

**T.C.
HARRAN ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

**LAVANTA (*Lavandula angustifolia* Mill.) TOHUMU ÇİMLENMESİNE
STRATİFİKASYON SÜRELERİ VE FARKLI GİBBERELLİK ASİT
DOZLARININ ETKİSİNİN BELİRLENMESİ**

Kader DEMİR

TARLA BİTKİLERİ ANABİLİM DALI

**ŞANLIURFA
2023**

İÇİNDEKİLER

Sayfa No

ÖZET	i
ABSTRACT	ii
TEŞEKKÜR	iii
ŞEKİLLER DİZİNİ	iv
ÇİZELGELER DİZİNİ	v
SİMGELER ve KISALTMALAR DİZİNİ	vi
1. GİRİŞ	1
2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR	5
2.1. <i>Lavandula</i> L. Türlerinde Gerçekleştirilen Çimlendirme Çalışmaları	5
2.2. Farklı Türlerde Gerçekleştirilen Çimlendirme Çalışmaları	7
3. MATERYAL ve YÖNTEM	17
3.1. Materyal	17
3.2. Yöntem	18
3.3. Denemede İncelenen Özellikler	22
3.4. Verilerin Analizi	24
4. ARAŞTIRMA BULGULARI ve TARTIŞMA	25
4.1. Çimlenme Hızı	25
4.2. Çimlenme Gücü	28
4.3. Sürme Hızı	31
4.4. Sürme Gücü	33
4.5. Fide Sürgün Uzunluğu	36
4.6. Sürgün Yaş Ağırlığı	38
4.7. Sürgün Kuru Ağırlığı	41
4.8. Fide Kök Uzunluğu	44
4.9. Kök Yaş Ağırlığı	47
4.10 Kök Kuru Ağırlığı	49
5. SONUÇLAR ve ÖNERİLER	53
5.1. Sonuçlar	53
5.2. Öneriler	56
KAYNAKLAR	57
ÖZGEÇMİŞ	61

ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

LAVANTA (*Lavandula angustifolia* Mill.) TOHUMU ÇİMLENMESİNE STRATİFİKASYON SÜRELERİ VE FARKLI GİBBERELLİK ASİT DOZLARININ ETKİSİNİN BELİRLENMESİ

Kader DEMİR

**Harran Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü
Tarla Bitkileri Anabilim Dalı**

**Danışman: Prof. Dr. Abdulhabip ÖZEL
Yıl: 2023, Sayfa: 61**

Çalışma, Lavanta (*Lavandula angustifolia* Mill.) tohumlarının çimlenme ve fide kalitesi üzerine stratifikasyonsüresi uygulamaları (kontrol, 7 gün, 14 gün, 21 gün, 28 gün, 35 gün, 42 gün, 49 gün, 56 gün ve 63 gün, +4 °C sıcaklıkta) ve farklı gibberellik asit dozları (0 ppm, 250 ppm, 500 ppm, 750 ppm ve 1000 ppm) uygulamalarının, tek ve birleşik etkilerini belirlemek maksadıyla yürütülmüştür. Çalışma 2021 yılında, Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesindeki çimlendirme kabininde Tesadüf Parsellerinde Bölünmüş Parseller Deneme Desenine göre 3 tekerrürlü olacak şekilde kurulmuştur. Deneme ana parsellere stratifikasyon süreleri, alt parsellere GA₃ dozları olacak biçimde düzenlenmiştir. Elde edilen bulgulara göre, çimlenme hızı, çimlenme gücü, sürme hızı, sürme gücü, sürgün uzunluğu, sürgün yaş ağırlığı, sürgün kuru ağırlığı, kök uzunluğu, kök yaş ağırlığı ve kök kuru ağırlığının, stratifikasyon ve GA₃uygulamalarının, tek ve birleşik etkilerinden önemli seviyede etkilendiği saptanmıştır. Stratifikasyon ve GA₃uygulamalarının tek başına çimlenme oranına olumlu yönde etkisinin olmasının yanı sıra birleşik etkilerinde çimlenme oranlarında artışa neden olduğu belirlenmiştir. Çimlenme oranının en yüksek olduğu 250 ppmGA₃+14 gün stratifikasyon uygulamasının *Lavandula angustifolia* tohumunun çimlendirilmesi için en uygun ön işlem olduğu belirlenmiştir.

ANAHTAR KELİMELER:*Lavandula angustifolia*Mill.,çimlenme, stratifikasyon,GA₃, fide özellikleri

ABSTRACT

MSc Thesis

THE EFFECTS OF STRATIFICATION AND DIFFERENT CONCENTRATION OF GIBBERELIC ACID ON LAVANDIN (*Lavandula angustifolia* Mill.) SEEDS.

Kader DEMİR

Harran University
Graduate School of Natural and Applied Sciences
Department of Field Crops

Supervisor: Prof. Dr. Abdulhabip ÖZEL
Year: 2023, Page: 61

This study was carried out to determine the single and combined effects of different stratification applications (control, 7 days, 14 days, 21 days, 28 days, 35 days, 42 days, 49 days, 56 days and 63 days, at +4 °C degree) and different gibberellic acid concentrations (0 ppm, 250 ppm, 500 ppm, 750 ppm and, 1000 ppm) applications on the germination and seedling quality of Lavandin (*Lavandula angustifolia* Mill.) seeds. The study was conducted in the germination cabinets at Harran University, Faculty of Agriculture in 2021. The experiment was set up according to the Randomized Complete Plot with Split-plot design with 3 replications, pre-chilling time to the main plot, and GA₃ doses to the subplot. Speed of germination, germination power, sprout speed, sprout power, seedling sprout length, fresh sprout weight, dry sprout weight, seedling root length, fresh root weight, and dry root weight was significantly affected from the single and combined effects of stratification applications and gibberellic acid applications. Stratification and GA₃ applications were found to have a positive effect on the germination rate alone, as well as an increase in germination rates with their combined effects. It was determined that 250 ppm GA₃ + 14 days stratification application with the highest germination rate was the most suitable pretreatment for the germination of *Lavandula angustifolia* seed.

KEY WORDS: *Lavandula angustifolia* Mill., germination, stratification, GA₃, seedling characteristics

TEŞEKKÜR

Yüksek lisans dönemim boyunca gerek denememi kurarken gerekse yazım döneminde her türlü desteğini ve yardımını esirgemeyen danışman hocam sayın Prof. Dr. Abdulhabip ÖZEL’e ve hayatımın her evresinde her konuda yanımda olan aileme sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

ŞEKİLLER DİZİNİ

Sayfa No

Şekil 3. 1. Denemede kullanılmış olan tohumlardan bir fotoğraf	17
Şekil 3. 2. Denemede kullanılmış olangubberellik asitten bir fotoğraf	18
Şekil 3. 3. Çimlenmeye bırakılmak üzere hazırlanmış tohumlardan bir fotoğraf	20
Şekil 3. 4. Çimlenmek amacıyla bırakılmış tohumlardan bir fotoğraf	21
Şekil 3. 5. Sürgün denemesinden bir fotoğraf	21
Şekil 3. 6. Gözlemler alındığı sırada bir fotoğraf	23
Şekil 3. 7. Fideler hassas terazide tartılırken bir fotoğraf	24
Şekil 3. 8. Etüvde kurumaya bırakılan ve kurumuş fideler	24
Şekil 4. 1. Çimlenme hızı GA_3 ortalama değerleri	26
Şekil 4. 2. Çimlenme hızı stratifikasyon ortalama değerleri	26
Şekil 4. 3. Çimlenme gücü GA_3 ortalama değerleri	29
Şekil 4. 4. Çimlenme gücü stratifikasyon ortalama değerleri	29
Şekil 4. 5. Sürme hızı GA_3 ortalama değerleri	32
Şekil 4. 6. Sürme hızı stratifikasyon ortalama değerleri	32
Şekil 4. 7. Sürme gücü GA_3 ortalama değerleri	34
Şekil 4. 8. Sürme gücü stratifikasyon ortalama değerleri	35
Şekil 4. 9. Fide sürgün uzunluğu GA_3 ortalama değerleri	37
Şekil 4. 10. Fide sürgün uzunluğu stratifikasyon ortalama değerleri	37
Şekil 4. 11. Sürgün yaş ağırlığı GA_3 ortalama değerleri	40
Şekil 4. 12. Sürgün yaş ağırlığı stratifikasyon ortalama değerleri	40
Şekil 4. 13. Sürgün kuru ağırlığı GA_3 ortalama değerleri	43
Şekil 4. 14. Sürgün kuru ağırlığı stratifikasyon ortalama değerleri	43
Şekil 4. 15. Fide kök uzunluğu GA_3 ortalama değerleri	45
Şekil 4. 16. Fide kök uzunluğu stratifikasyon ortalama değerleri	46
Şekil 4. 17. Kök yaş ağırlığı GA_3 ortalama değerleri	48
Şekil 4. 18. Kök yaş ağırlığı stratifikasyon ortalama değerleri	48
Şekil 4. 19. Kök kuru ağırlığı GA_3 ortalama değerleri	51
Şekil 4. 20. Kök kuru ağırlığı stratifikasyon ortalama değerleri	51

ÇİZELGELER DİZİNİ

Sayfa No

Çizelge 3.1.Deneme uygulama planı	21
Çizelge 4.1. Lavanta (<i>Lavandula angustifolia</i> .) tohumlarının farklı stratifikasyon süreleri ve GA ₃ dozlarında belirlenen çimlenme hızı ortalamalarına ait varyans analiz tablosu	26
Çizelge 4.2. Lavanta (<i>Lavandula angustifolia</i> .) tohumlarının farklı stratifikasyon süreleri ve GA ₃ dozlarında belirlenen çimlenme hızı ortalamaları ve meydana gelen gruplar	27
Çizelge 4.3. Lavanta (<i>Lavandula angustifolia</i> .) tohumlarının farklı stratifikasyon süreleri ve GA ₃ dozlarında belirlenen çimlenme gücü ortalamalarına ait varyans analiz tablosu	28
Çizelge 4.4. Lavanta (<i>Lavandula angustifolia</i> .) tohumlarının farklı stratifikasyon süreleri ve GA ₃ dozlarında belirlenen çimlenme gücü ortalamaları ve meydana gelen gruplar	29
Çizelge 4.5. Lavanta (<i>Lavandula angustifolia</i> .) tohumlarının farklı stratifikasyon süreleri ve GA ₃ dozlarında belirlenen sürme hızı ortalamalarına ait varyans analiz tablosu	31
Çizelge 4.6. Lavanta (<i>Lavandula angustifolia</i> .) tohumlarının farklı stratifikasyon süreleri ve GA ₃ dozlarında belirlenen sürme hızı ortalamaları ve meydana gelen gruplar	32
Çizelge 4.7. Lavanta (<i>Lavandula angustifolia</i> .) tohumlarının farklı stratifikasyon süreleri ve GA ₃ dozlarında belirlenen sürme gücü ortalamalarına ait varyans analiz tablosu	33
Çizelge 4.8. Lavanta (<i>Lavandula angustifolia</i> .) tohumlarının farklı stratifikasyon süreleri ve GA ₃ dozlarında belirlenen sürme gücü ortalamaları ve meydana gelen gruplar	34
Çizelge 4.9. Lavanta (<i>Lavandula angustifolia</i> .) tohumlarının farklı stratifikasyon süreleri ve GA ₃ dozlarında saptanan fide sürgün uzunluğu (cm) ortalamalarına ait varyans analiz tablosu	36
Çizelge 4.10. Lavanta (<i>Lavandula angustifolia</i> .) tohumlarının farklı stratifikasyon süreleri ve GA ₃ dozlarında saptanan fide sürgün uzunluğu (cm) ortalamaları ve meydana gelen gruplar	37
Çizelge 4.11. Lavanta (<i>Lavandula angustifolia</i> .) tohumlarının farklı stratifikasyon süreleri ve GA ₃ dozlarında belirlenen sürgün yaş ağırlığı (mg) ortalamalarına ait varyans analiz tablosu	39
Çizelge 4.12. Lavanta (<i>Lavandula angustifolia</i> .) tohumlarının farklı stratifikasyon süreleri ve GA ₃ dozlarında belirlenen sürgün yaş ağırlığı (mg) ortalamaları ve meydana gelen gruplar	39
Çizelge 4.13. Lavanta (<i>Lavandula angustifolia</i> .) tohumlarının farklı stratifikasyon süreleri ve GA ₃ dozlarında belirlenen sürgün kuru ağırlığı (mg) ortalamalarına ait varyans analiz tablosu	42
Çizelge 4.14. Lavanta (<i>Lavandula angustifolia</i> .) tohumlarının farklı stratifikasyon süreleri ve GA ₃ dozlarında belirlenen sürgün kuru ağırlığı (mg) ortalamaları ve meydana gelen gruplar	42
Çizelge 4.15. Lavanta (<i>Lavandula angustifolia</i> .) tohumlarının farklı stratifikasyon süreleri ve GA ₃ dozlarında belirlenen fide kök uzunluğu (cm) ortalamalarına ait varyans analiz tablosu	44
Çizelge 4.16. Lavanta (<i>Lavandula angustifolia</i> .) tohumlarının farklı stratifikasyon süreleri ve GA ₃ dozlarında belirlenen fide kök uzunluğu (cm) ortalamaları ve meydana gelen gruplar	45
Çizelge 4.17. Lavanta (<i>Lavandula angustifolia</i> .) tohumlarının farklı stratifikasyon süreleri ve GA ₃ dozlarında belirlenen kök yaş ağırlığı (mg) ortalamalarına ait varyans analiz ablosu	47
Çizelge 4.18. Lavanta (<i>Lavandula angustifolia</i> .) tohumlarının farklı stratifikasyon süreleri ve GA ₃ dozlarında belirlenen kök yaş ağırlığı (mg) ortalamaları ve meydana gelen gruplar	48
Çizelge 4.19. Lavanta (<i>Lavandula angustifolia</i> .) tohumlarının farklı stratifikasyon süreleri ve GA ₃ dozlarında belirlenen kök kuru ağırlığı (mg) ortalamalarına ait varyans analiz tablosu	50
Çizelge 4.20. Lavanta (<i>Lavandula angustifolia</i> .) tohumlarının farklı stratifikasyon süreleri ve GA ₃ dozlarında belirlenen kök kuru ağırlığı (mg) ortalamaları ve meydana gelen gruplar	50

SİMGELER ve KISALTMALAR DİZİNİ

cm	Santimetre
da	Dekar
GA ₃	Gibberellik asit
Lsd	Least Significant Difference
mg	Miligram
mm	Milimetre
ppm	Herhangi bir karışımda bulunan toplam madde miktarının milyonda birlik maddesine ppm denir
°	Derece
°C	Santigratderece
%	Yüzde

1. GİRİŞ

Tıbbi ve aromatik bitkiler, son dönemlerde ham maddesi bitkisel olan ilaçların tedavide kullanımının, yaygınlaşması gıda ve kozmetik sanayinin hammaddesini oluşturması, parfümeri sektöründe kullanılması ve gerek ülke ekonomisine gerekse yetiştirildiği yörede yaşayanlara sağladığı ek gelir ile önemli bir konuma ulaşmıştır. Bunun yanında doğaya dönüş olarak isimlendirilen doğal tedavi ve beslenme şekilleri de hem ülkemizde hem de diğer ülkelerde tıbbi bitkilere olan ilgiyi arttırmıştır. Son zamanlarda artan ilginin sonucunda ise bu bitkilerin ham madde olarak kullanılmasının yanı sıra ticaretinde de önemli düzeyde artış yaşanmıştır (Kan ve ark., 2006).

Türkiye coğrafyası gerek ekolojik koşulları olsun gerekse tür fazlalığı yönünden en zengin dünya ülkeleri arasında yer almakla birlikte bir çok bitkiye gen merkezliği yapmaktadır. Bu konuyla ilgili olarak İskoçya Edinburgh Üniversitesinde yapılan bir çalışmada Türkiye'de 10.000 kadar bitki çeşidinin bulunduğu ve bu sayının Avrupa'nın tümünde bulunan türlerin 1/3 ününü oluşturduğunu belirterek Türkiye'nin aromatik bitkiler konusundaki zenginliğini ortaya koymuştur (Başer, 1997). Bu biyolojik zenginliğin içerisinde uçucu yağ içeren bitkiler önemli bir yere sahipken, uçucu yağ içeren bitkiler içerisinde de lavanta önem arz eden bitkiler içerisinde yer almaktadır.

Eski Yunanlılar ve Romalılar döneminde çok sık kullanılan lavanta kelimesi, Latince 'yıkamak' kelimesinden türemiştir. Temizlikte ve banyo sularında çok sık kullanılmıştır. Lavanta adının livere (mavileştirmek) ve lavare (yıkamak) kelimelerinden meydana geldiği düşünülmektedir (Arslan ve ark., 2019).

Lamiaceae familyasından olan *Lavandula angustifolia* bitkisi çok önceki dönemlerden bu yana yaş, kuru ve yağ olarak muhafaza edilip çok fazla alanda kullanımı bulunmaktadır. İçinde bulunduğumuz dönemde ise; süs bitkisi yetiştiriciliği, ilaç, temizlik gereçleri, gıda, krem, sabun, losyon vb. gibi bakım ürünlerinde, parfümeri sektöründe ve alternatif tıpta kullanım alanı oldukça

yaygındır. Bunun yanında, taşımış olduğu terpenik bileşikler sebebiyle tıp alanında da nefes yolu rahatsızlıklarının iyileştirilmesinde, nefes yollarını açıcı etkisi sebebiyle kullanımı bulunmaktadır (Papanov ve ark., 1992).

Dünya'da 39'un üzerinde türü bilinen *Lavandula*, Kuzey Afrika'nın yanı sıra, Akdeniz, güneybatı Asya, Arabistan, batı İran ve Hindistan'da yayılış göstermektedir (Upson ve Andrews, 2004).

Dünyada ekonomik olarak getirisi yüksek olan ve kullanılan 3 önemli türü vardır. Bunlar;

- Lavander (*Lavandula angustifolia* Mill. Syn = *Lavandula officinalis* Chaix ex Vill syn. = *Lavandula vera* DC syn.),
- Spike lavander (*Lavandula spica* = *Lavandula latifolia* Medik.)
- Lavandin (*Lavandula intermedia* Emeric ex Loisel. Syn.= *L.hybrida* L.)'dir (Beetham ve Entwistle, 1982).

Ülkemizde ise gerçek lavanta veya diğer bir deyişle İngiliz lavantası ismiyle geçen *Lavandula angustifolia* Mill. ile *Lavandula intermedia* lavandin (Melez lavanta) olmak üzere 2 önemli tür yetiştirilmektedir (Gören ve ark., 2002). Karabaş otu olarak da bilinen *Lavandula stoechas* L. ise ülkemiz doğal florasında bulunan tek türdür. Yetiştirilen bu türlerin ülkemizdeki durumuna baktığımızda ise TÜİK verilerine göre; 2022 yılında Türkiye'de 7722 ton üretim yapılmış olup bu üretimde ilk sırayı 1674 ton ile Isparta yer almaktadır. Afyonkarahisar 770 ton ile ikinci sırada yer alırken onu takiben 616 ton ile Konya, 587 ton ile Antalya ve 562 ton ile Denizli yer almaktadır (TÜİK, 2022).

İngiliz lavantası olarak bilinen *Lavundula angustifolia* Mill. (lavender), tüm cinsler arasında gerek kalite olarak gerekse ekonomik olarak en değerlisi kabul edilir. İngiliz lavantası, gelişimine birden fazla yıl devam edebilen bir bitkidir. Yaş artıkça alt kısımlara doğru odunlaşmaya başlayan, çok sayıda 50 cm ile 1m'ye kadar boylanmış dalları oluşmaktadır. Bu dallar üstünde 2 ila 6 cm uzunluğunda, kısa saplı, grimsi yeşil renkli karşılıklı olarak yapraklar yer almakta olup, 15-20 cm olan

sapların ucunda ise çiçekler başak şeklinde bulunmaktadır.

Başakların her bir tanesinde yaklaşık 5 adet çiçek topluluğu ve her bir toplulukta de 5-15 tane, çok kısa saplı ve gri-mavi renkte çiçek bulunmaktadır. *Lavandula angustifolia* tohumları ise 2 mm boylarında ve 1 mm genişliğe sahip, uzunumsu-oval görünüme sahip ve bin tane ağırlığı 1 g'dan daha düşük olabilmektedir (Lis-Balchin, 2002).

Bitkilerin kültürü yapılırken, kullanılan tohumluk kaliteli ve verimli üretimin en önemli nedenlerinden biridir (İpek ve ark., 2008). Birim alandan alınacak verimin yüksek olabilmesi için maksimum çimlenme oranı ve tektüel bir çıkışın sağlanması gereklidir. Bunun sağlanabilmesi için de çimlenme kabiliyetlerinin bilinmesi yararlı olacaktır (Sönmez ve ark., 2019). Tıbbi ve aromatik bitkilerinin büyük bir çoğunluğunun tohumları yabani yapılı olduğu ve kültürü az gerçekleştiği için en fazla hangi şartlarda çimlendiği tam anlamıyla bilinmemektedir. Bunun yanında yapılan çalışmalara göre bu tohumların çimlenme kabiliyetlerinin bilinmesinin yetiştiricilikte gerek üretim maliyeti gerekse verim konusunda önemli bir role sahiptir(Ünal, 2003; Hilooğlu ve ark., 2016).

