

**T.C.
ONDOKUZ MAYIS ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**KARADENİZ BÖLGESİNDE YETİŞMEKTE OLAN YÜKSEK BOYLU MAVİYEMİŞ (*Vaccinium corymbosum* L.),
ÇAY ÜZÜMÜ (*Vaccinium arctostaphylos* L.) VE ÇOBAN ÜZÜMÜ (*Vaccinium myrtillus* L.) TOHUMLARINDA
ÇIKIŞ ÜZERİNE BAZI UYGULAMALARIN ETKİLERİNİN SAPTANMASI**

**BESİM KARABULUT
YÜKSEK LİSANS
Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı**

AKADEMİK DANIŞMAN

Prof. Dr. HÜSEYİN ÇELİK

**AĞUSTOS 2012
SAMSUN**



T.C.
ONDOKUZ MAYIS ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ



BAHÇE BİTKİLERİ ANABİLİM DALI

KARADENİZ BÖLGESİNDE YETİŞMEKTE OLAN YÜKSEK BOYLU MAVİYEMİŞ (*Vaccinium corymbosum* L.), ÇAY ÜZÜMÜ (*Vaccinium arctostaphylos* L.) VE ÇOBAN ÜZÜMÜ (*Vaccinium myrtillus* L.) TOHURLARINDA ÇIKIŞ ÜZERİNE BAZI UYGULAMALARIN ETKİLERİNİN SAPTANMASI

YÜKSEK LİSANS

Besim KARABULUT
09210232

Tezin Savuma Tarihi : 31 Ağustos 2012

Tez Danışmanı : Prof. Dr. Hüseyin ÇELİK

Ondokuz Mayıs Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü
Bahçe Bitkileri Anabilim Dalında
Besim KARABULUT Tarafından Hazırlanan

KARADENİZ BÖLGESİNDE YETİŞMEKTE OLAN YÜKSEK BOYLU MAVİYEMİŞ (*Vaccinium corymbosum* L.),
ÇAY ÜZÜMÜ (*Vaccinium arctostaphylos* L.) VE ÇOBAN ÜZÜMÜ (*Vaccinium myrtillus* L.) TOHUMLARINDA ÇIKIŞ
ÜZERİNE BAZI UYGULAMALARIN ETKİLERİNİN SAPTANMASI

başlıklı bu çalışma jürimiz tarafından 31/08/2012 tarihinde yapılan sınav ile
YÜKSEK LİSANS tezi olarak kabul edilmiştir.

Başkan : **Prof. Dr. Hüseyin ÇELİK**
Ondokuz Mayıs Üniversitesi

Jüri Üyeleri : **Prof. Dr. Ahmet BALKAYA**
Ondokuz Mayıs Üniversitesi

Yrd. Doç. Dr. İsmail SEZER
Ondokuz Mayıs Üniversitesi

.../.../...2012

Prof. Dr. Recep TAPRAMAZ
Enstitü Müdürü

**KARADENİZ BÖLGESİNDE YETİŞMEKTE OLAN YÜKSEK BOYLU
MAVİYEMİŞ (*Vaccinium corymbosum* L.), ÇAY ÜZÜMÜ (*Vaccinium
arctostaphylos* L.) VE ÇOBAN ÜZÜMÜ (*Vaccinium myrtillus* L.)
TOHUMLARINDA ÇIKIŞ ÜZERİNE BAZI UYGULAMALARIN
ETKİLERİNİN SAPTANMASI**

ÖZ

Bu çalışma, Karadeniz Bölgesinde asıl ürünlerden biri olmaya başlayan maviyemiş (*Vaccinium corymbosum* L. Cv. 'Toro') ile Karadeniz Bölgesinin doğusundaki ormanlık alanlar ile yayla kesimlerinde yabani olarak yetişmekte olan çay üzümü (*Vaccinium arctostaphylos* L.) ve çoban üzümü (*Vaccinium myrtillus* L.) tohumlarının çıkışı ile şaşırtılan ve yaşayan bitki oranı üzerine giberellin (GA₃) uygulamaları (0, 100, 500, 1000 ve 1500 ppm) ile soğukta bekletme sürelerinin (0, 30, 60, 120 ve 180 gün) etkilerini saptamak amacıyla yapılmıştır. En yüksek çıkış oranı, maviyemişte %90.67 ile 30 gün soğukta bekletilen ve 1500 ppm GA₃ uygulanan tohumlardan, çay üzümünde %45.67 ile soğukta bekletilmeyen ve 100 ppm GA₃ uygulanan tohumlardan ve çoban üzümünde ise %91.00 ile 180 gün soğukta bekletilen ve 1500 ppm GA₃ uygulanan tohumlardan elde edilmiştir.

Şaşırtılan bitki oranı, maviyemiş, çay üzümü ve çoban üzümünde sırasıyla %90.67, %45.67 ve %76.67 ile 30 gün soğukta bekletilen ve 1500 ppm GA₃ uygulanan, 0 gün soğukta bekletilen ve 100 ppm GA₃ uygulanan ve 120 gün soğukta bekletilen ve 1000 ppm GA₃ uygulanan tohumlardan elde edilen çöğürlerde en yüksek olduğu saptanmıştır.

Yaşayan bitki oranının ise maviyemiş, çay üzümü ve çoban üzümü çöğürlerinde sırasıyla %87.67, %44.67 ve %69.67 ile 30 gün soğukta bekletilen ve 100 ppm GA₃ uygulanan, 0 gün soğukta bekletilen ve 100 ppm GA₃ uygulanan ve 120 gün soğukta bekletilen ve 1000 ppm GA₃ uygulanan tohumlarda en yüksek olduğu tespit edilmiştir.

Anahtar Sözcükler: Tohum; *Vaccinium* spp.; GA₃, Soğukta bekletme; Çimlenme

**EFFECT OF SOME PRE-TREATMENTS ON SEED GERMINATION OF
Highbush BLUEBERRY (*Vaccinium corymbosum* L.), CAUCASIAN
WHORTLEBERRY (*Vaccinium arctostaphylos* L.) AND BILBERRY (*Vaccinium
myrtillus* L.) GROWN IN BLACK SEA REGION**

ABSTRACT

This research has been conducted to determine the effect of exogenous giberellin (GA3) (0, 100, 500, 1000 and 1500 ppm) application and dry-cold stratification (0, 30, 60, 120 and 180 days) at +4°C on germination and mortality of several *Vaccinium* plant seeds and seedlings. In the study, seeds collected from northern highbush blueberry (Cv. Toro) which they widespread alongside the Black Sea Region of Turkey and wild *Vaccinium*s of Caucasian whortleberry and bilberry genotypes which natively grown in the forest and plateaus of the same region of Turkey. The highest germination rate observed from the 30 days dry-cold stratification and 1500 ppm GA3 application for highbush blueberry, un-stratified and 100 ppm GA3 application for Caucasian whortleberry and 180 days stratification and 1500 ppm GA3 application for bilberry as 90.67%, 45.67% and 91.00%, respectively. The rate of transplanted seedlings were 90.67% (30 days stratification and 1500 ppm GA3) for blueberry, 45.67% (un-stratified and 100 ppm GA3) for Caucasian whortleberry and 69.67% (120 days stratification and 1000 ppm GA3) for bilberry. The mortality rates of seedlings were 87.67% (30 days stratification and 100 ppm GA3) for blueberry, 44.67% (un-stratified and 100 ppm GA3) for Caucasian whortleberry and 69.67% (120 days stratification and 1000 ppm GA3) for bilberry.

Keywords: Seed; *Vaccinium* spp., GA₃, Stratification, Germination

TEŞEKKÜR

Türkçemize ve Karadeniz Bölgesine yeni bir meyve türü olarak kazandırdığı maviyemişte böyle bir araştırma yapmam için bana yol gösteren, her türlü bilgi ve desteğini esirgemeyen değerli danışman hocam Prof. Dr. Hüseyin ÇELİK'e sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Eğitim hayatım boyunca maddi ve manevi desteklerini esirgemeyen, her zaman yanımda olan, hiçbir fedakârlıktan kaçınmayan, benim bugünlere gelmemde en büyük katkıları olan biricik annem, babam ve ablama sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Yüksek lisans eğitimim boyunca bilgi ve desteklerini gördüğüm bölüm hocalarıma teşekkürlerimi sunarım. Tez çalışmamda yardımlarını esirgemeyen ve bana destek olan çok değerli arkadaşlarıma teşekkür ederim.

İÇİNDEKİLER

	SAYFA NO
ÖZET	I
ABSTRACT	II
TEŞEKKÜR	III
İÇİNDEKİLER	IV
ŞEKİL LİSTESİ	VI
ÇİZELGE LİSTESİ	VII
1. GİRİŞ	1
2. GENEL BİLGİLER	4
3. MATERYAL VE YÖNTEM	12
3.1. Materyal	12
3.1.1. Çay Üzümlü (<i>Vaccinium arctostaphylos</i> L.)	12
3.1.2. Çoban Üzümlü (<i>Vaccinium myrtillus</i> L.)	14
3.1.3. Maviyemiş (<i>Vaccinium corymbosum</i> L. Cv. Toro)	16
3.2. Yöntem	18
3.2.1. Tohum Eldesi	18
3.2.2. Tohumların Soğukta Bekletilmesi	18
3.2.3. Giberellik Asit (GA ₃) Uygulaması	18
3.2.4. Tohum Ekimi	18
3.2.5. Haftalara Göre Çıkış Oranlarının Belirlenmesi	20
3.2.6. Fidelerin Şaşırtılması	20
3.2.7. Yaşayan Bitki Sayısının Belirlenmesi	22
4. BULGULAR	23
4.1. Maviyemiş (<i>Vaccinium corymbosum</i> L. Cv. Toro)	23
4.1.1. Çıkış Oranı (%) ve % 50 Çıkış Süreleri	23
4.1.2. Şaşırtılan Bitki Oranı (%)	24
4.1.3. Yaşayan Bitki Oranı (%)	25
4.1.4. Haftalara Göre Çıkış Oranı (%)	26
4.2. Çay üzümü (<i>Vaccinium arctostaphylos</i> L.)	30
4.2.1. Çıkış Oranı (%) ve %50 Çıkış Süreleri	30
4.2.2. Şaşırtılan Bitki Oranı (%)	31
4.2.3. Yaşayan Bitki Oranı (%)	32
4.2.4. Haftalara Göre Çıkış Oranı (%)	33
4.3. Çoban Üzümlü (<i>Vaccinium myrtillus</i> L.)	37
4.3.1. Çıkış Oranı (%) ve %50 Çıkış Süreleri	37
4.3.2. Şaşırtılan Bitki Oranı (%)	38
4.3.3. Yaşayan Bitki Oranı (%)	39
4.3.4. Haftalara Göre Çıkış Oranı (%)	40
5. TARTIŞMA	46
5.1. Çıkış Oranı (%)	46
5.2. Şaşırtılan Bitki Oranı (%)	50
5.3. Yaşayan Bitki Oranı (%)	52
5.4. Haftalara Göre Çıkış Oranı (%)	53

6. SONUÇ VE ÖNERİLER	55
7. KAYNAKLAR	57
ÖZGEÇMİŞ	62

ŞEKİL LİSTESİ

	SAYFA NO
Şekil 3.1. Çay üzümü (<i>Vaccinium arctostaphylos</i> L.) bitkisi, yaprak ve çelikleri	13
Şekil 3.2. Çay üzümü (<i>Vaccinium arctostaphylos</i> L.) çiçek tipleri ve meyvesi	14
Şekil 3.3. Çoban üzümü (<i>Vaccinium myrtillus</i> L.) bitki, yaprak ve meyveleri	15
Şekil 3.4. Çoban üzümü (<i>Vaccinium myrtillus</i> L.) bitki, yaprak ve meyveleri	16
Şekil 3.5. Toro maviyemiş (<i>Vaccinium corymbosum</i> L. Cv. Toro) çeşidinin çiçekleri, yaprakları, meyvesi ve bitkisi	17
Şekil 3.6. Çimlendirme tavaşı, asit torf ve ekim öncesi nemlendirme	19
Şekil 3.7. <i>Vaccinium</i> türlerine ait tohumlarının ekimi	19
Şekil 3.8. Asit torfta çimlenme sonrası çıkan <i>Vaccinium</i> çöğürleri	20
Şekil 3.9. <i>Vaccinium</i> tohumlarından meydana gelen çöğürlerin şaşırtılması	21
Şekil 4.1a. Farklı sürelerde soğukta bekletilerek değişik dozlarda GA ₃ uygulanan maviyemiş (<i>Vaccinium corymbosum</i> L. Cv. Toro) tohumlarında haftalara göre çıkış oranı (%)	28
Şekil 4.1b. Farklı sürelerde soğukta bekletilerek değişik dozlarda GA ₃ uygulanan maviyemiş (<i>Vaccinium corymbosum</i> L. Cv. Toro) tohumlarında haftalara göre çıkış oranı (%)	29
Şekil 4.2a. Farklı sürelerde soğukta bekletilerek değişik dozlarda GA ₃ uygulanan çay üzümü (<i>Vaccinium arctostaphylos</i> L.) tohumlarında haftalara göre çıkış oranı (%)	35
Şekil 4.2b. Farklı sürelerde soğukta bekletilerek değişik dozlarda GA ₃ uygulanan çay üzümü (<i>Vaccinium arctostaphylos</i> L.) tohumlarında haftalara göre çıkış oranı (%)	36
Şekil 4.3a. Farklı sürelerde soğukta bekletilerek değişik dozlarda GA ₃ uygulanan çoban üzümü (<i>Vaccinium myrtillus</i> L.) tohumlarında haftalara göre çıkış oranı (%)	42
Şekil 4.3b. Farklı sürelerde soğukta bekletilerek değişik dozlarda GA ₃ uygulanan çoban üzümü (<i>Vaccinium myrtillus</i>) tohumlarında haftalara göre çıkış oranı (%)	43

ÇİZELGE LİSTESİ

	SAYFA NO
Çizelge 4.1. Farklı sürelerde soğukta bekletilerek değişik dozlarda GA ₃ uygulanan maviyemiş (<i>Vaccinium corymbosum</i> L. Cv. Toro) tohumlarındaki çıkış oranı (%)	24
Çizelge 4.2. Farklı sürelerde soğukta bekletilerek, değişik dozlarda GA ₃ uygulanan maviyemiş (<i>Vaccinium corymbosum</i> L. Cv. Toro) tohumlarından elde edilen bitkilerde şaşırtılan bitki sayısı (%)	25
Çizelge 4.3. Farklı sürelerde soğukta bekletilen ve değişik dozlarda GA ₃ uygulanan maviyemiş (<i>Vaccinium corymbosum</i> L. Cv. Toro) tohumlarından elde edilen bitkilerde yaşayan bitki oranı (%)	26
Çizelge 4.4. Farklı sürelerde soğukta bekletilen maviyemiş (<i>Vaccinium corymbosum</i> L. Cv. Toro) tohumlarında haftalara göre çıkış oranı (%)	27
Çizelge 4.5. Farklı GA ₃ uygulanan maviyemiş (<i>Vaccinium corymbosum</i> L. Cv. Toro) tohumlarında haftalara göre çıkış oranı (%)	28
Çizelge 4.6. Farklı sürelerde soğukta bekletilen ve değişik dozlarda GA ₃ uygulanan çay üzümü (<i>Vaccinium acrtostaphylos</i> L.) tohumlarındaki çıkış oranı (%)	31
Çizelge 4.7. Farklı sürelerde soğukta bekletilen ve değişik dozlarda GA ₃ uygulanan çay üzümü (<i>Vaccinium acrtostaphylos</i> L.) tohumlarından çimlenerek tam bitkiye döndükten sonra viyollere şaşırtılan bitki sayısı (%)	32
Çizelge 4.8. Farklı sürelerde soğukta bekletilen ve değişik dozlarda GA ₃ uygulanan çay üzümü (<i>Vaccinium acrtostaphylos</i> L.) tohumlarından tam bitkiye dönüşerek viyollere şaşırtılan bitkilerde yaşama oranı (%)	33
Çizelge 4.9. Farklı sürelerde soğukta bekletilen çay üzümü (<i>Vaccinium acrtostaphylos</i> L.) tohumlarında haftalara göre çıkış oranı (%)	34
Çizelge 4.10. Farklı GA ₃ dozu uygulanan çay üzümü (<i>Vaccinium acrtostaphylos</i> L.) tohumlarında haftalara göre çıkış oranı (%)	35
Çizelge 4.11. Farklı sürelerde soğukta bekletilen ve değişik dozlarda GA ₃ uygulanan çoban üzümü (<i>Vaccinium myrtillus</i> L.) tohumlarındaki çıkış oranı (%)	38
Çizelge 4.12. Farklı sürelerde soğukta bekletilerek değişik dozlarda GA ₃ uygulanan çoban üzümü (<i>Vaccinium myrtillus</i> L.) tohumlarından çimlenme sonrası tam bitkiye dönüşen ve viyollere şaşırtılan bitki sayısı (%)	39
Çizelge 4.13. Farklı sürelerde soğukta bekletilen ve değişik dozlarda GA ₃ uygulanan çoban üzümü (<i>Vaccinium myrtillus</i> L.) tohumlarından tam bitkiye dönüşerek viyollere şaşırtılan çöğürlerdeki yaşayan bitki sayısı (%)	40

Çizelge 4.14. Farklı sürelerde soğukta bekletilen çoban üzümü (<i>Vaccinium myrtillus</i> L.) tohumlarındaki haftalara göre çıkış oranı (%)	41
Çizelge 4.15. Farklı GA ₃ uygulamaları yapılan çoban üzümü (<i>Vaccinium myrtillus</i> L.) tohumlarında haftalara göre çıkış oranı (%)	42
Çizelge 4.16. Bazı <i>Vaccinium</i> türleri tohumlarında çıkış, tam bitki ve yaşayan bitki oranlarının soğukta bekletme (+4°C) sürelerine göre değişimi (%)	44
Çizelge 4.17. Bazı <i>Vaccinium</i> türleri torumlarında çıkış, tam bitki ve yaşayan bitki oranlarının GA ₃ dozlarına göre değişimi (%)	45

1. GİRİŞ

Türkiye'nin Kuzeydoğu kesiminde yer alan bazı yabancı orman meyveleri ile aynı familyada bulunan maviyemiş, ılıman iklim kuşağında yetişebilen üzüksü meyvedir. Maviyemiş ormangülü, açelya, funda, turnayemişi ve kekreyemiş gibi türleri de içeren fundagiller (Ericaceae) familyasında yer almaktadır. Maviyemiş olarak türkçemize ve Karadeniz Bölgesindeki asitli topraklara kazandırılan bu meyve dünyada "blueberry" olarak bilinmektedir (Çelik, 2008a). Temel olarak kuvvetli asitli (pH: 4.0-5.2) ve organik maddece zengin toprakları tercih eden maviyemişlerde kültürü yapılan 3 tür olup bunlar yüksek boylu maviyemiş (*Vaccinium corymbosum*), alçak boylu maviyemiş (*Vaccinium angustifolium*) ve tavşan gözü maviyemiştir (*Vaccinium ashei*) (Çelik, 2006). 1906 yılında Amerika Birleşik Devletleri'nde kültüre alınan maviyemiş yetiştiriciliği günümüzde birçok çeşitle sürdürülmektedir. Karadeniz Bölgesi başta olmak üzere (Artvin, Rize, Trabzon, Ordu, Giresun, Gümüşhane, Samsun, Sinop, Kastamonu, Zonguldak, Bolu, Bartın ve Düzce), Marmara Bölgesi (Kocaeli, Sakarya, İstanbul, Kırklareli, Bursa ve Balıkesir) ve Doğu Anadolu Bölgesi (Erzurum-Şenkaya ve Ardahan) florasında bazı *Vaccinium* türleri (*V. vitis-idea*, *V. myrtillus*, *V. uliginosum* ve *V. arctostaphylos*) kendiliğinden yetişmektedir. Adı geçen bölgelerdeki bu meyve türlerinden özellikle çay üzümü (dal likapası, orman likapası) ve çoban üzümü (yer likapası) bölge insanları tarafından çok farklı isimlerle tanınmaktadır.

Maviyemişler (*Vaccinium sp.*) dünya çapında asıl ürünlerden biri haline gelmiştir. Gerek taze tüketim gerekse işlenmiş meyve sanayisi açısından sahip olduğu güçlü pazar, bir yandan üreticilerin yüksek gelir elde etmesini sağlarken diğer yandan üretim alanlarının da hızla artmasını sağlamaktadır. Yüzyılın meyvesi olan maviyemiş, çok farklı alanlarda kullanılabilmekte olup sağlık açısından da son derece yararlıdır ve birim alandan yüksek gelir getirmektedir (Çelik, 2008a).

Maviyemiş, saçak kök miktarı çok fazla olan yüzlek kök yapısına sahip bir bitkidir. Toprak tipine bağlı olarak kökleri 1 metre derine inebilmektedir. Asıl görev yapan kökler toprak tabakasının üstten 25-30 cm'lik kısmında yer alır. Çiçek tomurcukları yaz sonlarına doğru oluşur ve sadece yeni sürgünler üzerinde meydana gelerek, ertesi yıl ilkbaharda sürerek çiçek açarlar. Yaşlı dallar üzerinde sadece yaprak gözleri oluşur. Bu dallar, maviyemişte büyüme, beslenme ve suyun bitkinin yukarı kısımlarına, karbonhidratların ise bitkinin aşağı kısımlarına ulaşmasını sağlar (Çelik,

2005). Maviyemiş dikildikten sonra üçüncü yılda verime yatar. Altıncı yılda optimum verime ulaşan maviyemiş, 30-40 yıl ekonomik olarak verimliliğini sürdürür. Bitki başına verimliliği 4-10 kg arasında olup, dekara 1.5-3 ton ürün verebilmektedirler (Himelrick, 2002). Maviyemiş tarımı için en uygun alanlar, tam güneş alan veya biraz gölge olan, güneye bakan ve hafif meyilli alanlardır. Bu alanlarda drenaj ile hava akımının nispeten iyi olması gerekir. Kuzey-batıya bakan alanlar da maviyemiş yetiştiriciliği için uygundur. Maviyemiş, iyi drenaja sahip, organik madde miktarı % 3'ün üzerinde olan kumlu-tınlı ve asit karakterli topraklarda çok iyi yetişmektedir. Endomikorizal funguslar ile ortakyaşar ve topraktaki fosfor ile potasyumu kolayca alabilirler. Böylece fakir topraklarda da yetişebilmektedirler.

Türkiye'de 40-42° Kuzey enlemleri arasında kalan ve büyük kısmını Karadeniz Bölgesi'nin kapladığı alanlardaki nispeten yüksek rakımlı, asitli ve organik maddece zengin topraklarda kolayca yetişebilmektedir. Dünya maviyemiş üretimi 312 bin ton civarında olup bu üretimde 188,150 ton ile ABD ilk sırada yer almaktadır. Kanada 83507 ton üretim ile ikinci, Polonya ise 9946 tonluk üretimle üçüncü sırada gelmektedir. Henüz dünya istatistiklerine giremeyen Türkiye'nin maviyemiş ekiliş alanları 100 hektarı aşarken üretim 50-60 ton arasındadır (Faostat, 2010).

Maviyemişin insan sağlığı ile beslenmesi üzerine yararı ile ilgili dünya çapındaki bilimsel dergilerde yüzlerce araştırma makalesi yayınlanmıştır. Yapılan araştırmalarda bir bardak maviyemiş meyvesinin 145 g geldiği ve 21 g karbonhidrat, 1 g protein, 0,5 g yağ, 19 mg C vitamini, 145 IU A vitamini ve 85 kalori içerdiği belirtilmektedir. Ayrıca, 100 g yenilebilir maviyemişin % 83'ünün su, % 0,7'sinin protein, % 0,5'nin yağ, %15'inin karbonhidrat, %1,5'inin lif olduğu ve 62 kalori sağladığı saptanmıştır. Günlük 1,5 bardak maviyemiş (145 g) tüketimi ile vücudun ihtiyacı olan tüm antioksidanların temin edilebileceği belirtilmektedir. Çünkü lif, mineral madde ve vitaminler bakımından 1,5 bardak maviyemiş 9 porsiyon meyve sebzeye eşdeğer özellik taşımaktadır (Çelik, 2008b; Neto 2007). Maviyemiş vücutta oluşan serbest radikalleri etkisiz hale getirerek serbest radikallerin olumsuzluğunun önlenmesine yardımcı olmaktadır. Ayrıca bağışıklık sistemi üzerinde olumlu etki yapan yüksek miktarda C ve E ve beta-karoten gibi antioksidant maddeleri içermektedirler (Batu ve Kırmacı, 2006).

