

T.C.
SÜLEYMAN DEMİREL ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

BAZI VİŞNE (*Prunus cerasus* L.) TOHUMLARININ
ÇİMLENMESİ ÜZERİNE ARAŞTIRMALAR

Funda CELEPAKSOY

Danışman: Prof. Dr. Fatma KOYUNCU

YÜKSEK LİSANS TEZİ
BAHÇE BİTKİLERİ ANABİLİM DALI
ISPARTA- 2011

TEZ ONAYI

Funda CELEPAKSOY tarafından hazırlanan '**Bazı vişne (*Purunus cerasus L.*) Tohumlarının Çimlenmesi Üzerine Araştırmalar**' adlı tez çalışması aşağıdaki jüri tarafından **oy birliği** ile Süleyman Demirel Üniversitesi Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı'nda **YÜKSEK LİSANS TEZİ** olarak kabul edilmiştir.

Danışman : Prof. Dr. Fatma KOYUNCU
Süleyman Demirel Üniversitesi Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı



Jüri Üyeleri :
Prof. Dr. M. Atilla AŞKIN
Süleyman Demirel Üniversitesi Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı



Yrd. Doç. Dr. Mehtap ŞAHİN ÇEVİK
Süleyman Demirel Üniversitesi Tarımsal Biyoteknoloji Anabilim Dalı



Doç. Dr. Mehmet Cengiz KAYACAN
Enstitü Müdür Vekili

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

İÇİNDEKİLER

	Sayfa
İÇİNDEKİLER.....	i
ÖZET	iii
ABSTRACT	iv
TEŞEKKÜR	v
ŞEKİLLER DİZİNİ	vi
ÇİZELGELER DİZİNİ	vii
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ.....	viii
1. GİRİŞ	1
2. KAYNAK ÖZETLERİ	5
2.1. Farklı Katlama Uygulamalarının Dormansinin Kırılmasındaki Etkileri.....	10
2.2. Kimyasal Madde Uygulamalarının Dormansinin Kırılmasındaki Etkileri.....	16
3. MATERYAL VE YÖNTEM.....	20
3.1. Materyal.....	20
3.2. Yöntem	21
3.2.1. Tetrazolium testi	24
3.2.2. Belirli bir neme kadar kurutulan tohumlara yapılan uygulamalar	26
3.2.3. Hasattan sonra kurutulmayan tohumlara yapılan uygulamalar.....	27
3.2.4. Kontrol grubu tohumlar	28
3.2.5. Çimlendirme denemeleri	28
3.2.6. Çöğür gelişimi ve gözlemlenmesi	29
3.2.7. İstatistik değerlendirme	30
4. ARAŞTIRMA BULGULARI.....	32
4.1. Tetrazolium Testi Sonuçları.....	32
4.2. Çimlendirme Denemeleri Sonuçları	33
4.2.1. Belirli bir neme kadar (%12) kurutulan tohumların farklı katlama süreleri sonundaki çimlenme durumları	33

4.2.2. Kurutulmadan 15°C' de saklandıktan sonra farklı katlama rejimleri uygulanan tohumların çimlenme durumları.....	36
4.2.3. Belirli bir neme kadar (% 12) kurutulan tohumlar ile kurutulmadan 15°C' de saklandıktan sonra farklı sürelerde katlamada tutulan tohumların çimlenme oranlarının karşılaştırılması	40
4.3. Çöğür Verileri Sonuçları.....	44
4.3.1. Çöğür boy değerleri.....	45
4.3.2. Çöğür çap değerleri	50
5. TARTIŞMA VE SONUÇ	53
6. KAYNAKLAR	61
ÖZGEÇMİŞ.....	67

ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

BAZI VIŞNE (*Prunus cerasus* L.) TOHUMLARININ ÇİMLENMESİ ÜZERİNE ARAŞTIRMALAR

Funda CELEPAKSOY

Süleyman Demirel Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı

Danışman: Prof. Dr. Fatma KOYUNCU

Bu çalışma, bazı uygulamaların vişne tohumlarında dormansinin kırılması ve çimlenme üzerine etkisinin belirlenmesi amacıyla 2009-2010 yıllarında yürütülmüştür. 'Kütahya', 'Rubin' ve 'Stockton Morello' vişne çeşitlerine ait tohumların bir kısmı %12 neme kadar kurutularak 5°C'de, bir kısmı da kurutulmadan 15°C'de katlama zamana kadar saklanmıştır. Her iki tohum grubuna değişik katlama protokolleri uygulanmıştır. Kurutulan tohumlar doğrudan katlamaya (3°C'de 90, 120 ve 150 gün) (rejim1) alınırken, kurutulmayan tohumlara ise buna ilave olarak; 2 hafta 20-25°C + 12 hafta 3°C'de (rejim2) ve 2 hafta 20-25°C + 2 hafta 3°C + 2 hafta 20-25°C + 12 hafta 3°C'de (rejim3) katlama uygulamaları yapılmıştır. Katlamadan çıkarılan tohumlar, dış koşullarda çimlendirmeye alınarak çimlenme oranları belirlenmiş ve çöğür gelişimleri takip edilmiştir.

Araştırma sonuçlarına göre, çeşitler dormansiyi kırmak için yapılan uygulamalara karşı farklı tepki göstermişlerdir. Meyveden çıkarıldıktan sonra kurutulmadan nemli kumda saklanan tohumların çimlenme oranları, kurutulanlara kıyasla daha yüksek olmuştur. Kurutulmadan 15°C'de saklandıktan sonra farklı katlama rejimleri uygulanan tohumlarda en yüksek çimlenme; 'Kütahya' çeşidinde (% 30) rejim2 uygulamasından, 'Rubin' ve 'Stockton Morello' çeşitlerinde ise (sırası ile % 80, % 64) +3°C'de 150 gün katlama uygulamasından (rejim1) elde edilmiştir. Tüm çeşitlerde kurutulmadan nemli kumda saklanan tohumların çöğürlerinin boy/çap gelişimi, kurutulan tohumlardan elde edilen çöğürlerin boy/çap gelişimlerine göre daha yüksek olmuştur. Ayrıca katlama süresi arttıkça çöğürlerde boy/çap gelişimleri de artmıştır.

Anahtar Kelimeler: Vişne (*Prunus cerasus* L.), katlama, çimlenme, dormansi.

2011, 67 sayfa

ABSTRACT

M. Sc. Thesis

INVESTIGATIONS ON SEED GERMINATION OF SOME SOUR CHERRY (*Prunus cerasus* L.)

Funda CELEPAKSOY

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

Supervisor: Prof. Dr. Fatma KOYUNCU

This research was carried out to determine effects of some applications on breaking seed dormancy in sour cherry. Seeds taken from cultivars of ‘Kütahya’, ‘Rubin’ and ‘Stockton Morello’ were used for all treatments. Fully ripe seeds were collected and stored until the germination experiments either without drying at 15°C in moist sand or after drying to about 12 % moisture at 5°C in plastic bags. Different stratification progress was applied to overcome dormancy in these seed lots. While dried seeds were stratified for 90, 120, 150 days at 3°C (regime1), undried seeds were kept for 2 weeks at 20-25°C and 12 weeks at 3°C (regime2), 2 weeks at 20-25°C and 2 weeks at 3°C and 2 weeks at 20-25°C and 12 weeks at 3°C (regime3). After stratification treatments, all of the seeds lots were germinated in the field conditions. Seedling growths were evaluated during vegetation period.

The results showed that cultivars different gaver reactions to treatments for breaking dormancy in sour cherry. The germination percentage of seeds without drying which were kept in moist sand after harvest was higher than the dried seeds. The highest germination rate of seeds without drying and stored at 15°C was 30 % in ‘Kütahya’ (regime2), 80 % in ‘Rubin’ (regime1) and 64 % in ‘Stockton Morello’ (regime1). The height/with growth of seedlings obtained from seeds without drying which were kept 15°C in moist sand was higher than the seedlings of dried seeds. Furthermore increasing the stratification period resulted in the height/with growth of seedlings.

Key Words: Sour cherry (*Prunus cerasus* L.), stratification, germination, dormancy.

2011, 67 pages

TEŐEKKÖR

Bu çalışmada benden yardımlarını esirgemeyen, çalıőmamın her aőamasında bilgi ve deneyimleri ile bana yol gösteren, çalışma imkanı sağlayan danışman hocam Prof. Dr. Fatma KOYUNCU' ya sonsuz teőekkÖrlerimi sunarım.

Çalıőmamda, istatistik analiz değerlendirmelerinde yardımcı olan Yrd. Doç. Dr. ÖzgÖr KOŐKAN' a, emeği geçen Arş. Gör. Derya BAYINDIR, Seda SEVİNÇ, Hakan Utku GÖLGEN ve Mehmet Ali SARIDAŐ ile çalışmanın yÖrÖtÖlebilmesi için gerekli maddi desteği sağlayan (1986-YL-09 nolu proje) SDÖ Araştırma Projeleri Koordinasyon Birimi BaŐkanlıėı'na teőekkÖr ederim.

Tezimin her aőamasında maddi, manevi desteği ve varlığı ile hep yanımda hissettiğim sevgili aileme sonsuz sevgilerimi sunarım.

Funda CELEPAKSOY

ISPARTA, 2011

ŞEKİLLER DİZİNİ

	Sayfa
Şekil 3.1. Rubin meyvesi	20
Şekil 3.2. Stockton Morello meyvesi	21
Şekil 3.3. Kütahya meyvesi	21
Şekil 3.4. Yöntemin şematik görünümü.....	23
Şekil 3.5. TTC testi uygulaması	25
Şekil 3.6. Katlama uygulaması.....	27
Şekil 3.7. Tohumların çimlenmesi için alındığı dış ortam koşulları.....	29
Şekil 3.8. Çimlenme ortamında çimlenmiş tohum ve gelişmekte olan çöğürler	29
Şekil 3.9. Arazi koşullarına aktarılan çöğürlerin görünümü	30
Şekil 4.1. Nemli kağıt arasında bekletilen tohumlar (a). TTC çözeltisinde 24 saat bekleyen embriyolar (b). Boyanan ve boyanmayan embriyolar (c), ½ ' si boyanmış embriyo (d).....	32
Şekil 4.2. % 12 nem içeriğine sahip tohumların çimlenme oranı (%)	35
Şekil 4.3. Kurutulmadan 15°C' de saklandıktan sonra farklı katlama rejimler uygulanan tohumların çimlenme değerleri (%)	38
Şekil 4.4. Rejim1 uygulamasında katlamadan çıkarılan Stockton Morello tohumlarından görünüm (a: 120 gün, b: 150 gün)	39
Şekil 4.5. Belirli bir neme kurutulan ve kurutulmadan 15°C' de saklandıktan sonra farklı katlama süreleri uygulanan tohumların çimlenme oranları (%).....	43
Şekil 4.6. Çimlenen tohumlardan görünüm	45
Şekil 4.7. % 12 nemli tohumların çimlenme sonrasında araziye aktarmadan önceki durumları, Kütahya 90-120-150 (a), Rubin kontrol-90-120-150 (b), Stockton Morello kontrol-90-120-150 (c).....	47
Şekil 4.8. 15°C' de saklanıp katlamaya alınan tohumların çöğür gelişimleri. Kütahya 90-120-150 (a), Rubin 90-120-150 (b), Stockton Morello 90-120-150 (c)	48

ÇİZELGELER DİZİNİ

Sayfa

Çizelge 4.1. Bazı vişne çeşidi tohumlarının tetrazolium testi sonuçları (%)	33
Çizelge 4.2. Kurutma öncesi vişne tohumlarının sahip olduğu nem değerleri (%)	33
Çizelge 4.3. % 12 nem içeriğine sahip tohumların çimlenme oranları (%)	34
Çizelge 4.4. Kurutulmadan 15°C' de saklandıktan sonra farklı katlama rejimleri uygulanan tohumların çimlenme oranları (%).....	37
Çizelge 4.5. Belirli bir neme kadar (% 12) kurutulan ve kurutulmadan 15°C' de saklandıktan sonra farklı katlama süreleri uygulanan tohumları çimlenme değerleri (%).....	41
Çizelge 4.6. Kurutulmadan 15°C' de saklandıktan sonra farklı katlama rejimleri uygulanan tohumların çöğürlerinin boy değerleri (cm)	46
Çizelge 4.7. Belirli bir neme kadar (%12) kurutulan tohumların farklı katlama süreleri sonunda çimlenen tohumlarındaki çöğür boy değerleri (cm)	49
Çizelge 4.8. Kurutulmadan 15°C' de saklandıktan sonra farklı katlama rejimleri uygulanan tohumların çöğürlerinin çap değerleri (mm)	50
Çizelge 4.9. Belirli bir neme kadar (%12) kurutulan tohumların farklı katlama süreleri sonunda çimlenen tohumlarındaki çöğür çap değerleri (mm)	51

SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

ABA	Absisik asit
BAP	Benzilamino-purin
CH ₄ N ₂ S	Thiourea
cm	Santimetre
Cv	Varyasyon katsayısı
GA ₃	Giberellik asit
H	Hidrojen
H ₂ SO ₄	Sülfürik asit
IAA	Indol-3-asetik asit
K ₃ PO ₄	Potasyum fosfat
KCl	Potasyum klorür
KH ₂ PO ₄	Mono potasyum fosfat
KNO ₃	Potasyum nitrat
MAP	Mono amonyum fosfat
m	Metre
mm	Milimetre
N	Azot
ORAC	Oksijen radikali emme kapasitesi
Ort	Ortalama
PEG	Polyethylen glycol
ppm	Milyonda bir
RNA	Ribonükleik asit
S. Morello	Stockton Morello
TTC	2,3,5 trifeniltetrazolium klorid
%	Yüzde değer
°C	Santigrat derece

1. GİRİŞ

Mineral maddeler bakımından oldukça zengin olan vişne özellikle gıda sanayisinde kullanılan ve ekonomik öneme sahip bir meyve türüdür. Antioksidanlarca yüksek olan besinler, 'Oksijen Radikali Emme Kapasitesi' (ORAC) yüksek olan besinler olarak adlandırılmaktadırlar ve vişne meyvesi de bu önemli besinler içerisinde yer almaktadır. Özellikle mineral madde açısından oldukça zengin olan vişnenin yapılan bir çalışmaya göre fitokimyasal ve antosiyanin içerdiği ve antioksidant özelliğe sahip olduğu bildirilmiştir (Bak et al., 2010). En yüksek ORAC kapasitesine sahip 50 gıda içerisinde vişne, 14. sırada yer almaktadır. Vücudun biyolojik saatini koruyup ritmini ayarlayan hatta güçlü salgılanması durumunda kansere karşı direnci artıran melatonin hormonu vişne meyvesinde yüksek oranda bulunmaktadır (Burkhardt et al., 2001). Meyve suyu randımanının (% 70-75) ve toplam asitliğin (% 3) yüksek olması nedeniyle, meyve suyu olarak işlenmeye çok uygundur (Koyuncu vd., 2005). Ayrıca üretilen vişne meyveleri şoklama, kurutma, konserve ve reçel şeklinde değerlendirilmekte ve dış ülkelere özellikle dondurulmuş halde ihraç edilmektedir. Türk meyve suyu pazarında da vişne, şeftalinin ardından en çok tüketilen tatlarda ikinci sırada yer almaktadır (Anonim, 2011a).

Vişne, önemli bir antosiyanin kaynağı olmasına rağmen ekşi tadından dolayı taze tüketimde fazla tercih edilmemekte ve daha çok sanayi ürünü olarak değerlendirilmektedir. Bu sebeple üretim oranı, hasat zamanında pazarda bulunan diğer meyve türlerine göre düşük kalmaktadır. Vişne üretimi Türkiye' de 20.110 hektar alanda yapılmakta ve üretim alanı bakımından dünya'da 4. sırada yer almaktadır. Üretimde ise 192.705 ton ile dünya üzerinde 1. sıradadır. Dünya vişne üretiminin (1.358.326 ton) yaklaşık % 15'ini Türkiye, tek başına karşılamaktadır. Türkiye, ürettiği vişnenin büyük bir kısmını iç pazarda tüketmektedir.

Türkiye' nin vişne üretimi yıllara göre değerlendirildiğinde artış görülmektedir. 2006 yılında 121.499 ton olan üretimimiz 2009 yılında 192.705 ton olmuştur. Ayrıca bugün Türkiye'de toplam 7.677.476 adet vişne fidanı bulunmaktadır (Anonim, 2011b). Bunların birçoğunu genç fidanlar oluşturmakta ve meyve veren ağaç sayısı

da yıllara göre artmaktadır. Verilerden de anlaşılacağı gibi genel bilinenin aksine vişne bahçeleri sökülmekte bazı meyve suyu şirketlerinin de desteği ile kaliteli çeşitler ve adına doğru anaç-çesit kombinasyonu ile yeni bahçeler tesis edilmektedir. Bunlara ek olarak kiraz yetiştiriciliği için riskli olabilecek (İç Anadolu Bölgesi, Kütahya, Afyonkarahisar illeri gibi) soğuk yerlerde, vişne anaç olarak kullanılarak soğuklara dayanımı artırabilir ya da bu alanlarda kiraz yerine vişne üretimi desteklenip yaygınlaştırılabilir.

Vişne, ılıman iklim şartlarında iyi yetişmesine rağmen çok düşük ve yüksek sıcaklıklara dayanıklı ve iklim değişikliklerine karşı uyumludur. Vişne soğuklara dayanımı bakımından elmalara benzemektedir ve kış donlarına karşı çok dayanıklıdır (Özbek, 1978). Vişne ağacının bu özelliği anaç olarak kullanılmasını da cazip kılmaktadır. Bilindiği gibi anacın kalem üzerine; meyve kalitesi, olgunlaşma zamanına etkisi, bodurluk, soğuklara dayanım gibi birçok farklı etkisi bulunmaktadır (Özçağırın, 1974). Bazı vişne anaçlarına kiraz aşılandığında kiraz ağacının daha bodur bir taç oluşturmasını sağlamanın yanında ağacı daha erken yaşta meyveye yatırmakta ve bodurlaştırıcı özelliğinden dolayı sık dikime imkan vererek birim alandan alınan ürün miktarını artırmaktadır (Wertheim, 1998). Ayrıca vişne anacının toprak isteği yönünden fazla seçici olmayışı da anaçlık olarak kullanımında avantaj sağlamakta ve vişnenin bu özelliği yetiştiriciliğinin geniş alanlara yayılmasında da etkili olmaktadır. Vişneler kuru ve kumlu topraklarda, killi-tınlı veya killi-kireçli topraklarda yetiştirilebilmektedir. 'Stockton Morello' anacı ağır ve yaş topraklarda, fazla toprak nemine karşı idris ve kuş kirazından daha dayanıklıdır, bu tip topraklarda bu vişne anacı kiraza anaç olarak kullanılarak kiraz üretimini kısıtlayan bu tip alanlarda kiraz yetiştiriciliğinin yapılmasına imkan vermektedir (Özbek, 1978; Özçağırın, 2005).

Meyve çeşitleri vegetatif ve generatif olmak üzere iki şekilde çoğaltılırlar. Birçok meyve tür ve çeşidinde olduğu gibi vişne türünü de çelik, daldırma ve kök sürgünü gibi vegetatif yöntemlerle kolayca çoğaltmak mümkün değildir (Ercişli, 1992). Ayrıca en eski, ucuz ve kolay bir çoğaltma metodu olan tohumla çoğaltma, ılıman iklim meyvelerinin yetiştirilmesinde doğrudan çoğaltmada kullanılmamakta daha çok

anaç elde etmek için tercih edilmektedir (Ağaoğlu vd., 1995; Özbek, 1977). Tohum, devamlılığın ve çeşitliliğin sembolüdür. Generatif üreme bitkilerin en önemli üreme ve çoğalma yoludur aynı zamanda bitkilerdeki genetik çeşitliliğin sürekliliği için de zorunludur (Erkmen, 2009).

Tohumla çoğaltma ıslah çalışmalarında, ağaçlandırmalarda ve en çok aşıyla çoğaltmada anaç elde etmek için kullanılmaktadır (Ağaoğlu vd., 1995). Böyle durumlarda çoğaltma metodu olarak aşı ile çoğaltma uygulanmaktadır. Bilindiği gibi aşı ile çoğaltmada anaç kullanılması zorunludur (Özbek, 1978; Ercişli, 1992).

Meyve türlerinin birçoğu özellikle *Prunus* cinsine ait tohumlar bazı ön işlemlerden geçirilmeden çimlenme için uygun olan ortamlara alınsalar dahi ya hiç çimlenmezler ya da çok düşük oranlarda çimlenme gösterirler (Güleryüz, 1982; Ercişli, 1992). Bu durum 'dormansi' olarak bilinmektedir. Dormansinin kaldırılmasında, tohuma ya belli başlı dışsal işlemler uygulanmalı ya da tohum bazı metabolik değişiklikler geçirmelidir (Bewley and Black, 1994). Dormansiyi kırmak için katlama, suda ıslatma, yıkama, büyüme düzenleyici maddeler kullanma, kurutma, sıcaklık ve ışık uygulama, mekanik aşındırma gibi yöntemler tek veya kombinasyon şeklinde kullanılmaktadır (Hartmann et al., 1990; Çetinbaş ve Koyuncu, 2005). Yüksek çimlenme oranı ve iyi gelişmiş çöğürlerin elde edilmesinde mutlaka dormansinin kırılması gerekmektedir (Martinez-Gomez and Dicenta, 2001).