Lavanta tohumları sert bir dokuya sahip oldukları ve geçirgenlikleri zayıf olduğu için güçlükle çimlenirler. 12-15°C sıcaklık ve nemli koşullarda çimlense bile çimlenme oranı düşüktür(Şerban, 2011). Çimlenmeyi artıracak uygulamaların; stratifikasyon(katlama), aşındırma, GA₃(gibberellik asit) gibi büyüme düzenleyicileri vb. bilinmesi, çimlenme oranının artırılmasına önemli düzeyde katkı sağlayabilmektedir. Bu uygulamaların içerisinde ise tohumdaki dormansiyi kırarak bitkisel hormon uygulamaları ve stratifikasyon işlemi çimlenmeyi teşvik etmede önem arz etmektedir. Bu konuya yönelik çalışmalarda stratifikasyon ve gibberelik asit uygulamalarının öne çıktığı görülmektedir (Mala ve ark., 2011; Dobrowolska ve Zawadzinska, 2014; Chetouani ve ark., 2017; Miclea ve Chifor, 2018; Neagu ve ark., 2019).

Bitki kökenli hormonlar doğal veya sentetik olmak üzere iki tanedir. Doğal olan hormonları sentezlenmesi bitkinin kendisi tarafından gerçekleşirken, yapay olanlar kimyasal yapıda olan farklı karakterdeki maddelerdir. Bunlar içerisinde uyarıcı olarak bilinen Gibberellinler düşük sıcaklıkların yerini tutarak dormansiye kırmak dışında ışığa tolerans gösteren tohumlarda çimlenmeyi teşvik edici özelliğe sahiptir (Baktır, 1994). Aynı zamanda GA₃ uygulamasının nişasta ve depo proteinlerinin hidrolizini artırarak tohum çimlenmesini tetiklediği saptanmıştır (Güneş, 2000). Gibberellinlerin bu özelliklerinden dolayı farklı tohumlarda ve bitkilerde hem laboratuvar, hem de sera veya arazi denemelerinde sıklıkla tercih edilmekte ve olumlu neticelere ulaşılmaktadır.

Stratifikasyon (ön üşütme) yöntemi çimlenmeyi artırmak amacıyla tohumların nemli ve serin ortamda tutulması işlemidir (Abacıoğlu, 2019). Stratifikasyon işlemi GA₃ miktarının artmasına neden olarak çimlenmeye pozitif yönde katkı sağlamaktadır (Cardemil ve Rainero, 1982). Stratifikasyon ve gibberellik asit birlikte uygulamaları ise lavanta tohumlarında uygulanacak stratifikasyon sürelerinin kısaltılması ve stratifikasyon süresine göre uygun gibberellik asit dozlar ortaya konulması bakımından önemlidir. Lavanta tohumlarının çimlenmesi üzerine yapılmış olan araştırmalara bakıldığında farklı stratifikasyon süresi ve gibberellik asit konsantrasyonu uygulamalarının birlikte etkilerinin incelenmesi çalışmalarının yetersiz olduğu görülmüştür.

Lavanta tohumla çoğaltma işleminde çimlenme problemleri gösteren ve bu konuda yeterli bilgi birikimi olmayan bir bitkidir. Bu konuda ortaya konulan bilgiler oldukça sınırlı olup tohumdan lavanta elde etmek isteyen çiftçilere ve araştırmacılara bilgi birikimi sağlamak önemlidir.

Bu çalışma, stratifikasyon (ön üşütme) ve gibberellik asit uygulamalarının, *Lavandula angustifolia* tohumlarının çimlenme ve fide kalitesi üzerine tek başlarına ve birlikte etkilerinin belirlenmesi sebebiyle yürütülmüştür.

2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

Gerçekleştirilen literatürar aştırmaları neticesinde *Lavandula angustifolia* L. türünde bugüne kadar yapılmış 3adet çimlenme çalışması bulunmuştur. Bu sebeple bu kapsamda yapılmış olaneş konulu ve diğer *Lavandula* türlerinde yapılmış olan çalışmalara da yer almaktadır.

2.1. *Lavandula* Türlerinde Gerçekleştirilen Çimlendirme Çalışmaları

Mala ve ark. (2011), 2011 yılında Hindistan'da *Lavandula officinalis* tohumlarında gerçekleştirmiş oldukları çalışmada, zımpara kâğıdı ile kazıma, sülfürik asitle muamele, 48 saat soğukta ve 24 saat süreyle 200 ppm GA₃ de bekletme uygulamaları yapılmış en yüksek çimlenme oranı % 31.25 ile GA₃ uygulanan tohumlarda görüldüğünü bildirmişlerdir.

Dobrowolska ve Zawadzinska (2014), 2009-2011 yılları arasında Polonya'da *Lavandula* tohumlarında kontrollü koşullarda yürüttükleri çalışmada 8 hafta stratifikasyona tabi tutmuşlar ve %59 çimlenme sağladıklarını bildirmişlerdir.

Chetouani ve ark. (2017), 2014-2015 yılları arasında Fas'da *Lavandula denta* tohumlarında kontrollü koşullarda gerçekleştirdikleri çalışmada 1000 ppm GA₃ de 24 saat beklettikleri tohumlarda %67 oranında çimlenme sağladıklarını bildirmişlerdir.

Demirkaya ve ark. (2017), 2016 yılında Kayseri'de kontrollü koşullarda yaptıkları çalışmada kontrol (hiçbir işlem görmemiş), saf suda bekletme (24 ve 48 saat), MeJA da 24 ve 48 saat bekletme ve deniz yosunu (24 ve 48 saat) bekletme uygulamalarından, MeJA da 24 saat bekletme de %47 ile en yüksek çimlenme gerçekleştiğini, MeJA da 48 saat bekletme de %46, saf suda 24 ve 48 saat bekletmede %41, deniz yosununda 24 saat bekletme de %38 çimlenme sağlandığı bildirilmiştir.

Miclea ve Chifor (2018), 2017 yılında Romanya'da *Lavandula angustifolia* tohumlarında kontrollü koşullarda yaptıkları çalışmada kontrol (hiçbir işlem görmemiş), gibberellik asit uygulaması (24 saat 500 ppm), zımpara kağıdı ile aşındırma, H₂O₂ uygulaması (24 saat %0.5), -20 derecede 48 saat dondurma ve +4 derecede 48 saat stratifikasyon işlemleri uyguladıkları çalışmada en yüksek çimlenme oranının 500ppm GA₃ uygulamasında %77.5 olarak gözlemlendiğini ve ayrıca H₂O₂ uygulamasında %49.4, +4°C de 48 saat ön ışıltımede %36.7, zımpara kağıdı ile tohum aşındırma ile % 30.1 ve -20 derecede 48 saat dondurma işlemi ile % 8.2 çimlenme sağlandığını bildirilmişlerdir.

Neagu ve ark. (2019), 2018 de Romanya'da kontrollü koşullarda *Lavandula angustifolia* tohumlarında yürüttükleri çalışmada 24 saat süre ile 750 ppm GA₃ bekletme uygulamasının %82 çimlenme sağladıklarını bildirmişlerdir.

2.2. Farklı Türlerde Gerçekleştirilen Çimlendirme Çalışmaları

Weerakoon ve Lovett (1986), *Salvia reflexa* tohumlarında dengeli şartlarda yapmış oldukları bir araştırmada; tohumların çimlenme oranına aynı sıcaklık (0-40°C) ve alternatif sıcaklıkların (6/15, 12/21, 18/27 ve 24/33 °C) tesiri konusunda çalışmışlardır. Bunun sonucunda, 4 ile 39 °C aralığındaki bütün uygulamalarda çimlenme görüldüğü, fakat ideal çimlenmenin 12 ile 32 °C aralığında görüldüğünü, en çabuk çimlenme oranına 15 saat içerisinde 28 ve 32 °C aralığında sıcaklıklarda rastlandığını ve 4 ile 32 °C aralığındaki sıcaklıklarda tohumun çimlenme kabiliyetini ortaya koyabilmesi için hemen hemen 300 saatin geçmesinin doğru olacağını söylemişlerdir. Bunun yanında araştırmacılar hasadı yeni gerçekleşmiş *Salvia reflexa* tohumlarında görülen dormansiyei kesmek için bu tohumların nemli durumda 10 °C sıcaklıkta 14 gün ve akabinde 40 °C sıcaklık ortamında 2 saat bekletilmesinin gerekli olduğunu ve çimlenme oranının sıcaklığa ve tohum yaşına bağlı olarak değişebileceğini bildirmişlerdir.

Gürbüz ve Gümüşcü (1996), *Digitalis lanata* Ehrh (Yünlü Yüksük bitkisi) tohumlarının üzerinekontrollü koşullarda yaptıkları çalışmada; farklı sürelerde (6 ve 12 saat) ve farklı GA₃ (0, 50, 100, 150, 200 ppm) ile muamele ettikleri çalışmada; en fazla çimlenme oranını 200 ppm GA₃ dozunda ve 6 saat uygulama süresinden elde ettiklerini (%88.50), 50 ve 100 ppm GA₃ dozlarının kontrolden daha düşük oranda çimlendiğini bildirmişlerdir.

Köse (2000), *Juniperus oxycedrus* L.(katran ardıcı) tohumlarında kontrollü koşullarda yaptığı çalışmada; çimlenme üzerine bazı ön üşütme süresi tesirini (kontrol, 4 °C'de 30 gün, 45 gün, 60 gün, 75 gün ve 90 gün stratifikasyon ve +15 °C sıcaklık ortamında çimlendirme) araştırdığı denemede; çimlenme değerlerinin sırası ile %8, %25, %23, %3, %5 ve %10 olarak saptandığını ve stratifikasyon süresi uygulamalarında, sürenin yükselmesinin çimlenme oranını negatif yönde etkilediğini bildirmiştir.

Ünal ve ark. (2004), endemik *Origanum* türlerinde dengeli koşullarda, farklı

GA₃ doz uygulamaları (0.1, 1 ve 10 ppm), birbirinden farklı sıcaklık (15°C, 20°C, 25°C ve 30 °C) ve ışık koşullarında (daima karanlık ve 16/8saat aydınlık- karanlık) bekletilen tohumlarda yürütmüş oldukları çalışmada, aydınlık- karanlık ışık koşulunun daha yüksek çimlenme yüzdesine sahip olduğunu ve 1 ve 10 ppm GA₃dozları ile 15°C, 20°C ve 25°C sıcaklık uygulamalarının tohum çimlenmesi oranında artış yaşandığını saptamışlardır.

Şenel (2005), endemik *Salvia dicroantha* tohumlarının kontrollü koşullarda çimlenme durumlarını araştırdığı çalışmada, farklı dozlarda GA₃ dozlarında (20mg/l, 100mg/l ve 200 mg/l) çimlenme görülmediğini, birbirinden ayrı sıcaklık ortamlarında [5°C, 10°C, 15°C, 20°C, 25°C ve 30(±2) °C] en fazla çimlenmenin 20 °C sıcaklık değerinde gerçekleştiğini ve değişik ışık uygulamalarında ise (daima beyaz ışık, karanlık, 18 /8 saat aydınlık-karanlık) en fazla çimlenmenin 24 saat geceşartlarında ortaya çıktığını bildirmiş, 20 °C sıcaklık ve 24 saat karanlık koşullarda *Salvia dicroantha* tohumlarının en yüksek çimlenmeye ulaştığını saptamışlardır.

Temel ve Tokur (2005), kontrollü koşullarda farklı *Origanum* tohumlarında yapmış oldukları çalışmalarında; tohumları oda koşullarında (25 °C), +4 °C ve -20 °C ısı değerli ortamda 24 saat bekletmiş ve sonucunda ise tohumları +4 °C ve -20 °C sıcaklıkta tutmanın oda koşullarında tutmaya oranla çimlenmeye daha fazla teşvik ettiğini ve soğuk katlama uygulamasının tohum çimlenmesine olumlu etki yaptığını saptamışlardır.

Bağçe (2006), *Reseda lutea* L.var.*lutea* bitkisi tohumlarında kontrollü koşullarda yapmış oldukları çalışmasında hiçbir işlem uygulanmamış (48 saat saf suda tutma) ve farklı GA₃ dozlarında (1.56mg/l, 3.13mg/l, 6.25mg/l, 12.5mg/l, 25mg/l ve 50 mg/l) en yüksek çimlenme değerinin 25 mg/l uygulanmış tohumlarda ortaya çıktığı ve daha fazla GA₃ etkileşimlerinin tohum çimlenmesine negatif yönde etki ettiğini bildirmiştir.

Göktürk ve ark. (2007), *Elaeagnus angustifolia* L. (iğde) tohumlarında ön koşulların (sera ve açık alan şartlarında 5±1 °C sıcaklık) hiçbir işlem yapılmamış, 20,

40 ve 60 gün soğuk katlama) çimlenme oranına katkısının tesirini araştırdıkları çalışmada; çimlenme oranlarının sırasıyla %56.22, %42.84, %41.49, %49.53 olarak gerçekleştiğini ve stratifikasyon uygulamalarında, sürenin yükselmesinin çimlenme hızına negatif yönde etki ettiğini söylemişlerdir.

İpek ve ark. (2008), kimyon ve çemen bitkisi tohumlarında kontrollü koşullarda, çimlenme üzerine tohumun yaşının (3 aylık, 6 aylık, 9 aylık, 12 aylık, 15 aylık, 18 aylık, 21 aylık ve 24 aylık) ve GA₃uygulamalarının (kontrol, 100, 200, 400 ppm) etkisini belirlemek amacıyla yürüttükleri çalışmada en iyi çimlenme yüzdesine 100 ppm GA₃uygulanmış 9 aylık tohumlarda ulaştıklarını bildirmişlerdir. Ayrıca daha sonra gerçekleşen aylarda çimlenme yüzdesinin azaldığını ve 400 ppm GA₃uygulamasının çimlenme üzerine negatif sonuç verdiğini belirtmişler ve çemen tohumlarında ise GA₃ uygulamasına gerek olmadığını, kimyon tohumlarında ise en iyi dozun GA₃100 ppm olduğunu saptamışlardır.

Yücel ve Yılmaz (2009), kontrollü koşullarda *Salvia cynascens* tohumlarını 5°C sıcaklık ortamında 5 dakika ve 105°C sıcaklıkta 210 dakika beklettikleri çalışmada, yüksek çimlenme oranına 5°C sıcaklıkta 5 dk bekletmede gerçekleştiğini bildirmişlerdir. Ayrıca %1 GA₃ ile muamele edilmiş tohumları birbirinden farklı ortamlardaki (iklim odası, çimlendirme odası, ideal ortam, jacobson cihazı, rodewald cihazı) çimlenme durumlarına bakılmış, en fazla çimlenme durumunun jacobson cihazında (%74), en az çimlendirme odasında gerçekleştiğini ve GA₃'ün çimlenme hızı üstüne etkisinin olmadığını söylemişlerdir.

Ertekin ve ark. (2009), Akdeniz defnesi (*Laurus nobilis* L.) bitkisi tohumunda yaptıkları bir çalışmada çeşitli ön çalışmaların tesirini incelemiş, tohumlara ön ısıtma süreleri (30gün, 50gün ve 70 gün 46°C de) ve iki çeşit GA₃ doz çalışması (50ppm ve 100ppm'de 24 saat tutma ve ardından 70 gün 4-5 °C sıcaklıkta soğuk katlanmaya), yapmışlardır. Buna göre fide ve kök boyu gelişimi üzerine GA₃ uygulamalarının olumlu yönde etki ettiği, ancak artan dozun bu özellikleri negatif yönde etkilediğini bildirmişlerdir. Bununla beraber az süreli soğuk katlama

yönteminin fide ve kök uzunluğu üsütüne çok daha fazla etki ettiğini söylemişlerdir.

Subaşı ve Güvensen (2010), *Salvia smyrnaea* (İzmir adaçayı) tohumlarında kontrollü koşullarda yaptıkları bir çalışmada; farklı GA₃ dozları (250 ppm, 500 ppm, 1000 ppm, 2000 ppm), çeşitli ışık periyodları (12 saat karanlık-12 saat aydınlık, sürekli karanlık) ve stratifikasyonun (45 gün, +5 °C) çimlenmeye etkisi incelemiş, stratifikasyon uygulanmış tohumların ve 24 saat karanlık koşulların diğer durumlara oranla daha yüksek çimlenme yüzdesine ulaştığını belirlemişlerdir. Ayrıca, stratifikasyonun uygulamasının dormansiyi kırmada tek başına yeterli olmadığını, en yüksek çimlenmenin stratifikasyon ile beraber 250 ppm GA₃ uygulanmış, 25/15 °C değişken sıcaklıkta ve 24 saat karanlık koşullarda bekletilmiş tohumlardan elde ettiklerini ve 250 ppm üzerindeki dozların çimlenme yüzdesinin düşmesine neden olduğunu söylemişlerdir.

Çavuşoğlu ve ark. (2010), *Leunus cardiaca* L.(Aslan kuyruğu) tohumlarının çimlenmesine ön işlemsiz (kontrol), GA₃ dozları (10 ppm, 50 ppm, 100 ppm, 200 ppm ve 300 ppm), su içerisinde tutma) uygulamalarının çimlenme üzerine tesirini belirlemek için gerçekleştirdikleri çalışmada; en fazla tohum çimlenmesine oranı ve çimlenme hızının hiçbir işlem yapılmamış tohumlarda ortaya çıktığını; tohumlara uygulanmış GA₃ ve su içerisinde tutma uygulamalarının çimlenme üzerine herhangi bir olumlu tesirinin görülmediğini söylemişlerdir.

Abdollahi ve ark. (2011), çeşitli endemik ve endemik dışındaki *Salvia* L. bitkisi tohumlarında kontrollü koşullarda yaptıkları çalışmada; çimlenme üzerine GA₃ dozlarının (0 (kontrol), 100, 153 ve 200 mg/l GA₃) etkisini araştırmışlar ve bunun sonucunda gibberellik asitin bazı türlerinde çimlenme yüzdesinde artışa neden olurken bazı türlerinde ise çimlenme olmadığını belirlemişlerdir. Ayrıca endemik olmayan türlerin endemik türlere göre daha yüksek çimlenme yüzdesine ulaştıklarını bildirmişlerdir.

Hayta ve Arabacı (2011), 5 farklı kekik türünün (*Thymus kotschyanus* Boiss. et Hohen var. *Kotschyanus*, *Origanum onites* L., *Thymbra spicata* L. var. *spicata*,

Satureja cuneifolia Tenve *Coridothymus capitatus* (L.) Reichb. fil.) tohumlarına, bazı ön uygulamaların (kontrol, soğuk katlama, sıcak su uygulaması, soğukta bekletme, farklı süre ve sıcaklık ortamlarında soğuk ve sıcak ön çalışma uygulaması) etkisi belirlemek için birbirinden farklı sıcaklıktaki(15 °C, 20°C, 20-30 °C) ortamlarda yapmış oldukları çalışmada, üç sıcaklık tesiri altında GA₃ doz uygulamalarında (50, 100, 500, 1000 ppm dozunda bekletme) herhangi bir çimlenme görülmediğini söylemişlerdir.

Özcan ve ark. (2014), *Salvia officinalis* L.,*Salvia tomentosa*, *Salvia fruticosa* Mill. ve *Salviapomifera* türlerine ait tohumların çimlenme durumlarını araştırdıkları çalışmada; bazı ön işlemlerin (ön üşütme (-10°C sıcaklıkta 10 dk bekletme), ön kurutma ve ön işlemsiz) ve farklı kimyasal uygulamaların (GA₃, PEG 8000, etilen, deniz yosunu ve salisik asit) etkisini belirlemeye çalışmışlar ve bunun sonucunda türler arasında çimlenme gücü ve çimlenme hızı değerlerinin farklı olduğunu belirlemişlerdir.

Arabacı ve ark. (2014), *Sideritis perfoliata* L. bitkisi tohumlarında birbirinden farklı stratifikasyon sürelerinin tesirini belirlemek için gerçekleştirdikleri denemede; farklı dozlarda (kontrol, 100 ppm, 200 ppm ve 300ppm) GA₃ uygulamışlar ve sırasıyla %18.67, %68.00, %46.67, %25.33 çimlenme hızı değerlerini elde etmişlerdir. Ayrıca en iyi çimlenme gücünü 100 ppm GA₃uygulanmış tohumlarda meydana gelen ve artan GA₃ dozunun çimlenme değerini olumsuz etkilediğini söylemişlerdir.

Şavşatlı ve Çatal (2014), altın çilek (*Physalis peruviana* L.)ve fesleğen (*Ocimum basilicum* L.) tohumlarının -20 °C sıcaklıkta farklı zamanlarda (0dakika, 5 dakika, 10 dakika, 15 dakika 0 ve 20 dakika) tutmuşlar ve bu uygulamaların tohum çimlenmesi oranına, fide boyu ve kökçük boyuna tesirini araştırmışlardır. Bunun sonucunda az sıcaklıkta bekletmenin fesleğenin çimlenmesine negatif yönde etki yaptığını ancak altın çilekte kontrol uygulamasında daha yüksek değerlere ulaşıldığını bildirmişlerdir. Ayrıca fesleğen tohumlarında fide ve kök uzunluğu değerlerinin düşük sıcaklıklarda daha fazla olduğunu bildirmişlerdir.

Hilooğlu ve ark. (2016), endemik olan *Teucrium leucophyllum* bitkisi tohumlarında kontrollü koşullarda gerçekleştirdikleri bir araştırmada; bitki tohumlarına farklı stratifikasyon süreleri(+4 ve -20 °C sıcaklıkta 3 gün tutma) farklı GA₃ (100 ve 200 µM GA₃) dozlarının etkisini belirlemeye çalışmışlar ve bunun sonucunda stratifikasyon ve GA₃uygulamalarının çimlenme gücü ve çimlenme hızı değerlerini olumlu yönde değiştiğini söylemişlerdir.

Çalışkan ve ark. (2016), kontrollü koşullarda ada soğanı (*Urginea maritima*) tohumu çimlenme durumuna GA₃' ün tesirini belirlemek amacıyla gerçekleştirdikleri çalışmada; tohumlara farklı dozlarda (0ppm, 100ppm, 200ppm ve 400 ppm) GA₃uygulamış ve bunun sonucunda ada soğanı tohumlarının çimlenmesi üzerine GA₃'ün pozitif yönde etkilediğini söylemişlerdir. En fazla çimlenme hızı değeri ve çimlenme gücü değerinin ise 400 ppm uygulanmış tohumlarda meydana geldiğini söylemişlerdir.

