

**T.C.
SÜLEYMAN DEMİREL ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**KADİFE ÇİÇEĞİ VE GÜL TAÇ YAPRAKLARI DEMLEME
ÇAYLARINDA ÖN ÇİMLENDİRME UYGULAMALARININ
BİBERDE ÇİMLENME VE ÇIKIŞ ÜZERİNE ETKİLERİ**

Burcugül ÖZTAŞ TEKSAN

**Danışman
Doç. Dr. Süleyman KAVAK**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ
BAHÇE BİTKİLERİ ANABİLİM DALI
ISPARTA - 2016**



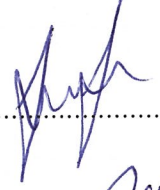
© 2016 [Burcugül Öztaş Teksan]

TEZ ONAYI

Burcuğül ÖZTAŞ TEKSAN tarafından hazırlanan "**Kadife Çiçeği ve Gül Taç Yaprakları Demleme Çaylarında Ön Çimlendirme Uygulamalarının Biberde Çimlenme ve Çıkış Üzerine Etkileri**" adlı tez çalışması aşağıdaki jüri üyeleri önünde Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü **Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı**'nda **YÜKSEK LİSANS TEZİ** olarak başarı ile savunulmuştur.

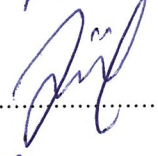
Danışman

Doç. Dr. Süleyman KAVAK
Süleyman Demirel Üniversitesi



Jüri Üyesi

Doç. Dr. Hüsnü ÜNLÜ
Süleyman Demirel Üniversitesi



Jüri Üyesi

Yrd. Doç. Dr. Atnan UĞUR
Ordu Üniversitesi



Enstitü Müdürü

Doç. Dr. Yasin TUNCER

.....

TAAHHÜTNAME

Bu tezin akademik ve etik kurallara uygun olarak yazıldığını ve kullanılan tüm literatür bilgilerinin referans gösterilerek tezde yer aldığını beyan ederim.

Burcugül ÖZTAŞ TEKSAN



İÇİNDEKİLER

	Sayfa
İÇİNDEKİLER	i
ÖZET	ii
ABSTRACT	iii
TEŞEKKÜR	iv
ŞEKİLLER DİZİNİ	v
ÇİZELGELER DİZİNİ	vi
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ	vii
1. GİRİŞ	1
2. KAYNAK ÖZETLERİ	3
3. MATERYAL VE YÖNTEM	12
3.1. Materyal	12
3.2. Yöntem	13
3.2.1. Ön çimlendirme uygulamaları	13
3.2.2. Analiz yöntemleri	14
3.2.2.1. Tohum neminin belirlenmesi	14
3.2.2.2. Standart çimlendirme testleri	15
3.2.2.3. Düşük sıcaklık stres testleri	16
3.2.2.4. Kumda çıkış testleri	16
3.2.2.5. Fide çıkış testleri	17
3.2.2.6. Tohum depolama	17
3.2.2.7. İstatistiki analiz	18
4. ARAŞTIRMA BULGULARI	18
4.1. Çimlenme Parametrelerindeki (25°C) Değişimler	18
4.2. Düşük Sıcaklık (15°C) Çimlenme Oranındaki Değişimler	20
4.3. Çıkış Oranı ve Ortalama Çıkış Zamanındaki Değişimler	21
4.4. Fide Kalitesinde Meydana Gelen Değişimler	22
4.5. Depolama Süresince Tohum Canlılığında Meydana Gelen Değişimler	23
5. TARTIŞMA VE SONUÇLAR	28
KAYNAKLAR	32
ÖZGEÇMİŞ	35

ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

KADİFE ÇİÇEĞİ VE GÜL TAÇ YAPRAKLARI DEMLEME ÇAYLARINDA ÖN ÇİMLENDİRME UYGULAMALARININ BİBERDE ÇİMLENME VE ÇIKIŞ ÜZERİNE ETKİLERİ

Burcugül ÖZTAŞ TEKSAN

Süleyman Demirel Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı

Danışman: Doç. Dr. Süleyman KAVAK

Bu araştırmada, Yalova Çarliston biber çeşidine ait tohumlar kadife çiçeği (*Tagetes erecta*, ve *Tagetes patula*), ve yağ gülü (*Rosa damascena*) çiçeklerinin kurutulmuş taç yapraklarının saf su ile hazırlanmış demleme çaylarında havalandırılmalı kolon içinde 15°C sıcaklıkta 32 saat süreyle ön çimlendirme uygulamasına tabi tutulmuştur. Hiçbir uygulama görmeyen tohumlar kontrol grubu olarak belirlenmiştir. Ön çimlendirme uygulaması gören tohumlar ile kontrol tohumlarında, standart çimlenme (25°C), düşük sıcaklık stres testi (15°C), kum ortamında çıkış testi ve fide büyüme testleri gerçekleştirilmiştir.

Araştırma sonuçlarına göre, uygulamaların normal çim oranı, ortalama çimlenme zamanı ve çim boyu üzerine etkisi önemli bulunurken, çimlenme oranı ve anormal çim oranı üzerine etkisi istatistiki olarak önemsiz bulunmuştur. En yüksek normal çim oranı %94.5 ile *T. erecta* uygulamasından elde edilirken, en düşük %90.0 ile kontrol uygulamasından elde edilmiştir. Ön çimlendirme uygulamaları ortalama çimlenme zamanını kontrol tohumlarına göre 0.4 gün ile 0.8 gün arasında kısaltmıştır. Demleme çayları çim boyunu önemli ölçüde arttırmış ve en yüksek çim boyu 12.4 cm ile *T. patula* uygulamasından elde edilmiştir. Düşük sıcaklık çimlenme ve kumda çıkış testinden de benzer sonuçlar elde edilmiştir. Ön çimlendirme uygulamaların fide kalitesi üzerine etkisi önemsiz bulunmuştur. Altı ay süreli depolama sonunda tüm uygulamaların %88 ve üzeri çimlenme oranına sahip olduğu belirlenmiştir. Sonuç olarak, kadife çiçeği ve gül taç yaprakları demleme çaylarının biber tohumlarında organik ön çimlendirme ajanı olarak kullanılabilmesi için daha fazla çalışmaya ihtiyaç duyulduğu söylenebilir.

Anahtar Kelimeler: Biber tohumu, organik ön çimlendirme, kadife çiçeği taç yaprağı, gül taç yaprağı, çimlenme, çıkış

2016, 35 sayfa

ABSTRACT

M.Sc. Thesis

EFFECTS OF MARIGOLD AND ROSE FLOWERS HERBAL TEAS PRIMING ON GERMINATION AND EMERGENCE OF PEPPER SEED

Burcugül ÖZTAŞ TEKSAN

**Süleyman Demirel University
Graduate School of Applied and Natural Sciences
Department of Horticulture**

Supervisor: Assoc. Prof. Dr. Süleyman KAVAK

In this study, pepper seeds (cv. Yalova Çarliston) were primed with herbal teas of dried petals of marigold (*Tagetes erecta* and *Tagetes patula*) and oil rose (*Rosa damascena*) at 15°C for 32 hours in a bubble column. Dry seeds were used as control. Standard germination (25°C), low temperature stress (15°C), emergence test in sand and also seedling quality parameters were determined at control and primed seeds.

According to results, treatments were significantly affected the normal seedlings percentage, mean germination time and seedling length, while were not effective on germination and abnormal seedling percentage in standard germination test. The highest normal seedling percentage was obtained from *T. erecta* as 94.5% and the lowest obtained from control as 90.0%. Mean germination time decreased in primed seeds between 0.4 and 0.8 days compared with control. Herbal teas significantly increased seedling length and the highest were determined from *T. patula* as 12.4 cm. The effects of priming treatments on seedling quality were not significant. Similar results were obtained from low temperature (15°C) germination and emergence in sand. The germination percentages of all the applications were determined over $\geq 88\%$ at the end of storage periods. As a result, it can be said that further researches are needed to use marigold and rose herbal teas as an organic priming agent for pepper seeds.

Keywords: Pepper seed, organic priming, marigold petals, rose petals, germination, emergence

2016, 35 pages

TEŞEKKÜR

Bu araştırma için beni ynlemdiren, karşılaştığım zorlukları bilgi ve tecrbesi ile aşmamda yardımcı olan değerli Danışman Hocam Do. Dr. Süleyman KAVAK'a saygı ve teőekkrlerimi sunarım. Tezin laboratuarda kısmında yardımlarımı esirgemeyen Ziraat Mühendisi Aslıhan ADIGÜZEL ve Ziraat Mühendisi Mrselin ESER'e ve tezimin her aşamasında beni yalnız bırakmayan, maddi manevi desteklerini esirgemeyen eşime ve aileme teőekkürlerimi sunarım.

Burcugül ÖZTAŞ TEKSAN
ISPARTA, 2016



ŞEKİLLER DİZİNİ

	Sayfa
Şekil 3.1. Biber tohumlarının ön çimlendirilmesinde kullanılan <i>Tagetes erecta</i> , <i>Tagetes patula</i> ve <i>Rosa damascena</i> kuru taç yaprakları.....	12
Şekil 3.2. Biber tohumlarının ön çimlendirilmesinde kullanılan Havalandırılmalı Kolon (Bubble-Column) tekniği.....	13
Şekil 3.3. Ön çimlendirme sonrası tohumların oda sıcaklığında kurutulması.....	14
Şekil 3.4. Biber tohumlarında çimlendirme testinin kurulması. A.kaba filtre kağıtlarına ekim. B. Katlanmış filtre kağıtlarının plastik kutulara yerleştirilmesi.....	16
Şekil 3.5. Biber tohumlarında çıkış testi. A. Ekim yapılmış plastik plastik kaplar. B. Çıkış testinin son günü (21.gün).....	17
Şekil 4.1. Ön çimlendirme uygulamalarının normal çim oranı üzerine etkisi.....	19
Şekil 4.2. Ön çimlendirme uygulamalarının ortalama çimlenme zamanı üzerine etkisi.....	20
Şekil 4.3. Ön çimlendirme uygulamalarının çim boyu üzerine etkisi.....	20
Şekil 4.4. Ön çimlendirme uygulamalarının düşük sıcaklık (15°C) ortalama çimlenme zamanı üzerine etkisi.....	21
Şekil 4.5. Ön çimlendirme uygulamalarının ortalama çıkış zamanı üzerine etkisi.....	22
Şekil 4.6. Ön çimlendirme uygulamalarının çimlenme oranı üzerine etkisi.....	24
Şekil 4.7. Depolama süresince çimlenme oranındaki değişim.....	24
Şekil 4.8. Ön çimlendirme uygulamalarının depolama süresi boyunca çimlenme oranı üzerine etkisi.....	25
Şekil 4.9. Ön çimlendirme uygulamalarının ortalama çimlenme zamanı üzerine etkisi.....	26
Şekil 4.10. Depolama süresince ortalama çimlenme zamanında meydana gelen değişim.....	26
Şekil 4.11. Ön çimlendirme uygulamalarının depolama süresi boyunca ortalama çimlenme zamanı üzerine etkisi.....	27

ÇİZELGELER DİZİNİ

	Sayfa
Çizelge 4.1. Uygulamaların çimlenme parametreleri üzerine etkisi (25°C).....	19
Çizelge 4.2. Uygulamaların düşük sıcaklık çimlenme parametreleri üzerine etkisi (15°C).....	21
Çizelge 4.3. Uygulamaların çıkış parametreleri üzerine etkisi (25°C).....	22
Çizelge 4.4. Uygulamaların fide parametreleri üzerine etkisi.....	22
Çizelge 4.5. Depolama süresince çimlenme oranındaki değişim ($\%, \geq 2\text{mm}$).....	23
Çizelge 4.6. Depolama süresince ortalama çimlenme zamanındaki değişim (gün).....	25



SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

BAP	Benzylamiropurine
Ca	Kalsiyum
CaCl ₂	Kalsiyum klorür
Ç ₅₀	Ortalama çimlenme zamanı
Fe	Demir
G	Gram
GA ₃	Giberellik asit
ISTA	Uluslararası Tohum Test Birliği
K	Potasyum
kg	Kilogram
KH ₂ PO ₄	Potasyum dihidrojen fosfat
KNO ₃	Potasyum nitrat
L	Litre
M	Molar
MLE	Moringa yaprak ekstratı
mm	Milimetre
mM	Milimolar
MPa	Megapascal
N	Newton
n	Sayımın yapıldığı gün çimlenen tohum sayısı
°C	Santigrad derece
P	Fosfor
PEG	Polietilenglikol
SDÜ	Süleyman Demirel Üniversitesi
Sn	Test sonunda toplam çimlenen tohum sayısı
T ₅₀	%50 çimlenmeye kadar geçen süre
vb	Ve benzeri
≥	Büyük eşittir
±	Değer aralığı
<	Küçüktür
%	Yüzde

1. GİRİŞ

Organik yetiştiricilikte kullanılacak olan her türlü tohumluk materyalinin (tohum, fide, fidan vb.) organik olarak üretilmesi ve hatta tohum uygulamaları açısından kullanılacak her türlü materyalin de organik olması tavsiye edilmektedir. 1/12/2004 tarihli ve 5262 sayılı Organik Tarım Kanununa göre düzenlenmiş olan, 18/8/2010 tarihli ve 27676 sayılı Organik Tarımın Esasları ve Uygulanmasına İlişkin Yönetmelik Madde 10/a bendinde, organik tarımsal çoğaltım materyallerini özellikleri tanımlanırken “Tohum; genetik olarak yapısı değiştirilmemiş, döllenmiş hücre çekirdeği içindeki DNA dizilimine dışarıdan müdahale edilmemiş, sentetik pestisitler, radyasyon veya mikrodalga ile muamele görmemiş biyolojik özellikte ve bu Yönetmelik hükümlerine uygun olarak üretilmiş olmalıdır” şeklinde tanımlanmaktadır. Yine aynı maddenin 10/b bendinde “Tohum ve vegetatif çoğaltım materyali üretiminin haricinde, organik bitkisel üretimde kullanılacak tohum ve çoğaltım materyalleri organik tarım yoluyla üretilmiş olmalıdır” ibaresi yer almaktadır. 10/c bendinde ise “Organik tohum ve vegetatif çoğaltım materyalinin piyasada bulunmaması halinde, fide dışında organik üretim yoluyla elde edilemeyen tohum ve vegetatif çoğaltım materyallerinin kullanımına ve bu yönetmeliğin Ek-2’ sinde yer alan ürünler dışında bitki koruma ürünleri ile muamele edilmemiş konvansiyonel tohum ya da tohumluk patates kullanılır” ibareleri yer almaktadır (Anonim, 2010).