Fidan üretimi sırasında kayıpların büyük bölümü tohumların çimlenmesi sırasında, tohum tavalardan çöğürlerin şaşırtılmasında, aşı tutma ve söküm gibi işlemler sırasında olmaktadır. Bu kayıplar içerisinde çimlenme ve aşı kayıpları % 10'luk bir değere sahiptir (Çelik ve Sakin, 1991). Çimlenen tohum miktarının istenen düzeyde olmaması fidanlıklarda az ve yetersiz çöğür elde edilmesine sebep olmaktadır. Bu da çöğür üretiminde verimliliği sınırlandırmaktadır (Finch-Savage, 1998). Ülkemizde fidanlık kuruluşlarında ekilen tohum miktarı ile elde edilen fidan sayısı arasında büyük orantısızlık olduğu bilinmektedir. Bu büyük oranda kuruluşların bilgisizliği ve alt yapı eksikliğinden kaynaklanmaktadır. Öyle ki bazı kuruluşlarda çimlenmenin uyarılmasına yönelik ön işlemlerin yapılmaması bunun yerine sonbahar ekiminin

tercih edilmesi tohumlarda çimlenme ve çıkış kayıplarını artırmaktadır (Çelik ve Sakin, 1991).

Bu çalışmada, bazı vişne çeşitlerinde çimlenme öncesi ön işlemlerin ve farklı tohum nem içeriğinin çimlenme üzerine olan etkilerinin tespit edilmesi hedeflenmiştir. Bu amaca göre, hasattan sonra meyveden çıkarılan tohumların bir kısmının nemleri belirli bir orana kadar (% 12) düşürülmüş ve farklı katlama süreleri uygulanarak çimlendirmeye alınan tohumların çimlenme oranları belirlenmiştir. Tohumların diğer bir kısmı ise kurutulmadan katlama zamanına kadar nemli kumda 15°C’de muhafaza edilmiş ve çimlenmeye alınmadan önce farklı katlama rejimleri uygulanmıştır. Katlama sonrasında çimlendirme ortamına alınan tohumların çimlenme yüzdeleri belirlenmiş ve çöğürleri arazi koşullarına aktarılarak gelişimleri takip edilmiştir.

2. KAYNAK ÖZETLERİ

Anadolu birçok meyve türünde olduğu gibi vişnenin de anavatanı sınırları içerisinde yer almaktadır. İstanbul ile Hazar Denizi arasında uzanan Kuzey Anadolu dağları vişnenin anavatanı olarak bilinmektedir (Özbek, 1978). Vişnenin latince adı olan *Prunus cerasus* Giresun'un eski adı olan Kerasus'tan gelmektedir (Özbek, 1978). Gen merkezinin, Türkiye olduğu diğer meyve türlerinde olduğu gibi vişne meyvesi de ilk Anadolu'da kültüre alınmış ve buradan Yunanistan'a geçmiştir (Özbek, 1978). Janick ve Moore (1995), vişnenin anavatanı sınırlarını biraz daha genişletmişler ve Anadolu'nun yanında İran, Irak ve Suriye'yi de kapsayan alanı bu sınırlara dahil etmişlerdir.

Vişne (*Prunus cerasus*) meyvesi, botanikte *Rosales* takımının *Rosaceae* familyasının *Prunoideae* alt familyasının *Prunus* cinsi içerisinde yer almaktadır (Özbek, 1978; Özçağırın vd., 2005).

Meyvecilikte çoğaltma generatif veya vegetatif yöntemlerle yapılmaktadır. Generatif çoğaltmada tohum kullanılmaktadır. Fakat generatif yöntemlerle elde edilen bireyler ebeveynlerinin istenen özelliklerini büyük ölçüde yansıtmamaktadır. Bu nedenle tohum ile çoğaltma yöntemi anaç elde etmek için kullanılmaktadır (Kaşka ve Yılmaz, 1974; Edizer vd., 2009).

Çöğür anaçları elde etmede, özellikle sert çekirdekli meyve türlerinin tohumlarında, çimlenme ve bir örnek materyal elde etme probleminin yaşandığı; yabani meyve türlerine ait tohumların, uzun yıllar devam eden doğal seleksiyonlar sonucunda çevre şartlarına ve hastalıklara daha dayanıklı olduğu ve birbirine oldukça benzer çöğürler oluşturduğu bilinmektedir (Güleryüz, 1991; Edizer vd., 2009).

Kuş kirazı ve idris anaçları ülkemizde ve dünyada yaygın olarak kullanılmaktadır. Fakat kuş kirazının kuvvetli bir anaç olması, idris anacının ise toprak nemine hassas olması ve anaç-kalem uyuşması bakımından kararsız olması nedeniyle vişne için en iyi anacın yine kendi çöğürleri olduğu belirtilmiştir (Özçağırın, 1974).

Ayrıca vişne anacı üzerine aşılı kiraz ağacı bodur kalmakta, tacı yayvanlaşmakta ve gençlik kısırılığı daha kısa sürmektedir (Özbek, 1978). Gerçekçioğlu ve Çekiç (1997), kiraz ve vişne yetiştiriciliğinde kullanılan anaçların büyük bir kısmının tohum anaçları olduğunu bildirmişlerdir.

Vişne anacı; ağır topraklara, fazla toprak nemine kiraz anaçlarına göre daha dayanıklıdır. Kökleri düşük sıcaklıklarda (-25/-30°C) dahi gelişebilmektedir. Kök kanserine (*Agrobacterium tumefaciens*) ve kök boğazı çürüklüğüne (*Phytophthora sp.*) orta derecede dayanıklıdır (Abay, 1986).

Tohum bitkide meydana gelen vegetatif ve generatif safhaların en son ürünüdür. Botanik olarak tohum, olgunlaşmış yumurtalık veya meyve içindeki olgun yumurtadır (Hartmann et al., 1997). Tohum, bitki embriyosunu geliştirmeye odaklı, olgunlaşma ve çöğür oluşumuna kadarki periyotta embriyonun hayatta kalmasını sağlayan bir yapıya sahiptir (Koornneef et al., 2002).

Tohumdan yeni bir bitkinin çıkışına önderlik eden metabolik mekanizmanın aktivasyonu 'çimlenme' olarak nitelendirilmektedir (Hartmann et al., 1997). Çimlenme olayı tohumda büyümenin başlaması, yedek besin maddelerinin embriyo büyümesinde kullanılmak üzere hareketli hale geçmesini kapsayan biyokimyasal ve fizyolojik değişikliklerdir (Kaşka ve Yılmaz, 1974). Diğer bir ifade ile çimlenme tohumun su alımı ile başlar, embriyonik eksen tarafından radisilin (kökçüğün) sürmesi ile biter (Bewley and Black, 1994). Radisilin sürmesine kadar olan süreçte meydana gelen olayları sıralayacak olursak; tohum kabuğunun yumuşaması ve protoplazmanın sulanması ile tohumun şişmesi, kabuğun çatlaması, enzim faaliyetlerinin başlaması ve oksijen alımıyla solunumun artması, devamında hücrelerin büyümesi ve radisilin tohum kabuğundan çıkması şeklindedir (Hartmann et al., 1997). Radisili 5 mm veya daha fazla uzamış olan embriyolar çimlenmiş olarak dikkate alınmaktadır (Özçağırın, 1979).

Çimlenmenin gerçekleşmesi için üç şart sağlanmalıdır. Birincisi, tohum canlı ve embriyo çimlenme yeteneğine sahip olmalıdır. İkincisi, tohum çimlenme için gerekli

koşullara (su, uygun sıcaklık, oksijen, ışık) maruz kalmalıdır. Üçüncüsü ise, tohumdaki içsel sebeplerden kaynaklanan (hormonlar, olgunluk vb.) primer dinlenme ortadan kaldırılmalıdır (Hartmann et al., 1997; Özçağırın ve Dalkılıç, 2008).

Birçok tohum gelişiminin tam olgunluk (maturation drying) dönemi boyunca kurumaktadır (Kaşka ve Yılmaz, 1974). Su kaybının sonunda metabolizma durur ve tohum genellikle dinlenme evresine girer (Taiz and Zieger, 2008). Bu tohumlar bitkiden döküldüklerinde ya dormant ya da aktif durumdadırlar. Tohumlar depolanabilme yeteneklerine göre ‘viviparous’, ‘recalcitrant’ ve ‘orthodox’ şeklinde gruplandırılırlar. ‘Viviparous’ ve ‘recalcitrant’ tohumlar, ağaç üzerinde iken gelişiminin tam olgunluk dönemini tamamlamadan çimlenme yeteneğine sahiptirler (Kaşka ve Yılmaz, 1974). Vivipari durumu, absisik asidi (ABA) eksik birçok tohumun özelliğidir. Bu tohumların depo ömürleri azdır ve nem kaybına toleransı yoktur. ‘Orthodox’ tohumlar ise yaklaşık % 10 neme kadar kurumaya elverişli, aktif veya dormant durumdaki tohumlardır (Hartmann et al., 1997). Nitekim, Finch-Savage vd. (2002)’nin yaptıkları bir çalışmada kiraz tohumu nemini % 10’a kadar düşürmüşler ve daha fazla düşürülmesi durumunda tohumun zarar göreceğini belirtmişlerdir. Kuruma zarflara ve diğer kısımlara zarar verebilmektedir (Taiz and Zieger, 2008).

Meyve ağaçlarının birçoğu özellikle *Rosaceae* familyasına ait tohumların çimlenme sırasında sorun yarattığı bilinmektedir (Abay, 1986). Bu tohumlar çimlenme için uygun ortamlara konulsalar dahi ya hiç çimlenmezler ya da düşük oranda çimlenme gösterirler (Ercişli, 1992). Tohum dormansisi (dinlenme) normal olarak tohumun çimlenmesi gereken koşullarda (yeterli nem, uygun sıcaklık, oksijen, bazı durumlarda ışık) canlı tohumların çimlenmemesi durumudur (Hartmann et al., 1997; Yılmaz, 2008). Badem, kayısı, erik, şeftali, kiraz, vişne gibi hemen hemen tüm ılıman iklim meyve türlerinin tohumlarında dormansi görülür (Martinez-Gomez and Dicenta, 2001; Kaşka ve Yılmaz, 1974; Agraval and Dadlani, 1995). Dormansinin olumlu yönü, gelişme sırasında çevre koşullarının uygun olmadığı zamanlarda gelişmeyi engelleyerek, bitki veya organları fazla etkilemeyerek bitkiyi yaşatmak ve neslin devamlılığını sağlamaktır (Akin, 2004).

Tohumlarda görülen dormansi nedenleri çok değişiktir. Taze meyvenin etli kısmı ve meyve çimlenmeyi kuvvetli olarak engelleyebilmektedir. Tohum dormansisi, embriyo örtüsünden kaynaklanan ve embriyodan kaynaklanan dormansi şeklinde iki başlık altında incelenebilmektedir (Bradbeer, 1998). Dormansi tohumun bünyesinde bulunan engelleyici maddelerden de kaynaklanmaktadır (Ercişli, 1992).

Genelde bitki hormon konsantrasyonları bitkinin diğer kısımlarına göre tohumlarda daha yüksektir. Tohumlar birkaç hormonun üretildiği ve irdelendiği ilk dokulardır. Kozłowski ve Pallardy (1997), dormansinin karmaşık olduğunu, içsel hormonların tek başına bunu açıklamaya yetmeyeceğini belirtmişlerdir. Brady ve McCourt (2003), tohum dormansisinin hormonların dengesi ile gerçekleştiğini bildirmişlerdir. Buna göre, embriyo oluşumu sırasındaki değişik hormonlar arasındaki denge, tohum dormansisini nitelemektedir. Bu dengede absisik asit (ABA) dormansiyi tetikleyen taraf, giberellik asit (GA_3), etilen ve brassinosteroid asit ise dormansiyi azaltan taraf olarak belirtilmiştir. Bu konu ile ilgili Ali-Rachedi vd. (2004), yaptıkları çalışmada çimlenmenin gerçekleşmesinde ABA ve GA_3 uyumu sürecinde etilen yoğunluğunun ve brassinosteroid türevlerinin eksikliğinin dormansi kontrolünde önemli bir rolünün olduğunu kanıtlamışlardır. Giberellik asit düzeyindeki artış tohumun olgunlaşmasının sonucudur (Bewley and Black, 1994). Çimlenme evresinde, giberellik asidin alfa-amilaz gibi nişastayı hidrolize eden enzimlerin daha aktif hale gelmesini sağladığı saptanmıştır (Paleg, 1961). Buna karşın ABA tohumdaki yedek depo maddelerinin parçalanması için gerekli olan hidrolitik enzimlerin sentezini engelleyerek dormansiyi teşvik etmektedir (Taiz and Zieger, 2008). Ayrıca kumarin, dehisra asetik asit, phtnalids, parasorbik asit ve ferulik asit de çimlenmeyi engelleyici maddelerdir (Öztunç, 1986; Çetinbaş, 2004). Dormansinin nedenleri ve sınıflandırılması ile ilgili en yeni ve kapsamlı sınıflandırma Baskin ve Baskin (2004) tarafından yapılmıştır. Bu sınıflandırmaya göre dormansi beş sınıfa ayrılmaktadır. (1) Fizyolojik dormansi (embriyonun uyku hali), (2) morfolojik dormansi (embriyonun yeterince olgunlaşmaması), (3) morfofizyolojik dormansi (embriyonun yeterince olgunlaşmaması ve uyku hali), (4) fiziksel dormansi (kabuğun geçirimsizliği), (5) birleşik dormansi (fiziksel dormansi+fizyolojik dormansi).

Moleküler teknikler, özellikle yeni çalışmalar, RNA molekülleri ve genomda, genler tarafından şifrelenen proteinler tohum dormansisi ve çimlenmesi analizlerinde yeni anahtarları oluşturacaklardır (Koornneef et al., 2002). Örneğin, zigota ait genotipin embriyo ve endospermde ABA sentezini denetlediği, dormansinin teşvikinde gerekli olduğu bildirilmiştir. Ayrıca anadan gelen genotip erken evrede yüksek düzeyde ABA birikimini denetlemekte ve embriyogenezin ortalarında vivipar çimlenmenin baskı altına alınmasına yardımcı olmaktadır (Taiz and Zieger, 2008). Bu genotip, ABA içeriği düzeyinin düşük olduğu embriyogenezin başlangıcında vivipar çimlenmeyi engellemektedir.

Birçok *Prunus* türünde çimlenme, dormansiyi kırıcı uygulamaları takiben gerçekleşmektedir (Finch-Savage et al., 2002). Tohumlarda dormansiyi ortadan kaldırmak için gerekli işlemler türden türe ve aynı türün farklı kökenli tohumları arasında bile değişmektedir. Dormansiyi kırmak için; yıkama, suda ıslatma, kurutma, sıcaklık ve ışık uygulama, büyüme düzenleyici madde kullanma, mekanik ve asitle aşındırma gibi uygulamalar tek tek ya da kombinasyon şeklinde kullanılmaktadır (Hartmann et al., 1997; Çetinbaş ve Koyuncu, 2005). Bu metotlardan sert çekirdekli için en fazla kullanılan katlama işlemidir. Ayrıca fizyolojik, morfolojik ve morfofizyolojik dormansinin giderilmesinde de genel olarak katlama işlemi uygulanmaktadır. Fizyolojik dormansi için soğuk-nemli katlama, morfolojik dormansi için ılık katlama uygulanmaktadır. Morfofizyolojik dormansi gösteren tohumlar ılık katlama+soğuk katlama işlemine tabi tutulmaktadırlar (Yılmaz 2008, Erkmen, 2009). Dormansinin kırılmasında etkili olan sıcaklık uygulamaları tohumun çimlenme performansını artırmak için yıllardır bilimsel çalışmalarda kullanılmıştır. Birçok bitki veya bitki organının dinlenmesinin kırılması için soğuklatılması gerekmektedir, düşük sıcaklıkta 0°C ile 10°C arasında (tercihen 3°C) 15 haftanın üzerinde tutmak dormansinin kırılmasında etkili bulunmuştur (Finch-Savage et al., 2002; Hancı, 2009). Katlama; tohumların soğuklama ihtiyacını karşılamak, tohumlarda bulunan engelleyici maddeleri gidermek, embriyonun su alımına imkan vererek çimlenme oranını artırmak ve kolaylaştırmak amacıyla tohumların nemlendirilmiş kum, yosun, torf gibi ortamlarda saklanmasıdır (Özçağırın 1979; Ercişli, 1992).

2.1. Farklı Katlama Uygulamalarının Dormansinin Kırılmasındaki Etkileri

McCraw (2006), meyve ağaçlarının tohumla çoğaltılması ile ilgili çalışmasında, tüm *Prunus* türlerine ait tohumlarda, dormansinin mevcut olduğunu, bunun için katlama uygulamasının yapılabileceğini fakat uygulanacak katlama işlemlerinin varyeteler arasında farklılık gösterdiğini belirtmiştir. Tohumlardaki dormansinin kırılması amacıyla, *Prunus mahaleb* için 2.7°C'de 88 gün, *Prunus avium* için 2.7°C'de 100-125 gün, *Prunus serotina* için -1.1°C-10°C'de 30-60 gün katlama uygulamasının yapılması gerektiğini bildirmiştir. Özbek (1977) ise, kiraz tohumlarının 5°C'de 90 gün, vişne tohumlarının 5°C'de 120 gün, erik tohumlarının 5°C'de 110 gün katlanması gerektiğini tespit etmiştir.

'Bigarreau Napoleon' ve 'Lambert' kiraz çeşitlerinde yapılan bir çalışmada, meyvelerin tam olgunlaştıkları zaman hasat edilmesi ve 1.6°C- 5°C derecelerinde 120 gün yosunda katlanması gerektiği belirtilmiştir. Hasattan sonra tohumların doğrudan ekiminin, 120 günlük katlamadan daha az etkili olduğu tespit edilmiştir (Abay, 1986).

Prunus cerasifera türüne ait bazı erik tiplerinin anaçlık özelliklerini belirlemek amacıyla 5°C'de 60, 90 ve 120 gün katlamaya alınan tohumlarda, 120 günlük katlamanın tüm tiplerde en yüksek çimlenme oranını verdiği belirtilmiştir (Erbil ve Soylu, 2002).

Abay (1986) çalışmasında, 'Tekirdağ', 'Kütahya', 'Heimanns Rubin' ve 'Stockton Morello' vişne çeşitlerinin çekirdek, tohum ve embriyolarının dinlenme ve çimlenme durumlarını araştırmıştır. +3°C'de uygulanan katlama işleminin çimlenme oranlarını önemli derecede artırdığını gözlemlemiştir. Embriyoların çimlenme ortamında çimlenmesi için geçen süre, katlama süresine bağlı olarak kısalmıştır. 'Kütahya' vişnesinin çimlendirilmesinde kararsız durumlarla karşılaşmıştır. Çeşitler arasında çimlenme gücü bakımından fark bulunmuştur. 'Heimanns Rubin' çeşidinde 140 günlük katlama süresinin yetersiz olduğu belirtilmiştir. Kısa süre katlanmış, soğuklama isteği tam karşılanmamış çekirdek ve tohumların embriyoları ile

katlanmış embriyolardan meydana gelen çöğürlerde gelişme kısa süre sonra durmuş ve bitkiler bodur kalmıştır.

Tohumluk alınacak bitkilerde, meyvenin tam olgunluğunun beklenilmesi ve sonrasında hasat edilmesi tohumun canlılığı ve çimlenme kabiliyetinin yüksek olmasında önemli bir parametredir. Nitekim Finch-Savage vd. (2002), yaptıkları çalışmada kirazların bazı çeşitlerinde, tohum gelişimi tamamlanmadan meyvelerin olgunlaşabileceğini ve bu çeşitlerden alınan tohumlarda çimlenmenin zayıf olacağını belirtmişlerdir, bundan dolayı da tohum üretiminde erken olgunlaşan çeşitlere (çiçeklenmeden 60 gün sonra) göre geç olgunlaşan (çiçeklenmeden 80 gün sonra) çeşitlerin daha güvenilir olduğunu tespit etmişlerdir. Aynı şekilde erkenci şeftali tohumlarında da embriyo aborsiyonu nedeniyle tohum oluşmayabilir. Erkenci çeşitte meyvelerin büyümesi ve olgunlaşması için geçen süre kısa olduğundan embriyo bu süre içerisinde gelişmesini tamamlayamamakta ve sonuçta normal yapıda tohum elde edilememektedir. Bu nedenle döllenen 80-85 gün sonra olgunluğa ulaşan erkenci şeftali çeşitlerinde normal tohum gelişimine ender rastlanılmaktadır (Özçağırın vd., 2005).

Farklı katlama rejimlerinin etkisi ile tohum içerisinde bazı kimyasal olaylar da gerçekleşmektedir. Jiuping ve Yelin (2009), *Prunus davidiana* ve şeftali tohumlarındaki içsel ABA ve GA₃ seviyelerinde, katlama boyunca gerçekleşen değişimlerin tespiti amacıyla yaptıkları çalışmada, dinlenme halindeki tohumlarda ABA seviyeleri yüksek bulunmuş, 23°C’de yapılan katlama uygulamalarında GA₃ seviyelerinde değişiklik gözlemlenmemiş, 4°C’de yapılan katlama uygulamasında ise ABA seviyesinin azaldığı belirlenmiştir. Dormansinin kırılması 4°C’de katlama süresiyle ilişkili bulunmuştur. Çalışmada, dinlenme ve tohum çimlenmesinin büyümeyi teşvik ediciler ve engelleyiciler arasındaki dengeyle kontrol edildiği bildirilmiştir.

Ercişli (1992) çalışmasında, Kaşka (1970)’ya atfen, 3°C katlamanın zerdali ve vişne tohumlarının dinlenmesi ve engelleyici hormonlarla (ABA) olan ilişkisini araştırmıştır. Çalışmada vişne tohumlarının sert kabuklarında 126 günlük katlamanın absisik asidin tümüyle kaybolmasını sağladığı halde zerdali tohumlarının sert

kabuklarında 112 günlük katlamanın absisik asit düzeyini büyük ölçüde azalttığını fakat tam olarak yok etmediğini tespit etmiştir. Testada absisik asit düzeyleri zerdalide 98 gün, vişnede 126 gün katlamanın ardından sıfıra düşmüştür. Ayrıca zerdali embriyolarında absisik asit içeriğine rastlanılmamıştır. Vişne embriyolarında ise ancak 182 günlük katlama sonunda embriyoda absisik asit düzeyinin sıfıra düştüğü tespit edilmiştir.

