

T.C.
AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ



**GEVEN (*Astragalus creticus* Lam.) BİTKİSİNDE TOHUM
DORMANSİSİNİN KIRILMASI VE FİDE GELİŞİMİNİN İNCELENMESİ**

Kübra ŞEN

FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

TARLA BİTKİLERİ

ANABİLİM DALI

YÜKSEK LİSANS TEZİ

OCAK 2020

ANTALYA

T.C.
AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ



**GEVEN (*Astragalus creticus* Lam.) BİTKİSİNDE TOHUM
DORMANSİSİNİN KIRILMASI VE FİDE GELİŞİMİNİN İNCELENMESİ**

Kübra ŞEN

FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

TARLA BİTKİLERİ

ANABİLİM DALI

YÜKSEK LİSANS TEZİ

OCAK 2020

ANTALYA

T.C.
AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

GEVEN (*Astragalus creticus* Lam.) BİTKİSİNDE TOHUM
DORMANSİSİNİN KIRILMASI VE FİDE GELİŞİMİNİN İNCELENMESİ

Kübra ŞEN
TARLA BİTKİLERİ
ANABİLİM DALI
YÜKSEK LİSANS TEZİ

Bu tez / / 202..... tarihinde jüri tarafından Oybirliği/Oyçokluğu ile kabul edilmiştir.

Prof.Dr.Mehmet BİLGİN (Danışman)

Prof. Dr. Mevlüt TÜRK

Doç. Dr. Bilal AYDINOĞLU

ÖZET

GEVEN (*Astragalus creticus* Lam.) BİTKİSİNDE TOHUM DORMANSİSİNİN KIRILMASI VE FİDE GELİŞİMİNİN İNCELENMESİ

Kübra ŞEN

Yüksek Lisans Tarla Bitkileri Anabilim Dalı

Danışman: Prof. Dr Mehmet BİLGİN

Ocak 2020; 46 sayfa

Bu çalışma, nektar kaynağı, erozyon kontrolü ve tıbbi açıdan önemli bir bitki olan givenin (*Astragalus creticus* Lam.) tohum dormansisinin kırılması ve çimlenme özelliklerinin incelenmesi amacıyla planlanmıştır. Deneme, Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümünde Eylül 2018-Mart 2019 tarihleri arasında yürütülmüştür. Antalya ilinde üç farklı bölgeden toplanan tohumlar çeşitli uygulamalara tabi tutulmuştur. Tohum kaynağı olarak Feslikan yaylası, Çeltikçi ve Kızılcadağ bölgeleri seçilmiştir. Çalışmada dormansiyi kırmak amacıyla, zımparalama (30,60 ve 120 sn), sülfürik asitte (%98) bekletme (12, 16 ve 20 dk), asetik asitte bekletme (6 saat) ve giberelik asitte (300 ve 500 ppm dozlarında) 48 saat bekletme ve kontrol olmak üzere çeşitli uygulamalar yapılmıştır. Deneme tesadüf parselleri deneme desenine göre 3 tekerrürlü olarak 45 gözlü viyollerde ve 0.5'lt lik saksılarda yürütülmüştür. Dormansi kırma uygulamalarının sonucunu görmek amacıyla denemede çimlenme oranı (%), ortalama çimlenme süresi (gün), kök uzunluğu (cm), sürgün uzunluğu (cm), kök yaş ağırlığı (g/bitki), sürgün yaş ağırlığı (g/bitki), kök kuru ağırlığı (g/bitki), sürgün kuru ağırlığı (g/bitki) özellikleri incelenmiştir. Ana çalışmanın yanı sıra givenin çimlenme sıcaklığının belirlenmesi için çimlendirme dolabında ayrı bir çalışma yürütülmüştür. Bu çalışmada ana çalışmadan elde edilen ilk sonuçlar göz önüne alınarak, yalnızca Feslikan yaylasından toplanan tohumlar 60 sn zımparalanarak kullanılmıştır. Denemede farklı sıcaklıkların etkisini incelemek amacıyla 10, 17, 24, 31 ve 38C olmak üzere beş farklı sıcaklıkta çalışılmıştır.

Denemenin sonucunda en yüksek değerler Feslikan bölgesinden toplanan tohumlarda, zımparalama uygulamaları sonucunda elde edilmiştir. Tohumdaki fiziksel dormansinin kırılması için yapılan çalışmalar sonucunda en iyi değerler sırasıyla; zımparalama, sülfürik asit, giberellik asit ve asetik asit uygulamaları olmuştur.

Sıcaklık denemesi sonucunda en yüksek çimlenme oranları sırasıyla 10, 17, 38, 31, 24°C sıcaklıkta görülmüştür. Genel olarak bakıldığında sıcaklık arttıkça farklı oranlarda çimlenmenin hızlandığı ancak çimlenme oranının düştüğü gözlemlenmiştir.

ANAHTAR KELİMELE: Baklagil, Çimlenme, Dormansi, Given tohumu

JÜRİ: Prof. Dr. Mehmet BİLGİN

Prof. Dr. Mevlüt TÜRK

Doç. Dr. Bilal AYDINOĞLU

ABSTRACT

SEED DORMANCY AND GERMINATION OF MILKVETCH (*Astragalus criticus* Lam.) COLLECTED FROM DIFFERENT LOCATION

Kübra ŞEN

MSc Thesis, Department of Field Crops

Supervisor: Prof. Dr. Mehmet BİLGEN

January 2020; 46 pages

The study has been conducted on the purpose of examination of germination characteristics and breakage of seed dormancy in milkvetch which is an important plant in terms of medical, erosion control and nectar source. This study has been processed in Field Crops Department in Antalya University Faculty of Agriculture between September 2018 and March 2019. Seeds, which were collected from three different area in Antalya, are subjected to various applications. Çeltikçi, Feslikan upland and Kızılcadağ regions were selected as the seed sources.

In the study, there were different treatment such as sanding (30,60 and 120 seconds), soaking in sulphuric acid (12, 16 and 20 minutes), soaking in acetic acid (6 hours), soaking in gibberellic acid for 48 hours (in the concentration of 300 and 500 ppm) and control. Study has been carried out, according to randomized pilot experimental design, in 0.5 lt pots and 45 celled viols as three replication. For the purpose of see the results of dormancy break applications, features of germination percentage(%), overall germination time(day), overall root length(cm), fresh root weight (g/plant), fresh shoot weight(g/plant) were examined. Apart from the main study, there was another study carried out in incubation cabinet for determinate the germination temperature. In this study, results of main study has been considered and the seeds, which were collected from Feslikan upland, were used by sanding 60 seconds. In order to examine the effects of different temperatures 10, 17, 24, 31 and 38 centigrade degree were studied.

As a result of experiment, the highest values were obtained by the seeds of Feslikan uplands in the consequence of sanding application. As a result of the studies, in order to break the physical dormancy of seeds, best values were obtained in the applications of sanding, sulphuric acid, gibberellic acid and acetic acid in order.

In consequence of temperature examination, the highest rates of germination were obtained in 10, 17, 38, 31 and 24 centigrade degree in order. In total, it is observed that as the temperature increased, germination in different rates accelerated but the germination rate decreased.

KEYWORDS: Astragalus seed, Dormancy, Germination, Legume

COMMITTEE: Prof.Dr. Mehmet BİLGİN

Prof. Dr. Mevlüt TÜRK

Assoc. Prof. Dr. Bilal AYDINOĞLU



ÖNSÖZ

Antalya ilinde geven (*Astragalus creticus* Lam.) bitkisinin çimlenme özellikleri ile ilgili ülkemizde şimdiye kadar az sayıda çalışma yapılmıştır. Geven bitkisinin tohumlarında görülen dormansiyi kırmak için çeşitli uygulamalar yapılmış ve çimlenme özellikleri incelenmiştir. Ayrıca geven tohumlarına zımparalama ve çeşitli uygulama işlemleri yapıldıktan sonra çimlendirme dolabında beş farklı sıcaklıkta günlük çimlenme sayılarına bakılmıştır.

Araştırma konusunun belirlenmesinde, çalışmamın gerçekleşmesinde, çalışmamın adım adım yürütülerek tez aşamasına getirilmesinde, tezin hazırlanmasında maddi manevi her türlü destek veren ve başlangıçtan bitimine kadar benimle büyük bir titizlikle ilgilenen zamanımı ve bilgilerini her zaman benimle paylaşan saygıdeğer danışmanım Sayın Prof. Dr. Mehmet BİLGİN'e, laboratuvar çalışmalarında ve araştırmanın yürütülmesinde desteklerini esirgemeyen Doç. Dr. Bilal AYDINOĞLU ve Doç. Dr. Yaşar ÖZYİĞİT hocalarıma da teşekkürlerimi sunarım.

Eğitimim boyunca her zaman yanımda olan, maddi ve manevi desteğini esirgemeyen sevgili aileme ve ayrıca sevgili arkadaşım Ayşenur BAŞKAYA ve ailesine de desteklerinden dolayı teşekkürü borç bilirim.

İÇİNDEKİLER

ÖZET.....	i
ABSTRACT.....	ii
ÖNSÖZ	iv
AKADEMİK BEYAN	vi
SİMGELER VE KISALTMALAR.....	viii
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	viii
ÇİZELGELER DİZİNİ	ixx
1.GİRİŞ	1
2. KAYNAK TARAMASI	4
2.1. Astragalus.....	4
2.2. Çimlenme Sıcaklığı ve Dormansi.....	4
2.3. Çimlenme ve Dormansi ile İlgili Çalışmalar.....	4
3. MATERYAL VE METOT	10
3.1. Materyal.....	10
3.2. Metot	10
3.3. Çalışmada İncelenen özellikler	14
4. BULGULAR VE TARTIŞMA	16
4.1. Çimlenme Oranı (%)	16
4.2. Ortalama Çimlenme Süresi (gün).....	19
4.3. Kök Uzunluğu (cm).....	22
4.4. Sürgün Uzunluğu (cm)	24
4.5. Sürgün Yaş Ağırlığı (g/bitki)	26
4.6. Sürgün Kuru Ağırlığı (g).....	28
4.7. Kök Yaş Ağırlığı (g/bitki)	31
4.8. Kök Kuru Ağırlığı (g/bitki)	33
4.9. Sıcaklık Uygulamaları ile İlgili Sonuçlar	35
5. SONUÇLAR	38
6. KAYNAKLAR	40
ÖZGEÇMİŞ	

AKADEMİK BEYAN

Yüksek Lisans Tezi olarak sunduğum “Geven (*Astragalus creticus* Lam.) Bitkisinde Tohum Dormansisinin Kırılması ve Fide Gelişiminin İncelenmesi” adlı bu çalışmanın, akademik kurallar ve etik değerlere uygun olarak yazıldığını belirtir, bu tez çalışmasında bana ait olmayan tüm bilgilerin kaynağını gösterdiğimi beyan ederim.

03/01/2020

Kübra ŞEN

SİMGELER VE KISALTMALAR

Simgeler

cm : Santimetre

GA₃ : Giberelik asit

gr : Gram

H₂O : Su

H₂SO₄: Sülfürik asit

KNO₂: Potasyum nitrat

Lt :Litre

m : Metre

mg :Miligram

% : Yüzde

°C : Santigrat derece

Kisaltmalar

AA : Asetik asit

ÇO : Çimlenme Oranı

KKA : Kök kuru ağırlığı

KU : Kök uzunluğu

KYA : Kök yaş ağırlığı

OÇS : Ortalama çimlenme süresi

SA :Sülfürik asit

SKA : Sürgün kuru ağırlığı

SU :Sürgün uzunluğu

SYA : Sürgün yaş ağırlığı

VK : Varyans kaynağı

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 3. 1. Viyollere ekimi yapılmış geven tohumlarından bir görünüm.....	12
Şekil 3.2. Geven bitkisinin çimlenme sonrası saksıya alınması	13
Şekil 3.3. Çimlenmiş geven tohumlarından görüntüler	14
Şekil 3.4. Kesilen sürgünlerin uzunluk ölçümü	14
Şekil 4.1. Bölge*uygulama interaksyonuna ait çimlenme oranları sonuçları.....	19
Şekil 4.2. Bölge*uygulama interaksyonuna ait çimlenme süresi sonuçları.....	22
Şekil 4.3. Bölge*uygulama interaksyonuna ait kök uzunluğu sonuçları.....	24
Şekil 4.4. Bölge*uygulama interaksyonuna ait sürgün uzunluğu sonuçları	26
Şekil 4.5. Bölge*uygulama interaksyonunun sürgün yaş ağırlığı sonuçları.....	28
Şekil 4. 6. Bölge*uygulama interaksyonunun sürgün kuru ağırlığı sonuçları.....	31
Şekil 4.7. Bölge*uygulama interaksyonunun kök yaş ağırlığı sonuçları.....	33
Şekil 4.8. Bölge*uygulama interaksyonunun kök kuru ağırlığı sonuçları.....	35

ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge 4.1. Çimlenme Oranına (%) Ait Varyans Analizi Sonuçları	16
Çizelge 4.2. Çimlenme Oranlarına (%) Ait Ortalamalar ve Çoklu Karşılaştırma Testi Sonuçları	17
Çizelge 4.3. Ortalama Çimlenme Süresine Ait Varyans Analizi Sonuçları.....	19
Çizelge 4.4. Ortalama Çimlenme Süresine (gün) Ait Ortalamalar ve Çoklu Karşılaştırma Testi Sonuçları	20
Çizelge 4.5. Kök Uzunluğuna Ait Varyans Analizi Sonuçları.....	22
Çizelge 4.6. Kök Uzunluğuna Ait Ortalamalar ve Çoklu Karşılaştırma Testi Sonuçları	23
Çizelge 4.7. Sürgün Uzunluğuna Ait Varyans Analizi Sonuçları.....	24
Çizelge 4.8. Sürgün Uzunluğuna Ait Ortalamalar ve Çoklu Karşılaştırma Testi Sonuçları	25
Çizelge 4.9. Sürgün Yaş Ağırlığına (g/bitki) Ait Varyans Analizi Sonuçları.....	27
Çizelge 4.10. Sürgün Yaş Ağırlığına Ait Ortalamalar ve Çoklu Karşılaştırma Testi Sonuçları	27
Çizelge 4.11. Sürgün Kuru Ağırlığına (g/bitki) Ait Varyans Analizi Sonuçları	29
Çizelge 4.12. Sürgün Kuru Ağırlığına(g/bitki) Ait Ortalamalar ve Çoklu Karşılaştırma Testi Sonuçları	29
Çizelge 4.13. Kök Yaş Ağırlığına (g/bitki) Ait Varyans Analizi Sonuçları	31
Çizelge 4.14. Kök Yaş ağırlığına Ait Ortalamalar ve Çoklu Karşılaştırma Testi Sonuçları	32
Çizelge 4.15. Kök Kuru Ağırlığına (g/bitki) Ait Varyans Analizi Sonuçları	34
Çizelge 4.16. Kök Kuru Ağırlığına Ait Ortalamalar ve Çoklu Karşılaştırma Testi Sonuçları	34
Çizelge 4.17. Sıcaklık uygulamalarına ilişkin F Değerleri	36
Çizelge 4.18. Sıcaklık Uygulamaları Sonucu Ölçülen Özelliklere İlişkin Ortalama Değerler ve Tukey Testi Sonucu Oluşan Gruplar	36

1. GİRİŞ

Geven, baklagiller (*Fabaceae*) familyasından bir bitki olup tek yıllık, çok yıllık, otsu ve çalimsı türleri bulunmaktadır. Bazı gevenler, yastık kümeler oluşturur bazıları ise dikenli formdadır. Yapraklar tüysü, yaprakçıklar oval sivri, çiçekler ise beyaz, mor, sarı ve pembe olabilmektedir. Anadolu'nun step ve yüksek dağ stepleri gibi alanlarda yayılış gösteren *Astragalus* türleri yastık, otsu, odunsu, dikenli ve dikensiz şekilde olan bitkilerdir. (Ekim, 1990).

Astragalus, Dünya'da başlıca Avrasya, Güney ve Kuzey Amerika'da kurak ve yarı kurak bölgelerde yayılış göstermektedir. Güneybatı Asya (1000 – 1500 tür), Orta Asya'nın Sino-Himalaya bölgesi (500 tür), Alaska'dan Güney Meksika'ya, Güney Amerika'da (400 – 450 tür) ve Kuzey Amerika'da And dağları boyunca (100 tür) yayılış göstermektedir (Anonim, 2010).

Türkiye'de ki en çok türe sahip olan geven (*Astragalus* sp.) 400 civarında türe sahip bir cinstir. Türkiye'de en çok Doğu ve Orta Anadolu Bölgelerinde, özellikle ağaçsız ve step alanlarda görülmektedir (Karakurt, 2004).

Astragalus'un bazı türleri hayvan yemi olarak, uzun ve yaygın kök sistemine sahip olanları erozyonu önlemede, dikensiz ve gösterişli çiçekleri olan türleri süs bitkisi olarak ve birçoğunun bal özü salgılarının fazla olmasından dolayı arıcılıkta önemli ekonomik değerleri vardır.

Türkiye'de geven türlerinin çoğu doğal olarak yetişmektedir. Fakat bu geven türlerinin sadece birkaç türü ballı bitki olarak bilinmektedir. Geven çiçeklerinde nektarlı olanların çiçekleri, nektarsız olanlara göre daha gösterişlidir. Bu bitkilerin bal kaliteleri de türüne göre farklılık göstermektedir. Balın rengi de su rengindedir. Türlerden bazıları da bal arıları için zehirli etki göstermektedir (Kadıoğlu ve ark. 2008).

Zengin çayır-mera alanlarında doğal olarak yetişmekte olan geven ve daha birçok nektar ve polen kaynağı bitkilerden üretilmekte olan çiçek balları oldukça iyi kalitededir. Yörede geven çiçeğinin önemini bilen arıcılar çiçek mevsiminde akın akın dağlara gelerek bu şifalı balı elde etmek için adeta yarışmaktadır. Geven balı kokusu ve damak tadı ile kendini diğer ballardan ayırma özelliğine sahiptir.

Geven balı kokusu ve lezzeti bakımından zengin olduğu için arıcıların en gözde kaynağıdır. Çünkü dünyaca ünlü Anzer balının kalitesindedir. Üstün özelliklere sahip Şemdinli balının kokusu kendine has tadı ve kalitesinin ana maddelerinden birinin geven bitkisi olduğu arıcılar tarafından da ifade edilmektedir. Geven bitkisi çiçeklerinin etrafa yaydığı kokudan bunun doğruluğunu anlamak mümkündür (Kaçmaz,2007).