Özgen ve Arslan (2016), kontrollü koşullarda keşişbaşı bitkisi (*Muscari azureum* Fenzl) tohum çimlenmesi durumuna farklı GA₃ doz (0 50, 100, 150 ve 200 ppm) uygulamalarının etkisini belirlemek için yaptıkları bir çalışmada, GA₃doz uygulamaların belirlenen özellikler açısından [fidenin uzunluğu (cm), kökün uzunluğu (cm)] kıymetli seviyede tesinin olduğunu ve bunun yanında GA₃ dozu denemesinde hiçbir işlem yapılmamış tohumlara kıyasla daha fazla değerlerde meydana geldiğini bildirmişlerdir.

Arslan ve ark. (2017), kontrollü koşullarda *Salvia siirtica* tohumlarında stratifikasyon (7, 14, 21 ve 28 gün +4 °C de tutma), GA₃ (250 mg/l içerisinde 12saat, 24 saat, 36 saat ve 48 saat tutma) ve kontrol (hiçbir bir işlem görmemiş) uygulamalarının çimlenmeye tesirini tespit etmeye çalıştıkları bir çalışmada; 28 gün stratifikasyon uygulamasında en iyi çimlenmenin gerçekleştiğini, kontrol ve GA₃ uygulamalarında hiç çimlenme olmadığını bildirmişlerdir. Ayrıca stratifikasyonun çimlenmeyi arttırdığını söylemişlerdir.

Endes (2017), kontrollü koşullarda 2 ayrı çörek otu bitkisi (*Nigella sativa*

L.,*N.damascena* L.) tohumlarına değişik sürelerde (4, 8, 12 saat) farklı gibberellik asit (kontrol, 50, 100, 150 ppm) dozları uygulamıştır. Buna göre, GA₃ uygulamaların çimlenme oranı üzerinde olumlu bir etki yapmazken, çıkış zamanı ve çıkış miktarı üzerinde pozitif yönde etki gösterdiğini söylemiştir.

Hayzadech ve ark.(2017),değişik yaşlardaki (1 yaş,2 yaş,3yaş,4 yaş) anason tohumlarında kontrollü koşullarda gerçekleştirdikleri çalışmada; farklı GA₃ dozlarının (0 mg/1, 50 mg/1, 100 mg/1, 200 mg/1, 800, mg/1)çimlenme üzerine etkisini denemişler; bunun sonucunda; GA₃ dozları bakımından sırasıyla ortalama çimlenme oranı (%) 47.9, 58.3, 56.5, 58.1, 51.4, 32.3 ve kökçük uzunluğu (cm) 2.7, 5.2, 4.7, 4.1, 3.4, 2.3 değerlerini olarak elde ettiklerini bildirmişlerdir. Bununla beraber anason tohumlarının düşük GA₃ dozlarında daha fazla çimlendiğini ve yüksek çimlenme oranına 2 yaşındaki tohumlarda endüşük ise 4 yaşındaki tohumlarda ulaştıklarını söylemişlerdir.

Abacıoğlu (2019), *Salvia officinalis* L.(tıbbi adaçayı) tohumlarında kontrollü koşullarda yaptıkları bir araştırmada; tohumlara birbirinden farklı hormonları (IAA, IBA, GA₃ ve NAA) birbirinden farklı dozlarda [hiçbir işlem görmemiş (saf su), 1000ppm, 2500ppm, 5000 ppm'de 3-5 sn tutma; kontrol (saf su), 50ppm, 100ppm, 200 ppm'de 24 saat bekletme] uyguladığı bir çalışmada; en yüksek çimlenme yüzdesine yoğun olarak uygulanmış hormon dozlarından elde ederken, en düşük yüzdelere ise düşük dozlu uygulamalardan elde edildiğini ve horman dozlarının azaldıkça yüzdenin düştüğünü saptamışlardır. Bunun sonucunda farklı dozlarda uygulanan hormonların çimlenmeye etkisinin olduğunu saptamışlardır.

Ekin (2019), uşkun (*Rheum ribes* L.) tohumlarında dormansiye kırmak için gerçekleştirdiği çalışmada; uşkun tohumlarına uygulanabilecek en doğru metodun GA₃+stratifikasyon (500 ppm GA₃, + 4°C 'de 10 gün, 15 gün, 20 gün, 25 gün ve 30 gün tutma) uygulamasının olabileceği ve aydınlık ortamda bekletilen tohumların karanlık durum şartlarına kıyasla daha fazla tohum çimlenmesi oranına sahip olduğunu bildirmiş, GA₃ bekletmenin çimlenme üzerine olumlu etkisinin olduğunu saptamışlardır.

Gürsoy (2019), kontrollü koşullarda bazı aspir (*Carthamus tinctorius* L.) tohumlarının çimlenmesi üzerine yaptığı çalışmada; farklı dozlarda GA₃ (kontrol, 25, 50, 100, 200 mh/1) belirlenen hususlar [çimlenme yüzdesi (%), ortalama çimlenme zamanı (gün), kök boyu (cm), fide boyu (cm), çimlenme hızı (gün), fideyaş ağırlığı (mg), fide kuru ağırlığı (mg), kök yaş ağırlığı (mg), kök kuru ağırlığı (mg)] bakımından olumlu yönde etki ettiğini, artan GA₃ dozların çimlenmeyi arttığını söylemişlerdir.

Tursun (2019), kontrollü koşullarda *Salvia verticillata* tohumlarında gerçekleştirdikleri araştırmada; farklı ışık ve sıcaklık şartları (14 saat 26 °C ve 10 saat 16 °C de büsbütün aydınlık, 10 saat karanlık/14 saat aydınlık ve karanlık) olan ortamda çeşitli doz GA₃(250, 500, 1000 ve 2000 ppm) ile muamele edilmiş ve farklı sürelerde saf su uygulaması (24, 72, 120 saat) koşullarında tohumların çimlenme durumlarını araştırmıştır. Bunun sonucunda da; en iyi çimlenmenin 2000 ppm GA₃ ile muamele edilmiş ve sürekli karanlık koşullarda bekletilmiş tohumlardan meydana geldiğini, artan GA₃doz uygulamalarının çimlenmeyi pozitif yönde etki ettiğinisöylemişlerdir.

Sönmez ve ark. (2019), *Salvia fruticosa* Mill. ve *Salvia officinalis* L. tohumlarındakontrol (herhangi bir işlem uygulanmamış) ve gibberellik asitin (24 saat 1000 ppm’de tutma) tesirini araştırdıkları bir çalışmada; GA₃ uygulamasında (%86, %82) daha fazla çimlenme oranı meydana geldiğini ve her iki türün tohumlarında da çimlenme oranının pozitif yönde etkilediğini bildirmişlerdir.

Beken (2020),Anadolu adaçayı (*Salvia fruticosa*Mill.) tohumlarında kontrollü koşullarda farklı stratifikasyon uygulamaları (kontrol, 2 hafta, 4 hafta ve 42 gün, +4 °C sıcaklıkta) ve farklı dozda GA₃(0, 100, 200, 300 ve 400 ppm) uygulamalarının çimlenme ve fide kalitesi üzerine etkisini araştırmışlardır. Buna göre en fazla çimlenme hızı değerini 14 gün stratifikasyon ve 300 ppm GA₃uygulanmış tohumlardan, en yüksek çimlenme gücü değerine ise 14 gün stratifikasyon süresi ve 200 ppm GA₃ uygulamasından elde ettiklerini bildirmişlerdir. Stratifikasyon ve GA₃ doz uygulamalarının Anadolu adaçayı tohumlarında tek ve birleşik etkisinin

olduğunu, çimlenme ve fide kalitesi üzerinde olumlu etkilerinin olumlu etkilerinin olduğunu saptamışlardır.

Oral ve ark. (2020), kontrollü koşullarda kinoa bitkisi (*Chenopodium quinoa* Willd.) tohumlarında uygulanmış GA₃'ün tuzlu şartlarda çimlenmesi ve gelişimi üstüne yapmış oldukları çalışmada; tohumlar farklı GA₃ dozları (0, 100, 200 ve 300 ppm) ve ardından birbirinden farklı tuz (0mM, 100mM, 200mM ve 400 mM NaCl) konsantrasyonu uygulanmış ve bunun sonucunda artan tuz konsantrasyonuna bağlı olarak çimlenmenin azaldığını tespit etmişlerdir. Fakat tuz konsantrasyonlarından farklı olarak artan GA₃ dozlarının ise çimlenme ve büyüme üzerine pozitif etki yaptığını ve en iyi çimlenmenin 300 ppm GA₃ + 0 mM NaCl (kontrol) uygulamasından elde ettiklerini bildirmişlerdir.

Kelkit ve Akçal (2020), Kum zambağı (*Panocratium maritimum* L.) tohumlarında kontrollü koşullarda farklı GA₃ dozlarının (1000, 1500, 2000 ppm) çimlenme özellikleri üzerine etkisini araştırdıkları bir çalışmada; artan GA₃ dozlarına bağlı olarak çimlenme oranının da arttığını söylemişlerdir. Ayrıca en yüksek çimlenme yüzdesinin (%87) 2000 ppm GA₃ uygulamasından elde ettiklerini bildirmişlerdir.

Tosun ve ark. (2021), *Echinophora tournefortii* Jaub. & Spach., *Echinophora tenuifolia* L. subsp *sibthorpiana* (Guss) Tutin ve *Echinophora trichophylla* J.E.Smith tohumlarında çimlenme özelliklerini belirlemek için GA₃ (0 ppm, 250 ppm, 500 ppm ve 1000 ppm), soğuk katlama (30gün, 60gün, 90gün ve 120 gün) ve X-ray çekimleri uygulamalarını yapmışlardır. Bunun sonucunda soğuk katlama uygulamalarının çimlenme üzerine kısmen katkı sağlarken GA₃ dozlarının herhangi bir değişime neden olmadığını bildirmişlerdir.

Hacıkamiloğlu ve ark (2021), Tagetes ekstarktının ekinezya (*Echinacea purpurea* L.) tohumlarının çimlenmesi üzerine etkisini belirlemek amacıyla yürütmüş oldukları çalışmada; 4 farklı ön uygulama süresi (0 dakika (kontrol), 30 dakika, 4 saat ve 24 saat) ve 4 farklı ekstrakt konsantrasyonu (%0 (kontrol), %10, %50 ve

%100) uygulanmış ve % 58,6 ile en iyi çimlenme oranının 24 saat süre ile Tagetes ekstraktı ile muamele edilmiş tohumlardan elde etmişlerdir. Ayrıca Tagetes ekstraktı konsantrasyonu bakımından ise en yüksek çimlenme oranının (%59) %10 uygulamasından meydana geldiğini bildirmişlerdir.

Demirkaya ve Arslan (2021), kontrollü koşullarda ekinezya (*Echinacea purpurea*) tohumlarında bazı ön uygulamaların (deniz yosunu ekstraktı, metiljasmonat (MeJA), saf su) tohum canlılığı ve tohum gücü üzerine etkilerini incelemişlerdir. Tohumlara 1, 2 ve 3 gün süre ile 20 °Cde yapılan uygulamalar sonucunda en yüksek çimlenme oranının (%75) saf suda 2 gün süre ile bekletme uygulamasından, en iyi ortalama çimlenme süresinin 2 gün süre ile yapılan MeJA uygulamasından elde ettiklerini söylemişlerdir. Ayrıca saf suda 3 gün bekleme uygulamasının çimlenme ve tohum gücü açısından en ideal uygulama olduğunu bildirmişlerdir.

Boyacı ve ark. (2021), kuşburnu tohumlarında yaptıkları bir çimlendirme çalışmasında; çimlenme oranı ve çöğür gelişimi üzerine sıcaklık uygulamalarının (14 hafta 22°C sıcaklıkta ılık katlama + 14 hafta süreyle 4°C sıcaklıkta soğuk katlama) ve farklı katlama ortamlarının (kum, torf, vermikompost ve vermikülit) etkisini araştırmışlardır. Bunun sonucunda ise 14 hafta ılık + 14 haftalık soğuk katlama süresinin eksik kaldığını ve bütün katlama uygulamalarında katlama şartları ve sıcaklığın yalnız başına yeterli olmadığını söylemişlerdir.

3. MATERYAL ve YÖNTEM

3.1. Materyal

Araştırmada, Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarımsal Araştırma ve Uygulama Alanında bulunan, *Lavandula angustifolia* türüne ait tohumlar (2020 sezonundan elde edilen) kullanılmıştır (Şekil 3.1.). Tohumların dezenfekte edilmesi için %5'lik Sodyum hipoklorit (çamaşır suyu)den yararlanılmıştır.GA₃ dozları, toz haldeki GA₃ (Sigma-Aldrich CAS-NO:77-06-5)(Şekil 3.2.) ile hazırlanmış olup çimlendirme denemesi, sıcaklık, ışık ve nemi dengeliçimlendirme kabinde yürütülmüştür. Çimlenme denemesi için cam petriler, filtre kâğıdı ve saf su kullanılmıştır. Sürme denemesi için ise 10 cm yüksekliğinde 40×60 cm ölçülerinde plastik kasalar ve torf kullanılmıştır. Ayrıca fidelerin kurutulması ve malzemelerin sterilizasyonu için etüv kullanılmıştır.



Şekil 3. 1. Denemede kullanılmış olan tohumlardan bir fotoğraf



Şekil 3.2. Denemede lullanılmış olangibberellik asitten bir fotoğraf

3.2. Yöntem

Deneme 2021-2022 (Aralık-Mart) arasında Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesinde yürütülmüştür. Çalışmada lavanta tohumları, 10 farklı stratifikasyon süresi (Kontrol, 7 gün, 14 gün, 21 gün, 28 gün, 35 gün, 42 gün, 49 gün, 56 gün ve 63 gün, +4 °C sıcaklıkta ve nemli ortamda tutma) ve 5 farklı GA₃ doz (0, 250, 500, 750 ve 1000 ppm GA₃ çözeltilerinde 24 saat tutma) uygulamaları yapılarak, bu tohumların çimlenme ve fide gelişimi üzerindeki tesirini belirlemek amacıyla 2 farklı deneme (çimlenme ve sürme) şeklinde yürütülmüştür.

Deneme 3 tekerrürlü olarak Tesadüf Parsellerinde Bölünmüş Parseller Deneme Desenine göre kurulmuş olup ana parsellere stratifikasyon süreleri alt parsellere GA₃dozları olacak şekilde dizayn edilmiştir.

Stratifikasyon uygulaması: Lavanta tohumları stratifikasyon uygulamasından daha önce saf suda 24 saat bekletilmiş ve dibe çöken tohumlar kuullanılmıştır. Ardından tohumlar 2 kat kurutma kâğıdı arasına konulduktan sonra nemlendirilip saklama kabına konularak ve +4 °C de 7, 14, 21, 28, 35, 42, 49, 56 ve 63 gün süreyle ön üşütme işlemine tabi tutulmuştur. Hiçbir işlem yapılmamış gruplarda stratifikasyonuygulamasına başvurulmamıştır.

GA₃ uygulaması: Toz durumdaki GA₃'ten 100 mg hassas terazi yardımıyla tartılmış üstüne 10-15 ml alkol eklenmek suretiyle toz GA₃ eritilmiş ve 1000 ppm lik stok çözelti hazırlanmıştır. Ardından GA₃ çözeltisi üstüne saf su eklenmiş 250, 500 ve 750 ppm GA₃ dozları hazırlanmıştır. Uygulama öncesinde stratifikasyon süreleri dolan tohumlar %5 lik hipoklorik asit (çamaşır suyu) de 3 dakika süreyle bekletilmiş ardından saf su ile temizlenmiştir. Daha sonra stratifikasyon işlemi uygulanan tohumlar ve kontrol grubu tohumları, hazırlanmış olan 0, 250, 500, 750 ve 1000 ppm GA₃ dozlarında 24 saat bekletilmiştir. Çalışmada sürecinde kullanılmış olan bütün malzemeler (petri, filtre kağıdı.) kullanım öncesi, 100 °C de etüv yardımıyla sterilize edilmiştir. Uygulamalara göre hazırlanan tohumlar, her hafta, çimlenme denemeleri için petrilere ve sürme denemeleri için kasalara ayrı ayrı ekilerek iki deneme şeklinde yürütülmüştür.

Çimlendirme denemesi, her bir uygulama üç tekerrürlü olarak, cam petrilere filtre kâğıdı arasında yapılmıştır. Uygulama planına göre (Çizelge 1.) her petri kabına 50 adet tohum yerleştirilerek, üzeri kurutma kağıdı ile kapatılarak (Şekil 3.3.) sulanmış ve 24°C sıcaklık ve %65-70 neme ayarlı, karanlık iklim dolabına alınmıştır (Şekil 3.4.). Çimlenme denemesinde alınan tohumların nemive sıcaklık kontrolleri yapılarak 30 gün boyunca ilgili gözlemler alınmıştır.

Sürme denemesi, 40×60×10 cm ebatlarında plastik kasalara, 8-9 cm torf doldurularak hazırlanmış ve her uygulama üç tekrarlamalı olacak şekilde ekim yapılmıştır. Uygulama planına göre (Çizelge 3.1.) her parsel için 30 adet tohum ekilmiş, tohumların üzerine 0.5 cm kalınlıkta torf gelecek şekilde kapatılarak, hafifce bastırılıp ardından sulanmıştır. Ekim yapılan kasalar ortalama 24°C sıcaklıkta cam seraya alınmıştır. Sürme denemesinde alınan kasaların nemive sıcaklık kontrolleri yapılarak 30 gün boyunca ilgili gözlemler alınmıştır (Şekil 3.5.).

Çizelge 3.1. Deneme uyguşalma planı

Ön üşütme Süreleri	Giberelik asit dozları (ppm)				
1.Kontrol	0	250	500	750	1000
2. 7 gün	0	250	500	750	1000
3. 14 gün	0	250	500	750	1000
4. 21 gün	0	250	500	750	1000
5. 28 gün	0	250	500	750	1000
6. 35 gün	0	250	500	750	1000
7. 42 gün	0	250	500	750	1000
8. 49 gün	0	250	500	750	1000
9. 56 gün	0	250	500	750	1000
10. 63 gün	0	250	500	750	1000



Şekil 3.3. Çimlenmeye bırakılmak üzere hazırlanmış tohumlardan bir fotoğraf



Şekil 3.4. Çimlenmek amacıyla bırakılmış tohumlardan bir fotoğraf



Şekil 3.5. Sürgün denemesinden bir fotoğraf

3.3. Denemede İncelenen Özellikler

Çimlenme hızı (%): Çalışma süreci boyunca her petride, her gün çimlenen tohum sayıları belirlenmiş ve 15. güne (yapılan ön çalışma ile belirlenmiştir) kadar çimlenen toplam tohum sayıları kullanılarak, % olarak aşağıdaki formülle hesaplanmıştır (Beken, 2020).

Çimlenme hızı % = (Bir petride çimlenmiş tohum adedi)x100 (bir petrideki toplam tohum adedi)

Çimlenme gücü (%): Çalışma süreci boyunca yapılan uygulamalarda her petride, çimlenme periyodu sonuna kadar çimlenmiş tohum adetleri belirlenmiş ve toplam tohum adetlerine göre % olarak aşağıdaki formülle hesaplanmıştır(Beken, 2020).

Çimlenme Gücü % = (Bir petride çimlenmiş tohum adedi)x100/(bir petrideki toplam tohum adedi)

Sürme hızı (%): Çalışma süreci boyunca uygulamalara göre her parselde, her gün çıkış yapan fide sayıları belirlenmiş ve 17. güne kadarki toplam fide, ekilen tohum sayılarına göre % olarak, aşağıdaki formülle hesaplanmıştır (Beken, 2020).

Sürme hızı % = (Birinci duraksamaya kadarçıkan fide sayısıx100)/ekilen toplam tohum sayısı

Sürme gücü (%): Çalışmada uygulamalara göre her parselde, sürme periyodu sonuna kadar, çıkış yapan toplam fide adetleri belirlenmiş olup toplam ekilen tohum adetlerine göre % olarak aşağıdaki formülle hesaplanmıştır (Beken, 2020).

Sürme gücü % = (toplan fide sayısıx100)/ekilen toplam tohum sayısı

Aşağıda belirtilen fide özelliklerine ilişkin gözlemler sadece sürme denemesinde alınmıştır.

Fide sürgün uzunluğu (cm): Her parselden tesadüfen seçilen 5 fidede, kökün boğaz kısmı ile en üstte bulunan yaprak ucu arasındaki uzaklık cetvelle ölçülerek, ortalamaları (cm) belirlenmiştir(Şekil3.6.).

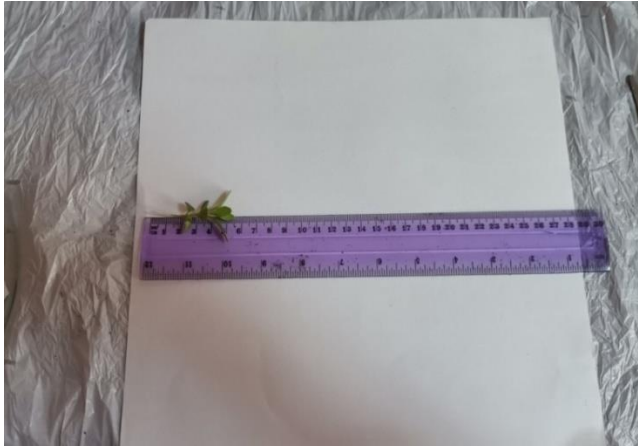
Sürgün yaş ağırlığı (mg): Her bir parselden tesadüfen seçilen 5 fidede, kök ve sürgün birbirlerinden ayrıştırılarak, sürgün yaş ağırlığı oranları (mg) tespit edilmiştir(Şekil 3.7.).