Ercişli (1992), bazı kayısı çeşitlerinin, geçirimsiz sert endokarp tabakasının ve katlama sürelerinin çimlenmeye etkisi ile çeşitlerin anaçlık özellikleri üzerine bir araştırma yapmıştır. Bu çalışmada 'Çöloğlu', 'Hacı Haliloğlu', 'Tebereze', 'Şekerpare', 'Şalak' ve 'Hasan Bey' kayısı çeşitlerini kullanmıştır. Bu çeşitlere ait tohumlar endokarplı, endokarpsız ve testasız olarak 3°C'de 0, 21, 42 ve 63 günlük periyotlarda katlamaya alınmıştır. Çeşitler arasında ve aynı çeşit içerisinde yapılan uygulamalara göre çimlenme yüzdesi bakımından farklar tespit edilmiştir. Tüm uygulamaların ortalaması alındığında en yüksek çimlenme oranı 'Tebereze' (% 53.68) çeşidinden alınmıştır. Bu çeşidi sırasıyla 'Şekerpare' (% 50.52), 'Çöloğlu' (% 40.10), 'Hasan Bey' (% 40.03), 'Hacı Haliloğlu' (% 38.48) ve 'Şalak' (% 34.70) çeşitleri izlemiştir. 'Tebereze' ve 'Şekerpare' çeşitlerinin testasız olarak 42 günlük katlama periyodunun sonunda % 100 çimlenme gösterdiği tespit edilmiştir. Tüm çeşitlerde katlama sürelerinin uzunluğuna paralel olarak çimlenme oranlarının da önemli ölçüde arttığı gözlemlenmiştir. Bütün çeşitlerin çimlenme yüzdeleri 0, 21, 42 ve 63 günlük katlama sırasına göre % 1.70, % 44.30, % 54.34, % 67.85 olarak tespit edilmiştir. 'Tebereze' çeşidi çöğürlerinin en fazla boy ve çap değerine (41.4 cm-3.85 mm) sahip olduğu saptanmıştır. En az boy ve çap değerine sahip çeşitler sırasıyla 'Çöloğlu' (37.20 cm) ve 'Hacı Haliloğlu' (3.54 mm) çeşitlerinin olduğu bildirilmiştir.

Ercişli (1992), şeftali tohumlarının dinlemesi ile ilgili yapılan bir çalışmada Fred ve Davies (1983)'e atfen 5°C'de 10 hafta katlanan sert kabuklu tohumların % 88 oranında çimlenme gösterdiğini, endokarpın kaldırılması durumunda 6 haftalık katlama ile % 94, 10 haftalık bir katlama ile % 100 oranında çimlenme elde edildiğini belirtmiştir.

Eşen vd. (2006), farklı ön uygulamaların, ‘Kara Kiraza’ (*Prunus serotina*) ait dört farklı tohum kaynağının çimlenmesine olan etkilerini araştırmışlardır. Bu amaçla tohumlara, doğal katlama (ortam sıcaklığı ortalama 13°C), 90 gün soğuk katlama (3°C), 90 gün soğuk + 20 gün sıcak katlama (20°C) ve 120 gün soğuk katlama uygulanmıştır. Doğal katlama uygulamasında en yüksek çimlenme, Virginia ME, USA (% 59.5) ve Virginia LE, USA (% 53.5) kaynaklarından temin edilen tohumlarda meydana gelmiştir. Suni katlama uygulamalarında ise, çimlenme yüzdeleri, Ukrayna, Macaristan, Michigan-1 USA, Virginia HE USA, Virginia ME USA ve Virginia LE USA kaynaklı tohumlarda, 20 gün sıcak + 90 gün soğuk katlama uygulamasında, sırasıyla % 69.3, % 44.8, % 18.3, % 42.3, % 70.3 ve % 90.5 oranında gerçekleşmiştir. Michigan-2 USA kaynaklı tohumlarda ise % 11.5’lik en yüksek çimlenme oranının 120 gün soğuk katlama uygulamasında gerçekleştiğini bildirmişlerdir.

‘Desmayo Largueta’, ‘Ramillette’, ‘Mono’ ve ‘Wawona’ badem çeşitlerinde soğuk ve sıcak uygulamalarının, çiçeklenme zamanlarının ve sert endokarp yapısının dormansiye olan etkisi incelenmiştir. Endokarplı ve endokarpsız tohumlar nemli vermikülit ortamında 7°C sıcaklıkta 1-10 hafta katlamaya alınmıştır. Soğuk katlamanın ardından 22°C sıcaklıkta 5 hafta gelişme ortamına aktarılmıştır ve çimlenme durumları gözlemlenmiştir. Sıcaklık gereksinimlerinde çeşitler arasında önemli bir farklılık gözlemlenmemiştir. Genel olarak endokarplı badem tohumlarının 8-10 hafta katlamada kalmasının uygun olduğu belirtilmiş, soğuk katlamanın ardından tohumların 22°C’de 2 hafta tutulmasının yüksek çimlenme oranı sağlamak için yeterli olduğu bildirilmiştir. Endokarpın çıkarılmasının katlama ihtiyacını azaltan bir etki yaptığı vurgulanmıştır. Endokarpı ayrılan tohumlarda çimlenme için 3 hafta soğuk katlamanın yeterli olacağı belirtilmiştir. Soğuk katlama ve ılık ortam uygulamalarının birbirini tamamlayıcı olduğu kanısına varılmıştır. Ayrıca erken çiçeklenen çeşitlerin geç çiçeklenenlere göre daha kısa katlama süresi ihtiyacı olduğu gözlemlenmiştir (Garcia-Gusano et al., 2004).

‘Sharbatti’ şeftali çeşidinin tohumları, katlama süresinin çimlenmeye olan etkisini belirlemek amacıyla 4, 7, 10 ve 13 hafta süreyle endokarplı ve endokarpsız olarak

katlamaya alınmışlardır. Katlama süresine bağlı olarak endokarpsız tohumlarda çimlenme yüzdeleri % 11.4, % 39.6, % 64.6 ve % 9.8 olarak bulunmuştur. Ayrıca dinlenmenin kırıldığı en etkili sıcaklığın 8°C olduğu belirlenmiştir (Chopra et al., 1989).

Pırlak (1997), yaptığı çalışmada kızılıcak tohumlarına 4°C’de 0, 30, 60, 90 gün katlama uygulamış ve bu grubu kontrol grubu olarak değerlendirmiştir. Başka bir grup tohumu sıcak suda (80-100°C) 30 dakika beklettikten sonra 4°C’de 0, 30, 60, 90 gün katlamaya almış ve diğer bir grubu ise H₂SO₄ ile aşındırdıktan sonra yine aynı sıcaklıkta ve sürelerde katlamaya almış, çimlenme durumlarını karşılaştırmıştır. Sıcak su ve sülfürik asit uygulamaları tohumlarda çimlenme oranlarını, kontrole göre önemli derecede artırmıştır. Kontrolde % 1.87 olan çimlenme oranı sıcak su uygulamasında % 22.08 ve H₂SO₄ uygulamasında da % 25.61 olarak belirlenmiştir. Katlama sürelerinin artışı da tohumlarda çimlenme oranlarını artırmıştır. Katlama sürelerine göre en düşük çimlenme kontrol uygulamasında bulunurken (% 0.00), en yüksek çimlenme oranı 90 gün katlanan tohumlarda (% 28.88) meydana gelmiştir. Tohum çimlenmesi bakımından tipler arasında da farklılık olduğu belirlenmiş ve en yüksek çimlenme 25-ÜZ-20 tipinde (% 18.05) olduğu tespit edilmiştir.

Tohumların çimlenme yetenekleri üzerine yapılmış bir çalışmada, ‘Aluca’ eriği, ‘Kayısı’ eriği ve ‘Orta Can’ eriği çeşitleri kullanılmıştır. Bu çeşitlere ait tohumlar endokarpli, testalı ve testasız olarak 3°C’de katlamaya alınmışlardır. Tohum ve embriyolara uygulanan katlama işleminin çimlenme oranını önemli derecede artırdığı, embriyoların çimlenmesi için geçen sürenin katlama süresine bağlı olarak kısaldığı belirtilmiştir. Her üç çeşitte de testasız embriyolar daha kısa süren katlamadan sonra maksimum çimlenme göstermişlerdir. 3°C’de katlama süresinin ‘Aluca’ eriğinde 98 gün, ‘Orta Can’ eriğinde 126 gün olduğu tespit edilmiştir. ‘Kayısı’ eriğinde katlanan endokarpli tohumların çimlenme oranının düşük olması ve 140 gün katlama sonunda bile bu oranda artış gözlemlenmemesinden dolayı katlama süresi konusunda kesin bir yargıya varılamamıştır (Özçağırın, 1979).

Koyuncu ve Çelik (2004), tohum kabuğu ve katlama uygulamasının ‘Nemaguard’ şeftali tohumlarının çimlenme ve çöğür gelişimi üzerine etkilerini belirlemek amacıyla yaptıkları çalışmada tohumları endokarpli ve endokarpsız olarak 10 günlük aralıklarla 8 dönemde katlamaya almışlardır. Endokarpsız tohumlarda çimlenmenin daha hızlı gerçekleştiğini tespit etmişlerdir. Çalışma sonucunda, en yüksek çimlenme oranının, 60 gün katlanan kabuklu ve kabuksuz tohumlarda sırasıyla % 55.6 ve % 66.7 oranında gerçekleştiğini bildirmişlerdir. Ayrıca çalışmada, katlama sürelerinin çöğür gelişimi üzerine etkisinin önemli olduğunu belirtmişlerdir.

GF305 şeftali anacı tohumlarında dormansinin kırılması üzerine yapılan bir çalışmada, tohum kabuğu dormansisinin, endokarpın uzaklaştırılmasından sonra 7°C’de 2 hafta katlanmasıyla kaldırılabilceği, embriyo dormansisinin ise 12 haftalık katlamanın sonucunda ortadan kaldırılacağı bildirilmiştir. Katlamanın, şeftali türünde dormansinin ortadan kaldırılmasında ana metot olduğu belirtilmiştir. Katlama periyodunun çöğür uzunluğuna büyük bir etkisinin olduğu vurgulanmıştır. Endokarpsız tohumların çöğür uzunluğuna etkisi istatistik olarak önemli bulunmamıştır. 4 haftadan az katlamada kalan endokarpli ve endokarpsız tohumların çöğürlerinde rozet gelişmeler (fizyolojik bodurluk) gözlemlenmiştir. Araştırmacılar çöğür gelişiminde, 12 ve 13 haftalık katlama periyodunun tohumlar için en uygun süreler olduğu kanısına varmışlardır (Martinez-Gomez et al., 2001).

‘Nemaguard’ şeftali tohumlarının çoğaltılması ve fizyolojik esaslarının araştırıldığı başka bir çalışmada, endokarpli, testalı ve testasız tohumlar 5°C’de 15, 30, 45 ve 60 gün katlamaya alınmıştır. Endokarpsız (testalı) tohumların çimlenme yüzdelerinin daha iyi olduğu bildirilmiştir. Çalışmada, testalı ve testasız tohumların çöğür uzunluğunun daha kısa olduğu belirtilmiştir. Endokarpli tohumların yaklaşık 60 gün katlamaya gereksinim duydukları, testalı ve testasız tohumlar için 45 ve 30 günlük katlama süresinin yeterli olduğu bildirilmiştir. Ayrıca katlama süresi 60 gün olduğunda tohumun GA₃ ve IAA içeriğinin arttığı, buna karşın ABA değerinin ise azaldığı tespit edilmiştir (Selim vd., 1998).

2.2. Kimyasal Madde Uygulamalarının Dormansinin Kırılmasındaki Etkileri

Daha öncede belirtildiği gibi dormansinin etkisi katlama ile ortadan kaldırılabilmektedir. Fakat bunun için tohum belirli bir süre katlama ortamında kalmalıdır. Anaç üretimi ya da ıslah çalışma planı da bu sürenin uzunluğuna göre hazırlanmalıdır. Çimlenmeyi teşvik edici yöntemlerden biri olan kimyasal uygulamalar, soğukta nemli katlama ile kombinasyon şeklinde kullanıldığında hem çimlenme oranını artırdığı hem de çimlenme için geçen sürenin daha kısa olmasını sağladığı yönünde çalışmalar bulunmaktadır. Buna bağlı olarak da, kısa sürede istenilen sıklıkta çöğür gelişimine imkan tanımaktadır. Embriyodaki dinlenmeyi kırmak için, tohumların soğukta veya sıcak/soğuk koşullarda saklanması kısa süreli soğuk uygulaması, ön kurutma, kimyasal madde uygulamaları (KNO_3 , KH_2PO_4), büyüme düzenleyici madde uygulamaları (giberellinler, sitokininler, etilen), çevre koşullarından kaynaklanan dinlenmenin kaldırılması gibi işlemler yapılmaktadır (Ağaoğlu vd., 2001; Hancı, 2009). Bu işlemler tohumda gerekli metabolik aktiviteyi başlatmayı ve çimlenmeye yani kök çıkışına imkan verecek kontrollü su alınımının gerçekleşmesini sağlamaktadır. Bu uygulama, pek çok bitki türünde hızlı ve üniform çimlenmeyi teşvik etmektedir (Hartmann et al., 1997; Heydecker and Gibbins, 1978). Bunun gerçekleşmesi için, tohumların düşük su potansiyeline sahip bir ozmotik çözelti içerisinde belirli bir süre tutulmasına ‘ozmoprimering’ denilmektedir. Ozmoprimering uygulamalarında polyethylen glycol (PEG), glycerol, sucrose, mannitol gibi ozmotik maddeler; KCl, K_3PO_4 , KNO_3 , KH_2PO_4 gibi ozmotik çözeltiler; Na, K, ve Mg gibi inorganik tuzlar kullanılmaktadır (Hartmann et al., 1997; Elkoca, 2007).

El-Dengawy (2005), *Eriobotrya japonica* L. türü tohumlarına farklı sürelerde $5^{\circ}C$ 'de soğukta nemli-katlama ve 250 ppm GA_3 kombinasyonu uygulamıştır. En iyi sonuç 3 hafta soğukta nemli katlama ve GA_3 uygulamasından elde etmiştir. Bu uygulama kontrole göre çimlenme oranını % 85 artırmış, çimlenme için geçen süreyi de % 50 oranında azaltmıştır. Aynı zamanda çöğür özelliklerinin de kontrole göre çok daha iyi olduğu gözlemlenmiştir. Katlama ve GA_3 'ün kombinasyonunun çöğürleri, GA_3 'ün tek uygulandığı tohumların çöğürlerinden vegetatif gelişim ve canlılık

bakımından daha kuvvetli bulunmuştur. Toplam protein miktarı üzerine soğukta nemli katlamanın etkisinin GA₃ uygulamasına göre daha fazla olduğu tespit edilmiştir.

Dormant vişne (*Prunus cerasus* L.) tohumları üzerinde yapılan bir araştırmada, çimlenme için gerekli zamanın ve çimlenme oranı artışının yetiştiricilik programında çok önemli olduğu vurgulanmıştır. Bu çalışmada, testasız tohumlar 200 mg/l BAP çözeltisinde 30 dakika bekletilmiş ve 20°C'deki çimlenme ortamına alınmıştır. Testasız ve hormon uygulanmayan tohumlarda çimlenme oranı % 50-60 olurken, hormon uygulanan testasız tohumlarda bu oran % 70-80 olarak tespit edilmiştir. Yine aynı BAP çözeltisinin 24 saat uygulandığı testalı tohumlarda çimlenmenin daha az gerçekleştiği gözlemlenmiştir. BAP konsantrasyonunun 10 mg/l'den 200mg/l'ye çıkartılması çimlenmenin daha erken gerçekleşmesinde teşvik edici bir etkiye sahip olduğu belirlenmiştir (Jensen et al., 2009).

Güleryüz ve Ercişli (1995), kayısı tohumlarının çimlenmesi üzerine katlama ve GA₃ uygulamalarının, etkilerini inceledikleri bir çalışmada, iki yıllık ortalamaya göre, kontrolde % 8.28 olan çimlenme oranı, 63 gün katlama sonunda % 89.69 olmuştur. Katlamanın sonunda, çeşitlerin çimlenme oranları arasında fark olduğu belirlenmiştir. GA₃ uygulamasının da, kontrole göre tohumlarda çimlenme oranını önemli derecede artırdığı, en yüksek çimlenme oranlarının 1000 ve 1500 ppm GA₃ uygulamasından elde edildiğini vurgulamışlardır.

Kai (1998), 'Hailihong' erik çeşidinde endokarpın ve bitki büyüme düzenleyicilerin dormansi ve çimlenme üzerine etkisini araştırmıştır. Çalışmada, endokarplı tohumlarda katlama süresinin endokarpsız tohumlara göre daha uzun olduğu vurgulanmıştır. Dormansinin endokarpsız tohumlarda 400 mg/kg dozunda GA₃ ile muamele edilmesi ile kırılacağını tespit etmiştir. ABA'nın tohum kabuğunda var olduğunu ve çimlenmeyi engellediğini bildirmiştir.

LaCroix ve Jasval (1966), çalışmalarında vişne tohumlarına 0.05 M potasyumsülfat ve 5µmol glikoz ile muamele ederek 1:1 kum-turba ortamında 1°C'de katlamaya

olarak çimlenme olgunluğuna ulaşan tohumlarda metabolik değişiklikleri incelemişlerdir. Çimlenme olgunluğuna gelen tohumlar nemli filtre kağında 25°C’de 16. haftaya kadar çimlenmeye alınmışlardır. Çimlenme yüzdeleri 6. haftada % 16.8, 8. haftada % 59, sonrakilerde ise % 70 olarak belirlenmiştir.

Kastamonu ilinde doğal olarak yetişen ve anaçlık özelliği iyi olan kuş kirazı tiplerinin çimlenme özelliklerini belirlemek amacıyla kullanılan tohumlara GA₃’ün 0 (kontrol), 500, 1000 ve 1500 ppm dozları 24 saat süre ile uygulanmıştır. Daha sonra hormon uygulanan tohumlar 60, 75, 105 ve 120 gün sürelerle katlama ortamına alınmışlardır. Katlamadan çıkan tohumlar çimlenme ortamına alınarak çimlenme özellikleri belirlenmiştir. Uygulanan GA₃ dozlarının çimlenmeye etkisinin katlama süresi ve tiplere göre değiştii belirlenmiştir. En yüksek çimlenme oranı Tip-E’de 1000 ppm GA₃ dozu ve 105 gün katlama uygulamasından alınmıştır ve çimlenme oranı % 90 olarak tespit edilmiştir. Farklı uygulamalar sonucunda tüm tiplerde genel olarak 1000 ppm GA₃ çözeltisinin 24 saat uygulanmasının ardından 105 gün 4°C’de katlama yapılması tavsiye edilmiştir (Edizer vd., 2009).

Çetinbaş ve Koyuncu (2005), *Prunus avium* L. (Mazzard) tohumunda dormansiyi kırmak ve çimlenmeyi artırmak için 80, 100 ve 120 gün sürelerde 4°C’de katlamaya almışlardır. Katlama sonrasında tohumlar iki gruba ayrılmış ve bir grubun endokarpları çıkarılmıştır. Endokarplı ve endokarpsız tohumlara 250, 500, 1000, 1500 ppm GA₃, 2500, 5000, 7500 ve 10000 ppm dozlarında potasyum nitrat (KNO₃) ve thiourea (CH₄N₂S) uygulamışlardır. Sonuç olarak, katlama süresi ile kabuklu ve kabuksuz tohumların çimlenme oranları arasında doğrusal bir ilişki olduğu, kabuklu tohumlarda 120 günlük katlama sonunda % 44.51, aynı katlama süresi sonunda kabuksuz tohumlarda ise % 56.90 oranında çimlenme olduğu belirlenmiştir. Kabuklu tohumlarda, thiourea uygulamasında en yüksek çimlenme 120 gün katlama ve 10000 ppm dozda (% 60.89), GA₃ uygulamasında en yüksek çimlenme 120 gün katlama ve 500 ppm dozda (% 60.85), KNO₃ uygulamasında en yüksek çimlenme 120 gün katlama ve 7500 ppm dozda (% 64.54) gerçekleşmiştir.

Kiraz ve vişnenin önemli bir anacı olan mahlep tohumlarının çimlenmesini gözlemek üzere Gerçekçioğlu ve Çekiç (1997) endokarpın kırılması, GA₃ uygulamaları, asitle aşındırma (H₂SO₄), sıcak suda ve çeşme suyunda bekletme, arazide katlama, sıcak (20-24°C) ve soğuk (2-4°C) ortamlarda tutma gibi dormansiyi kırıcı farklı işlemler yapmışlardır. En yüksek tohum çimlenmesi (% 93.33) 1000 ppm'lik GA₃ çözeltisinde 24 saat süre bekletildikten sonra, 12 hafta süre ile katlamada bırakılan endokarpsız tohumlarda gözlemlenmiştir. 0, 200, 500 ve 1000 ppm GA₃ uygulanan endokarplı tohumlarda katlamanın 14, 28 ve 42. günlerde çimlenme tespit edilmemiştir. Endokarplı tohumlarda en yüksek çimlenme, katlamanın 84. gününde, 1000 ppm ve 200 ppm GA₃ uygulamalarında sırasıyla % 73.33 ve % 70.00 oranında, katlamanın 98. gününde, 1000 ppm GA₃ uygulananlarda % 86.67 oranında, katlamanın 112. gününde, 200 ppm ve 1000 ppm GA₃ uygulamalarında sırasıyla % 80.00 ve % 73.33 oranında, katlamanın 140. gününde 1000 ppm GA₃ uygulamasında % 73.33 oranında olduğu belirlenmiştir.

