T.C.
HARRAN ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

ANADOLU ADAÇAYI (*Salvia fruticosa* Mill.) TOHUMU ÇİMLENMESİNE ÖN ÜŞÜTME SÜRELERİ VE FARKLI GİBBERELLİK ASİT DOZLARININ ETKİSİ

Melike BEKEN

TARLA BİTKİLERİ ANABİLİM DALI

ŞANLIURFA
2020

Prof. Dr. Abdulhabip ÖZEL danışmanlığında, Melike BEKEN'nin hazırladığı "**Anadolu adaçayı (*Salvia fruticosa* Mill.) tohumu çimlenmesine ön üşütme süreleri ve farklı gibberellik asit dozlarının etkisi"** konulu bu çalışma 23/07/2020 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından oy birliği ile Harran Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Anabilim Dalı'nda YÜKSEK LİSANS TEZİ olarak kabul edilmiştir.

İmza

Danışman : Prof. Dr. Abdulhabip ÖZEL .....

Üye : Doç. Dr. Vedat BEYYAVAŞ .....

Üye : Doç. Dr. Memet İNAN .....

Bu Tezin Tarla Bitkileri Anabilim Dalında Yapıldığını ve Enstitümüz Kurallarına Göre Düzenlendiğini Onaylıyorum.

Doç. Dr. İsmail HİLALİ

Enstitü Müdürü

Bu Çalışma HÜBAK Tarafından Desteklenmiştir.

Proje No:19125

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

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. *Salvia* L. Türlerinde Yapılan Çimlendirme Çalışmaları 5
2.2. Farklı Türlerde Yapılan Çimlendirme Çalışmaları 8
3. MATERYAL ve YÖNTEM..... 16
3.1. Kullanılan Materyaller..... 16
3.2. Yöntem 17
3.3. Denemede İncelenen Özellikler:..... 20
3.4. Verilerin Analizi 23
4. ARAŞTIRMA BULGULARI ve TARTIŞMA 24
4.1. Çimlenme Hızı..... 24
4.2. Çimlenme Gücü 26
4.3. Fide Yaş Ağırlığı 28
4.4. Fide Kuru Ağırlığı 29
4.5. Fide Sürgün Uzunluğu..... 31
4.6. Sürgün Yaş Ağırlığı..... 33
4.7. Sürgün Kuru Ağırlığı..... 34
4.8. Fide Kök Uzunluğu..... 36
4.9. Kök Yaş Ağırlığı..... 38
4.10. Kök Kuru Ağırlığı..... 39
5. SONUÇLAR ve ÖNERİLER..... 42
5.1. Sonuçlar..... 42
5.2. Öneriler..... 43
KAYNAKLAR 44
ÖZGEÇMİŞ 49

ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

ANADOLU ADAÇAYI (*Salvia fruticosa* Mill.) TOHUMU ÇİMLENMESİNE ÖN ÜŞÜTME SÜRELERİ VE FARKLI GİBBERELLİK ASİT DOZLARININ ETKİSİ

Melike BEKEN

Harran Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Tarla Bitkileri Anabilim Dalı

Danışman: Prof. Dr. Abdulhabip ÖZEL
Yıl: 2020, Sayfa: 49

Çalışma, Anadolu adaçayı (*Salvia fruticosa* Mill.) tohumlarının çimlenme ve fide kalitesi üzerine ön üşütme (Stratifikasyon) süresi uygulamaları (kontrol, 14 gün, 28 gün ve 42 gün, +4 ˚C sıcaklıkta) ve gibberellik asit konsantrasyonu (0 ppm, 100 ppm, 200 ppm, 300 ppm ve 400 ppm) uygulamalarının, tek ve birleşik etkilerini belirlemek amacıyla yürütülmüştür. Çalışma 2018 yılında, Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü Laboratuvarında bulunan çimlendirme dolaplarında yürütülmüştür. Deneme Tesadüf Parsellerinde Bölünmüş Parseller Deneme Desenine göre 3 tekerrürlü olarak kurulmuş ve ana parsellere ön üşütme süresi, alt parsellere GA_3 dozları olacak şekilde düzenlenmiştir. Bulgulara göre, çimlenme hızı, çimlenme gücü, fide yaş ağırlığı, fide kuru ağırlığı, fide sürgün uzunluğu, sürgün yaş ağırlığı, sürgün kuru ağırlığı, fide kök uzunluğu, kök yaş ağırlığı ve kök kuru ağırlığının, stratifikasyon uygulamalarının ve Gibberellik asit uygulamalarının, tek ve birleşik etkilerinden önemli derecede etkilendiği belirlenmiştir. Çimlenme gücünün yüksek olduğu 100 ppm GA_3 ve 14 gün ön üşütme uygulamasının tohum çimlenmesi için uygun olduğu sonucuna varılmıştır.

ANAHTAR KELİMELER: *Selvia officinalis* L., çimlenme, GA_3, stratifikasyon

ABSTRACT

MSc Thesis

THE EFFECTS OF PRE-COLD SOAKİNG AND DİFFERENT CONCENTRATİON OF GİBBERELLİC ACİD ON SAGE (*Salvia fruticosa* Mill.) SEEDS.

Melike BEKEN

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

Supervisor: Assoc. Prof. Dr. Abdulhabip ÖZEL
Year: 2020, Page: 49

This study was carried out to determine the single and combined effects of different stratification (pre-chilling time) applications (control, 14 days, 28 days and 42 days at +4 ˚C degree) and different gibberellic acid concentrations (0 ppm, 100, ppm, 200 ppm, 300 ppm and, 400 ppm) applications on the germination and seedling quality of Anatolian sage (*Salvia fruticosa* Mill.) seeds. The study was conducted in the germination cabinets at Harran University, Faculty of Agriculture, Department of Field Crops Laboratory in 2018. 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 GA_3 doses to the subplot. Speed of germination, germination power, fresh seedling weight, dry seedling weight, 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 (pre-chilling time) applications and gibberellic acid applications. It is concluded that germination power is height and 100 ppm GA_3 and 14 days front chill application is appropriate for seed germination.

KEY WORDS: *Selvia officinalis* L., germination, GA_3, stratification

TEŞEKKÜR

Yüksek lisans dönemim boyunca bana her türlü desteği ve yardımı esirgemeyen danışman hocam sayın Prof. Dr. Abdulhabip ÖZEL'e, denememi kurarken bana her konuda yardımcı olan araştırma görevlisi Ceren ODABAŞI' na ve hayatım boyunca bana maddi ve manevi her konuda destek olan canım aileme sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

ŞEKİLLER DİZİNİ

Sayfa No

Şekil 3. 1. Denemede kullanılan tohumlardan bir görüntü 16
Şekil 3. 2. Denemede kullanılan toz gibberellik asitten bir görüntü 17
Şekil 3. 3. Gibberellik asit çözeltileri ve saf suda bekletilen tohumlardan bir görüntü 19
Şekil 3. 4. Çimlenmeye bırakılmış tohumlardan bir görüntü 19
Şekil 3. 5. Gözlemler alınırken bir görüntü 21
Şekil 3. 6. Fidelerin tartıldığı hassas terazi 22
Şekil 3. 7. Fideler etüvde kurutulmaya bırakılmadan hemen önce 22

ÇİZELGELER DİZİNİ

Sayfa No

Çizelge 4.1. Anadolu adaçayı (*Salvia fruticosa* L.) tohumlarının farklı ön üşütme süreleri ve GA_3 dozlarında saptanan çimlenme hızı ortalamalarına ilişkin varyans analiz tablosu 24
Çizelge 4.2. Anadolu adaçayı (*Salvia fruticosa* L.) tohumlarının farklı ön üşütme süreleri ve GA_3 dozlarında saptanan çimlenme hızı ortalamaları ve oluşan gruplar. 25
Çizelge 4.3. Anadolu adaçayı (*Salvia fruticosa* L.) tohumlarının farklı ön üşütme süreleri ve GA_3 dozlarında saptanan çimlenme gücü ortalamalarına ilişkin varyans analiz tablosu..... 26
Çizelge 4.4. Anadolu adaçayı (*Salvia fruticosa* L.) tohumlarının farklı ön üşütme süreleri ve GA_3 dozlarında saptanan çimlenme gücü ortalamaları ve oluşan gruplar. 27
Çizelge 4.5. Anadolu adaçayı (*Salvia fruticosa* L.) tohumlarının farklı ön üşütme süreleri ve GA_3 dozlarında saptanan fide yaş ağırlığı (mg) ortalamalarına ilişkin varyans analiz tablosu ... 28
Çizelge 4.6. Anadolu adaçayı (*Salvia fruticosa* L.) tohumlarının farklı ön üşütme süreleri ve GA_3 dozlarında saptanan fide yaş ağırlığı (mg) ortalamaları ve oluşan gruplar. 29
Çizelge 4.7. Anadolu adaçayı (*Salvia fruticosa* L.) tohumlarının farklı ön üşütme süreleri ve GA_3 dozlarında saptanan fide kuru ağırlığı (mg) ortalamalarına ilişkin varyans analiz tablosu . 30
Çizelge 4.8. Anadolu adaçayı (*Salvia fruticosa* L.) tohumlarının farklı ön üşütme süreleri ve GA_3 dozlarında saptanan fide kuru ağırlığı (mg) ortalamaları ve oluşan gruplar. 30
Çizelge 4.9. Anadolu adaçayı (*Salvia fruticosa* L.) tohumlarının farklı ön üşütme süreleri ve GA_3 dozlarında saptanan fide sürgün uzunluğu (cm) ortalamalarına ilişkin varyans analiz tablosu ……...31
Çizelge 4.10. Anadolu adaçayı (*Salvia fruticosa* L.) tohumlarının farklı ön üşütme süreleri ve GA_3 dozlarında saptanan fide sürgün uzunluğu (cm) ortalamaları ve oluşan gruplar. 32
Çizelge 4.11. Anadolu adaçayı (*Salvia fruticosa* L.) tohumlarının farklı ön üşütme süreleri ve GA_3 dozlarında saptanan sürgün yaş ağırlığı (mg) ortalamalarına ilişkin varyans analiz tablosu... ……...33
Çizelge 4.12. Anadolu adaçayı (*Salvia fruticosa* L.) tohumlarının farklı ön üşütme süreleri ve GA_3 dozlarında saptanan sürgün yaş ağırlığı (mg) ortalamaları ve oluşan gruplar. 33
Çizelge 4.13. Anadolu adaçayı (*Salvia fruticosa* L.) tohumlarının farklı ön üşütme süreleri ve GA_3 dozlarında saptanan sürgün kuru ağırlığı (mg) ortalamalarına ilişkin varyans analiz tablosu ……...34
Çizelge 4.14. Anadolu adaçayı (*Salvia fruticosa* L.) tohumlarının farklı ön üşütme süreleri ve GA_3 dozlarında saptanan sürgün kuru ağırlığı (mg) ortalamaları ve oluşan gruplar. 35
Çizelge 4.15. Anadolu adaçayı (*Salvia fruticosa* L.) tohumlarının farklı ön üşütme süreleri ve GA_3 dozlarında saptanan fide kök uzunluğu (cm) ortalamalarına ilişkin varyans analiz tablosu ……...36
Çizelge 4.16. Anadolu adaçayı (*Salvia fruticosa* L.) tohumlarının farklı ön üşütme süreleri ve GA_3 dozlarında saptanan fide kök uzunluğu (cm) ortalamaları ve oluşan gruplar. 36
Çizelge 4.17. Anadolu adaçayı (*Salvia fruticosa* L.) tohumlarının farklı ön üşütme süreleri ve GA_3 dozlarında saptanan kök yaş ağırlığı (mg) ortalamalarına ilişkin varyans analiz tablosu.... 38
Çizelge 4.18. Anadolu adaçayı (*Salvia fruticosa* L.) tohumlarının farklı ön üşütme süreleri ve GA_3 dozlarında saptanan kök yaş ağırlığı (mg) ortalamaları ve oluşan gruplar. 38
Çizelge 4.19. Anadolu adaçayı (*Salvia fruticosa* L.) tohumlarının farklı ön üşütme süreleri ve GA_3 dozlarında saptanan kök kuru ağırlığı (mg) ortalamalarına ilişkin varyans analiz tablosu.. 39
Çizelge 4.20. Anadolu adaçayı (*Salvia fruticosa* L.) tohumlarının farklı ön üşütme süreleri ve GA_3 dozlarında saptanan kök kuru ağırlığı (mg) ortalamaları ve oluşan gruplar. 40

SİMGELER ve KISALTMALAR DİZİNİ

%	Yüzde
˚	Derece
°C	Santigrat derece
cm	Santimetre
GA_3	Gibberellik asit
mg	miligram
mm	Milimetre
ppm	Herhangi bir karışımda toplam madde miktarının milyonda 1 birimlik maddesine ppm denir.

1.GİRİŞ

Türkiye bulunduğu coğrafi konum sayesinde birçok tıbbi ve aromatik bitkiye ev sahipliği yapmaktadır. Bugün Türkiye'de 650 civarında tıbbi ve aromatik bitki türünün olduğu sanılmaktadır (Baytop, 1984; Arslan ve ark., 2015). Bunlar farklı şekillerde değerlendirilmekte ve ticarete konu olmaktadır. Türkiye'de doğal ortamlarından toplanarak ihracat ve ithalatı yapılan tür sayısı 347 olup, bunların %30'u ihraç edilmektedir (Özhatay ve ark., 1997; Faydaoğlu ve Sürücüoğlu, 2011). Ticareti yapılan tıbbi ve aromatik bitkiler daha çok doğal ortamlarından toplanmakta bir kısmının ise kültürü yapılmaktadır (Yılmaz ve ark., 2010; Çakal, 2013). Doğal ortamlarından toplanan bitkilerin başında adaçayı, defne, kuşburnu, ıhlamur, biberiye gelmektedir. Bu bitkilerden adaçayının son zamanlarda kültürü yapılmaya başlanmıştır (Sağlam ve ark., 2015).

Lemiaceae (Ballıbabagiller) familyasına bağlı en büyük cinslerden biri olan *Salvia* (adaçayı)'nın dünyada 900 türü bulunmakta olup (Subaşı, 2010) bunlar genellikle Amerika, Güney-Batı Asya ve Afrika kıtalarında yayılış göstermektedir (Karık, 2013). Türkiye'de ise *Salvia* (adaçayı) cinsine bağlı 97 tür, 4 alt tür ve 8 varyetesi bulunmakta ve bunların 58 tanesi İran-Turan, 27 tanesi Akdeniz, 9 tanesi Avrupa-Sibirya ve 7 tanesi de birden fazla fitocoğrafik bölgede yetişmektedir (Karık, 2013).

Adaçayı ülkemizde dış satımı yapılan önemli bir tür olup, dış satımı yapılan tıbbi ve aromatik bitkiler içinde 9. sırada yer almaktadır (Bayram ve Sönmez 2006). Türkiye'de 2013 yılında 1416 ton adaçayı ihracatı yapılmış ve yıllar itibariyle bu miktar artış göstererek 2016 yılında 2071 tona ulaşmıştır. Aynı şekilde 2013 yılında 489 ton ithalat yapılmış ve yıllar itibariyle bu miktarda artış göstererek 2016 yılında 1446 tona ulaşmıştır (Bayraktar ve ark., 2017). Ticari değeri yüksek olan 5 *Salvia* türü vardır. Bunlar; *Salvia officinalis* L., *Salvia fruticosa* Mill., *Salvia pomifera* L., *Salvia lavanduli folia* Vahl. ve *Salvia sclarea* L.'dir (Dweck, 2000; Başyiğit ve Baydar, 2017).

Bunlardan *Salvia fruticosa* Mill. (Anadolu adaçayı) Türkiye'de hem iç tüketimde kullanılan hem de yaprakları ihraç edilen önemli bir adaçayı türüdür (Bayram ve Sönmez, 2006). Anadolu adaçayı çok yıllık, çalı formunda, yaprakları genellikle basit yapılı, çiçekleri açık eflatun renginde ve bazen de beyaz olan, mart-mayıs aylarında çiçek açan bir bitkidir (Karık ve ark. 2017). Bu bitkinin saplarında elmaya benzeyen mazıların bulunması nedeniyle, bitkinin yapraklarından elde edilen uçucu yağ halk arasında, elma yağı olarak adlandırılır (Bayram ve Sönmez, 2006). Doğal ortamından toplanan bitkilerin yapraklarında %2-3 oranında uçucu yağ bulunmaktadır. Bu yağın ana bileşeni 1,8-cineole olup, %20.7-46.9 arasında değiştiği, bunun yanında yağın bileşimindeki camphor oranının %2.8-17.5, β-pinene oranın ise %5.3-11.3 arasında değiştiği belirlenmiştir (Karık ve Sağlam, 2018). Anadolu adaçayından elde edilen uçucu yağın bileşiminde thujon oranı tıbbi adaçayına göre düşük olduğu için Anadolu adaçayı çay şeklinde kullanılmaya daha uygun bir tür olarak bilinmektedir (Zeybek ve Zeybek, 1994; Karık, 2013).