Ön çimlendirme (priming), ekim öncesi tohumların kontrollü koşullarda su alınımlarını sağlayan, fakat kökçük çıkışına izin verilmeyen, osmotik solüsyonlarda ve/veya matris potansiyeli sahip katı ortamlarda yapılan ve ticari olarak da kabul görmüş tohum uygulamalarının genel adıdır. Bu uygulamaların amacı, çimlenmeyi iyileştirmek ve oranını arttırmak, tohumların çimlenmesi için gerekli olan sıcaklık aralığını genişletmek ve buna bağlı olarak çıkış oranını ve homojenliğini arttırmaktır. Bu uygulamalarda çok farklı kimyasallar (PEG, KNO₃, KH₂PO₄, vb., tuzlar ve GA₃ vb. büyüme düzenleyiciler) değişik yöntemlerle tohumların ön çimlendirilmesinde kullanılmaktadır.

Yukarıda da değinildiği gibi tohumlarda çimlenme ve çıkışın, bitki büyümesinin ve verimin artırılması amacıyla yapılan ön çimlendirme uygulamalarında başlangıçta

farklı kimyasallar, tuzlar ve büyüme düzenleyiciler kullanılmıştır. Bu uygulamaların çoğundan başarılı sonuçlar elde edilmiş ve ticari olarak yaygın kullanım alanları bulmuştur. Ancak, organik tarımda kullanılacak, özellikle organik kökenli ön çimlendirme ajanlarının belirlenmesi ve bunların pratikte kullanım imkanlarının araştırılmasına ihtiyaç duyulmaktadır. Sağlıklı beslenmenin giderek daha önem kazandığı son yıllarda, organik tarımın önemi de giderek artmakta ve organik yetiştiriciliğin tüm aşamalarında kullanılacak organik materyaller belirlenmeye çalışılmaktadır.

Dünya’da bu konuda yapılan çalışmalar incelendiği zaman özellikle organik bitkisel ve hayvansal kökenli materyallerin tohum ön çimlendirme çalışmalarında kullanılabilme imkanlarının araştırıldığı belirlenmiştir. Özellikle kullanılan materyallerin araştırmanın yapıldığı ülke ve bölgede kolay ve ucuz bir şekilde bulunabilen ve içermiş oldukları bir takım bileşikler ve özler sayesinde, tohum çimlenmesinde, fide, fidan ve bitki gelişiminde olumlu etkileri olan materyaller olduğu görülmektedir. Son yıllarda yapılan çalışmalara baktığımızda, tohumların ön çimlendirilmesinde kullanılacak organik kökenli bitkisel ve hayvansal ürünlerin araştırıldığını görmekteyiz. Yapılan çalışmalarda kullanılan bazı organik materyallerin tohum çimlemesinde olumlu etkiler yaptığı belirlenmiştir.

Bu çalışmada ülkemizde kolayca bulunabilen gül ve kadife çiçeği taç yapraklarının demleme çaylarının biber tohumlarının ön çimlendirilmesinde organik ön çimlendirme solüsyonu olarak kullanılabilme imkanları araştırılmıştır.

2. KAYNAK ÖZETLERİ

Generatif üretim materyali olarak kullanılan tohum, bitkisel üretimin en önemli materyalidir. Sebze, tarla bitkileri, endüstri bitkileri ve süs bitkilerinin üretiminde yoğun olarak kullanılan tohumların yavaş, düzensiz ve heterojen çimlenme ve çıkışı üretimde büyük sorunlara neden olmaktadır. Özellikle olumsuz çevre koşulları, düşük ve yüksek toprak sıcaklıkları, toprak tuzluluk oranı, toprak kaymak tabakası gibi stres faktörleri birleştiğinde tohumların çimlenmesi ve fide çıkış oranı ile hızı olumsuz etkilenmektedir.

Hızlı çimlenme ve homojen çıkış bitkisel üretimde iyi bir bitki deseni elde etmek için önemli faktörlerdendir. Çimlenmesi zor ve düzensiz gerçekleşen türlerde “Priming” olarak adlandırılan, tohum çimlenmesini iyileştirici uygulamaların olumlu etkisinin olduğu ortaya konmuş ve bu bulgular, sonraki çalışmalara ışık tutmuştur (Heydecker, 1973; Heydecker ve Coolbear, 1977).

Konvansiyonel ön çimlendirme uygulamalarında kullanılan ön çimlendirme solüsyonlarında kimyasallar, tuzlar, vb. materyaller kullanıldığı için bu tür maddelerin organik tohum uygulamalarında kullanımı söz konusu olamamaktadır. Bu bakımdan organik tohum uygulamalarında kullanılacak organik kökenli materyallerin kullanımına yönelik çalışmalara son yıllarda hız verilmiştir. Özellikle organik ön çimlendirme materyalleri olarak bitkisel ve hayvansal ürünlerle çalışmalar yapılmış ve bu çalışmalardan başarılı sonuçlar elde edilmiştir.

Deniz yosunu ile ilgili yapılan çalışmalar M.Ö. 2700 yıllarında başlamıştır. Deniz yosunu, tarımda özellikle gübre sanayisinde kullanılır. Deniz yosunu özlerinde; meyve depo kayıplarını azaltan, topraktan inorganik madde alımını sağlayan, tohum çimlendirmesini hızlandıran stres koşullarını azaltıcı etki görülür. Tohum ön çimlendirme uygulamalarında materyal olarak deniz yosunu kullanılmasının nedeni okyanusların mineral madde bakımından zengin olması ve deniz yosununun tıpkı bir sünger gibi bu mineralleri yüksek oranda absorbe etmesidir. (Blunden, 1991 ve Sivritepe, 2000).

Sivritepe ve Sivritepe (2008) tohumlarda fizyolojik gelişmeleri sağlayan ve farklı osmotik solüsyonlarda kullanılabilen deniz yosunu ekstraktının (organik materyal olarak) ön çimlendirme uygulamalarında kullanımını araştırmışlardır. California Wonder biber çeşidine ait tohumlar 1:1, 1:5, 1:10, 1:25, 1:50, 1:100, 1:250, 1:500 ve 1:1000 olarak seyreltilmiş deniz yosunu ekstraktında ve saf suda 1, 2 ve 3 gün süresince 20°C sıcaklıkta ön çimlendirme işlemine tabi tutulmuştur. Deniz yosunu ekstraktının konsantrasyonu azaldıkça ve uygulama süresi arttıkça çimlenme oranını arttırırken ortalama çimlenme zamanı azalmıştır. Çimlenme oranı ve ortalama çimlenme zamanı arasındaki negatif korelasyon ile birlikte en iyi sonuç 1:500 oranında seyreltilen deniz yosunu ekstraktından elde edilmiştir. Ayrıca 1:1000'lik deniz yosunu konsantrasyonunda ve saf su uygulamasında pozitif etkiler sağlanmıştır. Sonuç olarak deniz yosunu ekstraktının biber tohumların ön çimlendirilmesinde organik ajan olarak kullanılacağı ifade edilmiştir.

Yıldırım ve Güvenç (2005), deniz yosunu özü uygulamalarının, tuzlu koşullarda pırasada tohum çimlenmesi üzerine etkisini belirlemek amacıyla yürüttükleri çalışmada, Kalem ve İnegöl 92 çeşitlerine ait tohumları, 1:250, 1:500, 1:1000 konsantrasyonlarında deniz yosunu özü ve saf suda 24 saat süreyle bekletmişlerdir. Daha sonra tohumlar, saf su ile yıkanıp 20°C'de beş farklı tuz konsantrasyonunda (0, 50, 75, 100 ve 125 mM) 14 gün süre ile çimlendirilmiştir. Suda bekletme ve deniz yosunu özü uygulamalarının pırasa tohumlarında gerek çimlenme oranını gerekse çimlenme oranı indeksini kontrole göre önemli ölçüde arttırdığı saptanmıştır.

Matysiak ve ark. (2011) deniz yosunu ekstratları (*Ecklonia maxima* ve *Saragassum* spp.) ve humik asit (%12) ve fulvik asit (%6) karışımının mısırdaki, çimlenme, erken büyüme ve gelişim üzerine etkilerini araştırmışlardır. Hibrit mısır tohumları, deniz yosunu, fulvik asit ve humik asit karışımında 20°C'de 24 saat bekletilmiş ve ayrıca çıkış sonrası iki farklı dönemde aynı maddeler yapraktan genç fidelere (2-3 yapraklı dönemde) püskürtülerek uygulanmıştır. Sonuç olarak; kontrol tohumlarıyla karşılaştırıldığında deniz yosunu ile muamele edilen tohumlarda çimlenme oranının %95 olduğu, kontrol tohumlarının ise %80'de kaldığı görülmüştür. Deniz yosunu uygulamaları tohum çimlenmesini humik madde uygulamalarına göre daha fazla uyarılmıştır. Ayrıca ön çimlendirmede deniz yosunu kullanılan mısır tohumlarındaki kök ve sürgün gelişiminin daha güçlü olduğu gözlenmiştir.

Moringa (*Moringa oleifera* Lam.) Hindistan ve Pakistan'da doğal olarak yetiştirilmekte ve mucize ağaç olarak adlandırılmakta, gıda maddesi, çiftlik hayvanları için yem, bitki büyüme arttırıcı veya su arttırıcı olmak üzere çok farklı amaçlar için kullanılmaktadır (Nouman ve ark., 2012b). Moringa yaprak ekstraktı (MLE), P, K, Ca, Fe, amino asitler, askorbatlar, ham protein ve zeatin gibi bitki büyüme düzenleyiciler bakımından zengin ideal bitki büyüme arttırıcı olarak kanıtlanmıştır (Makkar ve Becker, 1996; Basra ve ark., 2009a, 2009b). Moringa yaprak ekstraktı (MLE) kök sayısının arttırarak, genç bitkilerin büyümesini, yaprak alanını, bitkilerin hastalık ve zararlılara karşı direncini arttırarak ve daha fazla ve güçlü meyve üreterek çok farklı bitki türlerinde %20 ile %35 oranında verim artışı sağlamaktadır (Fuglie, 2000). Moringa ağacı yaprak ekstraktı (MLE) diğer ön çimlendirme uygulamalarıyla kıyaslandığında çayır-mera bitkilerinin fide gelişimini ve fide gücünü arttıran yeni keşfedilmiş bir bitki büyüme arttırıcıdır (Nouman ve ark., 2012a; 2012b).

Basra ve ark. (2011)'de yaptıkları çalışmada; hibrid Dekalb-5219 mısır çeşidi tohumlarını, taze ve ethanol ile ekstrakte edilmiş Moringa yaprak ekstraktı (MLE), (%100), saf su ile 10 ve 30 kez seyreltilmiş solüsyonu, CaCl₂(%2.2), askorbat (50mg/L) ve BAP (Benzylaminopurine, 50 mg/L) solüsyonlarında ve saf su içinde 18 saat süresince muamele etmişlerdir. Kontrol olarak hiç bir işlem görmemiş tohumlar kullanılmıştır. Yapılan bu çalışmada, 1:30 seyreltilmiş taze MLE ekstraktı ile yapılan ön çimlendirme yüksek çıkış oranı ve erken fide gelişimi açısından en iyi sonucu vermiştir. Özellikle çimlenme, fide çıkışı ve klorofil miktarında önemli artış görülmüştür. Bununla birlikte ethanol ile ekstrakte edilmiş veya depolanmış MLE ekstraktları çıkışı iyileştirmede başarılı olmamıştır.

Nouman ve ark. (2012a) çalışmasında 3 farklı çim türlerinin tohumlarını kullanmıştır. Moringa yaprak ekstraktları, amino asit, zeatin, mineral maddeler bakımından zengin içeriğe sahip olduğu için bu çalışmada tercih edilmiştir. Moringa yaprak ekstraktı farklı oranlarda saf su ile seyreltilmiştir (1:10, 1:20, 1:30, 1:40). Bu çalışmada kullanılan diğer ön çimlendirme materyalleri ise PEG-8000 (-1.1 MPa), hint keneviri yığını ile katı ortam uygulaması ve %2.2'lik CaCl₂'dür. Çalışmada kullanılan mera türleri; *Cenchrus ciliaris*, *Panicum antidolote*, *Echinocloa*

crusgalli‘dir. Tüm uygulamalar 24 saat, $20\pm 2^{\circ}\text{C}$ ’de karanlıkta yapılmıştır. Yirmi dört saat sonunda çıkartılan çim tohumları saf su ile yıkanarak ekim yerlerine alınmıştır. Üç çim tohumunun çimlenme ve fide çıkışı sonucuna göre en olumlu sonucu veren ön çimlendirme materyalleri 1:30 seyreltilen moringa yaprak ekstratı ve hint keneviri ile katı ortam uygulaması olmuş ve bu uygulamalar çimlenme oranını arttırırken ortalama çimlenme zamanını kısaltmıştır. Araştırma sonucunda hem moringa yaprak ekstratının hem de hint keneviri, çayır-mera tohumları için ön çimlendirme ajanı olarak etkin bir şekilde kullanılabileceği belirtilmiştir.