Her türlü toprak şartlarında yayılış gösteren ve kuvvetli kökleriyle toprağı saran geven, toprağı tutma ve örtme özelliği nedeniyle toprak koruma ve erozyon açısından çok önemli bir özelliğe sahiptir. Geven ve türleri toprağın koruyuculuğunu yapmaktadırlar.

Ülkemizde en önemli çevre sorunu niteliğinde olan ve insanımızı açlığa, yoksulluğa, susuzluğa ve göçe zorlayan toprak erozyonu çok önemli bir ekolojik sorundur. Her yıl kaybolan ortalama 743 milyon tona yakın verimli topraklarla birlikte yaklaşık 9 milyon ton bitki besin maddesi de yitirilmektedir. Bu özelliği ile de erozyon, toprağın da yaşamsal döngülerinin bozulmasına, ekosistemin ve toprakların verimliliklerinin azalmasına neden olmaktadır. Çünkü yüzey akışlar ile taşınan bitki besin maddeleri (gübre dahil) ve pestisitler akarsuların, göllerin, barajların ve denizlerin kirlenmesine sebep olmaktadır.

Bitki örtüsü toprak yüzeyini ne kadar fazla kapatırsa erozyon o miktarda az olmaktadır. Bitki örtüsünün toprağı kaplama oranı %30'un altına düştüğünde su erozyonu, %10'un altına düştüğünde ise rüzgar erozyonunda hızlı bir artış ortaya çıkmaktadır. (Marshall 1973). Rüzgar erozyonunun yapacağı tahribat satıhtaki bitki örtüsü miktarı ile ters orantılıdır. Ülkemizdeki erozyon problemlili alanların %99'undan fazlasında temel erosif gücün su olduğu dikkate alındığında meralarımızdaki bitki örtülerinin sıklığının önemi kolayca anlaşılabilir.

Bu noktada toprağı kaplama oranı arttıkça toprağın erozyona karşı direnci artmaktadır. *Astragalus* türlerinin kökleri 3 – 5 m derine inebilen ve geniş dalları olan, eğimli yamaçların erozyon bekçileri durumundadır ve yayıldığı alanın 2 – 4 katı büyüklüğündeki araziye kaymalara karşı tutmaktadır. Ahtapot misali kökleriyle çaprazlama toprağı korurken, içinde gelişen eğimli dağ yamaçlarının zayıf bitkilerini dikenleri sayesinde hayvanlara karşı muhafaza ederler (Kaçmaz, 2007).

Toprağı kökleriyle sınımsıkı saran ve yerinde tutan gevenin otlatılmaya dayanıklı, yeniden gelişebilme kabiliyeti yüksek otlatma ile artış gösteren türleri de vardır. Bunlardan bazıları *A.cicer*, *A. pectinatus*, *A. bisulcatus* otlatma sonrası hızla gelişen ve çoğalan türlerdir (Stroh ve ark. 1972).

Kurak bölgelerde yaygın olarak bulunan *Acantholimon*, *Astragalus*, *Capparis*, *Euphorbia* ve *Onobrychis*'ler kuraklığa uzun süre dayanması, topoğrafik ve edafik ekstrem koşullara uyum yönünden üstünlükleri ile biyolojik onarım ve peyzaj koruma açısından önemli bitkiler arasında yer alırlar. Nitekim Yılmaz ve ark. (1996), Yılmaz ve Karahan (1999), Karahan ve Yılmaz (2001) peyzaj koruma ve biyolojik onarım açısından yastık formulu, sukkulent yapılı ve sık dokulu bu bitkilerin ağaçlandırma ve bitkilendirme çalışmalarına başlarken yardımcı öncü bitkiler olarak yerinde korunması gerektiğini belirtmişlerdir.

Ekolojik risk faktörü gevenlerin biyolojik çeşitliliğini azaltan önemli unsurlardandır. Gevenlerin korunması için bu risk faktörünün ortadan kaldırılması gerekmektedir. Küresel ısınmadan dolayı hayvan ve bitki yaşam alanlarının korunması ve topraklarımızın yerinde kalması için doğal bitki örtüsünün zarar görmemesi gerekmektedir. Gevenlerin bu konuda da önemli payları vardır (Kadıoğlu ve ark. 2008).

Tarla bitkilerinde çeşitli dormansi mekanizmaları görülür gevende bu bitkilerden biridir. Bu dormansi mekanizmalarından yaygın olanlar tohum kabuğunun su ve gazlara karşı geçirimsiz olmasıdır. Suyu karşı geçirimsizlik yonca, üçgül, geven ve diğer küçük tohumlu baklagillerin birçoğunda görülür. Gazlara karşı geçirimsizlik daha az yaygın olmakla birlikte pıtrak, kabak ve yabani yulafta görülür. Su ve gazlara karşı geçirimsizliğin sebebi tohum zarlarından herhangi biri olabilir. Sert tohum kabuğundan kaynaklanan dormansi çeşidi de vardır. Böyle yem bitkilerinin tohumlarına sert tohumlar denir. Baklagiller ve pıtrakta olduğu gibi birçok durumda sebep tohum kabuğudur. Geven bitkisinde de aynı şekilde tohum kabuğundan kaynaklı dormansi görülmektedir.

Antalya ili sahip olduğu bitki çeşitliliği bakımından en önemli illerin başında gelmektedir. Geven bitkisi de Antalya ilimizde yüksek kesimlerde yaygın olarak görülmektedir. Bu bitki halkın bal üretiminde faydalandığı, erozyonu önleyen ve toprağı en iyi örten bitkilerdendir. Bu çalışma ile Antalya için giderek önem kazanan geven bitkisinin tohumlarında çimlenme özelliklerinin tespit edilmesi amaçlanmıştır.

Bu araştırma, 2018 Eylül ayında Fesliken yaylası, Kızılcadağ ve Çeltikçi'den toplanan geven (*Astragalus creticus* Lam.) tohumlarındaki dormansiyi kırmak için en uygun yöntemin belirlenmesi amacıyla yapılmıştır. Çalışma doğal ortamdaki koşullarına daha yakın olması açısından açık alanda kurulmuştur. Bu çalışmanın yanında, geven bitkisinde en uygun çimlenme sıcaklığının belirlenebilmesi için kontrollü koşullarda ayrı bir çalışma yürütülmüştür.

2. KAYNAK TARAMASI

2.1. Astragalus

Fabaceae (Leguminosae) familyasının *Papilionoideae* alt familyasına dahil olan *Astragalus* L. cinsi yaklaşık 2500 tür ile temsil edilir (Maassoumi, 1998). Çoğu bitkide olduğu gibi, birçok *Astragalus* türünün de gen merkezi durumunda olan Anadolu'da, endemizm oranı yüksektir. *Astragalus* cinsinin ülkemizde 62 seksiyona ait 456 türü yayılış gösterir. Bunlardan yaklaşık 210'u endemik olup, endemizm oranı %47'dir (Chamberlain ve Matthews, 1970; Davis ve ark. 1988; Duman ve Akan, 2003; Dural ve ark. 2007).

2.2. Çimlenme Sıcaklığı ve Dormansi

Bitkilerde çimlenme ve gelişme sıcaklığı, tür özelliğine ve ekolojik şartlara bağlı olarak değişmektedir. Sıcaklığın optimum dereceye kadar artması ile genellikle çimlenmede bir artış görülür. Çimlenmenin sabit bir sıcaklıkta mı yoksa değişen sıcaklıklarda mı en yüksek olduğu konusunda farklı çalışmalar olmasına karşın, tohumların doğal ortamlarında değişken sıcaklıklara maruz kaldığı bilinmektedir (Baskın ve Baskın, 2001).

Dormansiye sahip olan tohumlar belirli bir dinlenme devresi geçirdikten ve çimlenmeleri için gerekli koşullar sağlandıktan sonra çimlenebilmektedir. Tohumlar tür özelliklerine ve çevre faktörlerine bağlı olarak bu etkenlerden bir veya birkaçına sahip olabilmektedir. Bunlar tohum kabuğunun su ve gazı geçirmemesi, tohumlarda bulunan kimyasal maddelerin etkisi, embriyonun olgunlaşmamış olması ve dış faktörler (sıcaklık, ışık gibi) olarak sıralanabilir (Günçan, 2006).

Toprak işleme ve mikroorganizma faaliyetleri fiziksel dormansi faktörünü ortadan kaldırır (Benvenuti ve ark. 2005). Bu özellik tohumları solarizasyona da dayanıklı hale getirmektedir (Haidar ve ark. 1999).

2.3. Çimlenme ve Dormansi ile İlgili Çalışmalar

Astragalus hamosus Akdeniz bölgesindeki otlaklarda tarımsal açıdan önemli tek yıllık baklagillerden yem bitkisi. Diğer baklagil bitkileri gibi çimlenmenin gecikmesi veya engellenmesi ile sonuçlanan bir dormansi gösterir. *Astragalus hamosus*'un mekanik, fiziksel ve kimyasal skarifikasyon gibi dormansinin kırılması için verdiği yanıt incelenmiştir. Zımpara kağıdı ile yapılan uygulamanın neredeyse tüm tohumlarda dormansiye kırması ve en hızlı sonuç vermesi dormansinin tohum kabuğundan kaynaklandığını göstermektedir. Sıcak suda bekletme uygulamasının da tohum kabuğundan kaynaklanan dormansinin uzaklaştırılmasında etkili olduğu, fakat 80°C'nin üzerindeki sıcaklıklarda tohumlarda meydana gelen hasarı %97,9'a çıkardığı belirtilmiştir (Patane ve Gresta, 2006).

Yorgancılar ve Erkoyuncu, (2011) tarafından sert tohum kabuğundan kaynaklanan çimlenme probleminin aşılabilmesi için *Astragalus schizopterus* Boiss.'e ait tohumlara yapılan uygulamalar ve farklı günlerde elde edilen çimlenme değerlerine bakılmıştır. Buna göre zımparalama ve bisturi ile tohum kabuğunun çizilmesi tohumların çimlenmesini teşvik etmiştir. Kontrolde ve HCl uygulamasında herhangi bir çimlenme meydana gelmezken, en iyi çimlenme değerleri %96.7 ile tohum kabuğunun çizilmesinden elde edilmiştir. Sonuç olarak bisturi ile tohum kabuğunun çizilmesi uygulaması, bu türde sert tohum kabuğundan kaynaklanan çimlenme probleminin aşılması için tavsiye edilebilir.

Horowitz ve Taylorson (1985) küçük tohumlu baklagillerde mekanik aşındırma ve H₂SO₄ uygulamalarının tohum dormansisini azalttığını belirtmiştir.

Gazziero ve ark.(1991) baklagil bitkilerinde en yüksek çimlenme oranı H₂SO₄'te 10 ile 15 dakika boyunca bekletme uygulamasından elde edilmiştir.

Tomer ve Maguire (1989), kontrol uygulamaları için %44.5 oranında çimlenme oranına sahip yonca tohumlarını iki saat boyunca 60 °C' de (H₂SO₄) te bekletmişlerdir. 30 dakikadan sonra aşınma olmuştur. Araştırmacılar çimlenme oranlarını sırasıyla %87.0, %85.4 ve %66.7 olarak belirlemişlerdir.

Bazı araştırmacılara göre, yüksek ve düşük ısı uygulamaları ile kaynar su uygulaması tohumun dormansisini kırmada yararlıdır (Seong ve ark.1990; Paramathma ve ark.1991).

Kuru depolama koşullarında kırmızı üçgül(*T. Incarnatum* L.)'e ait tohumluğun 4 yıldan daha uzun süre sert tohum içerdiğini (%30–65)söyleyen Harrington (1972), taş yoncası türleri(*Melilotus*ssp.)'ndeki sert tohumların 2–3 yıl geçirimsiz kaldıklarını, yonca (*M. Sativa* L.)ve tüylü fiğ (*Viciavillosa* Roth.)'de ise sert tohumların 2 yıl içinde geçirimli hale dönüştüklerini belirtmektedir. Puri ve Laidlaw (1984) çayır üçgülü(*T. Pratense* L.)'nde tohum oluşumu sırasındaki sıcaklığın sert tohumlulukla ilişkili olduğunu ve uygulanan kültürel işlemlerin de sert tohumluluk üzerine etkili olduğunu söylemektedirler.

İran üçgülü (*Trifolium resu pinatum* var. *Majus* Boiss.) tohumlarının sert tohum oran, ölü tohum oranı, çimlenme hızı, çimlenme gücü belirlenmiş ve bunların bir yıl içindeki değişimleri incelenmiştir. Sert tohum oranı en fazla yeşil renkli tohumlarda (%1.46) tespit edilirken, ölü tohum oranı kırmızı renkli tohumlarda (%3.99) en yüksek olmuştur. Sarı renkli tohumların çimlenme hızı (%97.95) ve güçlerinin (%98.54) yüksek olduğu bulunmuştur. Sert tohum oranı 20. (%5.25) ve 25. (%4.58) dönemlerde en yüksek düzeyde bulunurken, ölü tohum oranı da %6.66'lık oranla 20. dönemde en yüksek olarak belirlenmiştir. En yüksek çimlenme hızı ve gücü 10. çimlendirme döneminde (Çimlenme hızı: %99.91, Çimlenme gücü: %99.92) en düşük ise 20 çimlendirme periyodunda (Çimlenme hızı:%87.08, Çimlenme gücü: %88.08) tespit edilmiştir (Tekeli ve Ateş 2006).

Walck ve ark. (2008), *Cyclospermum (Apium) leptophyllum*(Pers.) Sprague bitkisinde tohumda dormansi kırma ve çimlenme çalışmaları yapmışlardır. Taze tohumlar dar sıcaklık aralığında yüksek yüzdede çimlenme göstermişlerdir. Bu durum koşula bağlı fizyolojik dormansi durumunu kanıtlamaktadır.

C. olitorius tohumlarında görülen dormansinin kırılması için yapılan bazı ön uygulamaların etkisi araştırılmıştır. En yüksek çimlenme oranı (%88) tohum kabuğunun zımparalanarak mekanik olarak aşındırılması yönteminden elde edilmiştir. Bu sonuçlar, bu türdeki dormansinin nedeninin kalın tohum kabuğundan kaynaklandığını göstermektedir. Zımparalama dışındaki diğer uygulamalar kontrolden çok farklı bulunmamıştır. Zımparalama yöntemi, bu türle yürütülecek bilimsel araştırmalar için kolay ve risksiz bir yöntemdir. (Burcu ve Fatima 2017)

Yabani olarak yetişen (*Eremurus spectabilis* M.Bieb.) çiriş tohumlarında görülen dormansiye ortadan kaldırmada farklı uygulamaların etkisini belirlemek amacıyla in vitro çimlendirme yapılmıştır. Uygulama gören tohumlar 2 farklı fotoperiyot (karanlık ve 16/8 saat aydınlık/karanlık) düzeninde 15°C'de çimlendirme denemelerine alınmıştır. Araştırma sonucunda en yüksek çimlenme oranı ortalaması 100 gün katlama (%71.6) uygulamasından elde edilmiştir. Bunu sırasıyla, 90 gün (%45) ve 80 gün (%41.6) katlama uygulamaları izlemiştir. Çimlenme oranı bakımından en başarılı kombinasyon 100 gün + karanlık (%73.3) uygulaması olmuştur. Suda bekletme, farklı besin ortamlarında in vitro çimlendirme ve GA₃ uygulamalarından yeterli sonuç alınamamıştır. Çimlenme oranı ortalamasında KNO₃ (%10) ve CaCl₂ (%3.33) uygulamalarının 5 mM dozu diğer uygulanan dozlara göre daha olumlu sonuç vermiştir. Çıkış parametrelerinde de yine aynı uygulamalar daha başarılı olmuştur (Tuncer, 2017).

Vandelook ve ark. (2009), *Aconitumly coctonum* L. bitkisinde embriyo büyümesi, dormansi kırılması ve tohum çimlenmesi için gerekli sıcaklıkları araştırmışlardır. Embriyo gelişimi ve çimlenmenin sadece düşük sıcaklıklarda olduğunu, yüksek sıcaklık ön-uygulamasının çimlenme için gerekli olmadığını ve soğuk gereksinimini GA₃ uygulamasının karşılamadığını bulmuşlardır.

Thomas ve Davies, (2002) dormant süpürge otu (*Calluna vulgaris* (L.) Hull) tohumlarında ışık, sıcaklık ve kimyasal uygulamalarıyla çimlenme yanıtları araştırılmıştır. Sürekli ışık ve belli sıcaklık altında tohumların dormant olarak kaldıklarını gözlemlemişlerdir. GA_{4/7} solüsyonları uygulandığında dormansinin kırıldığı gözlenmiştir. *Calluna vulgaris* tohumlarında çimlenmenin geliştirilmesi için bitki büyüme düzenleyicileri/duman solüsyonu ile ıslatmak ya da kontrollü su imbibisyonu en etkili yöntem olarak bulunmuştur.

Conversa ve Elia (2009), yabani asparagusta (*Asparagus acutifolius* L.) tohum yaşı, katlama ve tohumu ıslatmanın çimlenme üzerine etkilerini incelemişlerdir. Sonuçta derin olmayan fizyolojik dormansiye sahip olduğunu bulmuşlardır.

Apiaceae familyasından *Lomatium dissectum* Mathias ve Constance bitkisi çok yıllık ve otsudur (Nutt. Ex Torr. ve A. Gray). Bu bitkinin tohumları dağılım sırasında dormant ve gelişmemiş embriyoya sahiptir. Sholten ve ark. (2009), farklı bölgelerden topladıkları tohumlarda çeşitli katlama uygulamaları yapmış ve *L. Dissectum* bitkisinde derin kompleks morfofizyolojik dormansi olduğunu saptamışlardır.

Apiaceae familyasından *Apiumgraveolens* L. bitkisinde yapılan çimlenme çalışmalarında (Thomas, 2002) kısa süreçte kırmızı ışık ya da giberellin ve sitokinin karışımlarının uygulanmasının dormansiyi kırıcı etki gösterdiği bulunmuştur. İlk ışık uygulamasından farklı zamanda beş dakika kırmızı ışık uygulaması sonucunda imbibisyonun ikinci gününde çimlenme yüzdesinde sirkadyan yanıt olduğu bulunmuştur. Bu ritmik yanıt beş gün boyunca sürdürülen deneylerde devam etmiştir.