Yöre insanının yüzyıllardır aile ihtiyacını gidermek üzere dağlardan topladığı, taze veya reçele, meyve suyuna hatta şaraba işleyerek tükettiği doğal *Vaccinium* türü

meyvelerin yanı sıra kültürü yapılan maviyemiş çeşitleriyle de ticari yetiştiriciliğin ülkemizde yapılması gerekmektedir. 2010 yılı itibariyle Türkiye’de özellikle Karadeniz Bölgesinin doğu kesiminde olmak üzere 100 hektarın üzerinde kapama maviyemiş bahçesi bulunmaktadır. Ancak, organik maviyemiş yetiştiriciliği henüz yenidir. Bölgede doğal olarak yetişmekte olan *Vaccinium* türlerinin yetiştiği alanlara yakın yerlerde veya verimden düşerek sökülen çay ve fındık bahçelerinde kültür maviyemiş çeşitleri ile kurulan ticari bahçeler hızla artmaktadır. Dolayısıyla maviyemiş, Karadeniz Bölgesi çiftçisi için yeni bir tarım kolu ve geçim kaynağı olmaya başlamıştır (Çelik, 2007; Çelik ve ark., 2008).

Vaccinium türleri genellikle çok meyve verir ve yüksek verimliliğe sahiptir. Meyveleri hayvanlar için çekicidir ve bu yüzden *Vaccinium* türlerinin genellikle iyi bir tohum dağılımı olduğu varsayılmaktadır (Ranwala ve Naylor, 2004).

Maviyemişler diğer birçok ılıman iklim meyve türünde olduğu gibi klasik çoğaltma yöntemleriyle de kolayca çoğaltılamamaktadır. Çoğaltmada çok özel yapılar ile özel ortamlar istemektedir (Ağaoğlu, 1986). Ticari olarak sert veya yumuşak odun çelikleri ile çoğaltılmakta olan maviyemişlerin doku kültürü ile çoğaltılmasına 29 yıl önce başlanmasına rağmen bu yöntemin çok pahalı olduğu ve genetik açılımından dolayı büyük farklılıklara sebep olduğu belirtilmektedir (Litwinczuk ve ark., 2005). Maviyemişler ayrıca, aşı ile tohumla, daldırma ile kök sürgünleri ve toprak altı gövdelerle de (rizom) çoğaltılmaktadırlar.

Yapılan bu çalışma ile Karadeniz Bölgesinde asıl ürünlerden biri olmaya başlayan maviyemiş (*Vaccinium corymbosum* L. Cv. ‘Toro’) ile Karadeniz bölgesinin doğusundaki ormanlık alanlar ile yayla kesimlerinde kendiliğinden yetişmekte olan çay üzümü (*Vaccinium arctostaphylos*) ve çoban üzümü (*Vaccinium myrtillus*) tohumlarının çimlendirilmesi üzerine bazı dışsal büyümeyi düzenleyiciler ile soğukta bekletmelerin etkilerinin saptanması amaçlanmıştır.

2. GENEL BİLGİLER

Tohumlardaki dormansinin ortadan kalkması için, sağlam ve canlı tohumların uygun şartlar altında çimlendirilmesi gerekir. Bu durum sıcaklık ile ışık başta olmak üzere birçok çevre faktörleri tarafından etkilenebilmektedir (Sedaghatthoor, 2007). Tohum dormansisi ılıman iklim bitkilerinde yaygın olup tohum gelişimine bağlı olarak erken ve geç dönemde toplanan tohumlarda farklılık göstermekte, çimlenme oranı değişebilmektedir. Öte yandan tohumların dinlenmeden çıkması için gereken soğuklama süre ve derecesi de türlere göre farklılık göstermektedir. Nitekim bazı *Vaccinium* türlerinde meyvelerden çıkarıldıktan hemen sonra ekilen tohumların çimlenme gösterdiği, ancak 3-5°C’de ve 90 gün soğukta katlanan *Vaccinium* türleri tohumlarında çimlenmenin daha yüksek olduğu saptanmıştır. Ayrıca dışsal giberellik asit (GA) uygulamaları da üniform ve erken çimlenme sağlayabilmektedir (Ciordia ve ark, 2006).

Genel bir kural olarak *Vaccinium* tohumlarında çimlenme için birkaç saat ışıktanmaya ihtiyaç vardır (Giba ve ark., 1993). Birçok araştırmacı tarafından kabul edilmese de, bazı *vaccinium* türü tohumlarının çimlenebilmesi için herhangi bir ön uygulamaya ihtiyaç olmadığını belirten Griffin ve Blazich (2011), özellikle alçak boylu maviyemiş (*Vaccinium angustifolium*) tohumlarının meyvelerinden çıkarıldıktan hemen sonra ekilmesi ile çimlenme gösterdiklerini belirtmektedirler. Ancak, 3-5°C sıcaklıkta 90 gün bekletilen *Vaccinium* tohumlarına giberellik asit (GA) uygulandığında çimlenme oranının arttığı, çimlenmenin daha erken ve üniform bir şekilde meydana geldiğini saptamışlardır.

Bazı *Vaccinium* türlerinde soğukta katlama ve değişik kimyasalların tohumların çimlenmesine etkilerini araştıran Ellis ve ark. (1985), tohumların 3 ay katlandıktan sonra dinlenmeden çıktıklarını, potasyum sülfat ile coumarin uygulamalarının çimlenme oranını etkilemediğini, ancak 20 saat süre ile 1000 ppm GA₃’e tabi tutulan maviyemiş tohumlarının ışık altındaki çimlenme oranının arttığını ortaya koymuşlardır.

Vaccinium corymbosum meyvelerinden çıkardığı tohumları 5-35°C’de çimlendiren Sherstenikina ve Zaranchuk (1985), çimlenme oranının 20-30°C’de %5-7 arasında değiştiğini, aynı tohumların 3-4°C’ de 2-3 hafta katlandıktan sonra çimlenme oranının %40-45’e yükseldiğini de belirtmektedirler.

Üç yıllık bir çalışma yapan Butkene (1989), en yüksek çimlenme oranı (%95.2) ve çimlenme enerjisini (%51.1) olgunlaşan meyvelerden alındıktan hemen sonra ekilen

Vaccinium corymbosum tohumlarında elde etmiş, ancak 2 yıl boyunca 5-7°C’de tutulan tohumların kalitelerini koruduğunu saptamıştır.

Yüksek boylu maviyemiş tohumlarının çimlenmesi üzerine GA₃ ve BA uygulamalarının etkisinin araştırıldığı bir çalışmada, Flordablue çeşidi tohumlarına 0, 2.6, 5.2, 10.4 ve 20.8 mM GA₃, 0, 0.4, 2.2 veya 4.4 mM BA ve iki büyüme düzenleyici birlikte 24 saat uygulanmış ve 21 ve 40°C arasındaki sıcaklıklarda, mistleme altında çimlendirilmiştir. En yüksek çimlenme yüzdesi 10.4 mM GA₃ + 0.4 veya 2.2 mM BA uygulamasından elde edilmiştir (Dweikat ve Lyrene, 1989).

Oxycoccus macrocarpon ve *Vaccinium vitis-idea* tohumlarının çimlenme gücü ve bitkilerin büyümesi üzerine ışınların etkisinin araştırıldığı bir çalışmada, 270 gün ve 4°C’de katlanan *Oxycoccus macrocarpon* ve *Vaccinium vitis-idea* tohumları gama ışınına maruz bırakıldıktan sonra 23°C’de çimlendirilmiştir. Denemedeki çimlenme oranları *O. macrocarpon*’da % 87 ve *V. vitis-idea*’ da % 91 olmuştur (Ripa ve Audrina, 1993).

Işık, sıcaklık ve büyümeyi düzenleyicilerin çay üzümü (*Vaccinium arctostaphylos*) tohumlarının çimlenmesi üzerine etkilerini araştıran Giba ve ark. (1993), bu türe ait tohumların ışık altında çimlendiğini ve ortalama sıcaklığın 19-25°C olması gerektiğini ifade etmiştir. Çoban üzümü (*Vaccinium myrtillus*) tohumlarının karanlıkta %0.5 çimlenme gösterebildiğini belirten Giba ve ark. (1995) ise 9 gün süre ile doğrudan kırmızı ışığın tohumlarda %90 çimlenme sağladığını, 2 gün sürekli kırmızı ışığın ise tohumlarda %50 çimlenme sağladığını saptamıştır.

Çok zor çimlenen alçak boylu maviyemiş (*Vaccinium angustifolium* Ait.) tohumlarına farklı sürelerde (0, 1, 5, 10, 15, 20 dk.) değişik KOH (0, 2.5, 5.3, 7.6 M) uygulayan Gao ve ark. (1998) tohumları 10°C ve 14 saat ışık altında çimlendirmiş ve çimlenme ile çıkış oranı üzerine sadece 1 dakikalık uygulamanın etkili olduğunu saptamışlardır.

Targonskii (1998) tarafından yapılan çalışmada *Vaccinium vitis-idea* tohumlarına uygulanacak en iyi işlemin soğukta katlama olduğu ve tohum canlılığının %58.0-64.3 oranında korunduğu ortaya konulmuştur. Yeni hasat edilen tohumlarda çimlenme olmadığını saptayan araştırmacı; 4 ve 7 ay katlanmış tohumlarda sırasıyla %5.7 ve %19.3 oranında çimlemenin olduğunu belirlemiştir.

İsveç’in farklı bölgelerinden topladıkları çoban üzümü (*Vaccinium myrtillus* L.), kekreyemiş (*Vaccinium vitis-idaea* L.) ve bataklık çoban üzümü (*Vaccinium uliginosum*

L.) tohumlarının katlama öncesi ve sonrası çimlenme oranlarını araştıran Baskin ve ark. (2000), başlangıçta çoban üzümü ile kekreyemiş tohumlarında ışık altında 20:10 derecede %62-100, 25:15 derecede çok az (%1-12) ve 15:5 derecede ise hiç çimlenme olmadığını saptamışlardır. 12 veya 20 hafta soğukta katlanan tohumlardaki çimlenmenin ise yükseldiğini saptayan araştırmacılar, soğukta bekletilmeyen bataklık çoban üzümü tohumlarının 15.5°C uygulamasında diğer türlere göre daha hızlı çimlendiğini de ortaya koymuşlardır. Ayrıca, 9 gün boyunca 24 saat içinde 1 saat kırmızı ışık alan çoban üzümü tohumlarındaki ortalama çimlenme düzeyinin %90 civarında olduğunu da saptamışlardır.

Özcan (2000), kivi tohumlarına değişik uygulamaların çimlenme üzerine etkisini araştırdığı çalışmada, Hayward çeşidine ait tohumları 4°C'de buzdolabında ve meyve içerisinde 0°C'de soğuk hava deposunda muhafaza ederek değişik dozlarda GA₃ (2000, 4000, 6000 ppm) uygulamaları yapmıştır. Denemede en iyi sonuçlar 0°C'de meyve içerisinde muhafaza edilen ve 4000 ile 6000 ppm GA₃ uygulanan tohumlarda elde edilmiştir.

Katlamanın *Vaccinium membranaceum* tohumlarının çimlenmesi üzerine etkisinin araştırıldığı bir çalışmada, 1-3°C'de 14 ve 28 günlük yapılan katlamada tohumların en üst düzeyde çimlenme yüzdesinde az bir miktar artış görülmüştür. 14 ve 56 günlük katlamalarda çimlenmenin geç başladığını gözlemleyen araştırmacı, çimlenme için yapılan katlamanın çok fazla önemi olmadığını saptamıştır (Barney ve ark. 2001).

Shafii ve Barney (2001), hava ile kurutma ve soğuk hava deposunun siyah huckleberry tohumlarına etkilerini belirlemek için yaptıkları çalışmada meyvelerden çıkarılan tohumları 7 gün havada kuruttuktan sonra 1 ya da 7 yıl süre ile 2-3°C'de saklayarak 7 gün süreyle çimlenmelerine bakmışlardır. Çimlenme zamanı, çimlenmenin % 50 oranındaki gün, çimlenme oranı indeksi ve maksimum çimlenme yüzdelerinin tahmin edildiği bir lojistik büyüme eğrisi kullanılarak modellenmiştir ve 7 gün süre ile ortam havasında kurutmanın maksimum çimlenme yüzdesini %50 ila %73 oranında azalttığı saptamışlardır.

Maviyemiş tohumlarının kullanıldığı bir çalışmada 3°C' de 5 ay katlama, meyveleri 18-20°C' de bekletme, tohumları 18-20°C' de 1 yıl bekletme ve ekim öncesi 3°C'de 4 ay katlama uygulamaları yapılmıştır. Şubat ayında pH'sı 4.0 olan torfa ekilen

tohumlarda katlama uygulamasının çimlenme oranını %25 arttırdığı belirlenmiştir. (Paal, 2002).

Işığa maruz kalma, yüzey sterilizasyonu ve fungusit uygulamalarının tohumların çimlenmesi üzerine etkilerinin araştırıldığı bir çalışmada tam karanlıkta tohumların yaklaşık % 2'sinin çimlendiği, 24 saatlik ışığın ise bu oranı % 33.4'e, günlük 12 saat olmak üzere 77 gün boyunca ışıklandırma ise bu oranı ortalama % 78.6'ya çıkardığı saptanmıştır (Barney, 2003).

Hayward ve Bruno kivi çeşitlerinin buzdolabı ve oda koşullarında muhafaza edilen tohumları, 22°C' de 2 yıl süreyle çimlenme oranları incelenmiştir. İlk yıl oda koşullarında muhafaza edilen Hayward tohumları %77.33 oranında, buzdolabında muhafaza edilenler ise %85 oranında çimlenme gösterirken, Bruno tohumları çok düşük oranda çimlenmiştir. İkinci yıl ise oda koşullarında muhafaza edilen Hayward tohumları %75, Bruno tohumları %80, buzdolabında muhafaza edilen Hayward tohumları %90, Bruno tohumları %99.66 çimlenme göstermiştir (Özdemir ve Kaplankıran, 2003).

İskoçya'nın doğu Grampian dağlarından toplanan *V. myrtillus* meyvelerinin tohumlarıyla çalışma yapan Ranwala ve Naylor (2004), küçük tohumların çimlenmediğini, fakat büyük tohumlarda laboratuvar testlerinde % 80'nin üzerinde çimlenme gerçekleştiğini saptamışlardır. Tohumlar 1 yıl yaşama gücünü kaybetmeden soğukta bekletilebilmiş ve çimlenmenin 15-24°C arasında meydana geldiği belirlenmiştir.

Soğukta katlamanın (0, 20, 40, 60, 80 ile 100 gün), giberellik asit (GA₃) (0, 250, 500, 1000 veya 2000 mg/l) uygulamaları ile her iki kombinasyonun, karadut tohumlarının çimlenmesi üzerine etkisini belirlemek için yapılan çalışmada, 100 gün süreyle soğukta bekletilen tohumlardaki çimlenmenin % 88 olduğu saptanmıştır. 250 mg/l GA₃ ve 100 gün soğukta bekletme ise tohumların çimlenmesini %96'ya çıkartmıştır (Koyuncu, 2005).

Ciorida ve ark. (2006)'nın yaptığı bir çalışmada çoban üzümü (*Vaccinium myrtillus*) tohumlarının çimlenmesi üzerine GA₃ ve sıcaklığın etkisi incelenmiş ve çimlenme oranlarının %50-91 arasında değiştiği saptanmıştır. Ayrıca, farklı yerlerden gelen tohumlar arasında da belirgin çimlenme farklılıkları olduğu ortaya konulmuştur.

Sıcaklık ve giberellik asit uygulamalarının kivi tohumlarının çimlenmesi üzerine etkisinin araştırıldığı bir çalışmada 3 GA₃ konsantrasyonu (kontrol, 2000, 4000 ve 6000 ppm), turba yosunu, humus+perlit veya toprak karışımları ile 20, 25, 30 ve 35°C alttan

ısıtma sıcaklıkları denenmiştir. Tüm sıcaklıkların tohumların çimlenmesi üzerine önemli etkileri olduğu, tohumların 35°C'lik alttan ısıtmada en üst düzeyde çimlenme (%99.17) gösterdiği tespit edilmiştir (Çelik ve ark., 2006).

Fischer ve ark. (2007), Bluegem, Powderblue ve Bluebelle maviyemiş çeşitlerinden aldıkları tohumları 0, 30, 60 ve 90 gün soğukta beklettikten sonra 0, 100, 200 ve 300 ppm giberellin ve promalin uygulamışlardır. 200 ppm giberellin uygulamasında çimlenme oranının en yüksek olduğunu saptayan araştırmacılar, Bluebelle tohumlarında en yüksek ölü tohum oranının olduğunu saptamışlardır.

Andean maviyemiş (*Vaccinium meridionale* Swartz) tohumlarının çimlendirilmesi üzerine indolasedik asit, giberrelik asit ve potasyum nitratın etkilerini değerlendirmek için yapılan bir çalışmada, tohumlar meyve içerisinde ve meyvelerden çıkarılarak saklandığında canlılık oranları sırası ile %70 ve %82, 35. günde çimlenmesi ise %29 ve %38 düzeyinde olduğu saptanmıştır. Tohumlara 200-500 mg potasyum nitrat ve giberrelik asit uygulandığında çimlenme, meyvelerden çıkarılarak saklanan tohumlarda %32, meyve içerisinde saklanan tohumlarda sırası ile %31 ve %38 oranında artmıştır. Fakat indolasitik asit uygulamasının Andean maviyemiş tohumlarının çimlenmesinde hiçbir etkisinin olmadığı saptanmıştır (Magnitskiy ve Ligarreto, 2007).

Çay üzümü (*Vaccinium arctostaphylos*) tohumlarının çimlenmesi ve tohum dormansisi üzerine yapılan bir çalışmada dormansi periyodundan çıkmış tohumların ışık ve karanlık dönüşümlerinde çimlendiği ve mutlak karanlıkta çimlenmediği tespit edilmiştir. Ayrıca tohum dormansisi testlerinde *Vaccinium arctostaphylos* tohumlarının 15-90 gün soğukta bekletmeyle dinlenmeden çıktığı ve en iyi sonucun 90 gün soğukta bekletmeden elde edildiği belirtilmektedir (Sedeghatoor, 2007).

Diospyros kaki ve *Diospyros lotus* tohumlarına farklı uygulamaların ve ortamların çimlenme süresi ile çimlenme oranları üzerine etkilerinin araştırıldığı bir çalışmada, her iki türde de 24 saat 1000 ppm GA₃ uygulanarak ve toprak+kum+çiftlik gübresi içeren ortama ekilen tohumların daha erken çimlendiği tespit edilmiştir. *Diospyros kaki* tohumlarındaki çimlenme oranı %68.73 iken *Diospyros lotus* tohumlarında ise bu oran %84.29 olarak gerçekleşmiştir (Toplu, 2007).

Gökbayrak ve ark. (2007)'nin yaptığı bir çalışmada Hayward (*Actinidia deliciosa*) çeşidine ait yelpaze ve standart tip meyvelerden alınan 35 gün boyunca nemli perlit içerisinde 3-4°C'de katlandıktan sonra tohumlar 5000 ppm GA₃ çözeltisinde 24 saat bekletilerek sonra petri kabında 25±1°C'de çimlendirilmişlerdir. Tohumların

çimlenme oranları standart meyvelerde %30, yelpaze meyvelerde ise % 23 olarak belirlenmiştir.

Hernandez ve ark. (2009), Andean maviyemişinde (*Vaccinium meridionale* Swartz.) 20°C sıcaklıkta dormansinin giderilmesini ve tohumların çimlenmesinin 25°C sıcaklıktan daha yüksek olduğunu kanıtlayan araştırmacılar, 20°C sıcaklıkta beyaz ışık altında 500, 1000 ve 2000 ppm GA₃ uygulamaları yapılan tohumlarda dormansisinin neredeyse tamamen giderildiğini saptamışlardır.

Taze ve kurutulmuş cascade huckleberry tohumlarında yapılan bir çalışmada, 20°C gündüz/13°C gece sıcaklığı ve 12 saatlik ışıklandırma, sırası ile %20 ile %14, oval yapraklı çoban üzümü tohumlarında %54 ile %66 oranında çimlenmeyi arttırdığı Shafii ve ark. (2009) tarafından tespit edilmiştir. Ayrıca, 20°C gündüz/13°C gece sıcaklığında 7 gün hava kuruda kurutulan taze tohumlarda her iki türde de çimlenme oranı etkilenmemiştir. 2-4°C'de soğukta katlanan oval yapraklı çoban üzümü tohumlarında çimlenme oranının artmadığını ve cascade huckleberry tohumlarında ise çimlenmeyi çok az miktarda arttırdığını belirlemişlerdir. 2°C ile 4°C'de 30 ay saklanan cascade huckleberry tohumlarında çimlenme oranı yaklaşık olarak %11 ile %14 arasında düşmüştür. 0 veya 6 ay katlanan tohumlarda da benzer sonuçlar çıkmıştır. Oval yapraklı çoban üzümünde benzer koşullarda 6 veya 30 ay soğukta katlanan tohumlarda çimlenme %3 ile %13 oranında azalmıştır. 500 µm elek aracılığıyla ayrılan tohumlarda çimlenmede cascade huckleberryde %14, oval yapraklı çoban üzümünde %28 oranında artış saptanmıştır (Shafii ve ark., 2009).

Sarı çalı boyası (*Mahonia aquifolia*) tohumlarında dormansi tespiti üzerine çalışma yapan Mavi ve ark. (2009), türün tohumlarında fizyolojik dormansi olması nedeniyle katlamaya ihtiyacın olduğunu belirlemişlerdir. Kağıt arasında 16 hafta katlama sonrasında çimlenme oranının % 40'a ulaştığını saptamışlardır.

Vaccinium myrtillus, *Vaccinium vitis-idea*, *Betula nana*, *Alnus incana*, *Betula pubescens* gibi türlerin tohumlarında yapılan çalışmada, ılık yaz sıcaklarının çimlenmeyi hızlandırdığı tespit edilmiş, fakat çimlenme oranına etki etmediğini saptanmıştır. Optimum çimlenme sıcaklıklarının (20/10°C) çimlenme süresini kısalttığını ve çimlenme oranını arttırdığı belirleyen araştırmacılar çok soğuk kış aylarında toprak sıcaklığının çimlenmeyi geciktirerek çimlenme yüzdesini düşürdüğünü belirlemişlerdir (Milbau ve ark., 2009).

Yang Hong Tao ve ark. (2009)'nın yaptıkları çalışmada, *Vaccinium duclouxii* tohumlarının çimlenmesi üzerine katlama sıcaklığı, süresi ve giberellik asit (GA₃) konsantrasyonları ile uygulama zamanını etkisini araştırmışlardır. Araştırmacılar, farklı sıcaklık uygulamalarının çimlenme oranı üzerinde belirgin farklılıklar gösterdiğini, fakat farklı katlama sürelerinin çok önemli olmadığını saptamışlardır. En elverişli çimlenme sıcaklığının 15-30°C, optimum sıcaklığın ise 25°C olduğunu, maksimum çimlenme oranının %50.67 oranında olduğunu tespit etmişlerdir. 100 ml/l'lik GA₃ uygulama süresinin uzatılması ile çimlenme oranının arttırıldığını, 1000 ml/l'lik GA₃ uygulama süresinin uzatılmasının çimlenme oranını düşürdüğünü, dolayısıyla uygun GA₃ işlemlerinin *V. duclouxii* tohumlarında çimlenme oranını yükselttiğini saptamışlardır.

Sedaghatthoor (2010), *Vaccinium arctostaphylos* L. tohumlarında dormansisinin kırılması üzerine 0, 500 ve 1000 ppm GA₃, 0, 10 ve 100 ppm etilen ve 1, 4, 8 ve 12 hafta soğukta bekletme uygulamalarından en iyi sonucu %50 çimlenme ile 1000 ppm GA+0 eth+8 hafta katlama ve 1000 ppm GA+10ppm eth+8 hafta katlamadan elde edildiğini saptamıştır.