Moringa ağacının (*Moringa oleifera* Lam.) gövde çelikleri ile çoğaltılması çok başarılı olmakla birlikte, bu bitkinin tarla bitkisi olarak biyokütle üretiminde kullanılması için tohumla çoğaltılması gerekmektedir. Ancak moringa tohumlarının depolanmasında problemler ile karşılaşmakta ve ön çimlendirme teknikleri bu problemleri çözmede bir araç olarak görülmektedir. Bu amaçla moringa tohumları saf suda, matris (katı ortam) ve moringa yaprak ekstraktlarında 8, 16 ve 24 saat süresince ön çimlendirmeye tabi tutulmuştur. Ön çimlendirme uygulamaları çıkış oranını arttırmış, homojen çıkış sağlamış ve tohum gücünü arttırmıştır. Bununla birlikte, 8 saat saf su uygulaması çıkış oranını arttırmada, sürgün gücünü ve klorofil-b içeriğini arttırmada en iyi sonucu vermekle birlikte 8 saat moringa yaprak ekstraktı uygulaması daha güçlü köklerin oluşmasına, klorofil-a içeriğini ve yaprakların mineral içeriğini arttırmada daha etkin olmuştur. Sonuç olarak her iki ön çimlendirme materyalinin, doğal, ucuz, çevre dostu ve çiftçi koşullarında kolay uygulanabilmesi yönüyle moringa ağacının tohumla çoğaltılmasında kullanılabileceği belirtilmiştir (Nouman ve ark., 2012b).

Yasmeen ve ark. (2013) yaptıkları çalışmada, saf su, moringa yaprak ekstratı (MLE) ve CaCl_2 ’ü ön çimlendirme materyali olarak kullanmışlardır. Kurutulan Moringa yaprakları saf su ile 10 kez ve 30 kez seyreltilmiştir. CaCl_2 (-1.25 MPa) ve seyreltilmiş moringa ekstratlarında buğday tohumları 12’şer saat $28\pm 2^{\circ}\text{C}$ ’de havalandırılmalı solüsyonlarda bekletilmiştir. Daha sonra çıkartılan buğday tohumları musluk suyu altında yıkanarak ekim yapılmıştır. Sonuç olarak, tüm uygulamalar çimlenme ve fide büyüme karakterleri açısından kontrolden daha iyi sonuç vermiştir. Bununla birlikte, moringa yaprak ekstratı uygulaması en iyi sonucu vermiş ve bunu CaCl_2 uygulaması takip etmiştir. Araştırmadan elde edilen sonuçlar,

moringa yaprak ekstraktının buğday tohumların ön çimlendirilmesinde ekonomik olarak kullanılabilceğini göstermiştir.

Gilbero ve ark. (2014), *Moringa oleifera* yaprak ekstratı (MLE) ile Falcata bitkisi tohumlarını ön çimlendirmeye tabii tutmuşlardır. Falcata tohumları, 1 dakika sıcak su içinde ve saf su kullanılarak 1:10, 1:20, 1:30, 1:40, 1:50 oranlarında seyreltilmiş moringa yaprak esktraktında (MLE) 24 saat süresince ön çimlendirme uygulamalarına tabi tutulmuştur. Çimlendirme testlerinde, sıcak su uygulaması, 1:40 MLE ekstraktı ve ANAA (ticari büyüme düzenleyici) uygulamaları, çimlenme oranını arttırmada ve erken çimlenmenin homojenitesini sağlamada etkin olmuştur. Tüm ön çimlendirme uygulamaları kontrol tohumları ile kıyaslandığında T_{50} (%50 çimlenmeye kadar geçen süre) ve çimlenme enerjisi süresi hariç tüm parametreler üzerinde etkili olmuştur. MLE (1:40), sıcak su ve ANAA uygulamaları falcata tohumlarının çimlenme özelliklerini iyileştirmede en etkili uygulamalar olarak belirlenmiştir. Sonuç olarak MLE'nin organik ön çimlendirme solüsyonu olarak kullanılabilme potansiyeli olduğu ancak, yaprak gübresi olarak kullanılabilmesi için daha fazla çalışma bulgusuna ihtiyaç olduğu belirtilmiştir.

C vitamini bakımından zengin olan altıntop suyu da ön çimlendirme çalışmalarında kullanılmıştır. Szopinska (2011), osmotik koşullandırma ve Altıntop suyu (Biosept 33 SL) kombinasyonunun Kirli hanım çiçeği (*Zinnia elegans* Jacq.) tohumlarının çimlenme, tohum gücü ve 10 ve 20°C sıcaklıklarda fungus enfeksiyonu üzerine etkilerini araştırmıştır. Farklı oranlarda *Alternaria zinniae* ile enfekteli Kirke ve Orys çeşitlerine ait tohumlar, PEG-8000 ile ön çimlendirme sırasında ve sonrasında % 0.05, 0.25, 0.5 ve %1.0'lik altıntop suyu ile muamele edilmiştir. Osmotik ön çimlendirme ve altıntop suyu ilave edilmiş ön çimlendirme uygulamaları, çimlenme oranını ve tohum gücünü önemli ölçüde arttırmıştır. Sonuç olarak altıntop'un düşük dozlarının (%0.1) çimlenmeyi arttırdığı görülmüştür. Bu çalışmanın sonunda altıntop suyunun düşük konsantrasyonlarının kirli hanım çiçeğinde, çimlenme ve fide çıkışında önemli artış sağladığı görülmüştür. Uygulamaların tohum enfeksiyonu üzerine etkisi tohumların başlangıç enfeksiyon oranına, uygulama dozuna ve inkübasyon süresine bağlı olarak değişmiştir (Szopinska, 2011).

Yaygın adı; cadının tereyağı olan *Nostoc commune* mavi-yeşil algi de organik ön çimlendirme materyali olarak kullanılmıştır. Bir çok bakteri kolonisi jelatinimsi bir yapı görünümündedir. Tayvan'da özellikle ilaç sanayisinde kullanılan *Nostoc commune* bakterisi, Çin'de salata ve yemeklerde kullanılır. Liu ve ark. (2011), Çin'de yaptıkları bir çalışmada *Nostoc commune* bakterisini ön çimlendirme materyali olarak kullanmışlardır. Kullandıkları tohum ise; *Gentiana dahurica* süs bitkisi tohumlarıdır. Burada, 10 g kurutulmuş *Nostoc commune* bakterisi 1 L saf su içine konulmuştur. Bu solüsyon 80°C'de (pH:10.0) de bekletilmiş, ardından soğutularak (15°C) evaporasyon yoluyla 10 kez konsantre edilmiştir. Bu solüsyonun içinde farklı dozlarda (1, 2, 5, ve 10 x 10⁻⁶) 24 saat bekletilen tohumlar filtre kağıtlarından süzdürülmüş, musluk suyu ile yıkanmıştır. Uygulamalar sonrası tohumların çimlenme oranı %37.0 (1x10⁻⁶), %47.7 (2x10⁻⁶), %34.7 (5x10⁻⁶), %11.7 (10x10⁻⁶), %39.2 (kontrol) ve çimlenme hızı %3.58 (1x10⁻⁶), %4.89 (2x10⁻⁶), %2.93 (5x10⁻⁶), %0.20 (10x10⁻⁶), %2.76 (kontrol) olarak belirlenmiştir. Araştırma sonuçlarına göre, düşük konsantrasyonlardaki uygulamalar çimlenme oranı ve çimlenme hızını arttırmıştır.

Mehta ve ark. (2010)'da yaptıkları çalışmada, 16 farklı bitkisel olanlar ve hayvansal olanlar (diş sarımsak %5-%10, okaliptus %5-%10, inek idrarı %5-%10, inek dışkısı %5-%10, tesbih ağacı yaprak ekstratı %5-%10, lantana bitkisi %5-%10, yabani maydanoz %5-%10, parthenium %5-%10, su ve kontrol tohumları) ön çimlendirme materyali olarak California Wonder biber tohumlarında kullanılmıştır. Bu bitkisel ve hayvansal özler saf su ile %5 ve %10 seyreltilmiştir. California Wonder biber tohumları bu solüsyonlar içinde 15°C'de 12 saat ve 24 saat bekletilmiştir. Çıkarılan biber tohumları saf su ile yıkanarak gölgede kurutulmuş ve çimlendirme testlerine tabi tutulmuştur. Buna göre, çimlenme ve fide çıkışında en iyi sonuç veren solüsyonlar sırasıyla; okaliptus (%10), diş sarımsak (%5), inek idrarı (%5) olmuştur. Bitkisel ve hayvansal atıkların kolay, ucuz, çevreye dost, ekim öncesi organik ön çimlendirme materyali olarak kullanılabileceği ifade edilmiştir.

Bitki Büyümesini Teşvik Eden Rhizobakterilerin (PGPR) arpada dane verimi ve agronomik özellikleri üzerine etkisini belirlemek amacıyla, 3 farklı arpa çeşidi tohumları (Makoei, Bahman ve CB-7910) tohumları *Azobacter*, *Azospirillum* ve *Azobacter* + *Azospirillum* bakterileri ile muamele edilmiştir. Araştırmadan elde

edilen sonuçlar, PGPR uygulamalarının bitki boyu, başak boyu, birim alandaki başak sayısı, başaktaki dane sayısı, bin dane ağırlığı ve toplam dane verimi üzerine önemli etkileri olduğunu göstermiştir. İncelen özellikler bakımından en iyi sonuç *Azospirillum* bakterisi uygulamasından elde edilmiştir. En yüksek dane verimi 3063.4 kg/ha ile Makori çeşidinden elde edilmiştir. Bu çalışmanın sonuçlarına göre, özellikle *Azospirillum* ,PGPR bakterisi uygulamalarının dane verimini artırması ve yüksek performansa sahip olması nedeniyle, organik tarımsal üretimde kimyasal gübrelemenin yerine kullanılabileceği öngörülmüştür (Shirinzadeh ve ark., 2013).

Kadife çiçeği önemli bir süs bitkisidir ve bunun yanı sıra çok amaçlı bir kullanıma sahiptir. Çiçeklerinin yenilebildiği, gıda maddelerinin boyanmasında renklendirici olarak kullanıldığı, çiçeklerindeki flavanoidlerden dolayı hepatitten koruyucu olarak ve uçucu yağlarının parfüm sanayisinde kullanıldığı bilinmektedir. Kadife çiçeği ayrıca lutein kaynağı olarak zengindir ve luteinin yaşlandırmayı geciktirici etkisi söz konusudur. Kadife çiçeğinden elde edilen uçucu yağlar ayrıca, insektisit, fungusit ve nematosit olarak da kullanılmış ve olumlu sonuçlar vermiştir (Vasudevan ve ark., 1997).

Mavi (2014), organik yetiştiricilikte kullanılabilecek organik ön çimlendirme materyali belirlemek ve uygun yöntem geliştirmek amacıyla kadife çiçeği türünde (*Tagetes patula* - *Tagetes erecta*) kurutulmuş taç yapraklarını kullanmıştır. Kuru taç yapraklardan elde edilen demleme çayı, Pala çeşidi patlıcan tohumlarında ön çimlendirme ajanı olarak kullanılmıştır. Saf su içinde ön çimlendirme ve hiçbir uygulama görmemiş tohumlar kontrol uygulaması olarak ele alınmış ve çimlenme oranı, ortalama çimlenme zamanı, çimlenme hızı, çıkış testi (iki farklı test), fide boyu, fide taze ve kuru ağırlıkları bakımından organik kadife çiçeği demleme çayında ön çimlendirme uygulaması ile karşılaştırılmıştır. Organik kadife çiçeği demleme çayı uygulamaları (*T. patula* – *T. erecta*) hem çimlenme (%82 ve %80, sırasıyla) hemde çıkış oranları (%73 ve %76 sırasıyla) bakımından saf su ve kontrol uygulamalarına göre istatistiki olarak önemli avantajlar sağlamıştır. Ayrıca ortalama çimlenme ve çıkış zamanları kontrol uygulamalarına göre oldukça kısaltılmıştır. Organik ön çimlendirme uygulamaları, fide kalite parametreleri olan, fide boyu, taze ve kuru fide ağırlıkları bakımından da önemli avantajlar sağlamıştır.

Ambika ve Balakrishnan (2015) inek idrarının farklı konsantrasyonlarını guar fasulyesinde ön çimlendirme ajanı olarak kullanmışlardır. Genetik olarak saf Fasülye tohumları, 1:2, 1:4, 1:6, 1:8 ve 1:10 konsantrasyonlarındaki inek idrarı ile ön çimlendirme uygulamasına tabii tutulmuştur. Tohumlar bu konsantrasyonlarda 3 saat tutulmuş, sonra çıkarılan tohumlar saf su ile yıkanmıştır. Tohumlara; ISTA yöntemi benimsenerek kaba filtre kağıtlarına 4 tekerrürlü 100'er tohumla ekim yapılmış ve 25 ± 2 °C'de 14 gün boyunca radisil çıkışı takip edilmiştir. 3. günden itibaren kök çıkışı başlamıştır. Sonuç olarak, inek idrarının tüm konsantrasyonlarının tohum kalite parametresini arttırdığı tespit edilmiştir. En iyi sonuç, 1:2'lik inek idrarı konsantrasyonundan elde edilmiştir. Ön çimlendirme görmüş diğer tohumlarla karşılaştırıldığında, 1:2'lik konsantrasyon, çimlenmeyi daha da arttırmıştır. Kontrol tohumlarında canlılık %90 , kök uzunluğu 13.05 cm'de kalırken, 1:2'lik inek idrarı konsantrasyonunda tohum canlılığı %98, kök uzunluğu ise 14.47 cm belirlenmiştir. Çalışmanın yapıldığı Hindistan'da sadece yağmur suyu ile sulanan bölgelerdeki fasülye yetiştiricilerine 1:2'lik konsantrasyondaki inek idrarı tavsiye edilmiştir.