Adaçayı, Mezopotamya'da 6000 yıl öncesinden bu yana şifa amacıyla kullanılan önemli bir tıbbi ve aromatik bitkidir (Kutluar, 2007). Adaçayının kuru yaprakları ve çiçekleri bazı ilaçların yapımında, gövde ve yaprakları boyacılıkta, bazı türleri ise süs amacıyla kullanılmaktadır. Adaçayı özelikle ağrı kesici, soğuk algınlığı, sara hastalığı, bronşit, verem, menstrual rahatsızlıklar ve kanamaların tedavisi için kullanılmaktadır (Rivera ve ark., 1994; Topçu, 2006; Karık, 2013). Anadolu adaçayının ise unutkanlığı azaltıcı, soğuk algınlığında vücudu ısıtıcı, adet düzenleyici, cilt sarkmasını azaltıcı etkileri bulunmaktadır (Alpınar ve Küçük, 2015).

İnsanlar tarih boyunca birçok hastalığın tedavisinde bitkilerden faydalanmışlardır. Dünya nüfusunun %80'i sağlık sorunları için bu bitkileri kullanmışlardır (Farnsworth ve ark., 1985; Faydaoğlu ve Sürücüoğlu, 2011). Özellikle 1990' lı yıllardan sonra tıbbi ve aromatik bitkilerin yeni kullanım alanlarının keşfedilmesi, bu bitkilerin kullanım hacmini arttırmıştır (Kumar, 2009; Faydaoğlu ve Sürücüoğlu, 2011). İnsanlar bu bitkileri daha çok doğal ortamından toplayarak elde etmektedir. Ancak doğal ortamından toplanan bitkilerde kaliteli ve standartlara uygun ürün elde etmek zordur. Bu nedenle bu bitkileri kültüre alarak

kaliteli ve standartlara uygun ürün elde etmek mümkündür (Sağlam ve ark., 2015). Anadolu adaçayı ülkemizde hem iç tüketimde kullanılan hem de ihracatı yapılan önemli bir tıbbi ve aromatik bitkidir (Karık, 2013). Ancak birçok tıbbi bitkide olduğu gibi, adaçayı da daha çok doğal ortamından toplanarak elde edilmekte, az bir kısmının ise kültürü yapılmaktadır (Sağlam ve ark., 2015). Karık ve ark., (2013), Anadolu adaçayında standartlara uygun ürün elde edilebilmesi için bu türün kültüre alınması gerektiğini bildirmiştir.

Kültürü yapılan bitkilerde, kaliteli ve verimli üretimin, en önemli girdilerinden biri kullanılan tohumluktur (İpek ve ark., 2008). Diğer tüm girdiler ise tohumluğun üretim kapasitesini ortaya çıkarmasına yardımcı olan unsurlardır (Yılmaz, 2008; Şehirali, 2002; Tulukçu, 2012). Birim alandan yüksek verim alınabilmesi için öncelikle tohumun çimlenmesi ve homojen bir çıkışın sağlanması gerekir. Bunun içinde tohumların çimlenme isteklerinin bilinmesi faydalı olacaktır (Sönmez ve ark., 2019). Anadolu adaçayı tohumlarında çimlenme problemleri olduğu için, bunları kıracak bazı uygulamaların bilinmesi avantaj sağlayacaktır. Sönmez ve ark. (2019), adaçayı tohumlarının musilajımsı tohum kabuğuna sahip olduğunu ve bunun dormansiye neden olduğunu, tohumlardaki dormansiyi kırmak için KNO_3, GA_3 ve polimer kaplama gibi uygulamalar yapılabileceğini ve GA_3 uygulamalarının çimlenmeyi artırdığını bildirmişlerdir. Subaşı ve Güvensen (2010), İzmir adaçayı (*Salvia smyrnaea*) tohumlarında GA_3 ve stratifikasyonun etkisini incelemiş ve her iki uygulamanın da çimlenme için gerekli olduğunu bildirmişlerdir. Finch ve ark. (1991), 7 farklı Salvia türünde yaptıkları bir çalışmada GA_3 uygulamalarının çimlenmeye etkisinin olmadığını bildirmişlerdir (Hayta ve Arabacı, 2011).

Gibberellinler bitkilerde hücre uzamasını arttıran, tohum dormansisini ve tohumların soğuklanma ihtiyacını ortadan kaldırılmasında etkili olan ve çimlenmeyi teşvik eden hormonlardır (Abacıoğlu, 2019). Stratifikasyon işlemi ise tohumlarda çimlenmeyi teşvik etmek amacıyla tohumların nemli ve serin ortam koşullarında bekletilmesi işlemidir. GA_3 tohumdaki depo maddelerini aktif hale getirerek tohum çimlenmesini uyarmaktadır. Ön üşütme işlemi ise, GA_3 miktarını arttırıp, ABA miktarını azalttığı için çimlenmeyi olumlu yönde etkilemektedir (Ünal ve ark., 2004).

Tıbbi ve aromatik bitkilerin tohumları yabani karakterli olduğu ve kültürü az yapıldığı için bu tohumların en iyi hangi koşullarda çimlendiği çok iyi bilinmemektedir. Ayrıca yapılan çalışmalara göre tohumların çimlenme isteklerinin bilinmesinin yetiştiricilikte üretim maliyetini düşürdüğü için önemlidir (Ünal, 2003; Hilooğlu ve ark., 2016). Anadolu adaçayı tohumları çimlenme problemleri gösteren ve bu konuda yeterli bilgi birikimi olmayan, tarımı çok az yapılan yabani karakterli bir bitkidir. Bu konuda bilgi birikimi oldukça kısıtlı olup tohumdan adaçayı üretmek isteyen çiftçilere ve araştırmacılara bilgi birikimi oluşturmak önem arz etmektedir.

Bu çalışma, Anadolu adaçayı tohumlarının çimlenme ve fide kalitesi üzerine stratifikasyon (ön üşütme) ve gibberellik asit uygulamalarının, tek ve birleşik etkisini belirlemek amacıyla yürütülmüştür.

2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

Yapılan literatür taramaları sonucunda S*alvia fruticosa* L. türünde daha önce yapılan 2 tane çimlenme çalışmasına rastlanmıştır. Bu nedenle aşağıda bu alanda yapılan benzer çalışmalara ve *Salvia fruticosa* L.' de yapılan çalışmalara yer verilmiştir.

2.1. *Salvia* L. Türlerinde Yapılan Çimlendirme Çalışmaları

Weerakoon ve Lovett (1986), *Salvia reflexa* Hornem tohumlarında kontrollü koşullarda yaptıkları bir çalışmada; tohumların çimlenmesine sabit sıcaklık (0-40˚C) ve alternatif sıcaklıkların (6/15, 12/21, 18/27 ve 24/33 ˚C) etkisini araştırmışlar. Buna göre, 4 ile 39 ˚C arasındaki tüm sıcaklıklarda çimlenme gözlendiğini, ancak tam çimlenmenin 12 ile 32 ˚C arasında gerçekleştiğini, en hızlı çimlenme oranına 15 saat içinde 28 ve 32 ˚C arasındaki sıcaklıklarda ulaşıldığını ve 4 ile 32 ˚C sıcaklıklarda tohumun çimlenmeye başlaması için yaklaşık 300 saat geçmesi gerektiğini bildirmişlerdir. Aynı zamanda araştırmacılar hasadı yeni yapılmış *Salvia reflexa* tohumlarında dormansi olduğunu ve bu dormansiyi kırmak için tohumların nemli olarak 2 hafta 10 ˚C sıcaklıkta ve daha sonra 2 saat 40 ˚C sıcaklıkta bekletilmesi gerektiğini bildirmişlerdir.

Şenel (2005), kontrollü koşullarda endemik *Salvia dicroantha* türüne ait tohumların çimlenme koşullarını araştırdığı çalışmada, farklı sıcaklık uygulamalarında [5, 10, 15, 20, 25 ve 30(±2) ˚C], tohumların en iyi 20 ˚C sıcaklıkta çimlendiğini, farklı GA_3 doz uygulamalarında (20, 100 ve 200 mg/l), çimlenme olmadığını ve farklı ışık uygulamalarında ise (sürekli beyaz ışık, karanlık, 18 saat aydınlık/8 saat karanlık) en iyi çimlenmenin sürekli karanlık koşullardan elde edildiğini ve *Salvia dicroantha* tohumlarının çimlenmesine ışık uygulamalarının istatistiksel olarak önemsiz olduğunu bildirmiştir.

Yücel ve Yılmaz (2009), *Salvia cynascens* tohumlarında kontrollü koşullarda yaptıkları bir çalışmada, tohumları 5 ˚C sıcaklıkta 5 dakika ve 105 ˚C de 210 dakika bekletmişlerdir. Buna göre en iyi çimlenmenin 5 ˚C de bekletmeden elde ettiklerini ve 105 ˚C de %5 çimlenme olduğunu saptamışlardır. Aynı zamanda araştırmacılar tohumları farklı ortamlarda (iklim odası, çimlenme odası, normal oda, jacobson cihazı ve rodewald cihazı) %1 GA_3 ile muamele etmiş, en yüksek çimlenmenin jacobson cihazında (%74), en düşük çimlenmenin ise çimlenme odasında elde edildiğini ve çimlenme hızı üzerine GA_3'ün etkili olmadığını bildirmişlerdir.

Subaşı ve Güvensen (2010), kontrollü koşullarda *Salvia smyrnaea* (İzmir adaçayı) tohumlarında GA_3 (250 ppm, 500 ppm, 1000 ppm, 2000 ppm), stratifikasyon (45 gün, + 5 ˚C) ve farklı ışık periyotlarının (12 saat aydınlık-12 saat karanlık, sürekli karanlık) çimlenmeye etkisini inceledikleri çalışmada; stratifikasyon uygulanmış tohumların, uygulanmamış tohumlara göre; sürekli karanlık koşulların, 12 saat aydınlık-12 saat karanlık koşullarına göre daha yüksek çimlenme yüzdesi verdiğini belirlemişlerdir. Ayrıca *S. smyrnaea*'nın tohumlarının çimlenmesinde dormansinin kırılması için stratifikasyonun tek başına yeterli olmadığını, GA_3'ün de gerekli olduğunu, en iyi çimlenmenin stratifikasyon uygulanmış ve 25/15 ˚C değişken sıcaklıkta, sürekli karanlık koşullarda, 250 ppm GA_3 uygulanmış tohumlardan elde etiklerini, daha yüksek GA_3 doz uygulamalarının çimlenme oranını düşürdüğünü bildirmişlerdir.

Abdollahi ve ark. (2011), kontrollü koşullarda bazı endemik ve endemik olmayan *Salvia* L. türleri tohumlarında 0 (kontrol), 100, 150, 200 mg/l GA_3'ün etkisini araştırdıkları çalışmaya göre; gibberellik asitin bazı türlerde çimlenme yüzdesini artırdığını buna karşılık bazı türlerde ise çimlenme olmadığını, endemik türlerde endemik olmayan türlere göre daha düşük çimlenme yüzdesi elde ettiklerini bildirmişlerdir.

Özcan ve ark. (2014), *Salvia fruticosa* Mill., *Salvia officinalis* L., *Salvia pomifera* ve *Salvia tomentosa* türlerine ait tohumların çimlenme isteklerini inceledikleri çalışmada; farklı kimyasal uygulamaların (etilen, gibberellin, PEG

8000, salisik asit ve deniz yosunu) ve bazı ön işlemlerin [ön kurutma, ön üşütme (10 dk -10 ˚C sıcaklıkta bekletme) ve ön işlemsiz] etkisini belirlemeye çalışmışlar. Buna göre çimlenme hızı ve çimlenme gücü değerleri bakımından türler arasında farklılıkların olduğunu, *Salvia officinalis* türü için her üç ön işlemin kullanılabileceği ve en iyi uygulamanın gibberellin olduğunu (%95.1), *S. pomifera* türünde ön kurutma (%42.0) ve etilen (%47.6) uygulamasının tercih edilebileceği, *S. tomentosa* türünde ise ön kurutma (%36.0) işleminin yapılabileceği ve gibberellin (%39.6) ile etilen (%37.3) uygulamaları arasında hiçbir farkın olmadığı söylemişlerdir. Aynı zamanda *Salvia fruticosa* tohumlarında en iyi çimlenme hızı değerini ön üşütme (%20.67) ve GA_3 uygulamasında (%19.56) elde ettiklerini ve en iyi çimlenme gücü değerlerini ise ön üşütme (%25.33) ve gibberellik asit (%50.22) uygulamasından elde ettiklerini bildirmişlerdir.

Arslan ve ark. (2017), *Salvia siirtica* tohumlarında kontrollü koşullarda soğuk ön işlem (1, 2, 3 ve 4 hafta +4 ˚C de bekletme), GA_3 (250 mg/l içinde 12, 24, 36 ve 48 saat bekletme) ve kontrol (herhangi bir işlem yapılmamış) uygulamalarının etkisini belirlemeye çalışmışlar. Buna göre kontrol ve GA_3 uygulamalarında hiç çimlenme olmadığını ve 28 gün soğuk ön işlem uygulamasında en iyi çimlenme oranına ulaşıldığını ve stratifikasyonun çimlenmeyi artırdığını bildirmişlerdir.

Tursun (2019), *Salvia verticillata* tohumlarında kontrollü koşullarda yaptığı bir çalışmada; farklı ışık ve sıcaklık koşulları (14 saat 26 ˚C ve 10 saat 16 ˚C olacak şekilde tamamen aydınlık, karanlık ve 10 saat karanlık/14 saat aydınlık), farklı sürelerde saf su uygulaması (24, 72, 120 saat) ve farklı GA_3 doz (250, 500, 1000 ve 2000 ppm) uygulamalarının etkisini araştırmıştır. Buna göre; en iyi çimlenmenin sürekli karanlık koşullarda 2000 ppm GA_3 doz uygulamasından elde ettiğini, artan GA_3 doz uygulamalarının çimlenmeyi artırdığını ve farklı GA_3 uygulamalarında saf su uygulamalarına göre daha yüksek çimlenme oranı elde ettiğini bildirmiştir.

Sönmez ve ark. (2019), *Salvia fruticosa* Mill. ve *Salvia officinalis* L. bitkilerinin tohumlarında yaptıkları bir çalışmada, her iki türün tohumlarında kontrol (hiçbir işlem görmemiş) ve gibberellik asit uygulamasının (24 saat 1000 ppm'de

bekletme) etkisini araştırmışlardır. Buna göre *Salvia officinalis* L. ve *Salvia fruticosa* Mill. tohumlarında GA_3 uygulamasında (%86, %82) kontrole (%34, %31) göre daha yüksek çimlenme oranı elde edildiğini ve GA_3 uygulamasının her iki türün tohumlarında da çimlenme oranını artırdığını bildirmişlerdir.

Abacıoğlu (2019), tıbbi adaçayı (*Salvia officinalis* L.) tohumlarında yürüttüğü bir çalışmada; tohumlara farklı hormonları (IAA, IBA, GA3 ve NAA) farklı dozlarda [kontrol (saf su), 1000, 2500, 5000 ppm'de 3-5 sn bekletme; kontrol (saf su), 50, 100, 200 ppm'de 24 saat bekletme] uygulayarak fidecik karakterleri üzerindeki etkisini araştırmıştır. Buna göre, çimlenme yüzdesi bakımından en yüksek değerleri yoğun hormon dozu uygulamalarından, en düşük değerleri ise seyreltik hormon dozu uygulamalarından elde edildiğini saptamıştır. Kök boyu değerlerinde ise 24 saat saf suda bekletme uygulamasından en yüksek ortalama değerlerin alındığını ve hormon uygulamasının kök boyunu olumsuz etkilediğini, GA_3 dozları bakımından yoğun hormon dozlarında 5000 ppm'de %78.18, 2500 ppm'de %60.00, 1000 ppm'de %85 ve kontrol uygulamasında %71; seyreltik hormon dozlarında ise 200 ppm'de %20.00, 100 ppm'de %44.00, 50 ppm'de %36.00, saf su uygulamasında %30.00 çimlenme yüzdesi elde edildiğini, kök boyu değerlerinde ise yoğun hormon (gibberellik asit) dozlarında 5000 ppm'de 44.13, 2500 ppm'de 38.92, 1000 ppm'de 44.84, kontrol uygulamasında 43.14; seyreltik hormon dozlarında ise 200 ppm'de 36.67, 100 ppm'de 51.75, 50 ppm'de 60.05, kontrol uygulamasında ise 82.05 ortalama değerini elde ettiğini bildirmiştir.