Sürgün kuru ağırlığı (mg): Sürgün yaş ağırlıkları belirlenmiş olan sürgünler 80°C’de 48 saat kurutma işlemine tabi tutulduktan sonra tekrar tartılmış, sürgün kuru ağırlıkları (mg) tespit edilmiştir(Şekil 3.8.).

Fide kök uzunluğu (cm): Her bir parselden tesadüfen seçilen 5 fidede, kökün boğaz kısmı ile kökün uc kısmı arasındaki uzaklık cetvelle ölçülerek, ortalamaları (cm) belirlenmiştir.

Kök yaş ağırlığı (mg): Her bir parselden tesadüfen seçilen 5 fidede, kök ve sürgün birbirlerinden ayrıştırılarak, kök yaş ağırlık oranları (mg) tesit edilmiştir.

Kök kuru ağırlığı (mg): Kök yaş ağırlığı belirlenmiş olan kökler 80°C’de 48 saat kurutma işlemine tabi tutulduktan sonra tekrar tartılmış, kuru ağırlıkları (mg) tespit edilmiştir.



Şekil 3 6. Gözlemler alındığı sırada bir fotoğraf



Şekil 3.7. Fideler hassas terazide tartılırken bir fotoğraf



Şekil 3.8. Etüvde kurumaya bırakılan ve kurumuş fideler

3.4. Verilerin Analizi

Ortaya çıkan değerler tesadüf parsellerinde bölünmüş parseller deneme deseni baz alınarak, MSTAT-C programı yardımıyla varyans analizi yapılmış, istatistiksel olarak önemli olanlar Lsd (%5)'e göre gruplandırılmıştır.

4. ARAŞTIRMA BULGULARI ve TARTIŞMA

4.1. Çimlenme Hızı

Lavanta (*Lavandula angustifolia* Mill.) tohumlarının birbirinden farklı stratifikasyon zamanları ve GA₃ dozlarında belirlenen çimlenmenin hızı ortalamalarının varyans analiz değerlerine ilişkin sonuçları Çizelge 4.1.' de verilmiştir.

Çizelge 4.1.Lavanta (*Lavandula angustifolia*.) tohumlarının birbirinden farklı stratifikasyon süreleri ve GA₃ dozlarında belirlenen çimlenme hızı ortalamalarına ait varyans analiz tablosu

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalamaları	F Değeri
Stratifikasyon Süresi(A)	9	1.178.893	400.9839**
Hata 1	20	2.940	
GA ₃ Dozları (B)	4	9.168.100	2034.3417**
AxB	36	137.49	30.4923**
Hata 2	80	4.507	
Genel	149		
Cv (%)		9.55	

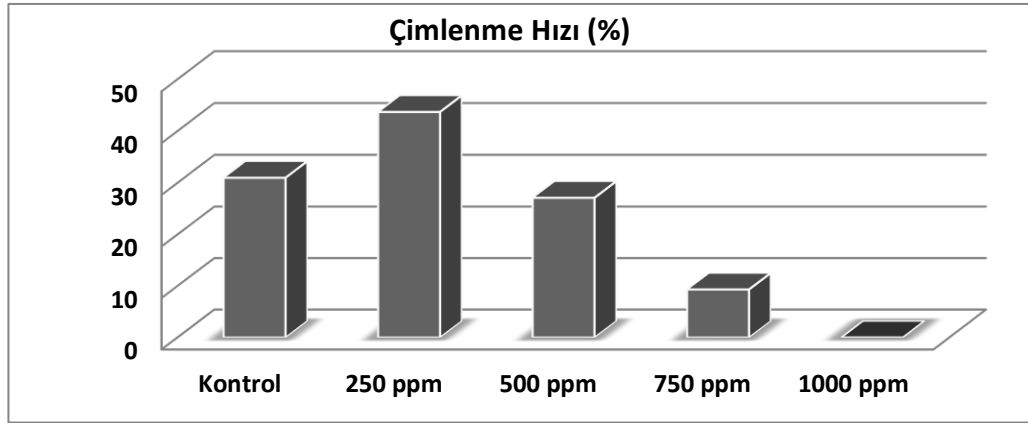
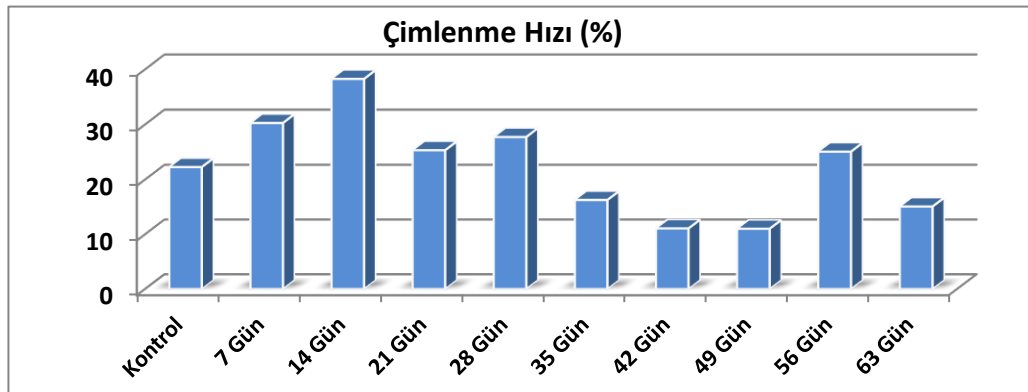
** . %1. Seviyesinde önemli

Çizelge 4.1.'e göre lavanta tohumlarının çimlenme hızı üzerine, stratifikasyon süreleri ve GA₃ doz uygulamalarının ana ekilerinin ve stratifikasyon süresi x GA₃ dozları etkileşimlerinin önemli seviyede etkili olduğu görülmektedir.

Farklı stratifikasyon ve GA₃ dozlarında belirlenen lavanta (*Lavandula angustifolia*.) çimlenme hızının ortalama ölçütleri (%) ve meydana gelen gruplar Çizelge 4.2.' de gösterilmiştir.

Çizelge 4.2. Farklı stratifikasyon süreleri ve GA₃ dozlarında (*Lavandula anfastifolia*) tohumlarında belirlenen çimlenme hızı ortalamaları (%) ve oluşan gruplar

Stratifikasyon Süreleri	Kontrol	GA ₃ Dozları				Ortalama
		250 ppm	500 ppm	750 ppm	1000 ppm	
Kontrol	28.00 ij	48.67d	25.33jkl	9.33 st	0.00 v	22.27 e
7 gün	38.00 f	60.67b	37.33 f	5.33pq	0.00 v	30.27 b
14 gün	49.33 d	70.00 a	47.33de	24.67j-m	0.00 v	38.27 a
21 gün	38.67 f	48.67d	0.67 hi	8.67 t	0.00 v	25.33 d
28 gün	46.00de	54.67 c	26.67 jk	11.33rst	0.00 v	27.73 c
35 gün	24.00 klm	33.33gh	20.00no	4.00 u	0.00 v	16.27 f
42 gün	14.67 pqr	21.33mno	5.33 pq	4.00 u	0.00 v	11.07 g
49 gün	12.67 qrs	23.00 lmn	15.33pq	4.00 u	0.00 v	11.00g
56 gün	37.33 f	44.67 e	35.33 fg	8.00 t	0.00 v	25.07d
63 gün	21.33mno	32.00 gh	18.00op	4.00 u	0.00 v	15.07 e
Ortalama	31.00 B	43.70 A	27.13C	9.33 D	0.00 E	
LSD (%5)	1.31 (Stratifikasyon), 1.09 (GA ₃ Dozları), 3.45 (StratifikasyonxGA ₃ Dozları)					

Şekil 4.1. Çimlenme hızı GA₃ ortalama değerleri (%)

Şekil 4.2. Çimlenme hızı stratifikasyon ortalama değerleri (%)

Çizelge 4.2.'de, birinden farklı stratifikasyon sürelerine göre, çimlenme hızı değerlerinin ortalama % 11.00-38.27 aralığında, gerçekleştiği en fazla çimlenme hızı ölçütü 14 gün stratifikasyon, en az çimlenme hızı değeri ise 49 gün stratifikasyon uygulamasında belirlendiği(Şekil 4.1.); farklı GA₃ dozlarına göre, çimlenme hızı değerlerinin ortalama %0.00-43.70 aralığında gerçekleştiği, en yüksek çimlenme hızı değerinin 250 ppm GA₃ dozundan elde edildiği daha yüksek uygulamalarda bu oranın düştüğü, en düşük çimlenme hızı değerinin ise 1000 ppm GA₃ dozundan elde edildiği görülmüştür(Şekil 4.2.). Farklı stratifikasyon süreleri x GA₃dozları birleşik etkilerine bakıldığında tohum çimlenmesi hızı ölçütlerinin %0.00-70.00 aralığında olduğu, en fazla çimlenme hızının ölçütü 14 gün stratifikasyonx250 ppm GA₃ etkileşiminden, en az tohum çimlenmesi hızı ölçütü ise 1000 ppm GA₃ uygulanmış tüm stratifikasyon interaksiyonlarında saptandığı gözlenmiştir. Genel olarak çimlenme hızı üsütüne250 ppm üzerindeki GA₃ uygulamalarının artan doz uygulamalarına bağlı olarak olumsuz yönde etkilediği ve 1000 ppmuygulamasında çimlenmenin olamadığı gözlemlenmiştir. Stratifikasyon süresi uygulamalarında ise 14 güne kadar pozitif yönde olan etki, daha uzun stratifikasyon uygulamalarında çimlenme hızını negatif yönde etkilemiştir. Ayrıca GA₃ve stratifikasyon birlikte tesirlerinin çimlenme hızını değişik şekillerde etki ettiği söylenebilir. En fazla çimlenme hızı değeri 14 gün stratifikasyon süresix250 ppm GA₃ doz uygulamasından elde edilmiş ve daha fazladönem stratifikasyon uygulamaları ve daha yüksek doz uygulamaları çimlenme hızı ölçütünü negatif yönde etkilediği belirlenmiştir.

Bulgularımız GA₃ uygulamalarının çimlenme hızına pozitif yönde etki ettiğini bildiren bazı araştırmacıların (Mala ve ark.,2011; Miclea ve Chifor,2018) bulgularıyla uyumlu bulunurken, Chetouani ve ark. (2017), 1000 ppm GA₃doz uygulamasının *Lavandula denta* tohumlarında çimlenme oranını artırttığını bildirdikleri çalışma ile çelişmektedir.Bu durumun,kullanılan tohum farklılığından, tohumun canlılığından, tohumun sağlandığı bitkinin yetiştirilme koşullarından veya genotip farklılıklardan kaynaklanmış olabileceği düşünülmektedir.

Stratifikasyon uygulamalarının çimlenme hızı üzerine olumlu etkisi olduğunu söyleyen Dobrowolska ve Zawadzinska (2014) 'nin çalışmalarıyla benzerlik göstermiştir.

4.2. Çimlenme Gücü

Lavanta (*Lavandula angustifolia* Mill.) tohumlarının birbirinden farklı stratifikasyon zamanları ve GA₃ dozlarında belirlenen çimlenmenin gücü değerlerine ilişkin varyans analiz tablosu Çizelge 4.3.'te gösterilmiştir.

Çizelge 4.3. Lavanta (*Lavandula angustifolia* Mill.) tohumlarının birbirinden farklı stratifikasyon zamanları ve GA₃ dozlarında belirlenen çimlenme gücü ortalamalarına ilişkin varyans analiz tablosu

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalamaları	F Değeri
Stratifikasyon Süresi(A)	9	2470.211	1861.968**
Hata 1	20	1.327	
GA ₃ Dozları (B)	4	19377.200	11556.97**
AxB	36	336.652	200.7864**
Hata 2	80	1.677	
Genel	149		
Cv (%)		4.00	

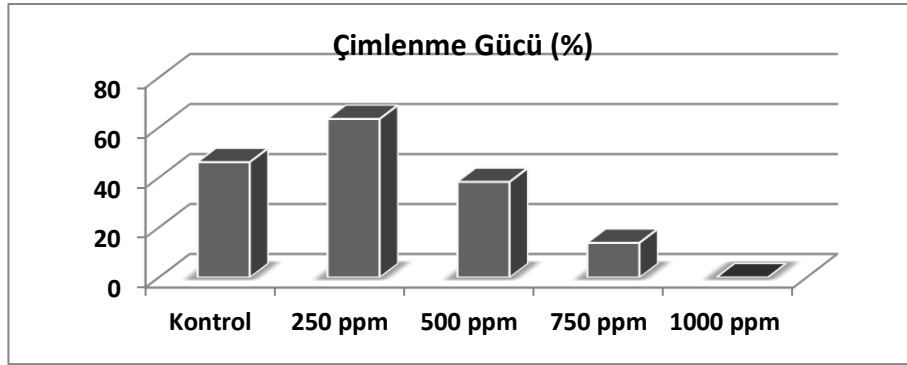
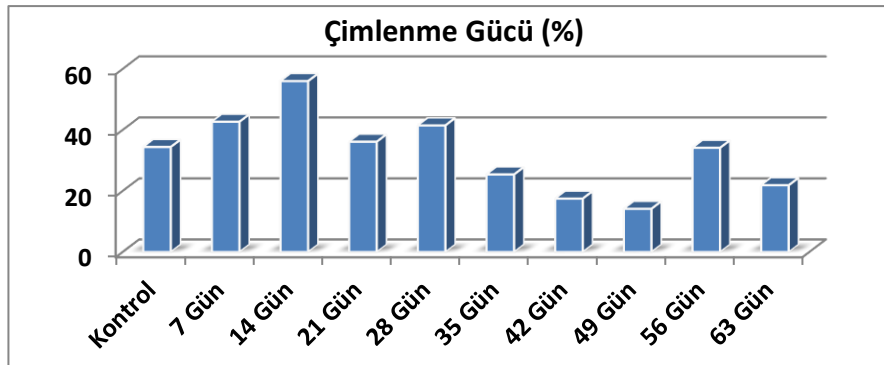
** . %1. Seviyesinde önemli, ^{0D}. Önemli değil

Çizelge 4.3.'e göre, lavanta tohumları çimlenme gücü üstüne, stratifikasyon zamanları ana etkilerinin,GA₃doz uygulamalarının ve stratifikasyon süresixGA₃ dozları etkileşimlerinin önemli seviyedeetki ettiği görülmektedir.

Farklı stratifikasyon süreleri ve GA₃ dozlarında saptanan lavanta (*Lavandula angustifolia* Mill.) tohum çimlenmesi gücü ortalama (%) ölçütleri ve meydana gelen gruplar Çizelge 4.4.'te gösterilmiştir.

Çizelge 4.4.Farklı stratifikasyonsüreleri ve GA₃ dozlarındadozlarında belirlenen lavanta (*Lavandula angustifolia* Mill.) tohumlarında çimlenme gücü ortalamaları (%) ve oluşan gruplar

Stratifikasyon Süreleri	GA ₃ Dozları					Ortalama
	Kontrol	250 ppm	500 ppm	750 ppm	1000 ppm	
Kontrol	38.00 lm	76.00cd	40.67 k	17.33uv	0.00 y	34.40 e
7 gün	50.00 i	85.33 b	52.00 i	26.00 r	0.00 y	42.67 b
14 gün	76.67 c	93.33 a	70.00 f	40.00 kl	0.00 y	56.00 a
21 gün	64.67 g	73.33 e	32.67 op	10.00 w	0.00 y	36.13 d
28 gün	74.00de	83.33 b	34.67no	15.33 v	0.00 y	41.47 c
35 gün	35.33 n	51.33 i	34.33 n	6.00 x	0.00 y	25.40 f
42 gün	22.00 s	36.00mn	25.33 r	4.00 x	0.00 y	17.47 h
49 gün	18.00 tu	28.67 q	20.00 st	4.00 x	0.00 y	14.13 i
56 gün	51.33 i	61.33 h	46.00 j	12.00 w	0.00 y	34.13 e
63 gün	32.00 p	46.00 j	27.33 qr	4.00 x	0.00 y	21.87 g
Ortalama	46.20 B	63.47 A	38.30 C	13.87 D	0.00 E	
LSD (%5)	0.88 (Stratifikasyon), 0.67 (GA ₃ Dozları), 2.104 (StratifikasyonxGA ₃ Dozları)					

Şekil 4.3. Çimlenme gücü GA₃ ortalama değerleri (%)

Şekil 4.4. Çimlenme gücü stratifikasyon ortalama değerleri (%)

Çizelge 4.4.'te, birbirinden farklı stratifikasyon sürelerine göre, ortalama çimlenme gücü değerlerinin % 14.13-56.00 aralığında gerçekleştiği, en fazla çimlenme gücü değeri 14 gün stratifikasyon, en düşük ölçütü ise 49 gün stratifikasyon uygulamasında belirlendiği; GA₃ dozlarına göre incelendiğinde ortalama çimlenme gücü ölçütlerinin % 0.00-63.47 aralığında gerçekleştiği (Şekil 4.3.), en yüksek çimlenme gücü değerinin 250 ppm GA₃ uygulamalarından en düşük çimlenme gücü değerine ise 1000 ppm GA₃ uygulanmış tüm interaksiyonlarından saptandığı görülmektedir (Şekil 4.4.). Ayrıca farklı stratifikasyon süreleri x GA₃ dozları beraber etkilerine bakıldığında, çimlenme gücü ölçütlerinin % 0.00-93.33 aralığında gerçekleştiği, en fazla çimlenme gücü ölçütü 14 gün stratifikasyon x 250 ppm GA₃ etkileşiminden, en az tohum çimlenmesi gücü ölçütü ise 1000 ppm GA₃ uygulamasında saptanmıştır. Genel olarak GA₃ ve stratifikasyon beraber etkilerinin çimlenme gücüne değişik biçimlerde etki ettiği söylenebilir. En fazla oranda çimlenme gücü değerine 14 stratifikasyon süresi x 250 ppm GA₃ uygulamasında ulaşılmış ve daha fazla süreli stratifikasyon uygulamalarının ve GA₃ uygulamaları çimlenme gücü ölçütünü negatif yönde etkilediği tespit edilmiştir.

Bulgularımız stratifikasyon sürelerinin çimlenme gücünü pozitif anlamda etki ettiğini söyleyen kimi araştırmacıların (Ünal ve ark., 2004; Temel ve Tokur, 2005; Göktürk ve ark., 2007; Yücel ve Yılmaz, 2009; Subaşı ve Güvensen, 2010; Özcan ve ark., 2014) bulgularıyla benzerlik göstermektedir. Bunun yanında stratifikasyon uygulamalarında, uygulanan süresinin yükselmesinin çimlenme oranına negatif yönde etki ettiğini söyleyen Köse (2000)'nin denemesiyle benzer yönleri bulunsa da 28. ve 56. günde değerlerin önceki haftaya oranla artmış olması çelişmektedir. Bunun sebebi tohumların canlılığı, tohumun elde edildiği bitkiden ve genotip farklılıklardan kaynaklanmış olabilmektedir.

Çimlenme gücü ölçütünün 250 ppm GA₃ uygulamasında artış gösterdiğini ve doz oranının artıkça bu değerlerin negatif yönde etkilendiğinin söyleyen kimi araştırmacıların (Bağçe, 2006; İpek ve ark., 2008; Subaşı ve Güvensen, 2010;) bulgularıyla uyumlu bulunmuştur.

4.3.Sürme Hızı

Lavanta (*Lavandula angustifolia* Mill.) tohumlarının birbirinden farklı stratifikasyon süreleri ve GA₃ dozlarında belirlenen sürme hızı ortalamalarının değerlerine ilişkin varyans analiz tablosu Çizelge 4.5.'te verilmiştir.

Çizelge 4.5. Lavanta (*Lavandula angustifolia* Mill.) tohumlarının farklı stratifikasyon süreleri ve GA₃ dozlarında belirlenen sürme hızı ortalamalarına ait varyans analiz tablosu

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalamaları	F Değeri
Stratifikasyon Süresi(A)	9	1.983.292	422.576**
Hata 1	20	4.693	
GA ₃ Dozları (B)	4	9.058.373	1679.550**
AxB	36	533.840	98.982**
Hata 2	80	5.393	
Genel	149		
Cv (%)		10.29	

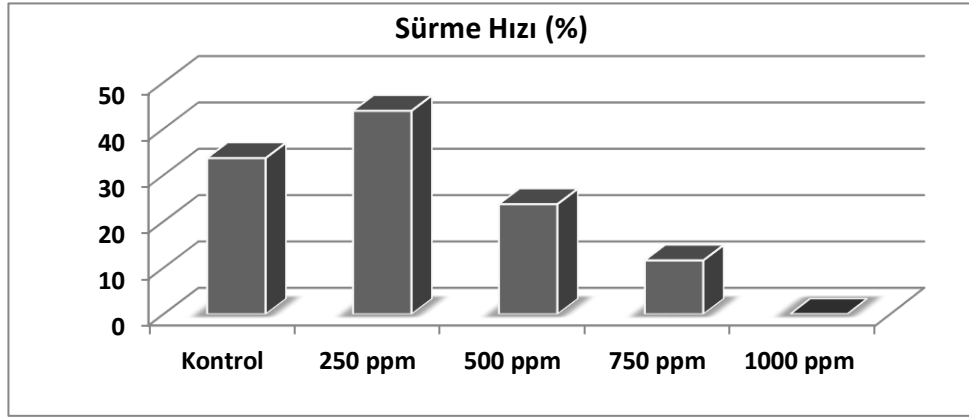
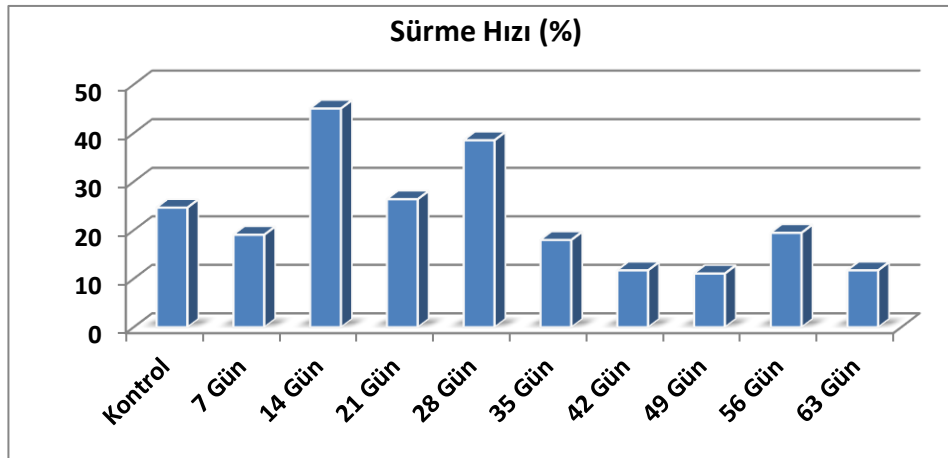
** . %1. Seviyesinde önemli,

Çizelge 4.5.'e göre, lavanta tohumlarının sürme hızı üsütüne, stratifikasyon süreleri ana etkilerinin,GA₃ doz uygulamalarının ve stratifikasyon süresixGA₃ dozları etkileşimlerinin etkilerinin önemli düzeyde etki ettiği görülmektedir.