Mahlep tohumlarının çimlenmesi üzerine yapılan başka bir çalışmada, tohumlara 30, 60, 90 gün katlamanın ardından 0, 10, 20, 30 dakika 90°C sıcak su, yine aynı sürelerde sülfürik asit ve 0, 500, 1000, 2000 ppm GA₃ uygulanmıştır. Sonuçta 60 gün katlamada çimlenme oranının yükseldiği ve çimlenme için geçen sürenin kısaldığı belirlenmiştir. 60 gün katlama ile beraber sıcak su ve sülfürik asit uygulamasının çimlenmeyi artırdığı, çimlenme süresini kısalttığı belirtilmiştir. GA₃ uygulamasının çimlenme oranına etkisi kayda değer bulunmuştur. En yüksek çimlenme 60 ve 90 gün katlamanın ardından 1000 ppm GA₃ uygulamasından elde edilmiştir. Mahlep tohumlarında, GA₃ uygulamasının katlama ile birlikte kullanılması çimlenme oranının artırılmasında ve çimlenme için gereken sürenin kısaltılmasında etkili olduğu vurgulanmıştır. (Al- Absi, 2010).

3. MATERYAL VE YÖNTEM

3.1. Materyal

Bu çalışma, 2009-2011 yılları arasında SDÜ Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümüne ait Hasat Sonu Fizyolojisi Laboratuvarında ve SDÜ Tarımsal Araştırma ve Uygulama Merkezi Çiftliği arazisinde gerçekleştirilmiştir. Tezin materyali Eğirdir Bahçe Kültürleri Araştırma Enstitüsü'ndeki 11 yaşlı vişne parselinden temin edilmiştir.

Çalışmada bitkisel materyal olarak *Prunus cerasus* L. türünün 'Rubin', 'Stockton Morello' ve Türkiye'de yaygın olarak yetiştiriciliği yapılan 'Kütahya' çeşitlerinin tohumları kullanılmıştır. Tohum temini amacı ile meyveler olgun dönemde hasat edilmiştir.

Tezde kullanılan bitkisel materyallerin özellikleri aşağıda sunulmuştur;

Rubin: Kendine verimli Morello grubu vişnelerindedir. Farklı bir vişne çeşidi olan 'Schatten Morello' ile akrabalığı vardır. 'Kütahya' vişnesinden biraz daha erken olgunlaşır. Ağaçları toplu nispeten küçük taç teşkil eder. Her yıl düzenli ve çok meyve verir. Meyve eti koyu kırmızı, sulu ve yumuşaktır. Tadı hafif buruk ekşi kendine özgü bir aroması vardır. Kendine verimli bir çeşittir ve monilya hastalığına dayanıklıdır.



Şekil 3.1. Rubin meyvesi

Stockton Morello: Yabani vişne tohumlarından seleksiyon yolu ile elde edilen bir anaçtır. Ağır ve nemli topraklarda kullanılır. Kumlu topraklar için uygun değildir. Kök-ur nematoduna dayanıklıdır. Üzerine aşıl原因an kiraz çeşitlerine bodurlaştırıcı etki yapar. Meyvesi diğer çeşitlerin meyvesine göre daha küçük ve tadı daha ekşidir.



Şekil 3.2. Stockton Morello meyvesi

Kütahya Vişnesi: Çok geçici bir çeşittir. Ülkemizin en önemli vişne çeşididir. Bu çeşidin birçok tipi vardır. İyi bir sofralık çeşittir. Komposto, reçel için elverişli olduğu gibi kurutmaya da uygundur. Ağaçları çok verimli olup, meyveleri çatlamaya dayanıklıdır.

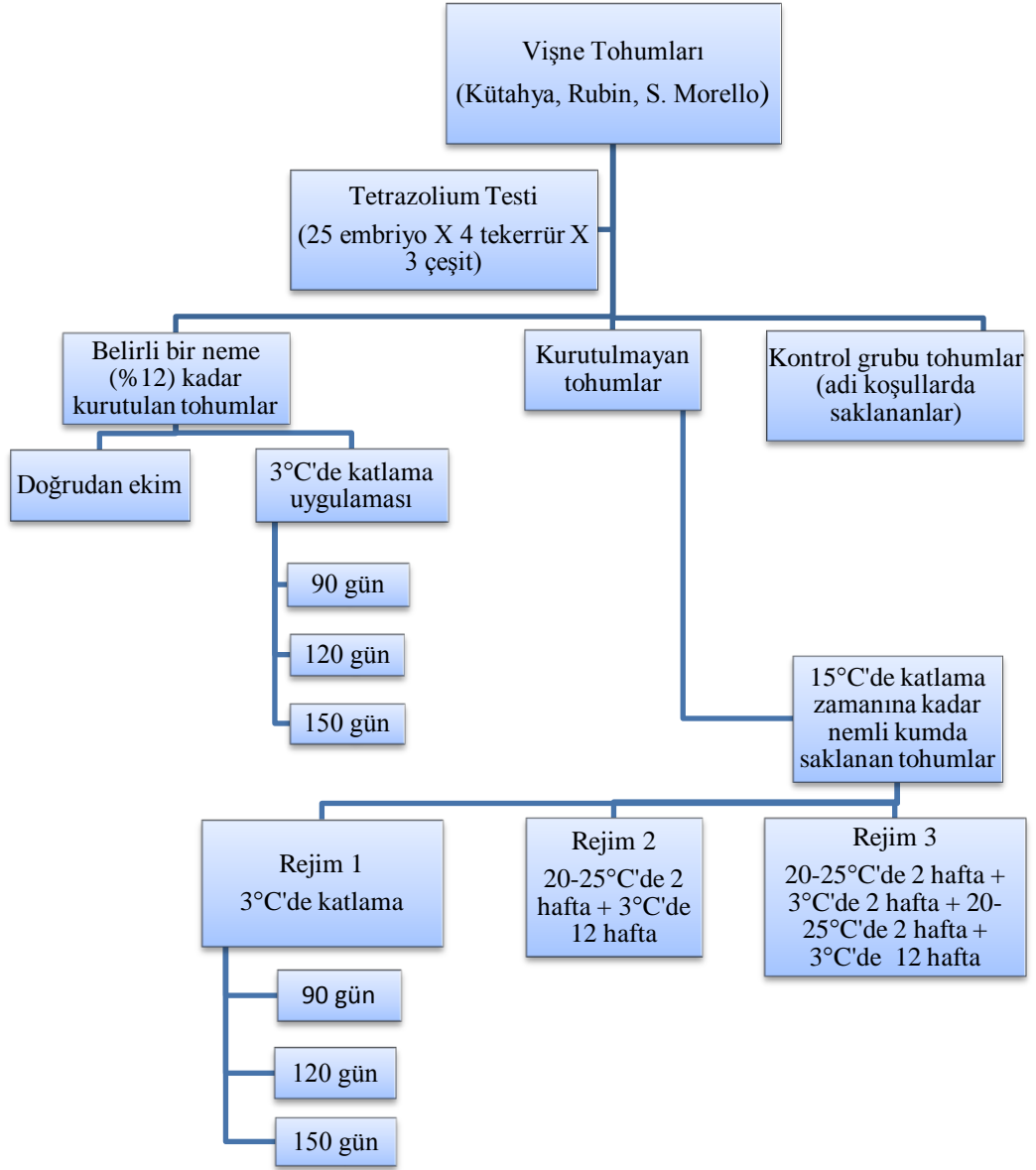


Şekil 3.3. Kütahya meyvesi

3.2. Yöntem

Olgun dönemde hasat edilen vişne meyveleri bahçeden direkt soğuk hava deposuna getirilmiş ve bir gün süre ile burada tutularak meyve iç sıcaklıkları düşürülmüştür. Vişne çeşitlerinin meyve suyunun tohuma zarar vermemesi amacıyla vakit

kaybetmeden tohum meyve etinden arındırılmıştır. Tohumlara, basit bir canlılık testi ya da canlılık kontrolü diyebileceğimiz bir yöntem olan suda yüzdürme metodu uygulanmıştır. Bu metoda göre, tüm tohumlar çeşitlerine göre ayrı ayrı su dolu kaplara alınmış ve su yüzeyinde kalan tohumlar atılmış, dibe çöken tohumlar ayrılmış ve bu tohumlar çalışmanın materyalini oluşturmuştur. Tohumların canlılık durumlarının belirlenmesinde tetrazolium testi kullanılmıştır. Bu bölümde araştırmada uygulanan tetrazolium testi, çimlenmeyi teşvik etmek için uygulanan katlama rejimleri, kurutma işlemi ve çimlendirme ile ilgili bilgi verilmiştir. Ayrıca yöntem şema halinde gösterilmiştir (Şekil 3.4.).



Şekil 3.4. Yöntemin şematik görünümü

3.2.1. Tetrazolium testi

Tetrazolium testi, tohum canlılığının belirlenmesinde biyokimyasal bir yöntemdir. Bu metot ilk olarak 19. yüzyılın ortalarında Alman bilim adamı Lakon tarafından kullanılmıştır (Patil and Dadlani, 2009). Tohum canlılığının tespitinde, arazi koşullarında çimlendirme denemeleri en iyi metottur, fakat tamamlanması çok uzun zaman almaktadır. Buna karşın tetrazolium testi tohum canlılığının belirlenmesinde en hızlı yöntemlerden birisidir (Patil and Dadlani, 2009). Bu testin, *Acer*, *Corylus*, *Cotoneaster*, *Crataegus*, *Fraxinus*, *Juniperus*, *Malus*, *Pyrus*, *Prunus*, *Sorbus*, *Taxus* ve *Tilia* cinsleri ile bazı cins ve türlerin tohumlarında kullanılması tavsiye edilmiştir (Özçağırın ve Dalkılıç, 2008; Kaşka ve Yılmaz, 1974).

Tetrazolium testi güvenilir ve tohum canlılığının tespitinde oldukça fazla yararlanılan bir yöntemdir. Çimlendirme testi veya çıplak embriyo testine göre çok daha çabuk sonuç alınabilmektedir (Hartmann et al., 1997; Kaşka ve Yılmaz, 1974).

Tohumlar 2,3,5 trifeniltetrazolium (TTC) çözeltisi ile muamele edildiklerinde canlı kısımlar kırmızı renge boyanırken, cansız kısımlarda herhangi bir renk değişikliği olmamaktadır (Hartmann et al., 1997; Özçağırın, 1979; Abay, 1986). Canlı dokularda boyanma, tohumun kimyasal yapısında bulunan organik nitrojen içeriği veya türevlerinden (formozan) dehidrojenaz enzimi ile H⁺ iyonunun uzaklaştırılmasıyla olmaktadır (Patil and Dadlani, 2009).

Çalışmada, tohum canlılığı deneyleri tetrazolium testi için ayrılan embriyolarla yapılmıştır. Bunun için vişne çekirdeklerinin endokarları kırılmış, embriyolarının testadan rahatlıkla ayrılabilmesi için 24 saat nemli kurutma kağıdı arasında bekletilmiş ve sonrasında testalar embriyoya zarar vermeyecek şekilde soyulmuştur.

Kimyasal olarak kullanılan 2,3,5 trifeniltetrazolium kloridin pek çok meyve türü için önerilen dozu olan % 1'lik çözeltisi kullanılmıştır. Uygulama her bir çeşit için 4 tekerrür ve her tekerrürde 25'er adet embriyo olacak şekilde, toplamda her çeşitten

100 adet embriyoda gerçekleştirilmiştir. Çözelti, embriyoların üzerini tamamen kapatıncaya kadar küçük beherlere dökülmüştür (Şekil 3.5.).

Çözelti ışığa karşı duyarlı olduğundan beherler alüminyum folyo ile kapatılmış ve 25°C’de karanlık bir ortamda 24 saat tutulmuştur. Bu süre sonunda örnekler oda sıcaklığında incelenmiştir.



Şekil 3.5. TTC testi uygulaması

Embriyolar boyanma durumlarına göre gruplandırılmıştır. Gruplandırılmada, Mac Kay vd., (1976)’ye atfen, Çetinbaş (2004)’in yararlandığı ayırım skalasından faydalanılmıştır. Bu skalaya göre embriyolar;

- Tam boyanmış
- $\frac{3}{4}$ 'ü boyanmış
- $\frac{1}{2}$ 'si boyanmış
- Az boyanmış ($\frac{1}{2}$ 'den daha az)
- Boyanmamış, olarak sınıflandırılmıştır (Özçağiran, 1979; Çetinbaş, 2004).

Embriyoların boyanma özellikleri göz önünde bulundurularak değerlendirme yapılmış ve sonuçlar yüzde (%) olarak değerlendirilmiştir. Bu değerlendirmeye göre tam boyanmış, $\frac{3}{4}$ 'ü boyanmış, $\frac{1}{2}$ 'si boyanmış tohumlar canlı tohumlar olarak kabul edilmiştir.

3.2.2. Belirli bir neme kadar kurutulan tohumlara yapılan uygulamalar

Farklı nem içeriklerinin tohumların çimlenmeleri üzerine etkilerini belirlemek amacıyla tohumlar belirli bir sınır değere kadar kurutulmuştur. Sınır değer olarak % 12 nem içeriği esas alınmıştır. Bu değere ulaşabilmek için Ulusal Tohum Testi Topluluğu'nun belirttiği şekilde ve Finch-Savage vd., (2002)'ye atfen tohumun başlangıç nem yüzdesi belirlenmiş ve sonrasında tohumların nemi kontrollü kurutma yapılarak, bu değerden istenilen sınır değerine düşürülmüştür. Tohumların başlangıç nemleri belirlenmek üzere her bir çeşit için 20'şer tohum kullanılmıştır. Bu tohumlar 4 tekerrüre ayrılmış ve endokarları kırılarak testalı embriyolar alüminyum kurutma kaplarında daha kolay kuruyabilmeleri için ezilmişlerdir. Her bir kurutma kabının başlangıç ağırlıkları alınarak 103°C'de ki etüvde 17 saat kurumaya tabi tutulmuşlardır. Etüvde 17 saat tutulan ve nemleri uçurulan tohumların kurutma kapları nem almaması için etüvden çıkarılır çıkarılmaz desikatöre alınarak tek tek kurutma sonundaki ağırlıkları ölçülmüş ve son ağırlıkları belirlenmiştir. Başlangıç nemleri, aşağıda belirtilen formül ile hesaplanmıştır (Finch-Savage, 1998).

$$\text{Nem Yüzdesi} = \frac{(\text{nemli ağırlık} - \text{kuru ağırlık}) * 100}{\text{nemli ağırlık}} \quad (3.1.)$$

Her bir çeşidin tohumlarının başlangıç neminin belirlenmesinin ardından, tohum nemlerinin istenilen nem değerine düşürülmesi için aşağıdaki formül kullanılmıştır.

$$\text{Son ağırlık} = \text{başlangıç ağırlığı} * \frac{100 - \text{başlangıç nemi}}{100 - \text{istenilen nem}} \quad (3.2.)$$

Denemede, % 12 nemli olarak kullanılacak tohumların kurutulmadan önce başlangıç ağırlıkları alınmıştır. Başlangıç nemi de her bir çeşit için ayrı hesaplanmıştır. Bu formülde değerler yerlerine yazılarak tohumların istenilen nemi olan % 12 değerine gelmesi için her bir çeşidin ölçülen başlangıç ağırlıklarının düşeceği değer gram

cinsinden hesaplanmıştır. Böylelikle, son ağırlık değerine gelen her bir çeşidin tohumları % 12 nem yüzdesine sahip olmuştur.

Kurutularak % 12 nem değerine sahip olan tohumlar çeşitlerine ve uygulamalara göre ayrılarak +5°C’de vakum poşetlerinde katlama zamanına kadar saklanmıştır. Kasım ayında çeşitlerden bir grup tohumun dış koşullara doğrudan ekimi yapılmıştır. Kalanlar ise ekim tarihlerinden geriye doğru 90, 120 ve 150 günlük katlama süreleri hesaplanarak 1:1 torf:yıkanmış kum ortamında 3°C’de katlamaya alınmışlardır.

Katlamada, hava alınımını sağlayabilecek delikli plastik kaplar kullanılmıştır (Şekil 3.6.). Katlama, bir kat katlama ortamı bir kat tohum olacak şekilde yapılmıştır. Katlama süresi boyunca ortamın zaman zaman havalandırılması ve nemlendirilmesi sağlanmıştır.



Şekil 3.6. Katlama uygulaması

3.2.3. Hasattan sonra kurutulmayan tohumlara yapılan uygulamalar

Denemenin bu bölümünde meyve etinden ayrıldıktan sonra temizlenen tohumlara herhangi bir kurutma uygulaması yapılmamıştır. Tohumlar başlangıç nemlerinin muhafazası amacıyla yıkanmış nemli kum ortamında drenajı sağlanan plastik kaplarda katlama zamanına kadar 15°C sıcaklıkta saklanmıştır. Katlama tarihleri daha önceden hesaplanan tohumlar sırasıyla 15°C’den çıkarılarak 1:1 torf: kum ortamında katlamaya alınmıştır.

Katlamada üç farklı rejim kullanılmıştır.

- Katlama Rejimi 1

'Kütahya', 'Rubin' ve 'Stockton Morello' tohumlarına +3°C sıcaklıkta 90-120-150 gün soğukta nemli katlama uygulanmıştır.

- Katlama Rejimi 2

'Kütahya', 'Rubin' ve 'Stockton Morello' tohumları 20-25°C'de 2 hafta, +3°C sıcaklıkta 12 hafta katlamaya alınmıştır.

- Katlama Rejimi 3

'Kütahya', 'Rubin' ve 'Stockton Morello' tohumları 20-25°C'de 2 hafta, +3°C'de 2 hafta, 20-25°C'de 2 hafta, +3°C sıcaklıkta 12 hafta katlamaya alınmıştır.

3.2.4. Kontrol grubu tohumlar

Denemede kullanılan kontrol grubu tohumlar, meyve etinden temizlendikten sonra geleneksel tohum saklama yöntemleri çerçevesinde adi koşullarda bez torbalar içerisinde ekim zamanına kadar tutulmuşlardır. Bu tohumlar, çalışmada kurutulan ve kurutulmayan tohumlara yapılan uygulamalarda ortak kontrol grubunu temsil etmiştir.

Çalışmada, bütün uygulama grubu tohumlarına; mantari enfeksiyonları engellemek için % 0.8 konsantrasyonundaki bakıroksiklorür uygulaması yapılmıştır.

3.2.5. Çimlendirme denemeleri

Isparta ekolojisine göre belirlenen tahmini ekim tarihi mart ayı olarak tespit edilmiştir. Buna göre katlamadan çıkarılan 'Kütahya', 'Rubin' ve 'Stockton Morello' tohumları, plastik kaplara 3:1 torf:kum ortamında dış koşullarda çimlenmeye alınmışlardır (Şekil 3.7.). Çıkış oranı, çimlenen tohum sayısına göre belirlenmiştir.

Çimlenme kriteri olarak, kotiledon yapraklar yere paralel olduğunda tohum çimlenmiş olarak kabul edilmiştir (Şekil 3.8.).

Genç çöğürlerin güneş, rüzgar, yağmur gibi dış koşullardan zarar görmemesi için çimlendirme kaplarının üzeri çöğür gelişimini engellemeyecek şekilde kapatılmıştır. Çöğürler, gerçek yaprakları çıktığında gelişimlerini takip etmek üzere arazi ortamına şaşırtılmıştır.



Şekil 3.7. Tohumların çimlenmesi için alındığı dış ortam koşulları



Şekil 3.8. Çimlenme ortamında çimlenmiş tohum ve gelişmekte olan çöğürler

3.2.6. Çöğür gelişimi ve gözlemlenmesi

Çimlenmenin ardından ilk gerçek yapraklarını oluşturan bitkiler, çöğür gelişimleri izlenmek üzere arazi koşullarına SDÜ Tarımsal Araştırma ve Uygulama Merkezi Çiftliği'ne dikilmiştir (Şekil 3.9.). Çöğürlerin dikim aralıkları sıra üzeri 30 cm, sıra arası ise 2m genişliğindedir. Gelişim periyotları boyunca arazide bulunan çöğürlerin

her birine eşit miktarlarda N ve MAP gübreleri verilmiştir. Bu çalışmada, çöğürler için en uygun sulama yöntemi olan damla sulama yöntemi tercih edilmiştir. Bu yöntemi tercih etmemizdeki amaç ise; damla sulama yönteminin basınçlı bir yöntem olması ve arazi şartlarında kontrollü sulamanın yapılabilmesini sağlamasıdır. Diğer kültürel işlemlerde ihtiyaca göre takip edilmiş ve uygulanmıştır.

Gelişme periyodu boyunca araziye dikilen çöğürlerin gelişmeleri gözlemlenmiş, çöğür boyu hassas şerit metre ile gövde gelişimleri (çap) hassas dijital kumpas ile ölçülmüştür.