Komaletdinova (2010), *V. uliginosum* x *V. vitis-idea*'nın tohumları çimlendirmeden önce 2-4°C 'de 1-3 ay boyunca katlanmıştır. Katlama boyunca mikroorganizmalar tarafından en üst düzeyde etkilenen tohumların *V. uliginosum* L.'nin bulunduğu kirli bölgelerden kaynaklandığı görülmüştür. Çok kirli bölgelerdeki tohumların çimlenmesi, kirli olmayan ormanlardaki çimlenmeye göre *V. vitis-idea* %45, *V. uliginosum* %8 ve *V. myrtillus* %21 azalma gösterirken en az çimlenme çok kirli topraklardan toplanan tohumlardan elde edilmiştir.

Griffin ve Blazich (2011), giberellik asit uyguladıkları *Vaccinium* tohumlarındaki çimlenmenin hem ışıklı hem de ışısız ortamda arttığını saptamışlardır. Yüksek boylu maviyemiş (*Vaccinium corymbosum*) tohumlarına 900 ppm GA₃ uygulayan araştırmacılar çimlenme oranının %50 olduğunu, ancak kontrol uygulamasında 4 hafta sonra bu oranının sadece %4 olduğunu saptamışlardır. Araştırmacılara göre GA₃ konsantrasyonunun artması yüksek boylu maviyemiş tohumlarının çimlenmesini önemli derecede arttırmamış, bu durum tavşangözü maviyemiş (*Vaccinium ashei*) tohumlarında da görülmüştür.

Ahadzadeh ve Zaeizadeh (2011), turnayemişi tohumlarının çimlendirilmesi için meyve ve tohum üzerinde 10 farklı uygulama yapılarak uygun çoğaltma metotları ve

gen kaynaklarının korunmasını amaçlamışlardır. İlk olarak tohum çimlenmesini önleyen maddeleri, ikinci olarak da soğuk faktörünün tohum çimlenmesi üzerine etkilerini göstermek isteyen araştırmacılar, doğal soğuk uygulaması olmasına rağmen çimlenmeyi önleyen asit maddelerinin yıkanmasını önermektedirler.

Arctostaphylos patula tohumlarını 4 saat sülfirik asitte beklettikten sonra yıkayıp nemli kum içinde 2-3°C’de 90 gün katlayıp 20-30°C’de çimlendiren Belcher (2011), 14. ve 35. günlerde sayım yapmış ve ortalama çimlenmeyi %20 olarak saptamıştır. *Vaccinium angustifolium* Aiton tohumlarına 60 gün 3-5°C’de ön soğutma uygulaması yapan araştırmacı 20-30°C’de çimlendirmeye aldığı tohumlarda 7. ve 35. günlerde sayım yaparak, çimlenme ortalamasının % 50-60 arasında olduğunu, *Arctostaphylos uva-ursi* L. Sprengel tohumlarında ise 60 gün 5 ve 25°C’de beklettikten sonra 25°C’de çimlendirerek çimlenme oranının %40-60 arasında olduğunu belirlemiştir.

Çelik (2011), maviyemiş (*Vaccinium corymbosum* L. Bluecrop), çay üzümü (*Vaccinium arctostaphylos* L.) ve çoban üzümü (*Vaccinium myrtillus* L.) tohumlarında çıkış üzerine GA₃ ve soğukta bekletmenin etkisini araştırmıştır. En yüksek çıkış oranları maviyemişte %77.00 ile katlamaya alınmamış ve 2000 ppm GA₃ uygulanmış tohumlarda, çay üzümünde 6 ay soğukta katlanan ve GA₃ uygulanmamış tohumlarda %47.00 ve çoban üzümünde 4 ay soğukta katlanan ve GA₃ uygulanmayan tohumlarda %12.00 olarak saptanmış ve çimlenme oranlarının düşüklüğünü ışıksızlığa bağlamıştır.

Demiral ve ark. (2011), 15 yaşındaki jojoba (*Simmondsia chinensis* L.) bitkilerinden aldıkları tohumlara 24 saat süre ile GA₃ (500 ve 1000 ppm) uygulanmıştır. En yüksek çimlenme oranı (%100) 500 ve 100 ppm GA₃ uygulanarak torf+perlit ortamında çimlendirilen tohumlardan elde edilmiştir.

3. MATERYAL VE YÖNTEM

3.1. Materyal

Karadeniz Bölgesinde asıl ürünlerden biri olmaya başlayan maviyemiş ile bölgedeki ormanlık alanlar ile yayla kesimlerinde kendiliğinden yetişmekte olan çay üzümü ve çoban üzümü tohumlarının çimlendirilmesi üzerine bazı dışsal büyümeyi düzenleyiciler ile soğukta bekletmelerin etkilerinin araştırıldığı bu çalışmada, Trabzon ili Hayrat ilçesi 300 m rakımda organik olarak yetişmekte olan ‘Toro’ yüksek boylu maviyemiş çeşidi (*Vaccinium corymbosum* L.) ile Doğu Karadeniz Bölgesinde 800-1200 m rakımlarındaki ormanlık alanlarda yabani olarak yetişmekte olan çay üzümü (*Vaccinium arctostaphylos* L.) ve 1200 m’nin üzerindeki yayla kesimlerinde yabani olarak yetişen çoban üzümü (*Vaccinium myrtillus* L.) populasyonundan toplanan meyvelerden çıkarılan tohumlar kullanılmıştır.

Türkiye Florasını yazan Davis’e (1978) göre Karadeniz Bölgesi ile kısmen de olsa Marmara ve Trakya Bölgelerinde bazı *Vaccinium* türleri doğal olarak yetişmektedir. Doğu Karadeniz Bölgesi, özellikle de asitli toprakların bulunduğu illerde deniz seviyesinden yayla kuşağına kadar bazı *Vaccinium* türleri çok yoğun bir yayılım göstermekte ve yerel halk tarafından yüzyıllardır tüketilmektedir. Bu türlerden en yaygın olanları çay üzümü ile çoban üzümü olup, bölgede likapa adıyla bilinmektedirler.

3.1.1. Çay Üzümü (*Vaccinium arctostaphylos* L.)

Doğu Karadeniz Bölgesindeki illerde yaygın olmak üzere orta ve Batı Karadeniz Bölgesinde daha az yaygın olan bu tür Trakya Bölgesindeki bazı illerde de doğal olarak yetişme alanı bulmaktadır. Çay üzümü (*Vaccinium arctostaphylos* L.) bölge insanı tarafından “anadolu otu”, “avcı üzümü”, “mehobah”, “libade”, “lifar”, “lifor”, “ligarba”, “likaba”, “likapa”, “likarba”, “orman liforu”, “orman ligarbası”, “peygamber üzümü”, “Trabzon çayı” adlarıyla bilinir. Bu türün yaşam alanında; Artvin, Rize, Trabzon, Ordu, Giresun, Samsun, Kastamonu, Zonguldak, Bartın, Sinop, Adapazarı, İzmit, İstanbul, Balıkesir, Bursa ve Kırklareli yer alır. İngilizce’de “Caucasian whortleberry” adıyla bilinen ve kültürü yapılmayan bu tür doğadan toplanarak yerel insanların ihtiyaçları için

taze meyve, reçel, marmelat, kuru meyve veya meyve suyu olarak tüketilmektedir (Çelik, 2008b).

Çok yıllık çalılara sahip olan çay üzümünün meyvesi, yaprakları ve genç sürgünleri değerlendirilmektedir. Öyle ki Trabzon ve Rize civarındaki bitkilerinin yaprakları Osmanlı İmparatorluğu döneminde çay olarak değerlendirilirken günümüzde Ordu ve Giresun illerinde taze sürgünleri çorba yapımında kullanılmaktadır. Ormanlık alanlarda 2-3 metre boylanabilen çay üzümü, koyu kırmızı, yeşil ve lekeli/lekesiz düz sürgünlere sahiptir. Çalı formunda büyüme gösterir ve yayılıcıdır. Ormanlık alanlarda yaşayan yabani hayvanlar ile kuşlar için ideal bir besin kaynağıdır. Yaprakları büyük, yeşil renkte, parlak ve kenarları düz olup sonbaharda kırmızı veya mor renk alırlar. Beyaz, kırmızı, pembe çizgili, çan şeklindeki çiçekleri sürgünlerin uçlarında veya yan dallarda oluşur. Erselik çiçek yapısına sahiptir ve böceklerle tozlanır. Bir salkımda 3-5 meyve meydana gelir. Yıl içinde farklı zamanlarda çiçek açan tipleri vardır. Meyve renkleri siyah, mor, hatta mavimsi olabilir ve bazılarında pus tabakası son derece yoğunudur. Yüzyıllardır doğal ortamda ve tohumlarla çoğalan çay üzümünde çok zengin bir tip çeşitliliği vardır. Öyle ki bu genetik zenginlik meyve rengi, meyve şekli, çalı tipi, boyu, rengi ve yapraklarda da kendini göstermektedir (Şekil 3.1 ve 3.2) (Çelik, 2008a).

Denemede kullanılan tohumlar 2010 yılı Ağustos ayında Artvin Arhavi yöresinde doğal olarak yetişmekte olan çay üzümü bitkilerinden toplanan meyvelerden alınmıştır.



Şekil 3.1. Çay üzümü (*Vaccinium arctostaphylos* L.) bitkisi, yaprak ve çelikleri (Foto: H. Çelik, Orijinal)



Şekil 3.2. Çay üzümü (*Vaccinium arctostaphylos* L.) çiçek tipleri ve meyvesi (Foto: H. Çelik, Orijinal)

3.1.2. Çoban Üzümü (*Vaccinium myrtillus* L.)

Karadeniz Bölgesinin genelde yüksek yayla kesimlerinde ormangülü, yayılcı ardıç ile birlikte saf olarak veya gruplar halinde ve kayalıkların etrafında büyüyen bir türdür. Avrupa'daki birçok ülkede bulunan bu türe “bilberry”, “alpine bilberry” veya “european blueberry” denilmektedir. Türkiye’de orman kuşağının üzerinde, yer yer saf çam alanlarının aralarındaki boş alanlarda ve yaylalarda gruplar halinde yayılım gösteren bu tür rizomları ile bulunduğu alanı kaplamaktadır. Çoban üzümü (*Vaccinium myrtillus* L.) halk arasında “çalı çiçeği”, “gara girlik”, “kuş üzümü”, “hencoyık”, “lifora”, “liforza”, “yaban mersini”, “yayla liforu”, “yayla likaparası”, “yer ligarbası”, “yer liforu” adlarıyla bilinir. Bu türün yaşam alanında; Artvin, Trabzon, Ordu, Kastamonu-Ilgaz Dağı, Bursa-Uludağ, Balıkesir illeri yer alır (Çelik, 2008c).

Çoban üzümü, çok yıllık, 10-60 cm boyunda, bodur ve ince çalılara sahiptir. Yayılcı-sürünücü ve çok yoğun bir rizom sistemi oluşturur. Üçgen şekilli olan gövdesi yeşil renkte olup düz ve tüysüzdür. Yaprakları kışın dökülür, sürgün üzerinde almasıklı dizilirler ve yaprak sapı kısadır. Yaprak ayası geniş-eliptik veya oval olup 6-18 mm

genişliğinde ve 10-30 mm uzunluğundadır. Yaprak ucu dar veya geniş olabilir. Ancak dip kısmı yuvarlaktır. Yaprak kenarları girintili-çukuntılı ve dişli olup ayası parlak yeşil renkte iken alt yüzü seyrek beze gibi belirgin damarlarla kaplıdır. Çiçekleri yaprak koltuğunda tek tek veya ikişerli olarak oluşur ve 2 brakte içerir. Çiçekleri kusursuz, 4-7 mm genişliğinde ve 3-5 mm uzunluğunda olup simetriktr. Çiçeklerinde 5 lob bulunur ve kaliks lobları çok kısa veya yoktur. Taç yaprakları soluk yeşil renkte veya beyaz, pembe renkli olup uç kısımları dışa kıvrık ve küreseldir. 10 adet stamen (erkek organ) içerir, dişi organ pürüzsüz ve tepe kısmı açıklıkla sonlanmaktadır. Meyveleri üzümşü, küresel-yuvarlak, 5-9 cm çapında, mavi-siyah renkte, hafif mat mavimsi ve 1 mm çapında olan yeşilimsi-kahverengi birçok çekirdek içermektedir. Kuru meyveleri koyu mavi renktedir. Kromozom sayısı $2n=24$ olup kendine verimli ve/veya yabancı tozlanan bir tür olup rizomlarıyla, tohum veya vegetatif olarak çoğaltılmaktadır (Şekil 3.3) (Çelik, 2008a).

Denemede kullanılan çoban üzümü tohumları 2010 yılı Ağustos ayında Artvin ili Kafkasör üzerindeki Genya Dağı yaylasında doğal olarak yetişmekte olan çoban üzümü bitkilerinden toplanan meyvelerden alınmıştır.



Şekil 3.3. Çoban üzümü (*Vaccinium myrtillus* L.) bitki, yaprak ve meyveleri (Foto: H. Çelik, Orijinal)



Şekil 3.4. Çoban üzümü (*Vaccinium myrtillus* L.) bitki, yaprak ve meyveleri
(Foto: H. Çelik, Orijinal)

3.1.3. Maviyemiş (*Vaccinium corymbosum* L. cv. Toro)

Dik ve kuvvetli gelişme gösteren çalılara sahip bir çeşit olup verimliliği yüksektir. Taneleri orta irilikte, sert, açık mavi renkte, sap çukuru yara izi küçük ve tatlıdır. İki hasatta toplanabilecek şekilde konsantre olgunlaşma özelliğine sahiptir. Sanayi ve taze tüketim amaçlarına uygun bir çeşittir. Soğuklara karşı dayanıklılığı yüksektir (Şekil 3.4) (Çelik, 2008b).

Maviyemiş saçak kök miktarı çok olan yüzlek kök yapısına sahip bir bitkidir. Çiçek tomurcukları yaz sonlarına doğru oluşur ve sadece yeni sürgünler üzerinde meydana gelerek, ertesi yıl ilkbaharda sürerek çiçek açarlar. Maviyemişlerde sürgün büyümesi fışkırma (flaş) şeklinde olup önce vegetatif gözde hızlı bir büyüme meydana gelir ve ardından sürgün ucu kuruyarak büyümesi durur. Çiçek gözleri sürgün ucundan itibaren oluşmaya başlar. Maviyemiş bitkisinin genç sürgünleri, yassı ve çizgili iken, yaşlı dallar daire şeklindedir. Sürgün üzerindeki gözler, yaprak gözü (yassı, sivri uçlu ve küçük) ve çiçek gözü (yuvarlak, küt uçlu ve şişkin) şeklinde meydana gelmektedir. Çiçekleri beyaz ve krem renğinde olup, 1 yaşlı sürgünlerin tepe kısımlarına yakın

bölgelerde 1-16 adet salkım meydana gelirler ve ters dönmüş semaver şeklinde ve çok kısa saplıdırlar. Çiçekler 5 taç yaprak, 5 çanak yaprak, 10 erkek organ ve 1 dişi organ içerir (Çelik, 2005).

Denemede kullanılan maviyemiş tohumları 2010 yılı Temmuz ayında Trabzon ili Hayrat ilçesinde Nuhoglu Vakfı tarafından 2006 yılında tesis edilmiş olan organik maviyemiş bahçesindeki Toro çeşidinden toplanan meyvelerden alınmıştır.



Şekil 3.5. Toro maviyemiş (*Vaccinium corymbosum* L. Cv. Toro) çeşidinin çiçekleri, yaprakları, meyvesi ve bitkisi

3.2. Yöntem

3.2.1. Tohum Eldesi

Çimlendirme denemesinde kullanılacak olan tohumların meyveleri süzgeç içerisinde sıkılarak meyve eti ve kabuğundan akarsu yardımı ile ayrılması sağlanmıştır. Daha sonra ıslak tohumlar kuruyana kadar oda koşullarında bekletilmiştir. Kuruyan tohumların içerisinde bulunan kabuk artıkları ve diğer yabancı maddeler temizlendikten sonra iri tohumlar ile ufak tohumlar ayrılarak çimlendirme için iri tohumlar kullanılmıştır. Bu tohumlar tek tek sayılarak her bir türden 100 tohum içeren 75 poşet olacak şekilde toplam 225 tane tohum örneği hazırlanmıştır. Bu tohumlar kilitli polietilen torbalara konulmuştur.

3.2.2. Tohumların Soğukta Bekletilmesi

Tohumlar meyvelerden çıkarılıp oda şartlarında ve ışıksız ortamda kurutulduktan sonra kilitli polietilen torbalara içersine konulup +4°C'de saf su, 30, 60, 120 ve 180 gün boyunca katlamaya alınmıştır. Katlama süreleri dolan tohumlar buzdolabından çıkarılıp oda şartlarında karanlık bir ortamda bekletilmiştir.

3.2.3. Giberellik Asit (GA₃) Uygulaması

Katlamadan çıkarılan tohumların kilitli polietilen torbalara ince delikler açılmış 0, 100, 500, 1000 ve 1500 ppm GA₃ çözeltilerinin içersine daldırılmıştır. Tohumlar hafif olduğu için yüzeye çıkmaması için üzerine ağırlık konularak 24 saat boyunca GA₃ içerisinde bekletilmiş ve süre dolduktan sonra ekim yapılmıştır.

3.2.4. Tohum Ekimi

Denemede kullanılacak olan tohumlar 22°C alttan ısıtma sıcaklığına sahip tavalardaki 10 cm kalınlığında asit torfun yüzeyine ekilmiştir.



Şekil 3.6. Çimlendirme tavaşı, asit torf ve ekim öncesi nemlendirme

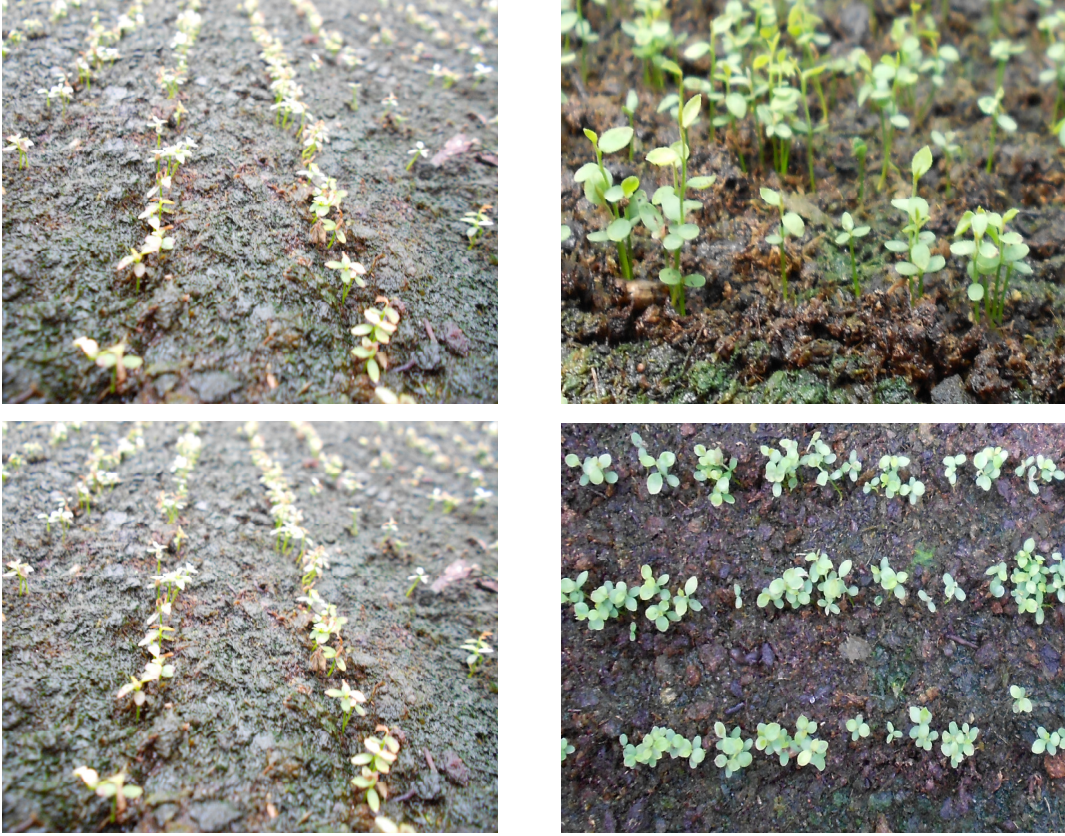
Tohumlar 22°C alttan ısıtma sıcaklığına sahip tavalardaki asit torfun yüzeyine ince çubuk yardımıyla açılan çizilere ufak bir karton yardımıyla 3 tekerrürlü ve her tekerrürde 100 tohum olacak şekilde yüzeye ekilerek serada doğal ışıktaki (gece-gündüz) ve mistleme sulama sistemi altında çimlenmeye bırakılmıştır. Deneme tesadüf bloklarında bölünmüş parseller deneme desenine göre 3 tekerrürlü olarak kurulmuştur. Buna göre her bir *Vaccinium* türü kendi içinde ayrı ayrı olmak üzere soğukta bekletme ve GA₃ uygulamaları yönünden incelenmiştir (Şekil 3.7).



Şekil 3.7. *Vaccinium* türlerine ait tohumlarının ekimi

3.2.5. Haftalara Göre Çıkış Oranlarının Belirlenmesi

Ekilen tohumlarda çıkışlarının belirlenmesinde kotiledon yaprakların ilk görüldüğü tarih dikkate alınmıştır. Kotiledon yapraklar görülmeye başladıktan sonra haftada bir olmak üzere 6 hafta boyunca çimlenme yapan tohumlar sayılarak haftalara göre çimlenme belirlenmiştir.



Şekil 3.8. Asit torfta çimlenme sonucu çıkan *Vaccinium* çöğürleri

3.2.6. Fidelerin Şaşırtılması

Altı hafta sonunda çıkış tamamlandıktan sonra bitkiler dört gerçek yapraklı döneme geldiklerinde tavalardan sökülerek 216'lık köpük viyollere tek tek şaşırtılmıştır. Daha sonra her tekerrürdeki bitkiler sayılarak şaşırtılan bitki sayısı bulunmuştur (Şekil 3.8).



Şekil 3.9. *Vaccinium* tohumlarından meydana gelen çöğürlerin şaşırtılması

3.2.7. Yaşayan Bitki Sayısının Belirlenmesi

Çıkış tamamlandıktan sonra viyollere şaşırtılan çöğürler dört hafta sonra bulundukları viyollerde tek tek sayılarak yaşayan bitki sayıları belirlenmiştir.

Denemelerden elde edilen verilerin değerlendirilmesi ve grafiklerin çizilmesinde Microsoft Office 2011 Excel® programı kullanılmıştır. Denemede yüzde olarak saptanan verilere “arcsin $\sqrt{x}$ transformasyonu” uygulanan varyans analizi (ANOVA) bu değerler üzerinden yapılmıştır. Farklı olan ortalamalar arasındaki gerçek farklılıklar ise DUNCAN Multiple Range Test ile test edilmiştir.

4. BULGULAR

Denemede üç farklı *Vaccinium* türüne ait tohumlardaki çıkış oranı, şaşırtılan ve yaşayan bitki oranları (%) ile çıkış oranlarının haftalara göre değişimi, türler bazında aşağıda verilmiştir.

4.1. Maviyemiş (*Vaccinium corymbosum* L. Cv. Toro)

4.1.1. Çıkış Oranı (%) ve % 50 Çıkış Süreleri

Farklı sürelerde soğukta katlanarak değişik dozlarda GA₃ uygulanmış olan maviyemiş tohumlarındaki çıkış oranı (%) Çizelge 4.1’de verilmiştir. Çizelge 4.1’den de görülebileceği gibi katlama süresi GA₃ doz interaksyonu ile katlama süreleri ve GA₃ dozları ortalamaları arasında çıkış oranı bakımından çok önemli farklılıklar olduğu tespit edilmiştir. Nitekim 30 gün soğukta bekletilerek 1500 ppm GA₃ uygulanmış olan maviyemiş tohumlarındaki çıkış oranı (%90.67) ve 30 gün soğuk ve 1000 ppm GA₃ uygulanan tohumlardaki çıkış oranı %90.00 ile en yüksek olduğu tespit edilmiştir. 120 gün katlanan ve GA₃ uygulanmamış olan maviyemiş tohumlarında ise çıkış oranının %40.33 ile en düşük değerde kaldığı belirlenmiştir.