Dutta ve ark., (2015) organik ve inorganik ön çimlendirme uygulamalarının Doğu Himalaya bölgesinden toplanan Kuş Gözü biberinde çimlenme ve fide gücü üzerine etkilerini belirledikleri çalışmada, belirlenen parametreler bakımından tüm ön çimlendirme uygulamaları ile kontrol tohumları arasında önemli farklılıklar olduğunu belirlemişlerdir. Tüm ön çimlendirme uygulamaları içerisinde %1 KNO₃ uygulaması ön plana çıkmış ve kontrol tohumlarına göre %39.68 daha yüksek en yüksek çimlenme oranı vermiştir. Diğer en iyi uygulamalar, %2'lik KNO₃, 200g/kg tohum neem ağacı (Yalancı tesbih ağacı, *Azadirachta indica*) yaprak tozu (NLP) ve %3 KNO₃ olarak belirlenmiştir (Kontrol tohumlarına göre %37.50, %35.12 ve %35.12 daha yüksek çimlenme, sırasıyla). Ayrıca, 200g/kg tohum NLP uygulaması 13.53 gün ile en düşük ortalama çimlenme zamanını verirken kontrol tohumlarında ortalama çimlenme zamanı 21.63 gün olarak belirlenmiştir. Bu çalışmanın sonucuna göre, NLP tohum uygulaması tohum canlılığını ve fide gücünü diğer uygulamalara göre daha iyi koruduğu için depolama öncesi ve sonrası temel bir uygulama olarak belirlenmiştir.

Gül çiçeklerinin damıtılması ve ekstraksiyonu ile başta gül yağı olmak üzere, gül suyu, konkret ve absolüt gibi parfüm ve kozmetik değeri yüksek gül ürünleri elde

edilmektedir (Kürkçüoğlu ve Başer, 2003, Göktrk Baydar ve Baydar, 2005). Gül yağının en önemli koku bileşenlerinin linalool, sitronellol, nerol ve geraniol gibi monoterpenik alkoller olduğu, ayrıca nonadesan, nonadesen, eikosan, heneikosan ve trikosan gibi uzun zincirli hidrokarbonlar, metil öjenol gibi oksit ve eterler, geranil asetat ve geranial gibi ester ve aldehitler ile öjenol gibi fenoller bulunduğu tespit edilmiştir (Anaç, 1984; Kürkçüoğlu, 1988; Başer, 1992; Bayrak ve Akgöl, 1994). Gülün tohum çimlenmesi üzerine etkisi ile ilgili yapılmış bir çalışma bulunmamaktadır. Yalnız gül bitkisinin DNA onarıcı etkisini kanıtlayan çalışmalar vardır. Oksidatif stresin indüklediği sitotoksite ve DNA hasarlarını önlemede, gül yaprağı ekstresinin bu hasarı tedavide etkili olduğu bulunmuştur (Altıntaş, 2010). “*Rosa rugosa*’nın (Japon gülü) çiçek ekstrelerinin antioksidan enzim aktivitesini arttırıcı ve lipid peroksidasyonunu düzeltici etkisi sayesinde güllerin, kan hücrelerinde bozulan dokuları düzelttiği ve gençleştirici etkisi olduğu tespit edilmiştir (Ng ve ark., 2005).

12 farklı gül çeşidin kurutulmuş taç yapraklarının demleme çayları antioksidan, toplam fenoller ve toplam antosiyoenin içeriği bakımından incelenmiş ve yeşil çay ile kıyaslanmıştır. Güllerin toplam fenol içeriği 50.7 ile 119.5 mg GAE (gallik asit eşdeğerliği)/g kuru madde arasında değişirken, yeşil çayda 62.1 mg GAE/g kuru madde arasında değiştiği ve gül çaylarının serbest gallik asit açasından zengin olduğu belirlenmiştir. Güllerin antoksidan aktivitesi bakımından farklılıklar olduğu, gül taç yapraklarının kafeinden ari ve yüksek antioksidan kapasitesine sahip içecek olarak kullanılabilereği ve özellikle serbest gallik asit bakımından yüksek fenolik madde içeriğine sahip olduğu belirtilmiştir. Bu bakımdan gül taç yaprağı demleme çayının tek başına veya diğer herbal çaylarla birlikte kullanılabilereği belirtilmiştir (Vinokur ve ark., 2006).

3. MATERYAL VE YÖNTEM

Bu çalışma, kadife çiçeği ve gül taç yaprakları demleme çaylarının biber tohumlarında ön çimlendirme ajanı olarak kullanılabilme potansiyeli ve çimlenme ve çıkış oranının iyileştirilmesindeki etkinliğinin belirlenmesi amacıyla, 2014-2015 yılları arasında Süleyman Demirel Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü Tohum Bilimi Laboratuvarında yürütülmüştür.

3.1. Materyal

Araştırmada, 2013 yılı üretimi %96.5 canlılıktaki Yalova Çarliston (Beta Ziraat, Konya, Türkiye) biber tohumları kullanılmıştır. Yalova Çarliston çeşidi tohumları, ön çimlendirme uygulamaları öncesi ve sonrasında yaşlanma ile olan kayıpların azaltılması amacıyla, hermetik cam kavanozlar (nem geçirmez) içinde, +4°C sıcaklığındaki buzdolabında saklanmıştır.

Çalışmada, Yalova Çarliston çeşidine ait tohumlar *Tagetes erecta*, *Tagetes patula* ve *Rosa damascena*'nın kuru taç yapraklarından saf suyla yapılmış demleme çay solüsyonları kullanılarak ön çimlendirme uygulamalarına tabi tutulmuştur (Şekil 3.1).



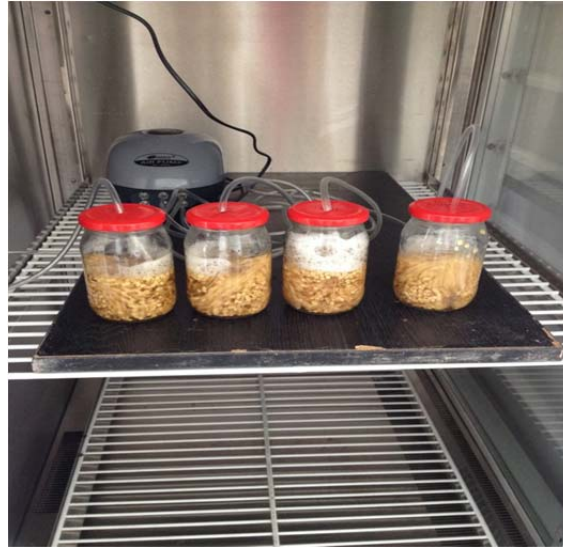
Şekil 3.1. Biber tohumlarının ön çimlendirilmesinde kullanılan *Tagetes erecta*, *Tagetes patula* ve *Rosa damascena* kuru taç yaprakları

3.2. Yöntem

3.2.1. Ön çimlendirme uygulamaları

Yalova Çarliston biber çeşidine ait tohumlarda ön çimlendirme uygulamaları, Süleyman Demirel Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, Tohum Bilimi laboratuvarında ve kontrollü koşullarda gerçekleştirilmiştir. Demleme çayları, steril cam kavanozlarda 1 litre kaynatılmış saf suya 4'er g taç yapraklar eklenerek ve 15 dakika demlendirilip süzdürülerek hazırlanmıştır. Demleme sonrası soğutulan çaylar yine cam kavanozlarında uygulama yapılincaya kadar buz dolabında saklanmıştır. Yalova Çarliston çeşidine ait biber tohumlarında, *T. erecta*, *T. patula*, *R. damascena* taç yaprakları demleme çayında ve saf suda ön çimlendirmeye tabi tutulmuştur. Kontrol olarak hiç bir uygulama görmemiş tohumlar kullanılmıştır.

Her bir ön çimlendirme uygulaması için, 30 g Yalova Çarliston biber tohumu 150 ml bitki demleme çaylarında ve saf su içerisinde (1:5 tohum / ön çimlendirme solüsyonu) hava sirkülasyonu sağlanmış şekilde 15°C'de 32 saat süreyle ön çimlendirmeye tabii tutulmuştur. Ön çimlendirme işlemi sırasında ortamın havalandırması, kabın dibine döşenen esnek hortum hava taşına bağlı akvaryum pompası (Resun AC-9906, Çin; 14 L / dakika hava; 0.016 MPa) ile sağlanmıştır (Şekil 3.2).



Şekil 3.2. Biber tohumlarının ön çimlendirilmesinde kullanılan Havalandırmalı Kolon (Bubble-Column) tekniği

Ön çimlendirme işlemi tamamlandıktan sonra tohumlar hızla demleme çay solüsyonlarından uzaklaştırılmış, iki kez çeşme suyu ve iki kez de saf suda yıkandıktan sonra, önce yüzey kurusu hale gelinceye kadar uygulama yapılan iklim dolabı içinde sonra da oda sıcaklığında uygulama öncesi orijinal nemli (%9.4) ağırlıklarına kadar kurutulmuşlardır (Şekil 3.3).



Şekil 3.3. Ön çimlendirme sonrası tohumların oda sıcaklığında kurutulması

Orijinal ağırlıklarına kadar kurutulan uygulama görmüş tohumlar hermetik cam kavanozlar içerisine konularak, kalite analizleri boyunca +4°C sıcaklığındaki buzdolabında saklanmıştır. Uygulama görmeyen (kontrol) tohumları ve ön çimlendirilmiş tohumlar aşağıda belirtilen kalite analizlerine tabi tutulmuştur.

3.2.2. Analiz yöntemleri

3.2.2.1. Tohum neminin belirlenmesi

Tohumların nem içeriği “Düşük Sabit Sıcaklık Fırın” yöntemine göre belirlenmiştir (ISTA, 2009). 2 tekerrürlü olarak yapılan analizde her bir tekerrürde 4.5 g tohum örneği 101-105°C sıcaklıkta 17 saat \pm 3 dakika saat süre ile kurutulmuştur. Etüvden çıkarılan örnek, kapağı kapatılarak içinde nem çekici silikajel bulunan desikatör içine konulmuş ve ortam sıcaklığında soğutulduktan sonra tartılarak kurutma sonrası meydana gelen ağırlık kaybı tohumun orijinal (yaş) ağırlığına oran olarak % tohum nemi belirlenmiştir.

3.2.2.2. Standart çimlendirme testleri

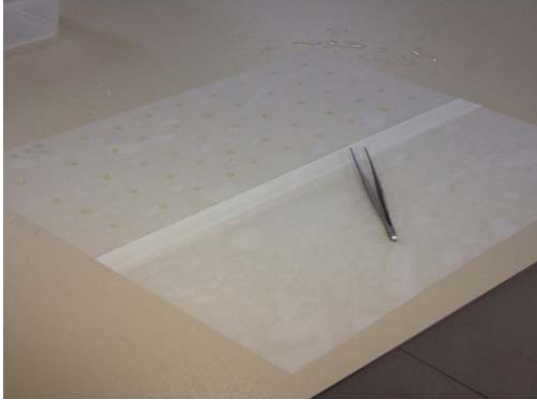
Tohumların ön çimlendirme öncesi ve sonrasında canlılık oranlarını belirlemek için, ISTA (2009)'da belirtildiği gibi çimlendirme testleri kurulmuştur. Her bir tohum partisinden, 4 tekerrürlü ve her bir tekerrürde 50 adet tohum, ortadan ikiye katlanmış 2 adet 40x40 cm uzunluğundaki nemli kaba filtre kağıtları arasına ekilmiş ve 3 kat olacak şekilde katlanmıştır. Katlanmış olan filtre kağıtları, 310x485x200 mm ebatlarındaki plastik kutulara (Erdem plastik No 6, İstanbul, Türkiye) konularak 25°C sıcaklıktaki iklim dolabında 14 gün süre ile çimlendirme testine alınmıştır (Şekil 3.4). Sayımlar günlük olarak yapılmış ve kökçük uzunluğu (radisili) 2 mm olan tohumlar çimlenmiş olarak kabul edilmiştir. Test sonunda günlük sayımlar toplanarak ve tekerrürlerin aritmetik ortalaması alınarak canlılık yüzde olarak belirlenmiştir. Ayrıca test sırasında normal ve anormal çim oranı belirlenmiştir. Tekerrürler arası fark ISTA (2009)'da belirtilen tolerans sınırını aşıyorsa test tekrarlanmıştır. Çimlendirme testinin son gününde (14. gün) her tekerrürden rastgele seçilen 5 adet çimde bir cetvel yardımıyla çim boyu ölçülmüştür. Çimlendirme testlerinde yapılan günlük sayım değerlerinden Pedersen ve ark. (1993)'e göre ortalama çimlenme zamanı (\bar{C}_{50}) belirlenmiştir (3.1). Bu eşitliğe göre;

$$\text{Ortalama çimlenme zamanı } (\bar{C}_{50}) = \sum(g*n) / S_n \quad (3.1)$$

g: sayımın yapıldığı gün

n: sayımın yapıldığı gün çimlenen tohum sayısı

S_n: test sonunda toplam çimlenen tohum sayısı



A



B

Şekil 3.4. Biber tohumlarında çimlendirme testinin kurulması. A. kaba filtre kağıtlarına ekim. B. Katlanmış filtre kağıtlarının plastik kutulara yerleştirilmesi

3.2.2.3. Düşük sıcaklık stres testleri

Biber tohumlarının düşük sıcaklıklarındaki çimlenme performanslarını belirlemek amacıyla, kontrol tohumları ve ön çimlendirilmiş tohumlar, standart çimlendirme testinde belirtildiği gibi 14 gün boyunca düşük sıcaklık (15°C) çimlendirme testlerine alınmıştır. Bu testlerde de günlük sayımlar yapılmış ve bu değerler kullanılarak düşük sıcaklıktaki standart çimlendirme testinde olduğu gibi ortalama çimlenme zamanı (3.1) belirlenmiştir.