Thomas ve Davies, (2002) dormant süpürge otu (*Callunavulgaris* (L.) Hull) tohumlarında ışık, sıcaklık ve kimyasal uygulamalarıyla çimlenme yanıtları araştırılmıştır. Sürekli ışık ve belli sıcaklık altında tohumların dormant olarak kaldıklarını gözlemlemişlerdir. GA 4/7 solüsyonları uygulandığında dormansinin kırıldığı gözlenmiştir. *Calluna vulgaris* tohumlarında çimlenmenin geliştirilmesi için bitki büyüme düzenleyicileri/duman solüsyonu ile ıslatmak ya da kontrollü su imbibisyonu en etkili yöntem olarak bulunmuştur.

Cuscuta campestris'te yapılan bir çalışmada 10 dakika süreyle konsantre sülfürik asit ile muamele edilen tohumlarda ışık çimlenme üzerine etkisiz bulunurken, optimum çimlenme sıcaklığı 30°C olarak tespit edilmiştir (Benvenuti ve ark. 2005). *Cuscuta attenuata*' da tohumlar 15, 30, 45 ve 60 dakika süre ile konsantre sülfürik asit ile muamele edilerek 30-33°C'de bekletilmiş ve en iyi sonuç 30 dakika süre bekleyenlerden (%84.7) elde edilmiştir. Tohum kabuğu aşındırılarak farklı sıcaklıklarda bekletilen tohumlarda optimum çimlenme sıcaklığı 25-28°C'de %94 olarak belirlenmiştir (Prather ve Tyrl, 1993).

Cuscuta attenuata' da tohumlar 15, 30, 45 ve 60 dakika süre ile konsantre sülfürik asit ile muamele edilerek 30-33°C'de bekletilmiş ve en iyi sonuç 30 dakika süre bekleyenlerden (%84.7) elde edilmiştir. Tohum kabuğu aşındırılarak farklı sıcaklıklarda bekletilen tohumlarda optimum çimlenme sıcaklığı 25-28°C'de %94 olarak belirlenmiştir (Prather ve Tyrl, 1993). Meulebrouck ve ark. (2008), *C.epithymum*'da 8 hafta 5°C'de nemlendirilerek bekletmenin çimlenmeyi önemli ölçüde arttırdığını tespit ederken, *C. Australis* tohumlarının nemli ortamda depolanması dormansisinin artmasına sebep olmuştur (Jayasuriya ve ark. 2008). Tingey ve Allred(1961) tarafından yapılan çalışmada, *C. Approximata* tohumlarında dormansinin kırılmasında sülfürik asit veya aşındırma işlemi yalnız başına etkili olmamıştır. Ancak, bu uygulamalardan sonra 2-3 haftalık dönemde 1-7°C'de nemli ortamda soğukta bekletme dormansiyi ortadan kaldırmıştır. Ayrıca suya geçirimsiz olan tohum kabuğuna bağlı dormansiyi ortadan kaldırmada asit uygulaması, aşındırmaya kıyasla daha iyi sonuç verdiği tespit edilmiştir.

İmbibisyona uğramış tek yıllık delice otu (*Lolium rigidum* Gaud.) tohumlarında dormansi oluşumu karanlıkta gelişirken ışıktaki engellenir. Absisik asitin dormansi oluşumunda engelleyici rolü etkisiz olarak bulunmuştur. Giberellin sentezi ise çimlenme için gerekli bulunmuştur (Goggin ve ark. 2009).

Cuscuta bitkisi su geçirimsiz tohum kabuğuna (fiziksel dormansi) sahiptir. Jayasuriya ve ark. (2008), *Cuscuta australis* R. Br. Bitkisinde dormansi kırma uygulamalarını, tohum kabuğunda su açıklığının anatomisini ve farklı sıcaklıklarda depolamanın dormansi kırma uygulamaları üzerine etkisini incelemişlerdir. Sonuçta dormansi kırma uygulamalarının sıkıca kapanmış hilum çatlağının açılmasına neden olduğunu bulmuşlardır.

Tang ve ark. (2009), yaptıkları çalışmada baharda yaşayan tek yıllık *Olimara bidopsis pumila* (Stephan) Al-Shehbaz, O’Kaneve R.A. Price (*Brassicaceae*) bitkisinin tohum çimlenme ekolojisini araştırmışlardır. Tohumlar olgunlaşma sonrası farklı sıcaklıklara maruz bırakılmıştır. Dormansinin kırılmasından sonra çimlenme kapasitesi sıcaklık ve ışığın bulunmasının fonksiyonudur. Tohumlar düşük su potansiyelinde çimlenebilmişlerdir fakat su potansiyelinin daha da düşmesi çimlenme yüzdesinde zarar verici etkiler oluşturabilir.

Hu ve ark. (2009), kurak ve yarı-kurak alanlarda yayılış gösteren *Hedysarum scoparium* Fish. et Mey tohumlarında perikarpın imbibisyon, çimlenme ve fide oluşumuna etkisini incelemişlerdir. Tarlada birbirinden bağımsız dört deney gerçekleştiren araştırmacılar perikarpın ilk 6 saatte imbibisyon oranını düşürdüğünü fakat 24 saat ıslatılan tohumlarda su içeriğinde artışın sağlandığını gözlemişlerdir. Saksı deneylerinde (nem oranı tarla deneyleriyle aynı olan kontrol grubu) perikarpın uzaklaştırılması çimlenme yüzdesini arttırmıştır. Fide gelişiminde gruplar arasında herhangi bir farklılık oluşmamıştır. Tohumun 2 ay gömülmesi perikarbi olmayan tohumları tamamen öldürmüştür.

Batı Akdeniz yarı-kurak bölgesinde yetişen *Fumanae ricoides* Pau (*Cistaceae*) bitkisi ilkbahar ve sonbahar olmak üzere yılda iki kez çiçek açmaktadır. Tohumları dormansi derecesinde belirgin varyasyon sergilemektedir. Llorens ve ark. (2008), bu bitkinin her durumda sonbahar-kış koşullarında en düşük dormansiye sahip olduğu ve en iyi çimlenme sezonu olduğunu bulmuşlardır.

Roh ve ark. (2008), *Corylopsis coreana* Uyeki ve *Corylopsis sinensis* var. *Calvescens* bitkileri arasında çimlenme yüzdesini ve oranlarını çalışmıştır. Tohumlara farklı sürelerle sıcak katlamadan sonra soğuk katlama uygulanmıştır. *C. Corena* bitkisinde 100C’de sıcaklıkta düşük çimlenme gözlenmiştir. Sadece 2 ay soğuk uygulaması %90’dan fazla tohumun çimlenmesine yardımcı olmuştur. *C. Sinensis* var. *Calvescens* bitkisinde ise 3 aydan fazla soğuk katlama %29 tohumun çimlenmesine neden olmuştur. Optimum dormansi-kırma gereksinimleri türler arası varyasyon göstermektedir.

Pouteria campechiana (Kunth)Baehni, tohumlarının çimlenme oranları üzerine sıcaklığın etkisinin araştırılması sonucu en yüksek çimlenme hızının 9. çimlendirme döneminde 30°C ortam sıcaklığında gerçekleştiği belirtilmiştir. (Aly M. Elsayed ve ark. 2016)

Amaranthus retroflexus tohumlarında dormansinin ortadan kalkmasında tohum olgunlaşmasından sonra geçen süre önemlidir. Doğal koşullar altında toprak tohum bankasındaki dormant tohumlar, sıcaklık, su potansiyeli ve ışık gibi çevresel faktörlerde meydana gelen dalgalanmalara maruz kalırlar ki bu da tohumların dormansi seviyesinde değişimlere sebep olur. Bu çalışmada arazide ilk fide çıkışı tohum ekimini takiben 137 gün sonra olmuştur. Laboratuvar koşullarında yapılan araştırmalarda tohumlarda dormansi periyodunun 270-361 gün olduğu, potansiyel çimlenme periyodunun yılda iki kere ilkbahar ve yaz sonu olduğu bildirilmiştir (Kigel vd., 1979; Cristaudo vd., 2007; Kaya, 2016).

3. MATERYAL VE METOT

3.1. Materyal

Bu çalışmada, ülkemizde yaygın olarak bulunan ve çoğunlukla yüksek kesimlerde yetişen geven (*Astragalus creticus* Lam.) bitkisi materyal olarak seçilmiştir. Geven bitkisine ait tohumlar, üç farklı bölgeden (Feslikan yaylası, Kızılcadağ, Çeltikçi), toplanmıştır. Bölgelerin seçilmesinde yükseklik, denize uzaklık, yöney gibi farklar esas alınmıştır.

Feslikan Yaylası (Çağlarca Merası) : Antalya'ya yaklaşık 40 km mesafede bulunan Çağlarca merası, ortalama 1700 m, bazı yerleri 2000 m yüksekliğe kadar çıkabilen bir meradır. Genelde Toroslar'ın tipik özelliğini göstermekte ve meranın büyük bir kısmı yüksek eğim derecelerine sahip alanlardan oluşmaktadır. Kışları kar altında geçen mera, ağırlıklı olarak buğdaygillerden oluşmasına karşılık, her tür familyadan bitkiye rastlamak mümkündür (Bilgen ve Özyiğit, 2008; Özyiğit ve Bilgen, 2005).

Kızılcadağ: Korkuteli ilçesine bağlı olan Kızılcadağ yaklaşık 1400 m yükseklikte ve Antalya – İzmir karayolunun 87. kilometresi üzerinde bulunmaktadır. Kış ayları yoğun kar yağmakla birlikte sürekli bir kar örtüsü söz konusu değildir. Genel anlamda arazinin eğimli olmasına karşın, Feslikan yaylasına oranla, eğim dereceleri çok daha düşüktür.

Çeltikçi: Antalya-Burdur karayolu üzerinde bulunan Çeltikçi, Burdur iline bağlı bir ilçedir. Antalya'ya 95 km mesafede bulunan ilçede tipik bir geçiş iklimi hakimdir. Genelde düz bir alana yerleşmiş olan ilçe yaklaşık 1000 m yüksekliğindedir.

3.2. Metot

Geven bitkisinde tohum dormansisini kırmak amacıyla yürütülen bu çalışmada, öncelikle dormansinin şeklini anlamak ve başarı şansı olan yöntemlerin belirlenmek için bazı ön çalışmalar yapılmıştır. Ön çalışmalar sonucunda, çimlenme görülen uygulamalar çalışmanın ana konularını oluşturmuştur.

Ön Uygulamalar

Geven bitkisinde, tohumlar Eylül ayı içinde toplanmıştır. Bu dönemde bitki tohumlarının büyük bir bölümünü dökmüş olduğundan, toplanan tohum miktarı da oldukça kısıtlı olmuştur. Feslikan yaylasından diğer bölgelere göre daha fazla miktarda tohum toplanabildiğinden, ön uygulamalarda yalnızca bu bölgeden toplanan tohumlar kullanılmıştır. Ön çalışma, tekerrüsus olarak ve her bir petriye 20 tohum olacak şekilde yapılmıştır. Yapılan ön çalışmalar şu şekildedir;

- 45°C sıcaklıktaki suda 2, 3 ve 4 gün boyunca bekletilmiştir.
- %4-5 Asetik asit içeren üzüm sirkesi içerisinde 6, 12, 24 ve 48 saat boyunca bekletilmiştir.

- Vorteks cihazında 100 ve 150'lik zımpara kağıdı ile kaplı petri kaplarının içerisinde tohumlar 5 ve 10 dakika titreşime maruz bırakılmıştır.
- %98'lik sülfürik asit içerisinde 1, 5, 10 ve 15 dk boyunca tohumlar bekletilmiştir.
- 100, 200 ve 300 ppm dozlarında GA₃ içeren tüplerde 24 saat bekletilmiştir.
- 30, 60 ve 120 sn boyunca zımparalama yapılmıştır.
- Sıvı azotu tohum bulunan plastik şişenin içine döktükten sonra şişenin ağzını kapatıp bir süre bekletip şoklama yapılmıştır.
- Gerekli su miktarının belirlenebilmesi için, petri kaplarına farklı miktarlarda (5, 7.5, 10, 12.5 ve 15 ml) su koyarak tohumların çimlenme durumuna bakılmıştır.

Ön Uygulama İşlemlerinin Sonuçları

- Yapılan ön uygulamalar sonucunda sıcak suda bekletmenin tohum kabuğuna etki etmediği ve çimlenmenin olmadığı görülmüştür.
- %4-5'lik asetik asit içeren üzüm sirkesinin tohumlara etkisinin yeterli olmadığı belirlenmiştir.
- Vorteks aletinde zımpara ile kaplı petri kaplarında titreşimin tohum kabuğunu yeteri kadar zedelediği ve tohum kabuğundaki sertliğin değişmediği görülmüştür.
- %98 saflıktaki sülfürik asitte tohumların bekleme süreleri uzadıkça daha iyi dormansinin kırıldığı tespit edilmiştir.
- Uyguladığımız GA₃ dozlarının miktarı arttıkça çimlenmeye etkisinin olumlu yönde olduğu tespit edilmiştir.
- Zımparalama işlemlerinde süre uzadıkça tohum kabuğunun zedelenmesiyle çimlenmenin arttığı tespit edilmiştir.
- Sıvı azota koyduğumuz tohumlarda çimlenme gözlemlenmemiştir. Sıvı azotun tohum kabuğu üzerinde etkisinin olmadığı ve dormansiyi kırmadığı görülmüştür.
- Petri kaplarına farklı miktarlarda su konularak yapılan çalışmada, bir petri kabı için 5 ml suyun yeterli olduğu tespit edilmiştir.

Yapılan ön uygulamaların bazılarında hiç çimlenme olmadığı görülmüştür. Bu sebeple yapılan ön uygulamaların bazıları ana çalışmada tercih edilmemiştir. Yapılan çalışmalar sonucunda *Astragalus creticus* Lam. tohumlarında fiziksel dormansi olduğuna karar verilmiştir.

Çalışmada Kullanılan Uygulamalar

-Saf asetik asit: Tohumlar 6 saat boyunca asetik asitte bekletilmiş ve distile su ile yıkanarak ekim yapılmıştır.

- GA₃: Tohumlar 300 ppm ve 500 ppm GA₃ çözeltilerinde 48 saat boyunca bekletilmiş ve distile su ile yıkanarak ekim yapılmıştır.

- **Zımparalama:** Tohumlar 80 kumluk iki zımpara kağıdının arasında 30 sn, 60sn ve 120 sn süresince zımparalanarak ekim yapılmıştır.

-**Sülfürik asit:** Tohumlar %98 saflıkta sülfürik asit içerisinde 12 dk, 16 dk ve 20 dk boyunca bekletilmiş ve ekim yapılmıştır.

-**Kontrol:** Herhangi bir uygulama yapılmadan doğrudan ekim yapılmıştır.



Şekil 3. 1. Viyollere ekimi yapılmış geven tohumlarından bir görünüm

Deneme, bitkinin yetiştirme koşullarına daha yakın olması amacıyla açık alanda yürütülmüştür. Bu amaçla torf-perlit karışımıyla doldurulan 45 gözlü viyoller kullanılmış ve her bir viyoldeki 20 göz bir parsel olarak kabul edilmiştir. Böylece her viyolde iki parsel oluşmuş, viyolde bulunan orta sıra boş bırakılmıştır. Bölgeler ve uygulamalar bu parsellere rastgele dağıtılmıştır. Ekimler 24 Kasım 2018 tarihinde yapılmış ve gerektiğinde sulama yapılmıştır. Fırtınalı ve çok yağışlı havalarda ortaya çıkabilecek sorunlara karşı viyollerin üzerine 1mm açıklığı olan beyaz tül çekilmiştir.

İlk çimlenmenin görüldüğü 6. günden itibaren her gün çimlenme sayıları alınmıştır. Çimlenme sayıları sabit olana kadar 52 gün boyunca takibi yapılmıştır. Fidelerin büyümesi ve viyollerin bitki gelişimini kısıtlaması nedeniyle, çimlenme görülen viyollerdeki fideler 0.5 lt hacmindeki saksılara alınmıştır. Saksıya aktarılan fidelerin, erken gelişme özelliklerinin ölçülebileceği dönem gözlenerek, 20 Ocak 2019 tarihinde köklerine zarar vermeden saksılardan sökülmüş ve torf artıkları yıkanmıştır.

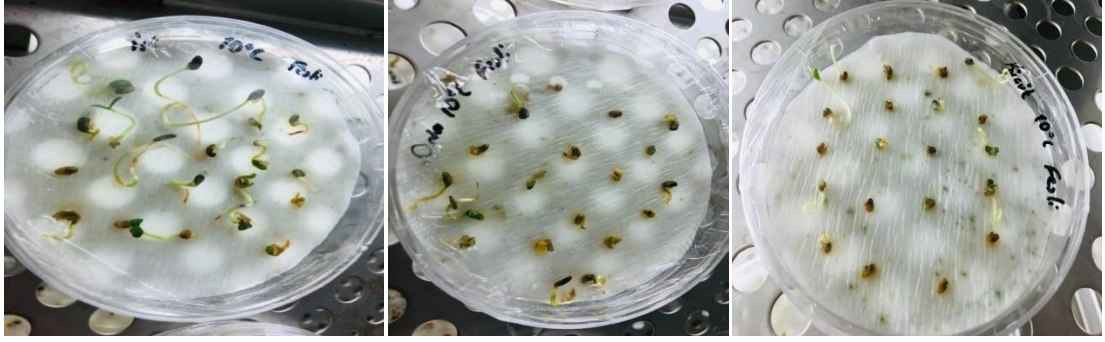


Şekil 3.2. Geven bitkisinin çimlenme sonrası saksıya alınması

Farklı sıcaklıkların geven tohumunda çimlenmeye etkisi;

Geven tohumlarında sıcaklık ile çimlenme arasındaki ilişkiyi belirlemek amacıyla, yalnızca Fesliken yaylasından toplanan tohumlar, çimlendirme dolabında denemeye alınmıştır. Bu çalışmada, dormansiye kırma çalışmasından elde edilen çimlenme oranı verilerine göre, en yüksek çimlenme değeri veren 60 sn zımparalama uygulaması esas alınmıştır. Ayrıca dormansiye kırma çalışmasında, farklı tohum iriliklerinin çimlenme oranı ve süresi üzerinde önemli etkisinin olduğu gözlenmiş ve bu çalışmada tohumlar iriliklerine göre küçük, iri ve orta olmak üzere 3 boyuta ayrılmıştır. Boyut farkından kaynaklanan varyasyonu ortadan kaldırmak amacıyla, çalışma tesadüf blokları deneme desenine göre her bir tohum iriliği ayrı bir blok olacak şekilde planlanmıştır.