Katlama süreleri dikkate alındığında, 30 gün soğukta bekletilen maviyemiş tohumlarındaki çıkış oranı %79.93 ile en yüksek değerde iken, 120 gün soğukta bekletilen maviyemiş tohumlarında çıkış oranı %55.00 ile en düşük seviyede kalmıştır (Çizelge 4.1). Çizelge 4.1’den de izlenebileceği gibi, soğuklama sürelerinin uzamasıyla maviyemiş tohumlarındaki ortalama çıkış oranlarında genel bir azalma saptanmıştır.

Maviyemiş tohumlarında GA₃’ün çıkış üzerine etkisinin önemli düzeyde olduğu saptanmış, GA₃ dozu arttıkça çıkış oranı artmış ve 1500 ppm doz uygulanan maviyemiş tohumlarında ortalama çıkış oranı %76.47 ile en yüksek değere ulaştığı saptanmıştır. GA₃ uygulanmayan maviyemiş tohumlarında ise çıkış oranının %56.47 ile en düşük seviyede olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.1).

Maviyemiş tohumlarının %50 çıkış sürelerine, soğukta bekletme sürelerinde tüm uygulamalarda 3. haftada tohumların ulaştığı belirlenirken (Çizelge 4.4), GA₃ uygulamalarının etkine bakıldığında 1500 ppm GA₃’ te 2. hafta, 1000 ve 500 ppm GA₃’

te 3. hafta, 100 ppm GA₃'te 4. hafta ve kontrol uygulamasında 6. haftada ulaşıldığı saptanmıştır (Çizelge 4.5).

Çizelge 4.1. Farklı sürelerde soğukta bekletilerek, değişik dozlarda GA₃ uygulanan maviyemiş (*Vaccinium corymbosum* L. Cv. Toro) tohumlarındaki çıkış oranı (%)

SOĞUKTA BEKLETME (Gün)	GA ₃ (ppm)					ORTALAMA
	0	100	500	1000	1500	
0	66.00 bcde*	72.33 bc	73.00 bc	83.33 a	68.67 bcde	72.67 ab**
30	72.33 bcd	71.00 bcde	75.67 b	90.00 a	90.67 a	79.93 a
60	52.00 def	52.67 def	69.67 bcde	75.33 b	74.00 b	64.73 bc
120	40.33 f	53.00 cdef	53.67 cdef	53.67 cdef	74.33 b	55.00 c
180	51.67 def	51.00 ef	70.33 bcde	66.33 bcde	74.67 b	62.80 c
ORTALAMA	56.47 c***	60.00 bc	68.47 ab	73.73 a	76.47 a	

Sütun ve satırlarda aynı harf ile gösterilen ortalamalar arasında fark yoktur (*: P<0.1, LSD%1=6.158; **: P<0.1, LSD%1=6.158; ***: P<0.5, LSD%5=10.330)

4.1.2. Şaşırtılan Bitki Oranı (%)

Farklı sürelerde soğukta katlanarak değişik dozlarda GA₃ uygulanmış olan maviyemiş tohumlarından çıkış tam bitkiye dönüşenler viyollere şaşırtılarak sayıları tespit edilmiş ve şaşırtılan bitki oranı (%) belirlenmiştir (Çizelge 4.2). Çizelge 4.2'den de anlaşılacağı üzere, katlama süresi ve doz interaksyonu, katlama süreleri ve GA₃ dozları arasında şaşırtılan bitki oranı bakımından önemli farklılıklar olduğu saptanmıştır. 30 gün katlama yapılarak 1500 ppm uygulanan maviyemiş tohumlarında şaşırtılan bitkilerin oranı %90.67 ile en yüksek olduğu saptanmıştır. 30 gün katlanan ve 1000 ppm GA₃ uygulanan maviyemiş tohumlarından tam bitkiye dönüşerek şaşırtılanların oranı da %90.00 ile ikinci en yüksek değeri vermiştir. 120 gün katlandıktan sonra 1000 ppm GA₃ uygulanan maviyemiş tohumlarından tam bitkiye dönüşerek şaşırtılan bitkilerin oranı %22.67 ile en düşük düzeyde olmuştur (Çizelge 4.2).

Soğukta bekletme sürelerine göre, ortalama şaşırtılan bitki oranında en yüksek değer %79.87 ile 30 gün katlanan maviyemiş tohumlarında, en düşük şaşırtılan bitki sayısı ise %35.00 ile 120 gün soğukta bekletilen maviyemiş tohumlarda saptanmıştır ve genel olarak katlama süresi arttıkça şaşırtılan bitki oranında azalma olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.2).

Şaşırtılan bitki oranına GA₃ dozlarının etkisi bakımından, 1500 ppm GA₃ dozu uygulanan maviyemiş tohumlarında %62.20 ile en yüksek değere ulaşılmakla birlikte GA₃ dozu arttıkça şaşırtılan bitki oranının da arttığı saptanmıştır. GA₃ uygulanmayan maviyemiş tohumlarında ise %50.47 ile şaşırtılan bitki oranı en düşük seviyede kalmıştır (Çizelge 4.2).

Çizelge 4.2. Farklı sürelerde soğukta bekletilerek değişik dozlarda GA₃ uygulanan maviyemiş (*Vaccinium corymbosum* L. Cv. Toro) tohumlarından elde edilen bitkilerde şaşırtılan bitki sayısı (%)

SOĞUKTA BEKLETME (Gün)	GA ₃ (ppm)					ORTALAMA
	0	100	500	1000	1500	
0	66.00 cdefgh*	71.67 cdef	73.00 cde	83.00 abc	67.67 cdefg	72.27 a**
30	72.00 cdef	71.00 cdef	75.67 bcd	90.00 a	90.67 a	79.87 a
60	30.67 kl	32.67 jkl	61.67 defghi	42.33 ghijkl	48.67 efghijk	43.20 bc
120	36.33 ijkl	41.00 hijkl	27.67 kl	22.67 l	47.33 fghijk	35.00 c
180	47.33 fghijk	38.33 ijkl	65.33 cdefgh	36.00 ijkl	56.67 defghij	48.73 b
ORTALAMA	50.47 b***	50.93 b	60.67 ab	54.80 ab	62.20 a	

Sütun ve satırlarda aynı harf ile gösterilen ortalamalar arasında fark yoktur (*: P<0.5, LSD%5=12.860; **: P<0.1, LSD%1=7.670; ***: P<0.5, LSD%5=5.753)

4.1.3. Yaşayan Bitki Oranı (%)

Farklı sürelerde soğukta katlanarak değişik dozlarda GA₃ uygulanmış olan maviyemiş tohumlarından tam bitkiye dönüşerek viyollere şaşırtılan fidelerden 2 ay sonra yaşayan bitki oranı (%) tespit edilerek Çizelge 4.3'de verilmiştir. Çizelgeden de görülebileceği gibi, katlama süresi ile GA₃ doz interaksyonu, katlama süreleri ve GA₃ dozları arasında ortalama yaşayan bitki oranı bakımından önemli farklılıklar olduğu saptanmıştır. Uygulamalardan elde edilen sonuçlara göre, yaşayan bitki oranının 30 gün süre ile katlanan ve 1000 ppm GA₃ uygulamasına tabi tutulan tohumlardan elde edilen bitkilerde %87.67 ile en yüksek değere ulaştığı saptanmıştır. Katlama süresi ve GA₃ interaksyonunda en düşük yaşayan bitki oranı ise %21.33 ile 120 gün katlanan ve 1000 ppm GA₃ uygulanmış olan maviyemiş tohumlarında elde edilmiştir.

Soğukta bekletme süresine göre yaşayan bitki oranı bakımından elde edilen değerler arasında çok önemli farklılıklar tespit edilmiştir. Ayrıca, 30 gün süre ile katlanan maviyemiş tohumlarında %77.13 oranı ile en yüksek yaşayan bitki oranına ulaşılmıştır. Katlama süresi uzadıkça yaşayan bitki oranında azalma olduğu da ortaya

konulmuştur. Öte yandan 120 gün katlanan maviyemiş tohumlarında %32.07'lik yaşayan bitki oranı ile en düşük değer elde edilmiştir (Çizelge 4.3).

GA₃ dozlarına göre yaşayan bitki oranı bakımından da istatistiksel olarak farklılıklar olduğu saptanmış ve GA₃ dozu oranı arttıkça maviyemiş tohumlarından elde edilen yaşayan bitki oranında da artış olmuş ve en yüksek yaşayan bitki oranı %59.67 ile 1500 ppm doz uygulanan tohumlardan elde edilmiştir. En düşük yaşayan bitki oranı ise %48.20 ile GA₃ uygulanmayan maviyemiş tohumlarında saptanmıştır (Çizelge 4.3).

Çizelge 4.3. Farklı sürelerde soğukta bekletilen ve değişik dozlarda GA₃ uygulanan maviyemiş (*Vaccinium corymbosum* L. Cv. Toro) tohumlarından elde edilen bitkilerde yaşayan bitki oranı (%)

SOĞUKTA BEKLETME (Gün)	GA ₃ (ppm)					ORTALAMA
	0	100	500	1000	1500	
0	61.67 cdefg*	70.33 abcd	71.33 abcd	81.33 abc	67.33 cdef	70.40 a**
30	69.33 bcde	67.67 cdef	74.33 abcd	87.67 a	86.67 ab	77.13 a
60	30.00 ijk	32.33 hijk	56.33 defgh	41.33 ghijk	44.33 fghijk	40.87 bc
120	34.33 hijk	32.00 ijk	27.00 jk	21.33 k	45.67 efghij	32.07 c
180	45.67 efghij	36.67 jk	63.33 cdefg	32.67 hijk	54.33 defghi	46.53 b
ORTALAMA	48.20 b***	47.80 b	58.47 a	52.87 ab	59.67 a	

Sütun ve satırlarda aynı harf ile gösterilen ortalamalar arasında fark yoktur (*: P<0.5, LSD%5=12.380; **: P<0.1, LSD%1=7.384; ***: P<0.5, LSD%5=5.538)

4.1.4. Haftalara Göre Çıkış Oranı (%)

Farklı sürelerde soğukta bekletilen maviyemiş tohumlarındaki haftalık çıkış oranları (%) Çizelge 4.4'te verilmiştir. Çizelgeden 4.4'ten de görülebileceği gibi soğukta bekleme süreleri, haftalara göre çimlenme oranı üzerine çok önemli farklılıklar ortaya konmuştur. Uygulama sonucunda elde edilen verilere göre maviyemiş tohumlarında ilk hafta %2.33 ile 6. hafta %79.87 ile en yüksek çimlenme oranı, 30 gün soğukta bekletilen tohumlarda elde edilmiştir. İlk hafta en düşük çimlenme oranı, %0.47 ile 60 gün soğukta bekletilen tohumlarda elde edilirken, 6. hafta sonunda %55.00 çimlenme oranı ile 120 gün soğukta bekletilen maviyemiş tohumlarda çimlenme düzeyi en düşük olarak saptanmıştır (Şekil 4.1.a ve 4.1.b).

Çizelge 4.4. Farklı sürelerde soğukta bekletilen maviyemiş (*Vaccinium corymbosum* L. Cv. Toro) tohumlarında haftalara göre çıkış oranı (%)

SOĞUKTA BEKLETME (Gün)	Hafta					
	1	2	3	4	5	6
0	1.40 k*	37.47 h ₁	56.80 defg	63.67 cd	67.00 bc	72.67 b
30	2.33 k	40.67 h	59.27 cdefg	67.53 bc	72.87 b	79.87 a
60	0.47 k	29.33 j	53.87 efg	60.73 cdef	61.87 cdef	64.73 cd
120	0.60 k	30.87 ij	54.07 efg	52.33 fg	53.73 efg	55.00 efg
180	0.93 k	30.67 ij	50.87 g	57.53 defg	60.13 cdef	62.80 cde
ORTALAMA	1.15 e**	33.80 d	54.97 c	60.36 b	63.12 b	67.01 a

Sütun ve satırlarda aynı harf ile gösterilen ortalamalar arasında fark yoktur (*: $P < 0.1$, $LSD\%1 = 4.843$; **: $P < 0.1$, $LSD\%1 = 2.166$)

Farklı dozlarda GA₃ uygulamalarının maviyemiş tohumlarındaki çıkış oranının haftalara göre değişimi Çizelge 4.5 ve Şekil 4.1.a ve 4.1.b’de verilmiştir. Çizelge 4.5’ten de görüldüğü gibi, maviyemiş tohumlarında haftalara göre çıkış oranı üzerine GA₃ dozlarının etkileri istatistiki olarak çok önemli düzeyde olmuştur. Elde edilen sonuçlara göre, en yüksek çıkış oranı 1. hafta ve 6. haftalarda sırasıyla %4.60 ve %76.47 ile 1500 ppm GA₃ uygulanan tohumlardan elde edilmiştir. GA₃ uygulaması yapılmayan tohumlarda ilk hafta çıkış olmazken, 6. haftanın sonunda en düşük çıkış oranı (%56.47) yine GA₃ uygulanmayan tohumlarda elde edilmiştir (Şekil 4.1.a ve 4.1.b).

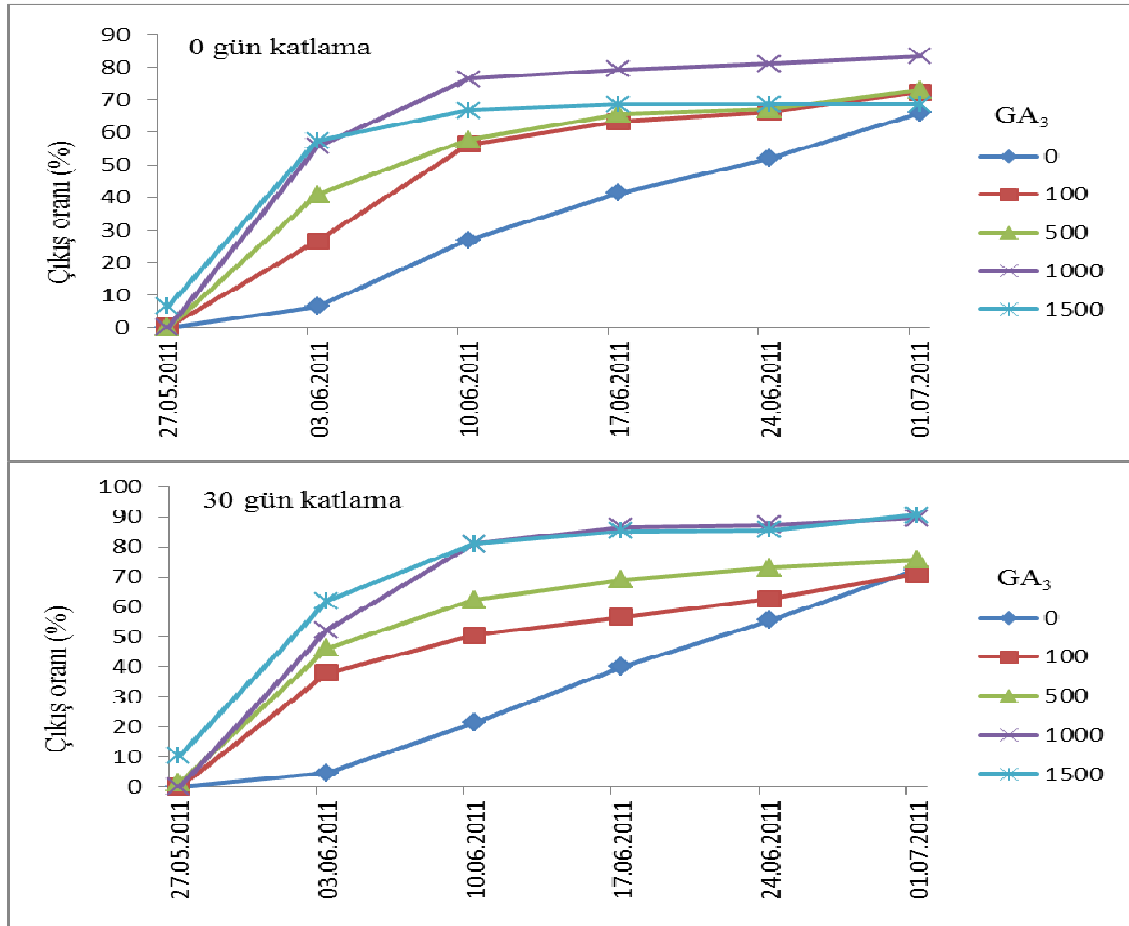
GA₃ dozu arttıkça maviyemiş tohumlarındaki haftalık çıkış oranının da arttığı ve en yüksek çimlenme oranı (%59.58) 1500 ppm GA₃ uygulanan tohumlarda elde edilmiştir (Çizelge 4.5). GA₃ uygulaması yapılmayan tohumlarda ise çimlenme oranı %28.39 ile en düşük düzeyde olmuştur (Şekil 4.1.a ve 4.1.b).

Haftalara göre çimlenme oranı incelendiğinde doğal olarak en az çıkış oranı %1.15 ile ilk haftada, en yüksek çimlenme oranı ise %67.01 ile 6. hafta sonunda saptanmıştır. Maviyemiş tohumlarındaki çimlenme hızı en yüksek 2. haftada olmuş ve daha sonraki haftalarda çimlenme hızı yavaşlamıştır (Şekil 4.1.a ve 4.1.b).

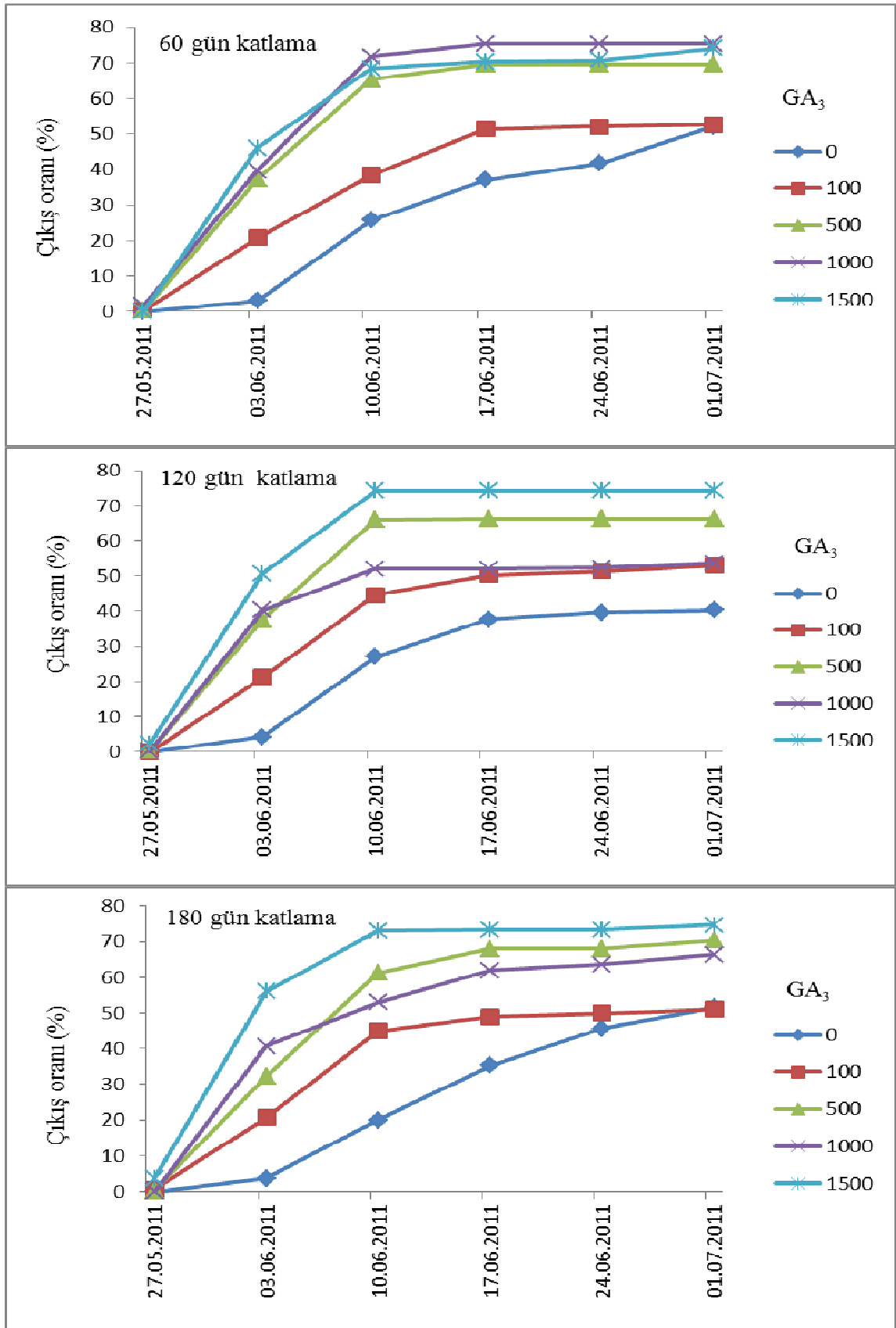
Çizelge 4.5. Farklı GA₃ uygulanan maviyemiş (*Vaccinium corymbosum* L. Cv. Toro) tohumlarında haftalara göre çıkış oranı (%)

GA ₃ (ppm)	Hafta					
	1	2	3	4	5	6
0	0.00 j*	4.47 ı	24.20 h	38.27 g	46.93 fg	56.47 de
100	0.27 j	25.47 h	47.00 fg	54.13 ef	56.47 de	60.00 cde
500	0.47 j	38.93 h	62.53 cde	63.93 cd	65.73 cd	68.47 bc
1000	0.40 j	45.73 fg	68.07 abc	71.07 ab	71.93 ab	73.67 a
1500	4.60 ı	54.40 ef	73.07 ab	74.40 ab	74.53 ab	76.47 a
ORTALAMA	1.15 e**	33.80 d	54.97 c	60.36 b	63.12 b	67.01 a

Sütun ve satırlarda aynı harf ile gösterilen ortalamalar arasında fark yoktur (*: P<0.1, LSD%1=4.843; **: P<0.1, LSD%1=2.166)



Şekil 4.1.a. Farklı sürelerde soğukta bekletilerek değişik dozlarda GA₃ uygulanan maviyemiş (*Vaccinium corymbosum* L. Cv. Toro) tohumlarında haftalara göre çıkış oranı (%)



Şekil 4.1.b. Farklı sürelerde soğukta bekletilerek değişik dozlarda GA₃ uygulanan maviyemiş (*Vaccinium corymbosum* L. Cv. Toro) tohumlarında haftalara göre çıkış oranı (%)

4.2. Çay Üzümlü (*Vaccinium acrtostaphylos* L)

4.2.1. Çıkış Oranı (%) ve %50 Çıkış Süreleri

Farklı sürelerde soğukta bekletilerek değişik dozlarda GA₃ uygulanmış olan çay üzümü tohumlarındaki çıkış oranı (%) çizelge 4.6'da verilmiştir. Çizelge 4.6'dan da izlenebileceği gibi katlama süresi, GA₃ doz etkisiyle katlama süreleri ve GA₃ dozları ortalamaları arasında çıkış oranı bakımından önemli farklılıklar olduğu tespit edilmiştir. Yapılan uygulamalarda elde edilen sonuçlara göre, katlama yapılmayan ve 100 ppm GA₃ uygulaması yapılan çoban üzümü tohumlarında çıkış oranı en yüksek düzeyde (%45.67) bulunurken, 30 gün katlanan ve 1500 ppm GA₃ uygulanan tohumlarda ise ikinci en yüksek değer %32.33 olarak elde edilmiştir. 180 gün soğukta bekletilen ve GA₃ uygulaması yapılmayan çay üzümü tohumlarındaki çıkış oranı %13.00 ile en düşük düzeyde olduğu saptanmıştır.