3.2.2.4. Kumda çıkış testleri

Çimlendirme testlerinde tohum fizyologlarının kabul ettiği tohumdan kökçük çıkışı (2 mm) canlılık kriteri olarak kabul edilmiştir. Ancak agronomik açıdan bakıldığında çimlenebilen her tohumun eksiksiz ve kusursuz organlara sahip normal bir bitki oluşturması beklenemez. Bununla birlikte tohumların çimlenme testinden farklı olarak, fide oluşturabilme gücünü belirlemek için kumda çıkış testleri yapılmıştır. Bu testte de yine çimlendirme testinde olduğu gibi 4x50 adet tohum, içinde kum bulunan plastik kaplara (ekim yatağı 640 g kum, ekim sonrası kapak olarak 320 g kum) ekilerek 25°C sıcaklıktaki iklim dolabında 21 gün süresince çıkış testine alınmıştır. Test sonunda kum üzerine çıkan ve kotiledon yaprakları kum yüzeyine paralel hale gelen çimler sayılarak % çıkış oranı belirlenmiştir (Şekil 3.5). Test süresince günlük

sayımlar yapılarak Pedersen ve ark.. (1993)'e göre ortalama çıkış zamanı (3.1) belirlenmiştir.



A



B

Şekil 3.5. Biber tohumlarında çıkış testi. A. Ekim yapılmış plastik kaplar. B. Çıkış testinin son günü (21.gün).

3.2.2.5. Fide çıkış testleri

Uygulamaların fide kalitesi üzerine etkisini belirlemek amacıyla, her bir uygulamadan 45 adet tohum içinde torf bulunan (Klasmann-Deilman GmbH, PotgrandH, Germany) viyollere (45'lik) ekilmiştir. Ekim sonrası viyoller 5 gün süre ile 25°C sıcaklığındaki iklim dolabında tutulmuş ve daha sonra sera koşullarına alınmıştır. Sera koşullarında yetiştirilen fideler 55. günün sonunda laboratuvara getirilmiş ve her bir uygulamadan rastgele seçilen 4x5 fidede, fide boyu, fide çapı, fide yaş ve kuru ağırlıkları belirlenmiştir. Fide boyu ve fide çapı kumpas yardımıyla ölçülerek belirlenmiştir. Her bir uygulamadan elde edilen fideler yıkanıp, kağıt arasında yüzey kurusu hale geldikten sonra fidede fide yaş ağırlığı ve 80°C sıcaklıkta 24 saat kurutulan fide kuru ağırlığı belirlenmiştir (Demir ve ark., 2009).

3.2.2.6. Tohum depolama

Ön çimlendirme uygulanmış tohumların depo ömrü uygulama görmemiş tohumlara göre azalmaktadır. Genel olarak ön çimlendirilmiş tohumlar uygulama etkinliği kaybolmadan buzdolabı sıcaklıklarında (4-5°C) 6 ay kadar depolanabilmektedir. Uygulamaların tohum depo ömrü üzerine etkilerinin belirlenmesi amacıyla her bir uygulamadan 2 g (her ay için 2 g, toplam 12 g) tohum ısı ile kapatılmış

aliminyum folyo paketler içerisinde 6 ay süresince buz dolabında (+4°C) depolamaya alınmış ve depolama süresince her ay alınan tohum örneklerinde standart çimlendirme testi gerçekleştirilmiştir. Çimlendirme testlerinde (bölüm 3.2.2.2’de olduğu gibi) çimlenme oranı ve ortalama çimlenme zamanı belirlenmiştir.

3.2.2.7. İstatistikî analiz

Araştırmadan elde edilen tüm veriler, MINITAB (16.0 for Windows) paket programı kullanılarak, varyans analizine (GLM, Multivariate) tabi tutulmuştur. Ortalamalar arasındaki farklılıkların karşılaştırılmasında, TUKEY çoklu karşılaştırma testi ($p<0.05$; $p<0.01$) kullanılmıştır.

4. ARAŞTIRMA BULGULARI

4.1. Çimlenme Parametrelerindeki (25°C) Değişimler

Uygulamaların standart çimlenme parametreleri ve çim boyu üzerine etkileri Çizelge 4.1 de verilmiştir. Uygulamaların çimlenme ve anormal çim oranı üzerine etkisi istatistikî olarak önemsiz bulunurken, normal çimlenme oranı, ortalama çimlenme zamanı ve çim boyu değerleri üzerine etkisi önemli bulunmuştur. Çimlenme oranları % 95.5 ile %98.0 arasında ve anormal çimlenme oranları ise %3.5 ile %10.5 arasında değişmiştir. Normal çimlenme oranlarına baktığımızda en iyi sonuç %94.5 ile *T. erecta* ile ön çimlendirme uygulamasından elde edilirken, en düşük normal çimlenme oranı %86.5 çimlenme oranı ile *R. domascena* uygulamasında belirlenmiştir (Şekil 4.1). Ortalama çimlenme zamanındaki değişimlere baktığımız zaman ön çimlendirme uygulamalarının kontrol tohumlarına kıyasla ortalama çimlenme zamanını 0.4 gün ile 0.8 gün arasında azalttığı belirlenmiştir. En düşük ortalama çimlenme zamanı 2.9 gün ile *R. damascena* demleme çayı uygulamasından elde edilmiştir (Şekil 4.2). Ön çimlendirme uygulamalarının test sonundaki çim boyu üzerine etkilerine bakıldığında *T. erecta*, *T. patula* ve *R. damascena* taç yaprakları demleme çaylarının kontrol tohumlarına göre çim boyunu 2.6 cm ile 4.1 cm arasında değişen miktarlarda arttırdığı ve en yüksek çim boyunun 12.4 cm ile *T. patula* uygulamasından elde edilmekle birlikte tüm demleme çaylarının aynı istatistikî grupta yer aldığı

görülmüştür. (Şekil 4.3). Ayrıca demleme çayları çim boyunu saf su uygulamasına kıyasla arttırmıştır.

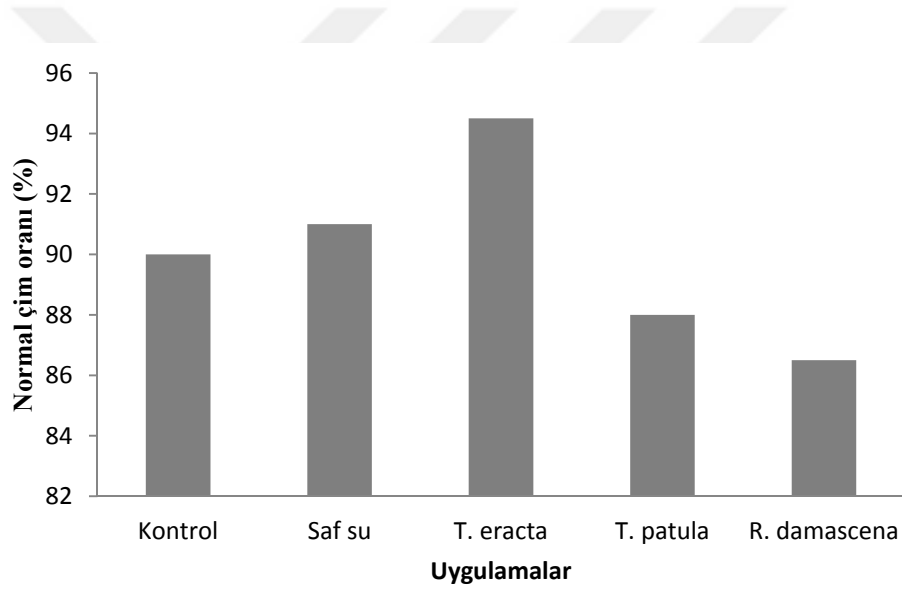
Çizelge 4.1. Uygulamaların çimlenme parametreleri üzerine etkisi (25°C)

Uygulamalar	Çimlenme oranı (% _{≥2mm})	Normal çim oranı (%)	Anormal çim oranı(%)	Ortalama çimlenme zamanı (gün)	Çim boyu (cm)
Kontrol	96.5	90.0 ab	6.5	3.7 a	8.3 b
Saf su	97.0	91.0 ab	6.0	3.2 bc	7.7 b
<i>T. erecta</i>	98.0	94.5 a	3.5	3.1 bc	11.8 a
<i>T. patula</i>	95.5	88.0 ab	7.5	3.3 b	12.4 a
<i>R. damascena</i>	97.0	86.5 b	10.5	2.9 c	10.9 a
Ortalama	96.8 ö.d.	90.0*	6.8 ö.d.	3.2**	10.2**

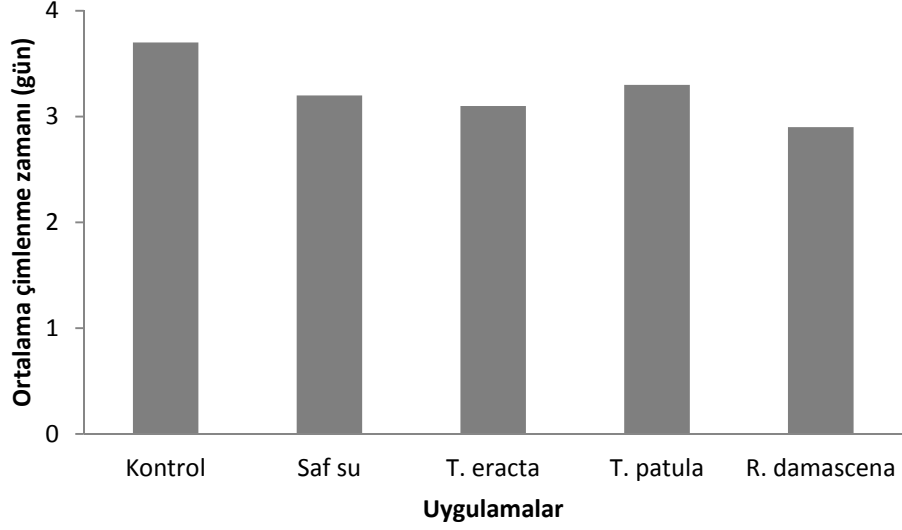
* p<0.05

** p<0.01

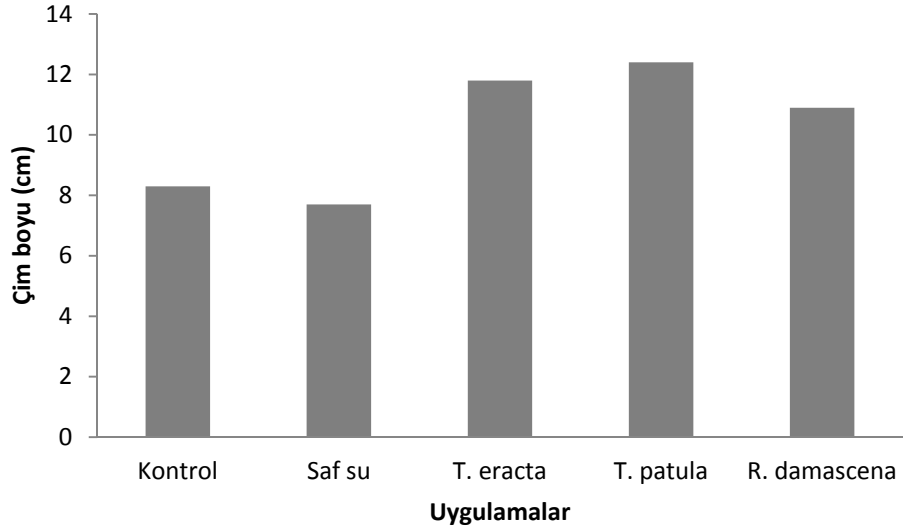
ö.d. Önemli değil.



Şekil 4.1. Ön çimlendirme uygulamalarının normal çim oranı üzerine etkisi



Şekil 4.2. Ön çimlendirme uygulamalarının ortalama çimlenme zamanı üzerine etkisi



Şekil 4.3. Ön çimlendirme uygulamalarının çim boyu üzerine etkisi

4.2. Düşük Sıcaklık (15°C) Çimlenme Oranındaki Değişimler

Ön çimlendirme uygulamalarının düşük sıcaklık çimlenme oranı üzerine etkisi istatistiki olarak önemli bulunmazken, ortalama çimlenme zamanı üzerine etkisi istatistiki olarak önemli bulunmuştur (Çizelge 4.2). Çimlenme oranları %91.0 ile %96.0 arasında değişirken, en yüksek çimlenme oranı %96.0 çimlenme ile *T. patula* uygulamasından elde edilmiştir. Ön çimlendirme uygulamaları düşük sıcaklık ortalama çimlenme zamanını kontrol tohumlarına kıyasla 1.1 gün ile 1.4 gün arasında kısaltmıştır. En düşük ortalama çimlenme zamanı 7.9 gün ile *T. patula*

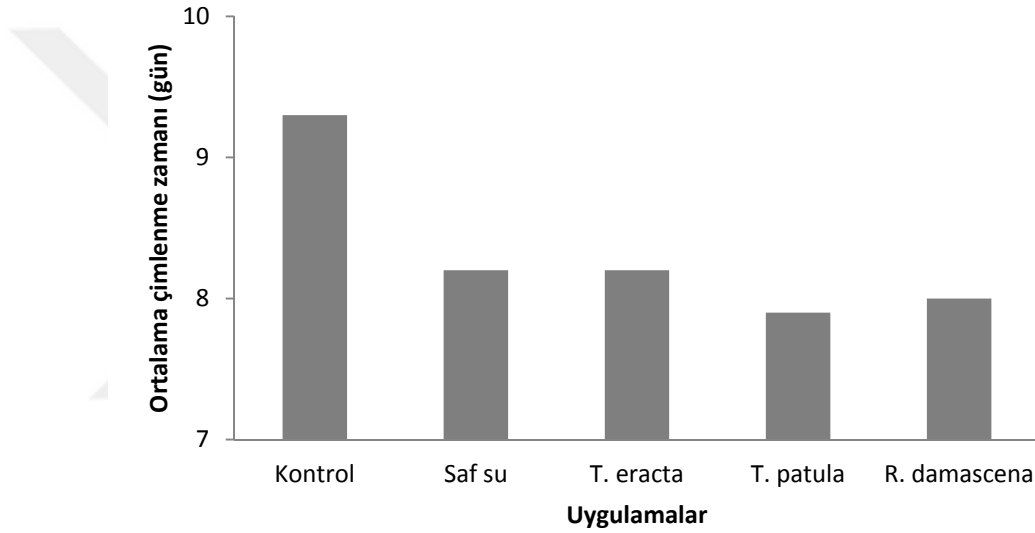
uygulamasından elde edilmiş ve tüm demleme çayı uygulamaları istatitiki olarak aynı grupta yer almıştır (Şekil 4.4).