2.2. Farklı Türlerde Yapılan Çimlendirme Çalışmaları

Gürbüz ve Gümüşçü (1996), kontrollü koşullarda yünlü yüksük otu (*Digitalis lanata* Ehrh) tohumlarında yaptıkları bir çalışmada; farklı GA_3 dozları (0, 50, 100, 150, 200 ppm) ve farklı uygulama sürelerinin (6 ve 12 saat) etkisini belirlemeye çalışmışlar; buna göre en yüksek çimlenme hızı ve çimlenme gücü değerlerini 150, 200 ppm GA_3 dozlarından elde ettiklerini, 50 ve 100 ppm GA_3 dozlarının kontrolden daha düşük değerler verdiğini ve 12 saat GA_3 dozlarında bekletmenin 6 saat bekletmeye göre daha iyi sonuçlar verdiğini saptamışlardır.

Köse (2000), kontrollü koşullarda katran ardıcı (*Juniperus oxycedrus* L.) tohumlarının çimlenmesine bazı ön işlemlerin etkisini (kontrol, 4 ˚C'de 30, 45, 60, 75 ve 90 gün ön üşütme ve +15 ˚C sıcaklıkta çimlendirme) araştırdığı çalışmada; çimlenme oranını sırasıyla %8, %25, %23, %3, %5 ve %10 bulmuştur. Aynı zamanda ön üşütme uygulamalarında, uygulama süresinin artmasının çimlenme oranını olumsuz etkilediğini bildirmiştir.

Ünal ve ark. (2004), kontrollü koşullarda Antalya'da endemik *Origanum* türlerinde yaptıkları bir çalışmada, farklı sıcaklık (15, 20, 25 ve 30 ˚C), farklı GA_3 doz uygulamaları (0.1, 1 ve 10 ppm), farklı saklama koşulları (+4 ˚C ve oda sıcaklığı) ve faklı ışık koşullarının (sürekli karanlık ve 16 saat aydınlık-8 saat karanlık) *Origanum* tohumlarının çimlenmesine etkisini belirlemeye çalışmışlardır. Buna göre çimlenme öncesi düşük sıcaklıkta bekletilen tohumlarda ve aydınlık-karanlık ışık koşulunun karanlık ışık koşullarına göre daha yüksek çimlenme yüzdesi verdiğini bildirmişlerdir. Aynı zamanda 1 ve 10 ppm GA_3 ile 15, 20 ve 25 ˚C sıcaklık uygulamalarında çimlenme yüzdesinin daha yüksek olduğunu belirlemişlerdir.

Temel ve Tokur (2005), Lemiaceae familyasına bağlı bazı bazı *Origanum* türleri tohumlarında kontrollü koşullarda yaptıkları çalışmada; tohumları oda şartlarında (25 ˚C), +4 ˚C ve -20 ˚C sıcaklıkta bekletmişlerdir. Buna göre tohumları +4 ˚C ve -20 ˚C sıcaklıkta bekletmenin oda şartlarında bekletmeye göre çimlenmeyi teşvik ettiğini bildirmişlerdir.

Bağçe (2006), kontrollü koşullarda *Reseda lutea* L.var *lutea* tohumlarında yaptıkları bir çimlenme çalışmasında, kontrol (48 saat saf suda bekletme) ve GA_3'ün farklı konsantrasyonlarını (1.56, 3.13, 6.25, 12.5, 25 ve 50 mg/l) denemiştir. Buna göre çimlenme oranının %20-42 arasında değiştiğini, en yüksek oranın 25 mg/l uygulamasında elde edildiğini ve daha yüksek GA_3 konsantrasyonlarının çimlenmeyi olumsuz etkilediğini, GA_3 uygulamalarında kontrol uygulamasına göre daha yüksek çimlenme oranı elde edildiğini bildirmiştir.

Göktürk ve ark. (2007), iğde (*Elaeagnus angustifolia* L.) bitkisi tohumlarında ön işlemlerin (sera ve açık alan koşullarında 5±1 ˚C sıcaklıkta kontrol, 20, 40 ve 60 gün soğuk katlamaya alma) çimlenmeye etkisini araştırdıkları çalışmada; çimlenme yüzdesini sırasıyla %56.22, %42.84, %41.49, %49.53 olarak, çimlenme hızını (gün) ise sırasıyla 35, 30, 26 ve 19 gün bulmuşlardır. Aynı zamanda soğuk katlama uygulamalarında, uygulama süresinin artmasının çimlenme hızını olumsuz etkilediğini bildirmişlerdir.

İpek ve ark. (2008), kontrollü koşullarda çemen ve kimyon tohumlarında yaptıkları bir çimlenme çalışmasında; GA_3 doz uygulamaları (kontrol, 100, 200, 400 ppm) ve tohum yaşının (3, 6, 9, 12, 15, 18, 21 ve 24 aylık) etkisini belirlemeye çalışmışlardır. Çalışma sonunda kimyon tohumlarında en iyi çimlenme oranının 9 aylık tohumlardan 100 ppm GA_3 uygulamasından elde ettiklerini, daha sonraki aylarda çimlenme oranının düştüğünü ve 400 ppm GA_3 uygulamasının çimlenme oranının olumsuz etkilediğini bildirmişlerdir. Ayrıca, 3 ve 6 aylık olan tohumlarda GA_3 uygulamalarının çimlenmeyi düşürdüğünü söylemişlerdir. Kimyon için en iyi GA_3 dozunun 100 ppm olduğunu, çemen tohumlarında ise GA_3 uygulamasına gerek olmadığını bildirmişlerdir.

Göztaş (2008), *Centaurea kotschyi* Hayek var. *kotschyi* bitkisi tohumlarının çimlenmesine, bazı kimyasalların nasıl etki ettiğini bulmak için yaptığı çalışmada, kontrol (24 saat steril saf suda bekletme) ve GA_3'ün farklı konsantrasyonlarını (1, 10, 100 ve 1000 mg/l) denemiştir. Çalışma sonunda kontrol uygulamasında %17.5 çimlenme yüzdesi, GA_3 doz uygulamalarında ise 1 mg/l'de %20, 10 mg/l'de %57.5, 100 mg/l'de %35, 1000 mg/l'de %32.5 oranında çimlenme olduğunu ve 100 mg/l'ye kadar ki GA_3 doz uygulamalarının çimlenmeyi aktifleştirdiğini, daha yüksek doz uygulamalarının da çimlenme miktarını azalttığını bildirmiştir.

Ertekin ve ark. (2009), *Laurus nobilis* L. tohumlarında bazı ön işlemlerin etkisini inceledikleri çalışmada; tohumlara 2 farklı GA_3 doz uygulaması (50 ve 100 ppm'de 24 saat bekletme ve daha sonra 70 gün 4-5 ˚C'de soğuk katlamaya alma) ve soğuk katlama uygulamaları (30, 50 ve 70 gün 4-6 ˚C'de soğuk katlama)

yapmışlardır. Buna göre GA_3 uygulamalarının fidan boyu ve kök boyu gelişimini olumlu yönde etkilediği, ancak artan doz uygulamasının bu özellikleri olumsuz etkilediğini bildirmişlerdir. Aynı zamanda kısa süreli soğuk katlama metodunun fidan boyu ve kök uzunluğu üzerinde daha etkili olduğunu saptamışlardır.

Çavuşoğlu ve ark. (2010), Lemiaceae familyasına bağlı Aslan kuyruğu (*Leunus cardiaca* L.) tohumlarının (2 yıllık) çimlenmesine GA_3 (10, 50, 100, 200 ve 300 ppm), suda bekletme ve ön işlemsiz (kontrol) uygulamalarının etkisini öğrenmek için yaptıkları çalışmada; en iyi çimlenme hızı ve çimlenme oranını ön işlem uygulanmamış kontrol grubu tohumlarından elde ettiklerini; tohumlara uygulanan suda bekletme ve GA_3 uygulamalarının çimlenmeye olumlu bir etkisinin olmadığını bildirmişlerdir.

Hayta ve Arabacı (2011), Labiatae familyasına bağlı 5 farklı kekik türünün (*Origanum onites* L., *Satureja cuneifolia* Ten., *Thymbra spicata* L. var. s*picata, Thymus kotschyanus* Boiss. et Hohen var. *kotschyanus* ve *Coridothymus capitatus* (L.) Reichb. fil.) tohumlarını, farklı sıcaklıklar (15 ˚C, 20˚C, 20-30 ˚C) altında, bazı ön uygulamaların (kontrol, değişik süre ve sıcaklıklarda soğuk ve sıcak ön işlem, değişik dozlarda KNO_3, NaCl ve GA_3 uygulamaları, soğuk katlama, soğukta bekletme ve sıcak su uygulaması) etkisini belirlemek için yaptıkları çalışmada, her üç sıcaklık etkisi altında GA_3 doz uygulamalarında (24 saat GA_3'ün 50, 100, 500, 1000 ppm dozunda bekletme) çimlenme olmadığını bildirmişlerdir.

Arabacı ve ark. (2014), Lemiecaea familyasına bağlı, *Sideritis perfoliata* L. tohumlarında farklı ön uygulamalarının etkisini belirlemek için yaptıkları çalışmada; en iyi çimlenme gücünü 100 ppm GA_3 doz uygulamasından elde ettiklerini, çimlenme hızı değerleri bakımından kontrol ve 100, 200, 300 ppm GA_3 uygulamalarında, sırasıyla %18.67, %68.00, %46.67, %25.33 çimlenme hızı değerlerini elde etmişlerdir. Aynı zamanda, *S. perfoliata* L. tohumlarında artan GA_3 uygulamalarının çimlenme oranını olumsuz etkilediğini bildirmişlerdir.

Şavşatlı ve Çatal (2014), fesleğen (*Ocimum basilicum* L.) ve altınçilek (*Physalis peruviana* L.) tohumlarını -20 ˚C'de farklı sürelerde (0, 5, 10, 15 ve 20 dakika) bekletmişler ve tohumların çimlenme oranı, kökçük boyu ve hipokotil boyuna etkisini incelemişlerdir. Buna göre düşük sıcaklık uygulamasının fesleğenin çimlenmesine olumlu etki yaptığı, altınçilekte ise kontrol uygulamasında daha yüksek değerlerin elde edildiğini bildirmişlerdir. Aynı zamanda düşük sıcaklık uygulamalarında fesleğen tohumlarında hipokotil ve kökçük uzunluğu değerlerinin kontrol uygulamasından daha yüksek çıktığını bildirmişlerdir.

Uzun ve Ünal (2014), 2009 ve 2010 yıllarında topladıkları endemik *Pyrus serikensis* bitkisi tohumlarında kontrollü koşullarda yaptıkları bir çalışmada, tohumların çimlenmesine farklı sıcaklık (15, 20 ve 25 ˚C), farklı fotoperiyot (24 saat karanlık ve 16 saat aydınlık-6 saat karanlık) ve farklı hormon dozunun (1 ppm GA_3 ve 10 ppm GA_3) etkisini inceledikleri çalışmada; *Pyrus serikensis* tohumlarının aydınlık-karanlık koşullarda daha iyi çimlendiğini, hormon dozları arasında istatistiksel olarak bir fark olmadığını ve en iyi çimlenmenin 15 ˚C sıcaklıkta olduğunu bildirmişlerdir. Ayrıca, 2009 yılında toplanan tohumların 2010 yılında toplanan tohumlara göre daha iyi çimlendiğini saptamışlardır.

Hilooğlu ve ark. (2016), kontrollü koşullarda endemik *Teucrium leucophyllum* tohumlarında yaptıkları bir çalışmada; tohumlara farklı GA_3 (100 ve 200 µM GA_3) ve farklı ön üşütme sürelerinin (+4 ve -20 ˚C de 3 gün bekletme) etkisini belirlemeye çalışmışlardır. Buna göre, GA_3 uygulamaları ve ön üşütme uygulamalarının çimlenme hızı ve çimlenme gücünü arttırdığını bildirmişlerdir.

Çalışkan ve ark. (2016), *Urginea maritina* (ada soğanı) tohumlarının çimlenmesine GA_3' ün etkisini öğrenmek için kontrollü koşullarda yaptıkları çalışmaya göre; tohumlara 0, 100, 200 ve 400 ppm GA_3 uygulamışlar ve çalışmanın sonunda GA_3'ün ada soğanı tohumlarının çimlenmesine olumlu etki ettiğini bildirmişlerdir. En iyi çimlenme hızı ve çimlenme gücü değerlerini 400 ppm GA_3 uygulamasından elde etmişlerdir.

Mokhtarı (2016), kontrollü koşullarda gece safası (*Oenothera biennis* L.) tohumlarında farklı GA_3 (0.0, 0.5, 1.0, 1.5, 2.0 ve 2.5 mg/l) doz uygulamalarının etkisini araştırdığı çalışmada; en iyi çimlenme oranı 2.0 mg/l GA_3 uygulamasından, en iyi fide uzunluğu, en iyi fide yaş ağırlığı, en iyi fide kuru ağırlığını ise 1.0 mg/l GA_3 uygulamasından aldığını ve kontrol uygulamasının bütün özelliklerde en düşük değeri verdiğini bildirmiştir.

Özgen ve Arslan (2016), keşişbaşı (*Muscari azureum* Fenzl) tohumlarının çimlenmesine farklı GA_3 doz uygulamalarının (0, 50, 100, 150 ve 200 ppm) etkisini araştırdıkları çalışmaya göre, GA_3 doz uygulamalarının incelenen özellikler bakımından [fide uzunluğu (cm), kök uzunluğu (cm), yaş ağırlığı (mg)] önemli düzeyde etkili olduğunu bildirmişlerdir. Aynı zamanda GA_3 doz uygulamalarında kontrole göre daha yüksek değerler elde etmişlerdir.

Endes (2017), 2 farklı çörek otu (*Nigella sativa* L., *Nigella damascena* L.) tohumlarına kontrol (hiçbir uygulama yapılmamış) ve farklı giberellik asit (50, 100, 150 ppm) dozlarını farklı sürelerde (4, 8, 12 saat) uygulamıştır. Buna göre, GA_3 uygulamaların çimlenme oranı hariç, ortalama çimlenme ve çıkış süresi ile çıkış oranı gibi parametrelerde olumlu etki gösterdiğini söylemiştir.

Tuncer ve Ummuhan (2017), kontrollü koşullarda molehiya (*Corchorus olitorius* L.) tohumlarında yaptıkları bir çimlenme denemesinde; tohumlardaki dormansinin ortadan kaldırılması için bazı uygulamalar [kaynayan su, sıcak su, ön soğutma (kontrol, 2, 3 ve 4 gün +4 ˚C'de bekletme) ve sülfirik asit] yapmışlardır. Buna göre; ön soğutma uygulamalarında kökçük boyu (cm) değerlerini sırasıyla 0.00, 3.10, 3.29, 4.28; hipokotil boyunu (cm) sırasıyla 0.00, 1.79, 1.68, 1.41 ve çimlenme oranını (%) sırasıyla 6.75, 97.00, 93.50, 95.50 bulmuşlardır ve tohumları nemli ortamda +4 ˚C'de 2 gün bekletmenin dormansiyi kırmada yeterli olacağını bildirmişlerdir.

Hayzadech ve ark. (2017), farklı yaşlardaki (1, 2, 3, 4) anason tohumlarında yaptıkları bir çimlenme denemesinde GA_3'ün farklı dozlarını (0, 50, 100, 200, 400,

800 mg/l) denemişler; buna göre hormon dozları bakımından sırasıyla ortalama 47.9, 58.3, 56.5, 58.1, 51.4, 32.3 çimlenme oranı (%); 2.7, 5.2, 4.7, 4.1, 3.4, 2.3 kökçük uzunluğu (cm) değerlerini elde ettiklerini ve anason tohumlarının düşük GA_3 dozlarında daha iyi çimlendiğini bildirmişlerdir. Aynı zamanda en iyi çimlenme oranını 2 yaşındaki tohumlardan en düşük ise 4 yaşındaki tohumlardan elde ettiklerini bildirmişlerdir.

