

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

**BAZI KİMYASAL UYGULAMALARIN VE KATLAMANIN KUŞ KİRAZI
(*Prunus avium* L.) TOHUMLARININ ÇİMLENME YETENEĞİ ÜZERİNE
ARAŞTIRMALAR**

Melike ÇETİNBAŞ

Danışman Doç. Dr. Fatma KOYUNCU

**YÜKSEK LİSANS TEZİ
BAHÇE BİTKİLERİ ANABİLİM DALI**

ISPARTA – 2004



**BAZI KİMYASAL UYGULAMALARIN
VE KATLAMANIN KUŞ KİRAZI
(*Prunus avium* L.) TOHUMLARININ
ÇİMLENME YETENEĞİ ÜZERİNE
ARAŞTIRMALAR**

Melike ÇETİNBAŞ

**Yüksek Lisans Tezi
BAHÇE BİTKİLERİ ANABİLİM DALI
ISPARTA - 2004**

İÇİNDEKİLER

	Sayfa
İÇİNDEKİLER	i
ÖZET	iii
ABSTRACT	iv
TEŞEKKÜR	v
ÇİZELGELER DİZİNİ.....	vi
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	vii
1. GİRİŞ.....	1
2. KAYNAK ÖZETLERİ.....	6
3. MATERYAL VE YÖNTEM	18
3.1. Materyal.....	18
3.2. Yöntem	18
3.2.1. Tetrazolium Testi	18
3.2.2. Katlama Uygulaması	20
3.2.3. Kimyasal Uygulamalar.....	21
3.2.4. Çimlendirme Denemeleri	22
3.3.5.Çimlendirme Sonuçlarının Değerlendirilmesi.....	25
4. BULGULAR	27
4.1. Tetrazolium Testi Sonuçları	27
4.2. Çimlendirme Denemeleri Sonuçları.....	28
4.2.1. Katlamanın Etkisi	28
4.2.2.Kimyasal Uygulamaların Etkisi	29
4.2.2.1. Thioure' nin Kabuklu Tohumlara Etkisi.....	29
4.2.2.2. Thioure' nin Kabuksuz Tohumlara Etkisi.....	31
4.2.2.3. GA ₃ ' ün Kabuklu Tohumlara Etkisi.....	33
4.2.2.4. GA ₃ ' ün Kabuksuz Tohumlara Etkisi	35
4.2.2.5. KNO ₃ ' ün Kabuklu Tohumlara Etkisi.....	37
4.2.2.6. KNO ₃ ' ün Kabuksuz Tohumlara Etkisi	38
4.2.3. Katlama + Kimyasal Uygulamaların Etkisi.....	40
4.3. Çimlenme İçin Geçen Ortalama Gün Sayısı	43
4.3.1. Kabuklu Tohumlarda.....	44

4.3.2. Kabuksuz Tohumlarda	46
5. TARTIŞMA VE SONUÇ.....	49
6. KAYNAKLAR.....	54



ÖZET

Bu çalışma, kiraz ve vişnenin önemli bir anacı olan kuş kirazı (*Prunus avium* L.) tohumları üzerine 2003-2004 deneme yılında yürütülmüştür. Çalışmada, tohumların canlılık oranı ve farklı katlama sürelerinin, tohum kabuğunun kırılmasının ve bazı kimyasal uygulamalarının (thioure, GA₃, KNO₃) *P. avium* tohumlarının çimlenmesi üzerine etkisi araştırılmıştır.

Tetrazolium testi sonucunda, embriyoların % 54' ü tam boyanmış, % 33' nün ise ¾' ü boyanmıştır.

Farklı uygulamaların çimlenme üzerine etkisinin araştırıldığı bu çalışmada en yüksek çimlenmeyi (% 79.74), 120 günlük nemli ortamda katlama sonrası kabuğu kırılan ve 500 ppm' lik GA₃ solüsyonunda bırakılan tohumlar göstermiştir. Sadece katlama yapılan kabuklu (% 44.53) ve kabuksuz (% 56.91) tohumlarda, en yüksek oranda çimlenme 120 günlük katlama sonrasında görülmüştür. Genelde, katlama sürelerinin artışı ile tohumların çimlenme oranları artmıştır. Katlama yapılmayan ve kimyasal uygulamalara maruz bırakılmayan hem kabuklu hem de kabuksuz tohumlarda hiç çimlenme olmamıştır. Katlama + kimyasal uygulanan kabuklu tohumlarda en yüksek çimlenme oranları, 120 gün katlama + (uygulanan doz nedir?) KNO₃ (% 64.54), 120 gün katlama + 10000 ppm Thioure (% 60.89), 120 gün katlama + 500 ppm GA₃ (% 60.85) uygulamalarında görülmüştür. Kabuksuz tohumlarda ise en yüksek çimlenme oranları, 120 gün katlama + 500 ppm GA₃ (% 79.74), 120 gün katlama + 10000 ppm KNO₃ (% 74.24), 100 gün katlama + 10000 ppm Thioure (% 72.58) uygulamalarında ortaya çıkmıştır. Kabuksuz tohumların kabuklu tohumlara göre daha erken sürede çimlendiği, çimlenme için geçen ortalama gün sayısına göre tespit edilmiştir.