Çizelge 4.2. Uygulamaların düşük sıcaklık çimlenme parametreleri üzerine etkisi (15°C)

Uygulamalar	Çimlenme oranı (% \geq 2mm)	Ortalama çimlenme zamanı (gün)
Kontrol	91.0	9.3 a
Saf su	94.5	8.2 b
<i>T. erecta</i>	94.0	8.2 b
<i>T. patula</i>	96.0	7.9 b
<i>R. damascena</i>	95.5	8.0 b
Ortalama	94.2 ö.d.	8.3**

** p<0.01

ö.d. Önemli değil.



Şekil 4.4. Ön çimlendirme uygulamalarının düşük sıcaklık (15°C) ortalama çimlenme zamanı üzerine etkisi

4.3. Çıkış Oranı ve Ortalama Çıkış Zamanındaki Değişimler

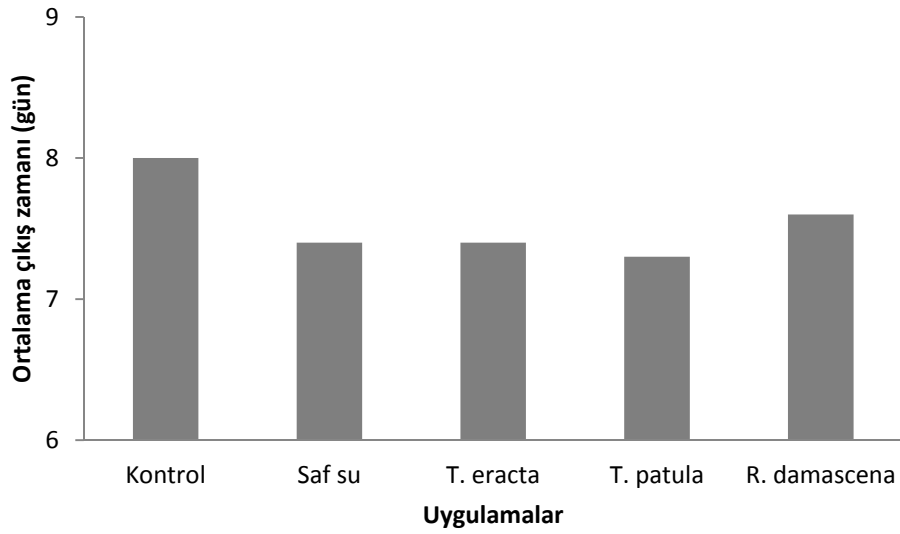
Uygulamaların tohum çıkış oranları üzerine etkisi istatistiki olarak önemli değilken, ortalama çıkış zamanları üzerine etkisi istatistiki olarak önemli bulunmuştur (Çizelge 4.3). Çıkış oranları %88.5 ile %94.5 arasında değişmiştir. Ön çimlendirme uygulamaları ortalama çıkış zamanını kontrol tohumlarına göre 0.4 gün ile 0.7 gün arasında kısaltmıştır. En düşük ortalama çıkış zamanı 7.3 gün ile *T. patula* uygulamasından elde edilmiştir (Şekil 4.5).

Çizelge 4.3. Uygulamaların çıkış parametreleri üzerine etkisi (25°C)

Uygulamalar	Çıkış oranı (%)	Ortalama çıkış zamanı (gün)
Kontrol	88.5	8.0 a
Saf su	94.0	7.4 bc
<i>T. erecta</i>	92.0	7.4 bc
<i>T. patula</i>	94.5	7.3 c
<i>R. damascena</i>	94.5	7.6 b
Ortalama	92.7 ö.d.	7.6**

** p<0.01

ö.d. Önemli değil.



Şekil 4.5. Ön çimlendirme uygulamalarının ortalama çıkış zamanı üzerine etkisi

4.4. Fide Kalitesinde Meydana Gelen Değişimler

Fide kalitesinde meydana gelen değişimler Çizelge 4.4'te verilmiştir. Uygulamaların incelen fide parametreleri üzerine etkisi istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır. Fide boyu 8.0 cm ile 8.7 cm arasında, fide çapı 2.5 mm ile 2.7 mm arasında, fide yaş ağırlığı 1110.5 mg/bitki ile 1296.0 mg/bitki ve fide kuru ağırlığı 104.5 mg/bitki ile 121.0 mg/bitki arasında değişim göstermiştir.

Çizelge 4.4. Uygulamaların fide parametreleri üzerine etkisi

Uygulamalar	Fide boyu (cm)	Fide çapı (mm)	Fide yaş ağırlığı (mg/bitki)	Fide kuru ağırlığı (mg/bitki)
Kontrol	8.4	2.6	1166.5	110.5
Saf su	8.7	2.7	1296.0	121.0
<i>T. erecta</i>	8.0	2.6	1179.5	111.0
<i>T. patula</i>	8.5	2.5	1110.5	104.5
<i>R. damascena</i>	8.6	2.6	1208.5	119.0
Ortalama	8.4 ö.d.	2.6 ö.d.	1192.2 ö.d.	113.2 ö.d.

ö.d. Önemli değil.

4.5. Depolama Süresince Tohum Canlılığında Meydana Gelen Değişimler

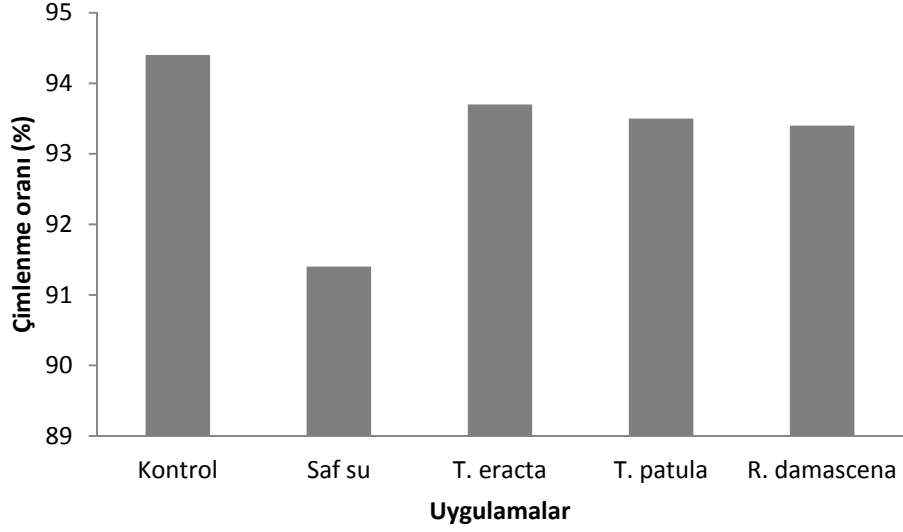
Çimlenme oranı üzerine uygulamalarının, depolama süresinin ve uygulama x depolama süresi interaksiyonunun etkisi istatistiki olarak önemli bulunmuştur (Çizelge 4.5). Genel olarak baktığımızda depolama süresi arttıkça çimlenme gücünü en çok koruyan grup ortalama %94.4 ile kontrol tohumları olmuştur (Şekil 4.6).

Depolama süresinin başından sonuna kadar bakıldığında, depolama süresi arttıkça tohum canlılığında bir azalma meydana gelmiş ve depolamanın başında çimlenme oranı ortalama % 96.8 iken, depolama süresinin sonunda çimlenme oranı % 91.3 olarak belirlenmiştir (Şekil 4.7). Altı aylık depolama süresinin sonunda çimlenme oranındaki en fazla düşüş % 6.5 ile saf su ile ön çimlendirme uygulanmış tohumlarda görülmüş ve depolama süresinin sonunda çimlenme oranı % 90.5 olarak belirlenmiştir. Bununla birlikte depolama süresinin sonunda en düşük çimlenme oranı % 89.5 ile *T. patula* uygulamasından elde edilmiştir (Şekil 4.8).

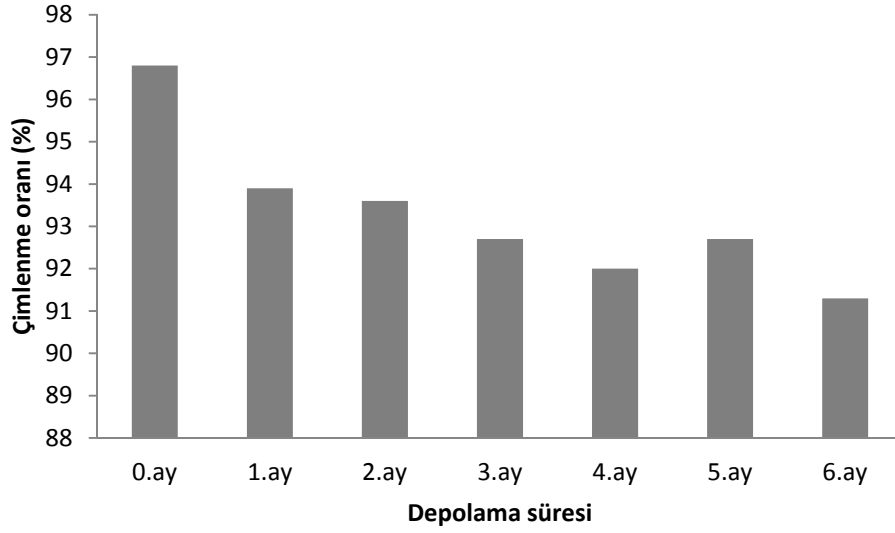
Çizelge 4.5. Depolama süresince çimlenme oranındaki değişim (% , $\geq 2\text{mm}$)

Uygulamalar	Depolama süresi							Ortalama
	0. ay	1. ay	2. ay	3.ay	4.ay	5.ay	6.ay	
Kontrol	96.5 ab	90.5 ab	93.5 ab	93.5 ab	94.5 ab	96.0 ab	96.5 ab	94.4 A
Saf su	97.0 ab	91.0 ab	92.0 ab	91.5 ab	90.0 ab	88.0 b	90.5 ab	91.4 B
<i>T. erecta</i>	98.0 a	97.0 ab	95.0 ab	92.5 ab	92.0 ab	93.5 ab	88.0 b	93.7 AB
<i>T. patula</i>	95.5 ab	95.0 ab	94.0 ab	96.0 ab	90.0 ab	94.5 ab	89.5 ab	93.5 AB
<i>R. damascena</i>	97.0 ab	96.0 ab	93.5 ab	90.0 ab	93.5 ab	91.5 ab	92.0 ab	93.4 AB
Ortalama	96.8 A	93.9 AB	93.6 AB	92.7 B	92.0 B	92.7 B	91.3 B	
Uygulama	*							
Depo	**							
Uyg. X Depo	*							

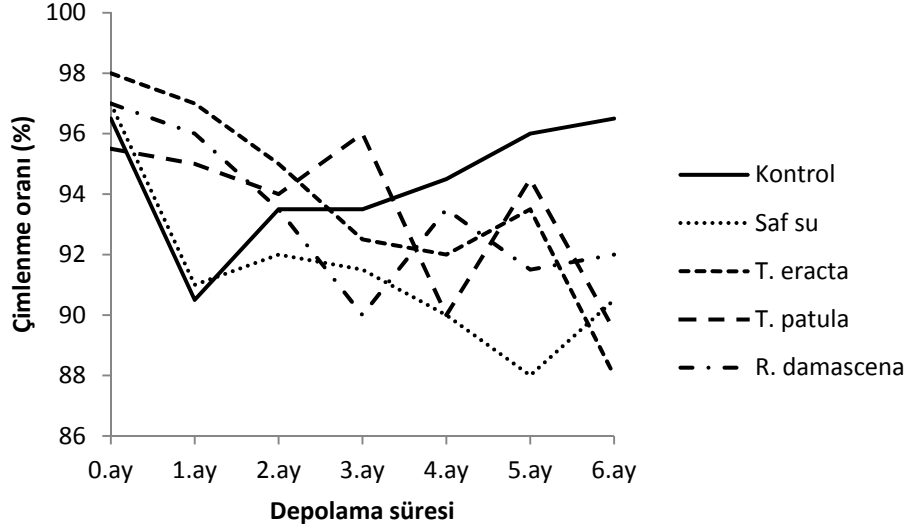
* p<0.05
** p<0.01



Şekil 4.6. Ön çimlendirme uygulamalarının depolama süresince ortalama çimlenme oranı üzerine etkisi