Çalışma, 10, 17, 24, 31 ve 38°C olmak üzere beş farklı sıcaklıkta, 3 tekerrürlü olarak yürütülmüştür. Bu amaçla, 2 kat kurutma kağıdı yerleştirilmiş her bir petriye 60 sn boyunca zımparalanan 20 adet tohum konulmuştur. Petrilere 5 ml su koyulmuş ve buharlaşarak su kaybını engellemek amacıyla streç film ile sarılmıştır.



Şekil 3.3. Çimlenmiş geven tohumlarından görüntüler

Çimlendirme kabininden çıkarılan petri kaplarında oluşan bitkiciklerin sürgün kısımları bir cetvel yardımıyla ölçülerek ve sürgün uzunlukları hesaplanmıştır.



Şekil 3.4. Kesilen sürgünlerin uzunluk ölçümü

3.3. Çalışmada İncelenen özellikler

Çalışmada, aşağıda verilen özellikler incelenmiştir;

Çimlenme Oranı (%) [ÇÖ]

Çimlenen tohumların sayısı, çimlenmeye bırakılan toplam tohum sayısına oranlanmış ve aşağıdaki formüle göre yüzde olarak hesaplanmıştır.

$$\text{ÇÖ} = (A/B) \cdot 100$$

A: Çimlenme sonunda toplam çimlenen tohum sayısı

B: Çimlenmeye bırakılan toplam tohum sayısı

Ortalama Çimlenme Süresi (gün) [OÇS]

ISTA kurallarına göre her gün çimlenen tohumlar sayılmış Ellis ve Roberts (1981)'ın geliştirmiş olduğu aşağıdaki formülde yerine konarak ortalama çimlenme süresi hesaplanmıştır.

$$OÇS = \Sigma D * n / \Sigma n$$

D: Testin başlangıcından itibaren sayılan günler

n: D gününde çimlenen tohum sayısı

Kök ve Sürgün Uzunluğu (cm) [KU-SU]

Çimlendirme testi sonunda petrilerden rastgele seçilen 10 bitki üzerinde kök ve sürgün uzunluğu ölçümleri yapılmış ve ortalamaları hesaplanmıştır.

Kök ve Sürgün Yaş Ağırlığı (g/bitki) [KYA-SYA]

Saksılarda çimlenen tüm bitkilerin kökleri ve sürgünleri ayrılarak yaş ağırlıkları tartılmıştır. Daha sonra bu tartımların tek bitki ağırlığını tespit etmek için ortalamaları alınmıştır.

Kök ve Sürgün Kuru Ağırlığı (g/bitki) [KKA-SKA]

Kök ve sürgün yaş ağırlığı tartılan bitkilerin kökleri ve sürgünleri 70°C etüvde 48 saat süre kurutulduktan sonra tartılmış ve tek bitkinin ağırlığını tespit etmek için ortalamaları hesaplanmıştır.

3.4. İstatistik Analizler

Dormansiye kırma amacıyla viyol/saksılarda yürütülen çalışma, tesadüf parselleri, sıcaklık denemesi ise tesadüf blokları deneme deseni şeklinde planlanmıştır. Çalışmadan elde edilen verilere Minitab 17 istatistik paket programında varyans analizi uygulanmış ve ortalamalar arasındaki farkın belirlenmesi için Tukey çoklu karşılaştırma testi yapılmıştır.

4. BULGULAR VE TARTIŞMA

Astragalus türlerinde görülen tohum dormansisini kırmak için yapılan bu çalışmada 10 farklı uygulamanın geven tohumları üzerindeki etkisi incelenmiştir. Yapılan istatistikî analizlere göre elde edilen sonuçlar ayrıntılı olarak ele alınmıştır.

4.1. Çimlenme Oranı (%)

Çalışma sonucunda elde edilen çimlenme oranlarına ilişkin varyans analizi sonuçları Çizelge 4.1.'de verilmiştir.

Çizelge 4.1. Çimlenme Oranlarına (%) Ait Varyans Analizi Sonuçları

VK	SD	KO	F
Bölgeler	2	4.45	5.90**
Uygulamalar	9	39.17	51.86**
Bölge*Uygulama	18	1.97	2.60**
Hata	60	0.75	
Genel	89		

** : $P \leq 0.01$ * : $P \leq 0.05$

Çimlenme oranlarına uygulanan varyans analizi sonuçlarına göre bölgeler, uygulamalar ve bölge*uygulama interaksyonu %1 düzeyinde önemli bulunmuştur.

Bölge, uygulama ve bölge*uygulama interaksyonlarına ait Tukey çoklu karşılaştırma testi sonuçları Çizelge 4.2.' de verilmiştir.

Çizelge 4.2. Çimlenme Oranlarına (%) Ait Ortalamalar ve Çoklu Karşılaştırma Testi Sonuçları

UYGULAMALAR	BÖLGELER			ORTALAMA
	Feslikan	Çeltikçi	Kızılcadağ	
Z-30	55.00a-c*	45.00 a-c	40.00 b-e	46.67 a
Z-60	71.66 a	30.00 c-f	46.66 a-c	49.44 a
Z-120	61.66 ab	55.00 a-c	41.66 b-d	52.78 a
SA-12	10.00 fg	5.00 fg	11.66 fg	8.90 b
SA-16	13.33 fg	11.66 fg	5.00 fg	10.00 b
SA-20	16.67 d-g	16.66 e-g	5.00 fg	12.78 b
GA ₃ -300	0.01 g	8.33 fg	1.67 g	3.34 b
GA ₃ -500	3.34 fg	5.00 fg	1.67 g	3.33 b
AA	0.01 g	11.66 fg	1.67 g	4.45 b
Kont.	6.66 fg	5.00 fg	6.67 fg	6.11 b
ORTALAMA	23.83 a	19.33 ab	16.16 b	

Bölgeler arasında Feslikan yaylası en yüksek çimlenme oranını (%23.83) verirken, Kızılcadağ bölgesi ise en düşük çimlenme oranını (%16.16) vermiştir. Feslikan ve Kızılcadağ arasında istatistiki bir fark olduğu görülmektedir.

Uygulamalar arasında istatistiki olarak yalnızca 2 grup oluşmuş olmakla birlikte, 120 saniye boyunca zımparalama uygulaması en yüksek çimlenme oranını (%52.78) verirken, giberellik asit 500 ppm dozunda bekletme uygulaması ise en düşük çimlenme oranını (%3.33) vermiştir.

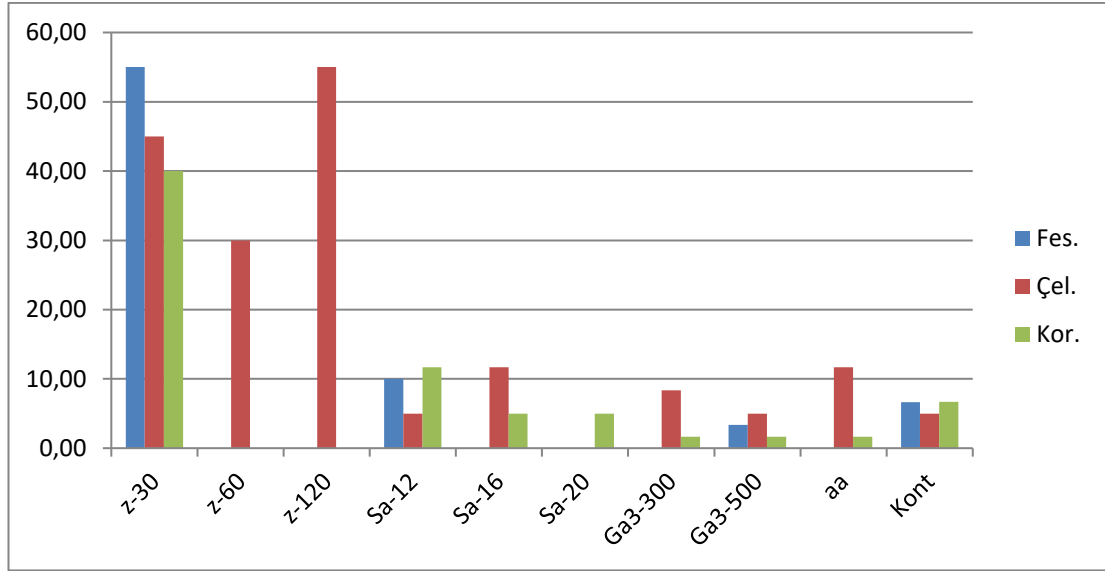
Bölge*uygulama interaksiyonları arasında Feslikan bölgesinde 60 saniye zımparalama uygulaması en yüksek çimlenme oranını (71.66) verirken, Feslikan bölgesinde asetik asitte bekletme uygulamasında ise hiç çimlenme görülmemiştir.

Yorgancılar ve Erkoyuncu (2011), endemik *Astragalus schizopterus* Boiss.'in çimlenme yeteneğini araştırmışlardır. Çimlenme probleminden dolayı *A. schizopterus* bitkisinin tohumları, zımparalama, bisturi ile çizme ve hidroklorik (HCl) asit ile muamele

gibi uygulamalara tabi tutulmuştur. Bu uygulamalar sonucunda en iyi çimlenme oranı (%96.70) bisturi ile çizilen ve zımparalanan tohumlardan elde edilmiştir.

Fernández (2014), *Astragalus gines-lopezii* üzerinde yaptıkları çalışmada, populasyon içinde farklı derecelerde dormansi olduğunu ve zımparalamanın çimlenmeyi %22-60'dan %97-99'a kadar arttırdığını belirlemişlerdir. Benzer şekilde bizim çalışmamızda da en iyi sonuçlar zımparalama ve sülfürik asit uygulamalarından alınmıştır.

Yaptığımız çalışmada çimlenme oranına etki bakımından en iyi değeri Fesliken bölgesinde altmış saniye boyunca zımparalama yöntemi vermiştir (Çizelge 4.2.). Zımparalamanın, embriyo örtüsü diye belirtilen tohum kabuğuna bir miktar hasar vermesi, suyun kabuğu yumuşatmasını kolaylaştırır. Böylece içeriye su girişi sağlanır. Tohum içindeki ortam yoğunluğu ile suyun içeri girme hızı artar ve çimlenme gerçekleşir. Zımparalama süreleri yüz yirmi saniyeye çıkarıldığında ve otuz saniyeye düşürüldüğünde hem uygulamalarda hem de interaksiyonlarda Z-60' a göre bir miktar azalma görülse de istatistiki olarak bir fark bulunmamıştır. Burada en iyi sonuç olarak, Z-60, Fesliken, Kızılcadağ, ve Çeltikçi bölgelerinde sırasıyla %71.66, %46.66 ve %30.00 olarak bulunmuştur. Yine Z-120 uygulaması, Fesliken, Çeltikçi, ve Kızılcadağ bölgelerinde sırasıyla, %61.66, %55.00 ve %41.66 oranlarına ulaşmıştır. Aynı şekilde Z-30 uygulaması Fesliken, Çeltikçi ve Korkuteli bölgelerinde sırayla, %55.00, %45.00 ve %40.00 olmuştur. Sırasıyla Z-60, Z-120 ve Z-30 uygulamaları, bölgelerin kontrollerine kıyasla oldukça yüksek bulunmuştur. Bölgelerden toplanan tohumlar kendi aralarında birbirlerinden boyut ve renk olarak da farklıdır. Dolayısıyla embriyo örtüleri de birbirinden farklı yapıda olabilir. Genel olarak zımparalama uygulaması olumlu sonuç verse de, farklı bölgelerden toplanan tohumların zımparalama yöntemiyle aşınması mikro düzeyde değişiklik gösterebilir. Bu uygulamaların süreleri, türe ve bölgeye özgün belirlenebilir. Zira zımparalama uygulamasının süresini arttırmak tohum kabuğuna farklı oranlarda zarar verebilir. Aynı şekilde belirlenen sürenin azaltılması ise gereken suyun alımını kısıtlayabilir. Farklı bölgelerde %50.00 ve üzeri çimlenme oranı veren uygulamalar; zımparalama uygulamalarıdır.



Şekil 4.1. Bölge*uygulama interaksyonuna ait çimlenme oranları sonuçları

4.2. Ortalama Çimlenme Süresi (gün)

Çalışma sonucunda elde edilen ortalama çimlenme süresi değerlerine ilişkin varyans analizi sonuçları Çizelge 4.3.'te verilmiştir.

Çizelge 4.3. Ortalama Çimlenme Süresine Ait Varyans Analizi Sonuçları

VK	SD	KO	F
Bölgeler	2	1542.3	11.08**
Uygulamalar	9	116.2	0.84
Bölge*Uygulama	18	204.4	1.47*
Hata	60	139.1	
Genel	89		

** : $P \leq 0.01$ * : $P \leq 0.05$

Farklı uygulamaların, üç bölgeden toplanan tohumların, ortalama çimlenme sürelerine ait varyans analizi sonuçlarına göre, bölgeler arasındaki farklılık %1 düzeyinde, uygulama ve bölge*uygulama interaksyonu ise %5 düzeyinde önemli bulunmuştur.

Uygulama, bölge ve bölge*uygulama interaksyonlarına ait Tukey çoklu karşılaştırma testi sonuçları Çizelge 4.4.'de verilmiştir.

Çizelge 4.4. Ortalama Çimlenme Süresine (gün) Ait Ortalamalar ve Çoklu Karşılaştırma Testi Sonuçları

UYGULAMALAR	BÖLGELER			ORTALAMA
	Feslikan	Çeltikçi	Kızılcadağ	
Z-30	14.74 ab	21.91 ab	11.34 ab	15.60
Z-60	11.17 ab	16.45 ab	12.60 ab	13.40
Z-120	10.61 ab	16.86 ab	10.48 ab	12.60
SA-12	17.08 ab	21.16 ab	18.25 ab	18.76
SA-16	21.05 ab	25.66 ab	8.16 ab	18.44
SA-20	10.83 ab	28.05 ab	17.66 ab	18.84
GA ₃ -300	0.00 b	15.91 ab	8.33 ab	8.07
GA ₃ -500	3.83 b	42.66 a	2.00 b	16.16
AA	0.00 b	27.22 ab	17.33 ab	13.66
Kont.	28.83 ab	23.66 ab	6.66 ab	19.71
ORTALAMA	11.81b	23.96a	11.28b	

Uygulamalar arasında en kısa ortalama çimlenme süresi (8.07 gün) giberelik asit 300 ppm dozunda görülürken, en yüksek ortalama çimlenme süresi (19.71 gün), kontrol uygulamasından elde edilmiştir.

Bölge*uygulama interaksiyonlarında Feslikan yaylasından toplanan tohumlarda GA₃-300 uygulamasında en düşük değer görünmesine karşın, bu uygulamada hiç çimlenme olmaması nedeniyle çimlenme süresi 0.00 (gün) olarak bulunmuştur. Bu durum, Çeltikçi'den toplanan tohumlarda GA₃-500 uygulamasının en uzun çimlenme süresine (42.66 gün) sahip olmasından anlaşılabilmektedir.

Çizelge 4.4. incelendiğinde Feslikan bölgesinde GA₃-300, GA₃-500 ve AA uygulamalarının, Kızılcadağ bölgesinde ise GA₃-500 ppm dozundaki uygulamanın en düşük değerleri verdiği görülmüştür. Bu veriler göz önüne alındığında, bölgelere göre tohum yapısının giberellik asitten etkilenmesinin değiştiği görülmektedir. Bununla birlikte bazı uygulamalarda, hiç çimlenme olmaması veya çok az sayıda tohumun çimlenmiş olması nedeniyle, çimlenme süresi değerleri tam olarak sonucu

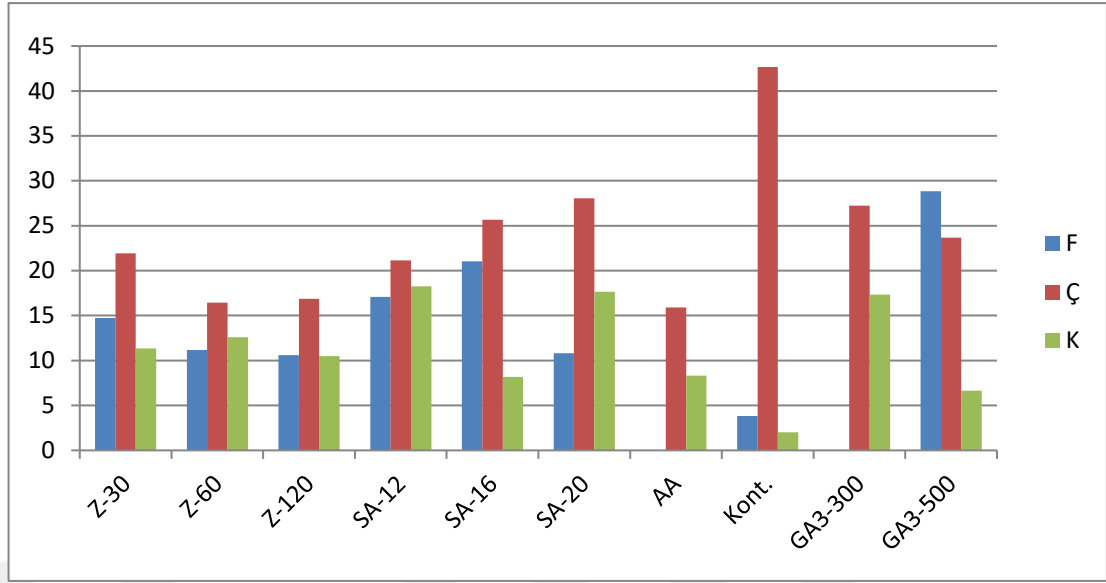
yansıtmamaktadır. Bu durum bölgeler bazında tohumların farklı sürelerde olgunlaşmasından ve tohum iriliklerinden kaynaklanmaktadır.