Soğukta bekletme sürelerine göre çoban üzümü tohumları arasında çıkış oranı bakımından istatistiki olarak önemli farklılıklar olmamasına rağmen, katlama yapılmayan çoban üzümü tohumlarındaki ortalama çıkış oranı %26.53 ile en yüksek iken, 60 gün soğukta bekletilen çoban üzümü tohumlarındaki ortalama çıkış oranı %19.87 ile en düşük değerde kalmıştır. Katlama sürelerinin uzamasıyla çoban üzümü tohumlarındaki çıkışta genel olarak bir düşüş saptanmıştır (Çizelge 4.6).

Çoban üzümü tohumlarında çıkış üzerine GA₃'ün etkisinin istatistiki olarak önemli farklılıklar göstermediği saptanmıştır. Ancak, 1000 ppm GA₃ uygulanan çoban üzümü tohumlarındaki ortalama çıkış en yüksek düzeyde olurken (%24.33), GA₃ uygulaması yapılmayan tohumlarda en düşük düzeyde çıkış oranı (%20.27) olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.6).

Çay üzümü tohumlarında soğukta bekletme ve GA₃ uygulamalarında tohumların çıkış oranları %50'nin altında kalmıştır (Çizelge 4.9 ve 4.10).

Çizelge 4.6. Farklı sürelerde soğukta bekletilen ve değişik dozlarda GA₃ uygulanan çay üzümü (*Vaccinium acrtostaphylos* L.) tohumlarındaki çıkış oranı (%)

SOĞUKTA BEKLETME (Gün)	GA ₃ (ppm)						ORTALAMA
	0	100	500	1000	1500		
0	17.67 ab*	45.67 a	23.33 ab	26.00 ab	20.00 ab		26.53
30	29.33 ab	20.33 ab	27.33 ab	14.33 ab	32.33 ab		24.73
60	18.33 ab	14.33 ab	22.67 ab	23.67 ab	20.33 ab		19.87
120	23.00 ab	20.00 ab	21.33 ab	28.33 ab	20.33 ab		22.60
180	13.00 b	19.67 ab	24.00 ab	29.33 ab	16.33 ab		20.47
ORTALAMA	20.27	24.00	23.73	24.33	21.87		

Sütün ve satırlarda aynı harf ile gösterilen ortalamalar arasında fark yoktur (*: P<0.5, LSD%5=17.52)

4.2.2. Şaşırtılan Bitki Oranı (%)

Farklı sürelerde soğukta katlanarak değişik dozlarda GA₃ uygulanmış olan çay üzümü tohumlarından elde edilen ve tam bitkiye dönüşen çöğürler viyollere şaşırtılarak sayıları tespit edilmiş ve şaşırtılan bitki oranı (%) belirlenmiştir (Çizelge 4.7). Çizelge 4.7’den de görülebileceği gibi, çay üzümü tohumlarında katlama süreleri ve GA₃ dozları arasında şaşırtılan bitki oranı bakımından istatistiki olarak herhangi bir fark olmadığı saptanmıştır. Soğukta bekletme süresi ve doz interaksyonu arasında şaşırtılan bitki oranı bakımından önemli farklılıklar olduğu tespit edilmiştir. Soğukta bekletme işlemi yapılmayan ve 100 ppm GA₃ uygulanan çay üzümü tohumlarında çimlenme sonrası tam bitkiye dönüşerek viyollere şaşırtılan bitkilerin sayısı %45.67 ile en yüksek değer elde edilmiştir. 180 gün soğukta bekletilen ve GA₃ uygulaması yapılmayan çay üzümü tohumlarından tam bitkiye dönüşerek şaşırtılan bitkilerin oranı %12.67 ile en düşük düzeyde olduğu saptanmıştır.

Soğukta bekletme süresinin şaşırtılan bitki oranına etkisi, tam bitkiye dönüşerek viyollere şaşırtılan çay üzümü tohumlarında istatistiki olarak önemsiz olmasına rağmen, en yüksek oran %26.20 ile katlama yapılmayan tohumlardan elde edilmiştir. 60 gün soğukta bekletilen çay üzümü tohumlarında ise tam bitkiye dönüşerek viyollere şaşırtılan bitki oranı %19.73 ile en düşük düzeyde olduğu saptanmıştır (Çizelge 4.7).

Çay üzümü tohumlarının çimlendikten sonra tam bitkiye dönüşerek viyollere şaşırtılan bitki oranının üzerine GA₃’ün etkisi de istatistiki olarak önemsiz bulunmasına

rağmen, 1000 ppm GA₃ uygulanan tohumlarda en yüksek değere (%24.33) ulaşırken, GA₃ uygulanmayan çay üzümü tohumlarında ise en düşük değerde (%19.87) kaldığı saptanmıştır (Çizelge 4.7).

Çizelge 4.7. Farklı sürelerde soğukta bekletilen ve değişik dozlarda GA₃ uygulanan çay üzümü (*Vaccinium acrtostaphylos* L.) tohumlarından çıkış yaparak tam bitkiye döndükten sonra viyollere şaşırtılan bitki oranı (%)

SOĞUKTA BEKLETME (Gün)	GA ₃ (ppm)					ORTALAMA
	0	100	500	1000	1500	
0	17.67 b*	45.67 a	21.67 b	26.00 ab	20.00 b	26.20
30	27.67 ab	20.33 b	25.67 ab	14.33 b	32.33 ab	24.07
60	18.33 b	14.33 b	22.00 b	23.67 b	20.33 b	19.73
120	23.00 b	20.00 b	18.33 b	28.33 ab	19.67 b	21.87
180	12.67 b	19.67 b	24.00 ab	29.33 ab	16.33 b	20.40
ORTALAMA	19.87	24.00	22.33	24.33	21.73	

Sütün ve satırlarda aynı harf ile gösterilen ortalamalar arasında fark yoktur (*: P<0.5, LSD%5=12.40)

4.2.3. Yaşayan Bitki Oranı (%)

Farklı sürelerde soğukta bekletilen ve değişik dozlarda GA₃ uygulanan çay üzümü tohumlarından tam bitkiye dönüşerek viyollere şaşırtılan fidelerden 2 ay sonra yaşayan bitki oranı (%) tespit edilerek Çizelge 4.8’de verilmiştir. Çizelgeden de anlaşılabileceği gibi, yaşayan bitki sayısı bakımından sadece katlama süresi ve doz interaksyonu istatistiki olarak önemli derecede farklı olurken, katlama süreleri ve GA₃ dozları arasında istatistiki olarak fark saptanamamıştır. Elde edilen sonuçlara göre, katlama yapılmayan ve 100 ppm GA₃ uygulanan çay üzümü tohumlarında çimlenerek viyollere şaşırtıldıktan sonra yaşayan bitki oranı %44.67 ile en yüksek değerde olduğu saptanmıştır. 180 gün soğukta bekletilen ve GA₃ uygulaması yapılmayan çay üzümü tohumlarındaki yaşayan bitki oranı ise %12.67 ile en düşük olduğu belirlenmiştir.

Yaşayan bitki oranı üzerine katlama sürelerinin etkisi, katlama yapılmayan çay üzümü tohumlarının çimlendikten sonra viyollere şaşırtılan bitkilerdeki yaşayan bitki oranı en yüksek (%25.20) olmuştur. 60 gün katlanan çay üzümleri tohumlarında ise yaşayan bitki oranı %18.80 ile en düşük değerde kalmıştır (Çizelge 4.8).

GA₃ dozunun çay üzümü tohumlarından viyollere şaşırtıldıktan sonra yaşayan bitki oranına etkisi istatistiki olarak önemsiz olmasına rağmen, en yüksek yaşayan bitki

oranı %23.47 ile 1000 ppm GA₃ uygulanan çay üzümü tohumlarında elde edilirken, GA₃ uygulanmayan çay üzümü tohumlarındaki yaşayan bitki oranı ise %18.73 ile en düşük değerde kaldığı tespit edilmiştir (Çizelge 4.8).

Çizelge 4.8. Farklı sürelerde soğukta bekletilen ve değişik dozlarda GA₃ uygulanan çay üzümü (*Vaccinium acrtostaphylos* L.) tohumlarından tam bitkiye dönüşerek viyollere şaşırtılan bitkilerde yaşama oranı (%)

SOĞUKTA BEKLETME (Gün)	GA ₃ (ppm)					ORTALAMA
	0	100	500	1000	1500	
0	15.33 b*	44.67 a	21.67 b	25.33 ab	19.00 b	25.20
30	26.67 ab	18.33 b	25.00 ab	13.00 b	30.00 ab	22.60
60	16.67 b	12.33 b	22.00 ab	23.33 ab	19.67 b	18.80
120	22.33 b	20.00 b	18.00 b	27.00 ab	19.33 b	21.33
180	12.67 b	18.67 b	20.00 b	28.67 ab	15.00 b	19.00
ORTALAMA	18.73	22.80	21.33	23.47	20.60	

Sütün ve satırlarda aynı harf ile gösterilen ortalamalar arasında fark yoktur (*; P<0.5, LSD%5= 12.34)

4.2.4. Haftalara Göre Çıkış Oranı (%)

Farklı sürelerde soğukta bekletilen çay üzümü tohumlarındaki çimlenme oranının (%) haftalara göre dağılımı Çizelge 4.9’da verilmiştir. Çizelge 4.9’dan da görülebileceği gibi, çay üzümü tohumlarının soğukta bekletme süreleri haftalara göre çimlenme oranı üzerine çok önemli derecede farklılıklar ortaya koymuştur. Uygulama sonucunda elde edilen veriler incelendiğinde, çay üzümü tohumlarında ilk hafta en yüksek çimlenme oranı (%0.87) 30 günlük katlama yapılan tohumlarda elde edilirken, 6. hafta sonunda en yüksek çimlenme oranı (%26.53) katlama uygulaması yapılmayan çay üzümü tohumlarında saptanmıştır. Çay üzümü tohumlarında, ilk hafta en düşük çimlenme oranı (%0.13) 180 gün katlama yapılan tohumlarda saptanırken, 6. hafta sonunda 60 gün soğukta bekletilen tohumlarda en düşük çimlenme oranının (%19.87) olduğu tespit edilmiştir (Şekil 4.2.a ve 4.2.b).

Çizelge 4.9. Farklı sürelerde soğukta bekletilen çay üzümü (*Vaccinium acrtostaphylos* L.) tohumlarında haftalara göre çıkış oranı (%)

SOĞUKTA BEKLETME (Gün)	Hafta					
	1	2	3	4	5	6
0	0.47 g*	8.93 ef	17.33 abc	20.13 abc	21.60 ab	26.53 a
30	0.87 g	8.93 def	15.40 bcde	18.73 abc	20.13 abc	24.73 a
60	0.53 g	6.60 f	11.60 cdef	15.20 bcde	16.47 abcd	19.87 abc
120	0.27 g	8.40 ef	15.33 bcde	19.47 abc	19.53 abc	22.60 ab
180	0.13 g	5.87 f	11.73 cdef	14.60 bcde	15.87 abcde	20.47 ab
ORTALAMA	0.45 e**	7.75 d	14.28 c	17.63 b	18.72 b	22.84 a

Sütün ve satırlarda aynı harf ile gösterilen ortalamalar arasında fark yoktur (*: $P < 0.1$, $LSD\%1 = 6.04$; **: $P < 0.1$, $LSD\%1 = 2.70$)

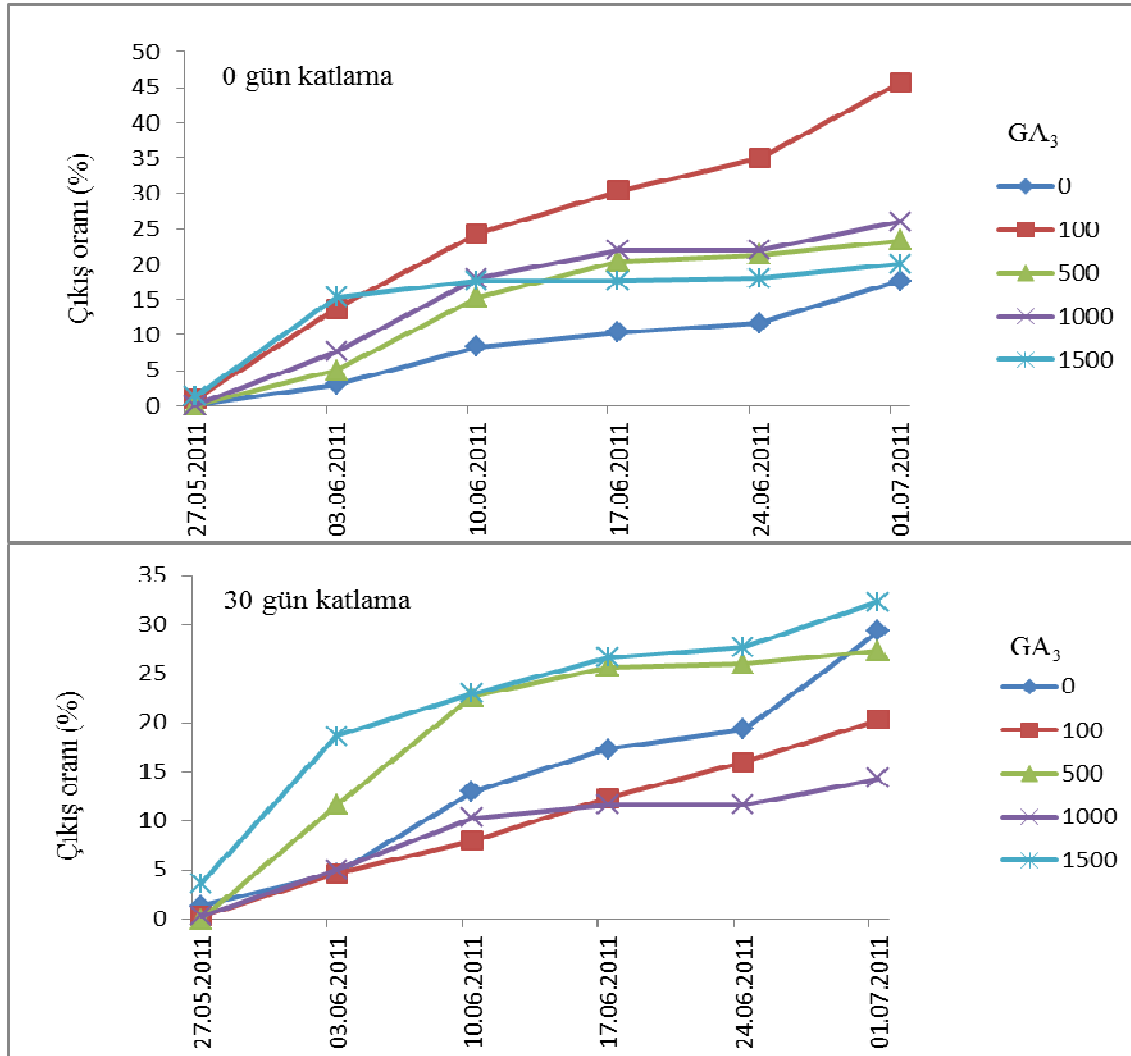
Çay üzümü tohumlarındaki haftalara göre çimlenme oranı üzerine GA_3 uygulamalarının etkisi Çizelge 4.10' da ve Şekil 4.2.a ve 4.2.b'de verilmiştir. Çizelge 4.10'dan da görülebileceği gibi, haftalık çimlenme oranı üzerine GA_3 uygulamalarının etkisi istatistiki olarak çok önemli düzeyde olmuştur. İlk hafta en yüksek çimlenme oranı %1.67 ile 1500 ppm GA_3 uygulanan çay üzümü tohumlarında elde edilirken, GA_3 uygulaması yapılmayan çay üzümü tohumlarında ilk hafta çimlenme olmamıştır. Altı hafta sonunda çay üzümü tohumlarında en yüksek çimlenme oranı (%24.33) 1000 ppm GA_3 uygulanan tohumlarda elde edilirken, en düşük çimlenme oranı (%20.27) ise GA_3 uygulaması yapılmayan tohumlarda saptanmıştır (Şekil 4.2.a ve 4.2.b). Çay üzümü tohumlarına yapılan GA_3 uygulamaları arasında haftalara göre çimlenme oranı bakımından çok önemli farklılıklar vardır ve GA_3 dozu arttıkça haftalara göre çimlenme oranı ortalamalarının da genel olarak arttığı saptanmıştır.

Çay üzümü tohumlarındaki haftalık çimlenme oranı üzerine önemli derecede etki eden GA_3 uygulamaları arasında 1500 ppm'lik doz en yüksek haftalık çimlenme ortalamasına (%15.72) ulaşmıştır. GA_3 uygulaması yapılmayan tohumlarda haftalık çimlenme oranının ortalama %9.39 ile en düşük değeri verdiği tespit edilmiştir (Çizelge 4.10 ve Şekil 4.2.a ve 4.2.b).

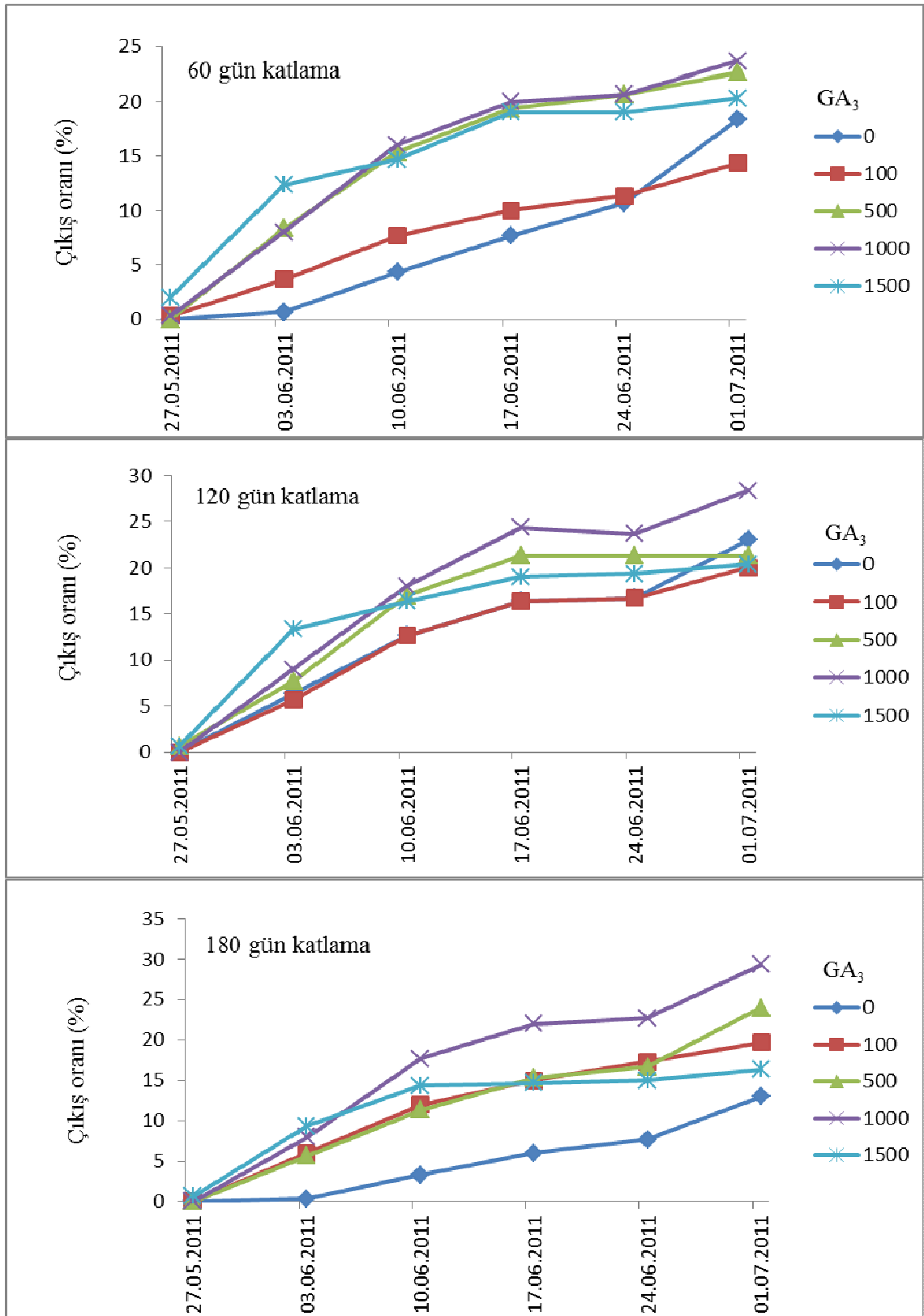
Çizelge 4.10. Farklı GA₃ dozu uygulanan çay üzümü (*Vaccinium acrtostaphylos* L.) tohumlarında haftalara göre çıkış oranı (%)

GA ₃ (ppm)	Hafta					
	1	2	3	4	5	6
0	0.00 h*	3.00 g	8.33 ef	11.53 def	13.20 cdef	20.27 abc
100	0.33 gh	6.73 f	12.93 cdef	16.80 abcd	19.27 abcd	24.00 a
500	0.13 h	7.67 f	16.33 abcd	20.40 abc	21.20 abc	23.73 a
1000	0.13 h	7.53 ef	16.00 abcd	20.00 abcd	20.13 abc	24.33 a
1500	1.67 gh	13.80 bcde	17.80 abcd	19.40 abcd	19.80 abcd	21.87 ab
ORTALAMA	0.45 e**	7.75 d	14.28 c	17.63 b	18.72 b	22.84 a

Sütün ve satırlarda aynı harf ile gösterilen ortalamalar arasında fark yoktur (*: P<0.1, LSD%1= 6.04; **: P<0.1, LSD%1= 2.70)



Şekil 4.2.a. Farklı sürelerde soğukta bekletilerek değişik dozlarda GA₃ uygulanan çay üzümü (*Vaccinium acrtostaphylos* L.) tohumlarında haftalara göre çıkış oranı (%)



Şekil 4.2.b. Farklı sürelerde soğukta bekletilerek değişik dozlarda GA₃ uygulanan çay üzümü (*Vaccinium acrtostaphylos* L.) tohumlarında haftalara göre çıkış oranı (%)

4.3. Çoban üzümü (*Vaccinium myrtillus* L.)

4.3.1. Çıkış Oranı (%) ve %50 Çıkış Süreleri

Farklı sürelerde soğukta bekletilerek değişik dozlarda GA₃ uygulanmış olan çoban üzümü tohumlarındaki çıkış oranı Çizelge 4.11’de verilmiştir. Çizelge 4.11’den de anlaşılacağı gibi katlama süresi GA₃ doz interaksyonu ile katlama süreleri arasında çıkış oranı bakımından istatistiki olarak önemli farklılıklar olduğu saptanmıştır. Çoban üzümü tohumlarında çıkış oranı bakımından GA₃ dozları arasında istatistiki açıdan herhangi bir farklılık tespit edilmemiştir. Elde edilen sonuçlara bakıldığında 180 gün soğukta bekletilen ve 1000 ppm GA₃ uygulanan çoban üzümü tohumlarında çıkış oranı %91.00 ile en yüksek değere ulaşmıştır. 180 gün katlama yapılan ve 100 ppm GA₃ uygulanan çay üzümü tohumlarında ise %65.00 ile en düşük çıkış oranı elde edilmiştir.

Çay üzümü tohumlarında çıkış oranı bakımından katlama sürelerinin etkisine bakıldığında, ortalamalar arasında önemli farklılıklar olduğu saptanmıştır. 60 gün katlanan çay üzümü tohumlarında ortalama çıkış oranı diğer katlama sürelerine göre en yüksek değerde (%80.67) olduğu bulunurken, 30 gün katlanan çay üzümü tohumlarındaki ortalama çıkış oranının en düşük (%71.00) değerde kaldığı belirlenmiştir (Çizelge 4.11).

GA₃ dozlarının çay üzümü tohumlarının çıkış üzerine etkileri dikkate alındığında, 1000 ppm GA₃ uygulanan tohumlarda %79.27 ile ortalama çıkış yüzdesi en yüksek değer elde edilirken, 100 ppm GA₃ uygulaması yapılan tohumlarda ortalama çıkış oranının %71.73 ile en düşük düzeyde kaldığı tespit edilmiştir (Çizelge 4.11).