Şekil 3.9. Arazi koşullarına aktarılan çöğürlerin görünümü

3.2.7. İstatistik değerlendirme

İstatiksel değerlendirme için, denemede elde edilen çimlenme yüzde değerleri açı transformasyonuna tabi tutularak faktöriyel düzende varyans analizi tekniği ile analiz edilmişlerdir. Denemede çeşit faktörünün ‘Kütahya’, ‘Rubin’ ve ‘Stockton Morello’

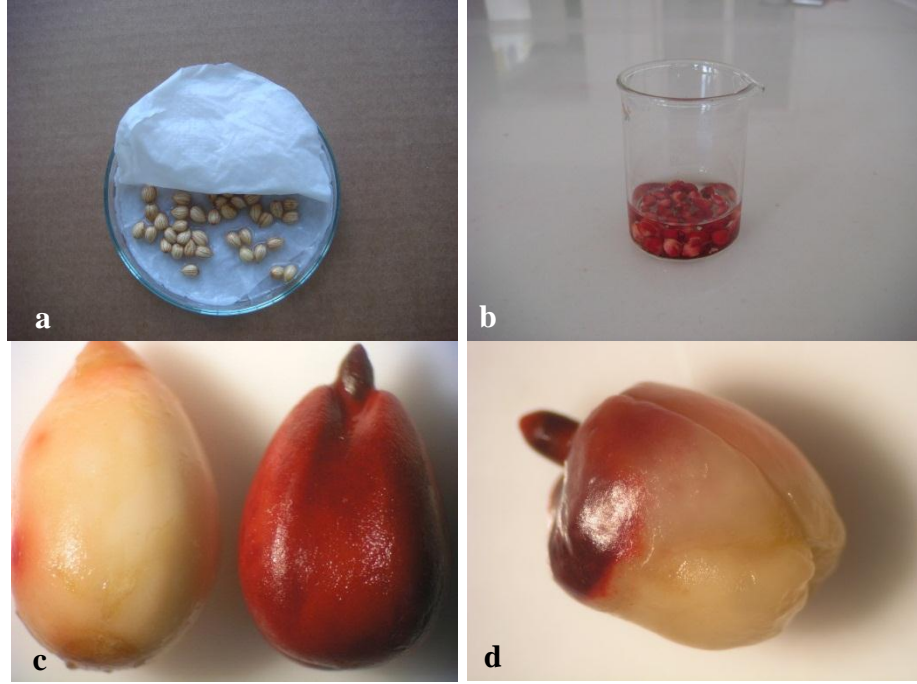
olmak üzere üç seviyesi, uygulama faktörünün, nem içeriğinin % 12'ye düşürüldükten sonra farklı katlama sürelerinin uygulandığı tohumlarda beş seviyesi, 15°C'de saklandıktan sonra farklı katlama süresi ve sıcaklık değerlerinin uygulandığı tohumlarda ise altı seviyesi mevcuttur. Alt gruptaki gözlem adedi sayısı dördür. Çimlendirme denemeleri her bir çeşit için 4 tekerrürlü ve her tekerrürde 25 adet tohum olacak şekilde dizayn edilmiştir. Grup ortalamaları arasındaki farklılıkların belirlenmesinde çoklu karşılaştırma yöntemi olan Tukey testi kullanılmıştır.

Çöğür gelişimi takibi sonucu elde edilen veriler, faktöriyel düzende varyans analizi tekniği ile analiz edilmişlerdir. Denemede çöğür gelişimi çeşit faktörünün 'Kütahya', 'Rubin' ve 'Stockton Morello' olmak üzere 3 seviyesi, uygulamanın ise kurutulan tohumlarda 4, kurutulmayan tohumlarda ise 5 seviyesi vardır.

4. ARAŞTIRMA BULGULARI

4.1. Tetrazolium Testi Sonuçları

Tohum canlılıkları hakkında fikir sahibi olabilmek ve hızlı sonuç alabilmek amacıyla uygulanan tetrazolium (TTC) testi sonunda tohumların boyanma durumları Şekil 4.1.'de sunulmuştur.



Şekil 4.1. Nemli kağıt arasında bekletilen tohumlar (a). TTC çözeltisinde 24 saat bekleyen embriyolar (b). Boyanan ve boyanmayan embriyolar (c). 1/2 'si boyanmış embriyo (d)

Testası çıkarılan ve TTC çözeltisinde 25°C'de 24 saat bekletilen embriyolar boyanma durumlarına göre ayrılıp sayılarak sonuçlar yüzde (%) değer olarak elde edilmiştir.

Çizelge 4.1.'deki sonuçlara göre 'Kütahya' çeşidi embriyolarının % 50.00'si tam boyanmış, % 23.00'ünün 3/4'ü boyanmış, % 12.00'sinin 1/2'si boyanmış, % 15.00'i ise az boyanmıştır. 'Rubin' çeşidinin embriyolarının % 48.00' i tam boyanmış, % 14.00' ünün 3/4'ü boyanmış, % 18.00'inin 1/2'si boyanmış, % 20.00'si ise az boyanmıştır.

‘Stockton Morello’ çeşidinin ise % 28.00’i tam boyanmış, % 26.00’sinin $\frac{3}{4}$ ’ü boyanmış, % 23.00’ünün $\frac{1}{2}$ ’si boyanmış ve % 23.00’ü ise az boyandığı görülmektedir. Sonuçta bu çalışmada kullanılan çeşitlerden ‘Kütahya’nın % 85.00’inin, ‘Rubin’ çeşidi embriyolarının % 80.00’inin, ‘Stockton Morello’ çeşidi embriyolarının ise % 77.00’sinin canlı olduğu belirlenmiştir. Embriyoların sırasıyla % 15.00, % 20.00 ve % 23.00’sinin cansız ve çimlenme yeteneğinde olmadığı kabul edilmiştir.

Çizelge 4.1. Bazı vişne çeşidi tohumlarının tetrazolium testi sonuçları (%)

Embriyoların boyanma durumları (%)			
	Kütahya	Rubin	Stockton Morello
Tam boyanmış	50.00	48.00	28.00
$\frac{3}{4}$’ü boyanmış	23.00	14.00	26.00
$\frac{1}{2}$’si boyanmış	12.00	18.00	23.00
Az boyanmış ($\frac{1}{2}$’den daha az)	15.00	20.00	23.00
Boyanmamış	-	-	-

4.2. Çimlendirme Denemeleri Sonuçları

4.2.1. Belirli bir neme kadar (% 12) kurutulan tohumların farklı katlama süreleri sonundaki çimlenme durumları

Bu denemede, tohum nem içeriğinin ve farklı katlama sürelerinin çimlenme üzerine etkisini belirlemek amacıyla tohumlar % 12 nem içeriğine kadar kurutulmuştur. ‘Kütahya’, ‘Rubin’ ve ‘Stockton Morello’ çeşitlerinin hasattan hemen sonra sahip oldukları tohum nem miktarları, kurutma öncesindeki nem yüzde değerleri olarak Çizelge 4.2.’de verilmiştir.

Çizelge 4.2. Kurutma öncesi vişne tohumlarının sahip olduğu nem değerleri (%)

Çeşit	Başlangıç Nem Değerleri (%)
Kütahya	33.95
Rubin	38.48
Stockton Morello	26.94

Tohum meyveden çıkarıldıktan sonra belirlenen nem değerleri bakımından en düşük değeri 'Stockton Morello' (% 26.94) çeşidinin sahip olduğu bunu sırasıyla 'Kütahya' (% 33.95) ve 'Rubin' (% 38.48) çeşitlerinin takip ettiği belirlenmiştir (Çizelge 4.2.).

% 12 neme kadar kurutulup 90, 120 ve 150 gün 3°C'de katlamaya alınan 'Kütahya', 'Rubin', 'Stockton Morello' çeşitlerinin çimlenme yüzdeleri Çizelge 4.3.'te verilmiştir.

Yapılan uygulamalar sonucunda elde edilen çimlenme değerleri açılı transformasyonuna tabi tutulmuş ve çimlenme oranı özellikleri bakımından yapılan varyans analizi sonucunda, çeşit X uygulama interaksyonu istatistik olarak önemli bulunmuştur. Uygulamalar arasındaki farklılıklar çeşitten çeşide değişmiştir. Benzer şekilde çeşitlerin uygulamalara tepkisi de birbirinden farklı olmuştur. Sonuç olarak çeşit ortalamaları karşılaştırılırken her bir uygulamada ayrı, uygulamalar karşılaştırılırken de her bir çeşitte ayrı ayrı değerlendirilmiştir. Nitekim Tukey testi sonuçları da bu esasa göre yapılarak farklılıklar Çizelge 4.3.'te ortalamalar üzerinde latin harfleri ile gösterilmiştir.

Çizelge 4.3. % 12 nem içeriğine sahip tohumların çimlenme oranları (%)

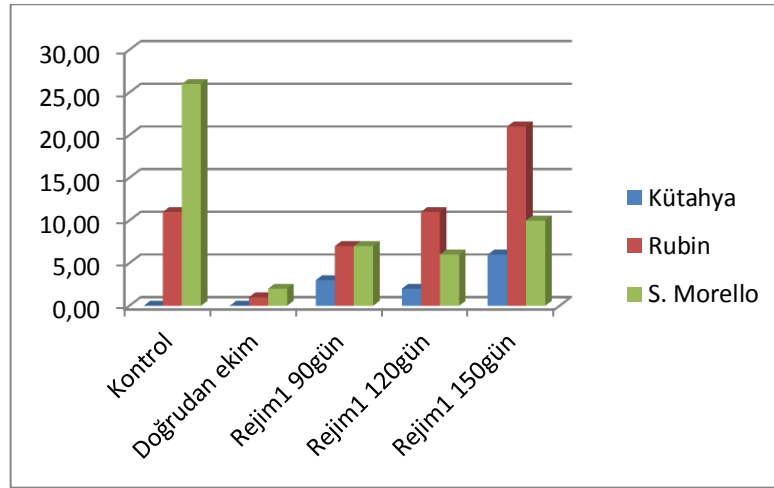
Uyg. /Çeşit	Kütahya	Rubin	Stockton Morello	Ortalama
Kontrol	0.00 B c *	11.00 AB b	26.00 A a	12.333
Doğrudan ekim	0.00 B a	1.00 C a	2.00 C a	1.00
90 gün	3.00 AB a	7.00 B a	7.00 BC a	5.667
120 gün	2.00 AB b	11.00 AB a	6.00 BC ab	6.333
150 gün	6.00 A b	21.00 A a	10.00 B b	12.333
Ortalama	2.20	10.20	10.20	

*Büyük harfler aynı sütunda uygulamalar arasındaki farklılıkları, küçük harfler aynı satır üzerinde çeşitler arasındaki farklılıkları göstermektedir (p<0.01).

'Kütahya' çeşidinde en yüksek çimlenme % 6'luk oran ile 150 gün soğukta nemli katlama uygulaması yapılan tohumlardan elde edilmiştir. 150 günlük katlama uygulaması ile diğer uygulamalar arasında istatistik olarak farklılıklar bulunmuştur. Yine bu çeşitte, kontrol grubu ile nemi % 12'ye düşürülüp katlamaya alınmadan doğrudan ekimi yapılan tohumlarda çimlenme görülmemiştir. 90 ve 120 gün süre ile

katlanan tohumların çimlenme oranları arasında ise istatistik olarak fark olmadığı belirlenmiştir.

‘Rubin’ çeşidinde en iyi çimlenme oranı % 21.00 ile 150 gün soğukta nemli katlama uygulamasından elde edilmiştir. Kontrol grubu ile 120 gün katlama sonrasında tohumların çimlenme oranları arasında istatistik olarak fark görülmemiştir. En düşük çimlenme oranı sonucu % 12 neme kadar kurutulup, katlamaya tabi tutulmayan doğrudan ekilen tohumlarda görülmüştür. ‘Rubin’ çeşidi tohumlarında en yüksek çimlenme yüzde değerleri sırasıyla 150 gün katlama, kontrol ve 120 gün katlama, 90 gün katlama, en sonda doğrudan ekimi yapılanlarda meydana gelmiştir (Şekil 4.2.).



Şekil 4.2. % 12 nem içeriğine sahip tohumların çimlenme oranı (%)

‘Stockton Morello’ çeşidinde ise en iyi çimlenme oranı % 26.00 ile kontrol grubu tohumlarında görülmüştür. 90 ve 120 günlük katlama süreleri sonrasındaki çimlenme değerleri arasında istatistik olarak fark görülmemiştir. Ancak bu uygulamalar ile 150 günlük katlamanın ardından görülen çimlenme yüzde değerleri arasında istatistik olarak fark bulunmuştur. Nitekim bu üç uygulama sonrasında en yüksek çimlenme oranı 150 gün katlanan tohumlardan elde edilmiştir (% 10.00). ‘Stockton Morello’ çeşidinde de en düşük çimlenme oranı % 12 neme düşürülerek doğrudan ekimi yapılan tohum grubunda görülmüştür.

Aynı çeşit içerisinde, uygulamaların etkilerinin farklı olduğu Çizelge 4.3.'te görülmektedir. Ayrıca herhangi bir uygulamanın çeşitlere göre de farklı etkilere sahip olduğu gözlemlenmiştir. Buna göre % 12 neme kurutulmayan, katlamaya alınmayan kontrol grubu tohumlarının 'Kütahya' çeşidinde çimlenmesi % 0 iken bu oran 'Rubin' de % 11.00 ve 'Stockton Morello' çeşidinde ise % 26.00 şeklinde gerçekleşmiştir (Şekil 4.2.). Kontrol grubunda en yüksek çimlenme oranına 'Stockton Morello' çeşidi tohumları sahip olmuştur. Uygulamalardan, doğrudan ekim ve 90 gün katlamanın farklı çeşitlerin tohumlarının çimlenmesi üzerine olan etkileri istatistik olarak önemli bulunmamıştır. 120 gün katlama uygulamasında çimlenme değerleri 'Rubin' ve 'Kütahya' çeşitlerinde istatistik açıdan farklı bulunmuştur.

Bu uygulamada, en yüksek çimlenme değerleri sırasıyla 'Rubin', 'Stockton Morello' ve 'Kütahya' çeşitlerinde görüldüğünü söyleyebiliriz (Şekil 4.2.). Belirli bir neme (% 12) sahip vişne çeşitleri tohumlarına uygulanan 150 gün katlama uygulamasında yine en yüksek çimlenme oranına % 21.00 ile 'Rubin' çeşidi tohumları sahip olmuştur, ardından sırasıyla 'Stockton Morello' (% 10.00) ve 'Kütahya' (% 6.00) çeşitlerine ait çimlenme değerleri gelmektedir.

4.2.2. Kurutulmadan 15°C'de saklandıktan sonra farklı katlama rejimleri uygulanan tohumların çimlenme durumları

Hasattan sonra meyve etinden ayrılan tohumlar katlama zamanına kadar 15°C'de yıkanmış kum ortamında saklanmıştır. Çalışmada, katlama zamanı gelen tohumlar saklamadan çıkarılarak 1:1 torf: kum içeren katlama ortamında farklı katlama rejimleri uygulanmıştır.

Kurutulmadan 15°C'de saklandıktan sonra farklı katlama rejimleri uygulanan tohumların çimlenme değerlerine açı transformasyonu uygulanmış, çimlenme oranı özellikleri bakımından varyans analizi yapılmıştır. Buna göre çeşit X uygulama etkisi istatistik olarak önemli bulunmuştur. Çalışmada yapılan uygulamalar arasındaki farklılıklar çeşitten çeşide ve uygulamadan uygulamaya değişmiştir. Sonuç olarak çeşit ortalamaları karşılaştırılırken her bir uygulamada ayrı,

uygulamalar karşılaştırılırken her bir çeşitte ayrı karşılaştırma yapılmıştır. Tukey testi sonuçları da bu esasa göre yapılarak farklılıklar Çizelge 4.4.'te ortalamalar üzerinde latin harfleri ile gösterilmiştir.

Saklamadan sonra uygulanan farklı katlama rejimlerinin tohumların çimlenme oranlarına etkileri Çizelge 4.4.'te sunulmuştur.

Çizelge 4.4. Kurutulmadan 15°C'de saklandıktan sonra farklı katlama rejimleri uygulanan tohumların çimlenme oranları (%)

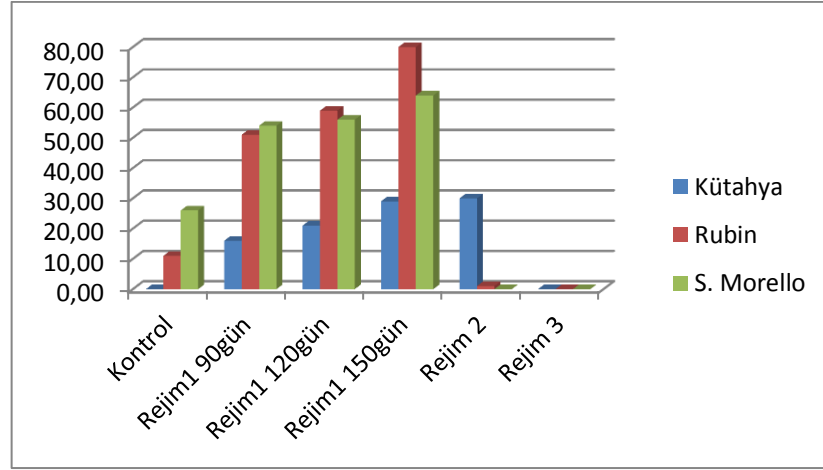
Uyg./Çeşit	Kütahya	Rubin	Stockton Morello	Ortalama
Kontrol	0.00 B c*	11.00 C b	26.00 B a	12.33
Rejim 1 90 gün	16.00 A b	51.00 B a	54.00 A a	40.33
Rejim 1 120 gün	21.00 A b	59.00 B a	56.00 A a	45.33
Rejim 1 150 gün	29.00 A c	80.00 A a	64.00 A b	57.67
Rejim 2	30.00 A a	1.00 D b	0.00 C b	10.33
Rejim 3	0.00 B a	0.00 D a	0.00 C a	0.00
Ortalama	16.17	33.67	33.33	

* Büyük harfler aynı sütunda uygulamalar arasındaki farklılıkları, küçük harfler aynı satırda çeşitler arasındaki farklılıkları göstermektedir (p<0.01).

'Kütahya' çeşidinde rejim1 uygulamasında katlama süreleri ve diğer katlama rejimleri arasında istatistik olarak fark bulunmamıştır. Farklı sürelerdeki katlamalar sonunda en iyi çimlenme yüzdesinin (% 29.00) 150 gün katlama uygulamasından alındığı söylenebilir. Bu çeşitte çimlenme yüzdeleri genel olarak değerlendirildiğinde, en iyi çimlenme oranı rejim2 uygulamasında (20-25°C'de 2 hafta sonrasında 3°C'de 12 hafta) görülmüştür. Katlama süresinin artmasıyla birlikte, çimlenen tohum sayısının da arttığı görülmektedir. Uygulama yapılmayan kontrol grubu tohumlarında ve rejim3 uygulamasına tabi tutulan tohumlarda çimlenme meydana gelmemiştir (Çizelge 4.4.).

'Rubin' çeşidi tohumlarının çimlenme oranlarında, 3°C'de katlamada kalma süresinin artması ile çimlenme oranının artması arasında paralel bir ilişkinin olduğu görülmektedir. 90, 120 ve 150 günlük katlama süreleri sonrasında tohumlarda sırasıyla % 51.00, % 59.00 ve % 80.00 değerlerinde çimlenme oranları

kaydedilmiştir. En iyi çimlenme oranının 150 gün katlanan tohumlarda gerçekleştiği görülmektedir İstatistik olarak 90 ve 120 gün katlama süreleri arasında fark görülmemiştir. Yine bu çeşitte kontrol grubu tohumları, rejim2 ve rejim3 uygulamalarına tabi tutulan tohumlara göre daha yüksek çimlenme oranı göstermiştir (Şekil 4.3.).



Şekil 4.3. Kurutulmadan 15°C’de saklandıktan sonra farklı katlama rejimleri uygulanan tohumların çimlenme değerleri (%)

‘Stockton Morello’ çeşidi kontrol grubu tohumları diğer çeşitlerin kontrol gruplarına göre en fazla çimlenme oranına sahip çeşit olmuştur. Nitekim katlama süresine bağlı olarak tohumların endokarplarının çitlama durumlarının ya da radisil çıkışlarının farklı olduğu gözlemlenmiştir (Şekil 4.4.). ‘Rubin’ çeşidinde olduğu gibi bu çeşitte de 3°C’de tohumların katlamada kalma süresi arttıkça çimlenme oranlarında da artış gözlemlenmiştir İstatistik olarak rejim1 uygulamasında 90, 120 ve 150 günlük katlama süreleri arasında fark bulunmamasına karşın en yüksek çimlenme oranı 150 gün katlanan tohumlarda görülmüştür. Rejim2 ve rejim3 uygulamalarında çimlenme olmamıştır.



Şekil 4.4. Rejim1 uygulamasında katlamadan çıkarılan Stockton Morello tohumlarından görünüm (a: 120 gün, b: 150 gün)

Uygulamalardan 90 ve 120 gün katlama, ‘Rubin’ ve ‘Stockton Morello’ çeşitlerinde ‘Kütahya’ çeşidine göre daha iyi sonuç vermiştir ve istatistik olarak önemli bulunmuştur. 3°C’de 150 günlük katlamada kalma süresinde çeşitler karşılaştırıldığında en iyi sonuç ‘Rubin’ çeşidinden alınmış, bunu sırasıyla ‘Stockton Morello’ ve ‘Kütahya’ çeşitleri takip etmiştir. Bu uygulama, tüm çeşitler arasında istatistik olarak önemli bulunmuştur. Rejim2 uygulamasında (20-25°C’de 2 hafta, + 3°C’de 12 hafta) çeşitler karşılaştırıldığında, en yüksek çimlenme oranına ‘Kütahya’ (% 30.00) çeşidi tohumlarının sahip olduğu görülmektedir. Bu uygulamada, ‘Rubin’ çeşidi tohumlarında % 1.00 oranında çimlenme gerçekleşirken ‘Stockton Morello’ tohumlarında (% 0.00) çimlenme olmamıştır. Rejim2 uygulamasında bu iki çeşit arasında istatistik olarak fark görülmemiştir. Ayrıca tüm çeşitlerde rejim3 uygulamasının (20-25°C’de 2 hafta + 3°C’de 2 hafta, 20-25°C’de 2 hafta + 3°C sıcaklıkta 12 hafta) dormansiyi kırması bakımından etkisinin olmadığı tespit edilmiş olup üç çeşidin tohumlarında da çimlenme meydana gelmemiştir.

4.2.3. Belirli bir neme kadar (% 12) kurutulan tohumlar ile kurutulmadan 15°C’de saklandıktan sonra farklı sürelerde katlamada tutulan tohumların çimlenme oranlarının karşılaştırılması

% 12 neme sahip tohumlar ile kurutulmadan saklanan ve 3°C’de 90, 120 ve 150 gün süre ile katlanan tohumların çimlenme değerleri arasındaki karşılaştırma Çizelge 4.5.’te verilmiştir. Yapılan istatistik analizine göre nem X çeşit, nem X uygulama ve çeşit X uygulama interaksyonu önemli bulunmuştur ($p<0.01$).