Lavanta (*Lavandula angustifolia* Mill.) tohumlarında farklı stratifikasyon süreleri ve GA₃ dozlarında belirlenen sürme hızı ortalama (%) ölçütleri ve meydana gelen gruplar Çizelde 4.6.'da gösterilmiştir.

Çizelge 4.6.Farklı stratifikasyon süreleri ve GA₃dozlarında belirlenen lavanta (*Lavandula angustifolia* Mill.) tohumlarında sürme hızı ortalamaları (%) ve oluşan gruplar

Stratifikasyon Süreleri	GA ₃ Dozları					Ortalama
	Kontrol	250 ppm	500 ppm	750 ppm	1000ppm	
Kontrol	21.33no	36.67 gh	12.00 r	53.33 de	0.00 v	24.67 d
7 gün	17.33pq	44.00 f	26.00klm	8.00 s	0.00 v	19.07 e
14 gün	68.00 c	80.67 a	52.00e	24.67lmn	0.00 v	45.07 a
21 gün	56.00 d	51.33 e	18.67 op	6.00 st	0.00 v	26.40 c
28 gün	72.67 b	80.67 a	31.33 ij	8.00 s	0.00 v	38.53 b
35 gün	28.67 jk	34.00 hi	23.33 mn	4.00 tu	0.00 v	18.00 e
42 gün	14.67 qr	24.67lmn	17.33 pq	2.00 uv	0.00 v	11.73 f
49 gün	14.00 qr	22.67 mn	16.67 pq	2.00 uv	0.00 v	11.07 f
56 gün	28.00 jkl	38.00 g	25.33klm	6.00 st	0.00 v	19.47 e
63 gün	16.00pq	26.00klm	14.67 qr	2.00 uv	0.00 v	11.73 f
Ortalama	33.67 B	43.87 A	23.73 C	11.60 D	0.00 E	
LSD (%5)	1.65 (Stratifikasyon), 1.19 (GA ₃ Dozları), 3.77 (StratifikasyonxGA ₃ Dozları)					

Şekil 4.5. Sürme hızında GA₃ ortalama değerleri (%)

Şekil 4.6. Sürme hızında stratifikasyon ortalama değerleri (%)

Çizelge 4.6.'te, farklı stratifikasyon sürelerine göre, oluşan ortalama sürme hızı değerlerinin % 11.07-45.07 aralığında gerçekleştiği (Şekil 4.5.), en yüksek sürme hızı değeri 14 gün stratifikasyon, en az değeri ise 49 gün stratifikasyon uygulamasında saptandığı; GA₃ dozlarına bakılarak incelendiğinde ortalama sürme hızı ölçütlerinin % 0.00-43.87 aralığında gerçekleştiği, en fazla sürme hızı 250 ppm GA₃ uygulamalarından en düşük sürme hızı değerine ise 1000 ppm GA₃ uygulanmış tüm interaksiyonlarından saptandığı görülmektedir(Şekil 4.6.). Ayrıca farklı stratifikasyon süreleri x GA₃ dozları beraber etkilerine bakıldığında, sürme hızı ölçütlerinin %0.00-80.67 aralığında gerçekleştiği, en fazla sürme hızı ölçütü 14 gün stratifikasyon x 250 ppm GA₃ etkileşiminden, en az sürme hızı değeri ise 1000 ppm GA₃ uygulamasında saptanmıştır. Genel olarak GA₃ ve stratifikasyon beraber etkilerinin sürme hızı farklı şekillerdeetki ettiği söylenebilir. En yüksek sürme hızı değeri 14 gün stratifikasyon süresix250 ppm GA₃ etkileşiminden elde edilmiş ve daha fazla stratifikasyon uygulamaları ve GA₃ uygulamalarının sürme hızını ölçütünü negatif yönde etkilediğini belirlenmiştir.

4.4.Sürme Gücü

Lavanta (*Lavandula angustifolia* Mill.)tohumlarının birbirinden farklı stratifikasyon süreleri ve GA₃ dozlarında belirlenen sürme gücü ortalama ölçütlerine ilişkin varyans analiz tablosu Çizelge 4.7.'de gösterilmiştir.

Çizelge4.7. Lavanta (*Lavandula angustifolia* Mill.) tohumlarının birbirinden farklı stratifikasyon süreleri ve GA₃ dozlarında belirlenen sürme gücü ortalamalarına aitvaryans analiz tablosu

Varyasyon Kaynakları	SerbestlikDerecesi	Kareler Ortalamaları	F Değeri
Stratifikasyon Süresi(A)	9	2.372.033	1588.415**
Hata1	20	1.493	
GA ₃ Dozları (B)	4	14.302.173	13492.616**
AxB	36	354.203	34.154**
Hata2	80	1.060	
Genel	149		
Cv(%)		3.89	

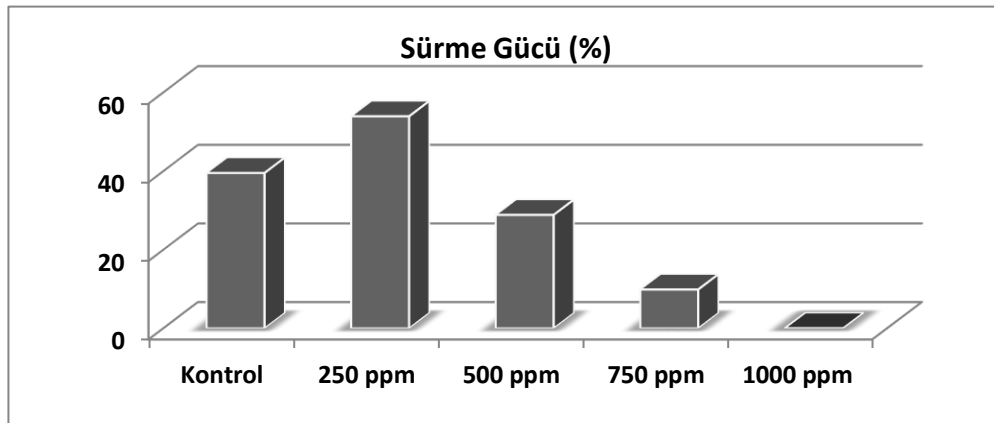
** . %1. Seviyesinde önemli, ^{0D}. Önemli değil

Çizelge 4.7.'ye göre, lavanta tohumlarının sürme gücü üsütüne, stratifikasyon süreleri ana etkilerinin,GA₃ doz uygulamalarının ve stratifikasyon süresixGA₃ dozları etkileşimlerinin önemli seviyedeetki ettiği görülmektedir.

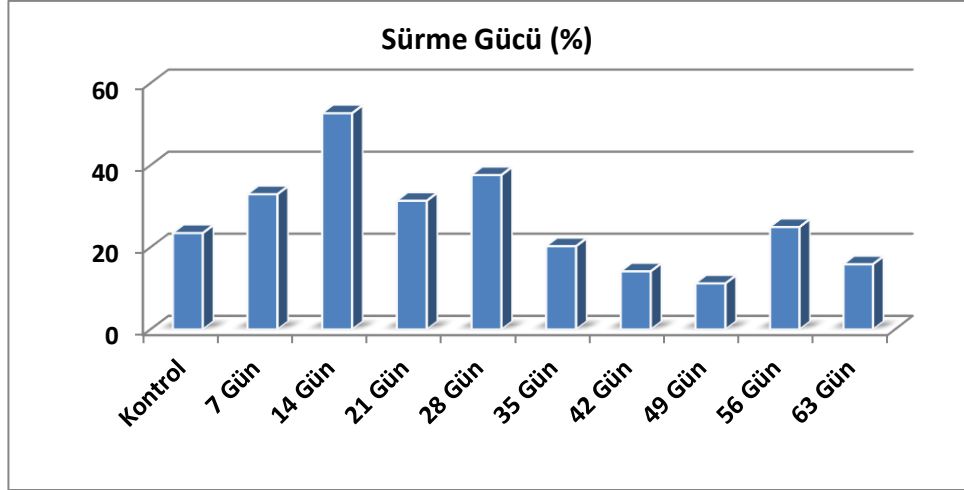
Farklı stratifikasyon süreleri ve GA₃ dozlarında belirlenen lavanta (*Lavandula angustifolia* Mill.) tohumları sürme gücü ortalamalarına(%)ilişkin değerleri ve meydana gelen gruplar Çizelge 4.8.'de verilmiştir.

Çizelge 4.8. Farklı stratifikasyon süreleri ve GA₃ dozlarında belirlenenlavanta (*Lavandula angustifolia* Mill.) tohumlarında sürme gücü ortalamaları (%) ve oluşan gruplar.

Stratifikasyon Süreleri	GA ₃ Dozları					Ortalama
	Kontrol	250 ppm	500 ppm	750 ppm	1000 ppm	
Kontrol	30.00 n	58.67 g	18.67 rs	10.00 u	0.00 z	23.47 f
7 gün	36.67 j	69.33 d	40.00 i	18.67 rs	0.00 z	32.93 c
14 gün	74.67 c	89.33 a	62.00 f	37.33 j	0.00 z	52.67 a
21 gün	60.67 f	67.33 e	22.67 pq	6.00 w	0.00 z	31.33 d
28 gün	69.33 d	79.33 b	30.67 mn	8.67 uv	0.00 z	37.60 b
35 gün	32.67 l	40.00 i	24.67 o	4.00 x	0.00 z	20.27 g
42 gün	18.00 rs	23.33 n	21.33 q	2.00 y	0.00 z	14.13 i
49 gün	14.00 t	22.67 pq	17.33 s	2.00 y	0.00 z	11.20 j
56 gün	36.00 jk	48.67 h	32.00 lm	8.00 v	0.00 z	24.93 e
63 gün	23.33 op	34.67 k	19.33 r	2.00 y	0.00 z	15. 87 h
Ortalama	39.53 B	53.93 A	28.87 C	9.87 D	0.00 E	
LSD (%5)	0.93 (Stratifikasyon), 0.53 (GA ₃ Dozları), 1.67(StratifikasyonxGA ₃ Dozları)					



Şekil 4.7. Sürme gücünde GA₃ ortalama değerleri (%)



Şekil 4.8. Sürme gücünde stratifikasyon ortalama değerleri (%)

Çizelge 4.8.'de, farklı stratifikasyon sürelerine göre, ortalama sürme gücü değerlerinin % 11.20-52.67 aralığında gerçekleştiği, en yüksek sürme gücü ölçütü 14 gün stratifikasyon, en düşük ölçütü ise 49 gün stratifikasyon uygulamasında belirlendiği(Şekil 4.7.); GA₃ dozlarına göre incelendiğinde ortalama sürme gücü değerlerinin % 0.00-53.93 aralığında gerçekleştiği, en fazla sürme gücü değerinin 250 ppm GA₃ uygulamalarından en düşük sürme gücü değerine ise 1000 ppm GA₃ uygulanmış tüm interaksiyonlarından saptandığı görülmektedir(Şekil 4.8.). Ayrıca farklı stratifikasyon süreleri x GA₃ dozları beraber etkilerine bakıldığında, sürme gücü değerlerinin %0.00-89.33 aralığında gerçekleştiği, en fazla sürme gücü ölçütü 14 gün stratifikasyon x 250 ppm GA₃ uygulamasından, en az sürme gücü ölçütü ise 1000 ppm GA₃ uygulamasında saptanmıştır. Genel olarak GA₃ ve stratifikasyonun birlikte etkilerinin sürme gücüne farklı şekillerde etki ettiği söylenebilir. En fazla sürme gücünün ölçütü 14 gün stratifikasyon süresi x 250 ppm GA₃ etkileşiminden elde edilmiş ve daha uzun süreli stratifikasyon uygulamaları ve GA₃ uygulamaları sürme gücünü negatif yönde etkilediği belirlenmiştir.

4.5.Fide Sürgün Uzunluğu

Lavanta (*Lavandula angustifolia* Mill.) tohumlarının birbirinden farklı stratifikasyon süreleri ve GA₃ dozlarında belirlenen fide sürgün boyu (cm) ortalamalarının verilerine ilişkin varyans analiz tablosu Çizelge 4.9.'da gösterilmiştir.

Çizelge 4.9. Lavanta (*Lavandula angustifolia* Mill.) tohumlarının birbirinden farklı stratifikasyon süreleri ve GA₃ dozlarında belirlenen fide sürgün uzunluğu (cm) ortalamalarına ilişkin varyans analiz tablosu.

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalamaları	F Değeri
Stratifikasyon Süresi (A)	9	3.273	418.129**
Hata1	20	0.008	
GA ₃ Dozları (B)	4	90.601	7951.611**
AxB	36	0.306	26.841**
Hata2	0.80	0.011	
Genel	149		
Cv(%)		3.58	

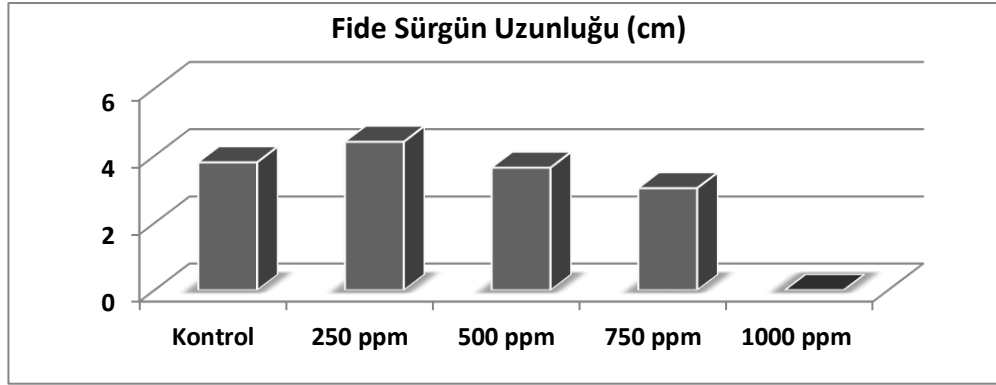
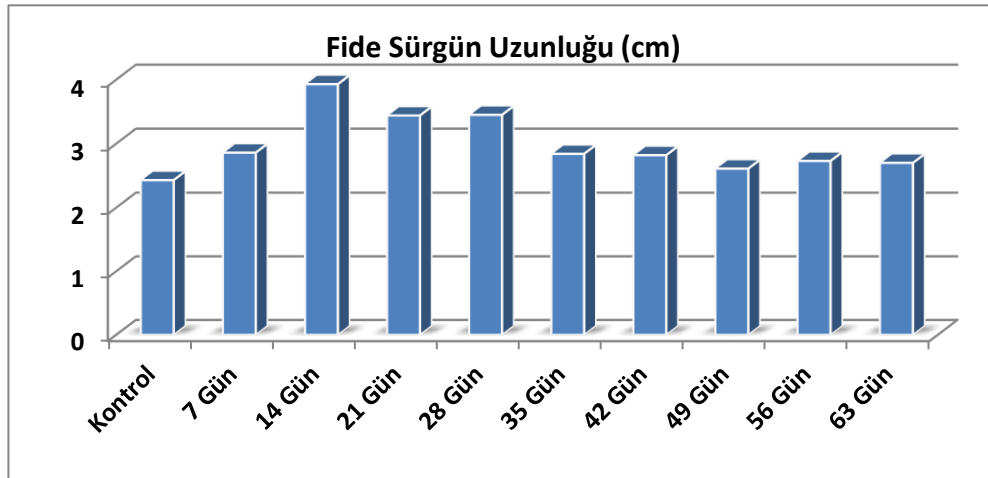
** . %1. Seviyesinde önemli,

Çizelge 4.9.'a göre, lavanta tohumlarının fide sürgün uzunluğu üzerine, stratifikasyon süreleri ana etkilerinin, GA₃ doz uygulamalarının ve stratifikasyon süresi x GA₃ dozları etkileşimlerinin önemli seviyede etkili olduğu görülmektedir.

Farklı stratifikasyon süreleri ve GA₃ dozlarında belirlenen lavanta (*Lavandula angustifolia* Mill.) tohumları fide sürgün boyu ortalama ölçütleri ve meydana gelen gruplar Çizelge 4.10.'da gösterilmiştir.

Çizelge 4.10. Farklı stratifikasyon ve GA₃ dozlarında saptanan lavanta (*Lavandula angustifolia* Mill.) tohumlarının fide sürgün uzunluğu (cm) ortalamaları ve meydana gelen gruplar

Stratifikasyon Süreleri	GA ₃ Dozları					Ortalama
	Kontrol	250 ppm	500 ppm	750 ppm	1000ppm	
Kontrol	3.10 rs	3.53no	3.03 s	2.47 v	0.00 w	2.43 e
7 gün	3.71 lm	4.26gh	3.52 no	2.81 u	0.00 w	2.86 c
14 gün	5.29 b	5.63 a	4.92 d	3.79 kl	0.00 w	3.93 a
21 gün	4.42 fg	5.13bc	4.41 fs	3.25 qr	0.00 w	3.44 d
28 gün	4.60 e	5.09cd	3.99 j	3.58mn	0.00 w	3.45 b
35 gün	3.44nop	4.51 ef	3.23 qr	3.00 st	0.00 w	2.84 c
42 gün	3.53 no	4.23 hi	3.33 pq	3.00 st	0.00 w	2.82 cd
49 gün	3.09 rs	4.07 ij	3.16 rs	2.77 u	0.00 w	2.61 de
56 gün	3.53 no	3.92 jk	3.37opq	2.85 tu	0.00 w	2.73 cd
63 gün	3.37opq	3.79 kl	3.53 no	2.83 tu	0.00 w	2.70 cd
Ortalama	3.81 B	4.42 A	3.65 C	3.04 D	0.00 E	
LSD (%5)	0.22 (Stratifikasyon), 0.05 (GA ₃ Dozları), 0.17 (StratifikasyonxGA ₃ Dozları)					

Şekil 4.9. Fide sürgün uzunluğu GA₃ ortalama değerleri (cm)

Şekil 4.10. Fide sürgün uzunluğu stratifikasyon ortalama değerleri (cm)

Çizelge 4.10.'de, farklı stratifikasyon sürelerine göre, ortalama fide sürgün uzunluğu ölçütlerinin 2.43-3.93 cm aralığında gerçekleştiği, en fazla fide sürgün uzunluğu değeri 14 gün stratifikasyon, en az değeri ise kontrol uygulamasında belirlendiği(Şekil 4.9.); GA₃ dozlarına göre bakıldığında ortalama sürgün uzunluğu ölçütlerinin 0.00-4.42 cm aralığında gerçekleştiği, en fazla sürgün uzunluğu ölçütlerinin 250 ppm GA₃ uygulamalarından en düşük ölçütüne ise 1000 ppm GA₃ uygulanmış tüm interaksiyonlarından saptandığı görülmektedir(Şekil 4.10.). Ayrıca farklı stratifikasyon süreleri x GA₃ dozları beraber etkilerine bakıldığında, fide sürgün boyu ölçütlerinin 0.00-5.63 aralığında gerçekleştiği, en fazla sürgün uzunluğu ölçütü 14 gün stratifikasyon x 250 ppm GA₃ uygulamasından, en az sürgün uzunluğu ölçütü ise 1000 ppm GA₃ uygulamasında saptanmıştır. Genel olarak GA₃ ve stratifikasyon beraber etkilerinin fide sürgün uzunluğu farklı şekillerde etkilediği söylenebilir. En fazla fide sürgün uzunluğu ölçütü 14 gün stratifikasyon süresi x 250 ppm GA₃ etkileşiminden elde edilmiş ve daha fazla süreli stratifikasyon uygulamaları ve GA₃ uygulamaları sürme gücünü negatif yönde etkilediği belirlenmiştir.

Bulgularımız stratifikasyon uygulamalarının sürgün uzunluğu ölçütlerini pozitif yönde etki ettiğini söyleyen kimi araştırmacıların (Ertekin ve ark., 2009; Şavşatlı ve Çatal, 2014) bulgularıyla uyumlu bulunmuştur. Bunun yanında GA₃ doz çalışmalarının sürgün boyu ölçütünü pozitif anlamda etki ettiğini söyleyen kimi araştırmacıların (Ertekin ve ark., 2009; Gürsoy, 2019) bulgularıyla benzerlik göstermiştir.

4.6.Sürgün Yaş Ağırlığı

Lavanta (*Lavandula angustifolia* Mill.) tohumlarının birbirinden farklı stratifikasyon zamanları ve GA₃ uygulamalarında belirlenen sürgünün yaş ağırlığı (mg) ortalamalarının değerlerine ilişkin varyans analiz tablosu Çizelge 4.11.'de gösterilmiştir.