Çoban üzümü tohumlarında %50 çıkış süreleri dikkate alındığında soğukta bekletme sürelerinde 1. haftada tüm uygulamalarda % 50 oranında çıkış olduğu saptanırken (Çizelge 4.14), GA₃ uygulamalarında %50 çıkış sürelerine 1500 ve 1000 ppm GA₃ uygulamalarında 1. haftada, 500 ve 100 ppm GA₃’te 2. haftada, kontrol uygulamasında ise 3. haftada ulaştığı belirlenmiştir (Çizelge4.15).

Çizelge 4.11. Farklı sürelerde soğukta bekletilen ve değişik dozlarda GA₃ uygulanan çoban üzümü (*Vaccinium myrtillus*) tohumlarındaki çıkış oranı (%)

SOĞUKTA BEKLETME (Gün)	GA ₃ (ppm)					ORTALAMA	
	0	100	500	1000	1500		
0	81.67 abc*	65.33 c	75.00 bc	78.00 abc	84.33 abc	76.87	ab**
30	74.33 bc	67.33 c	71.67 bc	67.33 c	74.33 bc	71.00	b
60	77.33 abc	84.33 abc	86.00 ab	77.00 abc	78.67 abc	80.67	a
120	73.67 bc	76.67 abc	74.33 bc	83.00 abc	81.00 abc	77.73	ab
180	75.00 bc	65.00 c	74.00 bc	91.00 a	71.00 bc	75.20	ab
ORTALAMA	76.40	71.73	76.20	79.27	77.87		

Sütün ve satırlarda aynı harf ile gösterilen ortalamalar arasında fark yoktur (*: P<0.5, LSD%5 = 12.41; **: P<0.5, LSD%5= 5.55)

4.3.2. Şaşırtılan Bitki Oranı (%)

Farklı sürelerde soğukta katlanarak, değişik dozlarda GA₃ uygulanan çoban üzümü tohumlarından tam bitkiye dönüşerek viyollere şaşırtılan bitkilerin sayıları tespit edilerek (%) Çizelge 4.12’de verilmiştir. Çizelge 4.12’den de izlenilebileceği gibi, katlama süresi ve doz etkisiyle katlama süreleri arasında şaşırtılan bitki sayısı bakımından istatistiki olarak önemli farklılıklar elde edilmiştir. 120 gün soğukta bekletilen ve 1000 ppm GA₃ uygulaması yapılan çoban üzümü tohumlarından viyollere şaşırtılabilen bitkilerde en yüksek oran (%76.67) elde edilirken, 60 gün soğukta bekletilen ve GA₃ uygulaması yapılmayan tohumlarda tam bitkiye dönüşerek viyollere şaşırtılan bitki oranı ise %20.67 ile en düşük değeri verdiği tespit edilmiştir.

Tam bitkiye dönüştükten sonra viyollere şaşırtılan bitki sayısı üzerine katlama sürelerinin etkileri incelendiğinde, ortalamalar arasında çok önemli farklılıklar olduğu saptanmıştır. Ortalama şaşırtılan bitki oranında en yüksek değer %65.47 oranı ile 120 gün katlanan tohumlarda elde edilirken, 60 gün soğukta bekletilen tohumlarda %41.13 ile en düşük değer elde edilmiştir (Çizelge 4.12).

GA₃ dozlarının tam bitkiye dönüşerek viyollere şaşırtılan bitki oranına etkisi istatistiki olarak önemsiz olmasına rağmen, 100 ppm GA₃ uygulaması yapılan çoban üzümü tohumlarında şaşırtılan bitkiler en yüksek değere (%58.00) ulaşılırken, 500 ppm GA₃ uygulaması yapılan çoban üzümü tohumlarında en düşük değer (%53.33) elde edilmiştir (Çizelge 4.12).

Çizelge 4.12. Farklı sürelerde soğukta bekletilerek değişik dozlarda GA₃ uygulanan çoban üzümü (*Vaccinium myrtillus*) tohumlarından çimlenme sonrası tam bitkiye dönüşen ve viyollere şaşırtılan bitki sayısı (%)

SOĞUKTA BEKLETME (Gün)	GA ₃ (ppm)					ORTALAMA
	0	100	500	1000	1500	
0	72.00 ab*	42.00 bcde	58.00 abcd	46.67 abcd	69.00 abc	57.53 a**
30	61.33 abcd	47.67 abcd	53.67 abcd	56.00 abcd	57.00 abcd	55.13 a
60	20.67 e	71.00 abc	43.33 abcd	41.33 cde	29.33 de	41.13 b
120	60.67 abcd	70.33 abc	48.67 abcd	76.67 a	71.00 abc	65.47 a
180	61.33 abcd	59.00 abcd	63.00 abcd	61.67 abcd	56.00 abcd	60.20 a
ORTALAMA	55.20	58.00	53.33	56.47	56.47	

Sütun ve satırlarda aynı harf ile gösterilen ortalamalar arasında fark yoktur (*: P<0.1, LSD%1= 16.90; **: P<0.1, LSD%1= 7.60)

4.3.3. Yaşayan Bitki Oranı (%)

Farklı sürelerde soğukta katlanarak, değişik dozlarda GA₃ uygulanan çoban üzümü tohumlarından tam bitkiye dönüşerek viyollere şaşırtılan bitkilerden 2 ay sonra yaşayan bitki sayısı tespit edilmiş ve yaşayan bitki oranı (%) Çizelge 4.13’de verilmiştir. Çizelgeden de izlenebileceği gibi, katlama süresi ve doz etkisiyle tam bitkiye dönüşerek şaşırtılan bitkilerdeki yaşayan bitki oranı bakımından istatistiki olarak çok önemli farklılıklar vardır. 120 gün soğukta bekletilen ve 1000 ppm GA₃ uygulanan çoban üzümü tohumlarında tam bitkiye dönüşerek viyollere şaşırtıldıktan sonra yaşayan bitki oranının en yüksek değere (%69.67) ulaştığı saptanmıştır. Katlama süresi ve GA₃ etkisinde en düşük yaşayan bitki oranı ise %16.00 ile 60 gün katlama yapılan ve GA₃ uygulaması yapılmayan tohumlardan elde edilmiştir.

Katlama süresinin tam bitkiye dönüşerek viyollere şaşırtıldıktan sonra yaşayan bitki sayısı ortalamalarına etkisine bakıldığında, %57.13 ile en yüksek değer 120 gün soğukta bekletilen tohumlarda elde edilirken, 60 gün soğukta bekletilen çoban üzümü tohumlarından elde edilen bitkilerdeki yaşayan bitki oranının %33.73 ile en düşük değerde kaldığı saptanmıştır (Çizelge 4.13).

GA₃ dozunun tam bitkiye dönüşükten sonra viyollere şaşırtılan bitkilerdeki yaşayan bitki oranı ortalamalarına etkisi istatistiki olarak önemsiz olmasına rağmen, 100 ppm GA₃ uygulanan çoban üzümü tohumlarında yaşayan bitki oranı %49.67 ile en

yüksek değere ulaşırken, 1000 ppm GA₃ uygulana çoban üzümü tohumlarında en az yaşayan bitki oranı (%45.13) elde edilmiştir (Çizelge 4.13).

Çizelge 4.13. Farklı sürelerde soğukta bekletilen ve değişik dozlarda GA₃ uygulanan çoban üzümü (*Vaccinium myrtillus*) tohumlarından tam bitkiye dönüşerek viyollere şaşırtılan çöğürlerdeki yaşayan bitki sayısı (%)

SOĞUKTA BEKLETME (Gün)	GA ₃ (ppm)					ORTALAMA
	0	100	500	1000	1500	
0	60.33 ab*	33.33 bcd	51.33 abc	33.00 bcd	58.00 ab	47.20 a**
30	53.00 abc	45.67 abc	45.00 abc	47.67 abc	45.00 abc	47.27 a
60	16.00 d	59.00 ab	36.00 bc	33.33 bcd	24.33 cd	33.73 b
120	52.67 abc	61.67 ab	43.33 abc	69.67 a	58.33 ab	57.13 a
180	58.00 ab	48.67 ab	60.00 ab	42.00 abc	54.67 abc	52.67 a
ORTALAMA	48.00	49.67	47.13	45.13	48.07	

Sütün ve satırlarda aynı harf ile gösterilen ortalamalar arasında fark yoktur (*: P<0.1, LSD%1=15.52; **: P<0.1, LSD=6.94)

4.3.4. Haftalara Göre Çıkış Oranı (%)

Farklı sürelerde soğukta bekletilerek, değişik dozlarda GA₃ uygulanan çoban üzümü tohumlarında haftalık çıkış oranı Çizelge 4.14'te verilmiştir. Çizelge 4.14'den de görülebileceği gibi, soğukta bekletme sürelerinin haftalık çıkış oranı üzerine etkileri istatistiki olarak çok önemli düzeyde olmuştur. Nitekim ilk haftada en yüksek çıkış oranı 180 gün soğukta bekletilen tohumlarda %55.80'e ulaşırken, 30 gün soğukta bekletilen çoban üzümü tohumlarındaki çıkış oranının ilk hafta %32.00 ile en düşük değerde kaldığı saptanmıştır. 6. haftanın sonunda çoban üzümü tohumlarında en yüksek çıkış (%80.67) gösteren tohumlar 60 gün soğukta bekletilen tohumlardan elde edilirken, 30 gün soğukta bekletilen tohumlarda en düşük çıkış oranı (%71.00) olduğu saptanmıştır.

Çizelge 4.14. Farklı sürelerde soğukta bekletilen çoban üzümü (*Vaccinium myrtillus*) tohumlarındaki haftalara göre çıkış oranı (%)

SOĞUKTA BEKLETME (Gün)	Hafta					
	1	2	3	4	5	6
0	53.93 e*	68.07 bcd	71.60 abc	75.40 ab	76.47 ab	76.87 ab
30	32.00 f	55.13 e	63.07 cde	69.73 abcd	70.07 abcd	71.00 abc
60	36.47 f	60.60 cde	70.87 abc	79.80 a	80.00 a	80.67 a
120	54.93 e	67.87 bcd	71.33 abc	75.60 ab	76.47 ab	77.73 ab
180	55.80 de	65.73 bcd	69.13 abc	73.93 ab	74.80 ab	75.20 ab
ORTALAMA	42.63 d**	63.48 c	69.20 b	74.89 a	75.56 a	76.29 a

Sütün ve satırlarda aynı harf ile gösterilen ortalamalar arasında fark yoktur (*: $P < 0.1$, $LSD\%1 = 6.83$; **: $P < 0.1$, $LSD\%1 = 3.05$)

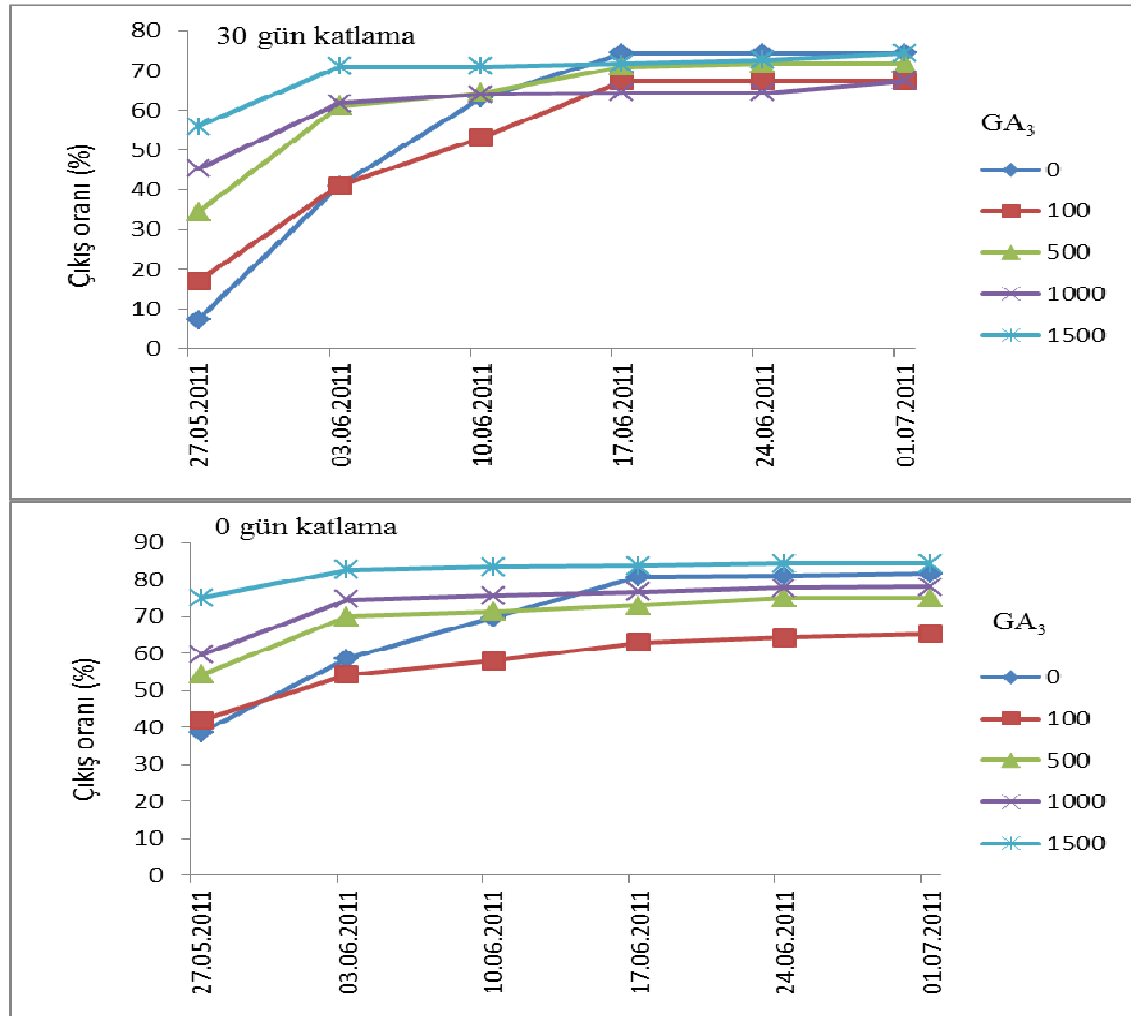
Farklı GA_3 uygulamalarının çoban üzümü tohumlarında haftalara göre çimlenme oranı (%) üzerine etkileri Çizelge 4.15 ve Şekil 4.3.a ve 4.3.b’de verilmiştir. Çizelge 4.15’ten de anlaşılacağı gibi haftalara göre çimlenme oranı üzerine GA_3 ’ün etkisinin istatistiki olarak çok önemli düzeyde olduğu saptanmıştır. İlk haftada en yüksek çimlenme oranı 1500 ppm GA_3 uygulanan tohumlardan (%66.27) elde edilirken, GA_3 uygulaması yapılmayan çoban üzümü tohumlarının çimlenme oranının ilk haftada en düşük seviyede (%21.67) kaldığı tespit edilmiştir. 6. haftanın sonunda ise en yüksek çimlenme oranının %79.27 ile 1000 ppm GA_3 uygulanan tohumlarda elde edilirken, en düşük çimlenme oranı ise %71.73 ile 100 ppm GA_3 uygulanan çoban üzümü tohumlarında olduğu saptanmıştır. Çimlenme oranı GA_3 dozuna bağımlı olarak haftalara göre artış göstermiş ve en son hafta en üst değerlere ulaşmıştır.

Haftalık çimleme oranı üzerine GA_3 dozlarının etkisi istatistiki olarak çok önemli düzeyde olmuş ve GA_3 dozu arttırıldıkça çoban üzümü tohumlarındaki haftalık çimlenme oranı ortalamalarında da artış olduğu saptanmıştır. Buna göre, en düşük çimlenme oranı ortalaması (%59.58) GA_3 uygulanmayan tohumlarda elde edilirken, en yüksek çimlenme oranı ortalaması (%75.07) ise 1500 ppm GA_3 uygulanan tohumlarda elde edilmiştir (Çizelge 4.15 ve Şekil 4.3.a ve 4.3.b).

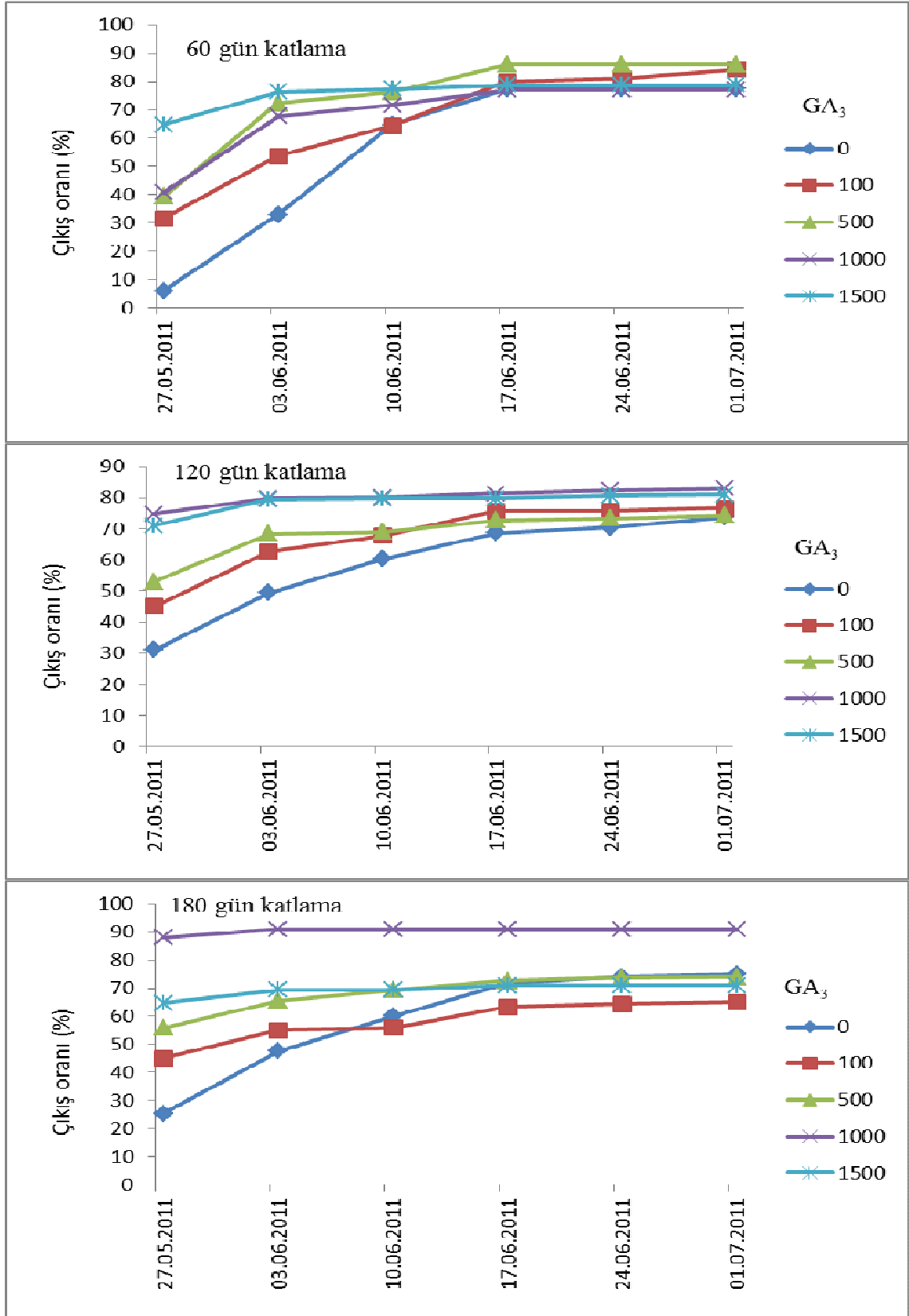
Çizelge 4.15. Farklı GA₃ uygulamaları yapılan çoban üzümü (*Vaccinium myrtillus*) tohumlarında haftalara göre çıkış oranı (%)

GA ₃ (ppm)	Hafta					
	1	2	3	4	5	6
0	21.67 j*	45.93 hi	63.53 cdef	74.53 abcd	75.40 abc	76.40 ab
100	36.13 i	53.33 fgh	59.80 efg	69.87 abcde	70.53 abcde	71.73 abcd
500	47.40 ghi	67.47 fgh	70.07 abcd	75.07 abc	75.93 abc	76.20 ab
1000	61.67 def	74.93 abc	76.47 abc	78.07 a	78.47 a	79.27 a
1500	66.27 bcde	75.73 abcd	76.13 abc	76.93 abc	77.47 ab	77.87 ab
ORTALAMA	42.63 d**	63.48 c	69.20 b	74.89 a	75.56 a	76.29 a

Sütün ve satırlarda aynı harf ile gösterilen ortalamalar arasında fark yoktur (*: P<0.1, LSD%1=6.23; **: P<0.1, LSD%1= 2.79)



Şekil 4.3.a. Farklı sürelerde soğukta bekletilerek değişik dozlarda GA₃ uygulanan çoban üzümü (*Vaccinium myrtillus*) tohumlarında haftalara göre çıkış oranı (%)



Şekil 4.3.b. Farklı sürelerde soğukta bekletilerek değişik dozlarda GA₃ uygulanan çoban üzümü (*Vaccinium myrtillus*) tohumlarında haftalara göre çıkış oranı (%)

Denemede incelenen *Vaccinium* türleri tohumlarına uygulanan soğukta bekletme süreleri dikkate alındığında maviyemişlerde çıkış oranı bakımından 30 gün (%79.93), çay üzümünde 0 gün (%26.53) ve çoban üzümünde 60 gün (%80.67) uygulamaları en iyi sonuçları vermiştir. Tam bitkiye dönüşme kapasitesi bakımından ise en iyi soğukta bekletme süresi maviyemişlerde 30 gün (%79.87), çay üzümünde 0 gün (%26.20) ve çoban üzümünde 120 gün (%65.47) en yüksek sonuçları veren uygulamalar olmuştur. Yaşayan bitki sayısı bakımından ise en iyi sonuçlar maviyemiş, çay üzümü ve çoban üzümünde sırasıyla 30 gün (%77.13), 0 gün (%25.20) ve 120 gün (%57.67) soğukta bekletilen tohumlardan elde edilmiştir (Çizelge 4.16).

Çizelge 4.16. Bazı *Vaccinium* türleri tohumlarında çıkış, tam bitki ve yaşayan bitki oranlarının soğukta bekletme (+4°C) sürelerine göre değişimi (%)

Soğukta bekletme (gün)	Türler								
	<i>V. corymbosum</i> Maviyemiş			<i>V. acrostaphylos</i> L. Çay üzümü			<i>V. myrtillus</i> Çoban üzümü		
	Çimlenen	Tam bitki	Yaşayan	Çimlenen	Tam bitki	Yaşayan	Çimlenen	Tam bitki	Yaşayan
0	72.67ab	72.27a	70.40a	26.53	26.20	25.20	76.87ab	57.53a	47.20a
30	79.93a	79.87a	77.13a	24.73	24.07	22.60	71.00b	55.13a	47.27a
60	64.73bc	43.20bc	40.87bc	19.87	19.73	18.80	80.67a	41.13b	33.73b
120	55.00c	35.00c	32.07c	22.60	21.87	21.33	77.73ab	65.47a	57.13a
180	62.80c	48.73b	46.53b	20.47	20.40	19.00	75.20ab	60.20a	52.67a

Denemedeki *Vaccinium* türleri tohumlarına uygulanan GA₃ dozları dikkate alındığında çimlenme oranı bakımından maviyemiş, çay üzümü ve çoban üzümünde en iyi sonuçları sırasıyla 1500 ppm (%76.47), 1000 ppm (%24.33) ve 1000 ppm (%79.27) dozlarından elde edilmiştir. Çimlenme sonrası tam bitkiye dönüşerek şaşırtılabilen bitki sayısı bakımından ise maviyemişlerde 1500 ppm (%62.20), çay üzümünde 1000 ppm (%24.33) ve çoban üzümünde 100 ppm (%58.00) en yüksek değerleri vermiştir. Yaşayan bitki sayısı bakımından maviyemiş, çay üzümü ve çoban üzümünde sırasıyla 1500 ppm (%59.67), 1000 ppm (%24.33) ve 100 ppm (%49.67) dozlarında elde edilmiştir (Çizelge 4.17).