Cesur ve ark. (2017), gibberellik asitin farklı dozlarının (50, 250, 500, 1000, 1500 ve 2000 ppm) pıtrak tohumlarının çimlenme oranı, çimlenme süresi ve çimlenme hızına nasıl etki ettiğini bulmak için yaptıkları çalışmaya göre, GA_3 uygulamalarının çimlenme sürelerine ve oranlarına önemli etkileri olmadığını çimlenme hızı üzerinde doğrusal olmayan bir etkisi olduğunu bildirmişler ve 1500 ppm ile 50 ppm uygulamalarının çimlenme hızına (%77) aynı etkide bulunduğunu, 500 ppm'de (%43) daha düşük bir çimlenme hızı elde ettiklerini bildirmişlerdir. Aynı zamanda tohumlara uygulanan ön işlemlerin tohumların çimlenmesine etki ettiğini, bu etkinin bazen olumlu bazen de olumsuz olabileceği ve bunun nedeninin bitkilerin genetik özelliklerinin farklı olabileceğinden kaynaklandığını bildirmişlerdir.

Ekin (2019), *Rheum ribes* L. (uşkun) bitkisi tohumlarında kontrollü koşullarda yaptığı çalışmaya göre; uşkun bitkisi tohumlarında bulunan dormansiyi kırmada en iyi yöntemin GA_3+stratifikasyon (500 ppm GA_3, + 4 °C 'de 10, 15, 20, 25 ve 30 gün bekletme) uygulaması olduğunu bildirmiş. Aynı zamanda aydınlık ortam koşullarında, karanlık ortam koşullarına göre daha iyi çimlenme oranı elde ettiğini bildirmiştir.

Gürsoy (2019), bazı aspir (*Carthamus tinctorius* L.) çeşitleri tohumlarının çimlenmesine GA_3 (kontrol, 25, 50, 100, 200 mg/l) doz uygulamalarının etkisini araştırdığı çalışmada; incelenen özellikler [çimlenme yüzdesi (%), ortalama çimlenme zamanı (gün), kök uzunluğu (cm), fide uzunluğu (cm), çimlenme hızı (gün), fide yaş ağırlığı (mg), fide kuru ağırlığı (mg), kök yaş ağırlığı (mg), kök kuru ağırlığı (mg)] bakımından GA_3 doz uygulamalarının olumlu yönde etkilediğini,

ayrıca GA_3 doz uygulamalarının kontrole kıyasla genellikle daha yüksek değerler verdiğini bildirmiştir.

3. MATERYAL ve YÖNTEM

3.1. Kullanılan Materyaller

Araştırmada, Yalova Atatürk Bahçe Kültürleri Merkez Araştırma Enstitüsü Müdürlüğünden temin edilen *Salvia fruticosa* Mill. (Anadolu adaçayı) türüne ait tohumlar (Şekil 3.1.) kullanılmıştır. Gibberellik asit dozları, toz gibberellik asit (Sigma-Aldrich CAS-NO:77-06-5) (Şekil 3.2.) kullanılarak hazırlandı ve çimlenme denemesi, otomatik ısı, nem ve ışık kontrollü GC 450 bitki büyütme dolabında yürütüldü. Ayrıca malzemelerin sterilizasyonu ve fidelerin kurutulmasında etüv kullanıldı.



Şekil 3. 1. Denemede kullanılan tohumlardan bir görüntü



Şekil 3. 2. Denemede kullanılan toz gibberellik asitten bir görüntü

3.2. Yöntem

Bu çalışma 2018-2019 yılları arasında Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri laboratuvarında yürütülmüştür. Çalışmada Anadolu adaçayı tohumları, 4 farklı ön üşütme süresi (kontrol, 14 gün, 28 gün ve 42 gün, +4 ˚C sıcaklıkta bekletme) ve 5 farklı GA_3 dozlarına (0, 100, 200, 300 ve 400 ppm GA_3 çözeltilerinde 24 saat bekletme) tabi tutularak bunların çimlenme ve ilgili parametrelere etkisi belirlenmiştir.

Deneme Tesadüf Parsellerinde Bölünmüş Parseller Deneme Desenine göre 3 tekerrürlü olarak kurulmuş ve ana parsellere ön üşütme süreleri, alt parsellere GA_3 dozları gelecek şekilde düzenlenmiştir.

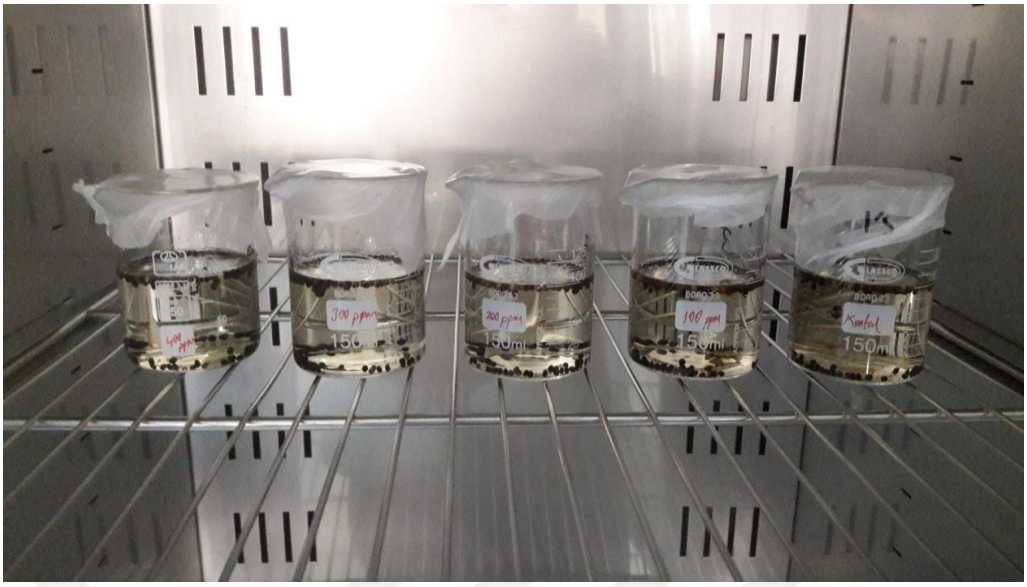
Ön üşütme uygulaması: Anadolu adaçayı tohumları ön üşütme uygulamasından önce %5'lik sodyum hipoklorit çözeltisi içinde 5 dakika tutularak sterilizasyon işlemi .yapılmış ve tohumlar saf su ile 3 defa durulanmıştır. Daha sonra tohumlar

nemlendirilmiş 2 kat kurutma kağıdı arasında saklama kabına konulmuş ve +4 ˚C de 14, 28 ve 42 gün süreyle bekletilerek ön üşütme işlemine tabi tutulmuştur (Nkoma ve Kambazi, 2009; Tuncer ve Ummuhan, 2017). Kontrol gruplarında ön üşütme işlemi yapılmamıştır.

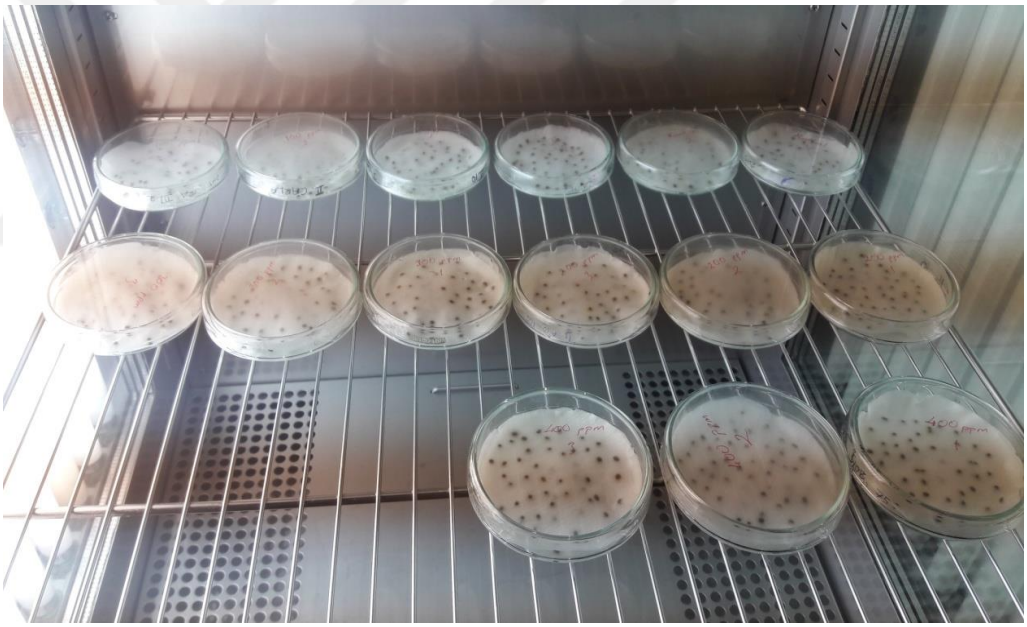
GA_3 uygulaması: Toz halindeki GA_3'ten 200 mg hassas tartı ile tartılarak üzerine 10-15 ml alkol eklenerek toz GA_3 alkolde eritilmiştir. Daha sonra GA_3 çözeltisi üzerine saf su eklenerek 100, 200, 300 ve 400 ppm GA_3 dozları hazırlanmıştır. Ön üşütme işlemi uygulanan tohumlar ve kontrol grubu tohumları 24 saat süreyle hazırlanan 0, 100, 200, 300 ve 400 ppm GA_3 dozlarında bekletildikten (Şekil 3.3.) sonra çimlenme dolabına alınarak deneme yürütülmüştür (Şekil 3.4.).

Çimlendirme işlemi, her uygulama için üç tekrarlamalı olacak şekilde, cam petrilerde (10 cm) ve kurutma kağıdı arasında yapılmıştır. Her petri kabına 50 adet tohum yerleştirilmiş ve tohumlar petri kaplarına konulmadan önce filtre kağıtları saf su ile ıslatılmıştır. Çalışmada kullanılan tüm malzemeler (petri, filtre kağıdı, pens vb.) etüvde 105 ˚C de, kullanmadan önce, sterilize edilmiştir.

Petri kaplarına yerleştirilen tohumlar nemi (%70), sıcaklığı (25/15˚C) ve ışıklanma süreleri (12 saat aydınlık ve 12 saat karanlık ortamda) ayarlanmış çimlenme dolaplarında, çimlenme testlerine tabi tutulmuştur (Come, 1970; Özcan ve ark., 2014).



Şekil 3. 3. Gibberellik asit çözeltileri ve saf suda bekletilen tohumlardan bir görüntü



Şekil 3. 4. Çimlenmeye bırakılmış tohumlardan bir görüntü

Anadolu adaçayı tohumlarında çimlenme hızı ve çimlenme gücünü belirlemek için ön deneme yapılmıştır. Buna göre 14. günde çimlenme hızı ve 24. günde çimlenme gücü sayımlarının yapılmasına karar verilmiştir. Aşağıda belirtilen özellikler Uzun Kayış (2014) ve Şenel (2005)'in bildirdiği yöntemlere göre yürütülmüştür.

3.3. Denemede İncelenen Özellikler

Çimlenme hızı (%): Çalışmada uygulamalara göre her petride, 14. güne kadar çimlenen toplam tohum sayıları belirlenmiş ve toplam tohum sayılarına göre % olarak, aşağıdaki formülle hesaplanmıştır.

Çimlenme hızı % = (Bir petride çimlenen tohum sayısı/bir petrideki toplam tohum sayısı)×100

Çimlenme gücü (%): Çalışmada uygulamalara göre her petride, 24. güne kadar çimlenen tohum sayıları belirlenmiş ve toplam tohum sayılarına göre % olarak aşağıdaki formülle hesaplanmıştır.

Çimlenme Gücü % = (Bir petride çimlenen tohum sayısı/bir petrideki toplam tohum sayısı)×100

Fide yaş ağırlığı (mg): Her parselden 14. ve 24. günde alınan 5 bitkide fide yaş ağırlığı (mg) tartılmış ve ortalamaları alınarak belirlenmiştir.

Fide kuru ağırlığı (mg): Fide yaş ağırlığı belirlenen fideler etüvde 70 ˚C de 48 saat kurutulduktan sonra tekrar tartılarak, kuru ağırlıkları (mg) belirlenmiştir.

Fide sürgün uzunluğu (cm): Her parselden 14. ve 24. günlerde alınan 5 bitkide, kök boğazı ile en uçtaki yaprak ucu arasındaki mesafe cetvelle ölçülerek, ortalamaları (cm) hesaplanmıştır.

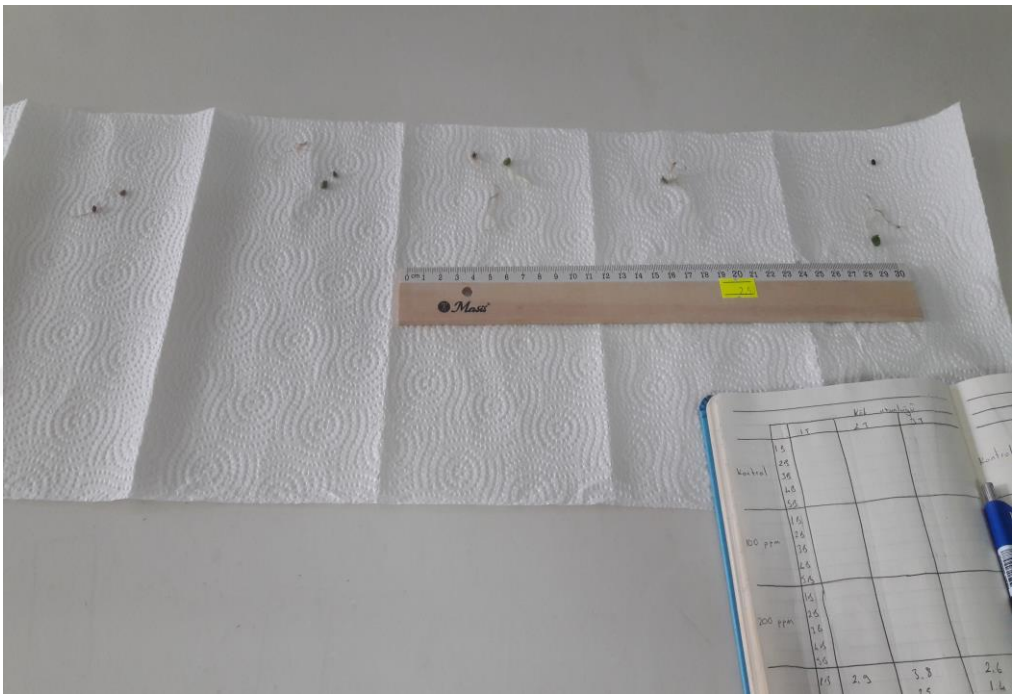
Sürgün yaş ağırlığı (mg): Her parselden 14. ve 24. günde alınan 5 bitkide kök ve sürgün birbirinden ayrılarak, sürgün yaş ağırlık ortalamaları (mg) belirlenmiştir.

Sürgün kuru ağırlığı (mg): Yaş ağırlığı belirlenen sürgünler 70˚C'de 48 saat kurutulduktan sonra tekrar tartılarak, kuru ağırlıkları (mg) belirlenmiştir.

Fide kök uzunluğu (cm): Her parselden 14. ve 24. günde alınan 5 bitkide, kök boğazı ile kök ucu arasındaki mesafe cetvelle ölçülerek, ortalamaları (cm) hesaplanmıştır.

Kök yaş ağırlığı (mg): Her parselden 14. ve 24. günde alınan 5 bitkide kök ve sürgün birbirinden ayrılarak, kök yaş ağırlık ortalamaları (mg) belirlenmiştir.