ANAHTAR KELİMELER: *Prunus avium* L., katlama, kimyasal uygulamalar, çimlenme

ABSTRACT

The mazzard cherry (*Prunus avium* L.) seeds that are important rootstocks for sweet cherry and sour cherry trees were used in this study in the year of 2003-2004. In this research, viability rates of seeds and effects of different stratification periods, removal of seed coat, and some chemical treatments (thioure, GA₃, KNO₃) on germination of mazzard seeds were investigated.

In the result of tetrazolium test, as the 54 % of embryos were completely painted 33 % of them were painted in the rate of $\frac{3}{4}$.

Different treatments were applied to seeds. The highest average germination (79.74 %) was obtained by stratification for one-hundred-twenty days at 4 °C + removal of seed coats + soaking in a solution of GA₃ at 500 ppm. The seeds only stratificated as with coat and without coat showed the highest germinating rates after 120 days of stratification (44.53 % and 56.91 %, respectively). Generally, germination rates increased with increasing of stratification period. Both of the seeds with coat and the seeds without coat which were not exposed to stratification and chemical treatments did not germinate. In the stratification + chemical treatments, the highest germinating rates in the seeds with coat appeared in the 120 days stratification + KNO₃ treatment (64.54 %), 120 days stratification + 10000 ppm Thioure treatment (60.89 %), 120 days stratification + 500 ppm GA₃ treatment (60.85 %). In the seeds without coat, the highest rates were in the treatments of 120 days stratification + 500 ppm GA₃ (79.74 %), 120 days stratification + 10000 ppm KNO₃ (74.24 %), 100 days stratification + 10000 ppm Thioure (72.58 %). It was found that the seeds without coat germinated earlier and faster than the seeds with coat due to measurement germination day (MGD).

KEY WORDS: *Prunus avium* L., stratification, chemical treatments, germination

TEŞEKKÜR

Bu çalışmaya beni yönlendiren, çalışmamın gerçekleştirilmesi için gerekli ortamın hazırlanmasında, sonucuna ulaşmasında ve karşılaşılan güçlüklerin aşılmasında yardımcı olan değerli Danışman Hocam Doç. Dr. Fatma KOYUNCU' ya teşekkürlerimi sunarım. Tez çalışmam boyunca yardımlarını gördüğüm sevgili arkadaşım Arş. Gör. Esin SAVRAN' a teşekkür ederim. Ayrıca materyal temini ve arazi çalışmasında yardımcı olan Ziraat Müh. Gökhan ÖZTÜRK' e teşekkürü bir borç bilirim.

Çalışmalarımın her aşamasında maddi ve manevi desteklerini esirgemeyen ve varlıkları ile hep yanımda olan fedakar aileme sonsuz sevgilerimle...

Melike ÇETİNBAŞ

ISPARTA, 2004

ÇİZELGELER DİZİNİ**Sayfa**

Çizelge 1.1. Dünya kiraz üretimi ve önemli üretici ülkelerin bazı yıllardaki üretim miktar ve alanları.....	2
Çizelge 1.2. Türkiye kiraz üretiminde ilk 5 sırada yer alan iller ve üretim miktarları	3
Çizelge 4.1.1. Kuş kirazı tohumlarının tetrazolium testi sonuçları	27
Çizelge 4.2.3.1. Farklı sürelerde katlanmış ve kabuklu olarak çeşitli kimyasalların farklı dozları ile muamele edilmiş ' <i>P. avium</i> ' tohumlarının çimlenme oranları .	41
Çizelge 4.2.3.2. Farklı sürelerde kabuklu katlanmış ve kabuksuz olarak çeşitli kimyasalların farklı dozları ile muamele edilmiş ' <i>P. avium</i> ' tohumlarının çimlenme oranları.....	42