Çizelge 4.17. Bazı *Vaccinium* türleri torumlarında çıkış, tam bitki ve yaşayan bitki oranlarının GA₃ dozlarına göre değişimi (%)

GA ₃ (ppm)	Türler								
	<i>V. corymbosum</i> Maviyemiş			<i>V. acrtostaphylos</i> L. Çay üzümü			<i>V. myrtillus</i> Çoban üzümü		
	Çimlenen	Tam bitki	Yaşayan	Çimlenen	Tam bitki	Yaşayan	Çimlenen	Tam bitki	Yaşayan
0	56.47c	50.47b	48.20b	20.27	19.87	18.73	76.40	55.20	48.00
100	60.00bc	50.93b	47.80b	24.00	24.00	22.80	71.73	58.00	49.67
500	68.47ab	60.67ab	58.47a	23.73	22.33	21.33	76.20	53.33	47.13
1000	73.73a	54.80ab	52.87ab	24.33	24.33	23.47	79.27	56.47	45.13
1500	76.47a	62.20a	59.67a	21.87	21.73	20.60	77.87	56.47	48.07

5. TARTIŞMA

Fundagiller familyasında yer alan *Vaccinium* cinsi içindeki türlerde tohumla çoğaltma, yeni çeşit elde etme amacıyla ıslah çalışmalarında kullanılmaktadır. Çünkü yabancı tozlanmaya açık olan bu türlerde tozlanma ve dölleme sonrası oluşan tohumlarda açılım (heterozigoti) olmaktadır (Griffin ve Blazich, 2011). *Vaccinium* tohumlarındaki dinlenme, çimlenmenin çok düşük, yavaş ve düzensiz olmasına sebep olmaktadır. Tohum dormansisi uygun şartlarda sağlam bir canlı tohumun çimlenmesini tamamlayamaması olarak tanımlanabilir ve sıcaklık, ışık gibi çeşitli çevre faktörleri ile bazı içsel büyümeyi düzenleyiciler tarafından kontrol edilir. Tohumdaki dinlenmenin sona ererek çimlenmenin meydana gelebilmesi embriyonun büyüme potansiyeli ile onu çevreleyen dokuların engeline bağlıdır (Sedaghatthoor, 2007). Bu çalışmada, Türkiye’de özellikle Karadeniz Bölgesinde ikibinli yıllarda yayılmaya başlayan maviyemiş (*Vaccinium corymbosum* L.) ile bölgenin doğal florasında bulunan çay üzümü (*Vaccinium arctostaphylos* L.) ve çoban üzümü (*Vaccinium myrtillus* L.) tohumlarında çimlenme üzerine katlama süreleri ile GA₃ uygulamalarının etkileri araştırılmıştır.

5.1. Çıkış Oranı (%)

Maviyemiş (*Vaccinium corymbosum* Toro), çay üzümü (*Vaccinium arctostaphylos*) ve çoban üzümü (*Vaccinium myrtillus*) tohumları farklı sürelerde soğukta bekletildikten sonra değişik GA₃ dozlarına maruz bırakılmış ve sera şartlarında çıkış oranları belirlenmiştir. Çıkış oranı bakımından soğukta bekletme süreleri (0, 30, 60, 120 ve 180 gün) dikkate alındığında, en yüksek çıkış oranı maviyemiş, çay üzümü ve çoban üzümünde sırasıyla %79.93, %26.53 ve %80.67 ile 30 gün, 0 gün ve 60 gün soğukta kuru olarak katlanan tohumlardan elde edilmiştir (Çizelge 4.16). Bu sonuçlara göre, maviyemiş ve çoban üzümü tohumlarında soğukta bekletme tohumlardaki çimlenmeyi olumlu yönde etkileyerek arttırdığı, çay üzümü tohumlarında ise soğukta bekletmenin çıkışı arttırmadığı ve soğukta bekletme süresi arttıkça çimlenme oranının düştüğü belirlenmiştir. Soğukta bekletilmeyen maviyemiş tohumlarında çıkış oranı %72.67 iken 30 gün soğukta bekletilen tohumlarda bu oran %79.93 en yüksek değeri almış, 180 gün soğukta bekletilen tohumlarda ise çimlenme oranı %62.80 ile düşük değerde kaldığı saptanmıştır. Soğukta bekletilmeyen çay üzümü tohumlarındaki çıkış

oranında (% 26.53) en yüksek oran elde edilirken, 60 gün katlanan çay üzümü tohumlardaki çıkış oranının (%19.87) en düşük düzeyde olduğu saptanmıştır. Çoban üzümü tohumlarında ise en yüksek çıkış oranı (%80.67) 60 gün soğukta bekletilen tohumlarda elde edilirken, 180 gün soğukta bekletilen tohumlarda çıkış oranında (%75.20) azalma görülmüş ve en düşük çıkış oranı (%71.00) 30 gün soğukta bekletilen tohumlarda saptanmıştır.

Soğukta bekletme sürelerinin uzamasıyla *Vaccinium* türleri tohumlarındaki ortalama çıkış oranlarında genel bir azalma olduğu da saptanmıştır (Çizelge 4.1, 4.6 ve 4.11). Nitekim Targonskii (1998), *Vaccinium vitis-idea* tohumlarına uygulanacak en iyi işlemin soğukta bekletme olduğunu tespit etmiş ve 7 ay katlanmış tohumlarda en yüksek oranda çıkışın olduğunu saptamıştır. Benzer şekilde Barney ve ark. (2001), *Vaccinium membranaceum* tohumlarının çimlenmesinde katlama uygulaması ile maksimum çimlenme oranında az bir miktarda olsa artış olduğunu belirlemiştir. Benzer bir şekilde maviyemiş tohumlarını kullandığı bir çalışmada Pall (2007), ekim öncesi tohumların 4 ay katlanması ile çimlenme oranının %25 arttığını tespit etmiştir. Sedaghathoor (2007) ise çay üzümü (*Vaccinium artostaphylos*) tohumlarının 90 gün soğukta bekletildiğinde en iyi sonuçların elde edileceğini ortaya koymuş ve ışıklandırmanın çimlenmeyi arttırdığını saptamıştır. Benzer şekilde Kipa ve Audrina (1993), 270 gün katladığı ve gama ışınına maruz bıraktığı *Oxycoccus macrocarpon* ve *Vaccinium vitis-idea* tohumlarında sırasıyla %87 ve %91 çimlenme oranı elde etmiştir. *Vaccinium corymbosum* tohumlarını 5-35°C’de çimlendiren Sherstenikina ve Zaranchuk (1985), çimlenme oranının 20-30°C’de %5-7 arasında değiştiğini, aynı tohumların 3-4°C’ de 2-3 hafta katlandıktan sonra çimlenme oranının %40-45’e yükseldiğini saptamışlardır. Maviyemiş ve çoban üzümü tohumlarında katlama ile çimlenme oranının arttığı bu çalışmadan elde edilen sonuçlar daha önce yapılan çalışmalara paralellik göstermektedir (Çizelge 16). Ters olarak, Butkene (1989), *Vaccinium corymbosum* tohumlarında en yüksek çimlenme oranını (%95.2) olgunlaşan meyvelerden aldıktan hemen sonra ekilen tohumlarından elde etmiştir. Buna benzer olarak, Shafii ve ark. (2009), cascade huckleberry tohumlarında katlama sürelerinin uzaması çimlenmeyi çok az miktarda arttırdığını ve oval yapraklı çoban üzümü tohumlarında çimlemeyi düşürdüğünü saptamışlardır. Çay üzümü tohumlarından elde edilen sonuçlara göre soğukta bekletme sürelerinin bu türün tohumlarının çimlenme oranlarında azalmalara sebep olduğu ortaya konulmuştur (Çizelge 4.16).

Maviyemiş, çay üzümü ve çoban üzümü tohumlarının çimlenmesi üzerine farklı dozlardaki (0, 100, 500, 1000 ve 1500) GA₃ uygulamalarının etkisi incelendiğinde türlere göre maviyemişte 1500 ppm (%76.47), çay üzümünde 1000 ppm (%24.33) ve çoban üzümünde 1000 ppm (%79.27) GA₃ uygulanan tohumlarda en yüksek çimlenme değerleri elde edilmiştir (Çizelge 4.17). En düşük çimlenme oranları ise maviyemiş, çay üzümü ve çoban üzümünde sırasıyla %56.47, %20.27 ve %71.73 ile 0 ppm, 0 ppm ve 100 ppm GA₃ uygulanan tohumlardan elde edilmiştir (Çizelge 4.17). Nitekim, Dweikat ve Lyrene (1990), Floridablue maviyemiş tohumlarının çimlenmesi üzerine GA₃ ve BA uygulamalarının etkisini araştırdığı bir çalışmada en yüksek çimlenme oranını 10.4 mM GA₃ + 0.4 veya 2.2 mM BA uygulanan tohumlarda elde etmişlerdir. Hernandez ve ark. (2009), ise GA₃ uygulaması ile dormansinin tamamen giderildiğini ve çimlenmenin arttırıldığını saptamışlardır. Işık, sıcaklık ve büyümeyi düzenleyicilerin çay üzümü (*Vaccinium arctostaphylos*) tohumlarının çimlenmesi üzerine etkilerini araştıran Giba ve ark. (1993), 19-25°C'de ve ışık altında çimlenmenin gerçekleştiğini saptamışlardır. Griffin ve Blazich (2011), yüksek boylu maviyemiş tohumlarında çimlenme oranının kontrol uygulamasında %4 iken 900 ppm GA₃ uygulanan tohumlarda bu oranının %50 olduğunu saptamışlardır. Ayrıca GA₃ konsantrasyonunun artması tohumların çimlenmesini önemli derece arttırmadığını belirtmişlerdir. Ciorida ve ark. (2006), çoban üzümü tohumlarına GA₃ uygulandığında çimlenmelerin %50 ile %91 arasında değiştiğini saptamışlar ve farklı yerlerden gelen tohumların arasında belirgin çimlenme farklılıkları olduğu ortaya koymuşlardır. Bu durum çay üzümü tohumlarındaki düşük çimlenme oranının bu türün meyvelerinin toplandığı bölgeden kaynaklanmış olabilir (Çizelge 4.6). Gao ve ark (1998), alçak boylu maviyemiş (*Vaccinium angustifolium*) tohumlarına farklı sürelerde KOH uygulayarak 10°C'de 14 saat ışıktaki çimlendirmiştir ve sadece 1 dakikalık KOH uygulamasının çimlenme üzerinde etkili olduğunu saptamışlardır. Elde ettiğimiz sonuçlara göre, çay üzümü tohumlarına uygulanan GA₃ dozlarının tohumlarda çimlenme oranını arttırmadığı (Çizelge 4.6 ve 4.17), maviyemiş tohumlarında ise GA₃ uygulamalarının çimlenme oranlarında artış sağladığı (Çizelge 4.1 ve 4.17) ve çoban üzümü tohumlarına ise GA₃ uygulamalarının etkisinin önemli olmadığı tespit edilmiş, maviyemiş tohumlarının çimlenmesinde GA₃ dozu arttıkça çimlenme oranı da artmıştır. Fakat çay üzümü ve çoban üzümü tohumlarında araştırmacıların bulguları ile doğru orantılı olarak GA₃ dozunun artması çimlenmeyi arttırmış, fakat önemli düzeyde etkilememiştir (Çizelge 4.11 ve 4.17).

Soğukta bekletme ile GA₃ uygulamalarının interaksyon etkisine bakıldığında denemedeki *Vaccinium* türlerine göre en yüksek çimlenme oranı maviyemiş (*Vaccinium corymbosum*) tohumlarında %90.67 ile 30 gün soğukta bekletilen ve 1500 ppm GA₃ uygulanan (Çizelge 4.1), çay üzümü (*Vaccinium arctostaphylos*) tohumlarında ise %45.67 ile soğukta bekletilmeyen ve 100 ppm GA₃ uygulanan tohumlarda (Çizelge 4.6) ve çoban üzümü (*Vaccinium myrtillus*) tohumlarında %91.00 ile 180 gün soğukta bekletilen ve 1500 ppm GA₃ uygulanan tohumlardan (Çizelge 4.11) elde edilmiştir. Maviyemiş, çay üzümü ve çoban üzümü tohumlarında en düşük çimlenme oranları ise sırasıyla %40.33, %13.00 ve %65.00 ile 120 gün katlanan ve GA₃ uygulanmayan, 180 gün katlanan ve GA₃ uygulanmayan, 180 gün katlanan ve 100 ppm GA₃ uygulanan tohumlarda saptanmıştır (Çizelge 4.1, 4.6 ve 4.11). Nitekim, HongTao ve ark. (2009), *Vaccinium duclouxii* tohumlarının çimlenmesi üzerine yaptığı çalışmada farklı katlama sürelerinin çimlenmeyi çok önemli düzeyde etkilemediği, çimlenme için optimum sıcaklığın 25°C olduğunu ve GA₃ uygulamalarının çimlenme oranını arttırdığını saptamışlardır. Ahadzadeh ve Zaeizadeh (2011) ise, turnayemişi (*Vaccinium macrocarpon* L.) tohumlarının çimlenebilmesi için soğukta bekletmenin etkili olduğunu tespit etmiştir. Cordia ve ark. (2006) 3-5 °C'de 90 gün soğukta bekletilen ve GA uygulanan *Vaccinium* tohumlarında uniform ve erken çimlenme olduğunu ortaya koymuşlardır. *Vaccinium arctostaphylos* tohumlarının çimlenmesi üzerine büyümeyi düzenleyiciler ve soğukta bekletmenin etkisini araştıran Sedaghathoor (2010) ise, en iyi sonuçları %50 çimlenme ile 1000 ppm GA+0 ethrel veya 10 ppm ethrel+ 8 hafta katlamadan elde etmiştir. Fischer ve ark. (2007), üç farklı maviyemiş çeşidinde soğukta bekletme ve büyümeyi düzenleyicilerin çimlenmeye etkisini araştırdığı çalışmada en iyi sonucu 200 ppm GA uygulamasından elde etmiştir. Bazı *Vaccinium* türlerinde soğukta katlama ve değişik kimyasalların tohumların çimlenmesine etkilerini araştıran Ellis ve ark. (1985), tohumların 3 ay katlandıktan sonra dinlenmeden çıktıklarını ve 20 saat süre ile 1000 ppm GA₃'e tabi tutulan maviyemiş tohumlarının ışık altındaki çimlenme oranının arttığını ortaya koymuşlardır. Elde ettiğimiz sonuçlara bakıldığında maviyemiş (*Vaccinium corymbosum*) ve çoban üzümü (*Vaccinium myrtillus*) tohumlarının çimlenmesinin katlama ve GA₃ uygulamasıyla artırılması araştırmacıların bulgularıyla benzerlik göstermektedir (Çizelge 4.1 ve 4.11). Fakat çay üzümü (*Vaccinium arctostaphylos*) tohumlarının çimlenmesinde katlama yapılmadan 100 ppm'lik GA₃ uygulamasının en yüksek değeri verdiği ortaya konulmuştur (Çizelge 4.6). Nitekim,

Barney (2003) yaptığı çalışmada huckleberry tohumlarının karanlıkta çimlenmesi %2 civarında kalırken, 24 saatlik ışığın ise bu oranı %33.4'e çıkardığını saptamış ve günlük 12 saatlik ışık uygulaması çimlenme oranını %78.6' ya çıkarmıştır. Çoban üzümü tohumlarının (*Vaccinium myrtillus*) karanlıkta %0.5 çimlenme gösterdiğini belirten Giba ve ark. (1995) da *Vaccinium* tohumlarının ışık altında çimlendirilmesi gerektiğini belirtmektedir. Nitekim Çelik (2011), maviyemiş, çay üzümü ve çoban üzümü tohumlarının çimlenmesi üzerine yaptığı bir ön çalışmada 0.5 cm derinliğe ektiği tohumların çimlenme oranlarının bu çalışmada elde edilen çimlenme oranlara göre düşük değerlerde kaldığı ve bunun sebebinin ışıksızlık olabileceğini belirtmiştir.

5.2. Şaşırtılan Bitki Oranı (%)

Maviyemiş (*Vaccinium corymbosum* Toro), çay üzümü (*Vaccinium arctostaphylos*) ve çoban üzümü (*Vaccinium myrtillus*) tohumları farklı sürelerde soğukta bekletilip değişik GA₃ dozlarına maruz bırakıldıktan sonra sera şartlarında çimlendirilmiş ve bitkiler tavalardan viyollere şaşırtılmıştır. Şaşırtılan bitki sayısı bakımından soğukta bekletme ve GA₃ uygulamalarının interaksyonu etkisine bakıldığında tam bitkiye dönüşerek şaşırtılan bitki oranı maviyemişlerde 30 gün soğukta bekletilerek 1500 ppm uygulanan tohumlarında %90.67 (Çizelge 4.2), çay üzümünde soğukta bekletme işlemi yapılmayan ve 100 ppm GA₃ uygulanan tohumlarında %45.67 (Çizelge 4.7) ve çoban üzümünde 120 gün soğukta bekletilen ve 1000 ppm GA₃ uygulaması yapılan %76.67 (Çizelge 4.12) ile en yüksek değerler elde edilmiştir. Tam bitkiye döndükten sonra şaşırtılan bitki oranındaki en düşük değerler ise maviyemiş, çay üzümü ve çoban üzümünde sırasıyla %22.67, %12.67 ve %20.67 ile 120 gün soğukta bekletilerek 1000 ppm GA₃ uygulanan, 180 gün soğukta bekletilerek GA₃ uygulanmayan ve 60 gün soğukta bekletilen ve GA₃ uygulanmayan tohumlarda saptanmıştır (Çizelge 4.2, 4.7 ve 4.12). Elde edilen sonuçlara bakıldığında *Vaccinium* türleri arasında tam bitkiye döndükten sonra viyollere şaşırtılan bitkilerde en yüksek oran maviyemiş çöğürlerinden elde edilmiştir. Ancak, maviyemiş çöğürlerinde 30 gün soğukta bekletilen ve 1000 ppm GA₃ uygulaması (%90.00) ile 30 gün soğukta bekletilen ve 1500 ppm GA₃ uygulaması (%90.67) arasında şaşırtılan bitki sayısı bakımından istatistiki anlamda önemli fark bulunmamaktadır (Çizelge 4.2). Türler arasında en düşük şaşırtılan bitki oranı ise çay üzümü tohumlarında saptanmıştır.

Tam bitkiye dönüştükten sonra viyollere şaşırtılan bitki oranı bakımından soğukta bekletme süreleri dikkate alındığında en yüksek şaşırtılan bitki oranı maviyemiş, çay üzümü ve çoban üzümünde sırasıyla %79.87, %26.20 ve %65.47 ile 30, 0 ve 120 gün soğukta bekletilen tohumlardan meydana gelen çöğürlerde elde edilmiştir. En düşük şaşırtılan bitki oranı ise maviyemişte 120 gün (%35.00), çay üzümünde 60 gün (%19.63) ve çoban üzümünde 60 gün (%41.13) soğukta bekletilen tohumlardan meydana gelen çöğürlerde saptanmıştır (Çizelge 4.16). Katlama süresi uzadıkça maviyemiş tohumlarından elde edilen çöğürlerde şaşırtılan bitki oranında katlama süresi uzadıkça genel bir düşüş meydana gelmiştir. Şaşırtılan bitki sayısı bakımından maviyemişlerde en yüksek değer 30 gün soğukta bekletilen tohumlardan elde edilirken katlama yapılmayan tohumlardan elde edilen çöğürlerdeki şaşırtılan bitki oranı arasında istatistiki olarak fark bulunmamaktadır (Çizelge 4.2 ve 4.16). Çay üzümü tohumlarının farklı soğukta bekletme sürelerinde bekletilerek tam bitkiye dönüştükten sonra şaşırtılan bitkiler arasında istatistiki olarak bir fark bulunmadığı saptanmış, en yüksek değer soğukta bekletme yapılmayan (%26.20) tohumlardan meydana gelen çöğürlerde saptanmıştır (Çizelge 4.7 ve 4.16). Çoban üzümü tohumlarından meydana gelen bitkilerde elde edilen sonuçlarda en yüksek değer (%65.47) ile 120 gün soğukta bekletilen tohumlardan elde edilirken 0, 20 ve 180 gün soğukta bekletilen tohumlardan elde edilen çöğürler arasında istatistiki açıdan fark bulunmamaktadır (Çizelge 4.16).

Tam bitkiye dönüştükten sonra viyollere şaşırtılan bitki oranı bakımından GA₃ dozu uygulamaları dikkate alındığında en yüksek şaşırtılan bitki oranı maviyemiş çöğürlerinde %62.20 ile 1500 ppm GA₃, çay üzümü çöğürlerinde %24.33 ile 1000 ppm GA₃ ve çoban üzümü tohumlarında %58.00 ile 100 ppm GA₃ uygulanan tohumlarda saptanmıştır. GA₃ dozları uygulanan tohumlardan oluşan çöğürlerden en düşük şaşırtılan bitki oranı maviyemiş, çay üzümü ve çoban üzümünde sırasıyla %50.47, %19.87 ve %53.33 ile 0 ppm, 0 ppm ve 500 ppm GA₃ uygulanan tohumlardan elde edilmiştir (Çizelge 4.17). Maviyemiş tohumlarından tam bitkiye dönüşerek şaşırtılan çöğürlerde GA₃ uygulamalarının etkisi doz arttıkça genel olarak artmıştır. Çay üzümü ve çoban üzümü tohumlarından tam bitkiye dönüşerek viyollere şaşırtılan çöğürlerde en yüksek oranlar sırasıyla 1000 ppm ve 100 ppm GA₃ uygulanan tohumlardan elde edilse de GA₃ dozu uygulamaları arasında istatistiki anlamdan fark bulunmamaktadır.

5.3. Yaşayan Bitki Oranı (%)

Maviyemiş (*Vaccinium corymbosum* Toro), çay üzümü (*Vaccinium arctostaphylos*) ve çoban üzümü (*Vaccinium myrtillus*) tohumları farklı sürelerde soğukta bekletilip değişik GA₃ dozlarına maruz bırakıldıktan sonra sera şartlarında çimlendirilmiş ve çöğürlerdeki viyollere şaşırtıldıktan 2 ay sonra sayılarak yaşayan bitki sayısı belirlenmiştir. Yaşayan bitki sayısı bakımından soğukta bekletme ve GA₃ uygulamalarının interaksyonu etkisine bakıldığında en yüksek değerler maviyemiş, çay üzümü ve çoban üzümü çöğürlerinde sırasıyla %87.67, %44.67 ve %69.67 ile 30 gün soğukta bekletilen ve 100 ppm GA₃ uygulanan, 0 gün soğukta bekletilen ve 100 ppm GA₃ uygulanan ve 120 gün soğukta bekletilen ve 1000 ppm GA₃ uygulanan tohumlardan elde edilmiştir (Çizelge 4.3, 4.8 ve 4.13). Yaşayan bitki oranı bakımından soğukta bekletme ve GA₃ interaksyonunda en düşük değerler ise maviyemişte (%21.33) 120 soğukta bekletilen ve 1000 ppm GA₃ uygulanan, çay üzümünde (%12.67) 180 gün soğukta bekletilen ve 0 ppm GA₃ uygulanan ve çoban üzümünde (%16.00) 60 gün soğukta bekletilen ve 0 ppm GA₃ uygulanan tohumlarda saptanmıştır (Çizelge 4.3, 4.8 ve 4.13). Elde edilen sonuçlar dikkate alındığında türler arasında en yüksek yaşayan bitki oranı maviyemiş tohumlarından meydana gelen çöğürlerden elde edilirken (%87.67), en düşük yaşayan bitki oranı ise çay üzümü tohumlarından meydana gelen çöğürlerden elde edilmiştir (%12.67) (Çizelge 4.3 ve 4.8).