Eisvand(2016) tarafından, 3 farklı bölgeden (Samirom, Damavand, Zanjan) toplanan tohumlara 10 farklı dormansi kırma uygulaması (Mekanik aşındırma + 44° C'de 10, 20 ve 30 gün bekletme, mekanik aşındırma ve gibberellik asit (400 and 500 ppm 48 saat), 2 ve 4 dk %96'lık sülfürik asit uygulaması, mekanik aşındırma ve 72 saat %2 potasyum nitrat uygulaması, mekanik aşındırma ve 20 gün soğukta tutmayla 48 saat 400 ppm gibberellik asit ve kontrol) yapılmıştır. Sonuçlar göstermiştir ki; ekotipler arasında kök uzunluğu dışında tüm özellikler açısından önemli farklılıklar vardır. Ekotipler ile dormansi kırma uygulamaları arasındaki interaksyon da önemli bulunmuştur. Damavand ekotipi, fide gücü, toplam çimlenme yüzdesi, çimlenme oranı ve tohum canlılık indeksi açısından diğerlerinden daha yüksek sonuç vermiştir. Araştırmacı mekanik aşındırma + gibberellik asit 400 ppm uygulamasının, çimlenme özellikleri açısından daha etkili olduğu sonucuna varmıştır. Kožuharova ve ark. (2010) *A. alopecurus* doğal gündüz/gece ışıklanma ve oda sıcaklığında (18–21°C) kurulan denemede, tohum kabuğu aşındırılan olgun tohumların bir kaç günde çimlendiğini bildirmişlerdir. Aynı çalışmada, 2003'te toplanan tohumlardan (20 tohum) 7 tanesi (%35.00), 2005'te toplanan tohumlardan (60 tohum) 17 tanesi (%28.30) çimlenmiştir. Tohumların çoğu 4. ve 5. günde çimlenmiştir. Bu tohumlardan, 4. günde 2003'te toplananların %14.40'ü, 2005'te toplananların %58.80'i ve 5. günde 2003'te toplananların %71.40'ü, 2005'te toplananların %11.80'i çimlenmiştir. *A. dasyanthus* toplam 10 (%50.00) çimlenmiştir. Tohumların çoğu 4. günde (%40.00) ve 5. günde (%30.00) çimlenmiştir.

Mujioa ve Rumi (1993), tohum dormansisini kırmak için *Nilüfer tennuis* ile bir çalışma yapmış ve en iyi çimlenme değerini elde etmek için zımparalama yapmak ve H₂SO₄'te bekletmek olduğunu ifade etmiştir. Her iki işlemde de en iyi çimlenme sonucu 20 ile 30 dakika boyunca yapılan uygulamalardan elde edilmiştir. Bizim çalışmamızda da tohum dormansisini kırmada en yüksek değerler zımparalama uygulamasından elde edilmiştir.

Olivia ve ark.(2009), farklı kimyasal ve fiziksel uygulamalara tabi tutulan *Erica andevalensis* Cabezudove J. Rivera bitkisinde çimlenme özelliklerini incelemişlerdir. *E. Andevalensis* bitkisi tehdit altında edafik ve Endülüs (İspanya) endemiği bir bitkidir. Doğal koşullar altında çok fazla tohum üretir ancak çok azı hayatta kalır. Yüksek sıcaklık, soğuk ön uygulaması, nitrojen tuzları ve GA₃ uygulamalarının çimlenmeye etkisi üzerinde çalışan araştırmacılar en yüksek çimlenmenin 400 ppm GA₃ uygulamasında olduğunu bulmuşlardır. Araştırmacılar, çimlenmenin çeşitli sebeplerle az ve yetersiz olduğu bitkilerde çeşitli uygulamalar yaparak çimlenme yeteneği ve hızının artırılabilceğini ifade etmişlerdir.

Benzer şekilde üzerinde çalıştığımız geven bitkisinde de tohum üretimi oldukça fazladır ancak çimlenme yeteneği az olan bir bitkidir. Çeşitli ön uygulamalar yaparak en yüksek çimlenme özellikleri belirlenmiştir.



Şekil 4.2. Bölge*uygulama interaksyonuna ait çimlenme süresi sonuçları

4.3. Kök Uzunluğu (cm)

Çalışma sonucunda elde edilen kök uzunluğu değerlerine ilişkin varyans analizi sonuçları Çizelge 4.5.'te verilmiştir.

Çizelge 4.5. Kök Uzunluğuna Ait Varyans Analizi Sonuçları

VK	SD	KO	F
Bölgeler	2	109.79	3.67*
Uygulamalar	9	270.94	9.06**
Bölge*Uygulama	18	48.04	1.61
Hata	60	29.92	
Genel	89		

** : $P \leq 0.01$ * : $P \leq 0.05$

Farklı uygulamaların, kök uzunluğuna ait varyans analizi sonuçlarına göre bölgeler %5, uygulamalar ise %1 düzeyinde önemli bulunmuştur. Ancak bölge*uygulama interaksyonu önemli bulunmamıştır.

Bölgeler, uygulamalar ve bölge*uygulama interaksyonlarına ait Tukey çoklu karşılaştırma testi sonuçları Çizelge 4.6.'da verilmiştir.

Çizelge 4.6. Kök Uzunluğuna Ait Ortalamalar ve Çoklu Karşılaştırma Testi Sonuçları

UYGULAMALAR	BÖLGELER			ORTALAMA
	Feslikan	Çeltikçi	Kızılcadağ	
Z-30	17.10 a-d	14.56 a-d	14.51 a-d	15.39 a-b
Z-60	19.99 a-b	14.70 a-d	15.08 a-d	16.59 a-b
Z-120	16.46 a-d	18.63 a-c	16.56 a-d	17.21 a
SA-12	8.50 a-d	9.11 a-d	8.21 a-d	8.60 b-d
SA-16	16.63 a-d	8.86 a-d	2.86 b-d	9.45 a-d
SA-20	11.74 a-d	8.40 a-d	6.07 a-d	8.72 b-d
GA ₃ -300	0.00 d	8.44 a-d	3.30 b-d	3.91 c-d
GA ₃ -500	3.98 b-d	1.76 c-d	2.70 b-d	2.81 d
AA	0.00 d	5.87 a-d	2.83 b-d	2.90 d
Kont.	22.60 a	6.76 a-d	6.61 a-d	12.00a-c
ORTALAMA	11.70 a	9.71 a-b	7.87 b	

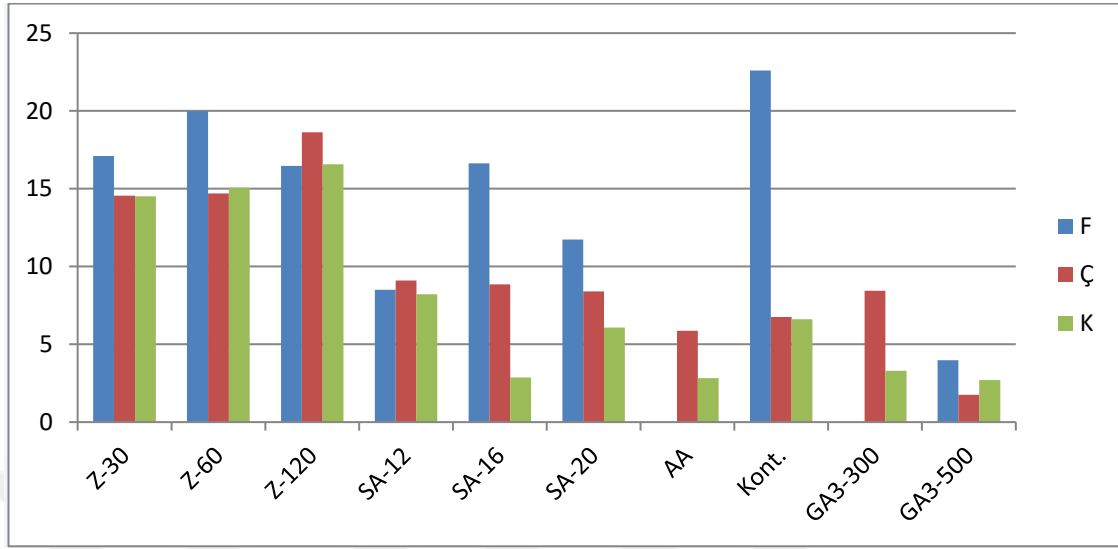
Uygulamalar arasında en düşük kök uzunluğu (2.81 cm) giberellik asit 500 ppm dozunda görülürken, en yüksek kök uzunluğu (17.2 cm) Z-120 uygulamasından elde edilmiştir.

Bölge*uygulama interaksiyonları GA₃-300 ve AA uygulamasında ve Feslikan bölgesinde en düşük değere sahip olmuştur. Kontrol uygulamasında ve Feslikan bölgesinde ise en yüksek (22.60 cm) değer görülmüştür. Bölgeler kendi içinde incelendiğinde en yüksekten düşüğe doğru sırasıyla Feslikan, Çeltikçi ve Kızılcadağ (11.7 cm, 9.71 cm ve 7.87 cm) olarak sıralanmaktadır.

Çizelge 4.6 incelendiğinde Feslikan bölgesinde GA₃-300 ve AA uygulamalarının, Çeltikçi bölgesinde ise GA₃-500 ppm dozundaki uygulamanın en düşük değerleri verdiği görülmüştür. Bu verilere göre diyebiliriz ki bölgelere göre tohum yapısının giberellik asitten etkilenmesi değişmektedir.

Nelson ve ark.(1983)*Astragalus* tohumlarında, iri tohumlar muhtemelen içerdikleri fazla besin maddesi nedeniyle, çimlenme oranları küçük tohumlardan daha

fazla olmaktadır. İri tohumlardan çıkan fidelerin sürgün ve kökleri daha iyi ve hayatta kalma şansları daha fazla olmaktadır.



Şekil 4.3. Bölge*uygulama interaksyonuna ait kök uzunluğu sonuçları

4.4. Sürgün Uzunluğu (cm)

Çalışma sonucunda elde edilen sürgün uzunluğu değerlerine ilişkin varyans analizi sonuçları Çizelge 4.7.'de verilmiştir.

Çizelge 4.7. Sürgün Uzunluğuna Ait Varyans Analizi Sonuçları

VK	SD	KO	F
Bölgeler	2	0.85	0.58
Uygulamalar	8	7.03	4.77**
Bölge*Uygulama	18	1.53	1.04
Hata	60	1.47	
Genel	89		

** : $P \leq 0.01$ * : $P \leq 0.05$

Farklı uygulamaların, sürgün uzunluğuna ait varyans analizi sonuçlarına göre uygulamalar %1 düzeyinde önemli bulunurken, bölgeler ve bölge*uygulama interaksyonu önemli bulunmamıştır.

Uygulama, bölge ve bölge*uygulama interaksyonlarına ait Tukey çoklu karşılaştırma testi sonuçları Çizelge 4.8.'de verilmiştir.

Çizelge 4.8. Sürgün Uzunluğuna Ait Ortalamalar ve Çoklu Karşılaştırma Testi Sonuçları

UYGULAMALAR	BÖLGELER			ORTALAMA
	Feslikan	Çeltikçi	Kızılcadağ	
Z-30	2.95	3.33	2.89	3.05 ab
Z-60	3.20	2.99	3.22	3.13 a
Z-120	2.92	2.75	2.86	2.84 ab
SA-12	2.35	1.78	1.92	2.01 a-c
SA-16	3.10	1.94	0.73	1.92 a-c
SA-20	2.23	2.51	1.67	2.13 a-c
GA ₃ -300	0.00	1.79	1.76	1.18bc
GA ₃ -500	0.85	0.83	0.73	0.80 c
AA	0.00	1.72	0.66	0.79 c
Kont.	3.90	1.76	2.10	2.58 a-c
ORTALAMA	2.15	2.14	1.85	

Uygulamalar arasında en düşük sürgün uzunluğu (0.79 cm) saf asetik asit uygulamasında görülürken, en yüksek kök uzunluğu (3.13 cm) 60 saniye boyunca zımparalama uygulamasından elde edilmiştir.

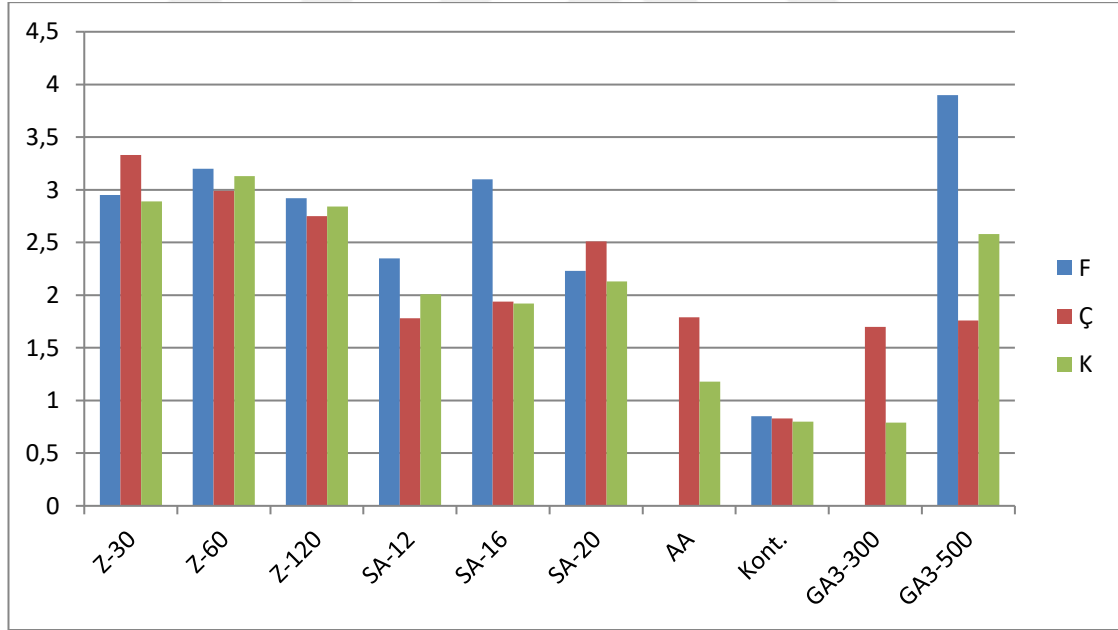
Bölge *uygulama interaksiyonları GA₃-300 ve AA uygulamasında ve Feslikan bölgesinde en düşük değere sahip olmuştur. Kontrol uygulamasında ve Feslikan bölgesinde ise en yüksek (3.90 cm) değer görülmüştür. Farklı bölgeler ayrıca incelendiğinde en yüksekten düşüğe doğru sırasıyla Feslikan (2.15 cm), Çeltikçi (2.14 cm) ve Kızılcadağ(1.85 cm) olarak sıralanır.

Çizelge 4.8. incelendiğinde Feslikan bölgesinde GA₃-300 ve AA uygulamalarının, Çeltikçi bölgesinde ise GA₃-500 ppm dozundaki uygulamanın en düşük sürgün uzunluğu değerini (0.83 cm) verdiği görülmüştür. Bu sonuçlardan, gibberellik asit ve asetik asit uygulamalarının genellikle hiç etki etmediği veya çok az etkilediği görülmektedir. Bu uygulamalarda çimlenmenin olmaması, sürgün uzunluklarının da çok düşük çıkmasına neden olmuştur.

Zımparalama süreleri yüz yirmi saniyeye çıkarıldığında ve otuz saniyeye düşürüldüğünde hem ana etkilerde hem de interaksionlarda 60 saniye zımparalamaya oranla bir miktar azalma görülse de, istatistiki olarak bir fark bulunmamıştır. Burada en iyi sonuç olarak, Z-60, Çeltikçi, Feslikan ve Kızılcadağ bölgelerinde sırasıyla 3.33 cm, 2.95 cm ve 2.89 cm olarak görülmüştür. Sırasıyla Z-60, Z-30 ve Z-120 uygulamaları, bölgelerin kontrollerine kıyasla yüksek bulunmuştur. Farklı bölgelerden toplanan tohumlar boyut ve olgunlaşma zamanı olarak farklıdır. Bu durum da, uygulamaların etkisini önemli ölçüde değiştirmektedir. Genel olarak zımparalama uygulaması sürgün uzunluğunda iyi olsa da, farklı bölgelerden toplanan tohumların zımparalama yöntemiyle aşınması değişiklik gösterebilmektedir. Bu uygulamaların süreleri, türe ve bölgeye özgün belirlenebilir.

Oltulu (2008), *Astragalus trojanus*'da hem sürgün hem de kök oluşumu üzerine yaptığı bir çalışmada düşük değerler tespit etmiştir. Bu bitki zor çimlendiği için bitkinin sürgünleri de iyi oluşamamaktadır. Nartop ve ark. (2015) tarafından *Astragalus*'ta yapılan çalışmada ise sürgün oluşum oranı artırılırken, kök oluşum oranında ciddi bir artış sağlanamamıştır. Bu yüzden tohumların çimlenme başarısı düşük olduğu için sürgün ve kök uzunluğu değerleri de yüksek olamamaktadır.

Bizim çalışmamızda da tohumlarda çimlenme yeteneği düşüktür ancak zımparalama uygulaması ile çimlenme yeteneği biraz daha yükseltilmiştir. Farklı sürelerde yapılan zımparalamada ise ciddi artış sağlanamamıştır.



Şekil 4.4. Bölge*uygulama interaksionuna ait sürgün uzunluğu sonuçları

4.5. Sürgün Yaş Ağırlığı (g/bitki)

Çalışma sonucunda elde edilen sürgün yaş ağırlığı değerlerine ilişkin varyans analizi sonuçları Çizelge 4.9.'da verilmiştir.

Çizelge 4.9. Sürgün Yaş Ağırlığına (g/bitki) Ait Varyans Analizi Sonuçları

VK	SD	KO	F
Bölge	2	0.016	0.83
Uygulamalar	9	0.088	4.50**
Bölge*Uygulama	18	0.009	0.46
Hata	60	0.019	
Genel	89		

** : $P \leq 0.01$ * : $P \leq 0.05$

Varyans analizi sonuçlarına göre, uygulamaların sürgün yaş ağırlığına etkisi %1 düzeyinde önemli bulunurken, bölge ve bölge*uygulama interaksiyonları önemli bulunmamıştır.

Uygulama, bölge ve bölge*uygulama interaksiyonlarına ait Tukey çoklu karşılaştırma testi sonuçları Çizelge 4.10.' da verilmiştir.