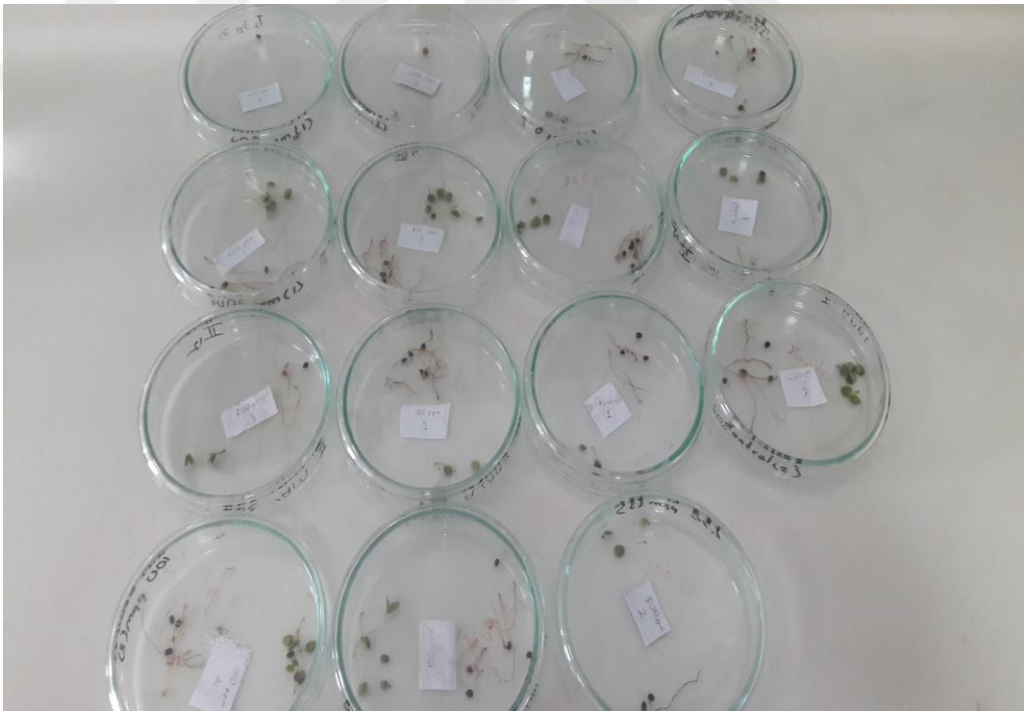
Kök kuru ağırlığı (mg): Yaş ağırlığı belirlenen kökler 70˚C'de 48 saat kurutulduktan sonra tekrar tartılarak, kuru ağırlıkları (mg) belirlenmiştir.



Şekil 3. 5. Gözlemler alınırken bir görüntü



Şekil 3. 6. Fidelerin tartıldığı hassas terazi



Şekil 3. 7. Fideler etüvde kurutulmaya bırakılmadan hemen önce

3.4. Verilerin Analizi

Elde edilen veriler tesadüf parsellerinde bölünmüş parseller deneme desenine göre, MSTAT-C paket programı kullanılarak varyans analizine tabi tutulmuş, önemli çıkan ortalamalar Lsd (%5)'e göre gruplandırılmıştır.

4. ARAŞTIRMA BULGULARI ve TARTIŞMA

4.1. Çimlenme Hızı

Anadolu adaçayı (*Salvia fruticosa* L.) tohumlarının farklı ön üşütme süreleri ve GA_3 dozlarında saptanan çimlenme hızı ortalamalarına ait varyans analiz tablosu Çizelge 4.1'de verilmiştir.

Çizelge 4.1. Anadolu adaçayı (*Salvia fruticosa* L.) tohumlarının farklı ön üşütme süreleri ve GA_3 dozlarında saptanan çimlenme hızı ortalamalarına ilişkin varyans analiz tablosu

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalamaları	F Değeri
Ön Üşütme Süresi (A)	3	729.133	14.3530**
Hata	8	50.800	
GA_3 Dozları (B)	4	66.767	$1.5043^{ÖD}$
AxB	12	158.189	3.5642**
Hata	32	44.383	
Genel Toplam	59		

**. %1. Düzeyinde önemli, ^{ÖD}. Önemli değil

Çizelge 4.1'e göre Anadolu adaçayı tohumlarının çimlenme hızı üzerine, ön üşütme süreleri ana etkilerinin ve ön üşütme süresixGA_3 dozları interaksiyon etkilerinin önemli düzeyde etkili olduğu, GA_3 doz uygulamalarının ise istatistiksel anlamda önemsiz olduğu görülmektedir.

Anadolu adaçayı (*Salvia fruticosa* L.) tohumlarının farklı ön üşütme süreleri ve GA_3 dozlarında saptanan çimlenme hızı ortalama değerleri (%) ve oluşan gruplar Çizelge 4.2'de verilmiştir.

Çizelge 4.2. Anadolu adaçayı (*Salvia fruticosa* L.) tohumlarının farklı ön üşütme süreleri ve GA_3 dozlarında saptanan çimlenme hızı ortalamaları (%) ve oluşan gruplar

GA_3 dozları	Ön üşütme süresi				Ortalama
	Kontrol	14 gün	28 gün	42 gün	
Kontrol	17.33 b-e	13.33 c-f	21.33 bcd	14.00 c-f	16.50
100 ppm	11.33 def	17.33 b-e	18.00 b-e	8.66 efg	13.83
200 ppm	12.00 def	23.33 abc	12.00 def	3.33 fg	12.66
300 ppm	8.66 efg	33.33 a	4.00 fg	4.00 fg	12.50
400 ppm	8.00 efg	28.00 ab	0.00 g	4.00fg	10.00
Ortalama	11.46 B	23.06 A	11.06 B	6.80 B	
LSD (%)	6.00 (Ön Üşütme Süresi), 11.08 (Ön Üşütme SüresixGA_3 Dozları)				

Çizelge 4.2'de, farklı ön üşütme sürelerine göre, çimlenme hızı değerlerinin % 6.80-23.06 arasında değiştiği, en yüksek çimlenme hızı değeri 14 gün ön üşütme, en düşük çimlenme hızı değeri ise 42 gün ön üşütme uygulamasında saptandığı; farklı ön üşütme sürelerixGA_3 dozları birlikte etkileri incelendiğinde, çimlenme hızı değerlerinin %0.00-33.33 arasında değiştiği, en yüksek çimlenme hızı değeri 14 gün ön üşütmex300 ppm GA_3 uygulamasından, en düşük çimlenme hızı değeri ise 28 gün ön üşütmex400 ppm GA_3 uygulamasında saptandığı görülmektedir. Ayrıca önemli olmamakla beraber, GA_3 dozlarına göre çimlenme hızı değerlerinin %10.00-16.50 arasında değiştiği ve en yüksek oranın kontrolden elde edildiği ve artan dozların çimlenme hızını olumsuz etkilediği görülmektedir. Genel olarak çimlenme hızı üzerine farklı GA_3 uygulamalarının önemli bir etkisi gözlenmezken, 14 günden fazla uygulanan stratifikasyon sürelerinin çimlenme hızını olumsuz etkilemiş olduğu, GA_3 ve stratifikasyon birleşik etkilerinin çimlenme hızını farklı biçimlerde etkilediği söylenebilir. En yüksek çimlenme hızı değeri 14 gün ön üşütmex300 ppm GA_3 uygulamasından alınmış ve daha uzun süreli ön üşütme uygulamaları ve GA_3 uygulamaları çimlenme hızı değerini olumsuz etkilemiştir.

Bulgularımız ön üşütme uygulamalarının çimlenme hızını olumlu yönde etkilediğini bildiren bazı araştırmacıların (Hilooğlu ve ark., 2016; Özcan ve ark., 2014) bulgularıyla benzerlik göstermektedir. Aynı zamanda soğuk katlama uygulamalarında, uygulama süresinin artmasının çimlenme hızını olumsuz etkilediğini bildiren Göktürk ve ark. (2007)'nın çalışmalarıyla uyumlu bulunmuştur.

GA_3 uygulamalarının ise çimlenme hızını önemli düzeyde etkilememesi bazı araştırıcıların (Yücel ve Yılmaz, 2009; Çavuşoğlu ve ark., 2010; Hayta ve Arabacı, 2011) bulgularıyla uyumlu bulunurken, GA_3 uygulamalarının çimlenmeyi olumlu yönde etkilediğini bildiren bazı araştırıcıların (Özcan ve ark., 2014; Arabacı ve ark., 2014; Çalışkan ve ark., 2016) bulgularıyla çelişmektedir. Bu durum, genotip farklılığından, tohumun canlılığından veya tohumun elde edildiği ana bitkinin maruz kaldığı yetiştirilme koşullarından kaynaklanmış olabilir.

4.2. Çimlenme Gücü

Anadolu adaçayı (*Salvia fruticosa* L.) tohumlarının farklı ön üşütme süreleri ve GA_3 dozlarında saptanan çimlenme gücü ortalamalarına ait varyans analiz tablosu Çizelge 4.3'te verilmiştir.

Çizelge 4.3. Anadolu adaçayı (*Salvia fruticosa* L.) tohumlarının farklı ön üşütme süreleri ve GA_3 dozlarında saptanan çimlenme gücü ortalamalarına ilişkin varyans analiz tablosu

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalamaları	F Değeri
Ön Üşütme Süresi (A)	3	1616.244	16.7660**
Hata	8	96.400	
GA_3 Dozları (B)	4	286.933	$2.2927^{ÖD}$
AxB	12	193.022	$1.5423^{ÖD}$
Hata	32	125.150	
Genel Toplam	59		

**. %1. Düzeyinde önemli, ^{ÖD}. Önemli değil

Çizelge 4.3'e göre, Anadolu adaçayı tohumlarının çimlenme gücü üzerine, ön üşütme süreleri ana etkilerinin önemli düzeyde etkili olduğu, GA_3 doz uygulamaları ve ön üşütme süresixGA_3 dozları interaksiyon etkilerinin ise istatistiksel anlamda önemsiz olduğu görülmektedir.

Anadolu adaçayı (*Salvia fruticosa* L.) tohumlarının farklı ön üşütme süreleri ve GA_3 dozlarında saptanan çimlenme gücü ortalama (%) değerleri ve oluşan gruplar Çizelge 4.4'te verilmiştir.

Çizelge 4.4. Anadolu adaçayı (*Salvia fruticosa* L.) tohumlarının farklı ön üşütme süreleri ve GA_3 dozlarında saptanan çimlenme gücü ortalamaları (%) ve oluşan gruplar

GA_3 dozları	Ön üşütme süresi				Ortalama
	Kontrol	14 gün	28 gün	42 gün	
Kontrol	29.33	25.33	28.66	22.66	26.50
100 ppm	19.33	48.66	30.00	24.66	30.66
200 ppm	18.66	41.33	24.66	14.00	24.66
300 ppm	20.00	42.66	14.00	15.33	23.00
400 ppm	20.00	40.66	1.33	7.33	17.33
Ortalama	21.46 B	39.73 A	19.73 B	16.80 B	
LSD (%)	8.27 (Ön Üşütme Süresi)				

Çizelge 4.4'te, farklı ön üşütme sürelerine göre, çimlenme gücü değerlerinin % 16.80-39.73 arasında değiştiği, en yüksek çimlenme gücü değeri 14 gün ön üşütme, en düşük çimlenme gücü değeri ise 42 gün ön üşütme uygulamasında saptandığı; farklı ön üşütme sürelerixGA_3 dozları birlikte etkileri incelendiğinde, çimlenme gücü değerlerinin %1.33-48.66 arasında değiştiği, en yüksek çimlenme gücü değeri 14 gün ön üşütmex100 ppm GA_3 uygulamasından, en düşük çimlenme gücü değeri ise 28 gün ön üşütmex400 ppm GA_3 uygulamasında saptandığı ve farklı GA_3 dozlarına göre çimlenme gücü değerlerinin %17.33-30.66 arasında değiştiği ve en yüksek oranın 100 ppm GA_3 uygulamasından elde edildiği ve artan dozların çimlenme gücünü olumsuz etkilediği görülmektedir. En yüksek çimlenme gücü değeri 14 gün ön üşütmex100 ppm GA_3 uygulamasından alınmış ve daha uzun süreli ön üşütme uygulamaları ve GA_3 uygulamaları çimlenme gücü değerini olumsuz etkilemiştir.

Bulgularımız ön üşütme uygulamalarının çimlenme gücünü olumlu yönde etkilediğini bildiren bazı araştırıcıların (Ünal ve ark., 2004; Temel ve Tokur, 2005; Yücel ve Yılmaz, 2009; Subaşı ve Güvensen, 2010; Özcan ve ark., 2014; Arslan ve ark., 2017; Tuncer ve Ummuhan, 2017;) bulgularıyla benzerlik göstermektedir. Aynı zamanda soğuk katlama uygulamalarında, uygulama süresinin artmasının çimlenme oranını olumsuz etkilediğini bildiren Köse (2000)'nin çalışmasıyla uyumlu bulunmuştur.

Çimlenme gücü değerinin 100 ppm GA_3 uygulamasına kadar arttığını ve daha yüksek dozlardan olumsuz yönde etkilendiğini bildiren bazı araştırmacıların (Bağçe, 2006; İpek ve ark., 2008; Göztaş, 2008; Subaşı ve Güvensen, 2010; Arabacı ve ark.,

2014) bulgularıyla, GA_3 uygulamalarının çimlenme gücünü önemli düzeyde etkilemediğini bildiren bazı araştırıcıların (Şenel, 2005; Çavuşoğlu ve ark., 2010; Hayta ve Arabacı, 2010; Arslan ve ark., 2017; Endes, 2017) bulgularıyla ve GA_3 uygulamalarının çimlenmeyi olumlu yönde etkilediğini bildiren bazı araştırıcıların (Özcan ve ark., 2014; Tursun, 2019; Sönmez ve ark., 2019) bulgularıyla kısmen uyumlu bulunmuştur. Bulgular arasındaki kimi çelişki, genotip farklılığından, tohumun canlılığından veya tohumun elde edildiği ana bitkinin maruz kaldığı yetiştirilme koşullarından kaynaklanabilir.

4.3. Fide Yaş Ağırlığı

Anadolu adaçayı (*Salvia fruticosa* L.) tohumlarının farklı ön üşütme süreleri ve GA_3 dozlarında saptanan fide yaş ağırlığı (mg) ortalamalarına ait varyans analiz tablosu Çizelge 4.5'te verilmiştir.

Çizelge 4.5. Anadolu adaçayı (*Salvia fruticosa* L.) tohumlarının farklı ön üşütme süreleri ve GA_3 dozlarında saptanan fide yaş ağırlığı (mg) ortalamalarına ilişkin varyans analiz tablosu

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalamaları	F Değeri
Ön Üşütme Süresi (A)	3	339.179	7.1164*
Hata	8	47.662	
GA_3 Dozları (B)	4	103.452	$1.6514^{ÖD}$
AxB	12	109.412	$1.7465^{ÖD}$
Hata	32	62.646	
Genel Toplam	59		

*. %5. Düzeyinde önemli, ^{ÖD}. Önemli değil

Çizelge 4.5'e göre, Anadolu adaçayı tohumlarının fide yaş ağırlığı (mg) üzerine, ön üşütme sürelerinin önemli düzeyde etkili olduğu, GA_3 doz uygulamaları ve ön üşütme süresixGA_3 dozları interaksiyon etkilerinin ise istatistiksel anlamda önemsiz olduğu görülmektedir.

Anadolu adaçayı (*Salvia fruticosa* L.) tohumlarının farklı ön üşütme süreleri ve GA_3 dozlarında saptanan fide yaş ağırlığı (mg) ortalama değerleri ve oluşan gruplar Çizelge 4.6'da verilmiştir.

Çizelge 4.6. Anadolu adaçayı (*Salvia fruticosa* L.) tohumlarının farklı ön üşütme süreleri ve GA_3 dozlarında saptanan fide yaş ağırlığı (mg) ortalamaları ve oluşan gruplar

GA_3 dozları	Ön üşütme süresi				Ortalama
	Kontrol	14 gün	28 gün	42 gün	
Kontrol	44.28	28.10	30.20	31.90	33.62
100 ppm	42.55	35.84	30.50	31.80	35.17
200 ppm	32.56	47.42	34.93	31.63	36.63
300 ppm	32.43	36.78	28.96	28.86	31.76
400 ppm	36.56	35.56	14.00	30.40	29.13
Ortalama	37.67 A	36.74 A	27.72 B	30.92 B	
LSD (%)	5.81 (Ön Üşütme Süresi)				

Çizelge 4.6'da, farklı ön üşütme sürelerine göre, fide yaş ağırlığı değerlerinin 27.72-37.67 mg arasında değiştiği, en yüksek fide yaş ağırlığı değeri kontrol uygulamasında, en düşük fide yaş ağırlığı değeri ise 28 gün ön üşütme uygulamasında saptandığı; farklı ön üşütme sürelerixGA_3 dozları birlikte etkileri incelendiğinde, fide yaş ağırlığı değerlerinin 14.00-47.42 mg arasında değiştiği, en yüksek fide yaş ağırlığı değeri 14 gün ön üşütmex200 ppm GA_3 uygulamasından, en düşük fide yaş ağırlığı değeri ise 28 gün ön üşütmex400 ppm GA_3 uygulamasında saptandığı ve farklı GA_3 dozlarına göre fide yaş ağırlığı değerlerinin 29.13-36.63 mg arasında değiştiği ve en yüksek değerin 200 ppm GA_3 uygulamasından elde edildiği ve artan dozların fide yaş ağırlığını olumsuz etkilediği görülmektedir. En yüksek fide yaş ağırlığı değeri 14 gün ön üşütmex200 ppm GA_3 uygulamasından alınmış ve daha uzun süreli ön üşütme uygulamaları ve GA_3 uygulamaları fide yaş ağırlığı değerini olumsuz etkilemiştir.