Tam bitkiye dönüşen çöğürlerde yaşayan bitki oranı üzerine soğukta bekletme süre uygulamaları dikkate alındığında en yüksek yaşayan bitki oranı maviyemişte %77.13 ile 30 gün soğukta bekletilen, çay üzümünde %25.20 ile 0 gün soğukta bekletilen ve çoban üzümünde %57.13 ile 120 gün soğukta bekletilen tohumlardan meydana gelen çöğürlerde saptanmıştır. En düşük yaşayan bitki oranı ise maviyemiş, çay üzümü ve çoban üzümünde sırasıyla %32.17, %18.80 ve %33.73 ile 30 gün, 60 gün ve 60 gün soğukta bekletilen tohumlardan meydana gelen çöğürlerde elde edilmiştir (Çizelge 4.16). Maviyemiş çöğürlerinde en yüksek yaşayan bitki oranı 30 gün soğukta bekletilen tohumlardan elde edilirken, 0 gün soğukta bekletilen maviyemiş tohumlarından meydana gelen çöğürlerdeki yaşayan bitki sayısı oranı ile arasında istatistiki olarak fark bulunmamaktadır. Çay üzümü tohumlarından meydana gelen çöğürlerde ise soğukta bekletme süreleri bakımından yaşayan bitki oranında fark

yokken, çoban üzümü tohumlarında 0, 30, 120 ve 180 gün soğukta bekletilen tohumlar arasında istatistiki olarak farkın önemsiz olduğu saptanmıştır (Çizelge 4.16).

Yaşayan bitki oranına GA₃ dozlarının etkisine bakıldığında en yüksek değerler maviyemiş, çay üzümü ve çoban üzümünde sırasıyla %59.67, %23.47 ve %49.67 ile 1500 ppm, 1000 ppm ve 100 ppm GA₃ uygulanan tohumlardan meydana gelen çöğürlerde saptanmıştır. GA₃ dozları uygulanan tohumlardan oluşan çöğürlerden en düşük yaşayan bitki oranı maviyemişte (%47.80) 100 ppm GA₃ uygulanan, çay üzümünde (18.73) 0 ppm GA₃ uygulanan ve çoban üzümünde (%45.13) 1000 ppm GA₃ uygulanan tohumlardan oluşan çöğürlerde elde edilmiştir (Çizelge 4.17). Maviyemiş çöğürlerinde en yüksek yaşayan bitki oranı 1500 ppm GA₃ uygulanan tohumlardan elde edilirken 500 ppm GA₃ uygulanan tohumlardan elde edilen çöğürlerdeki yaşayan bitki oranı (%58.47) ile arasında istatistiki olarak fark bulunmazken, çay üzümü ve çoban üzümü tohumlarına uygulanan GA₃ dozlarının meydana gelen çöğürlerdeki yaşayan bitki oranları arasında istatistiki olarak fark bulunmadığı saptanmıştır (Çizelge 4.17).

5.4. Haftalara Göre Çıkış Oranı (%)

Farklı sürelerde soğukta bekletilerek değişik dozlarda GA₃ uygulamalarının maviyemiş, çay üzümü ve çoban üzümü tohumlarının haftalara göre çıkış oranına etkileri saptanmıştır. Soğukta bekletme uygulamalarını etkisine bakıldığında haftalara göre en yüksek ortalama çıkış oranı maviyemişlerde %53.76 ile 30 gün, çay üzümünde %15.83 ile 0 gün soğukta bekletilen ve çoban üzümü tohumlarında %70.66 ile 120 gün soğukta bekletilen tohumlardan elde edilmiştir. En düşük çıkış oranı ise, 120 gün soğukta bekletilen maviyemiş tohumlarda (%41.10), 180 gün soğukta bekletilen çay üzümü tohumlarında (%11.44) ve 30 gün soğukta bekletilen çoban üzümü tohumlarında (%60.17) belirlenmiştir. Haftalara göre çıkış oranına soğukta bekletmenin etkisine bakıldığında genel olarak maviyemiş ve çay üzümü tohumlarında soğukta bekletme süresi uzadıkça çıkışta düşüş görülürken, çoban üzümü tohumlarında ise soğukta bekletmenin (0, 60, 120 ve 180 gün) istatistiki olarak etkisi olmadığı saptanmıştır. İlk haftada maviyemiş, çay üzümü ve çoban üzümünde sırasıyla %2.33, %0.87 ve %55.80 ile 30 gün, 30 gün ve 180 gün soğukta bekletilen tohumlarda en yüksek çıkış olduğu saptanmıştır. Soğukta bekletme süreleri dikkate alındığında ilk hafta en çok çimlenen

çoban üzümü tohumları olurken en az çıkış ise çay üzümü tohumları olmuştur (Çizelge 4.4, Çizelge 4.9 ve Çizelge 4.14).

Haftalara göre çıkış oranına farklı GA₃ dozlarının etkisine bakıldığında en yüksek ortalama çıkış oranı maviyemiş, çay üzümü ve çoban üzümü tohumlarında sırasıyla %59.58, %15.72 ve %75.07 ile 1500 ppm GA₃ uygulanan tohumlardan elde edilmiştir. Haftalara göre en düşük çıkış oranı ise maviyemiş, çay üzümü ve çoban üzümü tohumlarında (sırasıyla %28.39, %9.39, %59.58) GA₃ uygulaması yapılmayan tohumlarda saptanmıştır (Çizelge 4.5, 4.10 ve 4.15). Haftalara göre çimlenme oranı türler arasında en yüksek çoban üzümü tohumlarında elde edilirken üç türde de GA₃ dozları arttıkça haftalara göre çıkış oranlarında artış olduğu saptanmıştır. İlk haftada maviyemiş ve çay üzümü tohumlarında çimlenme gözlemlenmezken, çoban üzümü tohumlarında %21.67 ile GA₃ uygulaması yapılmayan tohumlarda en düşük çıkış oranı saptanmış, en yüksek çimlenme oranları ise maviyemiş tohumlarında %4.60, çay üzümü tohumlarında %1.67 ve çoban üzümü %66.27 ile 1500 ppm GA₃ uygulanan tohumlarda elde edilmiştir (Çizelge 4.5, 4.10 ve 4.15).

Haftalara göre çıkış oranına soğukta bekletme ve GA₃ uygulamalarının interaksyonu etkisine bakıldığında 6. hafta sonunda maviyemişlerde 30 gün soğukta bekletilen ve 1500 ppm GA₃ uygulanan tohumlardan (%90.00), çay üzümünde 0 gün katlanan ve 100 ppm GA₃ uygulanan tohumlardan (%45.00) ve çoban üzümünde ise 180 gün katlanan ve 1000 ppm GA₃ uygulanan tohumlardan (%91.00) en hızlı çıkış elde edilmiştir. İlk hafta maviyemiş ve çay üzümü tohumlarında en yüksek çimlenme 30 gün soğukta bekletilen ve 1500 ppm GA₃ uygulanan tohumlardan elde edilirken, çoban üzümü tohumlarında ise 180 gün soğukta bekletilen ve 1000 ppm GA₃ uygulamalarında saptanmıştır. Maviyemiş ve çay üzümünde ikinci haftada çıkışlar hızlı bir artış gösterirken, çoban üzümü tohumlarında ise ilk haftada çok hızlı bir çimlenme saptanmıştır (Şekil 4.1a., 4.1b, Şekil 4.2a, 4.2b ve Şekil 4.3a, 4.3b)

6. SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu çalışmada Karadeniz Bölgesindeki doğal asitli topraklarda mükemmel performans göstererek, kaliteli ve yüksek ürün verebilen maviyemiş (*Vaccinium corymbosum* L. Cv. ‘Toro’) ile Karadeniz Bölgesinin doğusundaki ormanlık alanlar ile yayla kesimlerinde kendiliğinden yetişmekte olan çay üzümü (*Vaccinium arctostaphylos*) ve çoban üzümü (*Vaccinium myrtillus*) tohumlarının çimlendirilmesi üzerine GA₃ ile soğukta bekletmelerin etkileri göz önünde bulundurularak bu türlerin çoğaltılma imkanları araştırılmıştır. Karadeniz Bölgesinde doğal olarak yetişebilen ve ekonomik önemi olan *Vaccinium* türlerinin üretim materyali olan tohumun çimlendirilmesi konusunun aydınlatılması büyük önem taşımaktadır.

Bu çalışmada, farklı soğukta bekletme sürelerinin ve GA₃ dozlarının maviyemiş, çay üzümü ve çoban üzümü tohumlarının çimlenmesi ile şaşırtılan ve yaşayan bitki sayısı üzerine etkisi araştırılarak en iyi sonuçların elde edilmesi amaçlanmıştır.

Yürütülen çalışmada tohum çimlenmesi üzerine soğukta bekletme ve GA₃ interaksyonu uygulamalarının istatistiki olarak önemli etkilerinin olduğu tespit edilmiştir. Çalışmada türlere göre en yüksek çimlenme oranı % 91.00 ile çoban üzümü tohumlarında en düşük çimlenme oranı ise çay üzümünde % 45.67 olarak tespit edilmiştir. Maviyemiş, çay üzümü ve çoban üzümü tohumlarında en yüksek çimlenme sırası ile % 90.67, %45.67 ve %91.00 ile 30 gün soğukta bekletilen ve 1500 ppm GA₃ uygulanan, 0 gün soğukta bekletilen ve 100 ppm GA₃ uygulanan ve 180 gün soğukta bekletilen ve 1000 ppm GA₃ uygulanan tohumlarda elde edilmiştir. Maviyemiş, çay üzümü ve çoban üzümü tohumlarında en düşük çimlenme oranları ise sırasıyla %40.33, %13.00 ve %65.00 ile 120 gün katlanan ve GA₃ uygulanmayan, 180 gün katlanan ve GA₃ uygulanmayan, 180 gün katlanan ve 100 ppm GA₃ uygulanan tohumlarda saptanmıştır.

Denemede elde edilen sonuçlara göre çimlenme oranı bakımından maviyemiş tohumlarında en yüksek değer 30 gün soğukta bekletilen ve 1500 ppm GA₃ dozu uygulanan tohumlardan elde edilse de aralarında istatistiki olarak fark bulunmayan, soğukta bekletme yapılmayan ve 1000 ppm GA₃ dozundan önerilebilmektedir. Çay üzümü tohumları için 0 gün katlama ve 100 ppm GA₃ uygulaması, çoban üzümünde ise 180 gün katlama ile 1000 ppm GA₃ uygulaması daha uygun görülmektedir. Çünkü katlama süresi uzadıkça maviyemişlerde çimlenme oranı azalmışken, çay üzümü ve

oban zmlerinde de katlama süresi uzadıkça genel olarak çimlenme oranları da azalmaktadır. Bununla birlikte çimlenme oranı maviyemişte ve çay üzümünde ikinci hafta en hızlı iken, oban üzümünde birinci hafta en hızlı çimlenme olmuştur.

şaşırtılan bitkiler bakımından ise maviyemişlerde 30 gün katlama ve 1500 ppm GA₃ uygulaması en yüksek değerde iken, çay üzümünde 0 gün katlama ve 100 ppm GA₃, oban üzümünde ise 120 gün katlama ve 1000 ppm GA₃ uygulaması daha iyi olmuştur.

Yaşayan bitki oranında, maviyemişlerde 30 gün katlanan ve 1000 ppm GA₃ uygulanan, çay üzümünde 0 gün katlanan ve 100 ppm GA₃ uygulanan ve oban üzümünde ise 120 gün katlanan ve 1000 ppm GA₃ uygulanan tohumlar daha iyi sonuçlar vermiştir.

Yaptığımız bu çalışmanın bundan sonra yapılacak olan benzer nitelikteki çalışmalara yardımcı olacağı ve maviyemiş, çay üzümü ve oban zm tohumlarının imlendirilmesi üzerine katkıda bulunacağını mit etmekteyiz.

7. KAYNAKLAR

- Ağaoğlu, Y.S., 1986. Üzümsü Meyveler. Ankara Üniv. Ziraat Fak. Yay:984, Ders kitabı 290. Ankara
- Ahadzadeh, B., Zaeizadeh, M., 2011. Considering the significant factors, affecting seed germination of the cranberry (*Vaccinium orctastaphylos* L.) herb. Australian Journal of Basic and Applied Sciences 5(7), 1133-1135.
- Barney, D.L., Shafi, B., Price, W.J., 2001. Cold stratification delays germination of black huckleberry seeds. Hortscience 36(4):813.
- Barney, D.L., 2003. Effects of light, surface sterilization, and fungicides on the germination of black huckleberry seeds, small fruit Review, Vol.2(2)
- Baskin, C.C., Milberg, P., Andersson, L., Baskin, J.M., 2000. Germination studies of three dwarf shrubs (*Vaccinium*, *Ericaceae*) of Northern Hemisphere Coniferous Forests Canadian J. of. Botany, 78 (12): 1552-1560
- Batu, A., Kırmacı, B., 2006. Yaban mersinin insan sağlığı bakımından önemi ve gıda sanayinde değerlendirme olanakları. II. Ulusal Üzümsü Meyveler Semp., 32-35, 14-16 Eylül 2006, Tokat.
- Belcher, E., 2011. Handbook on Seeds of Browse-Shrubs and Forbs (www.nsl.fed.us/Handboo on Seeds of Browse-Shrubs and Forbs. pdf)
- Butkene, Z.P., 1989. Biological and Biochemical Characteristics of Highbush Blueberry. Lietuvos TSR Mokslu Akademijos Darbai, C. No. 2, 38-44
- Ciordia, M., M. De Lucas, Mateos, V., Rodriguez, L., J.C. Garcia, J.C., Majada, J., 2006. Optimization of germination requirement and seed production of wild-type *Vaccinium myrtillus*. Acta Hort. 715: 85-90.
- Çelik, H., 2005. Yaban mersini (Likapa) yetiştiriciliği, Hasat Ltd. Şti. P.K.22 Üsküdar
- Çelik, H., 2006. Karadeniz Bölgesi İçin yeni bir meyve türü yabanmersini (likapa). II. Ulusal Üzümsü Meyveler Semp., 124-128, 14-16 Eylül, 2006 Tokat.
- Çelik, H., Zenginbal, H., Özcan, M., 2006. Enhancing germination of kiwifruit seeds with temperature medium and gibberellic acid. Horticultural Science 33(1):39-45.
- Çelik, H., 2007. Türkiye'nin yeni meyvesi olan maviyemiş (likapa) Karadeniz Bölgesinde hızla yayılıyor. Hasad, Aylık Tarım Dergisi, Bitkisel Üretim. 23(267):36-40.

- Çelik, H., Köse, B., Haznedar, A., Kaçiran, A., 2008. Bazı yüksek çalı maviyemiş (*Vaccinium corymbosum* L.) çeşitlerinin Rize iline adaptasyonlarının araştırılması. TOGAV 3252 Nolu proje, 6. ara rapor (yayımlanmamış) 74p.
- Çelik, H., 2008a. Maviyemiş Yetiştiriciliği Ders Notu. Artvin Çoruh Üniv. Orman Fak. Dek. Artvin'de Yabanmersini (Likapa) Eğitimi Projesi, 103p.
- Çelik, H., 2008b. Maviyemiş Yetiştiriciliği El Kitabı. Artvin Çoruh Üniv. Orman Fak. Dek. Artvin'de Yabanmersini (Likapa) Eğitimi AB Projesi, 63p.
- Çelik, H., 2008c. Maviyemiş (*Vaccinium corymbosum* L.). Bağbahçe Dergisi, 18 (Temmuz-Ağustos): 28-29s
- Çelik, H., 2011. Bazı *Vaccinium* türleri tohumlarında çıkış üzerine soğukta katlama ve dışsal giberellin uygulamalarının etkisi-I. IV. Türkiye Tohumculuk Kongresi, Bildiriler Kitabı-I. Samsun. 14-17 Haziran 2011. 103-108.
- Davis, P.H., 1978. Flora of Turkey and East Aegean Islands. Edinburgh Univ. Pres. 6:89-108.
- Demiral, S., Ülger, S., Akdeşir, Ö., Atmaca, S., 2011. Jojoba (*Simmondsia chinensis*) tohumlarına yapılan bazı ön işlemlerin ve büyüme ortamlarının tohum çimlenme oranı ve süresi üzerine etkileri. IV. Türkiye Tohumculuk Kongresi, Bildiriler Kitabı-I. Samsun. 14-17 Haziran 2011. 144-147.
- Dweikat, I.M., Lyrene, P.M., 1989. Response of highbush blueberry seed germination to GA₃ and 6N-benzyladenine. Canadian Journal of Botany 67(11) 3391-3393
- Ellis, R.E., Hong, T.D., Roberts, E.H., 1985. *Ericaceae*. Handbook of Seed Technology for Genebanks-Volume II. Compendium of Specific Germination Information and Test Recommendations. IBPGR, (www.ipgri.cgiar.org/publications/HTMLpublications/52/ch21.htm)
- Faostat, 2010. <http://faostat.fao.org/site/567/DesktopDefault.aspx?PageID=567#ancor>
- Fischer, D.L.O., Fachinello, J.C., Giacobbo, C.L., Timm, C.R.F., 2007. The effect of hormone, stratification period and cultivation on seeds germination of blueberry. ISHS Acta Horticulturae p:872.
- Gao YongPing, Zheng GuoHua, Gusta, L.V., 1998. Potassium hydroxide improves seed germination and emergence in five native plant species. HortScience 33 (2), 274-276.

- Giba, Z., Grubisic, D., Konjevic, R., 1993. The effect of white-light, growth regulators and temperature on the germination of blueberry (*Vaccinium myrtillus* L.) Seeds. *Seed Sci. and Tech.*, 21(3): 521-529.
- Giba, Z., Grubisic, D., Konjevic, R., 1995. The involvement of phytochrome in light-induced germination of blueberry (*Vaccinium myrtillus* L.) Seeds. *Seed Sci. and Tech.*, 23(1): 11-19.
- Gökbayrak, Z., Dardeniz, A., Engin, H., Aygün, Ö., 2007. Hayward kivi (*Actinidia deliciosa*) çeşidinde gözlenen farklı meyve tiplerine ait çekirdeklerin çimlenme güçlerinin belirlenmesi. 4-7 Eylül 2007 V. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi 603-606.
- Griffin, J.J., Blazich, F.A., 2011. *Vaccinium* L. Blueberry or Cranberry. www.nsl.fs.fed/wpsm/vaccinium.pdf, 2012.
- Hernandez P., M.L., Lobo A.M., Medina C.C.L., Cartagena V.J.R., Delgado P.O.A., 2009. Germination behavior and characterization of seed dormancy of andean blueberry (*Vaccinium meridionale* Swartz.). *Agronomia Colombiana*; 27(1), Bogota: Facultad de Agronomia, Universidad Nacional de Colombia, 2009, 15-23.
- Himelrick D.G., 2002. Commercial blueberry production guide for Alabama. Alabama Cooperative Ext. System. ANR-904, 16p.
- Komaletdinova, E.M., Yakovleva, O. V., Anisimova, G.M., Lyanguzova, I.V., Alimova, F.K., Tazetdinova, D.L., 2010. The influence of industrial pollution on *Vaccinium* seeds resistance to micro-organisms disease. *IHC*, Lisboa p:53, S01.317
- Koyuncu, F., 2005. Breaking seed dormancy in Black Mulberry (*Morus nigra* L.) by cold stratification and exogenous application of gibberellic acid. *Acta Biologica Cracoviensia Series Botanica*, 47/2: 23-26
- Litwinczuk, W. , Szczerba, G., Wrona, D., 2005. Field performance of highbush blueberries (*Vaccinium corymbosum* L.) cv. 'Herbert' propagated by cuttings and tissue culture. *Scientia Hort.* 106: 162-169.

- Magnitskiy, S.V., Ligarreto, G.A., 2007. Effect of potassium nitrate, giberellik acid and indoleacetic acid on seed germination of Andean Blueberry (*Vaccinium meridionale* Swartz). Revista Colombia de Ciencias Hortícolas1(2) Bogota. Sociedad Colombiana de Ciencias Hortícolas, 137-141.
- Mavi, K., Gündüz, K., Demir, İ., 2009. Sarı boya çalısı (*mahonia aquifolia*) tohumlarında dormansinin tespiti. III. Ulusal Üzümsü Meyve Sempozyumu, 10-12 Haziran 2009. S:327-332
- Milbau, A., Graae, B.J., Shevtsova, A., Nijs, I., 2009. Effect of warmer climate on seed germination in the subarctic. Annals of Botany 104(2) Oxford. Oxford University Press, 287-296.
- Neto, C.C. , 2007. Cranberry and blueberry: evidence for protective effects against cancer and vascular diseases. Mol. Nuutr. Food Res. 51: 652-664
- Özcan, M., 2000. Değişik uygulamaların kivi tohumlarının çimlenmesi üzerine etkileri. O.M.Ü. Ziraat Fakültesi Dergisi 15 (3): 48-52.
- Özdemir, N. ve Kaplankıran, M., 2003. Farklı koşullarda muhafaza edilen kivi tohumlarının çimlenme durumları ve aşılama zamanlarının aşı tutma oranlarına etkileri. Ulusal Kivi ve Üzümsü Meyveler Sempozyumu 23-25 Ekim 2003, Ordu. Sempozyum Bildiri Kitabı, s:91-95.
- Paal, T., 2002. Dependency of lingonberry seed germinating ability on seed age and storage method. Acta Hort. (ISHS), 574,335-338
- Ranwala, S.M.W., Naylor, R.E.L., 2004. Production, survival and germination of bilberry (*Vaccinium myrtillus* L.) seeds. Department of Agriculture, University of Aberdeen Bot. J. Scotl. 56(1), 55-63
- Ripa, A.K., Audrina, B.A., 1993. Influence of irradiation on germinating ability and growth of american large-fruit cranberries (*Oxycoccus macrocarpon*) and cowberries (*Vaccinium vitis-idea*). Acta Botanica Fennica No. 149, 19-21 ISBN 951-9469-43-5. Botanical Garden, Acedemy of Scienses, Latvia.
- Sedaghathoor, S., 2007. Seed dormancy and germination of *Vaccinium arctostaphylos* L. International Journal of Botany 3(3): 307-311, 2007
- Sedaghathoor, S., 2010. Effect of chilling and two PGRs on seed dormancy of Qare-Qat Berry (*Vaccinium arctostaphylos* L.), IHC, Lisboa p:12, S01.024
- Shafii, B., Barney D.L., 2001. Drying and cold storage affect germination of Black Huckleberry Seeds. HortScience. 36(1) 145-147.

- Shafii, B., Price, W.J., Barney, D.L., Lopez, O.A., 2009. Effects of stratification and cold storage on the seed germination characteristics of Cascade Huckleberry and Oval-Leaved Bilberry. *Acta Hort.* 810, ISHS, 599-605
- Sherstenikina, A.V., Zaranchuk, L.G., 1985. Characteristics of seed germination and seedling formation in Highbush Blueberry. *Hort. Abst.* 55(8): 5951.
- Targonskii, P.N., 1998. Effect of environmental factors, methods of processing and storage times on germination of seeds of *Vaccinium vitis idea*. *Izvestiya Vysshikh Uchebnykh Zavedenii, Lesnoi Zhurnal* No:6, 117-118
- Toplu, C., Demirköser, T.H., Yıldız, E., Kaplankıran, M., 2007. Bazı Trabzon hurması türlerinin tohumlarında farklı uygulama ve ortamların çimlenme süreleri ile çimlenme oranlarına etkileri. *Türkiye V. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi*, Erzurum, 2007, Cilt 1.252-256.
- Yang HongTao, He JiaWei, Tang KaiXue, Yang ZhengSong, Yang YanLin, Wang ChaoWen., 2009. Study of influence factor on seeds germination of *Vaccinium duclouxii*. *Southwest China Journal of Agricultural Sciences* 22(1) Chengdu: Editorial Department, 150-152.

ÖZGEÇMİŞ

Adı Soyadı: Besim KARABULUT

Doğum Yeri: Kdz. Ereğli

Doğum Tarihi: 09.07.1987

Medeni Hali: Bekar

Bildiği Yabancı Diller: İngilizce

Eğitim Durumu (Kurum ve Yıl):

Lise: Arhavi Lisesi

Lisans: Ondokuz Mayıs Üniv. Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü /2005-2009

Yüksek Lisans: Ondokuz Mayıs Üniv. Fen Bilimleri Enstitüsü Bahçe Bitkileri Bölümü
Ana Bilim Dalı / 2009-2012

İletişim Bilgileri:

E-mail: karabulut_87@mynet.com

Telefon: 0542-5916257