde kaldığı tarih kaydedilerek saptanmıştır.
- Çiçek çapı (büyüklüğü)(cm): Tam çiçeklenme aşamasında çiçekler tamamen açıldıktan sonra her bir çiçeğin çapı cetvelle ölçülerek saptanmıştır.
- Çiçek sayısı (adet/bitki): Her bir bitkide toplam çiçek sayılarak saptanmıştır.

Deneme sonunda bitki büyüme ve çiçeklenme özellikleri bakımından elde edilen veriler analiz edilmiştir. Bu analiz ile *Z. elegans* öncesinde parselde yetiştirilen *L. varius* 'un, *Z. elegans*'a sağladığı katkı belirlenmiştir (toprak ve bitki analizleri ile bitki büyüme ve çiçeklenme özelliklerine bağlı olarak). *Z. elegans* bitkilerinin (kontrol ve standart gübre parselleri ile öncesinde *L. varius*'un inokülasyon ve dikim sıklığı uygulamalarının yapıldığı parsellere) dikiminin her biri bağımsız konu olarak kabul edilmiştir. Her bir tekerrürde 18 bitki kullanılmış (Şekil 3.9, Şekil 3.10), elde edilen verilere tesadüf blokları deneme desenine göre varyans analizleri uygulanmış ve ortalamaların çoklu karşılaştırmasında %5 önem düzeyinde Duncan testi kullanılmıştır.

Z. elegans'ın peyzaj performansının belirlenmesinde de tartılı derecelendirme yöntemi kullanılmıştır.



Şekil 3.9. Bir önceki dönemde farklı inokülasyon uygulamalı ve ekim sıklıklı *L. varius* yetiştiriciliği ile standart gübrelemenin *Z. elegans*'ın büyüme ve çiçeklenme özelliklerine etkilerinin belirlenmesinde kullanılan deneme deseni



Şekil 3.10. Ekim nöbeti denemesi; **a)** *L. varius* deneme sonunda; **b)** *Z. elegans* dikimi öncesi parseller; **c)** *Z. elegans* bitkilerinin dikimi; **d)** *Z. elegans* yan dallarda çiçeklenme

***Z. elegans*'ın Peyzaj Performansının Saptanmasında Kullanılan Kriterler;**

Peyzaj performans değerlendirmesinde çiçeklenme evresindeki bitki boyu, ekimden çiçeklenmeye kadar geçen süre, çiçekli kalma süresi, çiçek çapı, yan dal sayısı, çiçek sayısı ve gözlemci değerlendirme puanı kriterleri kullanılmıştır. Tartılı derecelendirmeye esas olan bu özellikler kademelendirilmiş ve nihai durumlar, bu kademelendirmelere puan verilerek ifade edilmiştir. Gözlemci değerlendirmesi her parsel için 10 kişilik peyzaj mimarlarından oluşan bir grup tarafından deneme süresince üç kere olmak üzere (Temmuz, Eylül ve Ekim aylarında) 1-5 puan skalası kullanılarak (1=düşük kalite, 5=mükemmel kalite) yapılmıştır.

Farklı uygulamalardaki özelliklerin nitelendirilmesi Wahocho vd. (2016), Javid vd. (2005a), Riaz vd. (2008), Khan vd. (2004), Baloch vd. (2010) ve Pinto vd. (2005)'nin elde ettiği bulgular ve çalışma esnasında elde edilen bulgulara bağlı olarak Çizelge 3.4'te belirtildiği şekilde yapılmıştır;

Çizelge 3.4. *Z. elegans* peyzaj performansının saptanmasında kullanılan özellikler

Bitki Boyu	Değer Puanı	Yan dal sayısı	Değer Puanı
Uzun ($x > 50$ cm)	3	Yüksek ($x > 5$ adet)	10
Orta ($30 \leq x \leq 50$ cm)	10	Orta ($3 \leq x \leq 5$ adet)	5
Kısa ($x < 30$ cm)	5	Az ($x < 3$ adet)	2
Ekimden çiçeklenmeye kadar geçen süre		Çiçek sayısı	
Kısa ($x > 30$ gün)	10	Yüksek ($x > 8$ adet)	10
Orta ($30 \leq x \leq 40$ gün)	5	Orta ($5 \leq x \leq 8$ adet)	5
Uzun ($x < 40$ gün)	3	Az ($x < 5$ adet)	2
Çiçekli kalma süresi		Gözlemci değerlendirme puanı	
Uzun ($x > 45$ gün)	10	Yüksek ($x > 4$ puan)	10
Orta ($30 \leq x \leq 45$ gün)	5	Orta ($2 \leq x \leq 4$ puan)	7
Kısa ($x < 30$ gün)	2	Düşük ($x < 2$ puan)	3
Çiçek çapı (büyüklüğü)			
Büyük ($x > 8$ cm)	10		
Orta ($5 \leq x \leq 8$)	5		
Küçük ($x < 5$ cm)	2		

Toplam Tartılı Puanların Hesaplanması;

Z. elegans'ın öncesinde uygulanan işlemlerin hangisinde en iyi peyzaj performansı göstereceğinin belirlenmesinde tartılı derecelendirmeye esas alınan özellikler ve önem dereceleri nisbi olarak 3. 5'de belirtildiği şekilde tespit edilmiştir.

Belirlenen kriterler sonucu elde edilen puanlar hesaplanarak *Z. elegans*'ın hangi uygulamada daha iyi peyzaj performansı gösterdiği belirlenmiştir.

Çizelge 3.5. *Z. elegans*'ın tartılı derecelendirmeye esas alınan özellikleri ve önem dereceleri

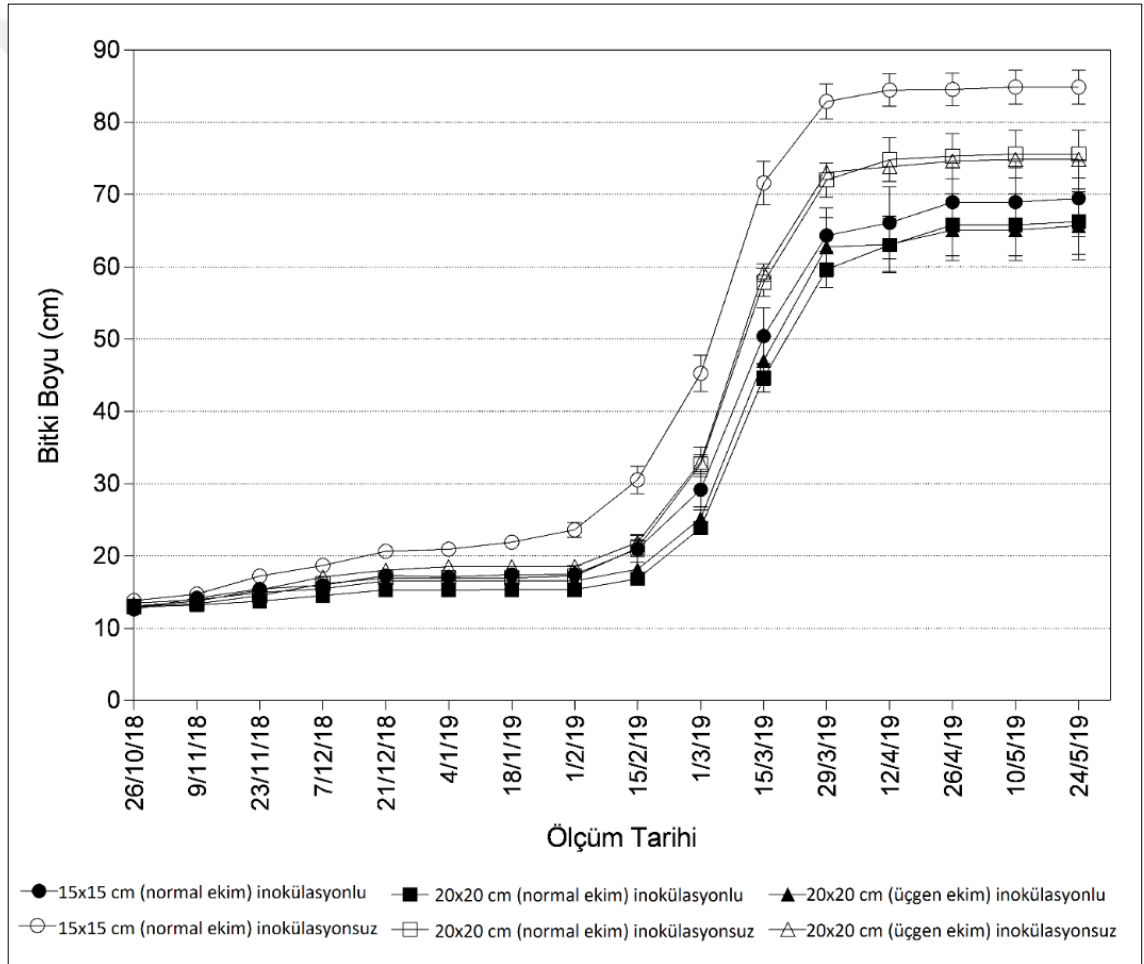
Dikim sıklığı peyzaj performansı Kriter ve değer puanları	Relatif Puanlar
Bitki Boyu	10
Ekimden çiçeklenmeye kadar geçen süre	10
Çiçekli kalma süresi	20
Çiçek çapı	10
Yan dal sayısı	10
Toplam çiçek sayısı	20
Gözlemci değerlendirme puanı	20

4. BULGULAR

4.1. Doğal kaynaklı inokülasyon ve ekim sıklığı uygulamalarının *L. varius*'un büyüme ve çiçeklenme özelliklerine etkileri

4.1.1. Bitki boylarının zamana göre değişimi

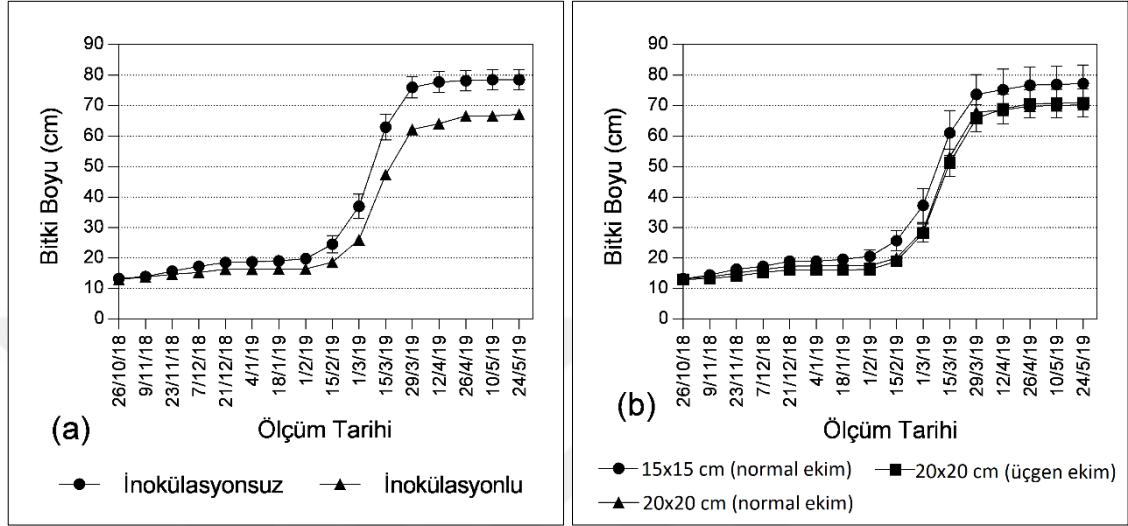
Doğal kaynaklı inokülasyon ve ekim sıklığı uygulamalarının *L. varius* bitkilerinin boy değişimine etkileri Şekil 4.1'de gösterilmiştir. Bitkilerin şubat ayına kadar nispeten yavaş bir uzama gösterdiği, şubat ayı itibariyle uzama hızının arttığı, nisan ayı sonunda bitki boy değişiminin neredeyse durduğu, uygulamalar arasındaki farkların kasım ayından itibaren belirginleşmeye başladığı görülmektedir. Bitki boy değişimi bakımından incelenen uygulamalar arasında doğal kaynaklı inokülasyon yapılmadan, 15x15 cm normal ekim sıklığında yetiştirilen bitkilerin en yüksek değerleri aldığı gözlenmiştir (Şekil 4.1).



Şekil 4.1. Doğal inokülasyon uygulamasının ve ekim sıklıklarının bitki boy değişimine etkileri

Bitki boy değişimleri ana etkiler düzeyinde incelendiğinde doğal kaynaklı inokülasyon uygulaması yapılmış bitkiler ile yapılmamış bitkiler arasında belirgin farklar görülmektedir. 24 Mayıs tarihinde yapılan son ölçümlerde ortalama bitki boyları, doğal

kaynaklı inokülasyon uygulaması etkisinde 67.15 cm, doğal kaynaklı inokülasyon uygulaması yapılmadan 78.45 cm olarak ölçülmüştür (Şekil 4.2 a). Bitki boy değişimleri ana etkiler düzeyinde ekim sıklığına göre de farklar göstermiştir. Yapılan son ölçümde bitki boylarının 15x15 cm normal ekim sıklığında yetiştirilen bitkilerde 77.19 cm, 20x20 cm normal ekim sıklığında 70.94 cm, 20x20 cm üçgen ekim sıklığında ise 70.28 cm olduğu saptanmıştır (Şekil 4.2 b).

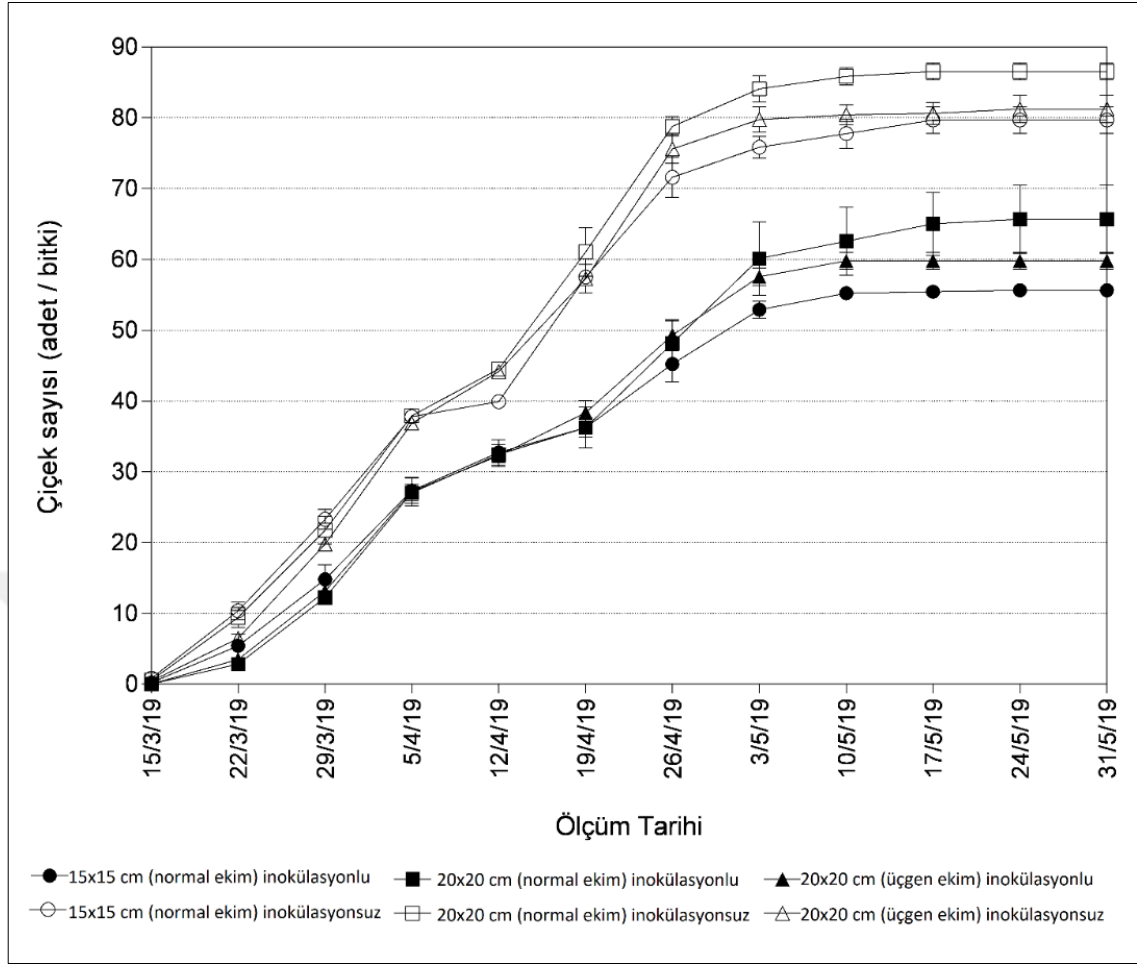


Şekil 4.2. Bitki boy değişimine; **a)** doğal inokülasyon uygulamasının; **b)** ekim sıklığının ana etkileri

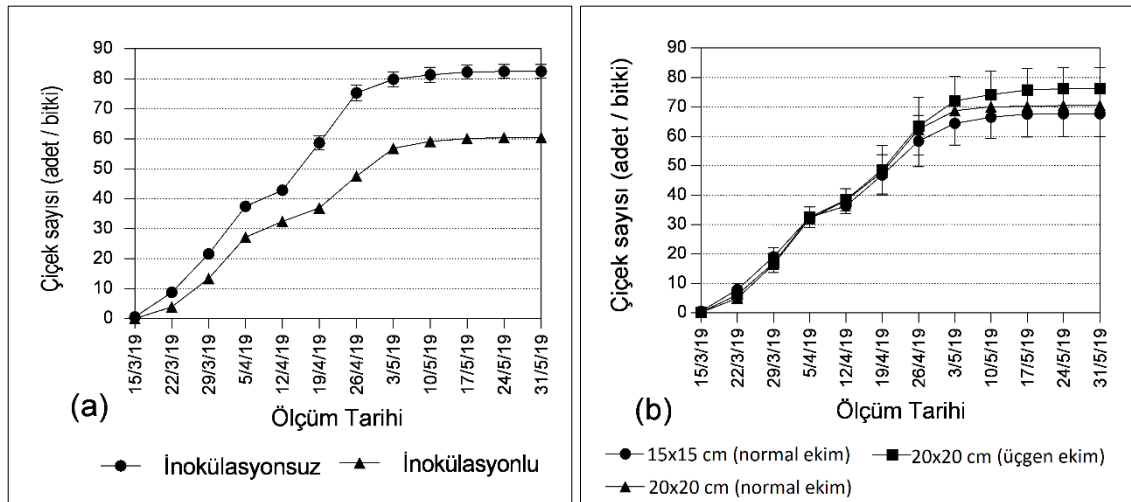
4.1.2. Çiçeklenme oranlarının zamana göre değişimi

Doğal kaynaklı inokülasyon ve ekim sıklığı uygulamalarının, çiçeklenme oranlarının zamana göre değişimine etkileri Şekil 4.3'te verilmiştir. Bitkilerin mart ayında çiçeklenmeye başladığı ve Mayıs ayına kadar geçen süreçte çiçeklenme oranının hızlı bir şekilde arttığı görülmektedir (Şekil 4.3). Doğal kaynaklı inokülasyon uygulaması yapılmayan bitkilerin, yapılan bitkilere kıyasla daha fazla sayıda çiçeğe sahip olduğu, her iki uygulamada da çiçek sayılarının Mayıs ayı itibari ile 20x20 cm normal ekim sıklığında daha yüksek olduğu belirlenmiştir (Şekil 4.3).

Ana etkiler düzeyinde çiçeklenme oranlarının zamana göre değişimi ele alındığında doğal inokülasyon uygulanmayan bitkilerin uygulananlara oranla daha fazla çiçeğe sahip olduğu ve 19.04.2019 tarihi itibariyle uygulamalar arasındaki farkın giderek arttığı görülmektedir (Şekil 4.4 a). 31 Mayıs tarihinde yapılan son ölçümlerde doğal inokülasyon uygulaması yapılan bitkilerin bitki başına ortalama 60.38 adet, doğal inokülasyon uygulaması yapılmayan bitkilerin ise 82.50 adet çiçek sayısına ulaştıkları belirlenmiştir (Şekil 4.4 a).