Çizelge 4.11. Lavanta (*Lavandula angustifolia* Mill.) tohumlarının farklı stratifikasyon süreleri ve GA₃ dozlarında belirlenen sürgün yaş ağırlığı (mg) değerlerine ait varyans analiz tablosu

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalamaları	F Değeri
Stratifikasyon Süresi (A)	9	4.206.604	5473.550**
Hata1	20	0.769	
GA ₃ Dozları (B)	4	78024.051	61930.467**
AxB	36	880.889	699.201**
Hata2	80	1.260	
Genel	149		
Cv (%)		1.29	

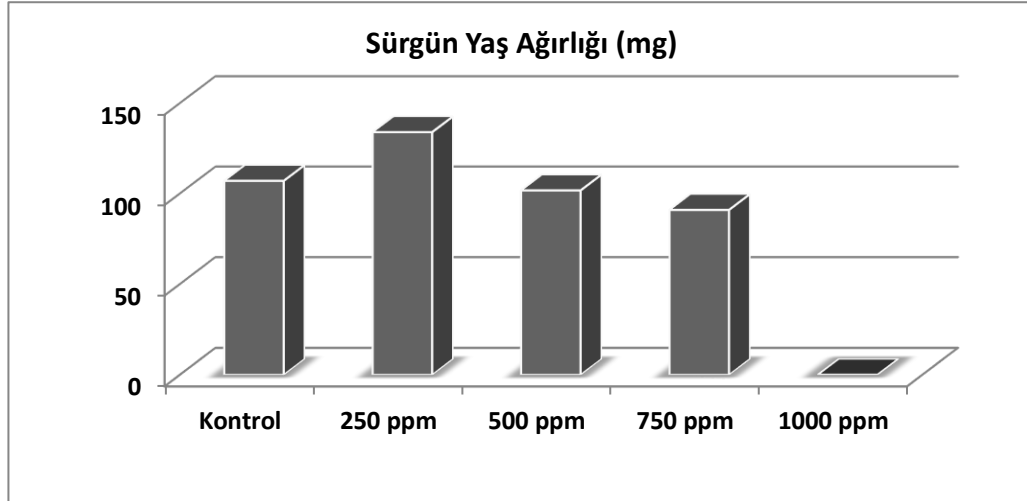
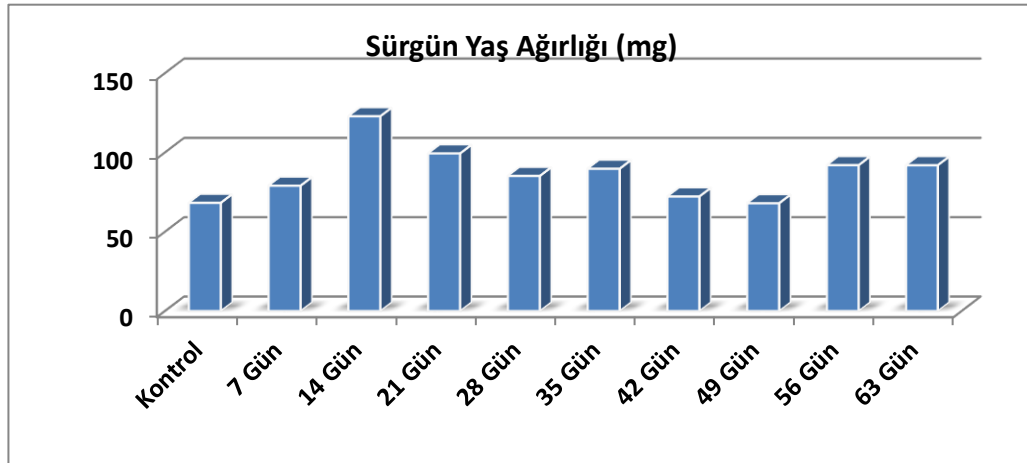
** . %1. Seviyesinde önemli,

Çizelge 4.11.'e göre, lavanta tohumlarının sürgün yaş ağırlığı üzerine, stratifikasyon süreleri ana etkilerinin,GA₃ doz uygulamalarının ve stratifikasyon süresi x GA₃ dozları etkileşimlerinin önemli seviyede etkili olduğu görülmektedir.

Farklı stratifikasyon süreleri ve GA₃ dozlarında belirlenen lavanta (*Lavandula angustifolia* Mill.)tohumları sürgün yaş ağırlığı ortalama değerleri sürgün yaş ağırlığı ortalama ölçütleri ve meydana gruplar Çizelge 4.12.'de gösterilmiştir.

Çizelge 4.12. Farklı stratifikasyon süreleri ve GA₃dozlarında belirlenen lavanta (*Lavandula angustifolia* Mill.) tohumlarındasürgün yaş ağırlığı (mg) ortalamaları ve meydana gelen gruplar

Stratifikasyon Süreleri	GA ₃ Dozları					Ortalama
	Kontrol	250 ppm	500 ppm	750 ppm	1000ppm	
Kontrol	88.33 t	103.10p	83.80 v	65.70 y	0.00 z	68.18 h
7 gün	95.63 r	127.07g	93.70 s	78.40 w	0.00 z	78.96 f
14 gün	174.90 b	201.10a	151.53d	86.40 u	0.00 z	122.79 a
21 gün	121.30 i	153.90c	123.97h	97.60 q	0.00 z	99.35 b
28 gün	116.43 k	143.57e	87.77 tu	78.00 w	0.00 z	85.15 e
35 gün	114.97 k	126.70g	105.37o	101.40p	0.00 z	89.69 d
42 gün	70.80 x	118.40 j	69.30 x	97.50 q	0.00 z	71.20 g
49 gün	64.80 y	107.47n	70.87 x	96.47 qr	0.00 z	67.92 h
56 gün	112.43 l	131.93f	109.87m	105.57o	0.00 z	91.96 c
63 gün	110.33m	126.17g	120.87 i	102.12p	0.00 z	91.90 c
Ortalama	106.99 B	133.94 A	101.70 C	90.92 D	0.00 E	
LSD (%5)	0.67 (Stratifikasyon), 0.262 (GA ₃ Dozları), 1.82 (Stratifikasyon x GA ₃ Dozları)					

Şekil 4.11. Sürgün yaş ağırlığı GA₃ ortalama değerleri (mg)

Şekil 4.12. Sürgün yaş ağırlığı stratifikasyon ortalama değerleri (mg)

Çizelge 4.12.'de, birbirinden farklı stratifikasyon zamanlarına göre, ortalama sürgünün yaş ağırlığı ölçütlerinin 67.92-122.79 mg aralığında değiştiği, en fazla sürgün yaş ağırlığı ölçütü 14 gün stratifikasyon, en düşük değeri ise 49 gün uygulamasında belirlendiği (Şekil 4.11.); GA₃ dozlarına göre incelendiğinde ortalama sürgün yaş ağırlığı ölçütlerinin 0.00-133.94 mg arasında gerçekleştiği, en fazla sürgün yaş ağırlığı ölçütünün 250 ppm GA₃ uygulamalarından en az değerine ise 1000 ppm GA₃ uygulanmış tüm interaksiyonlarından saptandığı görülmektedir(Şekil 4.12.). Ayrıca farklı stratifikasyon süreleri x GA₃ dozları beraber etkilerine bakıldığında, sürgün yaş ağırlığı ölçütlerinin 0.00-201.10 mg aralığında

gerçekleştiği, en fazla sürgünün yaş ağırlığı ölçütü 14 gün stratifikasyonx250 ppm GA₃ etkileşimlerinden, en az sürgünün yaş ağırlığı ölçütü ise 1000 ppm uygulanmış GA₃ dozundan saptanmıştır. Genel olarak GA₃ ve stratifikasyon beraber etkilerinin sürgün yaş ağırlığı farklı biçimlerde etkilediği söylenebilir. En fazla sürgün yaş ağırlığı ölçütü 14 gün stratifikasyon süresix250 ppm GA₃ etkilreşiminden elde edilmiş ve bundan fazlazamanlı stratifikasyon ve GA₃ uygulamaları sürgün yaş ağırlığı ölçütünü negatif yönde etkilediğini fakat 56. ve 63. günlerde değerlerin arttığı belirlenmiştir. Bunun sebebi tohumların canlılıkları ve tohumların alınmış olduğu ana bitkilerin farklılığından kaynaklanmış olabilmektedir.

Bulgularımız, GA₃ doz uygulamalarında sürgün yaş ağırlığının hiç bir uygulama yapılmamış kontrol grubunda daha yüksek değerler verdiğini bildiren Gürsoy (2019)'un saptamış olduğu bulgular ile benzerlik göstermektedir.

4.7.Sürgün Kuru Ağırlığı

Lavanta (*Lavandula angustifolia* Mill.) tohumlarının birbirinden farklı stratifikasyon zamanları ve GA₃ dozlarında belirlenen sürgün kuru ağırlığı (mg) ortalama değerlerine ilişkin varyans analiz tablosu Çizelge 4.13.'te gösterilmiştir.

Çizelge 4.13.'te göre, *Lavandula angustifolia* Mill. tohumlarının sürgün kuru ağırlığı üzerine, stratifikasyon süreleri ana etkilerinin, GA₃ doz uygulamalarının ve stratifikasyon süresixGA₃ dozları etkileşimlerinin önemli düzeyde etkili olduğu görülmektedir.

Çizelge 4.13. Lavanta (*Lavandula angustifolia* Mill.) tohumlarının birbirinden farklı stratifikasyon süreleri ve GA₃ dozlarında saptanan sürgün kuru ağırlığı (mg) değerlerine ait varyans analiz tablosu

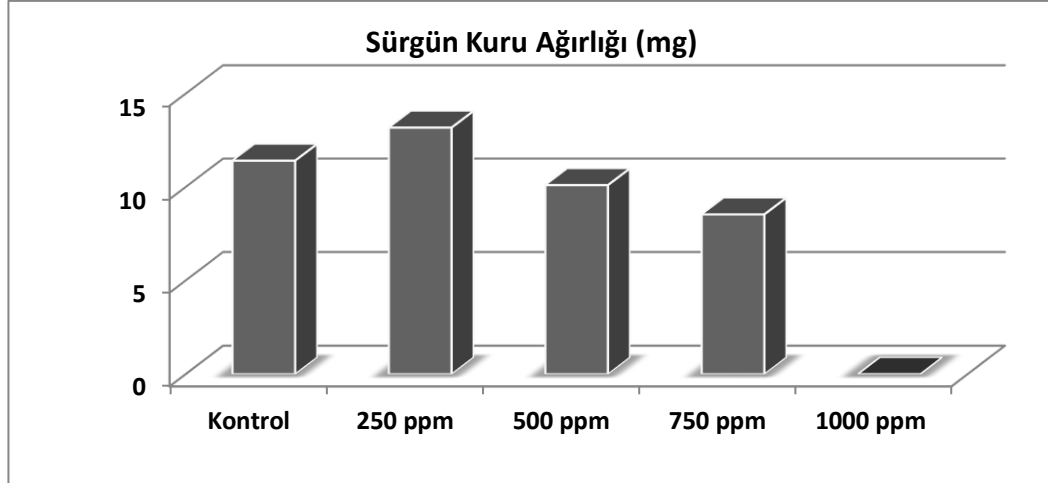
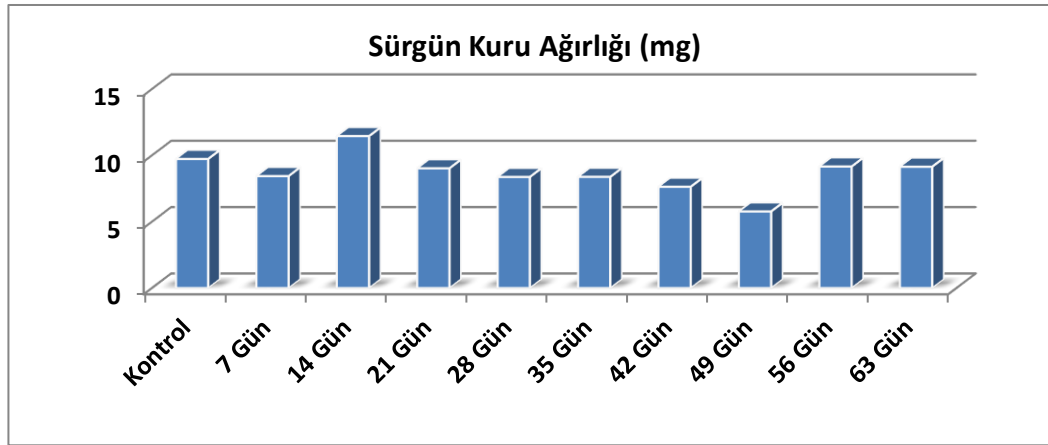
Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalamaları	F Değeri
Stratifikasyon Süresi (A)	9	31.904	355.537**
Hata1	20	0.090	
GA ₃ Dozları (B)	4	788.157	10665.189**
AxB	36	5.137	69.513**
Hata2	80	0.074	
Genel	149		
Cv (%)		3.12	

** . %1. Seviyesinde önemli

Farklı stratifikasyon süreleri ve GA₃ dozlarında belirlenen lavanta (*Lavandula angustifolia* Mill.) tohumları sürgün kuru ağırlığına ait ortalama ölçütleri ve meydana gelen gruplar Çizelge 4.14.'te gösterilmiştir.

Çizelge 4.14. Farklı stratifikasyon süreleri ve GA₃ dozlarında belirlenen lavanta (*Lavandula angustifolia* Mill.) tohumlarının sürgün kuru ağırlığı (mg) değerleri ve oluşan gruplar

Stratifikasyon Süreleri	GA ₃ Dozları					Ortalama
	Kontrol	250 ppm	500 ppm	750 ppm	1000ppm	
Kontrol	11.50 hi	16.30 b	11.33 hi	9.53 no	0.00 t	9.73 b
7 gün	11.67 h	12.20 g	10.10 klm	8.23 q	0.00 t	8.44 d
14 gün	15.10 c	19.60 a	12.33 fg	10.20 jkl	0.00t	11.45 a
21 gün	11.47 hi	13.27 d	10.47 jk	9.90 lmn	0.00 t	9.02 c
28 gün	13.30 d	12.20 g	8.73 p	7.60 r	0.00 t	8.37 d
35 gün	11.13 i	12.67ef	9.73 mno	8.37 pq	0.00 t	8.38 d
42 gün	10.13 jm	11.41 hi	9.30 o	7.30 r	0.00 t	7.63 e
49 gün	7.20 r	8.63 pq	6.60 s	6.40 s	0.00 t	5.77 f
56 gün	11.37 hi	12.70 ef	11.17 i	10.57 j	0.00 t	9.16 c
63 gün	11.23 hi	12.80 e	11.23 hi	10.43 jk	0.00 t	9.14 c
Ortalama	11.41 B	13.18 A	10.10 C	8.53 D	0.00 E	
LSD (%5)	0.23 (Stratifikasyon), 0.14 (GA ₃ Dozları), 0.44 (StratifikasyonxGA ₃ Dozları)					

Şekil 4.13. Sürgün kuru ağırlığı GA₃ ortalama ölçütleri (mg)

Şekil 4.14. Sürgün kuru ağırlığı stratifikasyon ortalama değerleri (mg)

Çizelge 4.14.'te, farklı stratifikasyon süreleriyle oluşan, ortalama sürgün kuru ağırlığı ölçütlerinin 5.77-11.45 mg aralığında gerçekleştiği, en fazla sürgün kuru ağırlığı ölçütü 14 gün stratifikasyon, en az sürgün kuru ağırlığı ölçütü ise 49 gün uygulamasında belirlendiği(Şekil 4.13.), GA₃ dozlarına göre incelendiğinde ortalama sürgün kuru ağırlığı değerlerinin 0.00-13.18 mg aralığında gerçekleştiği, en fazla sürgün kuru ağırlığı değerinin 250 ppm GA₃ uygulamalarından en az ölçütü, ise 1000 ppm GA₃ uygulanmış tüm interaksiyonlarından saptandığı görülmektedir(Şekil 4.14.). Ayrıca farklı stratifikasyon süreleri x GA₃ dozları beraber etkileşimleri incelendiğinde, sürgün kuru ağırlığı değerlerinin 0.00-19.60 arasında gerçekleştiği, en fazla sürgün kuru ağırlığı ölçütü 14 gün stratifikasyon x 250 ppm GA₃

uygulamasından, en az sürgün kuru ağırlığı ölçütü ise 1000 ppm GA₃ uygulamasında saptanmıştır. Genel olarak GA₃ ve stratifikasyon beraber etkilerinin sürgün kuru ağırlığı farklı şekillerde etki ettiği söylenebilir. En fazla sürgün kuru ağırlığı ölçütü 14 gün stratifikasyon süresix250 ppm GA₃ etkileşiminden meydana gelmiş ve bundan fazla süreli stratifikasyon süreleri ve GA₃ dozlarının sürgün kuru ağırlığı ölçütünü negatif yönde etkilediğini fakat 56. ve 63. günlerde değerlerin arttığı belirlenmiştir. Bunun sebebi tohumların canlılıkları ve tohumların alınmış olduğu ana bitkilerin farklılığından kaynaklanmış olabilmektedir.

Elde ettiğimiz bulgular, GA₃ doz uygulamalarının sürgün kuru ağırlık ölçütleriniönemli oranda etki ettiğini söyleyen Miclea ve Cifor (2018)'un bulgularıyla uyumlu olduğu görülmüştür.

4.8.Fide Kök Uzunluğu

Lavanta (*Lavandula angustifolia* Mill.)tohumlarının birbirinden farklı stratifikasyon zamanları ve GA₃ dozlarında belirlenen fide kök boyu (cm) ortalama değerlerine ilişkin varyans analiz tablosu Çizelge 4.15.'te verilmiştir.

Çizelge 4.15. Lavanta (*Lavandula angustifolia* Mill.)tohumlarının birbirinden farklı stratifikasyon süreleri ve GA₃ dozlarında belirlenen fide kök uzunluğu(cm) değerlerineilişkin varyans analiz tablosu

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalamaları	F Değeri
StratifikasyonSüresi (A)	9	4.712	72.7714**
Hata1	20	0.065	
GA ₃ Dozları (B)	4	2.135.097	46105.44**
AxB	36	0.651	14.051**
Hata2	80	0.046	
Genel	149		
Cv (%)		1.43	

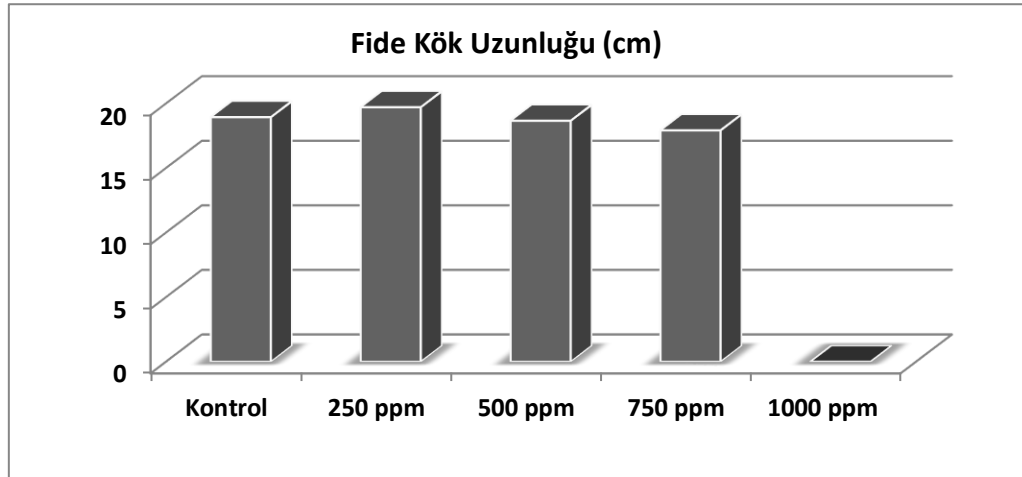
**, %1. Seviyesinde önemli

Çizelge 4.15.'e göre, lavanta tohumlarının fide kök uzunluğu üzerine, stratifikasyon süreleri ana etkilerinin, GA₃ doz uygulamalarının ve stratifikasyon süresixGA₃ dozları etkileşimlerinin önemli seviyede etki ettiği görülmektedir.

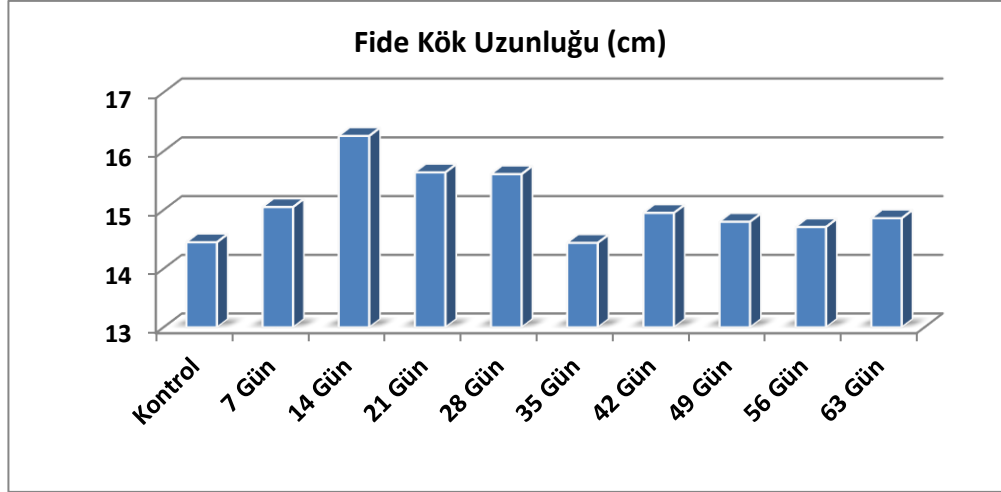
Farklı stratifikasyon süreleri ve GA₃ dozlarında belirlenen lavanta (*Lavandula angustifolia* Mill.) tohumlarının fide kök uzunluğu ortalama değerlerine ilişkin veriler ve meydana gelen grupta Çizelge 4.16.'da verilmiştir.