Belirli bir neme kadar kurutulan tohumlarda 90, 120 ve 150 gün katlama uygulamaları ile ekim zamanına kadar adi koşullarda saklanmış kontrol grubu tohumları çeşitlere göre değerlendirildiğinde en iyi çimlenme ‘Rubin’ ve ‘Stockton Morello’ çeşidi tohumlarında görülmüştür. ‘Stockton Morello’ ile ‘Rubin’ çeşidi tohumlarının çimlenme oranları arasında, istatistik anlamda fark bulunmazken bu iki çeşidin çimlenme yüzdeleri ile ‘Kütahya’ çeşidi tohumunun çimlenme değerleri arasındaki fark istatistik olarak önemli bulunmuştur. Uygulamalar arasında en iyi çimlenme sonucu kontrol ve 150 gün katlanan tohumlarda görülürken, en düşük çimlenme oranı 90 ve 120 gün katlanan tohumlarda görülmüştür.

Belirli bir neme kadar kurutulan tohumlarda katlama süresinin artması ile birlikte üç çeşit içinde çimlenme değerlerinin arttığını söyleyebiliriz. Burada en yüksek çimlenme değerini ‘Rubin’ çeşidi göstermiş olup, bunu sırasıyla ‘Stockton Morello’ ve ‘Kütahya’ çeşitleri izlemiştir. Kurutulan tohumlara yapılan uygulamalar (90, 120 ve 150 gün katlama) sonucundaki çimlenme değerleri ile herhangi bir uygulama yapılmadan adi koşullarda saklanıp diğer tohumlar ile birlikte ekimi yapılan kontrol grubunun çimlenme yüzdeleri karşılaştırıldığında ‘Stockton Morello’ çeşidine ait kontrol grubu tohumlarının en yüksek çimlenme değerine sahip olduğu görülmektedir.

Bu sonuç ile ‘Stockton Morello’ çeşidi tohumları ‘Kütahya’ ve ‘Rubin’ çeşidi tohumlarından ayrılmıştır. Bu iki çeşidin tohumları, katlamaya bağlı olarak çimlenme değerlerinde artış göstermiştir.

Çizelge 4.5. Belirli bir neme kadar (% 12) kurutulan ve kurutulmadan 15°C’de saklandıktan sonra farklı katlama süreleri uygulanan tohumların çimlenme değerleri (%)

Çeşit/Uyg.	Kontrol	90 gün	120 gün	150 gün	Ortalama	Genel Ort.
%12 Nemli						
Kütahya	0.00	3.00	2.00	6.00	2.75 B* b	
Rubin	11.00	7.00	11.00	21.00	12.50 A b	
S. Morello	26.00	7.00	6.00	10.00	12.30 A b	9.20
Ortalama	12.33 a b*	5.67 b b	6.33 b b	12.33 a b		
15°C’de Saklama						
Kütahya	0.00	16.00	21.00	29.00	16.50 B a	
Rubin	11.00	51.00	59.00	80.00	50.30 A a	
S. Morello	26.00	54.00	56.00	64.00	50.00 A a	38.93
Ortalama	12.33 c a	40.33 b a	45.33 b a	57.70 a a		
Çeşitler Ortalaması						
Kütahya	0.00 C b	10.00 B a	12.00 B a	18.00 C a	10.00	
Rubin	11.00 B c	29.00 A b	35.00 A b	51.00 A a	31.50	
S. Morello	26.00 A a	31.00 A a	31.00 A a	37.00 B a	31.25	24.07
Ortalama	12.33	23.33	26.00	35.33		

* Büyük harfler aynı sütun üzerinde çeşitler arasındaki farklılıkları, küçük harfler aynı sütun üzerinde nem arasındaki farklılıkları ve italik harfler aynı satır üzerinde uygulamalar arasındaki farklılıkları göstermektedir (p<0.01).

Vişne çeşitlerinin % 12 neme sahip tohumlarında çimlenme oranları incelendiğinde, aralarında istatistik açıdan fark olmadığı görülmüştür (Çizelge 4.5.). Fakat bu değerler, kurutmaya tabi tutulmadan 15°C’de katlama zamanına kadar saklanan tohumların çimlenme değerleri ile karşılaştırıldıklarında, aralarında istatistik olarak fark olduğu görülmüş ve kurutulmayan tohumların çimlenme oranları daha yüksek olmuştur.

% 12 nemli tohumların çimlenme değerlerinin düşük olduğunu ve meyveden çıkarıldıktan sonra tohumu kurutmanın çimlenme oranını etkilediğini söyleyebiliriz.

Belirli bir neme kadar kurutulmuş (% 12) tohumlarda, uygulamalar (90, 120 ve 150 gün katlama) sonrasında elde edilen çimlenme yüzde değerleri, nem düşürülmeden 15°C'de saklandıktan sonra uygulamalara tabi tutulan tohumların çimlenme oranlarına göre düşük kalmıştır (Çizelge 4.5.). Tohumların neminin düşürülerek farklı uygulamalar uygulanması sonunda elde edilen çimlenme oranları ile kurutulmuş yapılmadan 15°C'de saklandıktan sonra farklı uygulamalara tabi tutulmuş çimlenen tohumların yüzde değerlerine bakıldığında, tohumun kurutulmasının katlamanın etkisini, dormansinin kırılmasındaki yararlılığını azalttığını söyleyebiliriz.

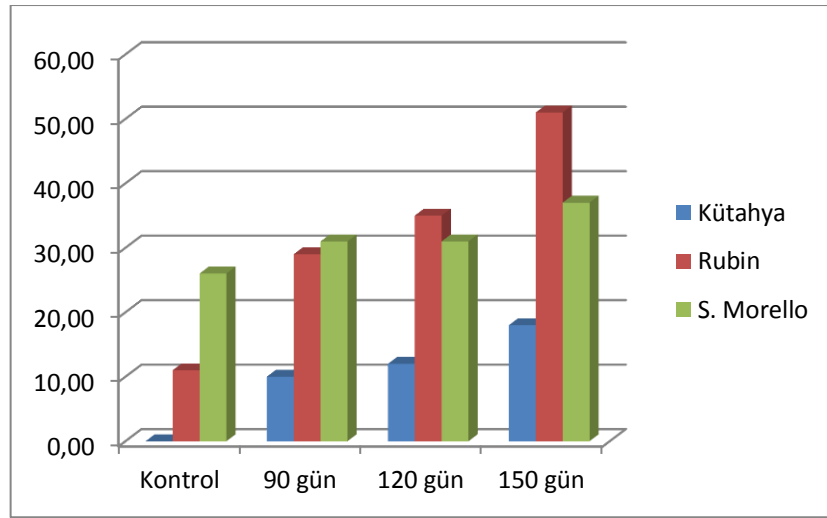
Katlama zamanına kadar 15°C'de saklanan tohumların bir kısmı farklı katlama süresine tabi tutulmuşlardır. 'Rubin' ve 'Stockton Morello' tohumlarının çimlenme değerleri arasında istatistik olarak fark bulunmazken, bu iki çeşit ile 'Kütahya' çeşidinin çimlenme oranları arasında istatistik fark bulunmuştur (Çizelge 4.5.). 'Rubin' ve 'Stockton Morello' çeşidi tohumları 'Kütahya' tohumlarına göre daha yüksek çimlenme oranı göstermişlerdir. 'Stockton Morello' çeşidi tohumlarının kontrol grubu ile 90 gün katlama uygulaması, 'Rubin' ve 'Kütahya' tohumlarının aynı gruplarına göre daha yüksek çimlenme performansı göstermiştir. 'Rubin' çeşidinde 150 gün katlanan tohumlarda çimlenme yüzdesi 120 gün katlananlara göre daha yüksek olmakla birlikte bu iki uygulama arasındaki artış 'Stockton Morello' ve 'Kütahya' tohumlarında görülen çimlenme oranı artışına göre daha yüksek olduğu görülmüştür (Şekil 4.5.).

Çeşitlerin kurutulmadan 15°C'de saklanan ve farklı uygulamalara tabi tutulan tohumlarında uygulamalar karşılaştırıldığında, 90 ve 120 gün katlama uygulamalarında elde edilen çimlenme yüzdeleri arasında istatistik olarak fark görülmemiştir. Bu iki uygulama ile 150 gün katlama uygulaması ve kontrol grubu tohumları arasında istatistik olarak fark bulunmuştur. En yüksek çimlenme oranı 150 gün katlanan tohumlardan elde edilirken bunu sırasıyla 90 ve 120 gün katlanan tohumlar ile kontrol grubu tohumları izlemiştir.

Çeşitlerin kurutulmuş ve kurutulmadan tabi tutuldukları katlama uygulamaları sonrasındaki çimlenme değerleri arasında istatistik olarak farklılıklar bulunmuştur.

Kurutulmayan tohumlarda uygulamalar arasında ise tohumların nem içerikleri bakımından istatistik olarak fark bulunmamıştır (Çizelge 4.5.).

Çeşitlerin, % 12 neme kadar kurutulan ve kurutulmayan tohumların çimlenme değerlerinin ortalamalarına bakıldığında kontrol grubunda en yüksek çimlenme değerinin 'Stockton Morello' çeşidine ait tohumlarda olduğu görülmektedir. Burada 'Stockton Morello' tohumlarına hiçbir uygulama yapılmadan ekildiğinde % 26.00 çimlenme oranı elde edilmiştir. 'Kütahya' çeşidi tohumlarına çimlenmeyi teşvik etmek amacıyla herhangi bir uygulama yapılmadığında çimlenme görülmemiştir.



Şekil 4.5. Belirli bir neme kurutulan ve kurutulmadan 15°C’de saklandıktan sonra farklı katlama süreleri uygulanan tohumların çimlenme oranları (%)

90 gün katlama uygulamasından sonra çimlenme değerlerinde en iyi çimlenme sonucu 'Rubin' ve 'Stockton Morello' çeşitlerinden alınmıştır. Bu iki çeşit arasında istatistik olarak fark görülmemiştir. Aynı şekilde 120 gün katlanan tohumlarda da en yüksek çimlenme oranına 'Rubin' ve 'Stockton Morello' çeşitlerinin tohumları sahip olmuştur (Şekil 4.5.) ve bu iki çeşidin çimlenme yüzdeleri arasında istatistik olarak fark bulunmamıştır. 150 gün katlanan tohumların çimlenme değerleri arasında her bir çeşit için istatistik olarak fark bulunmuştur. Burada en iyi çimlenme sırasıyla 'Rubin', 'Stockton Morello' ve 'Kütahya' çeşitlerinin tohumlarında görülmüştür.

‘Kütahya’ çeşidi tohumlarında 90, 120 ve 150 günlük katlama sürelerinin çimlenme değerlerine olan etkileri arasında istatistik açıdan fark bulunmamış olup bu uygulama kontrol grubu tohumlarına göre daha yüksek çimlenme oranı göstermiştir. Uygulamalar arasında da en yüksek çimlenme oranı 150 gün katlama uygulaması ile sağlanırken bunu sırasıyla 120 ve 90 gün katlanan tohumlar izlemiştir (Şekil 4.5.).

‘Rubin’ çeşidi tohumlarının çimlenme oranlarında 90 ve 120 gün katlama uygulamaları arasında istatistik olarak fark bulunmamıştır. Bu uygulamalar ile 150 gün katlama uygulaması arasında fark bulunmuştur. Katlama uygulamaları arasında en iyi çimlenme yüzdesi 150 gün katlanan (% 51.00) tohumlardan elde edilmiştir. Sonrasında 120 gün (% 35.00) ve 90 gün katlanan (% 29.00) tohumlar gelmektedir.

‘Stockton Morello’ tohumları kontrol grubunda en yüksek çimlenme gösteren çeşit olmuştur. 150 gün katlanan tohumlarda çeşitler arasında en iyi çimlenme oranı ‘Stockton Morello’ çeşidi tohumlarında görülmüştür. ‘Stockton Morello’ tohumlarının kontrol ve farklı sürelerdeki katlamalar arasındaki çimlenme yüzdeleri arasında istatistik olarak fark bulunmamaktadır. Fakat en yüksek çimlenme değerine 150 gün katlanan tohumlar, en düşük çimlenme değerine ise kontrol grubu tohumları sahip olmuştur.

4.3. Çöğür Veri Değerleri Sonuçları

Farklı katlama uygulamalarına tabi tutulan tohumlar, Isparta ekolojisine göre önceden belirlenen ekim tarihi olan mart ayının ikinci haftası katlamadan çıkarılmıştır. Çimlendirme denemeleri 3:1 torf:kum ortamında dış koşullarda gerçekleştirilmiştir (Şekil 4.6.). Çöğür gelişiminin sağlıklı bir şekilde gerçekleşebilmesi için gerekli önlemler alınmıştır. Çöğürler ilk gerçek yapraklarını oluşturduklarında, gelişimlerinin takibinin sağlanabilmesi için arazi koşullarına aktarılmışlardır. Gelişim periyodu boyunca çöğür gelişimleri takip edilmiş ve çöğür değerleri bu periyot sonunda kaydedilmiştir.

Çöğür özelliklerine ilişkin verilerde alt gruplarda yeterli sayıda tekerrür olmadığı için faktöriyel bir deneme yapılmamıştır. Bunun yerine esas etkilere bakılmak üzere varyans analizi tekniğinden yararlanılmıştır.



Şekil 4.6. Çimlenen tohumlardan görünüm

4.3.1. Çöğür boy değerleri

Araştırmada, 'Kütahya' çeşidinde kontrol grubunda çimlenme görülmediği için çöğür veri değeri bulunmamaktadır. Aynı şekilde 15°C'de saklanan tohumlardan 'Rubin' ve 'Stockton Morello' çeşitlerinde rejim2 uygulaması sonrasında çimlenme gerçekleşmemiştir. Bu nedenle değer bulunmamaktadır. 15°C'de saklandıktan sonra farklı katlama rejimleri uygulanan tohumların çöğür boy değerleri Çizelge 4.6.'da sunulmuştur.

Boy değerleri bakımından çeşitler arasında farklılıklar olduğu gibi aynı çeşit içerisinde de farklar mevcuttur. Kurutulmayan 'Kütahya' çeşidi tohumlarının katlamada kalma süresi arttıkça çöğürlerinin boy değerlerinde artış görülmüştür. Bu çeşitte en uzun çöğür boy değeri 150 gün katlanan tohumların çöğürlerinden elde edilmiştir. Rejim2 uygulamasından sadece bu çeşitte meydana gelen çimlenme sonrası elde edilen çöğürlerin boyları en yüksek değerini elde edildiği 150 gün katlanan tohumlara ait çöğürlerin gelişimine yakın bir gelişme göstermiştir. En kısa

çöğür boyu ise 22.33 olarak 90 gün süre ile katlanan tohumların çöğürlerinde tespit edilmiştir (Çizelge 4.6.).

Çizelge 4.6. Kurutulmadan 15°C’de saklandıktan sonra farklı katlama rejimleri uygulanan tohumların çöğürlerinin boy değerleri (cm)

Uyg./çesit	Kütahya	Cv	Rubin	Cv	S. Morello	Cv	Ort.
Kontrol	-	-	19.33± 8.14	42.11	16.89± 4.11	24.33	12.07
Rejim1 90 gün	22.33± 4.62	20.69	14.27± 5.53	38.75	12.70± 8.70	68.50	16.43
Rejim1 120 gün	24.67± 8.94	36.24	18.92± 5.60	29.60	20.31± 15.36	75.62	21.30
Rejim1 150 gün	26.61± 11.28	42.39	23.23±11.40	49.07	17.68± 7.40	41.85	22.51
Rejim2	25.33± 12.70	50.14	-	-	-	-	8.44
Min.	22.33		14.27		12.70		
Max.	26.61		23.23		20.31		
Ort.	24,75		18,94		16,90		

‘Rubin’ çeşidi çöğür boy değerleri 90 gün katlananlarda 14.27 cm, 120 gün katlananlarda 18.92 cm ve 150 gün katlananlarda 23.23 cm olarak ölçülmüştür. Farklı sürelerdeki katlama uygulamalarında en yüksek boy gelişimi 150 gün katlama sonucunda elde edilmiştir.

‘Stockton Morello’ çeşidi çöğürlerinde en uzun boy 120 gün katlanan tohumların çöğürlerinden elde edilmiş olup bunu sırasıyla 150 gün katlanan, kontrol grubu ve 90 gün katlanan tohumların çöğürleri takip etmiştir (Çizelge 4.6.). Hiçbir uygulamaya tabi tutulmayan ‘Rubin’ çeşidi kontrol grubu çöğürlerinin boy uzunlukları ‘Stockton Morello’ çeşidinin kontrolüne göre daha yüksek olmuştur.

Genel olarak değerlendirildiğinde ‘Kütahya’ çöğürlerinin boyları diğer çeşitlerin çöğür boylarına göre daha uzundur diyebiliriz. Ayrıca katlama süresinin artması ile katlanan tohumların çöğürlerinde ölçülen boy değerlerinin kontrol grubuna göre daha iyi olduğu gözlemlenmiştir. Çimlenme sonrasında genç bitkilerin araziye şaşırtılması sırasında katlama sürelerinin artması çöğür gelişimlerini de etkilemiştir. Buna göre, katlama süresi arttıkça çöğürde boğum araları artmış ve çöğür gelişimi normal bir şekilde gerçekleşmiştir (Şekil 4.8.).

Uygulamalara ve çeşitlere bağlı olarak çöğür gelişiminde homojenite bakımından farklılıklar meydana geldiği belirlenmiştir. Çizelge 4.7. incelendiğinde, 'Kütahya' çeşidinde 90 gün süreyle katlama uygulanan tohumlardan elde edilen çöğür boy gelişimine ait varyasyon kat sayıları diğer uygulamalara göre daha düşük olmuştur. En yüksek çöğür boy varyasyon katsayısı (50.14) rejim2 uygulamasında belirlenmiştir. 'Rubin' çeşidi boy gelişiminde en düşük varyasyon kat sayısı 90 gün katlama uygulaması çöğürlerinde görülürken, en yüksek 150 gün katlanan tohumların çöğürlerinde görülmüştür (Çizelge 4.6.). 'Stockton Morello' çeşidinde en yüksek boy varyasyon kat sayısı (15.36) 120 gün katlama uygulamasının çöğürlerinde en düşük varyasyon kat sayısı ise kontrol grubu çöğürlerinde meydana gelmiştir.



Şekil 4.7. % 12 nemli tohumların çimlenme sonrasında araziye aktarmadan önceki durumları Kütahya 90-120-150 (a), Rubin kontrol-90-120-150 (b), Stockton Morello kontrol-90-120-150 (c)



Şekil 4.8. 15°C’de saklanıp katlamaya alınan tohumların çöğür gelişimleri. Kütahya 90-120-150 (a), Rubin 90-120-150 (b), Stockton Morello 90-120-150 (c)

Belirli bir neme kadar (% 12) kurutulan tohumların farklı katlama süreleri sonundaki çimlenen tohumlarında elde edilen çöğür boy değerleri incelendiğinde genel olarak tüm çeşitlerin değerlerinin kurutulmayan tohumlardan elde edilen sonuçlara göre daha düşük olduğu belirlenmiştir. Tohum nemlerinin kurutulmasının, gelişim bakımından olumsuz sonuç verdiği düşünülmektedir. Tohumların çöğür gelişimlerinin takibinde çimlenme sonucu elde edilen çöğürlerin arazide gelişimleri sırasında bazı kayıplar olmuştur ancak bu kayıpların kurutulan tohumların çöğürlerinde daha yüksek sayıda olduğu belirlenmiştir. Bu çeşitlerde tekerrürdeki gözlem adedi eksikliğinden dolayı standart sapma değeri verilememiştir. Ayrıca ‘Kütahya’ çeşidinin 120 gün katlanan tohumlarının çöğürlerinde canlı bitki kalmadığından boy/çap değerleri bulunmamaktadır.

Çizelge 4.7. Belirli bir neme kadar (% 12) kurutulan tohumların farklı katlama süreleri sonunda çimlenen tohumlarındaki çöğür boy değerleri (cm)

Uyg./çesit	Kütahya	Cv	Rubin	Cv	S. Morello	Cv	Ort.
Kontrol	-	-	19.33± 8.14	42.11	16.89± 4.11	24.33	12.07
90 gün	10.00	-	3.50± 0.71	20.28	16.00	-	9.83
120 gün	-	-	9.67± 2.58	26.68	14.75± 11.87	80.47	8.14
150 gün	9.00	-	13.80± 3.05	22.10	23.83± 11.37	47.71	15.54
Min.	9.00	-	3.50	-	14.75	-	
Max.	10.00	-	19.33	-	23.83	-	
Ort.	9.50	-	11.58	-	17.87	-	

‘Rubin’ çeşidinde tohumun kurutulması ile çöğür gelişiminde yavaşlama olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.7.). 90 gün katlama sonucunda elde edilen çöğür boy değeri 3.50, 120 katlama sonrasındaki çöğürlerde 9.67 ve 150 gün katlanan tohumlardan elde edilen değer ise 13.80 olmuştur. Bu tohumlarda soğukta nemli katlamanın süresi arttıkça çöğür boy değerlerinin arttığını dolayısıyla 150 gün katlanan tohumlardan daha uzun boylu çöğürlerin oluştuğunu söyleyebiliriz.

‘Stockton Morello’ çeşidinde kontrol grubu tohumların boy uzunluğu ile 90 gün katlanan tohumların çöğürlerinin boy uzunlukları değerlerinin birbirine oldukça yakın olduğu belirlenmiştir. Bu çeşit için, kurutmanın çöğür boy gelişimine fazla bir etkisinin olmadığı söylenebilir. 150 gün katlama sonrasında tohumlarda belirlenen boy değeri ‘Rubin’ çeşidinde olduğu gibi kontrol ve diğer uygulamalara göre artmıştır. Genel olarak kurutulan tohumların boy değerleri uzundan kısaya doğru ‘Stockton Morello’, ‘Rubin’ ve ‘Kütahya’ şeklinde olmuştur.