Şekil 4.3. Doğal inokülasyon uygulamasının ve ekim sıklıklarının çiçeklenme oranlarının değişimine etkileri

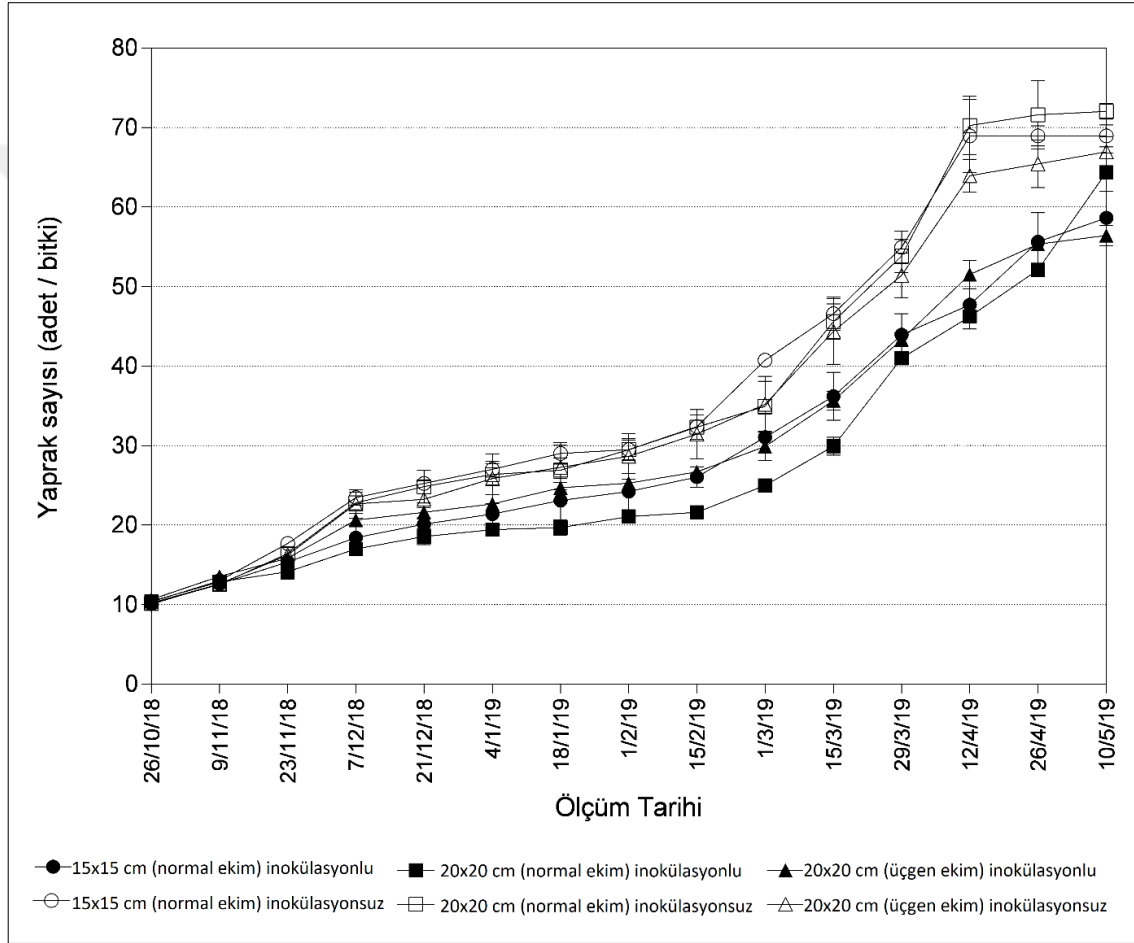


Şekil 4.4. Çiçeklenme oranına; a) doğal inokülasyon uygulamasının; b) ekim sıklığının ana etkileri

Ana etkiler ekim sıklığı açısından ele alındığında 19.04.2019 tarihine kadar büyük fark görülmezken, 26.04.2019 tarihi itibarı ile 20x20 cm normal ekim sıklığında yetişen bitkilerin ortalama çiçek sayısının daha yüksek olduğu görülmektedir (Şekil 4.4 b).

4.1.3. Yaprak sayısının zamana göre değişimi

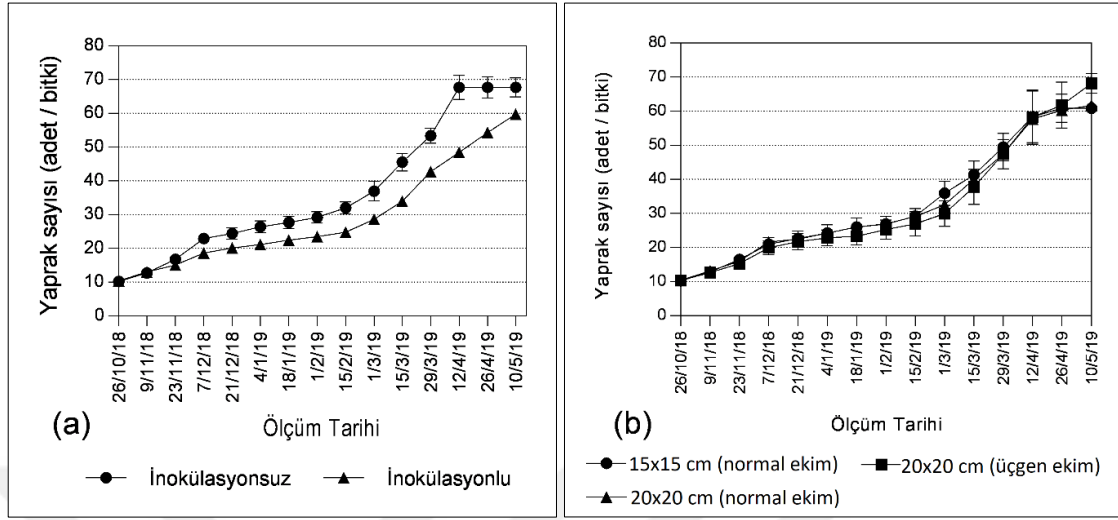
Doğal kaynaklı inokülasyon ve ekim sıklığı uygulamalarının, yaprak sayısı değişimine etkileri Şekil 4.5'te verilmiştir. Bitki başına ortalama yaprak sayısının farklı zamanlarda farklı uygulamalarda yüksek olmakla birlikte doğal inokülasyon uygulaması yapılmamış bitkilerde diğerlerine oranla daha yüksek olduğu görülmektedir (Şekil 4.5).



Şekil 4.5. Doğal inokülasyon uygulamasının ve ekim sıklıklarının yaprak sayısı değişimine etkileri

Doğal inokülasyon uygulaması ana etkiler düzeyinde ele alındığında, inokülasyon uygulaması yapılmamış bitkilerin 12.04.2019 tarihi itibarı ile ortalama yaprak sayılarındaki artışın durmasına rağmen inokülasyon uygulaması yapılmış bitkilerin yaprak sayısındaki artışın devam ettiği görülmektedir (Şekil 4.6 a). Ekim sıklıkları ana etkiler düzeyinde ele alındığında 20x20 cm normal ekim sıklığında yetişen bitkilerin 29.03.2019 tarihine kadar ortalama yaprak sayılarının diğer ekim sıklıklarına göre düşük

olduğu, 26.04.2019 tarihi itibarıyla ortalama yaprak sayısındaki hızlı artış ile en yüksek ortalama değere sahip olduğu belirlenmiştir (Şekil 4.6 b).



Şekil 4.6. Yaprak sayısı değişimine; **a)** doğal inokülasyon uygulamasının; **b)** ekim sıklığının ana etkileri

4.1.4. Ekimden çiçeklenmeye kadar geçen süre

Doğal kaynaklı inokülasyon ve ekim sıklığı uygulamalarının *L. varius*'ta ekimden çiçeklenmeye kadar geçen süreye etkileriyle ilgili bulgular ve istatistiksel değerlendirmeler Çizelge 4.1'de sunulmuştur. Buna göre; ekimden çiçeklenmeye kadar geçen süre üzerinde inokülasyon uygulamasının ($P<0.037$) etkisinin önemli, ekim sıklığı ($P<0.785$) ve bu iki faktörün interaksiyonun ($P<0.234$) ise önemli olmadığı belirlenmiştir (Çizelge 4.1).

Veriler ortalama değerler düzeyinde ele alındığında doğal inokülasyon uygulaması yapılmayan bitkilerin daha kısa sürede çiçeklendiği (165.78 gün) saptanmıştır. Ekimden çiçeklenmeye kadar geçen sürenin ekim sıklıklarına bağlı olarak önemli farklılık göstermediği görülmektedir (Çizelge 4.1).

Çizelge 4.1'de görüldüğü gibi veriler interaksiyon düzeyinde ele alındığında; en uzun sürede çiçeklenme 172 gün ile doğal inokülasyon uygulaması yapılarak 20x20 cm normal ekim sıklığında yetiştirilen bitkilerde, en kısa sürede çiçeklenme ise 165 gün ile doğal inokülasyon uygulaması yapılmadan 15x15 cm normal ekim sıklığında ve 20x20 cm normal ekim sıklığında yetişen bitkilerde saptanmıştır. Doğal inokülasyon uygulamasına bağlı olarak 15x15 cm normal ekim sıklığında ve 20x20 cm üçgen ekim sıklıklarında ekimden çiçeklenmeye kadar geçen süreden kaynaklanan farklar istatistiksel olarak önemli bulunmazken, 20x20 cm normal ekim sıklığında bu farklar önemli bulunmuştur (Çizelge 4.1).

Çizelge 4.1. Doğal kaynaklı inokülasyon ve ekim sıklığı uygulamalarının *L. varius*'ta ekimden çiçeklenmeye kadar geçen süreye (gün) etkileri.

İnokülasyon	Ekim Sıklığı			İnokülasyon Ortalaması
	15x15 cm (normal ekim)	20x20 cm (normal ekim)	20x20 cm (üçgen ekim)	
İnokülasyonlu	169.67 Aa ^y	172.00 Aa	167.33 Aa	169.67 a ^z
İnokülasyonsuz	165.00 Aa	165.00 Ba	167.33 Aa	165.78 b
Ekim Sıklığı Ortalaması	167.33 a	168.50 a	167.33 a	

Önemlilik (P Değerleri)

İnokülasyon (İ): 0.037
 Ekim Sıklığı (ES): 0.785
 İ×ES: 0.234

^z: Farklı harflerle gösterilen ortalamalar %5 önem düzeyinde Duncan testine göre birbirinden farklıdır.

^y: İtalik yazılı bölümde; her ekim sıklığı (sütun) içinde farklı büyük harflerle gösterilen ortalamalar ile her inokülasyon uygulaması (satır) içinde farklı küçük harflerle gösterilen ortalamalar %5 önem düzeyinde Duncan testine göre birbirinden farklıdır.

4.1.5. Tam çiçeklenme evresinde bitki boyu

Doğal kaynaklı inokülasyon uygulaması ve ekim sıklıklarının tam çiçeklenme evresindeki bitki boyuna etkileriyle ilgili bulgular ve istatistiksel değerlendirmeler incelendiğinde; bitki boyu üzerine inokülasyon (P<0.001) ve ekim sıklıklarının (P<0.021) etkisinin istatistiksel anlamda önemli olduğu, bu faktörlerin interaksiyon etkisinin ise önemli olmadığı görülmektedir (Çizelge 4.2).

Çizelge 4.2. Doğal kaynaklı inokülasyon ve ekim sıklığı uygulamalarının tam çiçeklenme evresindeki *L. varius*'un bitki boyuna (cm) etkileri.

İnokülasyon	Ekim Sıklığı			İnokülasyon Ortalaması
	15x15 cm (normal ekim)	20x20 cm (normal ekim)	20x20 cm (üçgen ekim)	
İnokülasyonlu	50.42 Ba ^y	44.64 Ba	47.03 Ba	47.36 b ^z
İnokülasyonsuz	71.62 Aa	57.86 Ab	59.23 Ab	62.90 a
Ekim Sıklığı Ortalaması	61.02 a	51.25 b	53.13 b	

Önemlilik (P Değerleri)

İnokülasyon (İ): 0.001
 Ekim Sıklığı (ES): 0.021
 İ×ES: 0.288

^z: Farklı harflerle gösterilen ortalamalar %5 önem düzeyinde Duncan testine göre birbirinden farklıdır.

^y: İtalik yazılı bölümde; her ekim sıklığı (sütun) içinde farklı büyük harflerle gösterilen ortalamalar ile her inokülasyon uygulaması (satır) içinde farklı küçük harflerle gösterilen ortalamalar %5 önem düzeyinde Duncan testine göre birbirinden farklıdır.

Bitki boylarında doğal kaynaklı inokülasyon uygulamasından kaynaklanan önemli farklılıklar saptanmıştır. Çizelge 4.2'de görüldüğü gibi en uzun bitki boyları inokülasyon uygulaması yapılmayan bitkilerde ölçülmüştür. Ekim sıklığına bağlı olarak da bitki boylarının önemli farklılıklar gösterdiği, 15x15 cm normal ekim sıklığında yetişen bitkilerin boylarının diğer ekim sıklığında yetişen bitkilerden daha uzun olduğu saptanmıştır (Çizelge 4.2).

Bitki ekim mesafesi azaldıkça bitki boyu artmış, en uzun bitki boyu inokülasyon uygulaması yapılmayan, 15x15 cm normal ekim sıklığında yetişen bitkilerde (71.62 cm), en kısa bitki boyu ise inokülasyon uygulaması yapılarak 20x20 cm normal ekim sıklığında yetiştirilmiş bitkilerde (44.64 cm) ölçülmüştür (Çizelge 4.2).

4.1.6. Gövde çapı

Gövde çapına doğal kaynaklı inokülasyon ve ekim sıklığı uygulamalarının etkilerine ilişkin bulgular ve istatistiksel değerlendirmeler Çizelge 4.3'te verilmiştir. Buna göre; gövde çapı üzerinde inokülasyon uygulamasının ($P<0.001$) etkisi önemli iken ekim sıklığı ($P<0.640$) ve bu iki faktörün interaksiyonunun ($P<0.722$) önemsiz olduğu saptanmıştır.

Çizelge 4.3. Doğal kaynaklı inokülasyon ve ekim sıklığı uygulamalarının *L. varius*'un gövde çapına (mm) etkileri.

İnokülasyon	Ekim Sıklığı			İnokülasyon Ortalaması
	15x15 cm (normal ekim)	20x20 cm (normal ekim)	20x20 cm (üçgen ekim)	
İnokülasyonlu	9.00 Ba ^y	8.94 Ba	9.00 Ba	8.98 b ^z
İnokülasyonsuz	11.55 Aa	10.80 Aa	11.39 Aa	11.25 a
Ekim Sıklığı Ortalaması	10.27 a	9.87 a	10.20 a	
Önemlilik (P Değerleri)				
İnokülasyon (İ):	0.001			
Ekim Sıklığı (ES):	0.640			
İ×ES:	0.722			

^z: Farklı harflerle gösterilen ortalamalar %5 önem düzeyinde Duncan testine göre birbirinden farklıdır.

^y: İtalik yazılı bölümde; her ekim sıklığı (sütun) içinde farklı büyük harflerle gösterilen ortalamalar ile her inokülasyon uygulaması (satır) içinde farklı küçük harflerle gösterilen ortalamalar %5 önem düzeyinde Duncan testine göre birbirinden farklıdır.

Ekim sıklıklarına göre gövde kalınlıklarından kaynaklanan farklar istatistiksel anlamda önem göstermezken, tüm ekim sıklıkları için en yüksek gövde kalınlığı değerleri inokülasyon uygulaması yapılmayan bitkilerde belirlenmiştir (Çizelge 4.3).

Veriler interaksiyon düzeyinde ele alındığında en kalın gövdeli bitkiler, doğal kaynaklı inokülasyon uygulaması yapılmaksızın 15x15 cm normal ekim sıklığında yetişenler iken, en düşük gövde kalınlığı değerleri ise inokülasyon uygulaması yapılarak 20x20 cm normal ekim sıklığında yetişen bitkilerde ölçülmüştür (Çizelge 4.3).

4.1.7. Ana çiçek salkımı uzunluğu

Ana çiçek salkımı uzunluğu üzerine doğal kaynaklı inokülasyon ve ekim sıklığının etkileriyle ilgili bulgular ve istatistiksel değerlendirmeler Çizelge 4.4'te sunulmuştur. Ana çiçek salkımı uzunluğu üzerinde inokülasyon uygulamasının etkili olabildiği, ekim sıklığı ve bu iki faktörün karşılıklı etkileşiminin ise etkili olmadığı görülmektedir (Çizelge 4.4).

Doğal kaynaklı inokülasyon uygulaması yapılan bitkilerde ana çiçek salkım boylarının daha az olduğu saptanmıştır (Çizelge 4.4). Ana çiçek salkım boylarında ekim sıklıklarına bağlı olarak ortaya çıkan farklar istatistiksel anlamda önemli bulunmamıştır.

Tüm uygulamalar ele alındığında en uzun ana çiçek salkımlı bitkilerin doğal kaynaklı inokülasyon uygulaması yapılmaksızın 20x20 cm üçgen ekim sıklığında yetiştirilen bitkiler, en kısa ana çiçek salkımlı bitkilerin ise doğal kaynaklı inokülasyon uygulaması yapılarak 15x15 cm normal ekim sıklığında yetiştirilen bitkiler olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.4).

Çizelge 4.4. Doğal kaynaklı inokülasyon ve ekim sıklığı uygulamalarının *L. varius*'un ana çiçek salkımı uzunluğuna (cm) etkileri

İnokülasyon	Ekim Sıklığı			İnokülasyon Ortalaması
	15x15 cm (normal ekim)	20x20 cm (normal ekim)	20x20 cm (üçgen ekim)	
İnokülasyonlu	22.46 Ba ^y	26.22 Ba	25.00 Ba	24.56 b ^z
İnokülasyonsuz	32.51 Aa	33.36 Aa	34.77 Aa	33.55 a
Ekim Sıklığı Ortalaması	27.49 a	29.79 a	29.89 a	

Önemlilik (P Değerleri)

İnokülasyon (İ):	<0.001
Ekim Sıklığı (ES):	0.161
İ×ES:	0.481

^z: Farklı harflerle gösterilen ortalamalar %5 önem düzeyinde Duncan testine göre birbirinden farklıdır.

^y: İtalik yazılı bölümde; her ekim sıklığı (sütun) içinde farklı büyük harflerle gösterilen ortalamalar ile her inokülasyon uygulaması (satır) içinde farklı küçük harflerle gösterilen ortalamalar %5 önem düzeyinde Duncan testine göre birbirinden farklıdır.

4.1.8. Ana çiçek salkımı çapı

Ana çiçek salkımı çapı üzerine doğal kaynaklı inokülasyon ve ekim sıklıklarının etkilerine ilişkin bulgular ve istatistiksel değerlendirmeler Çizelge 4.5'te verilmiştir. Buna göre; ana çiçek salkımı çapı üzerinde doğal kaynaklı inokülasyon uygulamasının etkisi (P<0.001) önemli bulunmuştur.

Tüm ekim sıklıkları için en yüksek ana çiçek salkımı çap değerleri doğal kaynaklı inokülasyon uygulaması yapılmayan bitkilerde saptanmıştır (Çizelge 4.5). Ortalamalar düzeyinde en yüksek ana çiçek salkım çapı 20x20 cm normal ekim sıklığında yetişen bitkilerde görülmesine rağmen ekim sıklıkları arasındaki bu farklar istatistiksel anlamda önemli bulunmamıştır.

İnokülasyon ve ekim sıklığı ikili etkileşimini ana çiçek salkımı çapı bakımından incelendiğinde en yüksek değeri doğal kaynaklı inokülasyon uygulaması yapılmaksızın 20x20 cm normal ekim sıklığında yetiştirilen bitkilerin aldığı görülmektedir. En düşük değeri ise doğal kaynaklı inokülasyon uygulaması yapılarak 15x15 cm normal ekim sıklığında yetiştirilen bitkilerin aldığı görülmektedir (Çizelge 4.5).

Çizelge 4.5. Doğal kaynaklı inokülasyon ve ekim sıklığı uygulamalarının *L. varius*'un ana çiçek salkımı çapına (mm) etkileri

İnokülasyon	Ekim Sıklığı			İnokülasyon Ortalaması
	15x15 cm (normal ekim)	20x20 cm (normal ekim)	20x20 cm (üçgen ekim)	
İnokülasyonlu	4.35 Ba ^y	4.66 Ba	4.40 Ba	4.47 b ^z
İnokülasyonsuz	5.14 Aa	5.50 Aa	5.43 Aa	5.36 a
Ekim Sıklığı Ortalaması	4.74 a	5.08 a	4.92 a	

Önemlilik (P Değerleri)

İnokülasyon (İ):	0.001
Ekim Sıklığı (ES):	0.186
İ×ES:	0.738

^z: Farklı harflerle gösterilen ortalamalar %5 önem düzeyinde Duncan testine göre birbirinden farklıdır.

^y: İtalik yazılı bölümde; her ekim sıklığı (sütun) içinde farklı büyük harflerle gösterilen ortalamalar ile her inokülasyon uygulaması (satır) içinde farklı küçük harflerle gösterilen ortalamalar %5 önem düzeyinde Duncan testine göre birbirinden farklıdır.

4.1.9. Ana çiçek salkımı çiçek sayısı

Peyzaj performansını belirleyen önemli özelliklerden biri olan ana çiçek salkımı çiçek sayısı üzerinde inokülasyon (P<0.001) ve ekim sıklıklarının (P<0.002) önemli düzeyde etkili olabildikleri saptanmıştır (Çizelge 4.6).

Veriler ortalama değerler düzeyinde ele alındığında ana çiçek salkımı çiçek sayısının doğal kaynaklı inokülasyon uygulaması ile birlikte azaldığı görülmektedir (Çizelge 4.6). Ayrıca ekim mesafesi arttıkça ana çiçek salkımı çiçek sayıları artmış, en fazla çiçek 20x20 cm üçgen, en az sayıda çiçek ise 15x15 cm normal ekim sıklığında yetiştirilen bitkilerin çiçek salkımlarında sayılmıştır (Çizelge 4.6).

Çizelge 4.6. Doğal kaynaklı inokülasyon ve ekim sıklığı uygulamalarının *L. varius*'un ana çiçek salkımı çiçek sayısına (çiçek/salkım) etkileri

İnokülasyon	Ekim Sıklığı			İnokülasyon Ortalaması
	15x15 cm (normal ekim)	20x20 cm (normal ekim)	20x20 cm (üçgen ekim)	
İnokülasyonlu	25.56 Bb ^y	29.25 Bab	30.69 Ba	28.57 b ^z
İnokülasyonsuz	37.20 Ab	39.49 Aab	43.55 Aa	40.08 a
Ekim Sıklığı Ortalaması	31.38 c	34.47 b	37.12 a	

Önemlilik (P Değerleri)

İnokülasyon (İ):	<0.001
Ekim Sıklığı (ES):	0.002
İ×ES:	0.464

^z: Farklı harflerle gösterilen ortalamalar %5 önem düzeyinde Duncan testine göre birbirinden farklıdır.

^y: İtalik yazılı bölümde; her ekim sıklığı (sütun) içinde farklı büyük harflerle gösterilen ortalamalar ile her inokülasyon uygulaması (satır) içinde farklı küçük harflerle gösterilen ortalamalar %5 önem düzeyinde Duncan testine göre birbirinden farklıdır.