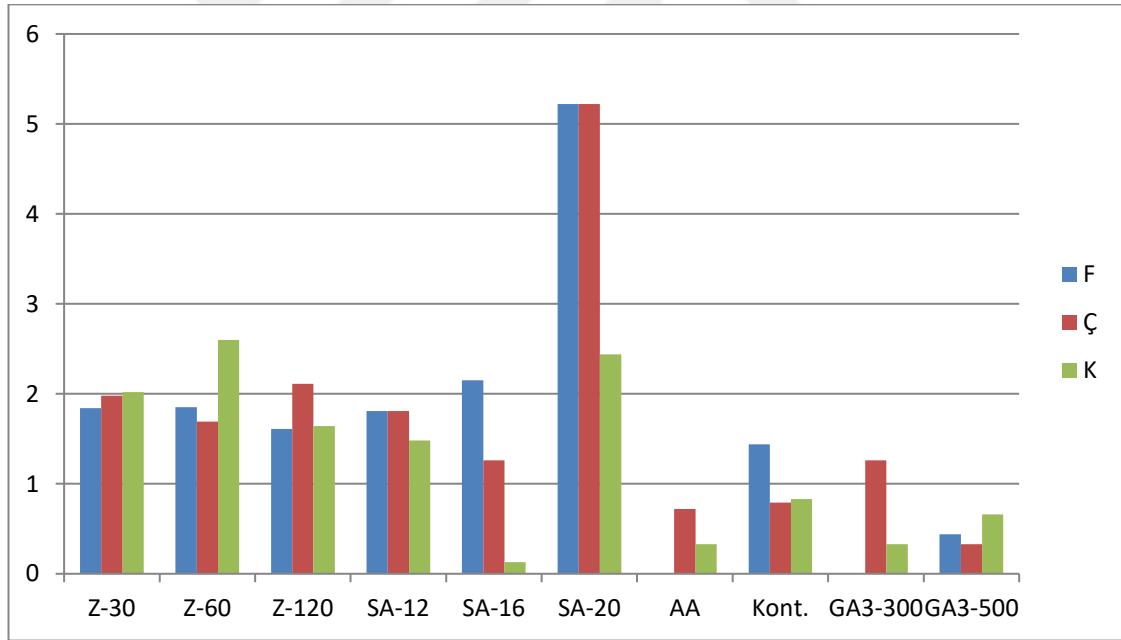
Çizelge 4.10. Sürgün Yaş Ağırlığına Ait Ortalamalar ve Çoklu Karşılaştırma Testi Sonuçları

UYGULAMALAR	BÖLGELER			ORTALAMA
	Feslikan	Çeltikçi	Kızılcadağ	
Z-30	1.84 ab	1.98 ab	2.02 ab	1.95 b
Z-60	1.85 ab	1.69 ab	2.60 ab	2.04 b
Z-120	1.61 b	2.11 ab	1.64 b	1.79 b
SA-12	1.81 ab	1.81 ab	1.48 b	1.70 b
SA-16	2.15 ab	1.26 b	0.13 b	1.18 b
SA-20	5.22 a	5.22 a	2.44 ab	4.29 a
GA ₃ -300	0.00 b	0.72 b	0.33 b	0.35 b
GA ₃ -500	1.44 b	0.79 b	0.83 b	1.02 b
AA.	0.00 b	1.26 b	0.33 b	0.53 b
Kont.	0.44 b	0.33 b	0.66 b	0.48 b
ORTALAMA	1.63	1.71	1.24	

Yaş ağırlık açısından bölgeler arasında herhangi bir farklılık bulunamamıştır. Bölgelere göre yaş ağırlık değerleri 1.24 g (Kızılcadağ) ile 1.71 g/bitki (Çeltikçi) arasında değişmektedir. Uygulamalar arasında ise sülfürik asitte 20 dakika bekletme uygulaması en yüksek sürgün yaş ağırlığını (4.29 g/bitki) vermiş ve ayrı bir grupta yer almıştır. Diğer uygulamalar arasında ise istatistiki olarak önemli bir fark saptanamamış olmakla birlikte, kontrol, giberellin ve asetik asit uygulamaları en düşük değerleri vermiştir.

Bölge*uygulama interaksyonları arasında Feslikan ve Çeltikçi bölgesinde 20 dakika boyunca sülfürik asitte bekletme en yüksek sürgün yaş ağırlığını (5.22 g/bitki) verirken, Feslikan bölgesinde GA₃-300(0.00 g/bitki) ile asetik asit (0.00 g/bitki) en düşük sürgün kuru ağırlığı değerleri vermiştir.

Bu çalışmada da sürgün yaş ağırlığına etki bakımından farklı değerler bulunmuştur. En yüksek değeri Feslikan ve Çeltikçi bölgesinde sülfürik asitte yirmi dakika bekletme (SA-20) uygulaması vermiştir (Çizelge 4.10). Sülfürik asitte 12 ve 16 dakika boyunca bekletme tohumlarda yeterli etkiyi göstermemiştir. Burada en iyi sonuç olarak, SA-20, Feslikan, Çeltikçi ve Kızılcadağ bölgelerinde sırasıyla 5.22 g/bitki, 5.22 g/bitki ve 2.44 g/bitki olarak görülmüştür. Aynı şekilde SA-12 uygulaması Feslikan, Çeltikçi ve Kızılcadağ bölgelerinde sırasıyla, 1.81 g/bitki, 1.81 g/bitki ve 1.48 g/bitki şeklindedir. SA-16 uygulaması ise sırasıyla 2.15 g/bitki, 1.26 g/bitki ve 0.13 g/bitki şeklinde olmuştur.



Şekil 4.5. Bölge*uygulama interaksyonunun sürgün yaş ağırlığı sonuçları

4.6. Sürgün Kuru Ağırlığı (g)

Çalışma sonucunda elde edilen sürgün yaş ağırlığı değerlerine ilişkin varyans analizi sonuçları Çizelge 4.11.'de verilmiştir.

Çizelge 4.11. Sürgün Kuru Ağırlığına (g/bitki) Ait Varyans Analizi Sonuçları

VK	SD	KO	F
Bölge	2	1.902	1.55
Uygulamalar	9	12.064	9.81**
Bölge*Uygulama	18	1.352	1.10
Hata	60	1.230	
Genel	89		

** : $P \leq 0.01$ * : $P \leq 0.05$

Sürgün kuru ağırlığına ait varyans analizi sonuçlarına göre, uygulamaların sürgün kuru ağırlığı üzerine etkisi %1 düzeyinde önemli bulunurken bölge ve bölge*uygulama etkileşimleri önemsiz bulunmuştur.

Bölge, uygulama ve bölge*uygulama etkileşimlerine ait Tukey çoklu karşılaştırma testi sonuçları Çizelge 4.12.'de verilmiştir.

Çizelge 4.12. Sürgün Kuru Ağırlığına (g/bitki) Ait Ortalamalar ve Çoklu Karşılaştırma Testi Sonuçları

UYGULAMALAR	BÖLGELER			ORTALAMA
	Feslikan	Çeltikçi	Kızılcadağ	
Z-30	0.22	0.13	0.15	0.16 ab
Z-60	0.16	0.24	0.15	0.18 ab
Z-120	0.16	0.39	0.36	0.30 a
SA-12	0.10	0.17	0.06	0.11 ab
SA-16	0.08	0.04	0.02	0.05 b
SA-20	0.16	0.21	0.06	0.14 ab
GA ₃ -300	0.00	0.03	0.00	0.01 b
GA ₃ -500	0.01	0.00	0.00	0.00 b
AA	0.00	0.06	0.00	0.02 b
Kont.	0.04	0.01	0.02	0.02 b
ORTALAMA	0.09	0.13	0.08	

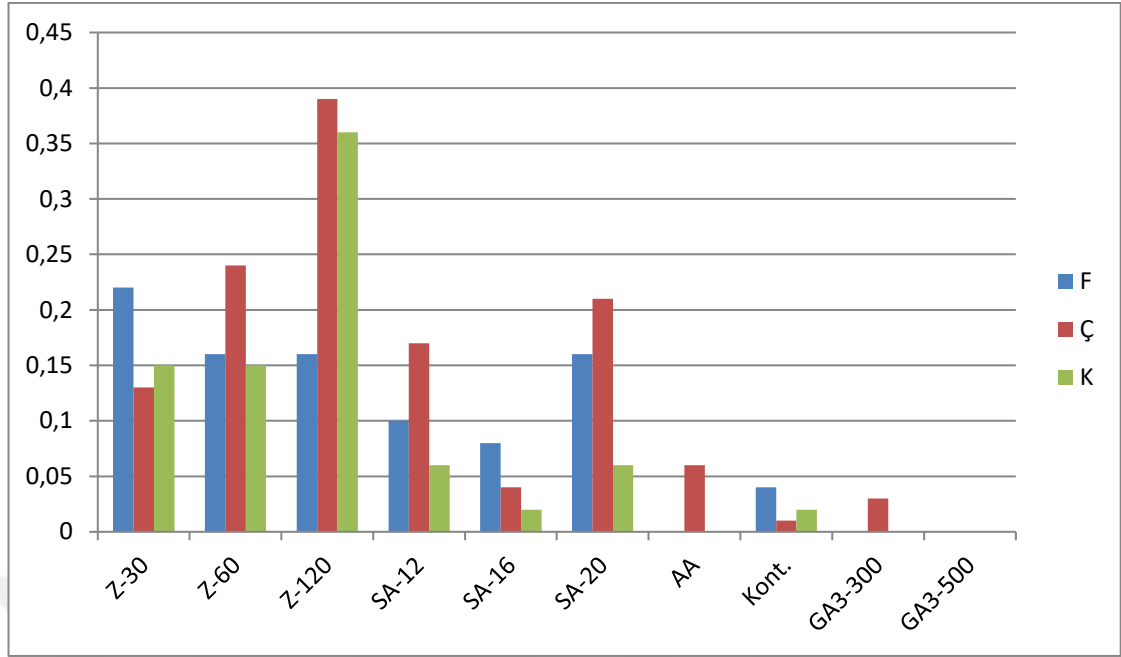
Bölgeler arasında Çeltikçi en yüksek sürgün kuru ağırlığını (0.13 g/bitki) verirken, Kızılcadağ bölgesi ise en düşük sürgün kuru ağırlığını (0.08 g/bitki) vermiştir. Bununla birlikte, farklı bölgelerden toplanan tohumların kuru sürgün ağırlığı açısından aralarında herhangi bir fark oluşmamıştır.

Uygulamalar arasında iki farklı grup oluşmuştur. Zımparalama ve sülfürik asit uygulamaları ilk grupta yer alırken diğer uygulamalar ikinci grupta yer almıştır. Sürgün kuru ağırlığı açısından en yüksek değer 120 saniye boyunca zımparalama uygulamasından alınmış (0.30 g/bitki), giberellik asit 300 ppm, 500 ppm dozunda ve asetik asitte bekletme uygulamalarında ise çimlenme olmaması nedeniyle en düşük değerler alınmıştır.

Bölge*uygulama interaksiyonları arasında Çeltikçi bölgesinde 120 saniye zımparalama uygulaması en yüksek sürgün kuru ağırlığını (0.39 g/bitki) verirken, giberellik ve asetik asitte bekletme uygulamalarının tüm bölgelerde en düşük sürgün kuru ağırlığını verdiği görülmektedir (Çizelge 4.12.).

Astragalus melilotoides, *Astragalus adsurgens* gibi türlerde hipokotil, kotiledon, gövde ve protoplastlarından somatik embriyogenesis ve organogenesis yoluyla rejenerasyon olduğu bildirilmiştir (Luo ve Jia 1998; Luo ve ark. 1999; Hou ve Jia, 2004; Hou ve Jia, 2004). *Astragalus cicer*, *A. Polemoniacus* ve *A.duranii* ile yapılan çalışmalarda da yaprak, yaprak sapı, koltukaltı meristem eksplantları kullanılarak adventif sürgün rejenerasyonu elde edilmiştir (Uranbey ve ark. 2003; Mirici 2004; Çöcü ve ark. 2005). Bitki gelişimine bağlı olarak farklı ortamların da sürgün boyunda ve sürgün ağırlığında değişkenlik görüldüğü tespit edilmiştir.

Bu çalışmada da sürgün kuru ağırlığına etki bakımından en yüksek değeri üç farklı yerden Çeltikçi bölgesi yüz yirmi saniye boyunca zımparalama yöntemi vermiştir (Çizelge 4.12). Zımparalamanın, embriyo örtüsü diye belirtilen tohum kabuğunu kısmen zedelemesi ile tohuma ulaşan suyun kabuğu yumuşatmasını kolaylaştırır. Tohumda suyun içeri girmesi ile çimlenme gerçekleşir. Zımparalama süreleri otuz saniyeye ve altmış saniyeye düşürüldüğünde hem uygulamalarda hem de interaksiyonlarda Z-120' ye göre bir miktar azalma görülse de istatistiki olarak bir fark bulunmamıştır. Burada en iyi sonuç olarak, Z-120, Çeltikçi, Kızılcadağ ve Fesliken bölgelerinde sırasıyla 0.39 g/bitki 0.36 g/bitki ve 0.16 g/bitki şeklinde sıralanabilir. Sırasıyla Z-120, Z-60 ve Z-30 uygulamaları, bölgelerin kontrollerine kıyasla oldukça yüksek bulunmuştur. Genel olarak zımparalama uygulaması olumlu sonuç verse de, farklı bölgelerden toplanan tohumların zımparalama yöntemiyle aşınması değişiklik gösterebileceği gibi tohumların olgunlaşma durumları ve irilikleri de sonucu önemli ölçüde etkilemektedir. Bu uygulamaların süreleri, türe ve bölgeye ve hatta tohum iriliklerine özgü olarak belirlenebilir. Zira zımparalamanın daha kısa süre uygulaması etkiyi azaltacağı gibi, süresini arttırmak da tohum kabuğunu dolayısıyla embriyo veya kotiledonlara zarar verebilir.



Şekil 4. 6. Bölge*uygulama interaksyonunun sürgün kuru ağırlığı sonuçları

4.7. Kök Yaş Ağırlığı (g/bitki)

Çalışma sonucunda elde edilen kök kuru ağırlığı değerlerine ilişkin varyans analizi sonuçları Çizelge 4.13.'de verilmiştir.

Çizelge 4.13. Kök Yaş Ağırlığına (g/bitki) Ait Varyans Analizi Sonuçları

VK	SD	KO	F
Bölge	2	0.0018	0.30
Uygulamalar	9	0.0293	4.75**
Bölge*Uygulama	18	0.0029	0.48
Hata	60	0.0062	
Genel	89		

** : $P \leq 0.01$ * : $P \leq 0.05$

Uygulamalarda, kök yaş ağırlığına ait varyans analizi sonuçlarına göre uygulamalar %1 düzeyinde önemli bulunmuştur.

Bölge, uygulama ve bölge*uygulama interaksyonlarına ait Tukey çoklu karşılaştırma testi sonuçları Çizelge 4.14.'te verilmiştir.

Çizelge 4.14. Kök Yaş ağırlığına Ait Ortalamalar ve Çoklu Karşılaştırma Testi Sonuçları

UYGULAMALAR	BÖLGELER			ORTALAMA
	Feslikan	Çeltikçi	Kızılcadağ	
Z-30	0.34 ab	0.06 bc	0.15 bc	0.18 a
Z-60	0.61 a	0.12 bc	0.09 bc	0.27 a
Z-120	0.26 bc	0.07 bc	0.12 bc	0.15 a
SA-12	0.00 c	0.01 c	0.01 c	0.01 b
SA-16	0.01 c	0.00 c	0.01 c	0.01 b
SA-20	0.01 c	0.01 c	0.00 c	0.01 b
GA ₃ -300	0.00 c	0.00 c	0.00 c	0.00 b
GA ₃ -500	0.00 c	0.00 c	0.00 c	0.00 b
AA	0.00 c	0.00 c	0.00 c	0.00 b
Kont.	0.00 c	0.00 c	0.00 c	0.00 b
ORTALAMA	0.06 a	0.03 b	0.04 b	

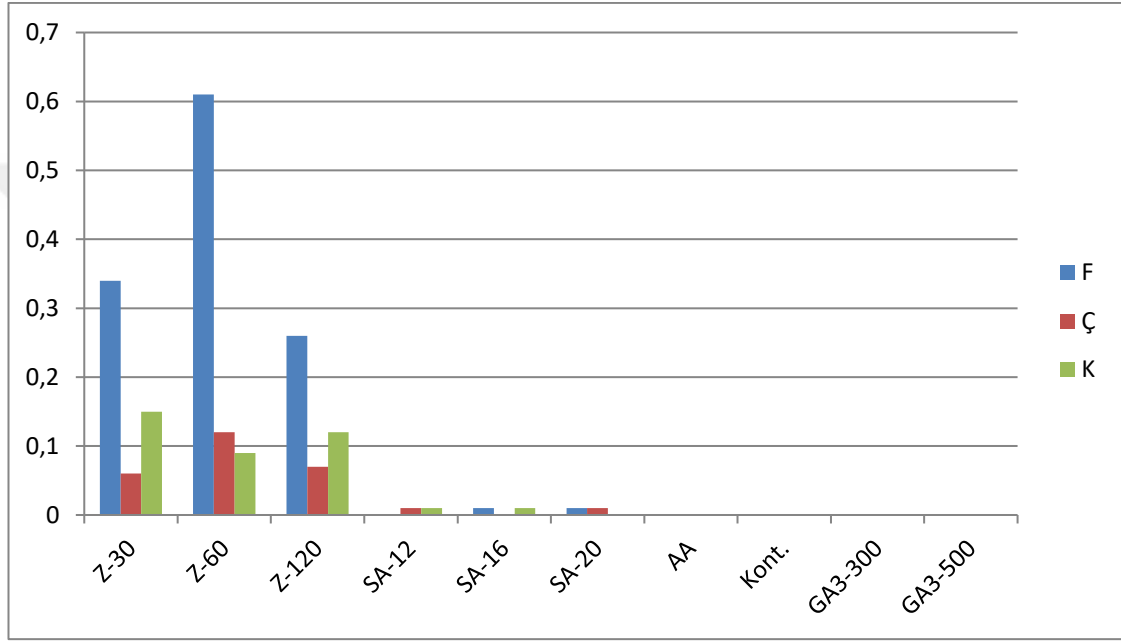
Kök yaş ağırlıkları değerleri incelendiğinde (Çizelge 4.3) Feslikan bölgesi en yüksek kök kuru ağırlığını (0.06 g) verirken, Çeltikçi bölgesi ise en düşük kök kuru ağırlığını (0.03 g) vermiştir. Kızılcadağ'dan toplanan tohumlarda ise Çeltikçi'ye göre daha yüksek kök yaş ağırlığı olmasına karşın, Çeltikçi ile aynı grupta yer almıştır.