Çizelge 4.16.Farklı stratifikasyon süreleri ve GA₃ dozlarında saptananlavanta (*Lavandula angustifolia* Mill.) tohumlarında fide kök uzunluğu (cm) ortalamaları ve meydana gelen gruplar

Stratifikasyon Süreleri	GA ₃ Dozları					Ortalama
	Kontrol	250 ppm	500 ppm	750 ppm	1000 ppm	
Kontrol	18.00mno	18.73 f-i	18.03mno	17.50 q	0.00 s	14.45 g
7 gün	19.00 f	19.57 cd	18.77 fgh	17.90 nop	0.00 s	15.05 d
14 gün	20.70 b	21.57 a	20.50 b	18.53 g-k	0.00 s	16.26 a
21 gün	19.77 c	20.50 b	19.63 cd	18.30 j-m	0.00 s	15.64 b
28 gün	19.63 cd	20.57 b	18.73 f-i	17.62 pq	0.00 s	15.31 c
35 gün	18.00mno	19.47 cd	17.60 pq	17.13 r	0.00 s	14.44 g
42 gün	18.60 g-j	19.50 cd	18.40 i-l	18.27 j-m	0.00 s	14.95 de
49 gün	18.23 k-n	19.37 de	18.27 j-m	18.13 l-o	0.00 s	14.80 ef
56 gün	18.73 f-i	18.80 fg	18.25 j-m	17.80 opq	0.00 s	14.71 f
63 gün	18.73 f-i	19.03 ef	18.43 h-l	18.10 l-o	0.00 s	14.86 def
Ortalama	18.94 B	19.71 A	18.66 C	17.92 D	0.00 E	
LSD (%5)	1.19 (Stratifikasyon), 0.11 (GA ₃ Dozları), 0.35 (StratifikasyonxGA ₃ Dozları)					



Şekil 4.15. Fide kök uzunluğu GA₃ ortalama değerleri (cm)



Şekil 4.16. Fide kök uzunluğu stratifikasyon ortalama değerleri (cm)

Çizelge 4.16.'da, birbirinden farklı stratifikasyon zamanlarına göre, ortalama fide kök boyu ölçütlerinin 14.44-16.26 cm aralığında gerçekleştiği, en fazla kök uzunluğu değeri 14 gün stratifikasyon, en az kök uzunluğu değeri ise 35 gün uygulamasında belirlendiği (Şekil 4.15.); GA₃ dozlarına göre incelendiğinde kök uzunluğu ölçütlerinin 0.00-19.71cm aralığında gerçekleştiği, en fazla kök uzunluğu ölçütünün 250 ppm GA₃ uygulamalarından en az değer ise 1000 ppm GA₃ uygulanmış tüm interaksiyonlarından saptandığı görülmektedir (Şekil 4.16.). Ayrıca farklı stratifikasyon süreleri x GA₃ dozları birlikte etkileri incelendiğinde, fide kök uzunluğu değerlerinin 0.00-21.57 arasında gerçekleştiği, en fazla kök uzunluğu değeri 14 gün stratifikasyon x 250 ppm GA₃ uygulamasından en az kök uzunluğu değerinin ise 1000 ppm GA₃ uygulamasında saptanmıştır. Genel olarak GA₃ ve stratifikasyon beraber etkilerinin fide kök uzunluğu farklı şekillerde etki etki ettiği söylenebilir. En fazla kök uzunluğu değerine 14 gün stratifikasyon süresi x 250 ppm GA₃ uygulamasında ulaşılmış ve daha yüksek süreli stratifikasyon ve GA₃ uygulamaları fide kök uzunluğu ölçütünü pozitif anlamda etki ettiğini fakat kimi günlerde değerlerin dalgalanma gösterdiği belirlenmiştir. Bunun sebebi tohumların canlılıkları ve tohumların alınmış olduğu ana bitkilerin farklılığından kaynaklanmış olabilmektedir.

Elde ettiğimiz bulgularımız stratifikasyon uygulamalarının fide kök uzunluğu değeri üstünde önemli seviyede etki ettiğini söyleyen bazı araştırmacıların (Ertekin ve ark., 2009; Şavşatlı ve Çatal, 2014) bulgularıyla uyumlu olduğu görülmüştür.

4.9.Kök Yaş Ağırlığı

Lavanta (*Lavandula angustifolia* Mill.) tohumlarının birbirinden farklı stratifikasyon zamanları ve GA₃ dozlarında belirlenen kök yaş ağırlığı (mg) ortalama değerlerine ilişkin varyans analiz tablosu Çizelge 4.17.'de gösterilmiştir.

Çizelge 4.17. Lavanta (*Lavandula angustifolia* Mill.) tohumlarının birbirinden farklı stratifikasyon süreleri ve GA₃ dozlarında belirlenen kök yaş ağırlığı (mg) değerlerine ait varyans analiz tablosu

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalamaları	F Değeri
Stratifikasyon Süresi (A)	9	77.550	1502.918**
Hata1	20	0.052	
GA ₃ Dozları (B)	4	932.402	22191.242**
AxB	36	12.849	305.806**
Hata2	80	0.042	
Genel	149		
Cv (%)		2.21	

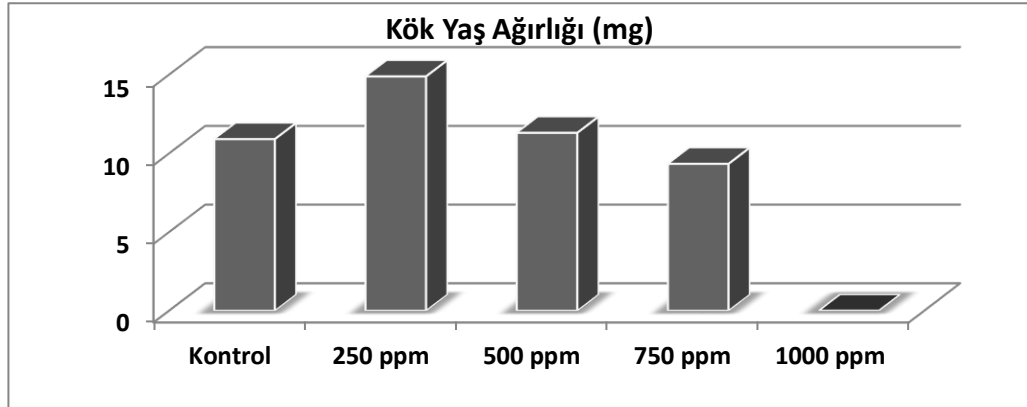
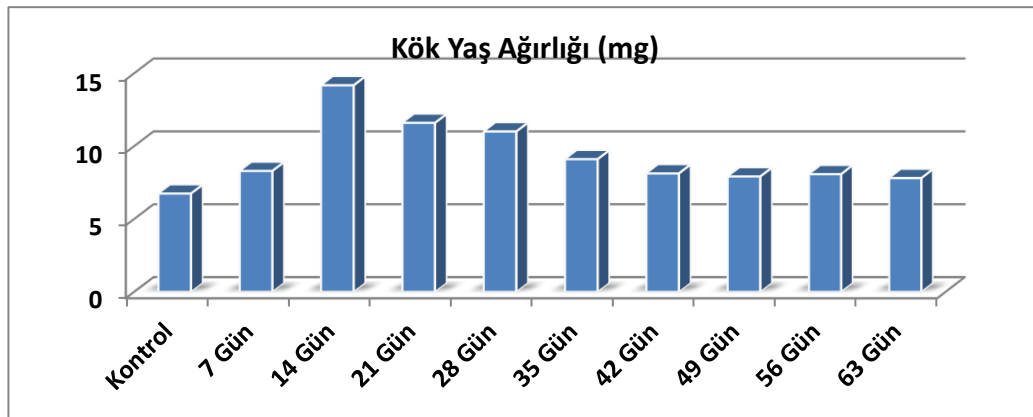
**, %1. Seviyesinde önemli

Çizelge 4.17.'de göre, lavanta tohumlarının kök yaş ağırlığı üzerine, stratifikasyon süreleri ana etkilerinin, GA₃ doz uygulamalarının ve stratifikasyon süresi x GA₃ dozları etkileşimlerinin önemli seviyede etki ettiği görülmüştür.

Farklı stratifikasyon süreleri ve GA₃ dozlarında belirlenen lavanta (*Lavandula angustifolia* Mill.) tohumları kökün yaş ağırlığı ölçütleri ve meydana gelen gruplar Çizelge 4.18.'de verilmiştir.

Çizelge 4.18. Farklı stratifikasyon süreleri ve GA₃ dozlarında saptananlavanta(*Lavandula angustifolia* Mill.) tohumlarının kök yaş ağırlığı (mg) ortalamaları ve meydana gelen gruplar

Stratifikasyon Süreleri	GA ₃ Dozları					Ortalama
	Kontrol	250 ppm	500 ppm	750 ppm	1000ppm	
Kontrol	7.70 w	9.80nop	8.47 stu	7.80 w	0.00 x	6.75 i
7 gün	9.87 no	12.10 k	9.90 no	9.63 opq	0.00 x	8.30 e
14 gün	19.67 b	24.37 a	17.03 e	9.83 nop	0.00 x	14.18 a
21 gün	12.43 ij	17.50 d	15.17 f	12.87 h	0.00 x	11.60 b
28 gün	12.70 hi	19.10 c	13.73 g	9.53 pq	0.00 x	11.01 c
35 gün	8.40 tuv	17.33 de	10.33 m	9.47 q	0.00 x	9.11 d
42 gün	9.93 no	12.43 ij	9.93 no	8.33 uv	0.00 x	8.13 ef
49 gün	9.83 nop	12.50 i	9.13 r	8.13 v	0.00 x	7.92 gh
56 gün	9.80 nop	12.13 jk	9.37 qr	9.10 r	0.00 x	8.08 fg
63 gün	8.77 s	11.60 l	10.00 n	8.67 st	0.00 x	7.81 h
Ortalama	10.91 C	14.89 A	11.31 B	9.34 D	0.00 E	
LSD (%5)	0.17 (Stratifikasyon), 0.11 (GA ₃ Dozları), 0.33(StratifikasyonxGA ₃ Dozları)					

Şekil 4.17. Kök yaş ağırlığı GA₃ ortalama değerleri (mg)

Şekil 4.18. Kök yaş ağırlığı stratifikasyon ortalama değerleri (mg)

Çizelge 4.18.'de, birbirinden farklı stratifikasyon zamanlarına göre, ortalama kökün yaş ağırlığı ölçütlerinin 6.75-14.18 mg aralığında değiştiği, en fazla kök yaş ağırlığı ölçütü 14 gün stratifikasyon, en az değeri ise kontrol uygulamasında belirlendiği(Şekil 4.17.); GA₃ dozlarına göre incelendiğinde ortalama kök yaş ağırlığı değerlerinin 0.00-14.89 mg aralığında değiştiği, en fazla kök yaş ağırlığı ölçütünün 250 ppm GA₃ uygulamalarından en düşük değerine ise 1000 ppm GA₃ uygulanmış tüm interaksiyonlarından saptandığı görülmektedir (Şekil 4.18.). Ayrıca farklı stratifikasyon süreleriGA₃ dozları beraber etkilerine bakıldığında, kök yaş ağırlığı ölçütlerinin 0.00-24.37 mg aralığında gerçekleştiği, en çok kök yaş ağırlığı değeri 14 gün stratifikasyonx250 ppm GA₃ uygulamasından, en düşük kök yaş ağırlığı oranı ise 1000 ppm GA₃ uygulamasında saptanmıştır. Genel olarak GA₃ ve stratifikasyon birlikte etkilerinin kök yaş ağırlığı farklı şekillerde etkiettiği söylenebilir. En fazla kök yaş ağırlığı ölçütü 14 gün stratifikasyon süresix250 ppm GA₃ etkileşiminden elde edilmiş ve bundan fazla stratifikasyon uygulamaları ve GA₃ uygulamaları kök yaş ağırlığı ölçütünü negatif yönde etkilediğini fakat 56. günde değerlerin arttığı belirlenmiştir. Bunun sebebi tohumların canlılıkları ve tohumların alınmış olduğu ana bitkilerin farklılığından kaynaklanmış olabilmektedir.

Bulgularımız, GA₃ doz uygulamalarının kök yaş ağırlığını yüksek oranda etkilediğini söyleyen Mala ve ark. (2011)'un bulgularıyla uyumlu bulunmuştur.

4.10. Kök Kuru Ağırlığı

Lavanta (*Lavandula angustifolia* Mill.)tohumlarının birbirinden farklı stratifikasyon zamanlarıve GA₃ dozlarında belirlenen kök kuru ağırlığı (mg) ortalama değerlerine ilişkin varyans analiz tablosu Çizelge 4.19.'da gösterilmiştir.

Çizelge 4.19. Lavanta (*Lavandula angustifolia* Mill.)tohumlarının birbirinden farklı stratifikasyon süreleri ve GA₃ dozlarında belirlenen kök kuru ağırlığı (mg) ortalamala değerlerine ilişkin varyans analiz tablosu

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalamaları	F Değeri
Stratifikasyon Süresi (A)	9	0.081	13.895**
Hata1	20	0.006	
GA ₃ Dozları (B)	4	6.663	1364.505**
AxB	36	0.013	2.662 ^{OD}
Hata2	80	0.005	
Genel	149		
Cv (%)		8.39	

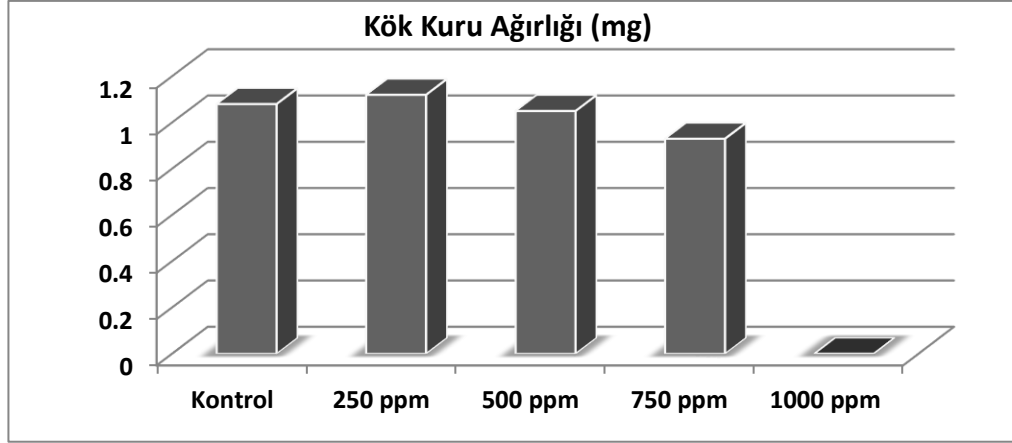
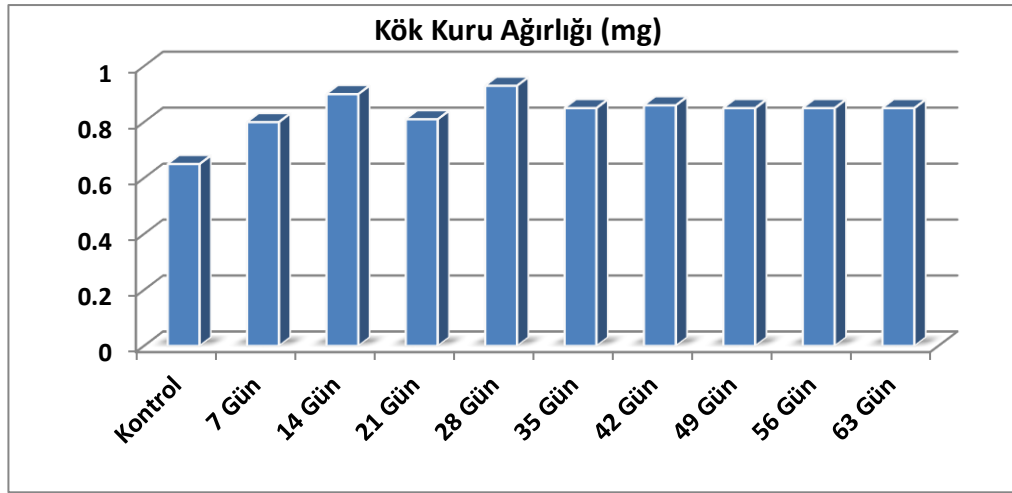
** : %1. Seviyesinde önemli, ^{OD}. Önemli değil

Çizelge 4.19.'da göre, *Lavandula angustifolia* Mill.bitikisi tohumları kök kuru ağırlığı üsütüne stratifikasyon süreleri ana etkilerinin ve GA₃ doz uygulamalarının önemli seviyedeetki ettiği, stratifikasyon süresixGA₃ dozları etkileşimlerinin istatistiksel açıdan önemli olmadığı görülmektedir.

Farklı stratifikasyon süreleri ve GA₃ dozlarında saptanan lavanta(*Lavandula angustifolia* Mill.) tohumlarının kök kuru ağırlığı oranları ve meydana gelen gruplar Çizelge 4.20.'de gösterilmiştir.

Çizelge 4.20.Farklı stratifikasyon süreleri ve GA₃ dozlarında lavanta (*Lavandula angustifolia* Mill.) tohumlarında belirlenen kök kuru ağırlığı (mg) ortalamaları ve meydana gelen gruplar

Stratifikasyon Süreleri	GA ₃ Dozları					Ortalama
	Kontrol	250 ppm	500 ppm	750 ppm	1000ppm	
Kontrol	0.77 j	0.93 ghi	0.80 j	0.77 j	0.00 k	0.65 b
7 gün	1.03 d-g	1.07 c-f	0.93 ghi	0.93 ghi	0.00 k	0.80 ab
14 gün	1.23 a	1.17 abc	1.20 ab	0.87 hig	0.00 k	0.90 a
21 gün	1.10 b-e	1.17 abc	0.97 fgh	0.83 ij	0.00 k	0.81 ab
28 gün	1.20 ab	1.23 a	1.13 abcd	1.07 c-f	0.00 k	0.93 a
35 gün	1.10 b-e	1.10 b-e	1.07 c-f	1.00 efg	0.00 k	0.85 a
42 gün	1.10 b-e	1.13 a-d	1.10 b-e	0.97 fgh	0.00 k	0.86 a
49 gün	1.13 a-d	1.10 b-e	1.07 c-f	0.93 ghi	0.00 k	0.85 a
56 gün	1.03 d-g	1.20 ab	1.07 c-f	0.93 ghi	0.00 k	0.85 a
63 gün	1.03 d-g	1.10 b-e	1.13 a-d	0.97 fgh	0.00 k	0.85 a
Ortalama	1.08 B	1.12 A	1.05 B	0.93 C	0.00 D	
LSD (%5)	0.19 (Stratifikasyon), 0.036 (GA ₃ Dozları), 0.115 (StratifikasyonxGA ₃ Dozları)					

Şekil 4.19. Kök kuru ağırlığı GA₃ ortalama değerleri (mg)

Şekil 4.20. Kök kuru ağırlığı stratifikasyon ortalama değerleri (mg)

Çizelge 4.20.'de, birbirinden farklı stratifikasyon zamanlarına göre, ortalama kökün kuru ağırlığı ölçütlerinin 0.65-0.90 mg aralığında gerçekleştiği, en çok miktarda kök kuru ağırlığı ölçütü 28 gün stratifikasyon, en az kök kuru ağırlığı ölçütü ise herhangi bir işleme tabi tutulmamış kontrol uygulanmasında belirlendiği (Şekil 4.19.); GA₃ dozlarına göre incelendiğinde ortalama kök kuru ağırlığı ölçütlerinin 0.00-1.12 mg arasında yer aldığı, en fazla kök kuru ağırlığı ölçütünün 250 ppm GA₃ uygulamalarından en az değerine ise 1000 ppm GA₃ uygulanmış tüm interaksiyonlarından saptandığı görülmektedir (Şekil 4.20.). Ayrıca farklı stratifikasyon süreleri x GA₃ dozları beraber etkileri incelendiğinde, kök kuru ağırlığının 0.00-1.23 mg aralığında değiştiği, en fazla kök kuru ağırlığı ölçütü 28 gün stratifikasyon x 250 ppm GA₃ etkileşiminden, en az kök kuru ağırlığı ölçütü ise 1000

ppm GA₃uygulamasında saptanmıştır. Genel olarak GA₃ ve stratifikasyon birleşik etkilerinin kök kuru ağırlığı üzerinde istatistiksel açıdan önemli olmadığı saptanmıştır.

Bulgularımız, GA₃ doz uygulamalarının kök kuru ağırlığı değerlerine pozitif yönde etki ettiğini bildiren Mala ve ark. (2011)'un bulgularıyla uyumlu bulunmuştur.

5. SONUÇLAR ve ÖNERİLER

5.1. Sonuçlar

Dengeli şartlarda[%65-70 nem, 25/15 °C sıcaklık ve 24 saat karanlık ortamı] Lavanta (*Lavandula angustifolia* Mill.) tohumlarının çimlenmesine birbirinden farklı ön ışıltme ve GA₃doz uygulamalarının tesirinin saptandığı çalışmada meydana gelen sonuçlar aşağıda özetlenmiştir.

Lavanta (*Lavandula angustifolia* Mill.) bitkisi tohumlarında çimlenme hızı ışıltüne, stratifikasyon süreleri ana tesirlerinin, GA₃ana etkilerinin ve stratifikasyon süresixGA₃ dozları etkileşimlerinin önemli seviyede etkili olmanın yanı sıra en fazla çimlenme hızı ölçütünün 14 gün stratifikasyonx250 ppm GA₃etkileşiminden elde edilmiş, daha yüksek dozların çimlenmeyi olumsuz etkilediği belirlenmiştir.