4.1.10. Dal sayısı

Doğal kaynaklı inokülasyon ve ekim sıklıklarının dal sayısına etkileriyle ilgili bulgular ve istatistiksel değerlendirmeler Çizelge 4.7'de sunulmuştur. Buna göre; dal

sayıları inokülasyon uygulamasından ($P<0.001$) önemli düzeyde etkilenmiş, ekim sıklığı ($P<0.863$) ve bu iki faktörün karşılıklı etkileşiminin ($P<0.311$) dal sayıları üzerinde etkili olmadığı saptanmıştır.

Veriler tüm ekim sıklıkları düzeyinde değerlendirildiğinde en yüksek dal sayısı değerlerinin doğal inokülasyon uygulaması yapılmadan yetiştirilen bitkilerde elde edildiği görülmektedir (Çizelge 4.7). Veriler ekim sıklığı ortalama değerleri düzeyinde ele alındığında ortalamaların 2.90 ile 2.96 arasında değiştiği belirlenmiş ve farklı ekim sıklıklarında yetiştirilen bitkiler arasında dal sayılarından kaynaklanan farklar istatistiksel anlamda önemli bulunmamıştır (Çizelge 4.7).

Çizelge 4.7. Doğal kaynaklı inokülasyon ve ekim sıklığı uygulamalarının *L. varius*'un dal sayısına (adet/bitki) etkileri

İnokülasyon	Ekim Sıklığı			İnokülasyon Ortalaması
	15x15 cm (normal ekim)	20x20 cm (normal ekim)	20x20 cm (üçgen ekim)	
İnokülasyonlu	2.43 Ba ^y	2.62 Ba	2.39 Ba	2.48 b ^z
İnokülasyonsuz	3.49 Aa	3.30 Aa	3.40 Aa	3.40 a
Ekim Sıklığı Ortalaması	2.96 a	2.96 a	2.90 a	
Önemlilik (P Değerleri)				
İnokülasyon (İ):	<0.001			
Ekim Sıklığı (ES):	0.863			
İ×ES:	0.311			

^z: Farklı harflerle gösterilen ortalamalar %5 önem düzeyinde Duncan testine göre birbirinden farklıdır.

^y: İtalik yazılı bölümde; her ekim sıklığı (sütun) içinde farklı büyük harflerle gösterilen ortalamalar ile her inokülasyon uygulaması (satır) içinde farklı küçük harflerle gösterilen ortalamalar %5 önem düzeyinde Duncan testine göre birbirinden farklıdır.

4.1.11. Dal uzunluğu

Dal sayısında olduğu gibi dal uzunluğu üzerinde de doğal kaynaklı inokülasyon uygulamasının önemli düzeyde etkili olduğu ($P<0.001$), ekim sıklığı ($P<0.164$) ve bu iki faktörün karşılıklı etkileşiminin ($P<0.169$) ise etkili olmadığı saptanmıştır (Çizelge 4.8).

İnokülasyon ortalamaları incelendiğinde en kısa dal uzunluğuna doğal kaynaklı inokülasyon uygulaması yapılmış bitkilerin, en uzun dallara ise inokülasyon uygulaması yapılmamış bitkilerin sahip olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.8). Ekim sıklıklarına bağlı olarak dal uzunluklarının değiştiği ancak bu farkların istatistiksel anlamda önemli olmadığı görülmektedir (Çizelge 4.8).

İnokülasyon, ekim sıklığı ikili interaksiyonu incelendiğinde en yüksek değer doğal kaynaklı inokülasyon uygulaması yapılmaksızın, 20x20 cm üçgen ekim sıklığında yetiştirilen bitkilerde (38,87 cm), en düşük değer ise doğal kaynaklı inokülasyon uygulaması yapıldıktan sonra 15x15 cm normal ekim sıklığında yetiştirilen bitkilerde (26.44 cm) saptandığı Çizelge 4.8'de görülmektedir.

Çizelge 4.8. Doğal kaynaklı inokülasyon ve ekim sıklığı uygulamalarının *L. varius*'un dal uzunluğuna (cm) etkileri

İnokülasyon	Ekim Sıklığı			İnokülasyon Ortalaması
	15x15 cm (normal ekim)	20x20 cm (normal ekim)	20x20 cm (üçgen ekim)	
İnokülasyonlu	26.44 Ba ^y	32.98 Aa	28.44 Ba	29.29 b ^z
İnokülasyonsuz	34.91 Aa	35.86 Aa	38.87 Aa	36.55 a
Ekim Sıklığı Ortalaması	30.68 a	34.42 a	33.66 a	

Önemlilik (P Değerleri)

İnokülasyon (İ):	0.001
Ekim Sıklığı (ES):	0.164
İ×ES:	0.169

^z: Farklı harflerle gösterilen ortalamalar %5 önem düzeyinde Duncan testine göre birbirinden farklıdır.

^y: İtalik yazılı bölümde; her ekim sıklığı (sütun) içinde farklı büyük harflerle gösterilen ortalamalar ile her inokülasyon uygulaması (satır) içinde farklı küçük harflerle gösterilen ortalamalar %5 önem düzeyinde Duncan testine göre birbirinden farklıdır.

4.1.12. Dal çapı

Denemenin sonunda elde edilen veriler incelendiğinde, dal çapı üzerinde doğal kaynaklı inokülasyon uygulamasının etkisinin ($P<0.012$) önemli olduğu, ekim sıklığı ($P<0.115$) ve bu iki faktörün interaksiyonunun ($P<0.531$) ise önemli olmadığı belirlenmiştir (Çizelge 4.9).

Çizelge 4.9. Doğal kaynaklı inokülasyon ve ekim sıklığı uygulamalarının *L. varius*'un dal çapına (mm) etkileri

İnokülasyon	Ekim Sıklığı			İnokülasyon Ortalaması
	15x15 cm (normal ekim)	20x20 cm (normal ekim)	20x20 cm (üçgen ekim)	
İnokülasyonlu	4.17 Ba ^y	5.13 Aa	4.75 Aa	4.68 b ^z
İnokülasyonsuz	5.17 Aa	5.52 Aa	5.74 Aa	5.48 a
Ekim Sıklığı Ortalaması	4.67 a	5.33 a	5.25 a	

Önemlilik (P Değerleri)

İnokülasyon (İ):	0.012
Ekim Sıklığı (ES):	0.115
İ×ES:	0.531

^z: Farklı harflerle gösterilen ortalamalar %5 önem düzeyinde Duncan testine göre birbirinden farklıdır.

^y: İtalik yazılı bölümde; her ekim sıklığı (sütun) içinde farklı büyük harflerle gösterilen ortalamalar ile her inokülasyon uygulaması (satır) içinde farklı küçük harflerle gösterilen ortalamalar %5 önem düzeyinde Duncan testine göre birbirinden farklıdır.

Dal çapları ana etkiler düzeyinde incelendiğinde; doğal kaynaklı inokülasyon uygulaması yapılmayan bitkilerin, yapılan bitkilere kıyasla daha yüksek değerler aldığı görülmektedir (Çizelge 4.9). Veriler ekim sıklıkları bakımından ele alındığında ise en yüksek ortalama değer 20x20 cm normal ekim sıklığında (5.33 mm), en düşük ortalama değer ise 15x15 cm normal ekim sıklığında (4.67 mm) yetiştirilen bitkilerde belirlenmiş ve aralarında istatistiksel anlamda bir fark görülmemiştir (Çizelge 4.9).

İnokülasyon, ekim sıklığı karşılıklı etkileşimi ele alındığında en yüksek dal çapı doğal kaynaklı inokülasyon uygulaması yapılmaksızın, 20x20 cm üçgen ekim sıklığında

yetiştirilen bitkilerde, en düşük dal çapı doğal kaynaklı inokülasyon uygulaması yapılarak 15x15 cm normal ekim sıklığında yetiştirilen bitkilerde saptanmıştır (Çizelge 4.9).

4.1.13. Dal çiçek salkımı uzunluğu

Dal çiçek salkımı uzunluğuna inokülasyon ve ekim sıklıklarının etkilerine ilişkin bulgular ve istatistiksel değerlendirmeler Çizelge 4.10'da verilmiştir. Buna göre; inokülasyon uygulamasının ($P<0.001$) dal çiçek salkımı uzunluğu üzerinde etkili olduğu, ekim sıklığı ($P<0.115$) ve bu iki faktörün interaksiyonunun ($P<0.886$) etkili olmadığı saptanmıştır.

Veriler tüm ekim sıklıkları düzeyinde ele alındığında en uzun dal çiçek salkımları doğal kaynaklı inokülasyon uygulaması yapılmamış bitkilerde oluşmuştur. Ana etkiler düzeyinde ekim sıklıklarının etkisi bu özellik açısından istatistiksel anlamda önemli bir fark yaratmamıştır (Çizelge 4.10).

Çizelge 4.10. Doğal kaynaklı inokülasyon ve ekim sıklığı uygulamalarının *L. varius*'un dal çiçek salkımı uzunluğuna (cm) etkileri

İnokülasyon	Ekim Sıklığı			İnokülasyon Ortalaması
	15x15 cm (normal ekim)	20x20 cm (normal ekim)	20x20 cm (üçgen ekim)	
İnokülasyonlu	13.28 Ba ^y	14.98 Aa	13.68 Aa	13.98 b ^z
İnokülasyonsuz	16.13 Aa	17.22 Aa	16.28 Aa	16.54 a
Ekim Sıklığı Ortalaması	14.70 a	16.10 a	14.98 a	
Önemlilik (P Değerleri)				
İnokülasyon (İ): 0.001				
Ekim Sıklığı (ES): 0.115				
İ×ES: 0.886				

^z: Farklı harflerle gösterilen ortalamalar %5 önem düzeyinde Duncan testine göre birbirinden farklıdır.

^y: İtalik yazılı bölümde; her ekim sıklığı (sütun) içinde farklı büyük harflerle gösterilen ortalamalar ile her inokülasyon uygulaması (satır) içinde farklı küçük harflerle gösterilen ortalamalar %5 önem düzeyinde Duncan testine göre birbirinden farklıdır.

Veriler inokülasyon ekim sıklığı karşılıklı etkileşimi düzeyinde ele alındığında en yüksek değer inokülasyon uygulaması yapılmaksızın 20x20 cm normal ekim sıklığında yetiştirilen bitkilerde ölçüldüğü bunu benzer şekilde inokülasyon uygulaması yapılmadan 20x20 cm üçgen ekim sıklığında yetişen bitkilerin izlediği görülmektedir (Çizelge 4.10).

4.1.14. Dal çiçek salkımı çapı

Doğal kaynaklı inokülasyon ($P<0.191$), ekim sıklığı ($P<0.274$) ve bu iki faktörün karşılıklı etkileşiminin ($P<0.923$) dal çiçek salkımı çapı üzerinde etkili olmadığı saptanmıştır (Çizelge 4.11).

Veriler ortalama değerler düzeyinde ele alındığında uygulamalar arasında istatistiksel anlamda önemli bir fark olmadığı saptanmıştır (Çizelge 4.11).

İnokülasyon, ekim sıklığı ikili interaksiyonu dal çiçek salkımı çapı bakımından incelendiğinde doğal kaynaklı inokülasyon uygulaması yapılmaksızın, 20x20 cm normal ekim sıklığında yetiştirilen bitkilerin en yüksek (3.51 mm), doğal kaynaklı inokülasyon

uygulanması yapılarak 15x15 cm normal ekim sıklığında yetiştirilen bitkilerin (3.00 mm) en düşük değerleri aldığı görülmektedir (Çizelge 4.11). Ayrıca doğal kaynaklı inokülasyon uygulaması yapılan bitkilerin dal çiçek salkımı çapı açısından ekim sıklıklarına bağlı olarak önemli farklar gösterdiği, 20x20 cm normal ekim sıklığındaki bitkilerin daha yüksek değerler aldığı görülmektedir (Çizelge 4.11).

Çizelge 4.11. Doğal kaynaklı inokülasyon ve ekim sıklığı uygulamalarının *L. varius*'un dal çiçek salkımı çapına (mm) etkileri

İnokülasyon	Ekim Sıklığı			İnokülasyon Ortalaması
	15x15 cm (normal ekim)	20x20 cm (normal ekim)	20x20 cm (üçgen ekim)	
İnokülasyonlu	3.00 Ab ^y	3.38 Aa	3.16 Aab	3.18 a ^z
İnokülasyonsuz	3.24 Aa	3.51 Aa	3.43 Aa	3.39 a
Ekim Sıklığı Ortalaması	3.12 a	3.44 a	3.29 a	

Önemlilik (P Değerleri)

İnokülasyon (İ):	0.191
Ekim Sıklığı (ES):	0.274
İ×ES:	0.923

^z: Farklı harflerle gösterilen ortalamalar %5 önem düzeyinde Duncan testine göre birbirinden farklıdır.

^y: İtalik yazılı bölümde; her ekim sıklığı (sütun) içinde farklı büyük harflerle gösterilen ortalamalar ile her inokülasyon uygulaması (satır) içinde farklı küçük harflerle gösterilen ortalamalar %5 önem düzeyinde Duncan testine göre birbirinden farklıdır.

4.1.15. Dal çiçek salkımı çiçek sayısı

Dal çiçek salkımı çapında olduğu gibi, inokülasyon ($P<0.468$), ekim sıklığı ($P<0.358$) ve bu iki faktörün karşılıklı etkileşiminin ($P<0.853$) dal çiçek salkımı çiçek sayıları üzerinde de önemli düzeyde etkili olmadığı görülmektedir (Çizelge 4.12).

Çizelge 4.12. Doğal kaynaklı inokülasyon ve ekim sıklığı uygulamalarının *L. varius*'un dal çiçek salkımı çiçek sayısına (çiçek/salkım) etkileri

İnokülasyon	Ekim Sıklığı			İnokülasyon Ortalaması
	15x15 cm (normal ekim)	20x20 cm (normal ekim)	20x20 cm (üçgen ekim)	
İnokülasyonlu	11.98 Ac ^y	12.96 Ab	14.26 Aa	13.06 a ^z
İnokülasyonsuz	13.00 Aa	14.13 Aa	14.23 Aa	13.78 a
Ekim Sıklığı Ortalaması	12.49 a	13.54 a	14.24 a	

Önemlilik (P Değerleri)

İnokülasyon (İ):	0.468
Ekim Sıklığı (ES):	0.358
İ×ES:	0.853

^z: Farklı harflerle gösterilen ortalamalar %5 önem düzeyinde Duncan testine göre birbirinden farklıdır.

^y: İtalik yazılı bölümde; her ekim sıklığı (sütun) içinde farklı büyük harflerle gösterilen ortalamalar ile her inokülasyon uygulaması (satır) içinde farklı küçük harflerle gösterilen ortalamalar %5 önem düzeyinde Duncan testine göre birbirinden farklıdır.

İnokülasyon, ekim sıklığı ikili etkileşimini dal çiçek salkımı çiçek sayısı bakımından incelendiğinde, ekim sıklığının azalması ile birlikte dal çiçek salkımındaki çiçek sayısının da azaldığı görülmektedir (Çizelge 4.12). Ayrıca dal çiçek salkımı çiçek sayısının 11.98 ile 14.26 değerleri arasında değiştiği saptanmıştır (Çizelge 4.12).

4.1.16. Toplam yaprak sayısı

Yaprak sayısı üzerinde doğal kaynaklı inokülasyon ($P<0.001$) ve ekim sıklıklarının ($P<0.006$) etkisinin önemli olduğu, ancak bu iki faktörün etkileşiminin ($P<0.217$) önemli olmadığı belirlenmiştir (Çizelge 4.13).

İnokülasyon ortalamaları incelendiğinde doğal kaynaklı inokülasyon uygulaması yapılmayan bitkilerin (67.05), yapılanlara kıyasla (59.82) daha fazla yaprağa sahip olduğu görülmektedir. Ekim sıklığı ortalamaları ise 20x20 cm normal ekim sıklığında yetiştirilen bitkilerin önemli fark göstererek, diğer ekim sıklığında yetiştirilen bitkilerden daha fazla yaprağa sahip olduğunu göstermektedir (Çizelge 4.13).

Çizelge 4.13. Doğal kaynaklı inokülasyon ve ekim sıklığı uygulamalarının *L. varius*'un toplam yaprak sayısına (yaprak/bitki) etkileri

İnokülasyon	Ekim Sıklığı			İnokülasyon Ortalaması
	15x15 cm (normal ekim)	20x20 cm (normal ekim)	20x20 cm (üçgen ekim)	
İnokülasyonlu	58.64 Ab ^y	64.37 Ba	56.44 Bb	59.82 b ^z
İnokülasyonsuz	61.16 Ab	72.04 Aa	66.96 Aab	67.05 a
Ekim Sıklığı Ortalaması	60.40 b	68.20 a	61.70 b	
Önemlilik (P Değerleri)				
İnokülasyon (İ):	0.001			
Ekim Sıklığı (ES):	0.006			
İ×ES:	0.217			

^z: Farklı harflerle gösterilen ortalamalar %5 önem düzeyinde Duncan testine göre birbirinden farklıdır.

^y: İtalik yazılı bölümde; her ekim sıklığı (sütun) içinde farklı büyük harflerle gösterilen ortalamalar ile her inokülasyon uygulaması (satır) içinde farklı küçük harflerle gösterilen ortalamalar %5 önem düzeyinde Duncan testine göre birbirinden farklıdır.

4.1.17. Toplam çiçek sayısı

Doğal kaynaklı inokülasyon ve ekim sıklıklarının toplam çiçek sayısına etkileriyle ilgili veriler ve istatistiksel değerlendirmeler, inokülasyon ($P<0.001$) ile ekim sıklıklarının ($P<0.019$) toplam çiçek sayılarında önemli farklar yarattığını göstermiştir (Çizelge 4.14). İnokülasyon ve ekim sıklığı ikili etkileşiminin bu özellik üzerindeki etkisinin ise istatistiksel anlamda önemli olmadığı saptanmıştır ($P<0.769$).

Doğal kaynaklı inokülasyon uygulaması yapılarak farklı ekim sıklıklarında yetiştirilen bitkilerin toplam çiçek sayılarında farklar görülmesine karşın bu farklar istatistiksel anlamda önemli bulunmamıştır. Aksine inokülasyon uygulaması yapılmaksızın farklı ekim sıklığında yetiştirilen bitkilerin toplam çiçek sayılarında önemli farklar görülmüş ve 20x20 cm normal ekim sıklığında yetiştirilen bitkilerin en yüksek, 15x15 cm normal ekim sıklığında yetiştirilen bitkilerin ise en düşük toplam çiçek sayısına sahip oldukları saptanmıştır (Çizelge 4.15).

Çizelge 4.14. Doğal kaynaklı inokülasyon ve ekim sıklığı uygulamalarının *L. varius*'un toplam çiçek sayısına (çiçek/bitki) etkileri

İnokülasyon	Ekim Sıklığı			İnokülasyon Ortalaması
	15x15 cm (normal ekim)	20x20 cm (normal ekim)	20x20 cm (üçgen ekim)	
İnokülasyonlu	55.63 <i>Ba^y</i>	65.77 <i>Ba</i>	59.80 <i>Ba</i>	60.40 <i>b^z</i>
İnokülasyonsuz	79.69 <i>Ab</i>	86.55 <i>Aa</i>	81.25 <i>Aab</i>	82.50 <i>a</i>
Ekim Sıklığı Ortalaması	67.66 <i>b</i>	76.16 <i>a</i>	70.53 <i>b</i>	

Önemlilik (*P* Değerleri)

İnokülasyon (İ):	<0.001
Ekim Sıklığı (ES):	0.019
İ×ES:	0.769

^z: Farklı harflerle gösterilen ortalamalar %5 önem düzeyinde Duncan testine göre birbirinden farklıdır.

^y: İtalik yazılı bölümde; her ekim sıklığı (sütun) içinde farklı büyük harflerle gösterilen ortalamalar ile her inokülasyon uygulaması (satır) içinde farklı küçük harflerle gösterilen ortalamalar %5 önem düzeyinde Duncan testine göre birbirinden farklıdır.

4.1.18. Birim alana düşen çiçek sayısı

Birim alana düşen çiçek sayıları üzerine inokülasyon ve ekim sıklıklarının etkileriyle ilgili veriler ve istatistiksel değerlendirmeleri Çizelge 4.15'te verilmiştir. Buna göre inokülasyon ($P<0.001$) ve ekim sıklıklarının ($P<0.001$) birim alana düşen çiçek sayıları üzerinde önemli düzeyde etkili oldukları belirlenmiştir.

Veriler ortalamalar düzeyinde ele alındığında doğal kaynaklı inokülasyon yapılmaksızın yetiştirilen bitkilerin birim alana düşen çiçek sayısının fazla olduğu ve inokülasyon uygulaması yapılan bitkilerle arasında önemli farklar olduğu saptanmıştır (Çizelge 4.15). Ayrıca ekim mesafesinin azalması ile birlikte birim alana düşen çiçek sayısında önemli bir artış olduğu görülmektedir (Çizelge 4.15).

Çizelge 4.15. Doğal kaynaklı inokülasyon ve ekim sıklığı uygulamalarının *L. varius*'ta birim alana düşen çiçek sayısına (çiçek/m²) etkileri

İnokülasyon	Ekim Sıklığı			İnokülasyon Ortalaması
	15x15 cm (normal ekim)	20x20 cm (normal ekim)	20x20 cm (üçgen ekim)	
İnokülasyonlu	1854.20 <i>Ba^y</i>	1644.50 <i>Bab</i>	1495.20 <i>Bb</i>	1664.63 <i>b^z</i>
İnokülasyonsuz	2656.44 <i>Aa</i>	2163.75 <i>Ab</i>	2031.25 <i>Ab</i>	2283.81 <i>a</i>
Ekim Sıklığı Ortalaması	2255.32 <i>a</i>	1904.13 <i>b</i>	1763.23 <i>b</i>	

Önemlilik (*P* Değerleri)

İnokülasyon (İ):	<0.001
Ekim Sıklığı (ES):	<0.001
İ×ES:	0.093

^z: Farklı harflerle gösterilen ortalamalar %5 önem düzeyinde Duncan testine göre birbirinden farklıdır.