Elde ettiğimiz bulgular, GA_3 doz uygulamalarının fide yaş ağırlığı değerlerini arttırdığını bildiren bazı araştırmacıların (Mokhtarı, 2016; Özgen ve Arslan, 2016) bulgularıyla benzerlik göstermektedir.

4.4. Fide Kuru Ağırlığı

Anadolu adaçayı (*Salvia fruticosa* L.) tohumlarının farklı ön üşütme süreleri ve GA_3 dozlarında saptanan fide kuru ağırlığı (mg) ortalamalarına ait varyans analiz tablosu Çizelge 4.7'de verilmiştir.

Çizelge 4.7. Anadolu adaçayı (*Salvia fruticosa* L.) tohumlarının farklı ön üşütme süreleri ve GA_3 dozlarında saptanan fide kuru ağırlığı (mg) ortalamalarına ilişkin varyans analiz tablosu

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalamaları	F Değeri
Ön Üşütme Süresi (A)	3	3.010	1.5129^{ÖD}
Hata	8	1.989	
GA_3 Dozları (B)	4	0.845	1.0111^{ÖD}
AxB	12	1.873	2.2419*
Hata	32	0.835	
Genel Toplam	59		

*. %5. Düzeyinde önemli, ^{ÖD}. Önemli değil

Çizelge 4.7'de, Anadolu adaçayı tohumlarının fide kuru ağırlığı (mg) üzerine, ön üşütme süresixGA_3 dozları interaksiyon etkilerinin önemli düzeyde etkili olduğu, ön üşütme süreleri ve GA_3 doz uygulamalarının ise istatistiksel anlamda önemsiz olduğu görülmektedir.

Anadolu adaçayı (*Salvia fruticosa* L.) tohumlarının farklı ön üşütme süreleri ve GA_3 dozlarında saptanan fide kuru ağırlığı (mg) ortalama değerleri ve oluşan gruplar Çizelge 4.8'de verilmiştir.

Çizelge 4.8. Anadolu adaçayı (*Salvia fruticosa* L.) tohumlarının farklı ön üşütme süreleri ve GA_3 dozlarında saptanan fide kuru ağırlığı (mg) ortalamaları ve oluşan gruplar

GA_3 dozları	Ön üşütme süresi				Ortalama
	Kontrol	14 gün	28 gün	42 gün	
Kontrol	6.08 ab	5.53 b	5.63 b	6.26 ab	5.87
100 ppm	6.03 ab	6.20 ab	5.60 b	6.63 ab	6.11
200 ppm	5.67 d	5.93 ab	6.30 ab	6.86 ab	6.19
300 ppm	6.83 ab	5.93 ab	5.93 ab	5.56 b	6.06
400 ppm	7.25 a	5.80 ab	3.33 c	5.73 b	5.53
Ortalama	6.37	5.88	5.36	6.21	
LSD (%)	1.52 (Ön Üşütme SüresixGA_3 Dozları)				

Çizelge 4.8'de farklı ön üşütme sürelerixGA_3 dozları birlikte etkileri incelendiğinde, fide kuru ağırlığı değerlerinin 3.33-7.25 mg arasında değiştiği, en yüksek fide kuru ağırlığı değerinin kontrolx400 ppm GA_3 uygulamasından, en düşük fide kuru ağırlığı değeri ise 28 gün ön üşütmex400 ppm GA_3 uygulamasında saptandığı; farklı ön üşütme sürelerine göre, fide kuru ağırlığı değerlerinin 5.36-6.37 mg arasında değiştiği, en yüksek fide kuru ağırlığı değeri kontrol uygulamasında, en düşük fide kuru ağırlığı değeri ise 28 gün ön üşütme uygulamasında saptandığı ve farklı GA_3 dozlarına göre fide kuru ağırlığı değerlerinin 6.19-5.53 mg arasında

değiştiği ve en yüksek oranın 200 ppm GA_3 uygulamasından elde edildiği ve artan dozların fide kuru ağırlığını olumsuz etkilediği görülmektedir. En yüksek fide kuru ağırlığı değeri kontrolx400 ppm GA_3 uygulamasından alınmış ve daha uzun süreli ön üşütme uygulamaları ve GA_3 uygulamaları fide kuru ağırlığı değerini olumsuz etkilemiştir.

Elde ettiğimiz bulgular, GA_3 doz uygulamalarının fide kuru ağırlığı değerlerini arttırdığını bildiren Mokhtarı (2016)'nın bulgularıyla benzerlik göstermektedir.

4.5. Fide Sürgün Uzunluğu

Anadolu adaçayı (*Salvia fruticosa* L.) tohumlarının farklı ön üşütme süreleri ve GA_3 dozlarında saptanan fide sürgün uzunluğu (cm) ortalamalarına ait varyans analiz tablosu Çizelge 4.9'da verilmiştir.

Çizelge 4.9. Anadolu adaçayı (*Salvia fruticosa* L.) tohumlarının farklı ön üşütme süreleri ve GA_3 dozlarında saptanan fide sürgün uzunluğu (cm) ortalamalarına ilişkin varyans analiz tablosu

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalamaları	F Değeri
Ön Üşütme Süresi (A)	3	1.957	8.6912**
Hata	8	0.225	
GA_3 Dozları (B)	4	2.097	12.1413**
AxB	12	0.349	2.0210^{ÖD}
Hata	32	0.173	
Genel Toplam	59		

**. %1. Düzeyinde önemli, ^{ÖD}. Önemli değil

Çizelge 4.9'da, Anadolu adaçayı tohumlarının fide sürgün uzunluğu (cm) üzerine, ön üşütme süreleri ve GA_3 doz uygulamaları ana etkilerinin önemli düzeyde etkili olduğu, ön üşütme süresixGA_3 dozları interaksiyon etkilerinin ise istatistiksel anlamda önemsiz olduğu görülmektedir.

Anadolu adaçayı (*Salvia fruticosa* L.) tohumlarının farklı ön üşütme süreleri ve GA_3 dozlarında saptanan fide sürgün uzunluğu (cm) ortalama değerleri ve oluşan gruplar Çizelge 4.10'da verilmiştir.

Çizelge 4.10. Anadolu adaçayı (*Salvia fruticosa* L.) tohumlarının farklı ön üşütme süreleri ve GA_3 dozlarında saptanan fide sürgün uzunluğu (cm) ortalamaları ve oluşan gruplar

GA_3 dozları	Ön üşütme süresi				Ortalama
	Kontrol	14 gün	28 gün	42 gün	
Kontrol	1.08	0.96	0.95	0.75	0.93 B
100 ppm	2.66	2.13	1.45	1.78	2.01 A
200 ppm	1.96	2.36	1.59	1.46	1.84 A
300 ppm	1.80	2.29	1.59	1.48	1.79 A
400 ppm	1.91	2.34	0.63	1.83	1.68 A
Ortalama	1.88 A	2.01 A	1.24 B	1.46 B	
LSD (%)	0.40 (Ön Üşütme Süresi), 0.35 (GA_3 Dozları)				

Çizelge 4.10'da, farklı ön üşütme sürelerine göre, fide sürgün uzunluğu değerlerinin 1.24-2.01 cm arasında değiştiği, en yüksek fide sürgün uzunluğu değeri 14 gün ön üşütme uygulamasında, en düşük fide sürgün uzunluğu değeri ise 28 gün ön üşütme uygulamasında saptandığı, farklı GA_3 uygulamalarına göre, fide sürgün uzunluğu değerlerinin 0.93-2.01 cm arasında değiştiği, en yüksek fide sürgün uzunluğu değeri 100 ppm uygulamasından, en düşük fide sürgün uzunluğu değerinin ise kontrolde saptandığı ve farklı ön üşütme sürelerixGA_3 dozları birlikte etkileri incelendiğinde fide sürgün uzunluğu değerlerinin 0.63-2.66 cm arasında değiştiği, en yüksek fide sürgün uzunluğu değeri kontrolx100 ppm GA_3 uygulamasından, en düşük fide sürgün uzunluğu değeri ise 28 gün ön üşütmex400 ppm GA_3 uygulamasında saptandığı görülmektedir. En yüksek fide sürgün uzunluğu değeri kontrolx100 ppm GA_3 uygulamasından alınmış ve daha uzun süreli ön üşütme uygulamaları ve GA_3 uygulamaları fide sürgün uzunluğu değerini olumsuz etkilemiştir.

Bulgularımız ön üşütme uygulamalarının fide sürgün uzunluğu değerini olumlu yönde etkilediğini bildiren bazı araştırmacıların (Ertekin ve ark., 2009; Şavşatlı ve Çatal, 2014; Tuncer ve Ummuhan, 2017) bulgularıyla benzerlik göstermektedir. Ayrıca GA_3 doz uygulamalarının fide sürgün uzunluğunu olumlu yönde etkilediğini bildiren bazı araştırmacıların (Ertekin ve ark., 2009; Özgen ve Arslan, 2016; Gürsoy, 2019) bulgularıyla da uyumludur.

4.6. Sürgün Yaş Ağırlığı

Anadolu adaçayı (*Salvia fruticosa* L.) tohumlarının farklı ön üşütme süreleri ve GA_3 dozlarında saptanan sürgün yaş ağırlığı (mg) ortalamalarına ait varyans analiz tablosu Çizelge 4.11'de verilmiştir.

Çizelge 4.11. Anadolu adaçayı (*Salvia fruticosa* L.) tohumlarının farklı ön üşütme süreleri ve GA_3 dozlarında saptanan sürgün yaş ağırlığı (mg) ortalamalarına ilişkin varyans analiz tablosu

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalamaları	F Değeri
Ön Üşütme Süresi (A)	3	149.487	1.1844^{ÖD}
Hata	8	126.209	
GA_3 Dozları (B)	4	142.352	1.0310^{ÖD}
AxB	12	236.993	1.7164^{ÖD}
Hata	32	138.074	
Genel Toplam	59		

^{ÖD}. Önemli değil

Çizelge 4.11'de, Anadolu adaçayı tohumları sürgün yaş ağırlığı (mg) üzerine, ön üşütme süreleri, GA_3 doz uygulamaları ana etkilerinin ve ön üşütme süresixGA_3 dozları interaksiyon etkilerinin istatistiksel anlamda önemsiz olduğu görülmektedir.

Anadolu adaçayı (*Salvia fruticosa* L.) tohumlarının farklı ön üşütme süreleri ve GA_3 dozlarında saptanan sürgün yaş ağırlığı (mg) ortalama değerleri ve oluşan gruplar Çizelge 4.12'de verilmiştir.

Çizelge 4.12. Anadolu adaçayı (*Salvia fruticosa* L.) tohumlarının farklı ön üşütme süreleri ve GA_3 dozlarında saptanan sürgün yaş ağırlığı (mg) ortalamaları ve oluşan gruplar

GA_3 dozları	Ön üşütme süresi				Ortalama
	Kontrol	14 gün	28 gün	42 gün	
Kontrol	29.83	17.20	17.06	18.93	20.75
100 ppm	32.01	24.23	19.30	20.73	24.07
200 ppm	23.87	24.00	48.43	19.63	28.98
300 ppm	23.38	36.50	19.00	18.36	24.31
400 ppm	26.27	24.33	10.00	21.33	20.48
Ortalama	27.07	25.25	22.76	19.80	

Çizelge 4.12'de, farklı ön üşütme sürelerine göre, sürgün yaş ağırlığı değerlerinin 19.80-27.07 mg arasında değiştiği, en yüksek sürgün yaş ağırlığı değeri kontrol uygulamasında, en düşük sürgün yaş ağırlığı değeri ise 42 gün ön üşütme

uygulamasında saptandığı; farklı GA_3 uygulamalarına göre, sürgün yaş ağırlığı değerlerinin 20.48-28.98 mg arasında değiştiği, en yüksek sürgün yaş ağırlığı değerinin 200 ppm uygulamasından, en düşük sürgün yaş ağırlığı değerinin ise 400 ppm uygulamasından saptandığı ve farklı ön üşütme sürelerixGA_3 dozları birlikte etkileri incelendiğinde sürgün yaş ağırlığı değerlerinin 10.00-48.43 mg arasında değiştiği, en yüksek sürgün yaş ağırlığı değeri 28 gün ön üşütmex200 ppm GA_3 uygulamasından, en düşük sürgün yaş ağırlığı değeri ise 28 gün ön üşütmex400 ppm GA_3 uygulamasında saptandığı görülmektedir. En yüksek sürgün yaş ağırlığı değeri 28 gün ön üşütmex200 ppm GA_3 uygulamasından alınmış ve daha uzun süreli ön üşütme uygulamaları ve GA_3 uygulamaları sürgün yaş ağırlığı değerini olumsuz etkilemiştir.

Bulgularımız, GA_3 doz uygulamalarında sürgün yaş ağırlığının kontrolden daha yüksek değerler verdiğini bildiren Gürsoy (2019)'un bulgularıyla benzerlik göstermektedir.

4.7. Sürgün Kuru Ağırlığı

Anadolu adaçayı (*Salvia fruticosa* L.) tohumlarının farklı ön üşütme süreleri ve GA_3 dozlarında saptanan sürgün kuru ağırlığı (mg) ortalamalarına ait varyans analiz tablosu Çizelge 4.13'te verilmiştir.

Çizelge 4.13. Anadolu adaçayı (*Salvia fruticosa* L.) tohumlarının farklı ön üşütme süreleri ve GA_3 dozlarında saptanan sürgün kuru ağırlığı (mg) ortalamalarına ilişkin varyans analiz tablosu

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalamaları	F Değeri
Ön Üşütme Süresi (A)	3	3.708	10.6505**
Hata	8	0.348	
GA_3 Dozları (B)	4	0.803	3.5247*
AxB	12	0.308	$1.3513^{ÖD}$
Hata	32	0.228	
Genel Toplam	59		

*. %5 Düzeyinde önemli, **. %1. Düzeyinde önemli, ^{ÖD}. Önemli değil

Çizelge 4.13'te, Anadolu adaçayı tohumları sürgün kuru ağırlığı (mg) üzerine, ön üşütme süreleri ve GA_3 doz uygulamaları ana etkilerinin önemli düzeyde

etkili olduğu, ön üşütme süresixGA_3 dozları interaksiyon etkilerinin ise istatistiksel anlamda önemsiz olduğu görülmektedir.

Anadolu adaçayı (*Salvia fruticosa* L.) tohumlarının farklı ön üşütme süreleri ve GA_3 dozlarında saptanan sürgün kuru ağırlığı (mg) ortalama değerleri ve oluşan gruplar Çizelge 4.14'te verilmiştir.

Çizelge 4.14. Anadolu adaçayı (*Salvia fruticosa* L.) tohumlarının farklı ön üşütme süreleri ve GA_3 dozlarında saptanan sürgün kuru ağırlığı (mg) ortalamaları ve oluşan gruplar

GA_3 dozları	Ön üşütme süresi				Ortalama
	Kontrol	14 gün	28 gün	42 gün	
Kontrol	3.60	2.76	2.43	2.63	2.85 BC
100 ppm	3.73	3.10	2.93	2.96	3.18 AB
200 ppm	3.76	2.96	3.43	3.40	3.39 A
300 ppm	3.90	3.16	2.70	2.90	3.16 AB
400 ppm	3.93	2.66	1.66	2.76	2.75 C
Ortalama	3.78 A	2.93 B	2.63 B	2.93 B	
LSD (%)	0.50 (Ön üşütme süresi), 0.40 (GA_3 dozları)				

Çizelge 4.14'te, farklı ön üşütme sürelerine göre, sürgün kuru ağırlığı değerlerinin 2.63-3.78 mg arasında değiştiği, en yüksek sürgün kuru ağırlığı değerinin kontrol uygulamasında, en düşük sürgün kuru ağırlığı değerinin ise 28 gün ön üşütme uygulamasında saptandığı; farklı GA_3 uygulamalarına göre, sürgün kuru ağırlığı değerlerinin 2.75-3.39 mg arasında değiştiği, en yüksek sürgün kuru ağırlığı değerinin 200 ppm uygulamasından, en düşük sürgün kuru ağırlığı değerinin ise 400 ppm uygulamasından saptandığı ve farklı ön üşütme sürelerixGA_3 dozları birlikte etkileri incelendiğinde sürgün kuru ağırlığı değerlerinin 1.66-3.93 mg arasında değiştiği, en yüksek sürgün kuru ağırlığı değeri kontrolx400 ppm GA_3 uygulamasından, en düşük sürgün kuru ağırlığı değeri ise 28 gün ön üşütmex400 ppm GA_3 uygulamasında saptandığı görülmektedir. En yüksek sürgün kuru ağırlığı değeri kontrolx400 ppm GA_3 uygulamasından alınmış ve daha uzun süreli ön üşütme uygulamaları ve GA_3 uygulamaları sürgün kuru ağırlığı değerini olumsuz etkilemiştir.