Ölçülen diğer özelliklerde olduğu gibi, kök yaş ağırlığında da, zımpara uygulamaları en yüksek değerleri vermiştir. Altmış saniye zımparalama uygulaması en yüksek kök kuru ağırlığını (0.27 g) verirken, giberellik ve asetik asit ile kontrol uygulamaları ise en düşük kök kuru ağırlığını vermiştir.

Bölge*uygulama interaksiyonları arasında Feslikan bölgesinde 60 saniye zımparalama uygulaması en yüksek kök yaş ağırlığını (0.61 g) verirken, bölgelerin hepsinde asetik asitte bekletme, GA₃-300, GA₃-500 ve kontrol en düşük kök yaş ağırlığını vermiştir.

Bu çalışmada, kök yaş ağırlığına etki bakımından farklılıklar görülmüştür. En yüksek değeri Feslikan bölgesinde altmış saniye boyunca zımparalama yöntemi vermiştir

(Çizelge 4.14.). Zımparalama süreleri yüz yirmi saniyeye çıkarıldığında ve otuz saniyeye düşürüldüğünde hem uygulamalarda hem de interaksiyonlarda Z-60' a göre bir miktar azalma görülür ve istatistiki olarak fark bulunmuştur. Burada en iyi sonuç olarak, Z-60, Feslikan, Çeltikçi ve Kızılcadağ bölgelerinde sırasıyla 0.61 g/bitki, 0.12 g/bitki ve 0.09 g/bitki olarak görülmüştür. Yine Z-120 uygulaması, Feslikan, Çeltikçi ve Kızılcadağ bölgelerinde sırasıyla, 0.26 g/bitki, 0.07 g/bitki ve 0.12 g/biki şeklindedir. Aynı şekilde Z-30 uygulaması Feslikan, Çeltikçi ve Kızılcadağ bölgelerinde sırayla, 0.34 g/bitki, 0.06 g/bitki ve 0.15 g/bitki şeklindedir. Sırasıyla Z-60, Z-120 ve Z-30 uygulamaları, bölgelerin kontrollerine kıyasla oldukça yüksek bulunmuştur.



Şekil 4.7. Bölge*uygulama interaksiyonunun kök yaş ağırlığı sonuçları

4.8. Kök Kuru Ağırlığı (g/bitki)

Çalışma sonucunda elde edilen kök kuru ağırlığı değerlerine ilişkin varyans analizi sonuçları Çizelge 4.15.'de verilmiştir.

Çizelge 4.15. Kök Kuru Ağırlığına (g/bitki) Ait Varyans Analizi Sonuçları

VK	SD	KO	F
Bölge	2	0.079	10.03**
Uygulamalar	9	0.093	11.72**
Bölge*Uygulama	18	0.029	3.68**
Hata	60	0.008	
Genel	89		

** : $P \leq 0.01$ * : $P \leq 0.05$

Uygulamaların, kök kuru ağırlığına ait varyans analizi sonuçlarına göre Uygulamalar, bölgeler ve bölge*uygulama interaksyonları %1 düzeyinde önemli bulunmuştur.

Bölgeler, uygulamalar ve bölge*uygulama interaksyonlarına ait Tukey çoklu karşılaştırma testi sonuçları Çizelge 4.16.'da verilmiştir.

Çizelge 4.16. Kök Kuru Ağırlığına Ait Ortalamalar ve Çoklu Karşılaştırma Testi Sonuçları

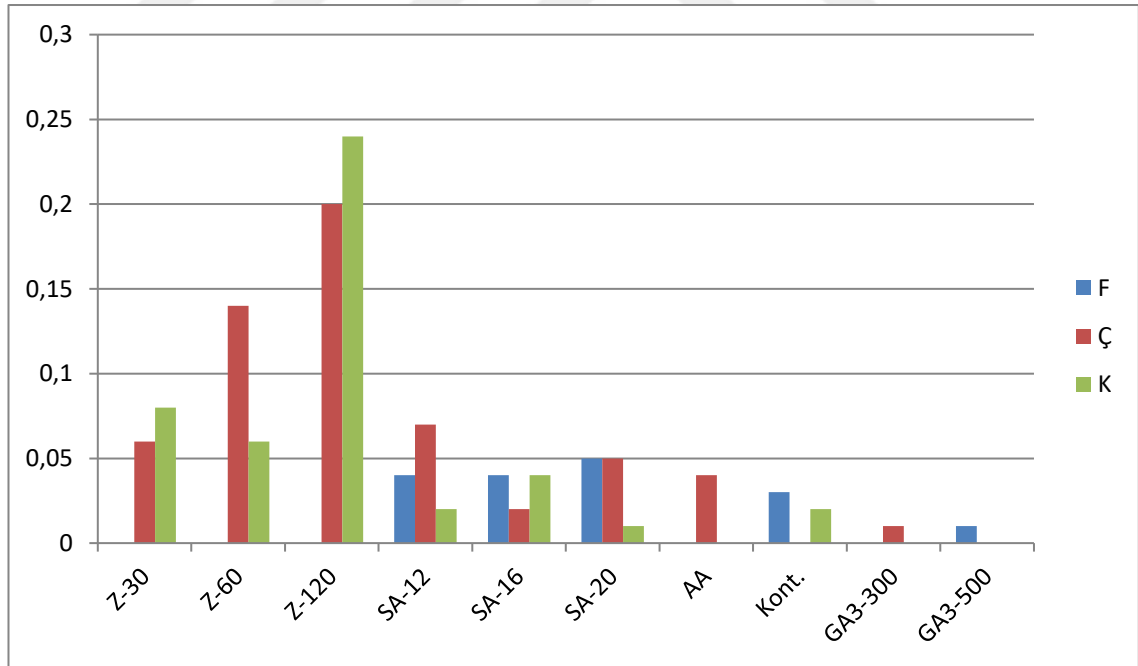
UYGULAMALAR	BÖLGELER			ORTALAMA
	Feslikan	Çeltikçi	Kızılcadağ	
Z-30	0.12	0.06	0.08	0.09 ab
Z-60	0.10	0.14	0.06	0.10 ab
Z-120	0.11	0.20	0.24	0.18 a
SA-12	0.04	0.07	0.02	0.04 b
SA-16	0.04	0.02	0.04	0.03 b
SA-20	0.05	0.05	0.01	0.04 b
GA ₃ -300	0.00	0.01	0.00	0.00 b
GA ₃ -500	0.01	0.00	0.00	0.00 b
AA	0.00	0.04	0.00	0.01 b
Kont.	0.03	0.01	0.02	0.02 b
ORTALAMA	0.05	0.06	0.05	

Uygulamalar arasında en az kök kuru ağırlığı gibberelik asit 300 ve 500 ppm dozlarında görülürken, en yüksek kök yaş ağırlığı (0.18 g/bitki), 120 saniye zımparalama uygulamasından elde edilmiştir.

Kızılcadağ bölgesinden toplanan tohumlara yapılan gibberelik asit 300 ve 500 ppm uygulamaları en düşük kök kuru ağırlığı değerlerine sahip olmuştur. Z-60 uygulamasında ve Çeltikçi bölgesinde ise en yüksek (0,14 g/bitki) değer görülmüştür.

Çizelge 4.16. incelendiğinde Feslikan bölgesinde GA₃-300 ve AA uygulamalarının, Çeltikçi bölgesinde ise GA₃-500 ppm dozundaki uygulamanın, Kızılcadağ bölgesinde ise GA₃-300, GA₃-500 ppm ve AA uygulamalarının en düşük değerleri verdiği görülmüştür. Diğer özelliklerde olduğu gibi, kök kuru ağırlığı değerleri de gibberellik asit ve asetik asit uygulamalarında çimlenmenin yetersiz olması nedeniyle düşük çıkmıştır.

Duan ve ark.(2005) tarafından, zımparalama yönteminin *Astragalus membranaceus* tohumlarındaki dormansiye kırmak için diğer yöntemlerden daha etkili olduğu belirlenmiştir. Çalışmamızda da, zımparalanan tohumların daha fazla ve hızlı çimlenmesi nedeniyle, bu uygulamalarda kök kuru ağırlığının daha yüksek olduğu görülmektedir. Gibberellik ve asetik asit uygulamaları ile kontrol olarak kullanılan herhangi bir işlem yapılmamış tohumlarda çimlenmenin az ve yavaş olması, kök gelişimine de yansımış ve kök kuru ağırlıkları çok düşük çıkmıştır.



Şekil 4.8. Bölge*uygulama interaksiyonunun kök kuru ağırlığı sonuçları

4.9. Sıcaklık Uygulamaları ile İlgili Sonuçlar

Farklı sıcaklıklarda geven tohumlarının çimlenmesiyle ilgili varyans analizi sonuçları Çizelge 4.17.'de verilmiştir.

Çizelge 4.17. Sıcaklık uygulamalarına ilişkin F Değerleri

VK	Çimlenme Oranı	Kök Uzunluğu	Sürgün Uzunluğu
Blok	20.19**	258.56**	19.39**
Sıcaklık	161.74**	1.81	6.44*
Hata			
Genel			

** : $P \leq 0.01$ * : $P \leq 0.05$

Farklı sıcaklık uygulamalarında geven tohumlarının, çimlenme oranına ait varyans analizi sonuçlarına göre, sıcaklık uygulamaları çimlenme oranı açısından %1 düzeyinde, sürgün uzunluğu için %5 düzeyinde önemli, kök uzunluğu açısından ise önemsiz bulunmuştur.

Sıcaklık uygulamaları sonucu ölçülen özelliklere ilişkin ortalama değerler ve Tukey testi sonucu oluşan gruplar Çizelge 4.18.'de verilmiştir.

Çizelge 4.18. Sıcaklık Uygulamaları Sonucu Ölçülen Özelliklere İlişkin Ortalama Değerler ve Tukey Testi Sonucu Oluşan Gruplar

Sıcaklık	Çimlenme Oranı (%)	Kök Uzunluğu (cm)	Sürgün Uzunluğu (cm)
10°C	47.67 a	0.81	1.50 a
17°C	30.17 b	0.86	1.39 ab
24°C	26.17 c	0.82	1.34 ab
31°C	26.83 bc	0.90	0.67 b
38°C	28.50 bc	0.87	0.70 b

Elde edilen sonuçlara göre (Çizelge 4.18), çimlenme oranının %47.66 ile %26.16 arasında, kök uzunluğunun 0.81 cm ile 0.90 cm arasında ve sürgün uzunluğunun 0.67 cm ile 1.50 cm arasında değiştiği görülmektedir.

Duan ve ark.(2005), zımparalama yönteminin *Astragalus membranaceus* tohumlarındaki dormansiye kırmak için diğer yöntemlerden daha etkili olduğunu ve 15/23 °C alternatif sıcaklığın, diğer yöntemlere göre daha yüksek çimlenme oranı verdiğini belirlemiştir.

Zhou ve ark.(2006), *A. membranaceus* tohumlarını farklı sıcaklıklarda (10, 15, 20 ve 25°C) çimlendirmişlerdir. Çalışmaları sonucunda, 25°C tutulan *A. membranaceus*

tohumları çok düşük çimlenme yüzdesi vermiştir. Araştırmacılar, *A. membranaceus* için optimum çimlenme yüzdesinin 10°C olduğunu belirlemişlerdir. Kim ve ark.(2001) ise *Astragalus membranaceus*'un çimlenme özellikleri üzerine yaptıkları çalışmada, optimum çimlenme sıcaklığının 20-25 °C olduğunu belirlemişlerdir. Söz konusu araştırmacıların sonuçları arasında önemli farklılıkların olduğu görülmektedir.

Zheng ve ark. (2007), *Astragalus adsurgens* uygun çimlenme sıcaklığını 15-20 °C olarak belirtmişlerdir. Yapılan çalışmada ışık, penisilin ve GA₃'ün belirgin bir etkide bulunmadığı saptanmıştır.

Bu çalışmada, given bitkisinin çimlenmesi için 10°C'nin uygun olduğu, sıcaklığın artmasıyla çimlenme oranının azaldığı ve sürgün boylarında kısalma olduğu görülmektedir. Elde ettiğimiz bu sonuçlar Kim ve ark. (2001) sonuçlarından farklı, Zheng ve ark. (2007) ve Zhou (2012), ile uyum içerisindedir. Bu durumun, bizim çalışmamızda kullanılan türün soğuk bölgelere uyum sağlamış bir tür olmasından kaynaklandığı düşünülmektedir.

5. SONUÇLAR

Son zamanlarda geven bitkisinin kullanım alanları giderek artmaktadır. Özellikle arıcılık için kaliteli nektara sahip bir bitkidir. Ayrıca ülkemizin genel problemlerinden olan toprak erozyonunun engellenmesinde de geven oldukça etkili bir bitki olmasından dolayı, bu bitki ile ilgili bazı bilgilerin ortaya konması gerekmektedir.

Yapılan bu çalışmada dormansiye sahip olduğu bilinen geven bitkisinin üç farklı bölgeden toplanan tohumlarına çeşitli ön uygulamalar yapılmış ve çimlenme için tohumların sahip olduğu dormansinin hangi yöntemlerle kırılabilceği saptanmaya çalışılmıştır. Öncelikle geven tohumlarındaki dormansinin fiziksel mi yoksa fizyolojik dormansi mi olduğu belirlenmiştir. Yapılan çalışmalarda, tohumlarda fiziksel dormansi olduğu görülmüş ve bunu gidermeye yönelik çeşitli ön uygulamalar yapılmıştır. Bu ön uygulamalardan, zımparalama, sülfürik asit, giberellik asit ve asetik asit uygulamaları tohum kabuklarında deformasyon oluşturmuş ve tohumlarda çimlenme sağlanmıştır. Ön uygulamalarda tohum kabuğuna etki eden uygulamalar ana çalışmada kullanılmıştır. Bunlar zımparalama, sülfürik asitte, asetik asitte ve giberelik asitte bekletme uygulamalarıdır.

Çalışma sonunda bölgeler ve uygulamalar arasındaki farklılıkların belirlenmesi için elde edilen verilere varyans analizi ve çoklu karşılaştırma testleri yapılmıştır. Yapılan analizler sonucunda uygulamaların çimlenme oranı, ortalama çimlenme süresi kök ve sürgün uzunluğu, kök kuru ve yaş ağırlığı, sürgün kuru ve yaş ağırlığı özellikleri üzerinde önemli etkileri olduğu saptanmıştır. Bölgelerin ve bölge uygulama interaksiyonlarının etkilerinin ise değişkenlik gösterdiği belirlenmiştir.

Çalışmada kullanılan tohumların doğadan toplanmış olması nedeni ile görünüş olarak benzer olsalar da, olgunlaşma zamanı gibi nedenlerle, çimlenme güçleri ve dolayısıyla çimlenme sonrası gelişme durumları farklı olabilmektedir. Ne yazık ki bu durum çalışmamıza yansımış ve elde ettiğimiz bazı sonuçların tutarsız olmasına neden olmuştur. Ayrıca tohum irilikleri de sonuçları önemli ölçüde etkilemiştir. Tohumların doğadan toplanmış olması nedeniyle sınırlı sayıda tohum elde edilmiş ve tüm tohumlar kullanılmak zorunda kalmıştır. Farklı irilikteki tohumların çimlenme gücü ve çimlenme sonrası gelişmesi önemli ölçüde fark etmektedir. Bu nedenlerle çalışmamızda homojenlik tam olarak sağlanamamış ve yapılan istatistik analizlerinde oluşan gruplamalarda birbirinden çok farklı olması gereken değerler aynı grup içinde yer alabilmiş ve farklar tam olarak ortaya konulamamıştır.

Çalışma sonucu, tohumların doğadan toplanmasından kaynaklanan iç varyasyonlar nedeniyle farkların beklenen ölçüde ortaya konulamamış olmasına karşın, incelenen tüm özelliklere genel olarak bakıldığında bazı önemli sonuçlara ulaşmak mümkündür. Bu sonuçlara göre, zımpara uygulamalarının tüm özellikler üzerinde önemli bir etkisi açıkça görülmektedir. Zımpara uygulamaları, çimlenme oranını arttırmış, çimlenme süresini kısaltmıştır. Çimlenmenin yüksek oranda ve kısa sürede

gerçekleşmesi, fide gelişimini de olumlu etkilemiş ve zımpara uygulamalarında kök ve sürgün uzunluğu ile kök ve sürgün ağırlığı değerleri de yüksek çıkmıştır. Çimlenmeyi ve çimlenme sonrası gelişimi olumlu etkileyen diğer bir uygulama da sülfürik asitle yapılan işlem olmuştur. Sülfürik asit uygulaması da genel olarak çimlenme ve fide gelişimini arttırıcı etki yapmıştır. Ancak bu etki zımpara uygulamalarına göre daha düşük düzeylerde olmuştur. Ortaya çıkan bu etki de, incelenen özelliklere göre değişmiş, her özellikte aynı etkiyi görmek mümkün olmamıştır. Çalışmada kullanılan uygulamalardan giberellik asit ve asetik asit gibi kimyasallarda bekletmenin ise tohum çimlenmesi ve çimlenme sonrası fide gelişimi üzerine önemli etkileri gözlenmemiş ve bu uygulamaların etkisi kontrolden çok da farklı olmamıştır.

Sert kabukluluktan kaynaklanan dormansinin ortadan kaldırılması için, yapılan uygulamaların sonuçlarına bütün olarak bakıldığında, hem olumlu etkilerinin fazla olması, hem de kullanım kolaylığı göz önüne alındığında zımparalamanın yeterli olduğu ve önerilebileceği, diğer uygulamaların ise zaman kaybı olduğu söylenebilir.

Dormansiyi kırma çalışması sonucu alınan gözlemlere dayanılarak kurulan diğer bir çalışma ise gevende en uygun çimlenme sıcaklığının belirlenmesi olmuştur. Bu çalışmada yalnızca Feslikan yaylasından toplanan tohumlar zımparalanarak kullanılmış ve boyutlarına göre ayrılmıştır. Bu çalışmadan elde edilen sonuçlara göre, çalışmamızda kullanılan geven türünün (*Astragalus creticus* Lam.) düşük sıcaklıklarda daha fazla ve hızlı çimlendiği ve çimlenme sonrası gelişiminin daha iyi olduğu belirlenmiştir. Sıcaklık değerlerinin artması ise genelde bu özellikleri olumsuz etkilemektedir.