^y: İtalik yazılı bölümde; her ekim sıklığı (sütun) içinde farklı büyük harflerle gösterilen ortalamalar ile her inokülasyon uygulaması (satır) içinde farklı küçük harflerle gösterilen ortalamalar %5 önem düzeyinde Duncan testine göre birbirinden farklıdır.

Doğal kaynaklı inokülasyon uygulaması yapılmaksızın 15x15 cm normal ekim sıklığında yetiştirilen bitkilerde ortalama birim alana düşen çiçek sayısının 2656.44

olduğu, ekim mesafesinin arttığı, 20x20 cm üçgen ekim sıklığındaki bitkilerde ise bu değerin 2031.25'e düştüğü görülmektedir (Çizelge 4.15).

4.1.19. Çiçekli kalma süresi

İnokülasyon ($P<0.021$) ve ekim sıklıklarının ($P<0.001$) çiçekli kalma süresi üzerinde etkili olduğu, bu iki faktörün interaksyonunun ($P<0.052$) ise etkili olmadığı saptanmıştır (Çizelge 4.16).

Çiçekli kalma süresi ortalamalar düzeyinde ele alındığında doğal kaynaklı inokülasyon uygulaması yapılmayan bitkilerin (49.94 gün) yapılanlara (47.71 gün) oranla daha uzun süre çiçekli kaldığı görülmektedir (Çizelge 4.16). 20x20 cm normal ekim sıklığında yetişen bitkilerin (51.99 gün), 15x15 cm normal ekim sıklığında (48.10 gün) ve 20x20 cm üçgen (46.40 gün) ekim sıklığında yetişenlerle arasında önemli farklar olduğu ve daha uzun süre çiçekli kaldığı saptanmıştır (Çizelge 4.16).

Çizelge 4.16. Doğal kaynaklı inokülasyon ve ekim sıklığı uygulamalarının *L. varius*'un çiçekli kalma süresine (gün) etkileri

İnokülasyon	Ekim Sıklığı			İnokülasyon Ortalaması
	15x15 cm (normal ekim)	20x20 cm (normal ekim)	20x20 cm (üçgen ekim)	
İnokülasyonlu	46.38 Ab ^y	52.48 Aa	44.29 Bb	47.71 b ^z
İnokülasyonsuz	49.83 Aa	51.49 Aa	48.50 Aa	49.94 a
Ekim Sıklığı Ortalaması	48.10 b	51.99 a	46.40 b	
Önemlilik (P Değerleri)				
İnokülasyon (İ):	0.021			
Ekim Sıklığı (ES):	0.001			
İ×ES:	0.052			

^z: Farklı harflerle gösterilen ortalamalar %5 önem düzeyinde Duncan testine göre birbirinden farklıdır.

^y: İtalik yazılı bölümde; her ekim sıklığı (sütun) içinde farklı büyük harflerle gösterilen ortalamalar ile her inokülasyon uygulaması (satır) içinde farklı küçük harflerle gösterilen ortalamalar %5 önem düzeyinde Duncan testine göre birbirinden farklıdır.

4.1.20. Gözlemci puan değerleri

Gözlemci değerlendirmesi peyzaj mimarlarından oluşan 10 kişilik bir grup tarafından 5 tam puan (1=düşük kalite, 5=mükemmel kalite) üzerinden yapılmıştır. Bu değerlendirmelerin sonuçları Çizelge 4.17'de yer almaktadır. Buna göre; inokülasyon ($P<0.002$) ve ekim sıklıklarının ($P<0.006$) gözlemci puan değerleri üzerinde önemli düzeyde etkili olduğu, bu iki faktörün karşılıklı etkileşiminin ise etkili olmadığı görülmektedir.

Ortalamalar ele alındığında gözlemcilerin doğal kaynaklı inokülasyon uygulaması yapılmaksızın yetiştirilen bitkilere daha yüksek puan verdiği görülmektedir. Ayrıca ekim sıklıkları arasında da en yüksek puanı 15x15 cm normal aralıkla ekilmiş bitkilerin aldığı dikkat çekmektedir (Çizelge 4.17).

Çizelge 4.17. Doğal kaynaklı inokülasyon ve ekim sıklığı uygulamalarının *L. varius*'ta gözlemci puan değerlerine (puan) etkileri

İnokülasyon	Ekim Sıklığı			İnokülasyon Ortalaması
	15x15 cm (normal ekim)	20x20 cm (normal ekim)	20x20 cm (üçgen ekim)	
İnokülasyonlu	3.52 Aa ^y	2.70 Bb	2.75 Bb	2.99 b ^z
İnokülasyonsuz	4.53 Aa	3.29 Ab	3.70 Ab	3.84 a
Ekim Sıklığı Ortalaması	4.03 a	3.00 b	3.23 b	

Önemlilik (P Değerleri)

İnokülasyon (İ): 0.002
Ekim Sıklığı (ES): 0.006
İ×ES: 0.642

^z: Farklı harflerle gösterilen ortalamalar %5 önem düzeyinde Duncan testine göre birbirinden farklıdır.

^y: İtalik yazılı bölümde; her ekim sıklığı (sütun) içinde farklı büyük harflerle gösterilen ortalamalar ile her inokülasyon uygulaması (satır) içinde farklı küçük harflerle gösterilen ortalamalar %5 önem düzeyinde Duncan testine göre birbirinden farklıdır.

Veriler ikili interaksiyon düzeyinde incelendiğinde gözlemciler tarafından en yüksek puanı doğal kaynaklı inokülasyon uygulaması yapılmaksızın 15x15 cm normal ekim sıklığında yetişen bitkilerin (4.53 puan), en düşük puanı ise inokülasyon uygulaması yapılarak 20x20 cm normal ekim sıklığında yetiştirilen bitkilerin aldığı görülmektedir (Çizelge 4.17).

4.1.21. Peyzaj performansı tartılı derecelendirme puanları

Yöntemde belirtilen kriterlere bağlı olarak 1000 tam puan üzerinden hesaplanan peyzaj performansı tartılı derecelendirme puanları Çizelge 4.18'de yer almaktadır. Doğal kaynaklı inokülasyon (P<0.003) ve ekim sıklığı uygulamalarının (P<0.050) *L. varius* peyzaj performansı tartılı derecelendirme puanları üzerinde önemli düzeyde etkili olduğu görülmektedir.

Çizelge 4.18. Doğal kaynaklı inokülasyon ve ekim sıklığı uygulamalarının *L. varius* peyzaj performansı tartılı derecelendirme puanlarına etkileri

İnokülasyon	Ekim Sıklığı			İnokülasyon Ortalaması
	15x15 cm (normal ekim)	20x20 cm (normal ekim)	20x20 cm (üçgen ekim)	
İnokülasyonlu	578.33 Ba ^y	535.00 Aa	467.33 Ab	526.89 b ^z
İnokülasyonsuz	720.00 Aa	643.33 Ab	603.33 Ab	655.56 a
Ekim Sıklığı Ortalaması	649.17 a	589.17 ab	535.33 b	

Önemlilik (P Değerleri)

İnokülasyon (İ): 0.003
Ekim Sıklığı (ES): 0.050
İ×ES: 0.897

^z: Farklı harflerle gösterilen ortalamalar %5 önem düzeyinde Duncan testine göre birbirinden farklıdır.

^y: İtalik yazılı bölümde; her ekim sıklığı (sütun) içinde farklı büyük harflerle gösterilen ortalamalar ile her inokülasyon uygulaması (satır) içinde farklı küçük harflerle gösterilen ortalamalar %5 önem düzeyinde Duncan testine göre birbirinden farklıdır.

Çizelge 4.18'de görüldüğü gibi bitkilerin ekim mesafesi azaldıkça tartılı derecelendirme puanları artmıştır. Ayrıca inokülasyon ortalamaları dikkate alındığında

doğal kaynaklı inokülasyon uygulaması ile birlikte tartılı derecelendirme puanlarının düştüğü görülmektedir.

Hesaplamalar sonucunda en yüksek tartılı derecelendirme puanını doğal kaynaklı inokülasyon uygulaması yapılmaksızın 15x15 cm normal ekim sıklığında yetiştirilen bitkilerin (720 puan) aldığı ve bunu inokülasyon uygulaması yapılmaksızın 20x20 cm normal ekim sıklığında yetiştirilen bitkilerin (643.33 puan) takip ettiği görülmektedir (Çizelge 4.18). İnokülasyonun her iki uygulamasında da en düşük puanlar 20x20 cm üçgen ekim sıklığında yetiştirilen bitkilerde saptanmıştır.

4.2. Doğal kaynaklı inokülasyon ve ekim sıklığı uygulamalarının *L. varius*'un yaprak besin elementi içeriklerine etkileri

4.2.1. Yaprak N (azot) içeriği

Azot bitkilerin özellikle vejetatif organlar olmak üzere çeşitli organların (özellikle sürgün ve yaprakların) gelişmesine etki eden temel bir elementtir. Doğal kaynaklı inokülasyon ve ekim sıklığı uygulamalarının *L. varius*'un yaprak azot içeriğine etkileriyle ilgili veriler ve istatistiksel değerlendirmeler Çizelge 4.19'da sunulmuştur. Buna göre yaprak azot içeriği üzerinde doğal kaynaklı inokülasyon uygulamasının ($P<0.001$) etkili olduğu, ekim sıklıklarının ($P<0.217$) ise etkili olmadığı görülmektedir.

Veriler ortalama değerler düzeyinde ele alındığında ekim sıklıkları arasında birtakım farkların olduğu ancak bunların istatistiksel anlamda önemli olmadığı saptanmıştır (Çizelge 4.19). Doğal kaynaklı inokülasyon uygulaması yapılan bitkilerin yaprak azot içeriklerinin inokülasyon uygulaması yapılmayanlara kıyasla daha yüksek olduğu belirlenmiştir ve bu farkın istatistiksel anlamda önemli olduğu saptanmıştır (Çizelge 4.19).

Çizelge 4.19. Doğal kaynaklı inokülasyon ve ekim sıklığı uygulamalarının *L. varius*'un yaprak N (azot) içerik değerlerine (%) etkileri

İnokülasyon	Ekim Sıklığı			İnokülasyon Ortalaması
	15x15 cm (normal ekim)	20x20 cm (normal ekim)	20x20 cm (üçgen ekim)	
İnokülasyonlu	2.55 Aa ^y	2.25 Aab	2.06 Ab	2.29 a ^z
İnokülasyonsuz	1.62 Ba	1.60 Ba	1.56 Aa	1.59 b
Ekim Sıklığı Ortalaması	2.09 a	1.93 a	1.81 a	
Önemlilik (P Değerleri)				
İnokülasyon (İ):	<0.001			
Ekim Sıklığı (ES):	0.217			
İ×ES:	0.353			

^z: Farklı harflerle gösterilen ortalamalar %5 önem düzeyinde Duncan testine göre birbirinden farklıdır.

^y: İtalik yazılı bölümde; her ekim sıklığı (sütun) içinde farklı büyük harflerle gösterilen ortalamalar ile her inokülasyon uygulaması (satur) içinde farklı küçük harflerle gösterilen ortalamalar %5 önem düzeyinde Duncan testine göre birbirinden farklıdır.

İnokülasyon, ekim sıklığı karşılıklı etkileşimi incelendiğinde yaprak azot içeriklerinin %1.56 ile %2.55 değerleri arasında değiştiği görülmektedir (Çizelge 4.19). En yüksek değer ise doğal kaynaklı inokülasyon uygulaması yapılarak 15x15 cm normal ekim sıklığında yetiştirilen bitkilerden alınan yaprak örneklerinde ölçülmüştür (Çizelge

4.19). Deneme süresince yapılan gözlemlerde çiçeklenmenin sonuna doğru doğal kaynaklı inokülasyon uygulaması yapılmayan bitkilerin yapraklarında azot besin elementi eksikliği belirtileri görülmüştür (Şekil 4.7).



(a)



(b)

Şekil 4.7. Bitkilerde ortaya çıkan azot besin elementi eksikliği belirtileri; **a)** Doğal kaynaklı inokülasyon uygulaması yapılmış bitkiler; **b)** Doğal kaynaklı inokülasyon uygulaması yapılmamış bitkiler

4.2.2. Yaprak P (fosfor) içeriği

Yaprak fosfor içeriğine inokülasyon ve ekim sıklıklarının etkilerine ilişkin bulgular ve istatistiksel değerlendirmeler Çizelge 4.20’de verilmiştir. Buna göre; inokülasyon ($P<0.360$), ekim sıklığı ($P<0.774$) ve bu iki faktörün interaksiyonunun ($P<0.774$) yaprak fosfor içeriği üzerinde etkili olmadığı saptanmıştır.

Çizelge 4.20. Doğal kaynaklı inokülasyon ve ekim sıklığı uygulamalarının *L. varius*’un yaprak P (fosfor) içerik değerlerine (%) etkileri

İnokülasyon	Ekim Sıklığı			İnokülasyon Ortalaması
	15x15 cm (normal ekim)	20x20 cm (normal ekim)	20x20 cm (üçgen ekim)	
İnokülasyonlu	0.063 Aa ^y	0.057 Aa	0.053 Aa	0.058 a ^z
İnokülasyonsuz	0.063 Aa	0.063 Aa	0.063 Aa	0.063 a
Ekim Sıklığı Ortalaması	0.063 a	0.060 a	0.058 a	
Önemlilik (P Değerleri)				
İnokülasyon (İ): 0.360				
Ekim Sıklığı (ES): 0.774				
İ×ES: 0.774				

^z: Farklı harflerle gösterilen ortalamalar %5 önem düzeyinde Duncan testine göre birbirinden farklıdır.

^y: İtalik yazılı bölümde; her ekim sıklığı (sütun) içinde farklı büyük harflerle gösterilen ortalamalar ile her inokülasyon uygulaması (satır) içinde farklı küçük harflerle gösterilen ortalamalar %5 önem düzeyinde Duncan testine göre birbirinden farklıdır.

Deneme sonucu elde edilen veriler yaprak fosfor içeriklerinin %0.053 ile %0.063 değerleri arasında değiştiğini göstermektedir. Yaprak fosfor içeriği bakımından veriler ortalamalar düzeyinde ele alındığında inokülasyon ve ekim sıklığı ortalamalarında

farklılıklar olduğu ancak bunların istatistiksel anlamda önem taşımadığı görülmektedir (Çizelge 4.20).

4.2.3. Yaprak K (potasyum) içeriği

Doğal kaynaklı inokülasyon uygulamasının ($P<0.017$) yaprak potasyum içeriği üzerinde önemli düzeyde etkili olduğu, ekim sıklığı ($P<0.319$) ve bu iki faktörün karşılıklı etkileşiminin ($P<0.742$) ise etkili olmadığı Çizelge 4.21’de görülmektedir.

Veriler ortalamalar düzeyinde ele alındığında inokülasyon uygulaması yapılan bitkilerin yaprak potasyum içeriklerinin yapılmayanlara oranla daha yüksek olduğu saptanmıştır (Çizelge 4.21). Ekim sıklıkları bakımından ise yaprak potasyum içeriklerinde farklılıklar görülmesine karşın bu farkların istatistiksel anlamda önemli olmadığı saptanmıştır (Çizelge 4.21).

Çizelge 4.21. Doğal kaynaklı inokülasyon ve ekim sıklığı uygulamalarının *L. varius*’un yaprak K (potasyum) içerik değerlerine (%) etkileri

İnokülasyon	Ekim Sıklığı			İnokülasyon Ortalaması
	15x15 cm (normal ekim)	20x20 cm (normal ekim)	20x20 cm (üçgen ekim)	
İnokülasyonlu	0.240 Aa ^y	0.343 Aa	0.247 Aa	0.277 a ^z
İnokülasyonsuz	0.107 Aa	0.173 Aa	0.160 Aa	0.147 b
Ekim Sıklığı Ortalaması	0.174 a	0.258 a	0.203 a	
Önemlilik (P Değerleri)				
İnokülasyon (İ):	0.017			
Ekim Sıklığı (ES):	0.319			
İ×ES:	0.742			

^z: Farklı harflerle gösterilen ortalamalar %5 önem düzeyinde Duncan testine göre birbirinden farklıdır.

^y: İtalik yazılı bölümde; her ekim sıklığı (sütun) içinde farklı büyük harflerle gösterilen ortalamalar ile her inokülasyon uygulaması (satur) içinde farklı küçük harflerle gösterilen ortalamalar %5 önem düzeyinde Duncan testine göre birbirinden farklıdır.

İnokülasyon, ekim sıklığı karşılıklı etkileşimi incelendiğinde yaprak potasyum içeriklerinin 0.107 ile 0.343 değerleri arasında değiştiği Çizelge 4.21’de görülmektedir.

4.2.4. Yaprak Mg (magnezyum) içeriği

Doğal kaynaklı inokülasyon uygulaması ve ekim sıklıklarının yaprak magnezyum içeriğine etkileriyle ilgili bulgular ve istatistiksel değerlendirmeler incelendiğinde; yaprak magnezyum içeriği üzerine inokülasyon uygulamasının ($P<0.044$) etkisinin istatistiksel anlamda önemli olduğu, ekim sıklıklarının ($P<0.841$) ve bu iki faktörün interaksiyon etkisinin ($P<0.617$) ise önemli olmadığı görülmektedir (Çizelge 4.22).

Veriler inokülasyon ortalamaları bakımından ele alındığında yaprak potasyum içeriklerinin tersine yaprak magnezyum içeriklerinin inokülasyon uygulaması yapılmaksızın yetiştirilen bitkilerin yapraklarında daha yüksek olduğu saptanmıştır (Çizelge 4.22).

Deneme sonunda elde edilen veriler incelendiğinde yaprak magnezyum içeriklerinin %0.307 ile %0.350 arasında değiştiği belirlenmiştir (Çizelge 4.22).

Çizelge 4.22. Doğal kaynaklı inokülasyon ve ekim sıklığı uygulamalarının *L. varius*'un yaprak Mg (magnezyum) içerik değerlerine (%) etkileri

İnokülasyon	Ekim Sıklığı			İnokülasyon Ortalaması
	15x15 cm (normal ekim)	20x20 cm (normal ekim)	20x20 cm (üçgen ekim)	
İnokülasyonlu	0.307 Ba ^y	0.320 Aa	0.320 Aa	0.316 b ^z
İnokülasyonsuz	0.350 Aa	0.330 Aa	0.350 Aa	0.344 a
Ekim Sıklığı Ortalaması	0.328 a	0.327 a	0.335 a	

Önemlilik (P Değerleri)

İnokülasyon (İ): 0.044
Ekim Sıklığı (ES): 0.841
İ×ES: 0.617

^z: Farklı harflerle gösterilen ortalamalar %5 önem düzeyinde Duncan testine göre birbirinden farklıdır.

^y: İtalik yazılı bölümde; her ekim sıklığı (sütun) içinde farklı büyük harflerle gösterilen ortalamalar ile her inokülasyon uygulaması (satır) içinde farklı küçük harflerle gösterilen ortalamalar %5 önem düzeyinde Duncan testine göre birbirinden farklıdır.

4.2.5. Yaprak Ca (kalsiyum) içeriği

Yaprak fosfor içeriğine benzer şekilde inokülasyon (P<0.123), ekim sıklığı (P<0.656) ve bu iki faktörün interaksyonunun (P<0.747) yaprak kalsiyum içeriği üzerinde etkili olmadığı saptanmıştır (Çizelge 4.23).

Çizelge 4.23. Doğal kaynaklı inokülasyon ve ekim sıklığı uygulamalarının *L. varius*'un yaprak Ca (kalsiyum) içerik değerlerine (%) etkileri

İnokülasyon	Ekim Sıklığı			İnokülasyon Ortalaması
	15x15 cm (normal ekim)	20x20 cm (normal ekim)	20x20 cm (üçgen ekim)	
İnokülasyonlu	4.67 Ba ^y	5.03 Aa	5.06 Aa	4.92 a ^z
İnokülasyonsuz	5.27 Aa	5.27 Aa	5.33 Aa	5.29 a
Ekim Sıklığı Ortalaması	4.97 a	5.15 a	5.20 a	

Önemlilik (P Değerleri)

İnokülasyon (İ): 0.123
Ekim Sıklığı (ES): 0.656
İ×ES: 0.747

^z: Farklı harflerle gösterilen ortalamalar %5 önem düzeyinde Duncan testine göre birbirinden farklıdır.

^y: İtalik yazılı bölümde; her ekim sıklığı (sütun) içinde farklı büyük harflerle gösterilen ortalamalar ile her inokülasyon uygulaması (satır) içinde farklı küçük harflerle gösterilen ortalamalar %5 önem düzeyinde Duncan testine göre birbirinden farklıdır.

Yaprak kalsiyum içeriği bakımından veriler ortalamalar düzeyinde ele alındığında ise inokülasyon ve ekim sıklığı ortalamalarında farklılıklar olduğu ancak bunların istatistiksel anlamda önem taşımadığı görülmektedir (Çizelge 4.23). Deneme sonucu elde edilen veriler yaprak kalsiyum içeriklerinin %4.67 ile %5.33 arasında değiştiğini göstermektedir.

4.2.6. Yaprak Fe (demir) içeriği

Sonuçlar, inokülasyon ($P<0.672$), ekim sıklığı ($P<0.707$) ve bu iki faktörün karşılıklı etkileşiminin ($P<0.756$) yaprak demir içerik değerleri üzerinde önemli düzeyde etkili olmadığını göstermiştir (Çizelge 4.24).