Şekil 4.7. Depolama süresince ortalama çimlenme oranındaki değişim



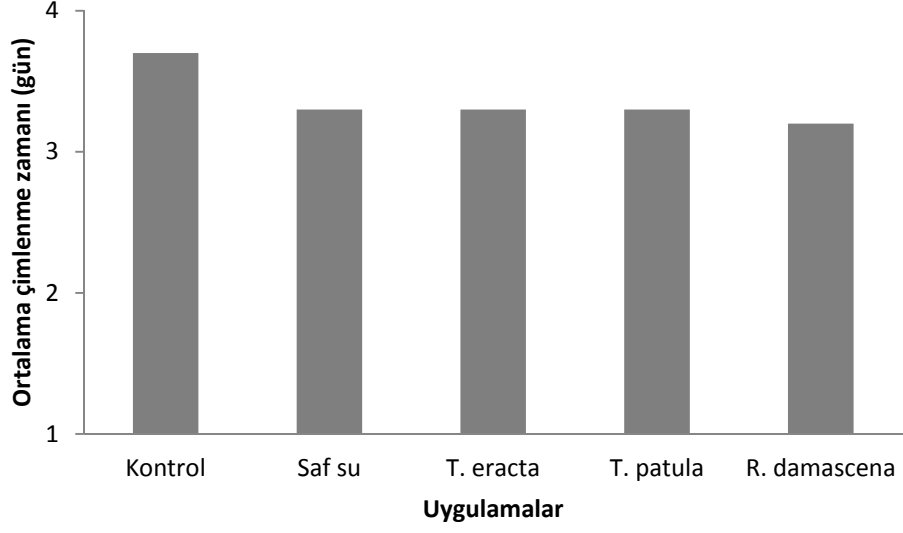
Şekil 4.8. Ön çimlendirme uygulamalarının depolama süresi boyunca çimlenme oranı üzerine etkisi

Tohumlarda depolama süresince ortalama çimlenme zamanında meydana gelen değişimler Çizelge 4.6'da verilmiştir. Uygulamaların, depolama süresinin ve uygulama x depolama süresi interaksiyonunun depolama süresince ortalama çimlenme zamanı üzerine etkileri istatistik olarak önemli bulunmuştur. Depolama süresince en yüksek ortalama çimlenme zamanı kontrol tohumlarından elde edilirken (ortalama 3.7 gün), en düşük ortalama çimlenme zamanı ise *R. damascena* demleme çayı uygulamasından elde edilmiştir (3.2 gün, Şekil 4.9). Genel olarak depolama süresi arttıkça ortalama çimlenme zamanının arttığı belirlenmiştir (Şekil 4.10). Depolama süresince genel olarak en yüksek ortalama çimlenme zamanı kontrol tohumlarından elde edilirken, ön çimlendirme uygulamalarının ortalama çimlenme zamanı kontrol tohumlarına göre daha düşük olmuştur (Şekil 4.11).

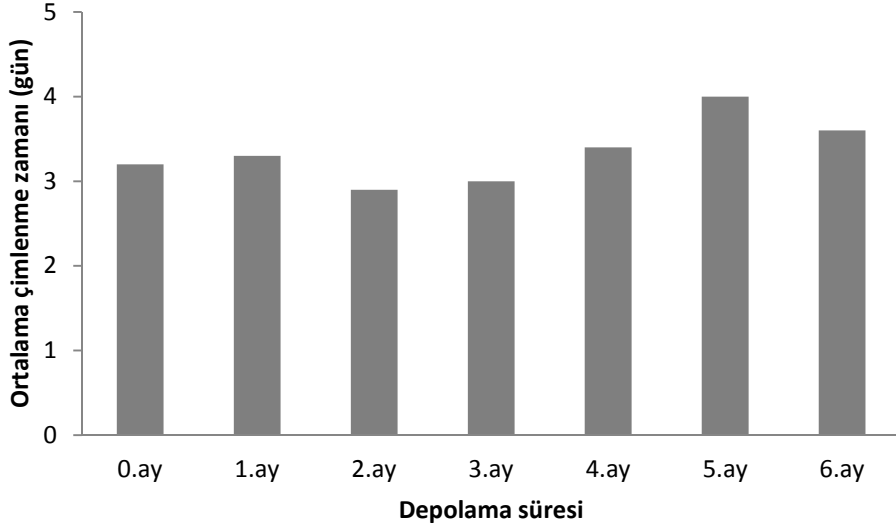
Çizelge 4.6. Depolama süresince ortalama çimlenme zamanındaki değişim (gün)

Uygulamalar	Depolama süresi							Ortalama
	0. ay	1. ay	2. ay	3.ay	4.ay	5.ay	6.ay	
Kontrol	3.7 a-f	4.0 a-c	3.4 c-1	3.2 e-k	3.8 a-e	4.0 a-c	3.7 a-f	3.7 A
Saf su	3.2 e-k	3.4 c-1	2.8 h-k	2.9 g-k	3.3 d-j	4.0 a-c	3.6 b-g	3.3 B
<i>T. erecta</i>	3.1 f-k	3.1 f-k	2.8 h-k	3.1 f-k	3.2 e-k	4.3 a	3.7 a-f	3.3 B
<i>T. patula</i>	3.3 d-j	2.8 h-k	2.9 g-k	2.9 g-k	3.4 c-1	4.1 ab	3.9 a-d	3.3 B
<i>R. damascena</i>	2.9 g-k	3.2 e-k	2.7 k	3.1 f-k	3.6 b-g	3.5 b-h	3.4 c-1	3.2 B
Ortalama	3.2 CD	3.3 C	2.9 E	3.0 DE	3.4 BC	4.0 A	3.6 B	
Uygulama	**							
Depo	**							
Uyg. X Depo	**							

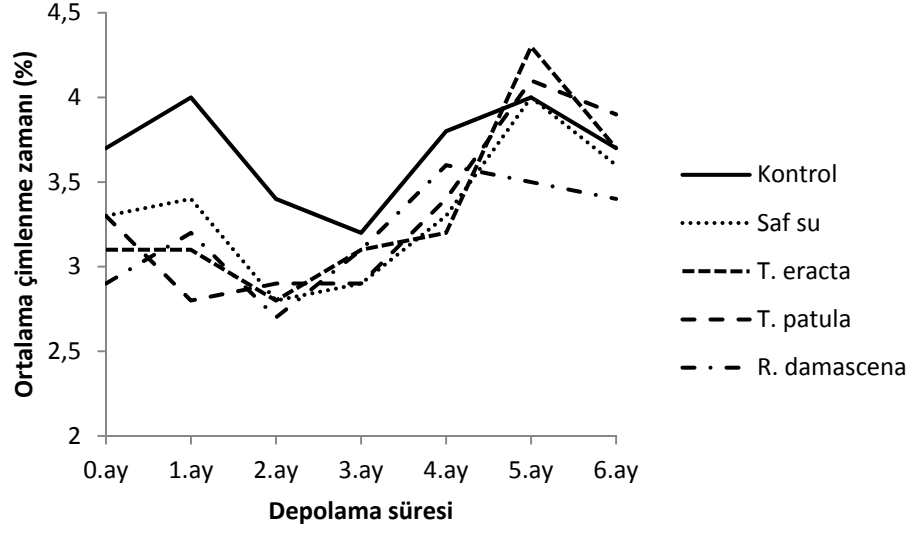
** p<0.01



Şekil 4.9. Ön çimlendirme uygulamalarının ortalama çimlenme zamanı üzerine etkisi



Şekil 4.10. Depolama süresince ortalama çimlenme zamanında meydana gelen değişim



Şekil 4.11. Ön çimlendirme uygulamalarının depolama süresi boyunca ortalama çimlenme zamanı üzerine etkisi

5. TARTIŞMA VE SONUÇLAR

Ön çimlendirme uygulamaları özellikle direk tohum ekimi yapılan ve düzensiz çimlenen türlerde yaygın kullanım alanı bulmuştur. Ön çimlendirme uygulamalarında farklı teknikler (kazan priming, osmotik ve matris priming) ve farklı kimyasallar (su, PEG, tuz solüzyonları ve GA₃ vb. büyüme düzenleyiciler) kullanılmaktadır. Ticari olarak yaygın kullanım alanı bulan ön çimlendirme uygulamalarında genellikle farklı kimyasallar kullanılmakta olup, bu uygulamalar organik tohum yönetmeliği nedeniyle organik tohumların ön çimlendirilmesinde kullanılamamaktadır.

Özellikle son yıllarda yapılan çalışmalarda, organik tohumların ön çimlendirilmesinde kullanılacak organik kökenli ön çimlendirme solüsyonlarının belirlenmesi ve bunların pratikte kullanımına yönelik araştırmaların arttığı görülmektedir. Bitkisel ve hayvansal kaynaklar veya atıklar kolayca temin edilebilmeleri, ucuz olmaları ve çevreye dost ürünler olması nedeniyle organik ön çimlendirme materyali olarak yaygın olarak kullanılmaktadır (Mehta ve ark., 2010). Şu ana kadar yapılan çalışmalarda deniz yosunu yaygın olarak ön çimlendirme çalışmalarında kullanılmıştır (Sivritepe, 2000; Yıldırım ve Güvenç, 2005; Sivritepe ve Sivritepe, 2008, Matysiak ve ark., 2011). Bununla birlikte son yıllarda, *Moringa oleifera* bitkisinin yaprak ekstraktları (Basra ve ark., 2011; Nouman ve ark., 2012a ve 2012b; Yasmeeen ve ark., 2013; Gilbero ve ark., 2014), hümik asit ve fulvik asit (Matysiak ve ark., 2011), kadife çiçeği (Mavi, 2014), altıntop suyu (Szopinska, 2011), mavi-yeşil alg olan *Nostoc commune* (Liu ve ark., 2011), farklı hayvansal (inek idrarı ve dışkısı) ve bitkisel atıklar (sarımsak, lahana vb., Mehta ve ark., 2010), inek idrarı (Ambika ve Balakrishnan, 2015), yalancı tesbih ağacı yaprakları (Dutta ve ark., 2015), rizobakteriler (Shirinzadeh ve ark., 2013) gibi çok farklı organik bitkisel ve hayvansal kaynaklar kullanılmıştır.

Bu çalışmada, iki farklı kadife çiçeği (*T. patula* ve *T. erecta*) ve gül (*R. damascena*) taç yaprakları demleme çaylarında ön çimlendirmeye tabi tutulan Yalova Çarliston biber tohumlarında çimlenme (15-25°C), çıkış, fide kalitesindeki değişim ve ön çimlendirilme uygulamalarının tohum depo ömrü üzerine etkileri belirlenmiştir. Yapılan çimlendirme testi sonucunda, ön çimlendirme uygulamalarının tohum

canlılığı üzerine etkisi istatistiki olarak önemsiz bulunmuş, kontrol tohumlarındaki çimlenme oranı % 96.5'da kalırken, en yüksek çimlenme %98.0 ile *T. erecta* demleme çayı ile ön çimlendirme yapılan tohumlarda görülmüştür (Çizelge 4.1.). Bu çalışmada, kontrol tohumlarında normal çim oranı %90.0 ve anormal çim oranı % 6.5 bulunmuşken, *T. erecta* ile ön çimlendirme yapılmış tohumlarda normal çimlenme %94.5 ile etkili bir sonuç alınmış, anormal çimlenme de %3.5 olarak tespit edilmiştir. *R. damascena* demleme çayı ile yapılan ön çimlendirme uygulaması kontrol tohumları ile kıyaslandığında normal çim oranını %3.5 oranında azaltmıştır (Şekil 4.1.) Ön çimlendirme uygulamaları ortalama çimlenme zamanı kontrol tohumlarına göre 0.4 gün ile 0.7 gün oranında azaltmasına rağmen demleme çayları ile saf su uygulaması benzer sonuçlar vermiştir. Çimlendirme testinin sonunda belirlenen çim boyu açısından ise demleme çayları gerek saf su gerekse kontrol uygulamasına göre çim boyunu önemli ölçüde arttırmış ve en yüksek çim boyu 12.4 cm ile *T. patula* uygulamasından elde edilmiştir. Ayrıca diğer demleme çayları da kontrol ve saf su uygulamalarına göre çim boyunu önemli oranda arttırmıştır (Şekil 4.3). Mavi (2014), yapmış olduğu çimlendirme testinin sonucunda organik kadife çiçeği (*Tagetes spp.*) demleme çayları ile ön çimlendirme uygulamalarının saf su uygulaması ve kontrol tohumlarına oranla çimlenme oranını ve kök uzunluğunu önemli ölçüde arttırdığını ve ortalama çimlenme zamanını kısalttığını belirtmiştir. Benzer sonuçlar, biberde (Sivritepe, 2000; Sivritepe ve Sivritepe, 2008) ve mısırdaki (Matysiak ve ark., 2011) deniz yosunu ile ön çimlendirme uygulamalarından, mısırdaki (Basra ve ark., 2011), buğdayda (Yasmeen ve ark., 2013) ve Falcata'da (Gilbero ve ark., 2014) moringa yaprak ekstraktı uygulamalarından ve Guar fasulyesinde (Ambika ve Balakrishnan, 2015) inek idrarı uygulamalarından elde edilmiştir.

Ön çimlendirme uygulamalarının gerek düşük sıcaklık (15°C) çimlenme oranı ve ortalama çimlenme zamanı, gerekse çıkış oranı ve ortalama çıkış zamanı üzerine etkisine bakıldığında, 25°C sıcaklıkta gerçekleştirilen standart çimlendirme sonuçları ile benzerlik gösterdiği belirlenmiştir. Uygulamaların çimlenme ve çıkış oranı üzerine önemli bir etkisi bulunmazken, ortalama çimlenme ve çıkış zamanı kontrol tohumlarına göre azalttığı belirlenmiş ve en iyi sonuç *T. patula* uygulamasından elde edilmiştir (Şekil 4.4 ve 4.5). Şu ana kadar yapılan çalışmalarda, deniz yosunu (Sivritepe ve Sivritepe 2008; Matysiak ve ark., 2011;), Moringa yaprak ekstraktı (Basra ve ark., 2011; Nouman ve ark., 2012 a ve 2012b; Yasmeen ve ark., 2013),

kadife çiçeği demleme çayı (Mavi, 2014) ile yapılan ön çimlendirme uygulamalarının çimlenme ve çıkış oranını arttırdığı, çimlenme ve çıkış için geçen süreyi kısalttığı ifade edilmiştir. Bu çalışmada ise, demleme çaylarının çimlenme ve çıkış oranını arttırmadığı, bununla birlikte kontrol tohumları ile kıyaslandığında çimlenme ve çıkış için geçen süreyi azalttığı belirlenmiştir.