6. KAYNAKLAR

- Anonim, 2010 <http://loco.biosci.arizona.edu/astragalus/distribution.htm>, 10.12.2010
- Allred, K. R. and Tingey, D. C. Dodder in alfalfa. *Utah Farm and Home Sci.* 18:90. 1957.
- Aly M. Elsayed ,Nebal D. El-Tanbouly 2016. Chemical composition and biological activities of *Pouteri acampechiana* (Kunth) Baehni Vol. 10(16), pp. 209-215.
- Baskın, C. C. Baskın, J. M. 2001. Seeds. Academic Press, Lexington, Kentucky.
- Benvenuti S. Dinelli G. Bonetti A. Catizone P. 2005. Germination ecology, emergence and host detection in *Cuscuta campestris*. *Weed Research*. 45: 270–278.
- Bilgen M. Özyiğit Y. 2008. Mera Vejetasyonlarının Ölçümünde Kullanılan Yöntemlerin Karşılaştırılması. *Akd. Üni. Zir. Fak. Derg.* 20(2), 143-151.
- Census, Reproductive Biology And Germination Of *Astragalus Gines-Lopezii* (Fabaceae), A Narrow And Endangered Endemic Species Of SW Spain.
- Chamberlain, D. F. And Matthews, V. A. 1970. *Astragalus*, in Davis, P. H. (ed.), *Flora of Turkey and the East Aegean Islands*, Edinburgh Univ. Press, 3, 49–254.
- Conversa, G. ve Elia, A. 2009. Effect of Seed Age, Stratification, and Soaking on Germination of Wild *Asparagus (Asparagus acutifolius L.)*. *Scientia Horticulturae*, 119: 241-245.
- Cristaudo, A. Gresta, F. Luciani, F. ve Restuccia, A. (2007). Effects of after-harvest period and environmental factors on seed dormancy of *Amaranthus* species. *Weed Research*, 47(4), 327-334.
- Çöcü S, Erişen S, Duran A, Hamzaoğlu H, Gürlek D, Parmaksız İ, Mirici S (2005). Lokal endemik *Astragalus duranii* türünün invitro hızlı çoğaltımı. XIV. Ulusal Biyoteknoloji Kongresi, 31 Ağustos-2 Eylül, Eskişehir.
- Davis, P. H. Mill, R. R. and Tan, K. 1988. *Astragalus*, in Davis, P. H. Mill, R. R. ve Tan, K. (eds.), *Flora of Turkey and the East Aegean Islands (Suppl.)*, 10, 114– 124. Edinburgh Univ. Press, Edinburgh.
- Duan Q; Liang; Mu X; Wang, W. 2005. Germination Characteristics of *Astragalus membranaceus* Seeds. *Acta Botanica Boreali-Occidentalia Sinica*, Issue 6, Page 1246-1249.
- Duman, H. and Akan, H. 2003. New species of *Astragalus* (sect. *Alopecuroidei*: Leguminosae) from Turkey. *Bot. J. Linn. Soc.* 143, 201–205.

- Dural, H. Tugay, O. Ertuğrul, K. Uysal, T. Ve Demirelma, H. 2007. *Astragalus turkmenensis* (Fabaceae), a new species from Turkey, *Ann. Bot. Fennici*, 44, 399-402.
- Ekim, T. 1990. Türkiye'nin Biyolojik Zenginlikleri, Bitkiler, Türkiye Çevre Sorunları Vakfı Yayını, Ankara.
- Eisvand, H. (2016). Seed Dormancy Determination and Breaking In Three Different Ecotypes Of *Astragalus Cyclophyllus*. *Iranian Journal Of Seed Science And Technology*. 4. 51-65.
- Fernández,(2014). Census, reproductiv ebiology, and germination of *Astragalus gines-lopezii* (Fabaceae), a narrow and endanger edendemic species of SW Spain, 38: 686-695.
- Ellis, R. H. And roberts E. H. 1981. An Investigation in to the Possible Effects of Ripeness and Repeated Threshing on Barley Seed Longevity under Six Different Storage Environments *Annals of Botany*, Vol. 48, No. 1, pp. 93-96.
- Gazziero, DLP, FC Kzryzanowski, AV Ulbrich, E. Voll ve RA Pitelli, 1991. Johnsongrass tohumlarının (*Sorghum halepense* (L.) Pars.) Dormansi üstesinden potasyum nitrat ve sülfürik asit muameleleriyle ilgili araştırma. *Revista Brasileria de Semetes*, 13: 21-24.
- Goggin, D. E. Steadman K. J. Emery R. J. N. Farrow S. C. Benech-Arnold R. L. And Powles S. B. 2009. ABA Inhibits Germination but not Dormancy Release in Mature İmbibed Seeds of *Lolium rigidum* Gaud. *Journal of Experimental Botany*, 60: 3387 – 3396.
- Güncan, A. 2006. *Yabancı Otlar ve Mücadele Prensipleri*. Selçuk Üniv. Ziraat Fak. 2. baskı, Konya.
- Haidar, M.A. Iskandarani, N. Sidahmed, M. Baalbaki, R. 1999. Response of field dodder (*Cuscuta campestris*) seeds to soil solarization and chicken manure. *Faculty of Agricultural and Food Sciences, American University of Beirut, Beirut, Lebanon*. 6, 253–258.
- Harrington, J. F. 1972. Seed Storage and Longevity. In: *Seed Biology*. (Ed. T.T. Kozłowski), New York, USA.
- Horowitz, M. and RB Taylorson, 1985. *Abutilon theophrasti* Medic'in sert ve geçirgen tohumlarının davranışı. (kadife). *Weed Res.* 25: 363-372.

- Hou, S.W.Jia, J.F. 2004 a. High frequency plant regeneration from *Astragalus melilotoides* hypocity landstem explant svia somatic embrryogenesis and organogenesis. *Plant Cell, Tissueand Organ Culture*, 79: 95-100.
- Hou, S.W.Jia, J.F. 2004b. Plant regeneration from protoplast sisolated from embryogenic calli of the for a gelegume *Astragalus melilotoides* Pall. *Plant Cell. Rep.*
- Hu, X. W.Wang Y. R. And Wu Y. P. 2009. Effects of the Pericarp on Imbibition, Seed Germination, and Seed ling Establishment in Seeds of *Hedysarum scoparium* Fisch. et Mey. *Ecol. Res.* 24: 559-564.
- Jayasuriya, K. M. G. G.Baskin J. M.Geneve R. L.Baskin C. C. And Chien C. 2008. Physical Dormancy in Seeds of the Holoparasitic Angiosperm *Cuscutaaustralis* (Convulvaceae, Cuscutae): Dormancy-breakingRequirements, Anatomy of the Water Gapand Sensitivity Cycling. *Annals of Botany*, 102: 39-48.
- Kaçmaz, S. 2007, Kıymeti Bilinmeyen Bitki: Geven, *Ekoloji Magazin Dergisi*, Sayı: 13 Ocak-Mart.
- Kadioğlu, B. Kadioğlu S. Turan Y. 2008. Gevenlerin (*Astragalus* sp.) Faklı Kullanım Alanları ve Önemi. *Alınteri Zirai Bilimler Dergisi*14 (1) , 17-26.
- Karakurt, E. 2004. Ankara Kıraç Koşullarında Nohut Geveni (*Astragalus cicer* L.) Hat ve Çeşitlerinde Ot Verimi ile Bazı Tarımsal Özellikler. Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü (TARM), 10 (1-2) ,75-82.
- Kaya, H. (2016). Doğal Populasyonlarından Toplanan *Amaranthus retroflexus* L. Tohumlarında Dormansi. Dumlupınar Üniversitesi. Fen Bilimleri Enstitüsü. Yüksek Lisans Tezi, Kütahya.
- Kigel, J. GiblyI, A. And Negbi, M. (1979). Seed germination in *Amaranthus retroflexus* L. as affected by the photo periodandage during flower induction of the parent plants. *Journal of Experimental Botany*, 30(5), 997-1002.
- Kim, Young-GukandYu, Hong-Seobve Park, Hee-Woon ve Seong, Nak-Sulve Son, Seok-Yong. (2001), Effects of Environment and Storage Condition on Germination of *Astragalus membranaceus*. *Korean Journal of Medicinal Crop Science*. 9.
- Kožuharova, E.K.Tzvetanova, V.Firmage, D. 2010.Seed germination and seed ling development of two rare *Astragalus* species (Fabaceae), *Phytologia Balcanica* 16 (1): 51 – 56 Sofia, 2010.

- Llorens, L.Pons M.Gil L. And Boira H. 2008. Season ality of Seed Production and Germination Trends of *Fumanae ricoides* (Cistaceae) in the West Semiarid Mediterranean Region. *Journal of Arid Environments*, 72: 121-126.
- Luo, J.P.Jia, J.F. 1998. Callus induction and plant regeneration from hypocotyl explants of the for age legume *Astragalus adsurgens*. *Plant Cell. Rep.* 17: 567 – 570.
- Luo, J.P.Jia, J.F.Gu, Y.H.Liu, J. 1999. High frequency somatic embryogenesis and plant regeneration in callus cultures of *Astragalus adsurgens* Pall. *Plant Science*, 143:1, 93-99.
- Marshall, J. K. 1973. Drough Land Useand Soil Erosion. In the Enviromental, Economic and Social Signifinance of Drought (Ed. J. V. Lovett). Angus and Robertson Publishers. 55-77.
- Mirici, S (2004). Endemik geven (*Astragalus polemoniabusunge*) bitkisinin yaprak sapı ve yaprak eksplantlarından yüksek oranda adventif sürgün rejenerasyonu, *S.Ü. Ziraat Fakültesi Dergisi* 18(34): (2004) 31-34.
- Maassoumi, A. A. 1998, *Astragalus* in theOld World, check-list, Islamic Rep. Iran Min. Jahas-e SazandgiRes. Inst. Forest and Rangelands, Tehran.
- Meulebrouck, K. Ameloot E. Van Assche J.A. Verheyen K. Hermy M. ve Baskın C.C. 2008 Germination ecology of the holoparasite *Cuscuta epithymum*. *SeedSci. Res.* 18: 25-34.
- Mujioa, MM ve CP Rumi, 1993.*Lotus tenuis* tohumlarının çimlenme üzerine kimyasal ve mekanik olarak ölçülmesi. *Lotus Newslett.* 24: 32-34.
- Nartop, P, Gürel A, Akgün İH, Bedir E (2015). Astragalaside IV and cyclo astrageno lproductionin *in vitro* produced *Astragalus trojanus* Stev. *Indian Journal of Biotechnology*, 14: 540-546.
- Nelson, D. and Johnson C.1983.Stabilizing Selection on Seed Size in *Astragalus* (Leguminosae) Dueto Differential Predation and Differential Germination, *Journal of the Kansas Entomological Society*, Vol. 56, No. 2, pp. 169- 174.
- Olivia, S. R.Leidi E. O. ve Valdés B. 2009. Germination Responses of *Ericaan devalensis* to Different Chemical and Physical Treatments. *Eco lRes*, 24: 655-661.
- Oltulu, B (2008). *Astragalus trojanus*(geven) Bitkisinin Farklı *İn vitro* Besin Ortamlarında Rejenerasyonu. Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Biyomühendislik A.B.D. Yüksek Lisans Tezi. İzmir.

- Özyiğit, Y. Bilgen, M. 2005. Antalya İlindeki Doğal Meralarda Yayılış Gösteren Bazı Yabancı Otların belirlenmesi Üzerine Bir Araştırma. Türkiye VI. Tarla Bitkileri Kongresi, Antalya, Cilt: 2, 741-744.
- Paramathma, M, John J. A. Ganesh R. S. 2011.ThiyagarajanK.,and Murugesu B. P.1990. The Ramiah Gene Bank: A Step-Forward in Agro-Biodiversity Conservation at TNAU Tamil Nadu Agricultural University, Coimbatore - 641 003. *Madras Agric. J.* 98 (1-3): 1-6.
- Patane, C.Gresta. F.2006, Germination of *Astragalus hamosus* and *Medicago or bicularis* as affected by seed-coat dormancy breaking techniques. *Journal of Arid Environments* 67:165-173.
- Prather, L. A.Tyrl. J. 1993. The biology of *Cuscuta attenuata* waterfall (*Cuscutaceae*) *Proc. Okla. Acad. Sci.* 73: 7-13.
- Puri, K. P. and A. S. Laidlaw, 1984. The effect of temperature on components of seed yieldand on hard seededness in three cultivars of red clover (*T. pretense*L.). *Journal of Applied Seed Production* 2: 18-23.
- Roh, M. S. Lee A. K.Suh J. K. ve Bordelon C. M. 2008. Inter specific Variations in Seed Germination of *Corylopsis*. *Scientia Hort iculturae*, 118: 347-350.
- Seong, RC, KY Park ve JY Che, 1990.Sıcaklık polietilen glikol ve sülfürik asit işlemlerinin Çin süt sütünün çimlenmesine etkisi. *Korean J. CropSci.* 35: 248-253.
- Sholten, Environmental Regulation of Dormancy Loss in Seeds of *Lomatiumdissectum* (*Apiaceae*). *Annals of Botany*, 103: 1091-1101.
- Stroh, J. A. Carieton. and W. Seamands. 1972. Management of *Lutana cicer* milkvetch for hay. pasture. seed. And conservation uses. Research Journal. Agric. Experimental Station. University of Wyoming. Laramie. WY. No.6617pp.
- Tang, A. J.Tian M. H. ve Long C. L. 2009. Environmental Control of Seed Dormancy and Germination in the Short-Lived *Olimara bidop sispumila*(*Brassicaceae*). *Journal of Arid Environments*, 73: 385-388.
- Tekeli, A.S ve Ateş E. 2006. İran Üçgülünde Sert Tohumluluk Özelliğinin Zamana Bağlı Olarak Değişimi. *Tekirdağ Ziraat Fakültesi Dergisi* Tekirdağ, 3(2).
- Thomas, T. ve Davies I., 2002. Responses of Dormant Heather (*Calluna vulgaris*) seeds to Light, Temperature, Chemical and Advancement Treatments. *Plant Growth Regulation*, 37: 23-29.

- Thomas, T. 2002. Is There a Circadian Germination Response to Red Light in Celery (*Apium graveolens* L.) Seeds?. *Plant Growth Regulation*, 37: 31-35.
- Tomer, Rps. And Magurie, J.D. 1989. Hard seed studies in alfalfa. *Seeds Research*. 17 (1) : 29-31.
- Townsend, C.E. 1974. Selection for seed ling vigorin *Astragalus cicer* L. *Agronomy Journal*, 66 (2); 241-245.
- Tuncer, B. 2017 Investigation Of The In Vitro Regeneration Of Some Medical And Aromatic Wild Plant Species Yuzuncu Yil University, Agricultural Faculty, Department of Horticulture, *Applied Ecology And Environmental Research* 15(4):905-914.
- Tuncer, B. ve Ummuhan F.2017 Molehiya (*Corchorusolitorius* L.) Tohumlarındaki Dormansi Probleminin Çözümüne Yönelik Araştırma *Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Ziraat Fakültesi Derg.*, 4(3): 268-274.
- Uranbey, S, Mirici S, Sancak C, Parmaksız İ, Khawar KM, Mirici S, Özcan S (2003). Adventitious shootre generation in Cicer milkvetch. *Biotechnology and Biotechnological Equipment*, 17: 33-37.
- Vandelook, F.Lenaerts J. ve Jozef A. V. A. 2009. The Role of Temperature in Post-Dispersal Embryo Growthand Dormancy Break in Seeds of *Aconitum lycoctonum* L. *Flora*, 204 (7): 536-542.
- Walck, J. L.Baskin C. C.Hidayati S. N. ve Baskin J. M. 2008. Comparison of the Seed Germination of Native and Non-Native Winter Annual Apiaceae in North America, With Particular Focus on *Cyclospermum leptophyllum* Naturalized from South America. *Plant Species Biology*, 23: 33-42.
- Yorgancılar, M. Ve Erkoyuncu R. / Selçuk Tarım ve Gıda Bilimleri Dergisi 25 (4): (2011) 58-64
- Maassoumi, A. A. 1998, *Astragalus* in the Old World, check-list, Islamic Rep. Iran Min. Jahas-e Sazandgi Res. Inst. Forest and Rangelands, Tehran.
- Yılmaz, H. Kelkit, A. Bulut ve Yılmaz, S. 1996 Erzurum Yöresi Doğal Çayır-Mer'a ve Yayla Vejetasyonlarında Yetişen Otsu ve Odunsu Bitki Türlerinin Peyzaj Mimarlığı'ndaki Önemi. Türkiye III. Çayır-Mer'a ve Yem Bitkileri Kongresi, 17-19 Haziran 1996, Erzurum, s 212-218.
- Yılmaz, H ve Karahan, F.1999. Alpin Bitkilerin Korunması ve Yararlanma Olanakları. *Atatürk Üniv. Ziraat Fak. Derg.* 30 (1), 95-103.
- Yılmaz, H ve Karahan, F.1997. Ekolojik Rezervler Bakımından Alpin Bölgeler ve Alpin Bitkilerin Önemi. *Atatürk Üniv. Ziraat Fak. Derg.* 28 (3), 810-819.

- Zeybek, N. Zeybek, U. 1994, Farmasötik botanik: Kapalı tohumlu bitkiler (angiospermea) sistematigi ve önemli maddeler, *Ege Üniversitesi Basımevi*, İzmir.
- Zheng,Xiu-fang,LICai-xia,ZHOUXi-hao,SuXian-yin 2007 Germination Characteristics of Astragalus adsurgens Pall Seeds. Seed Vol:6 43-45.
- Zhou, Q. JIN, Z. S. ZHANG, D. P. and LI, J. 2006. The effect of radix hedysaripolysaccharide improve in sulin resistance of type 2 diabetes mellitus rats with high-fat-feed. *Journal of Pediatrics of Traditional Chinese Medicine*, 2: 24–27.

ÖZGEÇMİŞ

Kübra ŞEN

kubrasenn0601@gmail.com



ÖĞRENİM BİLGİLERİ

Yüksek Lisans	Akdeniz Üniversitesi
2015-2020	Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri ABD, Antalya
Lisans	Akdeniz Üniversitesi
2008-2013	Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, Antalya
İş	Tan Tarım
2019-Halen	Ziraat Mühendisi, Antalya