Çizelge 4.24. Doğal kaynaklı inokülasyon ve ekim sıklığı uygulamalarının *L. varius*'un yaprak Fe (demir) içerik değerlerine (ppm) etkileri

İnokülasyon	Ekim Sıklığı			İnokülasyon Ortalaması
	15x15 cm (normal ekim)	20x20 cm (normal ekim)	20x20 cm (üçgen ekim)	
İnokülasyonlu	220.33 Aa ^y	217.00 Aa	215.00 Aa	217.44 a ^z
İnokülasyonsuz	217.67 Aa	226.00 Aa	162.67 Aa	202.11 a
Ekim Sıklığı Ortalaması	219.00 a	221.50 a	188.84 a	

Önemlilik (*P* Değerleri)

İnokülasyon (İ):	0.672
Ekim Sıklığı (ES):	0.707
İ×ES:	0.756

^z: Farklı harflerle gösterilen ortalamalar %5 önem düzeyinde Duncan testine göre birbirinden farklıdır.

^y: İtalik yazılı bölümde; her ekim sıklığı (sütun) içinde farklı büyük harflerle gösterilen ortalamalar ile her inokülasyon uygulaması (satır) içinde farklı küçük harflerle gösterilen ortalamalar %5 önem düzeyinde Duncan testine göre birbirinden farklıdır.

Veriler inokülasyon, ekim sıklığı ikili interaksyonu düzeyinde incelendiğinde yaprak demir içeriklerinin 162.67 ppm ile 226.00 ppm arasında değiştiği saptanmıştır (Çizelge 4.24).

4.2.7. Yaprak Mn (mangan) içeriği

Yaprak mangan içeriğine inokülasyon ve ekim sıklıklarının etkilerine ilişkin bulgular ve istatistiksel değerlendirmeler Çizelge 4.25'de verilmiştir. Buna göre; inokülasyon ($P<0.422$), ekim sıklığı ($P<0.497$) ve bu iki faktörün interaksyonunun ($P<0.645$) yaprak mangan içeriği üzerinde etkili olmadığı saptanmıştır.

İnokülasyon ve ekim sıklığı ana etkileri bakımından farklar görülmekle birlikte bu farkların istatistiksel anlamda önemli olmadığı saptanmıştır. Ayrıca yaprak mangan içeriklerinin 4046.0 ppm ile 4907.3 ppm değerleri arasında değiştiği belirlenmiştir (Çizelge 4.25).

Çizelge 4.25. Doğal kaynaklı inokülasyon ve ekim sıklığı uygulamalarının *L. varius*'un yaprak Mn (mangan) içerik değerlerine (ppm) etkileri

İnokülasyon	Ekim Sıklığı			İnokülasyon Ortalaması
	15x15 cm (normal ekim)	20x20 cm (normal ekim)	20x20 cm (üçgen ekim)	
İnokülasyonlu	4046.0 Aa ^y	4803.7 Aa	4643.0 Aa	4497.6 a ^z
İnokülasyonsuz	4670.7 Aa	4697.7 Aa	4907.3 Aa	4759.2 a
Ekim Sıklığı Ortalaması	4358.4 a	4751.7 a	4775.2 a	

Önemlilik (P Değerleri)

İnokülasyon (İ):	0.422
Ekim Sıklığı (ES):	0.497
İ×ES:	0.645

^z: Farklı harflerle gösterilen ortalamalar %5 önem düzeyinde Duncan testine göre birbirinden farklıdır.

^y: İtalik yazılı bölümde; her ekim sıklığı (sütun) içinde farklı büyük harflerle gösterilen ortalamalar ile her inokülasyon uygulaması (satur) içinde farklı küçük harflerle gösterilen ortalamalar %5 önem düzeyinde Duncan testine göre birbirinden farklıdır.

4.2.8. Yaprak Zn (çinko) içeriği

Denemenin sonunda elde edilen veriler incelendiğinde, yaprak çinko içeriği üzerinde doğal kaynaklı inokülasyon uygulamasının etkisinin ($P<0.004$) önemli olduğu, ekim sıklığı ($P<0.554$) ve bu iki faktörün interaksiyonunun ($P<0.764$) önemli olmadığı belirlenmiştir (Çizelge 4.26).

Yaprak çinko içeriği bakımından inokülasyon ortalamaları incelendiğinde, doğal kaynaklı inokülasyon uygulaması yapılan bitkilerin yaprak çinko içeriklerinin daha düşük olduğu görülmektedir (Çizelge 4.26). Ekim sıklığı ortalamaları ise ekim sıklıklarına bağlı olarak birtakım farklar göstermekte ancak bu farkların istatistiksel anlamda önemli olmadığı görülmektedir (Çizelge 4.26).

Çizelge 4.26. Doğal kaynaklı inokülasyon ve ekim sıklığı uygulamalarının *L. varius*'un yaprak Zn (çinko) içerik değerlerine (ppm) etkileri

İnokülasyon	Ekim Sıklığı			İnokülasyon Ortalaması
	15x15 cm (normal ekim)	20x20 cm (normal ekim)	20x20 cm (üçgen ekim)	
İnokülasyonlu	10.67 Ba ^y	13.33 Aa	15.33 Ba	13.11 b ^z
İnokülasyonsuz	23.33 Aa	29.33 Aa	25.33 Aa	26.00 a
Ekim Sıklığı Ortalaması	17.00 a	21.33 a	20.33 a	

Önemlilik (P Değerleri)

İnokülasyon (İ):	0.004
Ekim Sıklığı (ES):	0.554
İ×ES:	0.764

^z: Farklı harflerle gösterilen ortalamalar %5 önem düzeyinde Duncan testine göre birbirinden farklıdır.

^y: İtalik yazılı bölümde; her ekim sıklığı (sütun) içinde farklı büyük harflerle gösterilen ortalamalar ile her inokülasyon uygulaması (satur) içinde farklı küçük harflerle gösterilen ortalamalar %5 önem düzeyinde Duncan testine göre birbirinden farklıdır.

Veriler inokülasyon, ekim sıklığı interaksiyonu bakımından incelendiğinde, en yüksek yaprak çinko içeriği inokülasyon uygulaması yapılmaksızın, 20x20 cm normal

ekim sıklığında yetiştirilen bitkilerde belirlenmiştir. Çizelge 4.26 incelendiğinde yaprak çinko içeriklerinin 10.67 ppm ile 29.33 ppm arasında değiştiği saptanmıştır.

4.2.9. Yaprak Cu (bakır) içeriği

Yaprak fosfor, kalsiyum, demir, mangan içeriklerinde olduğu gibi inokülasyon ($P < 1.000$) ve ekim sıklığı ($P < 0.100$) uygulamalarının yaprak bakır içeriği üzerinde de etkili olmadığı saptanmıştır (Çizelge 4.27).

Çizelge 4.27. Doğal kaynaklı inokülasyon ve ekim sıklığı uygulamalarının *L. varius*'un yaprak Cu (bakır) içerik değerlerine (ppm) etkileri

İnokülasyon	Ekim Sıklığı			İnokülasyon Ortalaması
	15x15 cm (normal ekim)	20x20 cm (normal ekim)	20x20 cm (üçgen ekim)	
İnokülasyonlu	6.33 Ba ^y	7.67 Aa	9.67 Aa	7.89 a ^z
İnokülasyonsuz	7.67 Aa	8.67 Aa	7.33 Aa	7.89 a
Ekim Sıklığı Ortalaması	7.00 a	8.17 a	8.50 a	
Önemlilik (P Değerleri)				
İnokülasyon (İ):	1.000			
Ekim Sıklığı (ES):	0.100			
İ×ES:	0.036			

^z: Farklı harflerle gösterilen ortalamalar %5 önem düzeyinde Duncan testine göre birbirinden farklıdır.

^y: İtalik yazılı bölümde; her ekim sıklığı (sütun) içinde farklı büyük harflerle gösterilen ortalamalar ile her inokülasyon uygulaması (satır) içinde farklı küçük harflerle gösterilen ortalamalar %5 önem düzeyinde Duncan testine göre birbirinden farklıdır.

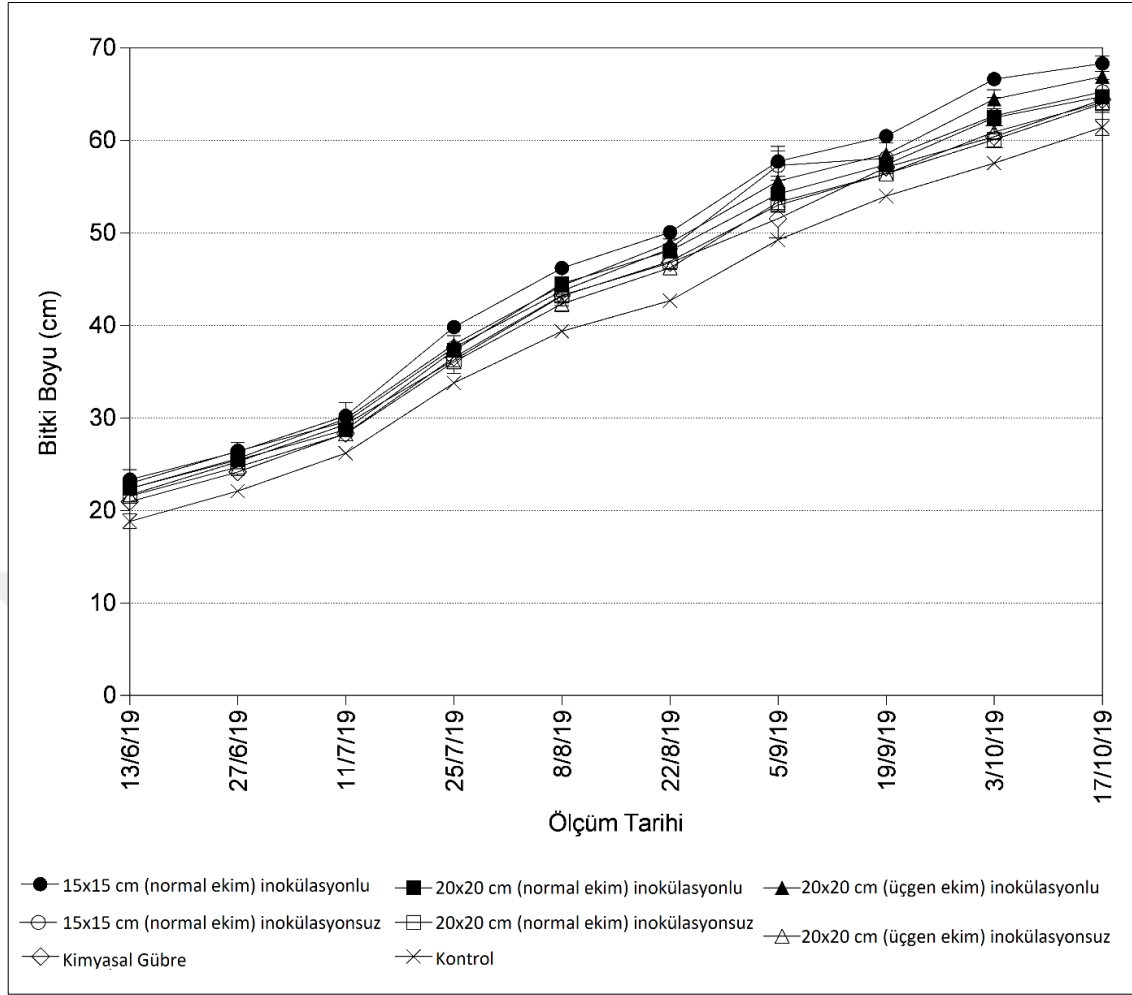
Veriler inokülasyon, ekim sıklığı ikili interaksyonu düzeyinde ele alındığında; 15x15 cm normal ekim sıklığında yetişen bitkilerde inokülasyon uygulamasına bağlı olarak önemli farklar gözlenirken, 20x20 cm normal ve 20x20 cm üçgen ekim sıklıklarında inokülasyon uygulamasına bağlı olarak görülen farkların önemli olmadığı belirlenmiştir (Çizelge 4.27).

Çizelge 4.27 incelendiğinde yaprak bakır içeriklerinin 6.33 ppm ile 9.67 ppm değerleri arasında değiştiği görülmektedir.

4.3. Bir önceki dönemde farklı inokülasyon uygulamalı ve ekim sıklıklı *L. varius* yetiştiriciliği ile standart gübrelemenin *Z. elegans*'ın büyüme ve çiçeklenme özelliklerine etkileri

4.3.1. Bitki boylarının zamana göre değişimi

Bir önceki dönemde farklı inokülasyon uygulamalı ve ekim sıklıklı *L. varius* yetiştiriciliği ile standart gübrelemenin *Z. elegans*'ın bitki boy değişimine etkileri Şekil 4.8'de gösterilmiştir. Bir önceki dönem inokülasyon uygulaması yapılarak 15x15 cm normal ekim sıklığında *L. varius* yetiştirilen parsellere dikilen *Z. elegans* bitki boy değerlerinin diğer uygulamalara kıyasla daha yüksek olduğu Şekil 4.8'de görülmektedir.

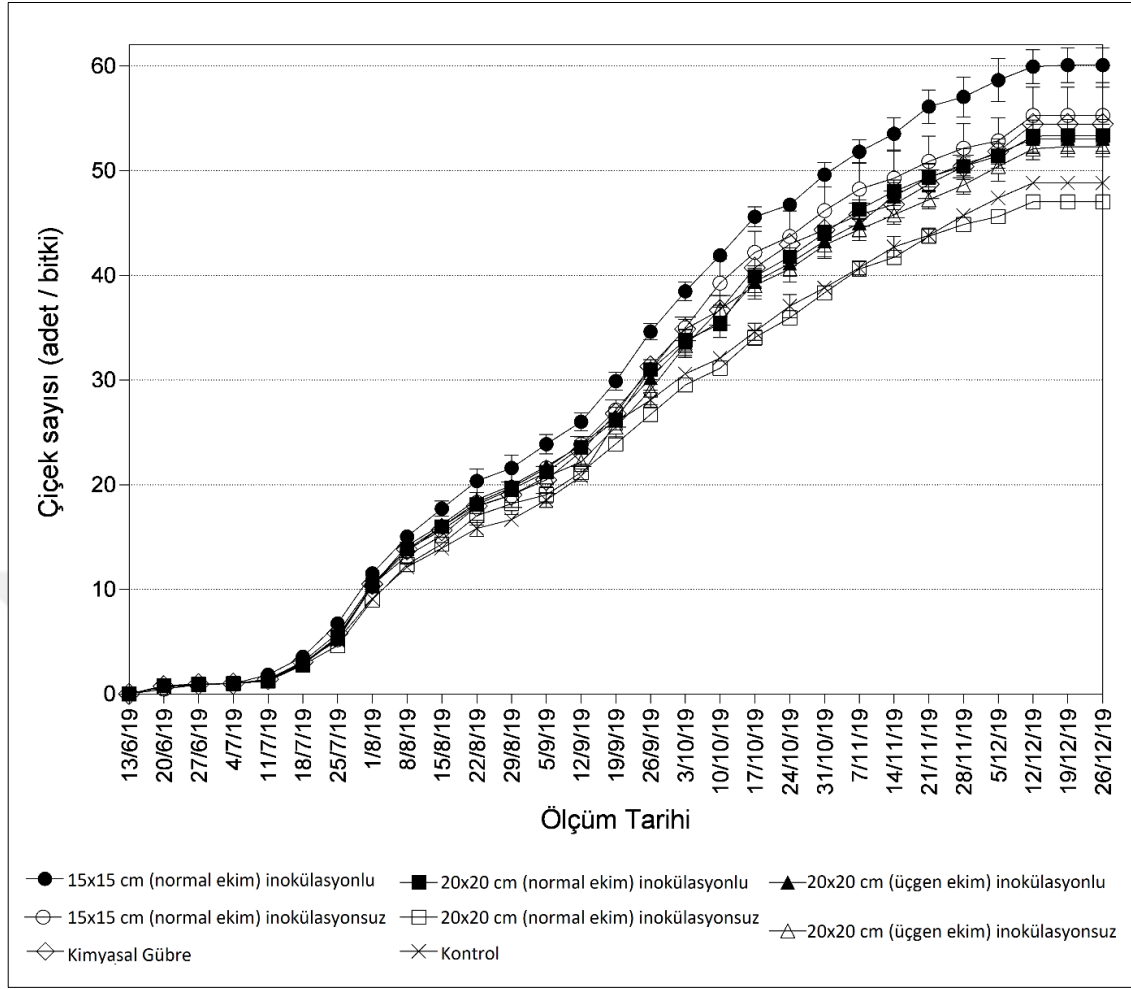


Şekil 4.8. Bir önceki dönemde farklı inokülasyon uygulamalı ve ekim sıklıklı *L. varius* yetiştiriciliği ile standart gübrelemenin *Z. elegans*'ın bitki boy değişimine etkileri

4.3.2. Çiçeklenme oranlarının zamana göre değişimi

Bir önceki dönemde farklı inokülasyon uygulamalı ve ekim sıklıklı *L. varius* yetiştiriciliği ile standart gübrelemenin *Z. elegans*'ın çiçeklenme oranlarının zamana göre değişimine etkileri Şekil 4.9'da verilmiştir. Bitkilerin 20.06.2019 tarihi itibarıyla çiçeklenmeye başladığı, 18.07.2019 tarihi itibarıyla çiçeklenme oranlarındaki artışın hız kazandığı görülmektedir (Şekil 4.9).

Bir önceki dönemde inokülasyon uygulaması yapılarak 15x15 cm normal ekim sıklığında *L. varius* yetiştirilmiş parsellerde yer alan *Z. elegans* bitkilerinin çiçek sayılarının gübre uygulaması da dâhil olmak üzere diğer uygulamalardan daha yüksek olduğu Şekil 4.9'da görülmektedir.



Şekil 4.9. Bir önceki dönemde farklı inokülasyon uygulamalı ve ekim sıklıklı *L. varius* yetiştiriciliği ile standart gübrelemenin *Z. elegans*'ın çiçeklenme oranlarının değişimine etkileri

4.3.3. Büyüme ve çiçeklenme özellikleri

Bir önceki dönemde farklı inokülasyon uygulamalı ve ekim sıklıklı *L. varius* yetiştiriciliği ile standart gübrelemenin *Z. elegans*'ın büyüme ve çiçeklenme özelliklerine etkileriyle ilgili bulgular ve istatistiksel değerlendirmeler Çizelge 4.28'de sunulmuştur. Buna göre *Z. elegans* bitkilerinin boyu ($P<0.001$), gövde çapı ($P<0.001$), dal sayısı ($P<0.001$), dal uzunluğu ($P<0.004$), yaprak sayısı ($P<0.001$), çiçek sayısı ($P<0.001$), birim alandaki çiçek sayısı ($P<0.001$), gözlemci puanı ($P<0.003$) ve tartılı derecelendirme puanlarında ($P<0.002$) farklı uygulamalardan kaynaklanan önemli farklılıklar saptanmıştır.

Veriler ekimden çiçeklenmeye kadar geçen süreler bakımından incelendiğinde ekimden çiçeklenmeye kadar geçen sürelerin 70 ila 77 gün arasında değiştiği görülmektedir (Çizelge 4.28). Bir önceki dönem doğal kaynaklı inokülasyon uygulanarak 15x15 cm normal aralıkla *L. varius* yetiştirilmiş parsellerde yer alan *Z. elegans* bitkilerinin diğer uygulamalardan önemli farklar göstererek daha kısa sürede çiçeklendiği saptanmıştır (Çizelge 4.28).

Deneme sonucu elde edilen veriler incelendiğinde *Z. elegans* bitki boylarının 61.40 cm ile 68.31 cm arasında değiştiği görülmektedir (Çizelge 4.28). En yüksek bitki boyu bir önceki dönemde doğal kaynaklı inokülasyon uygulanarak 15x15 cm normal aralıkla *L. varius* yetiştirilmiş parsellerde yer alan *Z. elegans* bitkilerinde ölçülürken, en düşük değer ise kontrol uygulamasında ölçülmüştür (Çizelge 4.28).

Z. elegans gövde çap değerleri bir önceki dönemde gerçekleştirilen uygulamalardan etkilenecek önemli farklar göstermiştir (Çizelge 4.28). Gövde çap değerlerinin 9.07 mm ile 9.90 mm arasında değiştiği saptanmıştır. En yüksek gövde çap değerlerinin bir önceki dönem inokülasyonlu (9.90 mm) ya da inokülasyonsuz (9.78 mm) 15x15 cm normal ekim sıklıklarında *L. varius* yetiştirilmiş parsellere dikilen *Z. elegans* bitkilerinde ölçüldüğü görülmektedir (Çizelge 4.28). Kimyasal gübre uygulaması yapılarak yetiştirilen *Z. elegans* bitkilerinin gövde çap değeri ise 9.29 mm olarak belirlenirken, kontrol uygulamasında bu değer 9.07 mm'dir.

Bir önceki dönemde farklı inokülasyon uygulamalı ve ekim sıklıklı *L. varius* yetiştiriciliği ile standart gübreleme *Z. elegans*'ın dal sayısı üzerinde önemli düzeyde etkili olmuştur (Çizelge 4.28). Bir önceki dönemde inokülasyon uygulaması yapılarak 15x15 cm normal, 20x20 cm normal, 20x20 cm üçgen ekim sıklıklarında ve inokülasyon uygulaması yapılmaksızın 20x20 cm üçgen ekim sıklığında *L. varius* yetiştirilmiş parsellerde yer alan *Z. elegans* ve gübre uygulaması yapılan *Z. elegans* bitkilerinde aralarında istatistiksel anlamda fark olmaksızın en yüksek değerler saptanmıştır. Kontrol grubunda yer alan *Z. elegans* bitkilerinin ise dal sayıları bakımından en düşük ortalama değerlere sahip olduğu görülmektedir (Çizelge 4.28).