Lavanta (*Lavandula angustifolia* Mill.) tohumlarının çimlenme gücü üzerine, stratifikasyon süreleri ana etkilerinin, GA₃ ana tesirlerinin ve stratifikasyon süresixGA₃ dozları etkileşimlerinin önemli seviyede etkili olmanın yanı sıra en fazla çimlenme gücü değeri 14 gün stratifikasyonx250 ppm GA₃uygulamasında alınmış, daha yüksek dozların çimlenmeyi olumsuz etkilediği belirlenmiştir.

Lavanta (*Lavandula angustifolia* Mill.) tohumlarının sürme hızı üzerine, stratifikasyon süreleri ana etkilerinin, GA₃ ana etkilerinin ve stratifikasyon süresixGA₃ dozları etkileşimlerinin önemliseviyede etkili olmuş ve en fazla sürme hızı değeri 14 gün stratifikasyonx250 ppm GA₃uygulamasından alınmış, daha yüksek dozların çimlenmeyi olumsuz etkilediği saptanmıştır.

Lavanta (*Lavandula angustifolia* Mill.) tohumlarının sürme gücü üzerine, stratifikasyon süreleri ana etkilerinin, GA₃ ana etkilerinin ve stratifikasyon süresixGA₃ dozları etkileşimlerinin önemli seviyede etkili olmanın yanı sıra en fazla sürme gücü ölçütü 14 gün stratifikasyonx250 ppm GA₃etkileşiminden alınmış, daha

yüksek dozların çimlenmeyi olumsuz etkilediği belirlenmiştir

Lavanta (*Lavandula angustifolia* Mill.) bitkisi tohumları fide sürgün uzunluğunun (cm) üstüne, stratifikasyon zamanları ve GA₃ doz uygulamaları temel etkileri önemli oranda etkili olmanın yanı sıra en fazla fide sürgün uzunluğu ölçütü 14 gün stratifikasyonx250 ppm GA₃ uygulamasından alınmış ve daha yüksek dozların çimlenmeyi olumsuz etki ettiği saptanmıştır.

Lavanta (*Lavandula angustifolia* Mill.) tohumlarının sürgün yaş ağırlığı (mg) üstüne stratifikasyon süreleri ve GA₃ doz uygulamaları temel etkileri önemli oranda etkili etmiş ve en fazla sürgün yaş ağırlığının ölçütü 14 gün stratifikasyonx250 ppm GA₃ uygulamasından elde edilmiş ve daha yüksek dozların çimlenmeyi olumsuz etkilediği belirlenmiştir.

Lavanta (*Lavandula angustifolia* Mill.) tohumlarının sürgün kuru ağırlığının (mg) üstüne stratifikasyon zamanları ve GA₃ doz uygulamalarının temel etkileri önemli oranda etki etmiş ve en fazla sürgün kuru ağırlığı ölçütü 14 gün stratifikasyonx250 ppm GA₃ etkileşimlerinden alınmış, daha yüksek dozların çimlenmeyi olumsuz etkilediği saptanmıştır.

Lavanta (*Lavandula angustifolia* Mill.) bitkisi tohumları fide kök uzunluğunun (cm) üstüne stratifikasyon süreleri ve GA₃ doz etkileşimleri temel etkileri önemli oranda etki etmenin yanı sıra en yüksek fide kök uzunluğu ölçütü 14 gün stratifikasyonx250 ppm GA₃ uygulamasından alınmış ve daha yüksek dozların çimlenmeyi olumsuz etkilediği saptanmıştır.

Lavanta (*Lavandula angustifolia* Mill.) tohumlarının kök yaş ağırlığı (mg) üstüne stratifikasyon süreleri ve GA₃ doz uygulamaları temel etkileri önemli oranda etki etmiş ve en fazla kök yaş ağırlığının ölçütü 14 gün stratifikasyonx250 ppm GA₃ etkileşiminden elde edilmiş ve yüksek dozların çimlenmeyi olumsuz etkilediği belirlenmiştir.

Lavanta (*Lavandula angustifolia* Mill.) tohumlarının sürgünükuru ağırlığı (mg) üsütüne stratifikasyon süreleri ve GA₃ doz etkileşimlertemel etkileri önemli oranda etki etmiş ve en fazla sürgün kuru ağırlığı ölçütü28 gün stratifikasyonx250 ppm GA₃ uygulamasından alınmış ve daha yüksek dozların çimlenmeyi olumsuz etkilediği saptanmıştır.

5.2. Öneriler

Lavanta (*Lavandula angustifolia* Mill.) ülkemizde süs bitkisi yetiştiriciliği, ilaç, gıda, parfümeri gibi alanlarda kullanılan tıbbi ve aromatik bitkidir. Lavantanın kültürünün yapılabilmesi için yüksek çimlenme kabiliyetine sahip tohumlardan fide üretimi yapılmalıdır. Tohumdan lavanta (*Lavandula angustifolia* Mill.) fidesi elde etmek için çimlenme gücünün en fazla oranda alındığı, 14 gün stratifikasyon uygulaması 250 ppm GA₃ dozu önerilebilir. Bunun yanında sadece ön üşütme uygulaması uygulanacaksa, 14 gün stratifikasyon uygulaması veya yalnızca GA₃ uygulaması uygulanacaksa da 250 ppm GA₃ uygulaması önerilebilir.

Lavanta (*Lavandula angustifolia* Mill.) tohumlarında çimlenme oranlarının artırılması için stratifikasyon ve daha düşük GA₃ doz uygulamaları ve diğer çimlenme kabiliyetini artırıcı, dormansi engelleyici hormonlar ve ön muamele uygulamaları üzerinde durulup araştırılması gereklidir.

KAYNAKLAR

- ABDOLLAHI, J., EBRAHIMI, M., RAMSHINI, H. A., JAAFARI, A. A., EFTEKHARI, M., MANSOURI, Y. S., and GOHARRIZI, M. S. A. B., 2011. Seed Germination As the Major Conservation Issue of Endemic Iranian *Salvia* Species. Journal Of Medicinall Plants Research, 6(1): 37-46.
- ABACIOĞLU, E., (2019). Adaçayı (*Salvia officinalis* L.) Tohumların Hormon Uygulamalarını Çimlenme ve Fidecik Karakterlerimde Etkisi. Kastamonu Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Kastamonu, 67s.
- ARABACI, O., ÖĞRETMEN, N. G., TAN, U. and YAŞAR, F., 2014. Effect of Some Seed Treatmenton Germination of *Sideritis perfoliata* L. Trakya University Journal of Natural Sciences, 15(2): 83-87.
- ARSLAN, D., ARSLAN, H., CİG, A. and BAYRAKTAR, Ö. V., 2017. Effects of Treatmentof Gibberellic Acid, Cidric Acid and Stratification on Germination of Seeds of *Salvia siirtica* Kahraman, Celep & Doğan Sp. Nov. (Lamiaceae). Journal of Applied Biological Sciences, 11(1): 29-32.
- ARSLAN, D., ARSLAN, H., CİG, A. and BAYRAKTAR, Ö. V., 2019. Bazı Önemli Tıbbi ve Aromatik Bitkilerin Siirt İlinde Tarımının Yaygınlaştırılması.İksad Publications,2022, s.162, Ankara.
- BAĞÇE, V.,2006., Bazı Bitkisel Hormonlar*Reseda lutea* L. var. *lutea* BitkisiTohum Çimlenmesi Üzerine Etkisi. Selçuk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Konya, 42s.
- BAKTIR, İ., ERDEMİR, S. ve GÖKTAŞ, Ö., 1994, “Süs bitkilerde hormon kullanımı”, Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Lisans Semineri., Antalya 15 s.
- BAŞER, H.C., 1997. Tıbbi ve Aromatik Bitkilerin İlaç ve Alkollü İçki Sanayinde Kullanımı. İstanbul Ticaret Odası, Yayın No: 39, s.207, İstanbul.
- BEETHAM J., ENTWISTLE T., 1982. The Cultivated Lavenders. Royal Botanic Gardens,Melbourne.
- BEKEN, M., 2020.Anadolu Adaçayı (*Salvia fruticosa* Mill.) Tohumu Çimlenmesine Ön Üşütme Süreleri ve Farklı Gibberellik Asit Dozlarının Etkisinin Belirlenmesi, Harran Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Şanlıurfa, 49s.
- BOYACI S., ALTUN B. ve KAZANKYA A.,2021. Kuşburnunda (*Rosa canina* L.) Tohum Çıkışı ve Çöğür Gelişimi Üzerine Farklı Katlama Ortamlarının ve Sıcaklık Uygulamalarının Etkisi. Yüzüncü Yıl Üniversitesi Tarım Bilimleri Dergisi, 31(2): 330-335s.
- CARDEMIL, L. and REINERO, A., 1982. Changes of *Araucaria araucana* seed reserves during germination and earty seedling. Can. J. of Botany, 60: 1629-1639.
- CHETOUANI, M.,MZABRI, I., AAMAR A., BOUKROUTE, A., KOUDDANE, N. and BERRICHI, A., 2017. Effect of gibberellic acid (AG₃) on the germination of seeds of *Thymus satureioides* L and *Lavandula dentata*., JMES, 8(3): 942-948.
- ÇAVUŞOĞLU, A., SÜLÜŞOĞLU, M., SAMET, H., ÇINAR, N., UYSAL, F. veERKAL, S., 2010. Borik Asit, Gibberellik Asit ve Su Uygulamalarının Depolanmış Aslankuyruğu (*Leonurus cardiaca* L.) Tohumlarının Çimlenmesi

- Üzerine Etkileri. II. Tıbbi ve Aromatik Bitkiler Sempozyumu, 23-25 Eylül, Yalova, s.197-203.
- ÇALIŞKAN, T., MARAL, H., AKGÜL, M. ve KIRICI, S., 2016. Gibberelik Asit Uygulamalarının *Urginea maritima* (Ada Soğanı) Tohumlarının Çimlenmesi Üzerine Etkileri. III. Tıbbi ve Aromatik Bitkiler Sempozyumu, 4-6 Ekim Antalya, s.19-23.
- DEMİRKAYA, M., AYDIN, B., DALDA, A. and GÜLŞEN, O., 2017. Effects of Osmotic Conditioning Treatments of Lavender (*Lavandula angustifolia*) Seeds on Mean Germination Time and Germination Rate. Int. J. Sec. Metabolite, 4(3): 418-422.
- DEMİRKAYA, M. ve ARSLAN, M., 2021. Ekinezya (*Echinacea purpurea*) Tohumlarının Çimlenmesi Üzerine Ozmotik Koşullandırmanın Etkisi. Bursa Uludağ Üniv. Ziraat Fak. Derg., 35(2), 265-276.
- DOBROWOLSKA, A. and ZAWADZIŃSKA, A., 2014. West Pomeranian University of Technology in Szczecin, Department of Horticulture Papieża Pawła VI 3, 71-459 Szczecin, Poland
- ENDES, Z., 2017. Bazı Tohum Ön Uygulamalarının İki Farklı Çörek Otu Türüne ait (*Nigella sativa* L. ve *Nigella damascena* L.) Tohumların Çimlenme ve Çıkış Performansı Üzerine Etkileri. Selçuk Tarım ve Gıda Bilimleri Dergisi, 32(1): 29-37.
- EKİN, Z., 2019. Seed Dormancy In *Rheum ribes* L. Collected From Natural Populations In Turkey. International Journal of Scientific and Technological Research. 5(2): 183-192
- ERTEKİN, M., KIRDAR, E., AYAN, S. ve ÖZEL, H. B., 2009. Bazı Büyüme Düzenleyicilerin Akdeniz Defnesi (*Laurus nobilis* L.) Fidanlarının Gelişimi Üzerine Etkileri. Kastamonu Üni. Orman Fakültesi Dergisi, 9(2): 171-176.
- GÜNEŞ, T., 2000. *Arctium minus* (Hill.) Bernh. Tohum Çimlenmesi Sırasında Depo Maddelerin Mobilizasyonu. G.Ü Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi, 1(1): 31-37.
- GÜRSOY, M., 2019. Farklı Gibberellik Asit Dozlarının Aspir (*Carthamus tinctorius* L.) Çeşitlerinin Çimlenme Özellikleri Üzerine Etkisi. Uluslararası Gıda Tarım ve Hayvancılık Kongresi, 19-22 Eylül, Gaziantep, s.395-404.
- GÜRBÜZ, B. ve GÜMÜŞÇÜ, A., 1996. Farklı Gibberellik Asit Dozları ve Uygulama Sürelerinin Yünlü Yüksük Otu (*Digitalis lanata* Ehrh) Tohumlarının Çimlenmesine Etkileri. Tarım Bilimleri Dergisi, 2(3): 17-20.
- GÖKTÜRK, A., ÖLMEZ, Z., TEMEL, F. ve YAHYA OĞLU, Z., 2007. Bazı Ön İşlemlerin İğde (*Elaeagnus angustifolia* L.) Tohumlarının Çimlenmesi Üzerine Etkileri. Süleyman Demirel Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi, A(2): 37-41.
- GÖREN, A. C., TOPÇU, G., BİLSEL, G. ve BİLSEL, M., 2002. The chemical constituents and biological activity of essential oil of *Lavandula stoechas* ssp. *stoechas*. Zeitschrift für Naturforschung, Journal of Biosciences. 57(9-10): 797-800.
- HACIKAMİLOĞLU, M., LATIFLAN, E. ve SERT, S., 2020. Ekinezya (*Echinacea purpurea* L.) Tohumlarının Çimlenmesi Üzerine Tagetes Ekstraktının Etkisinin Belirlenmesi Üzerine Bir Araştırma. Türkiye 13. Ulusal, I. Uluslararası Tarla Bitkileri Kongresi Özel Sayısı: 202-205.
- HAYTA, E. ve ARABACI, O., 2011. Kekik Olarak Adlandırılan Bazı Bitki

- Cinslerinin Tohumlarında Farklı Çimlendirme Yöntemlerinin Belirlenmesi. ADÜ Ziraat Fakültesi Dergisi, 8(1): 91-101.
- HİLOOĞLU, M., YÜCEL, E., KANDEMİR, A. ve SÖZEN, E., 2016. Endemik *Teucrium leucophyllum* (Lamiaceae) Tohumlarında İn Vitro Çimlendirme Çalışmaları. Sinop Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi, 1(1): 53-61.
- HAJYZADECH, M., YILDIRIM, M. U., KARAGÖZ, İ., SARIHAN, E. O. ve KHAVAR, K. M., 2017. Farklı Yaşlardaki Anason (*Pimpinella anisum* L.) Tohumlarının Çimlenmesine Gibberellik Asitin (GA3) Etkisi. KSÜ Doğa Bil. Dergisi, 20 (Özel Sayı): 332-336.
- İPEK, A., KAYA, M.D. ve GÜRBÜZ, B., 2008. Çemen (*Trigonella foenum-graecum* L.) ve Kimyon (*Cuminum cyminum* L.) Tohumlarının Çimlenmesi Üzerine Tohum Yaşı ve GA3 Uygulamalarının Etkileri. Tarım Bilimleri Dergisi, 14(1):57-61.
- KAN, Y., ARSLAN, N., ALTUN, L. ve KARTAL, M., 2006. Türkiye’de Tıbbi ve Aromatik Bitkilerin Kültürünün Ekonomik Önemi, 15. Bitkisel İlaç Hammaddeleri Toplantısı Bildiri Kitabı, Antalya.
- KELKİT, M. ve AKÇAL, A., 2020. Kum Zambacı Tohumlarının Çimlenmesinde Bazı Bitki Büyüme Düzenleyicilerin Etkisi.Ordu Üniv. Bil. Tek. Derg., 10(1): 57-65.
- KÖSE, H., 2000. Doğal Bitki Örtüsünde Bulunan Bazı Odunsu Peyzaj Bitkilerinin Tohum Çimlendirme Yöntemleri Üzerinde Araştırmalar. Anadolu, 10(2), 88100.
- LIS-BALCHIN, M., 2002. Lavender. Taylor & Francis, 283 p.
- MALA, F., AHMAD, P. and SHRIVASTAVA, P., 2011. In vitro Seed Germination Studies of *Lavandula officinalis*. Chaix Biomedical & Pharmacology Journal, 4(1),- 223-226.
- MICLEA, I. and CHIFOR, R., 2018. Germination, in vitro Propagation and Acclimatization in *Lavandula angustifolia*. Bulletin UASVM Animal Science and Biotechnologies, 75(2),-105-109.
- NEAGU, C., CHELARIU, E., APOSTOL, M., BERNARDIS, R. and DRAGHIA, L., 2019. Influenta Unor Biostimulatori Asupra Producerei Rasadurilor La *Lavandula angustifolia*. Lucari Stintifice Seria Horticultura, 62 p.
- ÖZGEN, Y., ve ARSLAN, N., 2016. Farklı Gibberellik Asit Dozlarının ve Uygulama Sürelerinin *Muscari azureum* Fenzl (Keşişbaşı) Tohumlarının Çıkışına Etkileri. VI. Süs Bitkileri Kongresi, 19-22 Nisan, Antalya, s.313-318.
- ÖZCAN, İ., ARABACI, O. ve ÖĞRETMEN, N. G., 2014. Bazı Adaçayı Türlerinde Farklı Tohum Çimlendirme Uygulamalarının Belirlenmesi. Türk Tarım-Gıda Bilimi ve Teknolojisi Dergisi, 2(5): 203-207.
- PAPANOV, G., BOZOV, P. and MALAKOV, P., 1992. Triterpenoids from *Lavandula spica*. Phytochemistry, 31: 1424-1426.
- SUBAŞI, Ü. ve GÜVENSEN, A., 2010. Seed Germination Studies On Rare Endemic *Salvia smyrnaea* Boiss. (Lamiaceae). Biological Diversity and Conservation, 3(3): 126-132.
- SÖNMEZ, Ç., GÖKÇÖL, A., ŞİMŞEK SOSYAL, A.Ö., BAYRAM, E. ve ÇELEN, A.E., 2019. Research on Germination and Emergence Performance Enhancing Treatments on Sage (*Salvia* Spp.) Species. Turkish Journal of Agriculture, Food Science and Technology, 7(3): 504-510.

- ŞAVŞATLI, Y. ve ÇATAL, M.İ., 2014. Düşük Sıcaklıkta Bekletme Süresinin Fesleğen (*Ocimum basilicum* L.) ve Altınçilekte (*Physalis peruviana* L.) Tohumların Çimlenmesi Üzerine Etkisi. Türkiye 5. Tohumculuk Kongresi, 19-23 Ekim, Diyarbakır, s.440-443.
- ŞENEL, E., 2005. Bazı Endemik Bitki Tohumlarının Çimlenme Şartlarının ve Toplam Fenolik Madde İçeriklerinin Belirlenmesi Üzerine Araştırma. On Dokuz Mayıs Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Samsun, 52s.
- ŞERBAN D., 2011. Lavanda, Cultivarea lavandei. Folosirea lavandei în industrie, <https://agroromania.manager.ro/articole/plante-aromatice/lavanda-cultivarealavandei-folosirea-lavandei-in-industrie-292>.
- TEMEL, M. ve TOKUR, S., 2005. Bazı *Origanum* L. (Lamiaceae) Taksonlarının Tohum Çimlenme Davranışlarının Belirlenmesi. Anadolu Üniversitesi Bilim ve Teknoloji Dergisi. 6(2): 219-224.
- TURSUN, A. Ö., 2019. *Salvia verticillata* L. (Dadırac)'nin Tohum Dormansisinin Kırılmasında Farklı Uygulamaların Etkileri. KSÜ Tarım ve Doğa Dergisi, 22(Ek Sayı 1): 30-37.
- TÜİK, 2022. Türkiye İstatistik Kurumu. <https://www.tuik.gov.tr/> (Erişimtarihi:12. 11. 2022).
- TOSUN, B., KARADOĞAN, T. ve ŞANLI, A., 2021. Apiaceae Familyasına Dahil Bazı *Echinophora* Türlerinin Çimlenme Özelliklerinin Belirlenmesi. Iğdır Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi, 11(Özel Sayı): 3539-3545.
- UPSON, T. and ANDREWS, S., 2004. The genus *Lavandula*. Royal Botanic Gardens Kew, 242s.
- ÜNAL, O., 2003. Antalya İçin Endemik *Origanum* L. (Lamiaceae) Türlerinin Bazı Biyolojik ve Ekolojik Özelliklerinin Saptanması Üzerine Araştırmalar. Akdeniz Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, 172s.
- ÜNAL, O., GÖKÇEOĞLU, M. ve TOPÇUOĞLU, Ş. F., 2004. Antalya Endemiği *Origanum* Türlerinin Tohum Çimlenmesi ve Çelikle Çoğaltılması Üzerinde Araştırmalar. Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 17(2):135-147.
- ORAL, E., ALTUNER, F., TUNÇTÜRK, R. ve BARAN, İ., 2020. Giberellik Asit (GA₃) Ön Uygulamasına Tabi Tutulmuş Kinoa (*Chenopodium quinoa* Willd.) Tohumunda Tuz (NaCl) Stresinin Çimlenme Özellikleri Üzerine Etkisi. KSÜ Tarım ve Doğa Derg, 23(2): 349-356.
- WEERAKOON, W.L. and LOVETT, J.V., 1986. Studies of *Salvia reflexa* Hornem. III. Factors Controlling Germination. Weed Research, 26: 269-276.
- YÜCEL, E. and YILMAZ, N., 2009. Effects of Different Alkaline Metals Salts (NaCl, KNO₃), Acid Concentrations (H₂SO₄) and Growth Regulator (GA₃) on The Germination of *Salvia cyanescens*. G.U. Journal of Science, 22(3): 123-127.