Bulgularımız, GA_3 doz uygulamalarının sürgün kuru ağırlığını önemli düzeyde etkilediğini bildiren Gürsoy (2019)'un bulgularıyla uyumludur.

4.8. Fide Kök Uzunluğu

Anadolu adaçayı (*Salvia fruticosa* L.) tohumlarının farklı ön üşütme süreleri ve GA_3 dozlarında saptanan fide kök uzunluğu (cm) ortalamalarına ait varyans analiz tablosu Çizelge 4.15'te verilmiştir.

Çizelge 4.15. Anadolu adaçayı (*Salvia fruticosa* L.) tohumlarının farklı ön üşütme süreleri ve GA_3 dozlarında saptanan fide kök uzunluğu (cm) ortalamalarına ilişkin varyans analiz tablosu

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalamaları	F Değeri
Ön Üşütme Süresi (A)	3	7.231	28.3577**
Hata	8	0.255	
GA_3 Dozları (B)	4	6.455	14.6366**
AxB	12	1.526	3.4595**
Hata	32	0.441	
Genel Toplam	59		

**. %1. Düzeyinde önemli

Çizelge 4.15'te, Anadolu adaçayı tohumlarının fide kök uzunluğu (cm) üzerine, ön üşütme süreleri, GA_3 doz uygulamaları ana etkilerinin ve ön üşütme süresixGA_3 dozları interaksiyon etkilerinin önemli düzeyde etkili olduğu görülmektedir.

Anadolu adaçayı (*Salvia fruticosa* L.) tohumlarının farklı ön üşütme süreleri ve GA_3 dozlarında saptanan fide kök uzunluğu (cm) ortalama değerleri ve oluşan gruplar Çizelge 4.16'da verilmiştir.

Çizelge 4.16. Anadolu adaçayı (*Salvia fruticosa* L.) tohumlarının farklı ön üşütme süreleri ve GA_3 dozlarında saptanan fide kök uzunluğu (cm) ortalamaları ve oluşan gruplar

GA_3 dozları	Ön üşütme süresi				Ortalama
	Kontrol	14 gün	28 gün	42 gün	
Kontrol	5.37 ab	4.38 b-e	4.03 def	4.72 b-e	4.62 AB
100 ppm	5.86 a	5.16 abc	4.26 cde	4.12 c-f	4.85 A
200 ppm	4.28 b-e	4.47 b-e	3.77 d-g	3.96 d-g	4.12 BC
300 ppm	3.93 d-g	4.38 b-e	3.12 fg	4.15 c-f	3.89 C
400 ppm	3.63 efg	4.77 a-d	0.63 h	2.87 g	2.97 D
Ortalama	4.61 A	4.63 A	3.16 C	3.96 B	
LSD (%)	0.43 (Ön Üşütme Süresi) 0.55 (GA_3 Dozları) 1.10 (Ön üşütme süresix GA_3 dozları)				

Çizelge 4.16'da, farklı ön üşütme sürelerine göre, fide kök uzunluğu değerlerinin 3.16-4.63 cm arasında değiştiği, en yüksek fide kök uzunluğu değerinin 14 gün ön üşütme uygulamasında, en düşük fide kök uzunluğu değerinin ise 28 gün ön üşütme uygulamasında saptandığı, farklı GA_3 uygulamalarına göre, fide kök uzunluğu değerlerinin 2.97-4.85 cm arasında değiştiği, en yüksek fide kök uzunluğu değerinin 100 ppm uygulamasından, en düşük fide kök uzunluğu değerinin ise 400 ppm uygulamasından saptandığı ve farklı ön üşütme sürelerixGA_3 dozları birlikte etkileri incelendiğinde fide kök uzunluğu değerlerinin 0.63-5.86 cm arasında değiştiği, en yüksek fide kök uzunluğu değeri kontrolx100 ppm GA_3 uygulamasından, en düşük fide kök uzunluğu değeri ise 28 gün ön üşütmex400 ppm GA_3 uygulamasında saptandığı görülmektedir. En yüksek fide kök uzunluğu değeri kontrolx100 ppm GA_3 uygulamasından alınmış ve daha uzun süreli ön üşütme uygulamaları ve GA_3 uygulamaları fide kök uzunluğu değerini olumsuz etkilemiştir.

Bulgularımız fide kök uzunluğu üzerine ön üşütme uygulamalarının istatistiksel olarak önemli düzeyde etkili olduğunu bildiren bazı araştırmacıların (Ertekin ve ark., 2009; Şavşatlı ve Çatal, 2014; Tuncer ve Ummuhan, 2017) bulgularıyla uyumlu bulunmuştur.

Fide kök uzunluğu değerinin 100 ppm GA_3 uygulamasına kadar artması ve daha yüksek dozlarda olumsuz yönde etkilenmesi, GA_3 uygulamalarının çimlenme gücünü önemli düzeyde etkilemediğini bildiren Abacıoğlu (2019)'un ve GA_3 doz uygulamalarının fide kök uzunluğunu olumlu yönde etkilediğini bildiren bazı araştırmacıların (Ertekin ve ark., 2009; Özgen ve Arslan, 2016; Hayzadech ve ark., 2017; Gürsoy, 2019) bulgularıyla kısmen uyumlu bulunmuştur. Bulgular arasındaki kimi çelişki, genotip farklılığından, tohumun canlılığından veya tohumun elde edildiği ana bitkinin maruz kaldığı yetiştirilme koşullarından kaynaklanabilir.

4.9. Kök Yaş Ağırlığı

Anadolu adaçayı (*Salvia fruticosa* L.) tohumlarının farklı ön üşütme süreleri ve GA_3 dozlarında saptanan kök yaş ağırlığı (mg) ortalamalarına ait varyans analiz tablosu Çizelge 4.17'de verilmiştir.

Çizelge 4.17. Anadolu adaçayı (*Salvia fruticosa* L.) tohumlarının farklı ön üşütme süreleri ve GA_3 dozlarında saptanan kök yaş ağırlığı (mg) ortalamalarına ilişkin varyans analiz tablosu

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalamaları	F Değeri
Ön Üşütme Süresi (A)	3	7.992	$3.0657^{ÖD}$
Hata	8	2.607	
GA_3 Dozları (B)	4	18.000	6.6551**
AxB	12	8.023	2.9664**
Hata	32	2.705	
Genel Toplam	59		

**. %1. Düzeyinde önemli, ^{ÖD}. Önemli değil

Çizelge 4.17'de, Anadolu adaçayı tohumları kök yaş ağırlığı (mg) üzerine, GA_3 doz uygulamaları ana atkilerinin ve ön üşütme süresixGA_3 dozları interaksiyon etkilerinin önemli düzeyde etkili olduğu, ön üşütme süresi ana etkilerinin ise istatistiksel anlamda önemsiz olduğu görülmektedir.

Anadolu adaçayı (*Salvia fruticosa* L.) tohumlarının farklı ön üşütme süreleri ve GA_3 dozlarında saptanan kök yaş ağırlığı (mg) ortalama değerleri ve oluşan gruplar Çizelge 4.18'de verilmiştir.

Çizelge 4.18. Anadolu adaçayı (*Salvia fruticosa* L.) tohumlarının farklı ön üşütme süreleri ve GA_3 dozlarında saptanan kök yaş ağırlığı (mg) ortalamaları ve oluşan gruplar

GA_3 dozları	Ön üşütme süresi				Ortalama
	Kontrol	14 gün	28 gün	42 gün	
Kontrol	10.98 ab	10.77 ab	11.16 ab	12.30 a	11.30 A
100 ppm	10.64 ab	11.57 ab	11.20 ab	10.23 ab	10.91 A
200 ppm	9.04 bb	10.78 ab	10.63 ab	11.83 a	10.57 A
300 ppm	9.00 ab	10.53 ab	9.93 ab	10.53 ab	10.00 A
400 ppm	10.23 ab	10.08 ab	3.33 c	9.06 b	8.17 B
Ortalama	9.98	10.74	9.25	10.79	
LSD (%)	1.37 (GA_3 Dozları) 2.74 (Ön üşütme süresix GA_3 dozları)				

Çizelge 4.18'de, farklı ön üşütme sürelerine göre, kök yaş ağırlığı değerlerinin 9.25-10.79 mg arasında değiştiği, en yüksek kök yaş ağırlığı değeri 42 gün ön üşütme uygulamasında, en düşük kök yaş ağırlığı değeri ise 28 gün ön üşütme uygulamasında saptandığı, farklı GA_3 uygulamalarına göre, kök yaş ağırlığı değerlerinin 8.17-11.30 mg arasında değiştiği, en yüksek kök yaş ağırlığı değerinin kontrol uygulamasından, en düşük kök yaş ağırlığı değerinin ise 400 ppm uygulamasından saptandığı ve farklı ön üşütme sürelerixGA_3 dozları birlikte etkileri incelendiğinde kök yaş ağırlığı değerlerinin 3.33-12.30 mg arasında değiştiği, en yüksek kök yaş ağırlığı değeri 42 gün ön üşütmexkontrol uygulamasından, en düşük kök yaş ağırlığı değeri ise 28 gün ön üşütmex400 ppm GA_3 uygulamasında saptandığı görülmektedir. En yüksek kök yaş ağırlığı değeri 42 gün ön üşütmex kontrol uygulamasından alınmış ve daha uzun süreli ön üşütme uygulamaları ve GA_3 uygulamaları kök yaş ağırlığı değerini olumsuz etkilemiştir.

Bulgularımız, GA_3 doz uygulamalarının kök yaş ağırlığını önemli düzeyde etkilediğini bildiren Gürsoy (2019)'un bulgularıyla uyumludur.

4.10. Kök Kuru Ağırlığı

Anadolu adaçayı (*Salvia fruticosa* L.) tohumlarının farklı ön üşütme süreleri ve GA_3 dozlarında saptanan kök kuru ağırlığı (mg) ortalamalarına ait varyans analiz tablosu Çizelge 4.19'da verilmiştir.

Çizelge 4.19. Anadolu adaçayı (*Salvia fruticosa* L.) tohumlarının farklı ön üşütme süreleri ve GA_3 dozlarında saptanan kök kuru ağırlığı (mg) ortalamalarına ilişkin varyans analiz tablosu

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalamaları	F Değeri
Ön Üşütme Süresi (A)	3	1.606	$2.4267^{ÖD}$
Hata	8	0.662	
GA_3 Dozları (B)	4	0.206	$0.5392^{ÖD}$
AxB	12	0.925	2.4194*
Hata	32	0.382	
Genel Toplam	59		

*. %5. Düzeyinde önemli, ^{ÖD}. Önemli değil

Çizelge 4.19'da, Anadolu adaçayı tohumları kök kuru ağırlığı (mg) üzerine, ön üşütme süresixGA_3 dozları interaksiyon etkilerinin önemli düzeyde etkili olduğu, ön üşütme süresi ve GA_3 doz uygulamaları ana etkilerinin ise istatistiksel anlamda önemsiz olduğu görülmektedir.

Anadolu adaçayı (*Salvia fruticosa* L.) tohumlarının farklı ön üşütme süreleri ve GA_3 dozlarında saptanan kök kuru ağırlığı (mg) ortalama değerleri ve oluşan gruplar Çizelge 4.20'de verilmiştir.

Çizelge 4.20. Anadolu adaçayı (*Salvia fruticosa* L.) tohumlarının farklı ön üşütme süreleri ve GA_3 dozlarında saptanan kök kuru ağırlığı (mg) ortalamaları ve oluşan gruplar

GA_3 dozları	Ön üşütme süresi				Ortalama
	Kontrol	14 gün	28 gün	42 gün	
Kontrol	2.27 de	2.76 a-d	3.16 abc	3.60 a	2.94
100 ppm	2.36 b-e	3.33 ab	2.63 a-e	3.63 a	2.99
200 ppm	1.86 de	2.96 abc	2.86 a-d	3.46 a	2.79
300 ppm	2.64 a-e	2.43 b-e	3.20 abc	2.66 a-e	2.73
400 ppm	3.35 ab	2.76 a-d	1.66 e	2.96 abc	2.68
Ortalama	2.49	2.85	2.70	3.26	
LSD (%)	1.03 (Ön üşütme süresix GA_3 dozları)				

Çizelge 4.20'de, farklı ön üşütme sürelerine göre, kök kuru ağırlığı değerlerinin 2.49-3.26 mg arasında değiştiği, en yüksek kök kuru ağırlığı değeri 42 gün ön üşütme uygulamasında, en düşük kök kuru ağırlığı değeri ise kontrol uygulamasında saptandığı; farklı GA_3 uygulamalarına göre, kök kuru ağırlığı değerlerinin 2.68-2.99 mg arasında değiştiği, en yüksek kök kuru ağırlığı değerinin 100 ppm uygulamasından, en düşük kök kuru ağırlığı değerinin ise 400 ppm uygulamasından saptandığı ve farklı ön üşütme sürelerixGA_3 dozları birlikte etkileri incelendiğinde, kök kuru ağırlığı değerlerinin 1.66-3.63 mg arasında değiştiği, en yüksek kök kuru ağırlığı değeri 42 gün ön üşütmex100 ppm GA_3 uygulamasından, en düşük kök kuru ağırlığı değeri ise 28 gün ön üşütmex400 ppm GA_3 uygulamasında saptandığı görülmektedir. En yüksek kök kuru ağırlığı değeri 42 gün ön üşütmex 100 ppm GA_3 uygulamasından alınmış ve daha uzun süreli ön üşütme uygulamaları ve GA_3 uygulamaları kök kuru ağırlığı değerini olumsuz etkilemiştir.

GA_3 doz uygulamalarının kök kuru ağırlığını olumlu yönde etkilediğini bildiren Gürsoy (2019)'un bulgularıyla kısmen çelişmektedir. Bu durum, genotip farklılığından, tohumun canlılığından veya tohumun elde edildiği ana bitkinin maruz kaldığı yetiştirilme koşullarından kaynaklanabilir.

5. SONUÇLAR ve ÖNERİLER

5.1. Sonuçlar

Kontrollü koşullarda [%70 nem, 25/15 ˚C (12 saat) sıcaklık ve 12 saat aydınlık/12 saat karanlık ortamda] Anadolu adaçayı (*Salvia fruticosa* Mill.) tohumlarının çimlenmesine farklı stratifikasyon ve GA_3 uygulamalarının etkisinin belirlendiği bu çalışmada elde edilen sonuçlar aşağıda özetlenmiştir.

1. Anadolu adaçayı tohumlarının çimlenme hızı üzerine, ön üşütme süreleri ana etkilerinin ve ön üşütme süresixGA_3 dozları interaksiyon etkilerinin önemli düzeyde etkili olmuş ve en yüksek çimlenme hızı değerinin 14 gün ön üşütmex300 ppm GA_3 uygulamasından alınmıştır.
2. Anadolu adaçayı tohumlarının çimlenme gücü üzerine, ön üşütme süreleri ana etkilerinin önemli düzeyde etkili olmuş ve en yüksek çimlenme gücü değeri 14 gün ön üşütmex100 ppm GA_3 uygulamasında saptanmıştır.
3. Anadolu adaçayı tohumlarının fide yaş ağırlığı (mg) üzerine, ön üşütme süreleri ana etkilerinin önemli düzeyde etkili olduğu ve en yüksek fide yaş ağırlığı değeri 14 gün ön üşütmex200 ppm GA_3 uygulamasında saptandığı görülmüştür.
4. Anadolu adaçayı tohumlarının fide kuru ağırlığı (mg) üzerine, ön üşütme süresixGA_3 dozları interaksiyon etkilerinin önemli düzeyde etkili olduğu ve en yüksek fide kuru ağırlığı değeri kontrolx400 ppm GA_3 uygulamasından alınmıştır.
5. Anadolu adaçayı tohumlarının fide sürgün uzunluğu (cm) üzerine, ön üşütme süreleri ve GA_3 doz uygulamaları ana etkilerinin önemli düzeyde etkili olmuş ve en yüksek fide sürgün uzunluğu değeri kontrolx100 ppm GA_3 uygulamasından elde edilmiştir.
6. En yüksek sürgün yaş ağırlığı değeri 28 gün ön üşütmex200 ppm GA_3 uygulamasından alınmıştır.