Z. elegans bitkileri dal uzunlukları bakımından uygulamalara bağlı olarak önemli farklar göstermiştir. Bir önceki dönemde inokülasyon uygulaması yapılarak 15x15 cm normal ve 20x20 cm normal ekim sıklığında *L. varius* yetiştirilmiş parsellere dikilen *Z. elegans* bitkilerinin dal uzunluklarının diğer uygulamalardan istatistiksel anlamda fark göstererek daha yüksek ortalama değerler aldığı görülmektedir (Çizelge 4.28). Dal sayıları bakımından kontrol uygulamasının ise diğer büyüme özelliklerinde olduğu gibi en düşük ortalama değere sahip olduğu belirlenmiştir.

Z. elegans bitkilerinde ortalama yaprak sayısı bakımından önemli farklar görülmekle birlikte en yüksek değerler gübre uygulanan bitkilerde (331.33 adet), en düşük değerler ise kontrol uygulamasındaki bitkilerde (233.24 adet) saptanmıştır (Çizelge 4.28).

Bir önceki dönemde inokülasyon uygulaması yapılarak 15x15 cm normal ve 20x20 cm üçgen ekim sıklığında *L. varius* yetiştirilmiş parsellere dikilen *Z. elegans* bitkilerinin çiçek çaplarının diğer uygulamalardan istatistiksel anlamda fark göstererek daha yüksek ortalama değerler aldığı görülmektedir (Çizelge 4.28).

Bitkilerin peyzaj performansı açısından büyük önem taşıyan çiçek sayısı ve birim alana düşen çiçek sayıları uygulamalara bağlı olarak istatistiksel anlamda önemli farklılıklar göstermektedir (Çizelge 4.28). Bu özellikler açısından en yüksek değerler bir önceki dönemde inokülasyon uygulaması yapılarak 15x15 cm normal ekim sıklığında *L. varius* yetiştirilmiş parsellere dikilen *Z. elegans* bitkilerinde ölçülürken bu değerleri

kimyasal gübre uygulanan bitkilerin izlediği görülmektedir. En düşük değerler ise kontrol grubundaki *Z. elegans* bitkilerinde saptanmıştır (Çizelge 4.28).

Z. elegans bitkilerinde gözlemci değerlendirmesi peyzaj mimarlarından oluşan 10 kişilik bir grup tarafından 1-5 puan skalası kullanılarak (1=düşük kalite, 5=mükemmel kalite) yapılmıştır. Bu değerlendirmelerin sonuçları Çizelge 4.28’de görülmektedir. Bitki büyüme ve çiçeklenme özellikleri ile paralel olarak, gözlemciler tarafından en yüksek ortalama puan bir önceki dönemde inokülasyon uygulaması yapılarak 15x15 cm normal ekim sıklığında *L. varius* yetiştirilmiş parsellere dikilen *Z. elegans* bitkilerine (4.49 puan) verilirken, en düşük puan ise kontrol uygulamasındaki bitkilere (3.57 puan) verilmiştir (Çizelge 4.28).

Yöntemde belirtilen kriterlere bağlı olarak 1000 tam puan üzerinden hesaplanan *Z. elegans* peyzaj performansı tartılı derecelendirme puanları Çizelge 4.28’de yer almaktadır. Büyüme, çiçeklenme özellikleri ve gözlemci puanları ile benzer sonuçlar tartılı derecelendirme puanlarında da görülmektedir. En yüksek tartılı derecelendirme puanı bir önceki dönemde inokülasyon uygulaması yapılarak 15x15 cm normal ekim sıklığında *L. varius* yetiştirilmiş parsellere dikilen *Z. elegans* bitkilerinde (780 puan) saptanmıştır. Bir önceki dönemde inokülasyon uygulaması yapılarak farklı ekim sıklıklarında *L. varius* yetiştirilmiş parsellere dikilen *Z. elegans* bitkilerinin tartılı derecelendirme puanlarının bir önceki dönem yetiştirilen *L. varius*’ların ekim mesafelerinin azalması ile arttığı Çizelge 4.28’de görülmektedir. Kimyasal gübre uygulaması yapılan *Z. elegans* bitkileri 646.67 puan alırken, kontrol grubu ise 510 puan almıştır (Çizelge 4.28).

Çizelge 4.28. Bir önceki dönemde farklı inokülasyon uygulamalı ve ekim sıklıklı *L. varius* yetiştiriciliği ile standart gübrelemenin *Z. elegans*'ın büyüme ve çiçeklenme özelliklerine etkileri

Büyüme ve çiçeklenme özellikleri	L. varius ekimleri ve gübreleme							Önemlilik (P değerleri)	
	15x15 cm normal ekim İnok.lu	20x20 cm normal ekim İnok.lu	20x20 cm üçgen ekim İnok.lu	15x15 cm normal ekim İnok.suz	20x20 cm normal ekim İnok.suz	20x20 cm üçgen ekim İnok.suz	Kimyasal Gübre		Kontrol
Ekimden çiçeklenmeye geçen süre (gün)	70.00 b ^z	77.00 a	74.67 ab	77.00 a	77.00 a	74.67 ab	72.33 ab	74.67 ab	0.081
Bitki boyu (cm)	68.31 a	64.73 bc	66.91 ab	65.25 bc	63.97 c	64.12 c	64.38 bc	61.40 d	0.001
Gövde çapı (mm)	9.90 a	9.31 cd	9.53 bc	9.78 ab	9.64 abc	9.76 ab	9.29 cd	9.07 d	0.001
Dal sayısı (dal/bitki)	6.17 a	5.98 a	6.19 a	5.56 bc	5.64 b	6.10 a	6.06 a	5.31 c	<0.001
Dal uzunluğu (cm)	49.67 a	48.27 a	46.21 bc	47.15 abc	46.70 abc	46.01 bc	45.92 bc	44.09 c	0.040
Yaprak sayısı (yaprak/bitki)	310.92 ab	293.61 bc	263.83 cd	266.78 cd	292.67 bc	265.78 cd	331.33 a	233.24 d	<0.001
Çiçek çapı (cm)	8.24 a	8.05 ab	8.19 a	8.05 ab	8.09 ab	7.94 ab	7.65 b	7.56 b	0.072
Çiçek sayısı (çiçek/bitki)	60.06 a	53.35 bc	53.03 bcd	55.61 b	48.49 d	52.28 bcd	54.46 b	48.83 cd	0.001
Birim alanda çiçek sayısı (çiçek/m ²)	1501.50 a	1333.67 bc	1325.67 bcd	1390.33 b	1212.17 d	1307.08 bcd	1361.42 b	1220.83 cd	0.001
Çiçekli kalma süresi (gün)	156.76 a	154.81 ab	154.24 ab	154.05 ab	152.85 b	154.42 ab	156.99 a	155.61 ab	0.173
Gözlemci puanı	4.49 a	4.05 b	4.35 ab	4.25 ab	4.11 ab	4.18 ab	4.10 ab	3.57 c	0.003
Tartılı derecelendirme puanı	780.00 a	690.00 ab	640.00 bc	670.00 b	550.00 cd	643.33 bc	646.67 bc	510.00 d	0.002

^z: Satırlarda (her bir büyüme ve çiçeklenme özelliği içinde) ayrı harflerle gösterilen ortalamalar %5 önem düzeyindeki Duncan testine göre birbirinden farklıdır.

İnok.lu: İnokülasyon uygulaması yapılmış, İnok.suz: İnokülasyon uygulaması yapılmamış.

4.3.4. Yaprak besin elementi içeriklerine etkileri

Bir önceki dönemde farklı inokülasyon uygulamalı ve ekim sıklıklı *L. varius* yetiştiriciliği ile standart gübrelemenin *Z. elegans*'ın yaprak besin elementi içeriklerine etkileriyle ilgili bulgular ve istatistiksel değerlendirmeler Çizelge 4.29'da sunulmuştur. Buna göre *Z. elegans* bitkilerinin yaprak azot ($P<0.015$), magnezyum ($P<0.026$) ve çinko ($P<0.002$) içeriklerinde farklı uygulamalardan kaynaklanan önemli farklılıklar saptanırken; yaprak fosfor ($P<0.900$), potasyum ($P<0.224$), kalsiyum ($P<0.90$), demir ($P<0.853$), mangan ($P<0.121$) ve bakır ($P<0.361$) içeriklerinde uygulamadan kaynaklanan farklar olmasına karşın bu farkların istatistiksel anlamda önemli olmadığı saptanmıştır (Çizelge 4.29).

En yüksek yaprak azot içeriği (%3.51) kimyasal gübre uygulanan *Z. elegans* bitkilerinde saptanmıştır. Bu değeri sırasıyla bir önceki dönemde inokülasyon uygulaması yapılarak 15x15 cm normal (%3.36), 20x20 cm üçgen (%3.33) ve 20x20 cm normal (%3.26) ekim sıklığında *L. varius* yetiştirilmiş parsellere dikilen *Z. elegans* bitkilerinin izlediği Çizelge 4.29'da görülmektedir. Kontrol uygulamasındaki *Z. elegans* bitkilerinin yaprak azot içeriği değerinin ise %2.76 olduğu saptanmıştır.

Yaprak fosfor içerikleri %0.17 ile %0.19 arasında, yaprak potasyum içeriklerinin ise %2.97 ile %3.34 değerleri arasında değiştiği saptanmıştır (Çizelge 4.29).

Z. elegans'ın yaprak magnezyum içeriklerinin %0.86 ile %1.23 değerleri arasında değiştiği ve en yüksek yaprak magnezyum içeriğinin bir önceki dönemde inokülasyon uygulaması yapılmaksızın 20x20 cm üçgen ekim sıklığında *L. varius* yetiştirilmiş parsellere dikilen *Z. elegans* bitkilerinde ölçüldüğü belirlenmiştir (Çizelge 4.29).

Yaprak kalsiyum içeriklerinin %2.81 ile %3.55, demir içeriklerinin 164 ppm ile 185.67 ppm ve mangan içeriklerinin 430 ppm ile 560.33 ppm arasında değiştiği görülmektedir.

Çizelge 4.29 incelendiğinde yaprak çinko içerikleri açısından en yüksek değer (140 ppm) bir önceki dönemde inokülasyon uygulaması yapılmaksızın 15x15 cm normal ekim sıklığında *L. varius* yetiştirilmiş parsellere dikilen *Z. elegans* bitkilerinde belirlenmiştir. En düşük değer (99.33 ppm) ise bir önceki dönemde inokülasyon uygulaması yapılan 15x15 cm normal ve 20x20 cm normal ekim sıklığında *L. varius* yetiştirilmiş parsellere dikilen *Z. elegans* bitkilerinde ölçülmüştür (Çizelge 4.29).

Çizelge 4.29. Bir önceki dönemde farklı inokülasyon uygulamalı ve ekim sıklıklı *L. varius* yetiştiriciliği ile standart gübrelemenin *Z. elegans*'ın yaprak besin elementi içeriklerine etkileri

Besin elementi	<i>L. varius</i> ekimleri ve gübreleme						Kimyasal Gübre	Kontrol	Önemlilik (<i>P</i> değerleri)
	15x15 cm normal ekim İnok.lu	20x20 cm normal ekim İnok.lu	20x20 cm üçgen ekim İnok.lu	15x15 cm normal ekim İnok.suz	20x20 cm normal ekim İnok.suz	20x20 cm üçgen ekim İnok.suz			
N (%)	3.36 ab ^z	3.26 abc	3.33 ab	2.93 bcd	2.65 d	2.93 bcd	3.51 a	2.76 cd	0.015
P (%)	0.18 a	0.17 a	0.18 a	0.18 a	0.18 a	0.19 a	0.17 a	0.18 a	0.900
K (%)	3.21 ab	3.19 ab	3.34 ab	3.42 ab	3.46 a	3.46 a	2.97 b	3.16 ab	0.224
Mg (%)	0.90 bc	0.86 c	0.94 bc	1.15 ab	1.14 ab	1.23 a	1.05 abc	0.94 bc	0.026
Ca (%)	3.27 ab	3.01 ab	3.49 a	3.25 ab	3.50 a	3.55 a	2.81 b	3.06 ab	0.090
Fe (ppm)	171.67 a	172.00 a	168.00 a	164.00 a	185.67 a	179.67 a	171.00 a	173.33 a	0.853
Mn (ppm)	451.67 ab	452.00 ab	473.00 ab	534.33 ab	519.33 ab	560.33 a	465.00 ab	430.00 b	0.121
Zn (ppm)	99.33 c	99.33 c	116.33 bc	140.00 a	132.00 ab	128.00 ab	117.00 bc	127.33 ab	0.002
Cu (ppm)	11.78 a	12.70 a	13.02 a	13.54 a	13.78 a	14.04 a	13.93 a	13.16 a	0.361

^z: Satırlarda (her bir yaprak besin elementi içinde) ayrı harflerle gösterilen ortalamalar %5 önem düzeyindeki Duncan testine göre birbirinden farklıdır.

İnok.lu: İnokülasyon uygulaması yapılmış, İnok.suz: İnokülasyon uygulaması yapılmamış.

Z. elegans bitkileri yaprak bakır içeriklerinin ise 11.78 ppm ile 14.04 ppm değerleri arasında değiştiği ve uygulamalar arasında görülen farkların istatistiksel anlamda önem taşımadığı Çizelge 4.29'da görülmektedir.

4.4. Toprak kimyasal özellikleri

Denemeler öncesi ve denemeler sonrasında analizleri yapılan deneme alanı topraklarının bazı kimyasal özellikleri ile ilgili veriler ve istatistiksel değerlendirmeleri Çizelge 4.30 ve Çizelge 4.31'de sunulmuştur.

Çizelge 4.30. *L. varius* inokülasyon ve ekim sıklığı uygulamalarının deneme alanı topraklarının kimyasal özelliklerine etkileri

Kimyasal özellik	Uygulamalar-Toprak örneği							Önemlilik (P Değerleri)
	1	2	3	4	5	6	7	
pH	8.2 a ^z	8.1 a	7.8 a	7.8 a	8.2 a	8.1 a	8.1 a	0.312
EC ($\mu\text{S cm}^{-1}$)(25°C)	109.2 c	178.7 a	140.0 bc	182.0 a	146.3 ab	144.3 abc	147.3 ab	0.008
Kirec (%)	24.6 a	21.6 ab	21.8 ab	19.3 b	22.4 ab	22.0 ab	22.0 ab	0.142
Organik Madde (%)	0.69 c	0.84 b	0.87 b	1.05 a	0.83 b	0.82 b	1.08 a	<0.001
P (ppm)	1.95 a	1.33 a	2.00 a	2.33 a	2.33 a	2.33 a	2.00 a	0.712
K (ppm)	681.3 a	525.3 c	550.0 bc	540.3 bc	573.7 bc	594.3 b	574.0 bc	<0.001
Mg (ppm)	173.1 abc	180.3 ab	171.3 bc	189.7 a	155.0 c	161.3 c	155.3 c	0.004
Ca (ppm)	3536.6 c	4537.7 a	4312.0 ab	4432.7 ab	4324.3 ab	4260.3 ab	4169.7 b	<0.001

1. Deneme öncesi (Kontrol)

2. İnokülasyonlu 15x15 cm (normal ekim) sıklıkla *Lupinus* ekimi sonrası

3. İnokülasyonlu 20x20 cm (normal ekim) sıklıkla *Lupinus* ekimi sonrası

4. İnokülasyonlu 20x20 cm (üçgen ekim) sıklıkla *Lupinus* ekimi sonrası

5. İnokülasyonsuz 15x15 cm (normal ekim) sıklıkla *Lupinus* ekimi sonrası

6. İnokülasyonsuz 20x20 cm (normal ekim) sıklıkla *Lupinus* ekimi sonrası

7. İnokülasyonlu 20x20 cm (üçgen ekim) sıklıkla *Lupinus* ekimi sonrası

^z: Satırlarda (her bir kimyasal özellik içinde) ayrı harflerle gösterilen ortalamalar %5 önem düzeyindeki Duncan testine göre birbirinden farklıdır.

Deneme öncesi (kontrol) toprak kimyasal özellikleri Çizelge 4.30'da yer almaktadır. Deneme öncesi toprak pH'sının bazik özellikte olduğu (8.2), elektriksel geçirgenliğin 109.2 $\mu\text{S cm}^{-1}$ (25°C'de), kireç içeriğinin % 24.6 olduğu saptanmıştır. Denemenin gerçekleştirildiği alandaki toprağın organik madde açısından yoksul olduğu (%0.69) görülmektedir. Fosfor içeriği 1.95 ppm, potasyum içeriği 681.3 ppm, magnezyum içeriği 173.1 ppm ve kalsiyum içeriği 3536.6 ppm olarak belirlenmiştir.

Toprak organik madde içeriğinin deneme başında %0.69 olduğu görülürken, *L. varius* ekimi sonrasında bu içeriğin arttığı (Çizelge 4.30) hatta *Z. elegans* dikimi sonrasında da etkinin artarak devam ettiği görülmektedir (Çizelge 4.31). Deneme öncesinde % 0.69 olan organik madde içeriği, *L. varius* inokülasyon ve ekim sıklığı uygulamaları ardından %0.82 ile %1.08 değerleri arasında değişirken (Çizelge 4.30), *Z. elegans* denemesi sonrasında ise %1.46 ile %1.75 değerleri arasında değişmiştir (Çizelge 4.31).

Çizelge 4.31. Bir önceki dönemde farklı inokülasyon uygulamalı ve dikim sıklıklı *L. varius* yetiştiriciliği ile standart gübrelemenin *Z. elegans* yetiştirilen toprakların deneme sonrası kimyasal özelliklerine etkileri

Kimyasal özellik	Uygulamalar-Toprak örneği								Önemlilik (P Değerleri)
	1	2	3	4	5	6	7	8	
pH	8.4 a ^z	8.5 a	8.5 a	8.3 a	8.2 a	8.3 a	8.2 a	8.2 a	0.260
EC (μS cm ⁻¹)(25°C)	125.3 ab	133.7 ab	139.0 a	106.7 ab	104.7 ab	109.7 ab	104.3 ab	92.0 b	0.200
Kireç (%)	22.7 a	22.3 a	22.3 a	22.8 a	23.8 a	22.9 a	22.8 a	22.7 a	0.433
Organik madde (%)	1.73 a	1.63 ab	1.75 a	1.46 b	1.58 ab	1.59 ab	0.67 c	0.65 c	<0.001
P (ppm)	1.67 a	2.00 a	1.33 a	2.00 a	1.33 a	2.00 a	2.00 a	2.33 a	0.834
K (ppm)	552.3 b	558.3 b	547.3 b	574.5 ab	610.0 a	590.5 ab	591.3 ab	607.7 a	0.036
Mg (ppm)	106.3 a	116.3 a	117.7 a	95.3 a	103.7 a	111.3 a	97.0 a	104.0 a	0.402
Ca (ppm)	4231.0 a	4210.3 a	4111.7 ab	3934.0 c	4047.7 bc	4046.0 bc	4090.0 ab	4108.3 ab	0.010

1. İnokülasyonlu 15x15 cm (normal ekim) sıklıkla *Lupinus* ekimi ve *Zinnia* dikimi sonrası

2. İnokülasyonlu 20x20 cm (normal ekim) sıklıkla *Lupinus* ekimi ve *Zinnia* dikimi sonrası

3. İnokülasyonlu 20x20 cm (üçgen ekim) sıklıkla *Lupinus* ekimi ve *Zinnia* dikimi sonrası

4. İnokülasyonsuz 15x15 cm (normal ekim) sıklıkla *Lupinus* ekimi ve *Zinnia* dikimi sonrası

5. İnokülasyonsuz 20x20 cm (normal ekim) sıklıkla *Lupinus* ekimi ve *Zinnia* dikimi sonrası

6. İnokülasyonlu 20x20 cm (üçgen ekim) sıklıkla *Lupinus* ekimi ve *Zinnia* dikimi sonrası

7. Kimyasal gübre uygulanmış *Zinnia* dikimi sonrası

8. Kontrol (*Lupinus* ekimsiz, gübre uygulamasız) koşullarına *Zinnia* dikimi sonrası

^z: Satırlarda (her bir kimyasal özellik içinde) ayrı harflerle gösterilen ortalamalar %5 önem düzeyindeki Duncan testine göre birbirinden farklıdır.

5. TARTIŞMA

Çalışmanın ilk aşamasında doğal kaynaklı inokülasyon ve ekim sıklığı uygulamalarının, Gazipaşa (Antalya) yöresinde doğal olarak yetişmekte olan *L. varius*'un büyüme ve çiçeklenme özelliklerine etkisinin saptanması amaçlanmıştır. İkinci aşama da ise bir önceki dönemde farklı inokülasyon uygulamalı ve ekim sıklıklı *L. varius* yetiştiriciliği ile standart gübrelemenin *Z. elegans*'ın büyüme ve çiçeklenme özellikleri ile peyzaj performansına etkilerine ilişkin bulgular elde edilmeye çalışılmıştır.