Belirli neme kadar kurutulan tohumların çöğür boy değerlerinin homojeniteleri incelendiğinde; ‘Rubin’ çeşidi çöğürlerinde en düşük varyasyon katsayısı 90 gün katlama uygulamasından, en yüksek varyasyon katsayısı ise kontrol grubu uygulamasında tespit edilmiştir. ‘Stockton Morello’ çeşidinde en düşük varyasyon katsayısı değeri 90 gün katlanan, en yüksek 120 gün katlanan tohumların çöğürlerinde belirlenmiştir.

4.3.2. Çöğür çap değerleri

Kurutulmayan tohumlara ait çöğür değerlerinde, çeşitler arasında ve uygulamalar arasında çap değerleri bakımından farklılıkların bulunduğu Çizelge 4.8.'de görülmektedir. 'Kütahya' çeşidinin çap değeri katlama süresine paralel olarak artmıştır. En kalın gövde oluşumu 150 gün katlanan tohumların çöğürlerinde (4.77) görülmüştür. Bu değeri sırasıyla rejim2 (4.72), 120 gün (4.19) ve 90 (4.15) gün katlanan tohumların çöğürleri izlemiştir (Çizelge 4.8.).

Çizelge 4.8. Kurutulmadan 15°C'de saklandıktan sonra farklı katlama rejimleri uygulanan tohumların çöğürlerinin çap değerleri (mm)

Uyg./çesit	Kütahya	Cv	Rubin	Cv	S.Morello	Cv	Ort.
Kontrol	-	-	3.84± 0.55	14.32	3.66± 1.14	31.14	2.50
Rejim1 90 gün	4.15± 0.56	13.49	4.10± 0.77	18.78	3.07± 1.03	33.55	3.77
Rejim1120 gün	4.19± 1.09	26.01	3.85± 0.56	14.54	3.59± 1.51	42.06	3.88
Rejim1150 gün	4.77± 1.42	29.76	5.29± 1.10	20.79	3.95± 0.97	24.55	4.64
Rejim2	4.72± 0.89	18.85	-	-	-	-	1.57
Min.	4.15	-	3.84	-	3.07	-	-
Max.	4.77	-	5.29	-	3.95	-	-
Ort.	4.45	-	4.27	-	3.56	-	-

'Rubin' çeşidi çöğürlerinde en iyi çap gelişimi 150 gün katlama uygulamasından elde edilmiştir. En az çap gelişimi kontrol grubu tohumlarında meydana gelmiştir. Rejim2 uygulamasında çimlenme gerçekleşmediği için çöğür değerleri bulunmamaktadır. Bu çeşitte kontrol grubu tohumları 'Stockton Morello' kontrol grubuna göre daha yüksek değerde çap gelişimi göstermiştir.

'Stockton Morello' çöğürlerinde, diğer çeşitlerde olduğu gibi en iyi gövde çap gelişimi 150 gün katlanan tohumların çöğürlerinde (3.95) belirlenmiştir. 90 gün katlama sonrasında elde edilen çap değeri 3.07 iken 120 gün katlananlarda 3.59 olarak tespit edilmiştir.

Genel olarak çeşitler arasında en yüksek çap gelişimine 'Kütahya' çeşidi çöğürlerinin sahip olduğu belirlenmiştir. Homojenite durumlarına bakıldığında, 'Kütahya'

çeşidinde en düşük varyasyon katsayısı 90 gün katlamadan, en yüksek varyasyon katsayısı ise 150 gün katlama uygulamasından elde edilmiştir.

Çizelge 4.9. Belirli bir neme kadar (% 12) kurutulan tohumların farklı katlama süreleri sonunda çimlenen tohumlarındaki çöğür çap değerleri (mm)

Uyg./çesit	Kütahya	Cv	Rubin	Cv	S.Morello	Cv	Ort.
Kontrol	-	-	3.84± 0.55	14.32	3.66± 1.14	31.14	2.50
90 gün	4.10	-	2.38± 0.27	11.34	3.04	-	3.17
120 gün	-	-	3.06± 0.30	9.80	3.83± 1.48	38.64	2.30
150 gün	2.90	-	4.11± 0.56	13.62	3.95± 1.46	36.96	3.65
Min.	2.90	-	2.38	-	3.04	-	
Max.	4.10	-	4.11	-	3.95	-	
Ort.	3.50	-	3.34	-	3.62	-	

Çeşitlerin ve grupların arasındaki ilişki istatistik olarak önemli bulunmamıştır. Çöğür çap değerleri ön uygulamalara bağlı olarak değişiklik göstermiştir. Nitekim % 12 nemli tohumların çöğürlerinin çap değerleri kurutulmayan tohumlara göre daha düşük olmuştur. ‘Kütahya’ çeşidinde 120 gün katlanan tohumların çöğürleri gelişimleri sırasında canlılıklarını yitirmiştir.

‘Rubin’ çeşidinde katlama uygulaması ile birlikte çöğürlerin çap değerleri de artmıştır. Bu değerler sırasıyla, 90 gün katlananlarda 2.38, 120 günde 3.06 ve 150 günde 4.11 olarak ölçülmüştür. Kurutulmayan kontrol grubu tohumlarda çap değeri 3.84 olurken, katlama süresinin artmasıyla artmış ve 150 gün katlamanın ardından 4.11 olmuştur.

‘Stockton Morello’ çöğürlerinde de ‘Rubin’ de olduğu gibi katlama süresi ile birlikte çap değerleri artmıştır. Kurutulan ve 90 gün katlanan tohumlarda çap gelişimi kontrol grubuna göre daha düşük kalmıştır (Çizelge 4.9.). % 12 nemli tohumlarda en fazla çap gelişimi 150 gün katlama, en az çap gelişimi ise 90 gün katlama sonrasında çimlenen tohumların çöğürlerinde meydana gelmiştir. Genel olarak değerlendirildiğinde, kurutma ile birlikte çap değerleri azalmış katlamanın uzunluğuna göre ise bu azalma artış yönünde değişim göstermiştir.

% 12 nemli tohumlarda 'Rubin' çeşidinde uygulamalar arasında çöğür çap varyasyon katsayısı en yüksek (14.32) kontrol çöğürlerinde, en düşük varyasyon katsayısı ise (9.80) 120 gün katlama uygulamasının çöğürlerinde meydana gelmiştir. 'Stockton Morello' çöğürlerinde en yüksek çap varyasyonuna 120 gün katlanan tohumlar sahip olurken, en düşük çap varyasyonu 90 gün katlanan tohumlarda belirlenmiştir.

5. TARTIŞMA VE SONUÇ

Bu çalışma, vişne tohumlarının çimlenmesinde büyük bir sorun olan dormansi faktörünün ortadan kaldırılmasını ve tohum nem içeriğinin canlılık ve çimlenme üzerine olan etkileri ile çöğür gelişimlerini belirlemek amacıyla yürütülmüştür.

Tetrazolium testi sonuçlarına göre, en yüksek canlılık oranı 'Kütahya' çeşidi embriyolarının, en düşük canlılık oranı ise 'Stockton Morello' embriyolarına ait olmuştur (Çizelge 4.1.). Abay (1986), 'Tekirdağ', 'Kütahya', 'Heimanns Rubin' ve 'Stockton Morello' çeşitleri embriyolarına uyguladığı TTC testinde embriyolardaki canlılık oranının % 70 ve üzerinde olduğunu belirtmiştir. Embriyoların canlılık oranları kullanılan tohum kaynağına ve çeşitlere göre değişebilmektedir. Nitekim Ercişli (1992), 'Şekerpare', 'Tebereze', 'Hacı Haliloğlu', 'Hasanbey' ve 'Çöloğlu' kayısı çeşitlerinin embriyolarına yaptığı TTC testinde canlılık oranlarının çeşitlere göre farklılık gösterdiğini bildirmiştir. TTC testinden elde edilen oranlar ile çimlenme oranları karşılaştırıldığında bir paralellik olmadığı gözlemlenmiştir. Bu durum, TTC testi ile sadece dokunun canlı olup olmadığı tespitinin yapılabildiği oysa çimlenme için daha birçok faktörün gerekli ve etkili olması ile açıklanabilir (Erciş, 1992). Hartmann vd. (1997), çimlenme için biyokimyasal ve fizyolojik değişikliklerin meydana gelmesinin gerektiğini belirtmişlerdir. Kaşka ve Küden (1990), Antepfıstığı ve 'Hasanbey' kayısı tohumlarına yapılan TTC testi sonuçlarının yüksek olmasına rağmen çimlenme oranlarının daha düşük olduğunu bildirmişlerdir.

Araştırma bulgularına göre, tohum nem içeriği % 12'ye düşürülüp, sonrasında 5°C'de katlama zamanına kadar saklanan tohumlar ile nemi düşürülmeden 15°C'de yıkanmış kum ortamında yine katlama zamanına kadar saklanmış vişne tohumlarının çimlenme oranına farklı katlama uygulamalarının etkisi istatistik olarak önemli bulunmuştur. Ayrıca çimlenme oranına, tohumların katlamada kalma süreleri ve çeşitlerin etkileri de istatistik anlamda önemli bulunmuştur.

Katlamının tohum çimlenmesi üzerine etkisi farklı kaynaklarda değişik tür ve çeşitlerde de rapor edilmiştir. Yahyaoğlu vd., (2006)'ne atfen Hancı (2009), çimlenme oranının, aynı tür içinde farklı orijinler arasında, tohum kaynakları arasında, tohum kaynakları içinde ve bireyler arasında farklılık gösterebileceğini bildirmiştir. Çizelge 4.3.'te görüldüğü gibi uygulamaların etkileri çeşitlere göre farklı derecelerde olmuştur. Kurutulan tohumlarda, katlama ile birlikte tüm çeşitlerde çimlenme oranlarının arttığını söyleyebiliriz fakat bu artışın her çeşit için farklı yüzde değerlerinde olduğu belirlenmiştir. Belirli bir nem değerine (% 12) sahip tohumlara yapılan farklı sürelerdeki katlama uygulamaları sonucunda, tüm çeşitlerde en yüksek çimlenme 150 gün katlanan tohumlarda belirlenmiştir. 150 gün katlama uygulanan tohumlarda çimlenme oranı kontrol gruplarına göre 'Kütahya' çeşidinde % 6.00, 'Rubin' çeşidinde % 91.00 oranında artış göstermiştir. 'Stockton Morello' çeşidinde kurutma ile birlikte tohumun çimlenme oranı yaklaşık % 62.00 oranında azalmıştır. Soylu ve Ertürk (1995), çalışmalarında, ekim öncesi aynı işlem uygulanan kızcılık tohumlarında, çeşitlere bağlı olarak çimlenme oranlarında farklılıklar olduğunu bildirmişlerdir. Eşen vd., (2006), yaptıkları bir çalışmada üç farklı kaynaktan topladıkları kuş kirazı tohumlarına aynı ön işlemi uygulamışlar, fakat sonuçta farklı çimlenme oranlarına ulaşmışlardır. Çalışmamızda da nemi düşürülmeden 15°C'de saklandıktan sonra katlamaya alınan tohumlarda 3°C'deki katlama uygulamalarının etkisi genellikle 'Rubin' ve 'Stockton Morello' çeşitlerinde 'Kütahya' ya göre daha iyi sonuç verdiğini söyleyebiliriz. Her üç çeşit içinde katlamada kalma süresi arttıkça çimlenme oranları da artmıştır demek mümkündür (Çizelge 4.4.). En iyi çimlenme oranının 150 gün katlanan tohumlarda gerçekleştiği belirlenmiştir. 'Rubin' çeşidinin çimlenme oranının katlama süresine bağlı olarak oldukça düzenli arttığını ve diğer çeşitlere nazaran daha yüksek çimlenme oranı gösterdiğini düşünmekteyiz. Abay (1986), çalışmasında bulgularımızı destekler sonuçlar almıştır ve katlama süresinin artmasıyla çimlenme oranlarının da arttığını bildirmiştir. Katlama süresi içerisinde tohumun su alma yeteneği ve enzim faaliyeti artmakta, asitlik fazlaşmakta ve suda erimeyen bileşikler parçalanarak suda eriyebilir hale gelmektedir. Buda tohumun çimlenebilir olgunluğa gelmesini sağlayan yedek depo maddelerinin hidrolizini sağlamakta ve çimlenme gerçekleşmektedir (Hartmann et al., 1997).

Prunus cerasifera türüne ait erik çeşitlerinin 60, 90 ve 120 gün katlanması sonucunda en yüksek çimlenme oranı 120 gün katlama uygulamasından elde edilmiştir (Erbil ve Soylu, 2002). Abay (1986), farklı vişne çeşitlerinde yaptığı çalışmada da 3°C’de uygulanan katlama işleminin çimlenme oranlarını önemli derecede artırdığını ve embriyoların çimlenme ortamında çimlenmesi için geçen sürenin, katlama süresine bağlı olarak kısaldığını bildirmiştir.

‘Kütahya’ çeşidi tohumlarının, Çizelge 4.3. ve Çizelge 4.4.’te verildiği gibi diğer çeşitlere göre daha düşük çimlenme oranına sahip olduğu görülmüştür. Farklı uygulamaların ve kontrol grubu tohumlarının çimlenme oranları ortalamalarına göre ‘Kütahya’ çeşidinin % 12 neme sahip tohumları % 2.20, kurutulmayan tohumları ise % 16.17 çimlenme oranı göstermiştir. Bu çeşitte kurutulmayan tohumların çimlenme oranı kurutulanlara göre yaklaşık 6.5 kat artmıştır (Çizelge 4.5.). ‘Kütahya’ çeşidinin çimlenme oranının diğer çeşitlerin çimlenme oranlarına göre daha düşük olmasının, genetik faktörlerden kaynaklandığını düşünmekteyiz. Nitekim Abay (1986), ‘Tekirdağ’, ‘Kütahya’, ‘Heimanns Rubin’ ve ‘Stockton Morello’ çeşitleri içerisinde en düşük tohum ve embriyo çimlenmesinin ‘Kütahya’ çeşidinde olduğunu tespit etmiştir. Buna ek olarak çalışmamızda sert kabuğa herhangi bir ön işlem yapılmaması göz önünde bulundurulduğunda sert kabuğun çimlenmeyi olumsuz etkileyici özelliğinden de söz edebiliriz. Tohum kabuğu diğer bazı meyve türlerinde olduğu gibi vişne türünün tohumlarında da çimlenmeyi engelleyici önemli faktörlerden birisidir (Hartmann et al., 1997; Abay, 1986). ‘Kütahya’ çeşidi tohumlarının endokarpının çalışmamızda yer alan ‘Rubin’ ve ‘Stockton Morello’ çeşitlerinin endokarp yapısına göre daha sert olduğu gözlemlenmiştir. Nitekim tohum nemlerinin % 12’ye düşürülmesi sırasında embriyonun nemini kaybetmesi diğer çeşitlerde daha hızlı olurken ‘Kütahya’ çeşidinde daha yavaş olmuştur. Bu durumun tohumun geçirgenliğinin az olmasından kaynaklandığını düşünmekteyiz. Ayrıca diğer iki çeşidin tohumlarında özellikle ‘Stockton Morello’ çeşidinde 150 günlük katlama sonrasında bazı tohumların kabuğunda çatlama ve radisil çıkışı tespit edilmiş olup ‘Kütahya’ çeşidinde hiçbir çatlama belirtisine rastlanılmamıştır.

Bu sonuca göre, 'Stockton Morello' çeşidinin sert kabuğunun diğer iki çeşide göre çimlenmeyi engelleyici etkisinin daha az olabileceğini göstermektedir (Şekil 4.4.).

Kurutularak nemli-soğuk katlama ortamına alınan tohumlar ile kurutulmadan nemlilik (15°C'de) ön saklamaya tabi tutulup sonrasında katlamaya alınan tohumların çimlenme oranlarına bakıldığında ikinci gruba ait tohumların genel olarak daha yüksek oranda çimlendikleri görülmektedir (Çizelge 4.5.). Belirli bir neme kadar kurutulan (% 12) tohumlarda görülen daha düşük çimlenme oranını, tohum canlılığının nemle birlikte düşmüş olmasından kaynaklandığını düşünmekteyiz. Finch-Savage vd. (2002), kiraz tohumlarının % 10 nem ve altındaki değerlerde kurutulması durumunda zarar göreceğini belirtmiştir. Buna ek olarak Taiz ve Zieger (2008), kurumanın tohumun zarına ve diğer kısımlarına zarar verebileceğini bildirmişlerdir. Kurutmanın tohum canlılığını olumsuz etkilemesinin yanında dormansiyi daha da artırdığını söyleyebiliriz. Nitekim 'Rubin' ve 'Stockton Morello' çeşitlerinde kontrol grubu tohumlarının, kurutulan tohumlara göre daha yüksek çimlenme oranına sahip olduğu görülmüştür (Çizelge 4.5.). Ayrıca % 12 neme sahip tohumların nemli-soğuk katlama ortamında kalma süreleri arttıkça çimlenme oranlarının da arttığı belirlenmiştir. Tohumun soğuklama ihtiyacı karşılanarak, çimlenmeyi geciktiren inhibitör etkisi katlama süresi ile azalarak kök çıkışı sağlanmaktadır. Burada kurutmanın, tohum fizyolojisini olumsuz etkilediğini ve tohumu derin dormansiye teşvik ettiğini ifade edebiliriz. Bu sonuç, Finch-Savage vd. (2002)'nin bildirdiği, kurutmanın, dormansinin kırılması için gerekli ihtiyaçları değiştirdiğinden çimlenmeyi azalttığı ve çimlenmeyi daha ileriye atarak geciktirdiği görüşü ile benzerlik göstermektedir.

Kurutulmayan tohumlara uygulanan farklı katlama rejimleri ile değişik uzunluktaki katlama sürelerinin etkileri her bir çeşit için farklı olmuştur. Genel olarak kesintisiz 3°C'de katlamaya alınan tohumlara uygulanan 90, 120 ve 150 günlük sürelerde, tohumların soğukta kaldıkları zaman arttıkça çimlenme oranları da artmıştır. Bu görüşü destekleyen benzer bulgularda diğer bazı kaynaklarda belirtilmiştir. (Abay, 1986; Erbil ve Soylu, 2002; Ercişli, 1992). Ancak, tohumların katlama ortamında gereğinden fazla uzun kalması sonucunda kökçüklerin meydana geldiğini ve bundan

dolayı ortamdan çıkarılması sürecinde bazı zorlukların ve kök zararlanmalarının olabileceği görüşünderiz. Gültekin vd. (2007), üvez tohumlarında katlama süresinin 120 gün ve üzerine çıkılması durumunda katlama ortamında önemli oranda çimlenmenin meydana geldiğini ve bu nedenle ekim yastıklarında yeterli sürme enerjisi gösteremediklerini belirtmişlerdir.

Her tohum kaynağının en yüksek çimlenme oranı için uygulanması gereken ön işlemlerin farklı olması gerektiği söylenebilir. Nitekim ‘Rubin’ ve ‘Stockton Morello’ çeşitlerinde 3°C’de 150 gün katlama uygulamasından yüksek çimlenme elde edilmiş olup bu durum ‘Kütahya’ çeşidinde değişmiştir. Kütahya çeşidi için en yüksek çimlenme oranının sağlandığı uygulama; rejim2 (20-25 °C’de 2 hafta, + 3 °C sıcaklıkta 12 hafta) uygulaması olmuştur. Kirazda (*Prunus avium* L.) tohum olgunluğunun, dormansinin kırılması üzerine etkisi ile ilgili yapılan bir çalışmada, bazı tohum kaynaklarının doğal koşullar altında çimlenme yerlerine konulmadan önce ara bir periyot olarak sıcaklık gereksinimi duydukları belirtilmiştir (Finch-Savage et al., 2002). Finch-Savage vd. (2002), bu durumun, tohum kaynakları arasındaki farklılıklardan dolayı ortaya çıktığını ve soğuk uygulama süresinde araya sıcak uygulaması girmedikçe tohumda çimlenme oranının düştüğünü ve fidanlıktaki tohum performansının değişmesine neden olduğunu bildirmiştir. Nitekim çalışmamızda da ‘Kütahya’ çeşidi tohumları bu uygulama ile yüksek çimlenme yüzdesine sahip olmuştur. Rejim2 uygulamasının diğer çeşitlerin tohumlarının çimlenmesi üzerine etkisinin olmadığını söyleyebiliriz (Çizelge 4.4.). Bu konuyla ilgili yapılan çalışmalar optimize edilerek bu tip tohumların dormansisinin kırılması için bir yöntem uygulanmıştır. Buna göre uzun süreli bir düşük sıcaklık periyodunun başına ılık daha kısa süreli bir periyot getirilmesinin (20°C’de 2 hafta) daha etkili olabileceği bildirilmiştir. Fakat bu uygulamanın yararlı olduğunun açık olmadığı ve bu yöntemin az gelişen embriyolarda daha fazla gelişimin sağlanması için uygulanabileceğini bildirmişlerdir (Finch-Savage et al., 2002). Bu durumda, ‘Kütahya’ çeşidinin tohumu içinde, meyvenin tam olgun olduğu dönemde embriyonun tam olgunluğa geçmek üzere olduğunu ya da meyve ile aynı dönemlerde olgunlaştığını söyleyebiliriz. Nitekim ön sıcaklık uygulamalarında (rejim2) elde edilen çimlenme yüzdesi % 30.00, ön sıcaklık uygulanmadan direk soğuk ortamda

150 gün katlama uygulamasından (rejim1) elde edilen çimlenme değeri ise % 29.00 olmuştur. Bu iki uygulama arasında tohum olgunluğu bakımında önemli bir fark bulunmamakta ve bu çeşidin embriyo olgunlaşması konusunda kirazda olduğu gibi bir problem görülmediği düşünülmektedir. ‘Kütahya’ vişnesi tohumlarının çimlenme durumları ile ilgili kesin bir yargıya varılamamaktadır. 182 gün katlanan ‘Kütahya’ çeşidi çekirdeklerinde dahi kesin bir çimlenme sonucuna varılamamış ve çimlenme bakımından kararsızlık gösterdiği öngörülmüştür. Buna neden olarak ‘Kütahya’ vişnesi tohumlarının iyi bir tohumlukta aranan özelliklere sahip olmaması gösterilmiştir (Abay, 1986). Çalışmamızda da, ‘Kütahya’ vişnesi kararsız bir durum göstermiş ve düşük çimlenme oranı görülmüştür.