7. Anadolu adaçayı tohumları sürgün kuru ağırlığı (mg) üzerine, ön üşütme süreleri ve GA_3 doz uygulamaları ana etkilerinin önemli düzeyde etkili olmuş ve en yüksek sürgün kuru ağırlığı değeri kontrolx400 ppm GA_3 uygulamasından alınmıştır.
8. Anadolu adaçayı tohumlarının fide kök uzunluğu (cm) üzerine, ön üşütme süreleri, GA_3 doz uygulamaları ana etkilerinin ve ön üşütme süresixGA_3 dozları interaksiyon etkilerinin önemli düzeyde etkili olmuş ve en yüksek fide kök uzunluğu değeri kontrolx100 ppm GA_3 uygulamasından elde edilmiştir.
9. Anadolu adaçayı tohumları kök yaş ağırlığı (mg) üzerine, GA_3 doz uygulamaları ana etkilerinin ve ön üşütme süresixGA_3 dozları interaksiyon etkilerinin önemli düzeyde etkili olmuş ve en yüksek kök yaş ağırlığı değeri 42 gün ön üşütmexkontrol uygulamasından alınmıştır.
10. Anadolu adaçayı tohumları kök kuru ağırlığı (mg) üzerine, ön üşütme süresixGA_3 dozları interaksiyon etkilerinin önemli düzeyde etkili olmuş ve en yüksek kök kuru ağırlığı değeri 42 gün ön üşütmex100 ppm GA_3 uygulamasından elde edilmiştir.

5.2. Öneriler

Anadolu adaçayı ülkemizde hem iç tüketimde kullanılan hem de ihraç potansiyeli yüksek olan bir tıbbi ve aromatik bitkidir. Anadolu adaçayı daha çok doğal ortamından toplanmakta, kültürü ise çok az yapılmaktadır. Tohumdan Anadolu adaçayı fidesi üretmek için çimlenme gücünün en yüksek tespit edildiği, 100 ppm GA_3 ve 14 gün ön üşütme uygulaması önerilebilir. Ayrıca, yalnızca stratifikasyon uygulaması yapılacaksa, 14 gün ön üşütme uygulaması veya sadece GA_3 uygulaması yapılacaksa 100 ppm'de 24 saat bekletme uygulaması önerilebilir.

Salvia fruticosa L. (Anadolu adaçayı) tohumlarında çimlenme oranlarının arttırılması için diğer dormansi kırıcı hormon ve ön işlem uygulamalarının da 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 Medicinal Plants Research, 6(1): 37-46.

ARSLAN, N., BAYDAR, H., KIZIL, S., KARIK, Ü., ŞEKEROĞLU, N., ve GÜMÜŞÇÜ, A., 2015. Tıbbi ve Aromatik Bitkiler Üretiminde Değişimler ve Yeni Arayışlar. Türkiye Ziraat Mühendisliği VIII. Teknik Kongresi Bildiriler Kitabı 1, 12-13 Ocak, Ankara, s. 483-507

ARABACI, O., ÖĞRETMEN, N. G., TAN, U., ve YAŞAR, F., 2014. Effect Of Some Seed Treatments On Germınatıon Of *Sideritis Perfoliata* L. Trakya University Journal Of Natural Sciences, 15(2): 83-87.

ALPINAR, K., ve KÜÇÜK, S., 2015. Zeytinburnu Tıbbi Bitkiler Bahçesi. Zeytinburnu Belediyesi Kültür Yayınları. İstanbul, 427s.

ARSLAN, D., ARSLAN, H., CİG, A., and BAYRAKTAR, Ö. V., 2017. Effects Of Treatments Of 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.

ABACIOĞLU, E., (2019). Adaçayı (*Salvia officinalis* L.) Tohumlarında Hormon Uygulamalarının Çimlenme ve Fidecik Karakterlerine Etkisi. Kastamonu Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Kastamonu, 67s.

BAYTOP, T., 1984. Türkiye'de Bitkiler ile Tedavi. İstanbul Üni. Eczacılık Fak.Yayınları.

BAĞÇE, V., 2006., Bazı Bitkisel Hormonların *Reseda lutea* L. var. *lutea* Bitkisinin Tohum Çimlenmesi Üzerine Etkileri. Selçuk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Konya, 42s.

BAYRAM, E., ve SÖNMEZ, Ç., 2006, Adaçayı Yetiştiriciliği. E.Ü. Tar. Uyg. ve Araş. Merkezi Yayım Bülteni. No:48, Bornova/İzmir.

BAYRAM, E., KIRICI, S., TANSI, S., YILMAZ, G., ARABACI, O., KIZIL, S., ve TELCİ, D., 2010. Tıbbi ve aromatik Bitkiler Üretiminin Arttırılması Olanakları. Türkiye Ziraat Mühendisliği VII. Teknik Kongresi Bildiriler Kitabı-I, 11-15 Ocak, Ankara, s.437-456.

BAŞYİĞİT, B., ve BAYDAR, H., 2017. Tıbbi Adaçayı (*Salvia officinalis* L.)'nda Farklı Hasat Zamanlarının Uçucu Yağ ve Fenolik Bileşikler ile Antioksidan Aktivite Üzerine Etkisi. Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi. 21: 131-137.

BAYRAKTAR, V.G., ÖZTÜRK, G., ve ARSLAN, D., 2017. Türkiye'de Bazı Tıbbi ve Aromatik Bitkilerin Üretimi ve Pazarlanmasındaki Gelişmelerin Değerlendirilmesi. Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi, 26(2), 216-229.

CESUR, C., COŞGEŞENKAL, B., USKUTOĞLU, T., YAMAN, C., ve YURTERİ, T., 2017. Pıtrak (*Xanthium strumarium* L.) Tohumlarının En Uygun Çimlendirme Metotlarının Belirlenmesi Üzerine Bir Araştırma. Türkiye Tarımsal Araştırmalar Dergisi, 4(2), 124-130.

COME, D., 1970. Les Obstaclesa`la germination. Paris, France: Ed. Masson.

ÇAVUŞOĞLU, A., SÜLÜŞOĞLU, M., SAMET, H., ÇINAR, N., UYSAL, F., ve ERKAL, 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.

ÇAKAL, M. A., 2013. TRA1 Bölgesi Tıbbi ve Aromatik Bitkiler Sektörü Stratejisi. KUDAKA Araştırma ve Planlama Birimi.

ÇALIŞKAN, T., MARAL, H., AKGÜL, M., ve KIRICI, S., 2016. Giberelik Asit Uygulamalarının *Urginea maritima* (Ada Soğanı) Tohumlarının Çimlenmesi Üzerine Etkileri. III. Tıbbi ve Aromatik Bitkiler Sempozyumu, 4-6 Ekim Antalya, s.19-23.

DWECK, A., 2000. The Folklore and Cosmetic Use of Various *Salvia* Species. In Sage: The Genus *Salvia* (Edited by Spiridon E. Kintzios). Harwood Academic Publishers, The Netherlands, 1-26.

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

FARNSWORTH, N. R., AKEREV, O., and BINGEL, A. S., 1985. The Bullettion of WHO, 63: 9865-9871. Gezgin, D. 2006. Bitki Mitosları. Sel Yayıncılık.

FINCH, W.E., GRAY, D., and DICKSON, G.M., 1991. Germination Responses Of Seven Bedding Plant Species To Environmental Conditions and Gibberallic Acid. Seed Science and Technology, 19: 487-494.

FAYDAOĞLU, M., ve SÜRÜCÜOĞLU, M. S., 2011. Geçmişten Günümüze Tıbbi ve Aromatik Bitkilerin Kullanılması ve Ekonomik Önemi. Kastamonu Üniversitesi, Orman Fakültesi Dergisi, 11 (1): 52-67.

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.

GÖZTAŞ, T., 2008. Bazı Bitkisel Hormonların *Centaurea kotschyi* (Boiss. & Heldr.) Hayek var. *kotschyi* Bitkisinin Tohum Çimlenmesi Üzerindeki Etkilerinin Araştırılması. Selçuk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Konya, 37s.

GÖKTÜRK, A., ÖLMEZ, Z., TEMEL, F., ve YAHYAOĞLU, Z., 2007. Bazı Ön İşlemlerin İğde (*Elaeagnus angustifolia* L.) Tohumlarının Çimlenmesi Üzerine Etkileri. Süleyman Demirel Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi, A(2): 37-41.

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 (GA_3) 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 GA_3 Uygulamalarının Etkileri. Tarım Bilimleri Dergisi, 14(1): 57-61.

KARIK, Ü., 2013. Marmara bölgesindeki Anadolu Adaçayı (*Salvia fruticosa* Mill.) Populasyonlarının Morfolojik ve Kalite Özelliklerinin Belirlenmesi, Kültüre Alınma Olanaklarının Araştırılması. Namık Kemal Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, Tekirdağ, 139s.

KARIK, Ü., ve SAĞLAM, A. C., 2017. Tekirdağ Ekolojik Koşullarında Anadolu Adaçayı (*Salvia fruticosa* Mill.) Popülasyonlarının Verim ve Kalite Özelliklerinin Belirlenmesi. Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi, 26 (2): 203-215.

KARIK, Ü., ve SAĞLAM, A. C., 2018. Marmara Bölgesi'ndeki Anadolu Adaçayı (*Salvia fruticosa* Mill.) Populasyonlarının Uçucu Yağ Bileşenleri, Toplam Antioksidan Aktivite, Toplam Fenolik ve Flavonoid Madde Miktarlarının Belirlenmesi. Anadolu, 28 (2), 37-47.

KÖSE, H., 2000. Doğal Bitki Örtüsünde Bulunan Bazı Odunsu Peyzaj Bitkilerinin Tohum Çimlendirme Yöntemleri Üzerinde Araştırmalar. Anadolu, 10(2), 88-100.

KUMAR, S. A., 2009. Plants-based Medicines in India. http://pib.nic.in/feature/feyr2000/fmay2000/f240520006.html. Erişim Tarihi: 06.06.2010.

KUTLUAR, Ö., 2007. Bazı Adaçayı ve Kekik Türlerinin Uçucu Yağlarını Süper Isıtılmış Su ile Ekstraksiyonları ve GC-MS ile Karakterizasyonları. Pamukkale Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Denizli, 83s.

MOKHTARI, N. E. P., 2016. Yaşlanmış Gece Safası (*Oenothera biennis* L.) Tohumlarının Çimlenmesi Üzerine Giberellik Asitin Etkilerinin Belirlenmesi. Tarım Bilimleri Araştırma Dergisi, 9(2): 23-25.

NKOMA, M., ve KAMBIZI, L., 2009. Effects Of Pre-Chilling and Temperature On Seed Germination Of *Corchorus olitorius* L. (Tiliaceae) (Jew's Mallow), A Wild Leafy Vegetable. African Journal Of Biotechnology, 8(6): 1078-1081.

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.

ÖZHATAY, N., KOYUNCU, M., ATAY, S., ve BYFİELD, A., 1997. Türkiye'nin Doğal Tıbbi Bitkilerinin Ticareti Hakkında Bir Çalışma. Doğal Hayatı Koruma Derneği (ISBN:975-96081-97), İstanbul, 121s.

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.

RİVERA, D., OBON, C., and CANO, F., 1994. The Botany, History and Traditional Uses Of Three-Lobed Sage (*Salvia fruticosa* Mill.) (Labiateae). Economic Botany, 48: 190-195

SUBAŞI, Ü., 2010. *Salvia smyrnaea* Boıss. Üzerinde Otoekolojik İncelemeler. Ege Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, İzmir, 66s.

SUBAŞI, Ü., ve GÜVENSEN, A., 2010. Seed Germination Studies On Rare Endemic *Salvia smyrnaea* Boiss. (Lamiaceae). Biological Diversity and Conservation, ISSN 1308-8084, 126-132.

SAĞLAM, A. C., ÖZDEMİR, G., ve ÇİNKILIÇ, L., 2015. TR21 Trakya Bölgesi Tarımsal Üretiminde Yer Alabilecek Tıbbi-Aromatik Bitkiler ve Süs Bitkileri. Trakya Kalkınma Ajansı, Tekirdağ.

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.

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.

ŞEHİRALİ, S., 2002. Tohumluk ve Teknolojisi. Trakya Üniversitesi Ziraat Fak. Tarla Bitkileri Bölümü. Yenilenmiş 3. Baskı, İstanbul.

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.

TOPÇU, G., (2006). Bioactive Triterpenoids From *Salvia* L. Species. Journal of Natural Products, 69: 482–487.

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.

TULUKÇU, E., 2012. Bazı Tıbbi Bitki Tohumlarının Çimlenme Özelliklerinin Tespiti. Tarım Bilimleri Araştırma Dergisi 5(1): 101-103.

TUNCER, B., ve UMMUHAN, F., 2017. Molehiya (*Corchorus olitorius* L.) Tohumlarındaki Dormansi Probleminin Çözümüne Yönelik Araştırma. Türkiye Tarımsal Araştırmalar Dergisi, 4(3): 268-274.

TURSUN, A. Ö., 2019. *Salvia verticillata* L. (Dadırak)'nin Tohum Dormansisinin Kırılmasında Farklı Uygulamaların Etkileri. KSÜ Tarım ve Doğa Dergisi, 22 (Ek Sayı 1): 30-37.

UZUN KAYIŞ, S., 2014. Bazı Mercimek (*Lens culinaris* Medic.) Çeşitlerinin Çimlenme ve Fide Döneminde Tuza Toleransı. Selçuk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Konya, 54s.

UZUN, A. S., ve ÜNAL, O., 2014. Endemik *Pyrus serikensis* (Rosaceae) Türünün Tohum Çimlenmesi Üzerine Araştırmalar. Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 27(2): 83-90.

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, 172 s.

ÜNAL, O., GÖKÇEOĞLU, M., ve TOPÇUOĞLU, Ş. F., 2004. Antalya Endemiği *Orıganum* Türlerinin Tohum Çimlenmesi ve Çelikle Çoğaltılması Üzerinde Araştırmalar. Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 2004, 17(2): 135-147.

WEERAKOON, W. L., and LOVETT, J. V., 1986. Studies of *Salvia reflexa* Hornem. III. Factors Controlling Germination. Weed Research, 26; s269-276.

YILMAZ, K., 2008. Avrupa Birliğine Uyum Çalışmaları ve Türk Tohumculuk Sektöründeki Gelişmeler. Türkiye III. Tohumculuk Kongresi, Nevşehir.

YÜCEL, E., ve YILMAZ, N., 2009. Effects of Different Alkaline Metals Salts (NaCI, KNO_3), Acid Concentrations (H_2SO_4) and Growth Regulator (GA_3) On The Germination Of *Salvia cyaanescens*. G.U. Journal of Science 22(3): 123-127.

YILMAZ, H. G. K., 2010. Tıbbi ve Aromatik Bitkilerin Yetiştirilmesi. Düzce: Myo-Ös, Ulusal Meslek Yüksekokulları Öğrenci Sempozyumu.

ZEYBEK, N., ve ZEYBEK, U., 1994. Farmasötik Botanik, E.Ü. Eczacılık Fak. Yayınları, No:2, 201s.

ÖZGEÇMİŞ

KİŞİSEL BİLGİLER

Adı Soyadı: Melike BEKEN
Uyruğu: T.C.
Doğum Yeri ve Tarihi: Mardin/Yeşilli/03.01.1994
Telefon: 05346339591
e-mail: m.beken_0403@outlook.com

EĞİTİM

Derece	Adı, İlçe, İl	Bitirme Yılı
Lise	Kızıltepe Lisesi, Kızıltepe, Mardin	2013
Üniversite	Harran Üniversitesi Tarla Bitkileri Bölümü	2017
Yüksek Lisans	Harran Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Ana Bilim Dalı, Merkez, Şanlıurfa	2020

UZMANLIK ALANI

Tıbbi ve Aromatik Bitkiler

YABANCI DİLLER

İngilizce