Sonuçlar, doğal kaynaklı inokülasyon uygulaması yapılan bitkilerin, yapılmayan bitkilere kıyasla birçok özellik açısından geride kaldığını göstermiştir (Şekil 5.1). İnokülasyon uygulaması ekimden çiçeklenmeye kadar geçen süreyi uzatmış, çiçekli kalma süresini kısaltmıştır. Doğal kaynaklı inokülasyon uygulaması yapılan *L. varius* bitkilerinde bitki boyu, gövde çapı, ana çiçek salkımı uzunluğu, ana çiçek salkımı çapı ve ana çiçek salkımı çiçek sayısı, dal sayısı, dal uzunluğu, dal çapı, dal çiçek salkımı uzunluğu, yaprak sayısı, toplam çiçek sayısı ve birim alana düşen çiçek sayısı inokülasyon uygulaması yapılmayan bitkilere göre azalmıştır. Bu sonuçlara benzer şekilde, doğal kaynaklı inokülasyon uygulaması yapılan bitkilerin yapılmayanlara kıyasla daha düşük gözlemci ve peyzaj performansı tartılı derecelendirme puanlarına sahip olduğu saptanmıştır. Buna karşın yaprak azot içeriğinin doğal kaynaklı inokülasyon uygulaması yapılan bitkilerde daha yüksek olduğu saptanmış ve denemenin sonuna doğru inokülasyon uygulaması yapılmayan bitkilerin yapraklarında azot besin elementi eksikliği belirtileri görülmüştür.



Şekil 5.1. *L. varius*; **a)** inokülasyon uygulaması yapılmış bitkiler; **b)** inokülasyon uygulaması yapılmamış bitkiler

Deneme sonunda bitkiler incelendiğinde, doğal kaynaklı inokülasyon uygulaması yapılmayan bitkilerin köklerinde de nodül oluşumu görülmüştür. Bu sonuçlar, Howieson ve O'Hara (2008)'nın inokülasyon uygulamasının *L. angustifolius* ve *L. luteus* için gerekli olduğu, ancak *L. cosentinii* (sinonim: *L. varius*) için ise gerekli olmadığını bildirdiği çalışması ile benzerlik göstermektedir. Palmáson vd. (1992) ise yaptığı çalışmada *L. angustifolius*'un inokülasyon uygulaması yapılarak ya da yapılmaksızın iyi bir şekilde nodüle olduğunu bildirmiştir ve bu durumun inoküle edilmemiş toprakta yer aldığı düşünülen *Rhizobium lupini* hücrelerinden (denemeye 300 m uzaklıkta daha önce nodüle olmuş *L. nootkatensis* yetiştirilmiş) kaynaklanabileceği sonucuna varmıştır. Van Kessel ve Hartley (2000), Namvar ve Sharifi (2011) ve Pampana vd. (2016) *Lupinus* gibi havanın serbest azotundan faydalanan baklagil türlerinin ilk tesisi aşamasında toprakta

yer alan azotun (yaklaşık 50kg.ha⁻¹), genç bitkinin gelişmesi ve bakteri ile ilişki kurması açısından önem taşıdığını belirtmişlerdir. Denemenin gerçekleştirildiği alandaki toprağın organik madde açısından yoksun olduğu düşünüldüğünde doğal kaynaklı inokülasyon uygulaması yapılan bitkilerin bu nedenden ötürü ilk tesis aşamasında istenen gelişmeyi gösteremediği düşünülmektedir. Ayrıca da organik madde içeriği düşük olan toprak koşullarında bitki yetiştiriciliğinin başlangıcında özellikle azot (N) açısından bakteri bitki rekabeti oluşabileceği ve bunun bitki büyüme özelliklerine yansıyabileceği değerlendirilmektedir (Van Kessel ve Hartley, 2000; Namvar ve Sharifi, 2011; Pampana vd., 2016). Thorpe vd. (2013) ise simbiyotik azot fiksasyon eden türlerde azot fiksasyonunun fosfor noksanlığı tarafından sınırlandırıldığını belirtmişlerdir. Biyolojik azot fiksasyonu sırasında aşırı derecede enerjiye ihtiyaç duyulmakta bununla birlikte fosfor ihtiyacı da artmaktadır (Sa ve Israel, 1991; Schulze et al., 1999). Høgh-Jensen vd. (2002) yetiştirme ortamında fosfor içeriğinin az olduğu durumlarda azot fiksasyonu yapan bitkilerde bitki gelişimine engel olmasına rağmen fosforun biyolojik azot fiksasyonu için kullanıldığını bildirmişlerdir. Bunların yanı sıra Leidi ve Rodriguez-Navarro (2000) azot ve fosfor mevcudiyetinin baklagillerde azot fiksasyonunu önemli ölçüde etkileyebileceğini bildirmiştir. Bu konuda *L. varius* özelinde yeni bilimsel çalışmaların yapılması gerekmektedir.

Ekim sıklıkları ile ilgili sonuçlar, 15x15 cm normal ekim sıklığında yetiştirilen bitkilerin, bitki boylarının ve birim alana düşen çiçek sayılarının, 20x20 cm normal ve 20x20 cm üçgen ekim sıklığında yetiştirilen bitkilere göre yüksek olduğunu göstermektedir. 20x20 cm normal ekim sıklığında yetiştirilen bitkilerin daha uzun süre çiçekli kaldığı, yaprak ve toplam çiçek sayısının diğer ekim sıklıklarında yetiştirilen bitkilerden daha yüksek olduğu belirlenmiştir. 20x20 cm üçgen ekim sıklığında yetiştirilen bitkilerin ise ana çiçek salkımı çiçek sayısının diğerlerine göre daha fazla olduğu saptanmıştır. Gözlemci değerlendirmeleri sonucunda, ortalama en yüksek puanı birim alana düşen çiçek sayısının da daha yüksek olduğu 15x15 cm normal ekim sıklığında yetiştirilen bitkiler almıştır. Buna paralel olarak peyzaj performansı tartılı derecelendirme puanları da 15x15 cm normal ekim sıklığında yetiştirilen bitkilerde en yüksek değeri almıştır. Ekim sıklıklarına bağlı olarak yaprak besin elementi içeriklerinde ise önemli bir fark ortaya çıkmamıştır.

Ekim sıklığı bakımından *Lupinus* türleri ile ilgili çalışmalar incelendiğinde, araştırmaların büyük bir kısmının gıda ve yem bitkisi olarak kullanılan türler de gerçekleştirildiği ve ekim sıklığının, tohum verimi ile ilişkisinin incelendiği görülmüştür. Pospíšil ve Pospíšil (2015) *L. angustifolius* ve *L. albus* türleri ile yaptığı çalışma sonucunda ekim yoğunluğunun tohum verimi üzerinde etkisi olmadığını ancak yoğunluğun 60 bitki/m²'nin üzerine çıktığı durumlarda bitki başına tohum ağırlığının, meyve ve tohum sayısının önemli ölçüde azaldığını saptamış, tohum üretimi için 60 bitki/m² ekim yoğunluğunu önermiştir. Koetz vd. (2015) ise aynı türlerle yaptığı çalışmada elverişli koşullar altında 75 cm ekim sıklığında yetişen bitkilerin 25 ve 50 cm ekim sıklığında yetişen bitkilere kıyasla daha düşük verime sahip olduğunu bildirmiştir. Ekim sıklığının tohum verimi açısından ele alındığı bu çalışmalarla sonuçlarımızın tartışılması mümkün değildir. Bunun yanı sıra Karagüzel ve Çakmakçı (2008) denemede kullanılan popülasyonun doğal alanında yaptığı araştırma sonucunda bitki sıklıklarının 6,9 bitki/m² ile 34,3 bitki/m² arasında değişim gösterdiğini bildirmiştir. Çalışma sonucunda doğal ortamda bitki sıklığı artışıyla bitki boylarının artmasına karşın ana ve

ikincil dal çiçek salkımı boyu ve çiçek sayılarının azaldığı ve bazı özelliklerin bitki sıklığından etkilenmediğini belirlemişlerdir. Çalışmamızda bitki sıklığının diğer uygulamalara göre arttığı 15x15 cm normal ekim (33,3 bitki/m²) yapılan *L. varius* bitkilerindeki büyüme ve çiçeklenme özellikleri Karagüzel ve Çakmakçı (2008)'nin doğal ortamda elde ettiği sonuçlarla benzerlik göstermiştir. Ayrıca Karagüzel ve Çakmakçı (2008) *L. varius*'ta mevsimlik veya kesme çiçek olarak kullanımda farklı sonuçlar almak için farklı ekim sıklıklarından yararlanmanın mümkün olabileceğini belirtmişlerdir. Çalışmamız sonucunda gözlemci ve peyzaj performansı tartılı derecelendirme puanları da dikkate alındığında *L. varius*'un mevsimlik çiçek olarak kullanımında en uygun ekim sıklığının 15x15 cm (normal ekim) olduğu sonucuna varılmıştır.

Sonuçlar *L. varius*'un kendinden sonra yetiştirilen *Z. elegans* bitkisine katkı sağladığını göstermektedir. Bu katkının, öncesinde birim alanda yetiştirilen *L. varius*'un ekim sıklığına ve ekimi sırasında yapılan doğal kaynaklı inokülasyon uygulamasına bağlı olarak değiştiği saptanmıştır. Bir önceki dönemde inokülasyon uygulaması yapılarak 15x15 cm normal ekim sıklığında *L. varius* yetiştirilmiş parsellere dikilen *Z. elegans* bitkilerinde ekimden çiçeklenmeye kadar geçen süre azalmış, çiçekli kalma süresi, çiçek sayısı ve çiçek çapı artmıştır. Ayrıca bu bitkilerde bitki boyunun, gövde çapının, dal sayısının, dal uzunluğunun ve yaprak sayısının da yüksek olduğu saptanmıştır. Bu özelliklerin çoğunluğunun m²'ye 20 g saf azot uygulanan *Z. elegans* bitkilerinden daha yüksek olduğu dikkat çekmektedir (Şekil 5.2). Gözlemciler tarafından yapılan değerlendirme sonucu en yüksek puanı, bir önceki dönemde inokülasyon uygulaması yapılarak 15x15 cm normal ekim sıklığında *L. varius* yetiştirilmiş parsellere dikilen *Z. elegans* bitkileri almıştır. Belirlenen kriterlere göre hesaplanan tartılı derecelendirme puanı da aynı uygulama için en yüksek çıkmıştır.



Şekil 5.2. *Z. elegans* denemesi eylül ayı drone görüntüsü

Bu çalışma sonucunda, kentsel açık yeşil alanlarda çevre ve habitatlar için ciddi ve geri dönülemez tahribatlara neden olan kimyasal gübre kullanımına ihtiyaç duyulmadan, takdir görebilir bitkisel peyzaj tasarımlarının oluşturulabileceği (Şekil 5.3) ortaya koyulmuştur. Sürdürülebilir bir mevsimlik çiçek alternatifi olarak *L. varius*

türünün tercih edilmesi ile süs bitkilerinin ihtiyaç duyduğu besin elementleri kimyasal gübreler yerine doğal sistemden karşılanabilecektir. *L. varius* ile uygulanan dikim nöbetinin toprağın besinsel sürdürülebilirliğine ek olarak yapısal sürdürülebilirliğine de önemli oranda katkı sağladığı düşünülmektedir. Ayrıca mevsimlik çiçek parterlerinde azalan gübre ihtiyacının bir sonucu olarak peyzaj bakım maliyetleri de düşürüleceği için, ekonomik bir katkı da sağlanmış olacaktır.

Lupinus türleri ile ekim nöbeti uygulanmasının toprağa ve kendisinden sonra yetiştirilen türe sağladığı faydalar daha çok tarla bitkileri yetiştiriciliği açısından araştırılmıştır. Bu çalışmalardan birçoğunda *Lupinus*'un kendinden sonra yetiştirilen tahıllara yarar sağladığı bildirilmiştir (Reeves vd., 1984, Evans vd.,1987, Rowland vd.,1988, Evans vd., 1989, Chalk vd., 1993, Unkovich vd., 1994). Bu çalışmalardan bazılarında acı bakla tarafından fiks edilen azotun miktarı ve sonrasında ekilen tahılın, bu azotun ne kadarından yararlandığı ^{15}N izotop tekniği ile saptanmıştır (Pálmason vd., 1992, Chalk vd., 1993, Unkovich vd., 1994, Pálmason vd., 2002, McNeill ve Fillery 2008). Bu çalışmalarda olduğu gibi ^{15}N izotop tekniğinin kullanılması ile ileride mevsimlik çiçek olarak kullanılacak acıbaklardan sağlanan yararın daha iyi ortaya koyulabileceği ve bu tür çalışmaların yapılmasına ihtiyaç olduğu düşünülmektedir.



(a)

(b)

Şekil 5.3. Ev Bahçesi örneğinde; (a) *L. varius*; (b) *Z. elegans* dikim nöbeti

6. SONUÇLAR

Mevsimlik çiçekler geniş alanlarda yoğun olarak kullanılmaktadır. Asteracea familyasından daha fazla sayıda türün mevsimlik çiçek olarak kullanıldığı dikkat çekmekte iken Leguminosae familyasından nadir sayıda türün bu amaçla kullanıldığı görülmektedir. Toprağa sağladığı katkı düşünüldüğünde Leguminosae familyasında yer alan *L. varius* türünün mevsimlik çiçek olarak sektöre kazandırılması çok büyük önem taşımaktadır.

Bu çalışmanın sonucunda, organik madde açısından fakir bir alanda yetişen *L. varius* bitkisinde doğal kaynaklı inokülasyon uygulaması yapılan bitkilerin, yapılmayan bitkilere kıyasla birçok özellik açısından geride kaldığı ve mevsimlik çiçek olarak kullanımında en uygun ekim sıklığının 15x15 cm (normal ekim) olduğu belirlenmiştir. Ayrıca, kışlık mevsimlik çiçek türü olarak yetiştirilen *L. varius* bitkisinin kalıntılarının bir sonraki mevsimlik çiçek türü olarak kullanılan *Z. elegans*'a katkı sağladığı ve *Z. elegans* için standart gübre uygulamasına kıyasla daha iyi peyzaj performansı veren alternatif bir uygulama olduğu saptanmıştır. Bu türün kışlık mevsimlik çiçek olarak kullanımı ile kentsel açık yeşil alanlarda ihtiyaç duyulan besin elementlerinin doğal sistemlerden sağlanabileceği görülmüş, çevre ve habitatlar için ciddi ve geri dönülmez tahribatlara neden olabilen kimyasal gübrelerin kullanımına kıyasla daha başarılı sonuçlar veren, sürdürülebilir bir alternatif ortaya konmuştur.

7. KAYNAKLAR

- Abdel-Halim, O.B., El-Gammal, A.A., Abdel-Fattah, H. and Takeya, K. 1999. Glycosidic alkaloids from *Lupinus varius*. *Phytochemistry*, 51(1): 5-9.
- Baloch, Q.B., Chacha, Q.I. and Panhwar, U.I. 2010. Effect of NP fertilizers on the growth and flower production of Zinnia (*Zinnia elegans* L.). *Journal of Agricultural Technology*, 6 (1): 193-200.
- Black, C.A. 1957. Soil-Plant Relationships. NY: John Wiley and Sons, Inc.
- Black, C.A. 1965. Methods of Soil Analysis: Part 2. Madison: Amer. Society of Agronomy Inc.
- Bolland, M.D.A. 1997. Comparative phosphorus requirement of four lupin species. *Journal of Plant Nutrition*, 20(10): 1239-1253.
- Bouyoucos, G.J. 1955. A Recalibration Of The For Hydrometer Analysis Of Soils. *Agronomy Journal*, 43: 434-443.
- Carpio, L.A., Davies, F.T. and Arnold, M.A. 2003. Effect of Commercial Arbuscular Mycorrhizal Fungi on Growth, Survivability, and Subsequent Landscape Performance of Selected Container Grown Nursery Crops. *J. Environ. Hort.*, 21 (4): 190-195.
- Carranca, C., Madeira, M. and Torres, M.O. 2013. N₂ fixation by two lupin species under different soil management systems, Transfer of fixed N₂ from legume to intercropped eucalyptus. *Revista de Ciencias*, 36 (1): 71-83.
- Carranca, C., Torres, M.O. and Baeta, J. 2009. White lupine as a beneficial crop in Southern Europe: I. Potential for N mineralization in lupine amended soil and yield and N₂ fixation by white lupine. *European Journal of Agronomy*, 31 (4): 183-189.
- Carranca, C., Torres, M.O. and Madeira, M. 2015. Underestimated role of legume roots for soil N fertility. *Agronomy for Sustainable Development*, 35 (3): 1095-1102.
- Chalk, P.M., Smith, C.J., Hamilton, S.D. and Hopmans, P. 1993. Characterization of the N benefit of a grain legume (*Lupinus angustifolius* L.) to a cereal (*Hordeum vulgare* L.) by an in situ ¹⁵N isotope dilution technique. *Biol Fertil Soils*, 15: 39-44.
- Chatel, D.L. and Rowland, I.C. 1982. Nitrogen fixation and inoculation by lupins. *Journal of the Department of Agriculture*, 23 (3): 92-95.
- Cowling, W. 2001. Lupinus. In: Maxted, N. and Bennett, S.J. Dordrecht, Plant Genetic Resources of Legumes in The Mediterranean. Springer.
- Çağlar, K.Ö. 1949. Toprak Bilgisi. Ankara: A.Ü. Ziraat Fak. Yayınları.
- Davis, P.H. 1965. Flora of Turkey and The East Aegean Islands Vol:3, pp. 38-40.
- Dellavalle, N.B. 1992. Determination of Spesific Conductance in Supertanat 1:2 Soil: Water Solution. In Handbook on Reference Methods for Soil Analysis. Athens: Soil and Plant Analysis Council, Inc.

- Doyle, A.D., Moore, K.J. and Herridge, D.F. 1988. The Narrow-leaved Lupin (*Lupinus angustifolius* L.) as a Nitrogen-fixing Rotation Crop for Cereal Production. III.* Residual Effects of Lupins on Subsequent Cereal Crops. *Aust. J. Agric. Res.*, 39: 1029-37.
- El-Shazly, A., Ateya, A. M.M. and Wink, M. 2006. Quinolizidine alkaloid profiles of *Lupinus varius orientalis*, *L. albus albus*, *L. hartwegii* and *L. densiflorus*, *Zeitschrift für Naturforschung. Section C, Biosciences*, 56 (1/2): 21-30.
- Ercişli, S. 1996. Gümüşhane ve İlçelerinde Doğal olarak Yetişen Kuşburnuların (*Rosa* spp.) Seleksiyon Yoluyla Islahı ve Çelikle Çoğaltma İmkanları Üzerine Bir Araştırma. Doktora Tezi, Atatürk Üniversitesi, Erzurum, 168s.
- Evans, J., O'Connor, G.E., Turner, G.L., Coventry, D.R., Fettell, N., Mahoney, J., Armstrong, E.L. and Walscott, D.N. 1989. N₂ Fixation and its value to soil N Increase in Lupin, field pea and other legumes in South-Eastern Australia. *Aust. J. Agric. Res.*, 40: 791-805.
- Evans, J., Turner, G.L., O'Connor, G.E. and Bergersen, F.J. 1987. Nitrogen Fixation and Accretion of Soil Nitrogen by Field-Grown Lupins (*Lupinus angustifolius*). *Field Crops Research*, 16: 309-322.
- FAO. 2015. World fertilizer trends and Outlook to 2018, Food and Agriculture Organization of The United Nations, Rome, 53s.
- Ferreira, I.Q., Rodrigues, M.Â., Claro, A.M. and Arrobas, M. 2015. Management of nitrogen-rich legume cover crops as mulch in traditional olive orchards. *Communications in Soil Science and Plant Analysis*, 46 (15): 1881-1894.
- Freyre, R., Moseley, A., Wilson, S.B. and Knox, G.W. 2012. Breeding and Evaluating for Landscape Performance and Fruitlessness in Mexican Petunia (*Ruellia*, Acanthaceae). *Hortscience*, 47: 1245-1251.
- Garner, W.K. and Boundy, K.A. 1983. The acquisition of phosphorus by *Lupinus albus* L., IV. The effect of interplanting wheat and white lupin on the growth and mineral composition of the two species. *Plant and Soil*, 70: 391-402.
- Hatipoğlu, A. ve Gülgün, B. 1999. Tek ve Çok Yıllık Mevsimlik Çiçekler. İzmir: Kent Matbaası.
- Henson, I.E., Jensen, C.R. and Turner, N.C. 1989. Leaf gas exchange and water relations of lupins and wheat. III. Absciscic acid and drought-induced stomatal closure. *Australian Journal of Plant Physiology*, 16(5): 429-442.
- Herridge, D.F. and Doyle, A.D. 1988. The Narrow-leaved Lupin (*Lupinus angustifolius* L.) as a Nitrogen-fixing Rotation Crop for Cereal Production. II* Estimates of Fixation by Field-grown Crops. *Aust. J. Agric. Res.*, 39:1017-28.
- Høgh-Jensen, H., Schjoerring, J.K. and Soussana, J. 2002. The influence of phosphorus deficiency on growth and nitrogen fixation of white clover plants. *Ann Bot*, 90:745-53.
- Horn, P.E. and Hill, G.D. 1974. Chemical scarification of seeds of *Lupinus cosentini* Guss. *Journal of the Australian Institute of Agricultural Science*, 40 (1): 85-87.