Diğer bir uygulama olan rejim3 (20-25 °C’de 2 hafta, + 3 °C’de 2 hafta, 20-25 °C’de 2 hafta, + 3 °C sıcaklıkta 12 hafta), tüm çeşitlerde dormansinin kırılmasında herhangi bir etki göstermemiş olup, tohumda kararsızlığa neden olduğu düşünülmektedir. Bu uygulama sonunda tüm çeşitlerde çimlenme meydana gelmezken, herhangi bir uygulamanın yapılmadığı kontrol grubunda ‘Rubin’ ve ‘Stockton Morello’ çeşitlerinde çimlenme kaydedilmiştir.

Farklı uygulamalar ile çimlenen tohumların genç bitkileri çöğür gelişimlerinin takibi için arazi şartlarına aktarılarak gelişimleri gözlemlenmiştir. Tüm çeşitlerin farklı katlama sürelerine ait değerleri incelendiğinde, katlama sürelerinin artmasına paralel olarak çap değerleri artmıştır. Ercişli (1992), bazı kayısı çeşitlerinde yaptığı çalışmada katlama süresinin artmasıyla birlikte çöğürlerin çap değerlerinin de arttığını bildirmiştir.

Katlamada kısa süre kalmış tohumlardan ya da embriyolardan meydana gelen çöğürlerde normal bir gelişme görülmemektedir (Abay, 1986). Çalışmamızda da çöğür gelişimleri incelendiğinde, katlama süresi kısa olan tohumların çöğürlerinde yaprak aralıklarının birbirine daha yakın olduğu görülmüştür (Şekil 4.7., Şekil 4.8.). Katlama süresinin artması ile boğum aralarının ve çöğür gelişiminin normal bir şekilde meydana geldiği tespit edilmiştir. Ayrıca çöğürlerin gelişimi sırasında arazi koşullarında yapılan gözlemlere göre ‘Stockton Morello’ çeşidi çöğürlerinin diğer

çeşitlerin çöğürlerine göre daha sağlıklı ve dayanıklı olduğu gözlemlenmiştir. Çeşitlerin oluşturduğu boy, çap, dayanıklılık gibi özellikler çeşitlere göre değişmektedir ve bu durum çeşitlerin genetik özelliğinden kaynaklanmaktadır (Ercişli, 1992). Elde edilen sonuçlarda farklı uygulamaların ve çeşitlerin çöğür gelişimine etki edebildiği sonucuna varılmıştır.

Çöğür anaçlarında homojen bitki gelişimi istenen bir özellik olmasına karşılık çöğürlerin bitkisel özellikleri nedeniyle varyasyon oranı değişebilmektedir. Araştırmamızda uygulamalara ve çeşitlere bağlı olarak vegetasyon sonunda, çöğür gelişiminde üniformite bakımından varyasyon katsayılarında (cv değeri) farklılıklar gözlemlenmiştir. Varyasyon bakımından uygulamalara göre boy değeri kurutulmadan 15°C’de saklandıktan sonra farklı katlama rejimleri uygulanan tohumların çöğürlerinde 20.69-75.62, çap cv değeri 13.49-42.06 arasında değişmiştir. Belirli bir neme kadar (% 12) kurutulan tohumların farklı katlama süreleri sonunda çimlenen tohumlardaki boy cv değeri 20.28-80.47 ve çap cv değeri 9.80-38.64 arasında bulunmuştur.

Çimlenme öncesi ön işlemlerin vişne tohumlarında çimlenme oranına ve çöğür gelişimine etkilerini araştırmak amacıyla yapılan bu çalışmada elde edilen sonuçlar özet olarak aşağıda sunulmuştur.

- Vişne tohumlarında dormansinin kırılması için tohum eldesinden itibaren bazı ön uygulamaların yapılmasının zorunlu olduğu görülmüştür.
- Meyveden çıkarıldıktan sonra kurutulan tohumların çimlenme oranları, kurutulmadan nemli kumda saklananlara göre daha düşük olmuştur.
- Çimlenmeyi artırmak amacıyla yapılan uygulamalara karşı çeşitlerin tepkileri farklı olmuştur. Ancak bütün çeşitlerde artan katlama süresine bağlı olarak çimlenme oranı da artmıştır.
- ‘Kütahya’ çeşidi ‘Rubin’ ve ‘Stockton Morello’ çeşitlerinin tohumlarına göre daha düşük çimlenme göstermiştir. Bu durumun, endokarp kalınlığı ve geçirimsizliğinin diğer çeşitlere göre daha fazla olmasından kaynaklandığı kanaatindeyiz.

- Araştırmamızda uygulanan ılık+soğuk katlama uygulamasına (rejim2) sadece ‘Kütahya’ çeşidinin olumlu tepki vermiş olması bu çeşidin tohumlarında embriyo kaynaklı dormansinin varlığını ortaya çıkarmıştır.
- Belirli bir neme kadar kurutulan tohumlarda en iyi çimlenme oranı ‘Kütahya’ çeşidinde 150 gün katlanan tohumlarda, ‘Rubin’ ve ‘Stockton Morello’ çeşitlerinde ise kontrol grubunda olmuştur. Kurutulmadan 15°C’de saklandıktan sonra farklı katlama rejimleri uygulanan tohumlarda, ‘Kütahya’ çeşidinde en yüksek çimlenme oranı rejim2 uygulamasından, ‘Rubin’ ve ‘Stockton Morello’ çeşitlerinde ise 150 gün katlama uygulamasında elde edilmiştir.
- Tüm çeşitlerde kurutulmadan nemli kumda saklanan tohumların çöğürlerinin boy/çap gelişimleri kurutulan tohumların çöğürlerinin boy/çap gelişimlerine göre daha yüksek olmuştur. ‘Kütahya’ çeşidinde rejim2 uygulamasından alınan çöğürlerin çap gelişimindeki homojenitenin daha iyi olduğu belirlenmiştir.
- Katlama süresinin artması ile birlikte çöğürlerde boy/çap gelişimlerinin de arttığı belirlenmiştir. Bütün çeşitlerde, 150 günden az katlanan tohumlardan elde edilen çöğürlerde boğum aralarının daha kısa olduğu belirlenirken, 150 gün katlamasından elde edilen çöğürlerde fizyolojik bodurluk belirtilerine rastlanılmamıştır.

Çalışmamızda, çeşit özellikleri bakımından üstün özelliklere sahip ‘Kütahya’ çeşidi için 150 gün katlama süresinde çimlenme oranı, 90 ve 120 günlük katlama sürelerine göre en yüksek düzeyde bulunmuş olup, 150 günlük katlamanın üzerine çıkılması, dormansinin kırılmasında daha etkili olacağını ve çimlenme oranını arttıracığını düşünmekteyiz. Bundan sonra yapılacak olan çalışmalarda ‘Kütahya’ çeşidinde 150 gün ve üzeri katlama süresini tavsiye edebiliriz. Melezleme çalışmaları gibi materyalin önemli olduğu çalışmalarda daha iyi ve sağlıklı çöğür elde etmek ve gelişimini sağlamak amacıyla dikimin arazi koşulları yerine kapalı, kontrol edilebilir ortamlara yapılmasını gerektiğini düşünmekteyiz. Bu çalışmanın bundan sonraki yapılacak olan çalışmalara ve pratiğe katkıda bulunacağı kanısındayız.

6. KAYNAKLAR

- Abay, H., 1986. Bazı Vişne Tohumlarının Çimlenmesi Üzerine Değişik Katlama Sürelerinin Etkileri. Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 60s, İzmir.
- Agraval, P.K., Dadlani, M., 1995. Techniques in Seed Science and Technology. Second edition. South Asian Publishers Limited, India.
- Ağaoğlu, Y.S., Ayfer, M., Köksal, I., Abak, K., Kaynak, L., Fidan, Y., Çelik, M., Çelik, H., Gülsen, Y., 1995. Genel Bahçe Bitkileri, Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi. Eğt., Arş.ve Gel. Vakfı Yayınları No: 5, 57, 136, 142 s, Ankara.
- Akın, B., 2004. Dormansi Kırıcı Yöntemlerin Yabancı Ot Tohumları Üzerine Etkileri. Dumlupınar Üniversitesi Fen Bilimleri Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 62s, Kütahya.
- Al-Absi, K.M., 2010. The effects of different pre-sowing seed treatments on breaking the dormancy of Mahaleb Cherries, *Prunus mahaleb* L. seeds. Seed Science and Technology, 38(2): 332-340.
- Ali-Rachedi, S., Bouinot, D., Wagner, M.H., Bonnet, S., Grappin, P., Jullien, M., 2004. Changes in endogenous ABA levels during dormancy release and maintenance of mature seeds: studies with the Cape Verde Islands ecotype, the dormant model of *Arabidopsis thaliana*. Planta, 219: 479-488.
- Anonim, 2011a. Meyve Suyu Endüstrisi Derneği. <http://www.meyed.org.tr/>. Erişim Tarihi: 23.01.2011
- Anonim, 2011b. Türkiye İstatistik Kurumu. <http://www.tuik.gov.tr>. Erişim Tarihi: 10.02.2011.
- Anonymous, 2011. Food and Agricultural Organisation. <http://www.fao.org/>. Erişim Tarihi: 10.02.2011.
- Baskin, J.M., Baskin, E.C.C., 2004. Classification systems for dormancy. Seed Science Research, 14:1-16
- Bewley, J.D., Black, M., 1994. Seeds, Physiology of Development and Germination. 2nd edition, 445 s., New York.
- Bradbeer, J.W., 1988. Seed Dormancy and Germination. Blackie and Son Limited, 146s. London.
- Brady, S.M., McCourt, P., 2003. Hormone cross-talk in seed dormancy. Journal of Plant Growth Regulators, 22:25-31.

- Burkhardt, S., Tan, D.X., Manchester, L.C., Hardeland, R. and Reiter, R.J., 2001. Detection and quantification in Montmorency and Balaton tart cherries (*Prunus cerasus*). Journal of Agricultural and Food Chemistry, 49, 4898-4902.
- Chopra, H.R., Jawanda, J.S., Sandhu, A.S., 1989. Effect of stratification and seed coat on the seed germination of subtropical peach cv. Sharbatti. Crop Physiology, 15:223-15.
- Çelik, M., Sakin, M., 1991. Ülkemiz meyve fidanı üretiminin bugünkü durumu. Türkiye I. Fidancılık Sempozyumu. Tarım ve Köy İşleri Bakanlığı Yayınları, 169-181.
- Çetinbaş, M., Koyuncu, F., 2005. Soğukta nemli katlama ve tohum kabuğunun kuş kirazı (*Prunus avium* L.) tohumlarında dormansinin kırılması üzerine etkileri. Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 18(3), 417-423.
- Çetinbaş, M., 2004. Bazı Kimyasal Uygulamaların ve Katlamanın Kuş Kirazı (*Prunus avium* L.) Tohumlarının Çimlenme Yeteneği Üzerine Araştırmalar. Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 59s, Isparta.
- Edizer, Y., Hancı, F., Güneş, M., 2009. Kastamonu yöresinde yetişen bazı kuş kirazı (*Prunus avium* L.) tiplerinin çimlenme özelliklerinin belirlenmesi. GÖÜ Ziraat Fakültesi Dergisi, 26(1), 7-11.
- El-Dengawy, F.A., 2005. Promotion of seed germination and subsequent seedling growth of Loquat (*Eriobotrya japonica* L.) by moist-chilling and GA₃ applications. Scientia Horticulturae, 105, 331-342.
- Elkoca, E., 2006. Priminig: ekim öncesi tohum uygulamaları. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 38(1): 113-120.
- Erbil, Y., Soylu, A., 2002. Studies on the suitability of Myrobalan (*P.cerasifera* Ehrh.) as seedling rootstocks for plum trees in Bursa Region. Proc. 7th. Int. Symp. On Plum and Prune Genetics, Breeding and Pomology, 20-24 August, 2001, Bulgaria. Acta Horticulturae. 577: 319-324.
- Ercişli, S., 1992. Bazı Kayısı (*Prunus armeniaca* L.) Çeşitlerinin Katlama Süreleri ile Anaçlık Özelliklerinin Tespiti Üzerine Bir Araştırma. Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 59 s, Erzurum.
- Erkmen, S., 2009. Soğuk Katlama Ön İşlemlerinin Tatar Akçaağacı (*Acer tataricum* L.) Tohumlarının Çimlenmesi Üzerine Etkileri. Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 57 s., Ankara.

- Eşen, D., Yıldız, O., Çiçek, E., Kulaç, Ş., Kutsal, Ç., 2006. Effects of different pretreatments on the germination of different wild cherry (*Prunus avium* L.) seed sources. *Pakistan Journal of Botany*, 38(3): 735-743.
- Finch-Savage, W.E., 1998. *Farm Woodland Tree Seed*. Horticulture Research International, Wellesbourne, UK.
- Finch-Savage, W.E., Clay, H.A., Dent, K.C., 2002. Seed maturity affects the uniformity of cherry (*Prunus avium* L.) seed response to dormancy- breaking treatments. *Seed Science & Technology*, 30, 483-497.
- Garcia-Gusano, M., Martinez-Gomez, P., Dicenta, F., 2004. Breaking seed dormancy in almond (*Prunus dulcis*). *Scientia Horticulturae*, 99: 363-370.
- Gerçekçiöğlü, R. ve Çekiç, C., 1997. Mahlep (*Prunus mahaleb* L.) Tohumlarının çimlenmesi üzerine bazı uygulamaların etkileri. *Turkish Journal of Agriculture and Forestry* 23 (1999), Ek Sayı 1, 145-150s.
- Güleryüz, M., 1982. Bahçe Ziraatında Büyütücü ve Engelleyici Maddelerin Kullanılması ve Önemi. Atatürk Üniversitesi Basımevi. 103s. Erzurum.
- Güleryüz, M., 1991. Ülkemizde meyve fidancılığında anaç sorunu ve dünyada anaç ıslahı ile ilgili çalışmalar. Türkiye I. Fidancılık Sempozyumu, 273-285, Ankara.
- Güleryüz, M., Ercişli, S., 1995. Katlama ve GA₃ Uygulamalarının Kayısı Tohumlarının Çimlenmesi Üzerine Etkisi. Türkiye II. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi. Cilt I, 174-178. Ankara.
- Gültekin, H.C., Gülcü, S., Çelik, S., Gürlevik, N., Öztürk G., 2007. Katlama sürelerinin (*Sorbus* L.) tohumlarının çimlenmesi üzerine etkisi. Süleyman Demirel Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi, 1302-7085: 42-50.
- Hancı, F., 2009. Kastamonu yöresinde yetişen bazı kuş kirazı (*Prunus avium* L.) tiplerinin çimlenme özelliklerinin belirlenmesi. Gazi Osman Paşa Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 59s, Tokat.
- Hartmann, H.T., Kester, D.E., Davies, F.T., 1997. *Plant Propagation Principles and Practices*. 7th. Ed., PrenticeHall, p.647.
- Heydecker, W., Gibbins, B., 1978. The priming of seeds. *Acta Horticulturae*, 83: 213-215.
- Janick, J., Moore, J., 1995. *Fruit Breeding Volume I (Tree and Tropical Fruits)*. John Wiley&Sons, USA.
- Jensen, M., Ericksen, E.N., 2001. Development of primary dormancy in seeds of *Prunus avium* during maturation. *Seed Science & Technology*, 29: 307-320.

- Jensen, M., Kristiansen, K., 2009. Removal of distal part of cotyledons or soaking in BAP overcomes embryonic dormancy in sour cherry. *Propagation of Ornamental Plants*, 9(3): 135-142.
- Jiuping, Ji., Yelen, W., 2009. Changes of stratification on the hormones and its relationship with dormancy in seed of peach. *Annals of Forest Science*, 66:405.
- Kai, Xu.J.Y., 1998. Studies on seed dormancy and germination of chinese plum (*Prunus salicina* L.). Chaohu District Institute of Agricultural Science,. 02-019.
- Kaşka, N., Yılmaz, M., 1974. Bahçe Bitkileri Yetiştirme Tekniği. Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları 79, Ders Kitabı 2. (Hartmann, H.T., Kester, D.E., Davies, F.T. Tercüme). 600s, Adana.
- Kaşka, N., Küden, A., 1990. Subtropik iklim şartlarında bazı ılıman iklim meyve tür anaç ve fidanlarının yetiştirilme imkanları üzerine araştırmalar. I. generatif ve vegetatif anaçların yetiştirilmesi. *Doğa Türk Tarım ve Ormancılık Dergisi*. 14 (1), 127-128.
- Koornneef, M., Bentsink, L., Hilhorst, H., 2002. Seed dormancy and germination. *Plant Biology*, 5:33-36.
- Kozłowski, T.T., Pallardy, S.G., 1997. *Growth Control in Woody Plants*. Ac.Press. 643s. San Diego.
- Koyuncu, F., Çelik, M., 2004. Katlama ve tohum kabuğunun Nemaguard şeftalisinde tohum çimlenmesi ve çöğür gelişimi üzerine etkileri. *Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 9(1): 47-50.
- Koyuncu, M.A., Dilmaçunal, T., Savran, H.E., Çağatay, Ö., 2005. Kütahya vişne çeşidinin soğukta depolanması. *ADÜ Ziraat Fakültesi Dergisi*, 2(1): 53 – 57.
- LaCroix, L.J., Jaswal, A.S., 1967. Metabolic changes in after-ripening seed of *Prunus cerasus*. *Plant Physiology*, 1966, 42: 479-480.
- Martinez-Gomez, P., Dicenta, F., 2001. Mechanism of in seeds of peach (*Prunus persica* L.) GF 305. *Scientia Horticulturae*, 91, 51-58.
- McCraw, B.D., 2003. *Propagation of Fruit and Nuts by Seed*. Oklahoma Cooperative ExtensionServiceHLA-6211. <http://pods.dasnr.okstate.edu/docushare/dsweb/Get/Document-1029/HLA-6211.pdf> Erişim Tarihi: 28.02.2011.
- Özbek, S., 1977. Genel Meyvecilik. Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları. No:111, 248 s, Adana.

- Özbek, S., 1978. Özel Meyvecilik (Kışın yaprağını Döken Meyve Türleri). Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, No:128. Ders kitabı 386s, Adana.
- Özçağırın, R., 1974. Meyve Ağaçlarında Anaç ile Kalem Arasındaki Fizyolojik İlişkiler. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları No: 243.
- Özçağırın, R., 1979. Bazı Erik Tohumlarının Çimlenme Yeteneği Üzerine Araştırmalar. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları No: 385, İzmir.
- Özçağırın, R., Ünal, A., Özeker, E., İsfendiyaroğlu, M., 2005. Ilıman İklim Meyve Türleri Sert Çekirdekli Meyveler Cilt-1, 3.Baskı. Ege Üniversitesi Basım Evi, İzmir.
- Özçağırın, R., Dalkılıç, Z., 2008. Meyve Ağaçlarını Tohumla Çoğaltmanın Biyolojik Esasları. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Ders Notları (Basılmamış).
- Öztunç, Y., 1986. Kiraz, Vişne, İdris ve Erik Tohumlarının Çimlenmeleri Üzerine Değişik Katlama Sürelerinin Etkileri. Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 41s. İzmir.
- Paleg, L., 1961. Physiological effects of giberellic acid observations on its mode of action on barley endosperm. Plant Physiology. 36:829-837.
- Parera, C.A., Cantliffe, D.J., 1994. Presowing seed priming. Horticultural Reviews, 16: 109-141.
- Patil, V.N., Dadlani, M. 2009. Tetrazolium Test for Seed Viability and Vigour. Retrieved, Handbook of Seed Testing, pdf on 051109. http://dacnet.nic.in/seednet/seeds/Material/Handbook_of_seed_testing/Chapter%2014.pdf. Erişim Tarihi: 16.02.2011.
- Pırlak, L., 1997. Bazı Uygulamaların kızılçık (*Cornus mas* L.) tohumlarının çimlenme üzerine etkileri. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 28(2): 212-221.
- Selim, H.H., Omama, A.K., Wafaa, A.E., Tahany, Y.H., 1998. physiological studies on propagation of nemaguard peach seeds. Arab Universities Journal of Agricultural Sciences, 6:1, 249-266.
- Soylu, A., Ertürk, Ü., 1995. Bursa yöresinde yetişmekte olan bazı kızılçık çeşitlerinin tohumlarında dormansi sürelerinin saptanması üzerine bir araştırma. Türkiye II. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi. Cilt I. 263-267 s.
- Taiz L., Zieger, E., 2008. Bitki Fizyolojisi (Üçüncü baskıdan çeviri; çeviri editörü İsmail Türkan). Palme Yayıncılık. 689s. Ankara.
- Wertheim, S.J., 1998. Rootstock Guide. Fruit Research Station.144 s., Netherlands.

Yılmaz, M., 2008. Doğu kayını (*Fagus orientalis Lipsky.*) tohumlarında dormansinin nedenleri. KSÜ Fen ve Mühendislik Dergisi, 11(1).

ÖZGEÇMİŞ

Adı Soyadı: Funda CELEPAKSOY

Doğum Yeri ve Yılı: Afyonkarahisar/ 1985

Medeni Hali: Bekar

Yabancı Dili: İngilizce



Eğitim Durumu (Kurum ve Yıl)

Lise : Afyon Milli Piyango Anadolu Lisesi (2000-2003)

Lisans : Süleyman Demirel Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü (2004-2008)

Yüksek Lisans : Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı (2008- Devam ediyor)

Çalıştığı Kurum ve Yıl: SDÜ Fen Bilimleri Enstitüsü (2009- Devam ediyor)