Kadife çiçekleri ve gül taç yaprağı demleme çaylarının incelenen fide kalitesi parametreleri üzerine istatistiki olarak önemli bir etkisi bulunmamıştır. Benzer çalışmalarda ise, deniz yosunu (Matysiak ve ark., 2011) ve moringa yaprak ekstraktının mısır tohumlarında (Basra ve ark., 2010), moringa yaprak ekstraktının buğdayda (Yasmeen ve ark., 2013) ve kadife çiçeğinin patlıcanda (Mavi, 2014) incelenen fide kalite parametreleri üzerine etkili olduğu ifade edilmiştir.

Ön çimlendirme uygulamalarının tohumların depolama boyunca canlılığı üzerine etkisine bakıldığında depolama süresi arttıkça tohum canlılığında bir azalma meydana gelmesine rağmen altı aylık depolama süresi sonunda tohum canlılığının satılabilir standardın (>%75) üzerinde olduğu belirlenmiştir. Ortalama çimlenme zamanı depolama süresi arttıkça artmış ve depolama süresinin sonunda tüm uygulamalar benzer sonuçlar vermiştir. Organik ön çimlendirme ajanları ile şu ana kadar yapılan çalışmalarda depo ömrü ile ilgili bir bulguya rastlanmamıştır. Genel literatür bilgilerine ve ticari uygulama sonuçlarına bakıldığında ön çimlendirilmiş tohumların düşük sıcaklıkta (buzdolabı sıcaklıkları) bir kaç ay saklanabileceği belirtilmektedir. Bu çalışmada altı aylık depolama sonrasında ön çimlendirilmiş tohumların kontrol tohumları ile benzer sonuçlar vermiş olması, ön çimlendirmeden kazanılacak olan pozitif etkinin belli bir süre korunabileceğini göstermiştir.

İki farklı kadife çiçeği ve gül taç yaprakları demleme çaylarının biber tohumlarında organik ön çimlendirme ajanı olarak kullanımının belirlenmesi amacıyla yürütülen bu çalışmada, çimlendirme, çıkış, fide parametreleri ve depolama sonuçları değerlendirildiğinde, demleme çaylarından beklenen sonuçlar elde edilememiştir. Araştırmada kullanılan biber tohumlarının yüksek canlılığa sahip olmasının (%96.5) uygulamalar ile kazanılan olan pozitif etkinin belirgin olarak ortaya çıkmasını engellemiş olabilir. Bununla birlikte uygulamaların normal çim oranını kısmen arttırması ve çimlenme için geçen süreyi azaltması pozitif bir etki olarak

değerlendirilebilir. Nitekim diğer yapılan çalışmalara baktığımızda, %36 canlılığa sahip doğal olarak yaşlanmış patlıcan tohumlarının (Mavi, 2014), %91 canlılığa sahip biber tohumları (Sivritepe ve Sivritepe, 2008), %80 canlılığa sahip mısır tohumlarının (Matysiak ve ark., 2011) kullanılması, ön çimlendirme uygulamalarının etkinliğinin daha belirgin olarak ortaya çıkmasını sağlamış olabilir. Ayrıca organik kökenli bitkisel ve hayvansal materyallerin içeriklerinin elde edildikleri bölgeye, çeşide, ekstraksiyon yöntemine göre değişken olabileceği ve çimlenme üzerine etkili olan etken maddenin ne olduğu ve bunun oranlarının da değişebileceği göz önünde bulundurulmalıdır. Nitekim Basra ve ark. (2011) mısır tohumlarının ön çimlendirilmesinde, taze olarak ekstrakte edilmiş moringa yaprak ekstraktının, etanol ile ekstrakte edilmiş ve depolanmış ekstraktlardan daha iyi sonuçlar verdiğini belirtmiştir. Bu bakımdan, organik uygulamalarda kullanılacak olan materyallerin içerik analizinin yapılması ve etkili maddenin ne olabileceğinin belirlenmesi, elde edilecek sonuçların tekrarlanabilir ve güvenilir olması açısından daha faydalı olacaktır.

KAYNAKLAR

- Altıntaş, A., 2010. Tıbbi Bitki Araştırmalarında Kaynak Olarak Eski Tıp: ‘Kokulu Gül’ örneği. Bitkilerde Tedavi Sempozyumu, 5-6 Haziran 2010, Zeytinburnu, İstanbul, s. 79-84.
- Ambika, S., Balakrishnan, K., 2015. Enhancing Germination and Seedling Vigour in Cluster Bean by Organic priming. Academic Journal, 10(8), pp, 298-301.
- Anaç, O. 1984. Gas Chromatographic Analysis on Turkish Rose Oil, Absolute and Concrete. Perfumer & Flavorist 9:1-14.
- Anonim, 2010. Organik Tarımın Esasları ve Uygulanmasına İlişkin Yönetmelik. Resmi Gazete Tarihi: 18.08.2010 Resmi Gazete Sayısı: 27676.
- Basra, S.M.A., Zahar, M., Rehman, H., Yasmin, A., Munir, H., 2009a. Evaluating the Response of Sorghum and Moringa Leaf Water Extracts on Seedling Growth in Hybrid Maize. In: Proceedings of the International Conference on Sustainable Food Grain Production: Challenges and Opportunities, p.22. University of Agriculture, Faisalabad, Pakistan.
- Basra, S.M.A., Zahoor, R., Rehman, H., Afzal, I., Farooq, M., 2009b. Response of Root Applied Brassica and Moringa Leaf Water Extracts on Seedling Growth in Sunflower. In: Proceedings of the International Conference on Sustainable Food Grain Production: Challenges and Opportunities, p.23. University of Agriculture, Faisalabad, Pakistan.
- Basra, S.M.A., Iftikhar, M.N., Afzal, I., 2011. Potential of Moringa (*Moringa Olifera*) Leaf Extract as Priming Agent for Hybrid Maize Seeds. Int. J. Agric. Biol., 13(6), 1006-1010.
- Başer, K.H.C., 1992. Turkish Rose Oil. Perfumer & Flavorist 17: 45-52.
- Bayrak, A., Akgül, A., 1994. Volatile Oil Composition of Turkish Rose (*Rosa damascena*). J.Sci.Food Agric. 64: 441-448.
- Blunden, G, 1991. Agricultural Uses of Seaweeds and Seaweed Extracts. In: “Seaweed Resources in Europe: Uses and Potential.” (Eds. MD Guiry and G. Blunden). John Wiley and Sons, Chichester. pp. 65-81.
- Demir, İ., Light, M.E., Van Staden, J., Kenanoğlu, B.B., Çelikkol, T. 2009. Improving Seedling Growth of Unaged and Aged Aubergine Seeds With Smoke-derived Butenolide. Seed Science and Technology, 37, 255-260.
- Dutta, S.K., Singh, A.R., Boopatti, T., Singh, S.B., Singh, M.C., Malsawmzuali., 2015. Effects of Priming on Germination and Seedling Vigour of Bird’s Eye Chilli (*Capsicum frutescens* L.) Seeds Collected From Eastern Himalayan Region of India. The Bioscan, 10(1), 279-284 (Supplement on Agronomy).

- Fuglie, L.J., 2000. New Uses of Moringa Studied in Nicaragua. ECHO Development Notes, 68, June, 2000. <http://www.map-abcdf.com.ph/documents/submitted%20papers/NEW%20USES%20OF%20MORINGA%20STUDIED%20IN%20NICARAGUA.pdf> (Erişim tarihi: 12.09.2015)
- Gilbero, D.M., Tabaranza, A.C.E., Aranico, E.C., Amparado, R.F.Jr., 2014. Bioefficacy of *Moringa oleifera* Leaf Extract: Seed Germination and Growth of Seedling of Falcata (*Paraserianthes falcataria*), Advances in Environmental Sciences Bioflux, 6(2), 125-135.
- Göktürk Baydar, N., Baydar, H., 2005. Essential Oil Compositions of Turkish Oil Rose (*Rosa damascena* Mill.) Products. 36th International Symposium on Essential Oils, 5-7 September 2005, Budapest-Hungary.
- Heydecker, W., 1973 "The Priming of Seeds" University of Nottingham School of Agricultural Report, 50-67.
- Heydecker, W., Coolbear, P., 1977. Seed Treatments for Improved Performance. Survey and Attempted Pronosis. Seed Science and Technology, 5, 353-425.
- ISTA 2009. International Rules for Seed Testing. *The International Seed Testing Association (ISTA)*, Zurichstr 50, CH-8303, Bassersdorf, Switzerland.
- Kürkçüoğlu, M., 1988. Türk Gül Yağının Üretimi ve Analizi. Anadolu Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Eskisehir.
- Kürkçüoğlu, M., Baser, K. H.C., 2003. Studies on Turkish Rose Concrete, Absolute and Hydrosol. Chemistry of Natural Compounds, 39 (5): 457-464.
- Liu, G., Wang, Q., Liu, X., 2011. Promotive Effect of *Nostoc commune* Vauch. Water Extract on Seed Germination of *Gentiana dahurica* Fischer. Japanese Soc., of Grasland Sci., 57, 116-118.
- Makkar, H.P.S., Becker, K. 1996., Nutritional Value and Antinutritional Components of Whole and Ethanol Extracted *Moringa oleifera* Leaves. Animal Feed Science and Technology, 63, 211-228.
- Matysiak, K., Kaczmarek, S., Krawczyk, R., 2011. Influence of Seaweed Extracts and Mixture of Humic and Fulvic Acids on Germination and Growth of *Zea mays* L. Acta Sci. Pol., Agricultura 10(1), 33-45.
- Mavi, K., 2014. Use of Extract From Dry Marigold (*Tagetes* spp.) Flowers to Prime Eggplant (*Solanum melongena* L.) Seeds. Acta Sci. Pol., Hortorum Cultus 13(4), 3-12.
- Mehta, D.K, Kanwar, H.S., Thakur, A.K., Thakur, K.S., 2010. Influence of Organic Seed Priming on Germination and Seedling Quality in Bell Pepper (*Capsicum annuum* L.) Journal of Hill Agriculture, 1(1): 85-87.

- Ng, T.B., Gao, W., Li, L., Niu, S.M., Zhao, L., Liu, J., Shi, L.S., Fu, M., Liu, F., 2005. Rose (*Rosa Rugosa*)-Flower Extract Increases The Activities Of Antioxidant Enzymes And Their Gene Expression And Reduces Lipid Peroxidation. *Biochemistry and Cell Biology*, 83(1): 78-85.
- Nouman, W., Siddiqui, M.T., Basra, S.M.A., 2012a. *Moringa Olifera* Leaf Excrat: An Innovative Priming Tool for Rangeland Grasses. *Turk. J. Agric., For.*, 36: 65-75.
- Nouman, W., Siddiqui, M.T., Basra, S.M.A., Afzal, I., Rehman, H.U., 2012b. Enhancement of Emergence Potential and Stand Establishment of *Moringa olefera* Lam. by Seed Priming. *Turkish Journal of Agriculture and Forestry*, 36, 227-235.
- Pedersen, L.H., Jorgensen, P.E., Pulsen, I., 1993. Effects of Seed Vigor and Dormancy on Field Emergence, Development and Grain Yield of Winter Wheat (*Triticum aestivum* L.) and Winter Barley (*Hordeum vulgare* L.). *Seed Science and Technology*, 21, 159-178.
- Shirinzadeh, A., Soleimanzadeh, H., Shirinzadeh, Z., 2013. Effect of Seed Priming with plant growth promoting rhizobacteria (PGPR) on Agronomic Traits and Yield of Barley Cultivars. *World Applied Sciences Journal*, 21(5), 727-731.
- Sivritepe, H.Ö., 2000. Deniz Yosunu Ekstratı (*Ascophyllum nodosum*) ile Yapılan Ozmotik Koşullandırma Uygulamalarının Biber Tohumlarında Canlılık Üzerine Etkileri. *Tohum Teknolojisi, III. Sebze Tarımı Sempozyumu*, 11-13 Eylül 2000, Isparta, 482-486.
- Sivritepe, N., Sivritepe, H.Ö., 2008. Organic Priming with Seaweed Extract (*Ascophyllum nodosum*) Affects Viability of Pepper Seeds. *Asian Journal of Chemistry*, 20(7), 5689-5694.
- Szopinska, D., 2011. Enhancement of Zinnia Seeds by Osmopriming and Grapefruit Extract Treatment., *Acta Sci., Pol., Hortorum Cultus* 10(2), 33-47.
- Vasudevan, P., Kashyap, S., Sharma, S., 1997. Tagetes: A Multipurpose Plant. *Bioresource Technology*, 62, 29-35.
- Vinokur, Y., Rodov, V., Reznick, N., Goldman, G., 2006. Rose Petal Tea as An Antioxidant-Rich Beverage: Cultivars Effects. *Journal of Food Science*, 71(1), 42-45.
- Yasmeen, A., Basra, S.M.A., Wahid, A., Nouman, W., Rehman, H., 2013. Exploring the Potential of *Moringa Olifera* Leaf Extract (MLE) as A Seed Priming Agent in Improving Wheat Performance. *Turk. J. Bot.*, 37, 512-520.
- Yıldırım E., Güvenç, İ., 2005. Deniz Yosunu Özü Uygulamalarının Tuzlu Koşullarda Pırasada Tohum Çimlenmesi Üzerine Etkisi. *Bahçe*, 34(2), 83-87.

ÖZGEÇMİŞ

Adı Soyadı : Burcugül ÖZTAŞ TEKSAN

Doğum Yeri ve Yılı : Samsun, 1989

Medeni Hali : Evli

Yabancı Dili : İngilizce

E-posta : burcugul.oztas@yahoo.com.tr

Eğitim Durumu

Lise : Erzurum Aziziye Lisesi, 2008

Lisans : SDÜ, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, 2012