- Howieson, J., O'hara, G.W., Palta, J.A. and Berger, J.D. 2008. Nitrogen fixation by lupins in Western Australia: which microbes are responsible, from where did they originate, and can we intercede?. 12th International Lupin Conference, ss. 47-50, 14-18 September, Fremantle, Western Australia.
- Iftikhar, A., Tanveer, A., Shahzad, M.Z. and Azhar, N. 2007. Response of an Elite Cultivar of Zinnia (*Zinnia elegans* cv. Giant Dahlia Flowered) to Varying Levels of Nitrogenous Fertilizer. *Sarhad J. Agric.*, 23(2): 309-312.
- Ishurd, O., Kermagi, A., Elghazoun, M. and Kennedy, J.F. 2006. Structure of a glucomannan from *Lupinus varius* seed. *Carbohydrate Polymers*, 65(4): 410-413.
- Jackson, M.L., 1967. Soil Chemical Analysis. New Delhi: Prentice Hall of India Private Limited.
- Javid, Q.A., Abbasi, N.A., Hafiz, I.A. and Mughal, A.L. 2005a. Performance of Zinnia (*Zinnia elegans*) "Dahlia Flowered" Crimson Shade by Application of NPK Fertilizer. *International Journal Of Agriculture & Biology*, 7(3): 474-476.
- Javid, Q.A., Abbasi, N.A., Saleem, N., Hafiz, I.A. and Mughal, A.L. 2005b. Effect of NPK Fertilizer on Performance of Zinnia (*Zinnia elegans*) Wirlyging Shad. *International Journal Of Agriculture & Biology*, 7(3): 471-473.
- John, A.Q., Paul, T.M. and Tanbi, M.I. 1991. Effect of Nitrogen and plant spacing on growth and flower production of *Zinnia elegans* Jacq.. *Adv. in Plant. Sci.*, 4: 1-7.
- Kacar, B. 1995. Bitki ve Toprağın Kimyasal Analizleri: III. Toprak Analizleri, Ankara: Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Eğitim Araş. ve Geliştirme Vakfı Yayınları.
- Kacar, B. ve İnal, A. 2008. Bitki Analizleri, Ankara: Nobel Yayın Dağıtım Ltd. Şti. Yayınları.
- Karaguzel, O., Baktir, I., Cakmakci, S. ve Ortacesme, V. 2004a. Growth and flowering responses of *Lupinus varius* L. to paclobutrazol. *HortScience*, 39 (7): 1659-1663.
- Karaguzel, O., Baktir, I., Cakmakci, S., Ortacesme, V., Aydinoglu, B. ve Atik, M. 2005. Responses of native *Lupinus varius* (L.) to culture conditions: effects of photoperiod and sowing time on growth and flowering characteristics. *Scientia Horticulturae*, 103(3): 339-349.
- Karaguzel, O., Cakmakci, S., Ortacesme, V. ve Aydinoglu, B. 2004b. Influence of seed coat treatments on germination and early seedling growth of *Lupinus varius* (L.). *Pakistan Journal of Botany*, 36(1): 65-74.
- Karagüzel, O. 2003. Farklı Tuz Kaynak ve Konsantrasyonlarının Güney Anadolu Doğal *Lupinus varius*'lerinin Çimlenme Özelliklerine Etkisi. *Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 16 (2): 211-220.
- Karagüzel, O. 2017. Mevsimlik ve Çok Yıllık Çiçekler. Yayımlanmamış ders notu, Peyzaj Mimarlığı Bölümü, Akdeniz Üniversitesi, Antalya.
- Karagüzel, O. ve Çakmakçı, S. 2008. *Lupinus varius*'da Büyüme ve Çiçeklenme Özellikleri Arasındaki İlişkiler ve Doğal Ortamda Bu Özelliklere Bitki Sıklığının Etkisi. III. Ulusal Süs Bitkileri Kongresi, ss. 68-75, 8-9-10 Kasım 2006, İzmir.
- Karagüzel, O., Baktir, İ., Çakmakçı, S., Ortacesme, V., Aydinoglu, B. ve Atik, M. 2002. Skarifikasyon Yöntemleri, Sıcaklık ve Ekim Zamanlarının *Lupinus varius* L.'un

- Bazı Çimlenme Özelliklerine Etkileri. II. Ulusal Süs Bitkileri Kongresi, ss. 40-47, Narenciye ve Seracılık Araştırma Enstitüsü Yayını, Antalya.
- Karagüzel, O., Baktır, İ., Çakmakçı, S., Ortaçşme, V., Aydınoglu, B. ve Atik, M. 2001. Gün Uzunluğu Ekim Tarihleri ve Paclobutrazolun Gazipaşa Yöresi Doğal Acıbaklalarının (*Lupinus varius* L.) Büyüme ve Çiçeklenmelerine Etkileri Üzerinde Araştırmalar. TÜBİTAK-TARP 1814 nolu Proje Kesin Sonuç Raporu, Antalya, 65s. (http://uvt.ulakbim.gov.tr/uvt/index.php?cwid=9&vtadi=TPRJ&ano=4184_efeb8dc9adc310984267c0e31ddb68ed).
- Karagüzel, O., Baktır, İ., Çakmakçı, S., Ortaçşme, V., Aydınoglu, B. ve Atik, M. 2003a. Yetiştirme Ortamı ve Ekim Zamanlarının Güney Anadolu Doğal *Lupinus varius*'lerinin Büyüme ve Çiçeklenme Özelliklerine Etkisi. *Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 16(2): 187-197.
- Karagüzel, O., Çakmakçı, S. ve Aydınoglu, B. 2003b. Doğal *Lupinus varius* Populasyonunda Gün Uzunluğunun Tohum Bağlama Tohum ve Bazı Çimlenme Özelliklerine Etkileri. *Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 16(1): 69-77.
- Keisling, T.C., Scott, H.D., Waddle, B.A., Williams, W. and Frans, R.E. 1994. Winter cover crops influence on cotton yield and selected soil properties. *Communications in Soil Science and Plant Analysis*, 25(19-20): 3087-3100.
- Khan, M.A., Ziaf, K. and Ahmad, I. 2004. Influence of Nitrogen on Growth and Flowering of *Zinnia elegans* Cv. Meteor. *Asian Journal of Plant Sciences*, 3(5): 571-573.
- Knox, G.W. and Wilson, S.B. 2006. Evaluating North and South Florida Landscape Performance and Fruiting of Ten Cultivars and a Wild-type Selection of *Nandina domestica*, a Potentially Invasive Shrub. *J. Environ. Hort.*, 24 (3): 137-142.
- Koetz, E., Moore, K., Haskins, B. and Martin, P. 2005. The effect of fertiliser placement and row spacing on plant establishment and grain yield of three broad leaf (*Lupinus albus*) and three narrow leaf (*Lupinus angustifolius*) lupin varieties. Building Productive, Diverse and Sustainable Landscapes Proceedings of the 17th ASA Conference, ss. 239-242, Hobart, Australia.
- Kösa, S. 2020. Ricotia carnosula'nın saksı bitkisi olarak kullanımında bitki yoğunluğunun peyzaj performansına etkisi. *Artvin Çoruh Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi*, 21(1): 21-28.
- Ksouri, R., Mhiri, A. and Hajji, M. 2000. Chlorotic behavior of the blue lupin. *Annales de l'Institut National de la Recherche Agronomique de Tunisie*, 73:125-148.
- Kuehny, J.S., Taylor, M. and Evans, M.R. 2011. Greenhouse and Landscape Performance of Bedding Plants in Biocontainer. *HortTechnology*, 21(2): 155-161.
- Latimer, J.G. 1991. Growth Retardants Affect Landscape Performance of *Zinnia*, *Impatiens* and *Marigold*. *HortScience*, 26(5): 557-560.
- Latimer, J.G. and Baden, S.A. 1994. Persistent Effects of Plant Growth Regulators on Landscape Performance of Seed Geranium. *J. Environ. Hort.*, 12(3): 150-154.

- Latimer, J.G., Thomas, P.A. and Lewis, P. 1999. Plant Growth Regulator Effects on Height and Landscape Performance of Perennial Bedding Plants, *Acta Hort*, 504: 83-91.
- Laws, M.T. and Graves, W.R. 2005. Nitrogen inhibits nodulation and reversibly suppresses nitrogen fixation in nodules of *Alnus maritime*. *J. Amer. Soc. Hort. Sci.*, 130 (4): 496-499.
- Leidi, E.O. and Rodriguez-Navarro, D.N. 2000. Nitrogen and phosphorus availability limit N₂ fixation in bean. *New Phytol.*, 147, 337-346.
- Mcneill, A.M. and Fillery, I.R.P. 2008. Field measurement of lupin belowground nitrogen accumulation and recovery in the subsequent cereal-soil system in a semi-arid Mediterranean-type climate. *Plant and Soil*, 302(1/2): 297-316.
- Merbach, W., Danz, F., Beschow, H., Deubel, A., Gans, W., Ruppel, S., Palta, J.A. and Berger, J.D. 2008. Effect of Nitrogen and Rhizobium Inoculation on Yield and Biological N₂ Fixation of Blue Lupins (*Lupinus angustifolius* L.). 12th International Lupin Conference, ss. 391-395, 14-18 Sept., Fremantle, Western Australia.
- Mohamed, M.H. and Hassanean, H.A. 1997. Alkaloids from seeds of *Lupinus varius* and *L. hartwegii*. *Phytochemistry*, 46(2): 365-369.
- Namvar, A. and Sharifi, R.S. 2011. Phenological and morphological response of chickpea (*Cicer arietinum* L.) to symbiotic and mineral nitrogen fertilization. *Žemdirbystė=Agriculture*, 98(2): 121-130.
- Niu, G., Rodriguez, D.S. and Aguiniga, L. 2007. Growth and Landscape Performance of Ten Herbaceous Species in Response to Saline Water Irrigation. *J. Environ. Hort.*, 25(4): 204-210.
- Olsen, S.R. and Sommers, E.L. 1982. Phosphorus Soluble in Sodium Bicarbonate, Methods of Soil Analysis, Part 2. In: Page, A.L., Miller, P.H. and Keeney, D.R. Madison (Eds.), Chemical and Microbiological Properties. American Society of Agronomy.
- Oral, N. ve Açıkgöz, E. 1991. Bahçe Çiçekleri. Çevre Ltd. Şti. Yayınları: Bursa.
- Pálmason, F., Danso, S.K.A. and Hardarson, G. 1992. Nitrogen accumulation in sole and mixed stands of sweet-blue lupin (*Lupinus angustifolius* L.), ryegrass and oats. *Plant and Soil*, 142: 135-142.
- Pálmason, F., Gumundsson, J. and Sverrisson, H. 2002. Estimates of Symbiotic Nitrogen Fixation in Two Lupin Species in Iceland. 10th International Lupin Conference, ss.118-120, 19-24 June, Laugarvatn, Iceland.
- Pampana, S., Masoni, A., Mariotti, M., Ercolis, L. and Arduini, I. 2016. Nitrogen Fixation of Grain Legumes Differs in Response to Nitrogen Fertilisation. *Expl Agric.*, 54(1): 66-82.
- Pinto, A.C.R., Rodrigues, T.J.D., Leite, I.C. and Barbosa, J.C. 2005. Growth Retardants on Development and Ornamental Quality of Potted 'Lilliput' *Zinnia elegans* Jacq.. *Sci. Agric. (Piracicaba, Braz.)*, 62(4): 337-345.

- Pospišil, A. and Pospišil, M. 2015. Influence of sowing density on agronomic traits of lupins (*Lupinus* spp.). *Plant Soil Environ.*, 64: 422-425.
- Reeves, T.G., Ellington, A. and Brooke, H.D. 1984. Effects of lupin-wheat rotations on soil fertility, crop disease and crop yields. *Australian Journal of Experimental Agriculture and Animal Husbandry*, 24: 595-600.
- Riaz, A., Arshad, M., Younis, A., Raza, A. and Hameed, M. 2008. Effects Of Different Growing Media On Growth And Flowering Of *Zinnia elegans* Cv. Blue Point.. *Pak. J. Bot.*, 40(4): 1579-1585.
- Ruter, J.M. 1993. Growth and Landscape Performance of Three Landscape Plants Produced in Conventional and Pot-In-Pot Production Systems. *J. Environ. Hort.*, 11(3): 124-127.
- Sa, T. and Israel, D.W. 1991. Energy status and functioning of phosphorus-deficient soybeannodules. *Plant Physiol*, 97: 928-35.
- Scheiber, S.M., Gilman, E.F., Sandrock, D.R., Paz, M., Wiese, C. and Brennan, M.M. 2008. Postestablishment Landscape Performance of Florida Native and Exotic Shrubs Under Irrigated and Nonirrigated Conditions. *Hort Technology*, 18(1): 59-67.
- Schulze, J., Adgo, E. and Merbach, W. 1999. Carbon costs associated with N₂ fixation in *Vicia Faba* L. and *Pisum sativum* over a 14 day period. *Plant Biol*, 1:625-31.
- Shurberg, G., Shober A.L., Wiese, C., Denny, G., Knox, G.W., Moore, K.A. and Giurcanu, M.C. 2012. Response of Landscape-grown Warm- and Cool-season Annuals to Nitrogen Fertilization at Five Rates. *HortTechnology*, 22(3): 368-375.
- Stirton, C.H. 1988. The naturalized species of *Lupinus* (Fabaceae) in southern Africa. *Bothalia*, 18(1): 25-29.
- Teixeira, G., Katrochan, K., Varennes, A., Martins, J.N. and Stuetzel, H. 2010. The use of lupine seeds as nitrogen fertilizer. *Sociedade de Ciências Agrárias de Portugal*, 33(2): 118-133.
- Thetford, M., Norcini, J.G., Ballard, B. and Aldrich, J.H. 2009. Ornamental Landscape Performance of Native and Nonnative Grasses under Low-input Conditions. *HortTechnology*, 19(2): 267-285.
- Thorpe, A.S., Perakis, S., Catricala, C. and Kaye, T.N. 2013. Nutrient limitation of native and invasive N₂-fixing plants in Northwest Prairies. *Plos one*, 8(12): 584-593.
- Unkovich, M.J., Pate, J.S. and Hamblin, J. 1994. The Nitrogen Economy of Broadacre Lupin in southwest Australia. *Aust. J. Agric. Res.*, 45: 149-164.
- Van Kessel, C. and Hartley, C. 2000. Agricultural management of grain legumes: Has it led to an increase in nitrogen fixation?. *Field crops Research*, 65: 165-181.
- Wahocho, S.A., Miano, T.F., Memon, N.U.N. and Wahocho, N.A. 2016. Photoperiodic Effect on Vegetative Growth and Flower Quality of *Zinnia* (*Zinnia elegans* Jacq.). *Sarhad Journal of Agriculture*, 32 (4): 316-324.
- Wilson, C.E. and Thurling, N. 1996. Effect of sowing depth and water potential on seedling emergence of *Lupinus* species. *Australian Journal of Experimental Agriculture*, 36(4): 463-471.

- Wilson, S.B. and Knox, G.W. 2006. Landscape Performance, Flowering, and Seed Viability of 15 Japanese Silver Grass Cultivars Grown in Northern and Southern Florida. *HortTechnology*, 16(4): 686-693.
- Wilson, S.B., Knox, G.W., Nolan, K.L. and Aldrich, J. 2014. Landscape Performance and Fruiting of 12 Privet Selections Grown in Northern and Southern Florida. *HortTechnology*, 24(1): 148-155.
- Wolko, B., Clements, J.C., Naganowska, B., Nelson, M.N. and Yang, H. 2011. Lupinus. In: Kole, C.(Eds.), Wild Crop Relatives: Genomics and Breeding Resources. New York, Springer.
- Wright, R.D., Jackson, B.E., Barnes, M.C. and Browder, J.F. 2009. The Landscape Performance of Annual Bedding Plants Grown in Pine Tree Substrate. *HortTechnology*, 19(1): 78-82.



8. EKLER

EK 1. *Lupinus varius* GÖZLEMCİ DEĞERLENDİRME FORMU

Tarih:

Görsel Kalite	Çok kötü	Kötü	Kabul edilebilir	İyi	Mükemmel
Parsel No					
Parsel 1	1	2	3	4	5
Parsel 2	1	2	3	4	5
Parsel 3	1	2	3	4	5
Parsel 4	1	2	3	4	5
Parsel 5	1	2	3	4	5
Parsel 6	1	2	3	4	5
Parsel 7	1	2	3	4	5
Parsel 8	1	2	3	4	5
Parsel 9	1	2	3	4	5
Parsel 10	1	2	3	4	5
Parsel 11	1	2	3	4	5
Parsel 12	1	2	3	4	5
Parsel 13	1	2	3	4	5
Parsel 14	1	2	3	4	5
Parsel 15	1	2	3	4	5
Parsel 16	1	2	3	4	5
Parsel 17	1	2	3	4	5
Parsel 18	1	2	3	4	5

Görsel kalite 1: Çok kötü kalite, kabul edilemez, şiddetli yaprak nekrozu veya sararma

2: Kötü kalite, kabul edilemez veya çok az kabul edilebilir

3: Kabul edilebilir kalite, istenen form ve renk

4: İyi kalite, iyi renk, iyi form, beğenilen

5: Mükemmel kalite, mükemmel durum, yüksek kalitede renk ve form, istenen peyzaj performansı

Değerlendirme formunun hazırlanmasında kullanılan kaynaklar: (Knox ve Wilson, 2006; Wilson ve Knox, 2006; Freyre vd., 2012; Wilson vd., 2014)

EK 2. *Zinnia elegans* GÖZLEMCİ DEĞERLENDİRME FORMU

Tarih:

Görsel Kalite	Çok kötü	Kötü	Kabul edilebilir	İyi	Mükemmel
Parsel No					
Parsel 1	1	2	3	4	5
Parsel 2	1	2	3	4	5
Parsel 3	1	2	3	4	5
Parsel 4	1	2	3	4	5
Parsel 5	1	2	3	4	5
Parsel 6	1	2	3	4	5
Parsel 7	1	2	3	4	5
Parsel 8	1	2	3	4	5
Parsel 9	1	2	3	4	5
Parsel 10	1	2	3	4	5
Parsel 11	1	2	3	4	5
Parsel 12	1	2	3	4	5
Parsel 13	1	2	3	4	5
Parsel 14	1	2	3	4	5
Parsel 15	1	2	3	4	5
Parsel 16	1	2	3	4	5
Parsel 17	1	2	3	4	5
Parsel 18	1	2	3	4	5
Parsel 19	1	2	3	4	5
Parsel 20	1	2	3	4	5
Parsel 21	1	2	3	4	5
Parsel 22	1	2	3	4	5
Parsel 23	1	2	3	4	5
Parsel 24	1	2	3	4	5

Görsel kalite 1: Çok kötü kalite, kabul edilemez, şiddetli yaprak nekrozu veya sararma

2: Kötü kalite, kabul edilemez veya çok az kabul edilebilir

3: Kabul edilebilir kalite, istenen form ve renk

4: İyi kalite, iyi renk, iyi form, beğenilen

5: Mükemmel kalite, mükemmel durum, yüksek kalitede renk ve form, istenen peyzaj performansı

Değerlendirme formunun hazırlanmasında kullanılan kaynaklar: (Knox ve Wilson, 2006; Wilson ve Knox, 2006; Freyre vd., 2012; Wilson vd., 2014)

ÖZGEÇMİŞ

AYŞE DURAK

ÖĞRENİM BİLGİLERİ

Doktora 2015-2022	Akdeniz Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Peyzaj Mimarlığı Bölümü, Antalya
Yüksek Lisans 2012-2015	Akdeniz Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Peyzaj Mimarlığı Bölümü, Antalya
Lisans 2007-2012	Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Peyzaj Mimarlığı Bölümü, Antalya

MESLEKİ VE İDARİ GÖREVLER

Araştırma Görevlisi 2013-Devam ediyor	Akdeniz Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Peyzaj Mimarlığı Bölümü, Antalya
--	--

ESERLER

Uluslararası hakemli dergilerde yayımlanan makaleler

1- Durak A. ve Karagüzel O. (2022). Seedling Growth Characteristics of *Celtis australis* L. Genotypes on Different Substrates Under a Limited Fertilization. Polish Journal Of Environmental Studies, 31(4), 3021-3029. Doi: 10.15244/pjoes/145997.

- 2- Durak A. ve Karagüzel O. (2020). Akdeniz Bölgesi doğal Celtis australis genotiplerinin çimlenme özelliklerine ekim öncesi uygulamaların etkileri. Mediterranean Agricultural Sciences, 33(1),59-66.
- 3- Durak A. ve Karagüzel O. (2020). Yetiştirme Ortamlarının Celtis australis L. ( itlembik) Genotiplerinin  ıkış  zelliklerine Etkileri. Bursa Uludaę Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 34( zel sayı), 87-98.
- 4- Durak A. ve Karagüzel O. (2020). Güney Anadolu Bölgesinde Bulunan Bazı Doğal Lupinus varius L. Popülasyonlarının Morfolojik  zellikleri. Bursa Uludaę Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 34 ( zel sayı), 45-54.
- 5- Durak A. ve Karagüzel O. (2018). Yetiştirme ortamlarının Celtis australis genotiplerinin yaprak besin elementi içeriklerine etkisi. Mediterranean Agricultural Sciences, 31(3), 235-241.

Ulusal bilimsel toplantılarda sunulan ve bildiri kitaplarında basılan bildiriler

- 1- Durak A. ve Karagüzel O. (2019). Morphological Characteristics Of Some Native Lupinus varius Populations in Southern Anatolia. I. International Ornamental Plants Congress, p. 40, Bursa Uludag University, Bursa.
- 2- Durak A. ve Karagüzel O. (2019). Effects of the Growing Media On Seedling Emergence of Celtis australis Genotypes. I. International Ornamental Plants Congress, p. 46, Bursa Uludag University, Bursa.
- 3- Durak A. ve Karagüzel O. (2018). Environmental Impacts of Nursery Industry and Related Regulations. Ecology 2018 19 - 23 Haziran Kastamonu, , ss.1010
- 4- Durak A. ve Karagüzel O. (2018). Possibility of Using Spent Mushroom Compost in Nursery Industry: A Case Study on Celtis australis Seedling. Ecology 2018 19 - 23 Haziran Kastamonu, , ss.149
- 5- Durak A. ve Karagüzel O. (2017). Peyzaj Alanlarında Gübreleme ve  evre İle İlişkileri  zerine Bir Değerlendirme. XIII. Uluslararası Katılımlı Ekoloji ve  evre Kongresi, Edirne, Türkiye, 12 - 15 Eylül, ss.289
- 6- Atik M., Karagüzel O. ve Durak A. (2013). Bitkisel Tasarımda Doğal Bitki Türleri ve Antalya  rneğinde Kullanım Potansiyeli. V.Süs Bitkileri Kongresi, Yalova, Türkiye, 1 - 04 Mayıs, ss.30