ŞEKİLLER DİZİNİ	Sayfa
Şekil 3.2.1.1. Delikli plastik kaseler içinde nemli tarım perlitli ile katlanmış kuş kirazı çekirdeklerinin görünümü.	21
Şekil 3.2.4.1. Çimlendirme odasının görünümü.	22
Şekil 3.2.4.2. Çimlendirme odasındaki tohumların ekildiği steril petri kaplarının görünümü.....	23
Şekil 3.2.4.3. Tohumların steril plastik petri kaplarına ekim işlemindeki görünümü.	23
Şekil 3.2.4.4. Steril petri kaplarına ekilen kabuklu tohumların görünümü.	24
Şekil 3.2.4.5. Steril petri kaplarına ekilen kabuksuz tohumların görünümü.....	24
Şekil 4.1.1. Tetrazolium testi sonucunda değişik şekillerde boyanmış embriyoların görünümü.....	27
Şekil 4.2.1.1. <i>P. avium</i> ' tohumlarının 4°C de katlama sürelerine göre kabuklu ve kabuksuz olarak çimlenme oranları.....	28
Şekil 4.2.2.1.1. Farklı sürelerde katlanmış kabuklu kuş kirazı tohumlarının çimlenme oranları üzerine thioure uygulamalarının etkileri.	30
Şekil 4.2.2.1.2. Thioure (2500 ppm) uygulamasına ait kabuklu kuş kirazı tohumlarının çimlendirme sonundaki görünümleri.	31
Şekil 4.2.2.2.1. Farklı sürelerde katlanmış kabuksuz kuş kirazı tohumlarının çimlenme oranları üzerine thioure uygulamalarının etkileri.	32
Şekil 4.2.2.2.2. Thioure (7500 ppm) uygulamasına ait kabuksuz kuş kirazı tohumlarının çimlendirme sonundaki görünümleri.	33
Şekil 4.2.2.3.2. GA ₃ (500 ppm) uygulamasına ait kabuklu kuş kirazı tohumlarının çimlendirme sonundaki görünümleri.....	34
Şekil 4.2.2.3.1. Farklı sürelerde katlanmış kabuklu kuş kirazı tohumlarının çimlenme oranları üzerine GA ₃ uygulamalarının etkileri.	34
Şekil 4.2.2.4.1. Farklı sürelerde katlanmış kabuksuz kuş kirazı tohumlarının çimlenme oranları üzerine GA ₃ uygulamalarının etkileri.	35
Şekil 4.2.2.4.2. GA ₃ (500 ppm) uygulamasına ait kabuksuz kuş kirazı tohumlarının çimlendirme sonundaki görünümleri.....	36
Şekil 4.2.2.5.1. Farklı sürelerde katlanmış kabuklu kuş kirazı tohumlarının çimlenme oranları üzerine KNO ₃ uygulamalarının etkileri.	37

Şekil 4.2.2.6.2. KNO ₃ (7500 ppm) uygulamasına ait kabuklu kuş kirazı tohumlarının çimlendirme sonundaki görünüşleri.....	38
Şekil 4.2.2.6.1. Farklı sürelerde katlanmış kabuksuz kuş kirazı tohumlarının çimlenme oranları üzerine KNO ₃ uygulamalarının etkileri.....	39
Şekil 4.2.2.6.2. KNO ₃ (10000 ppm) uygulamasına ait kabuklu kuş kirazı tohumlarının çimlendirme sonundaki görünüşleri.	40
Şekil 4.3.1.1. Farklı dozlarda thioure uygulanmış kabuklu kuş kirazı tohumlarında çimlenme için geçen ortalama gün sayıları	44
Şekil 4.3.1.2. Farklı dozlarda GA ₃ uygulanmış kabuklu kuş kirazı tohumlarında çimlenme için geçen ortalama gün sayıları.	45
Şekil 4.3.1.3. Farklı dozlarda KNO ₃ uygulanmış kabuklu kuş kirazı tohumlarında çimlenme için geçen ortalama gün sayıları.	45
Şekil 4.3.2.1. Farklı dozlarda Thioure uygulanmış kabuksuz kuş kirazı tohumlarında çimlenme için geçen ortalama gün sayıları.	46
Şekil 4.3.2.2. Farklı dozlarda GA ₃ uygulanmış kabuksuz kuş kirazı tohumlarında çimlenme için geçen ortalama gün sayıları.	47
Şekil 4.3.2.3. Farklı dozlarda KNO ₃ uygulanmış kabuksuz kuş kirazı tohumlarında çimlenme için geçen ortalama gün sayıları.	47

1. GİRİŞ

Anadolu, bir çok meyve türünde olduğu gibi, kirazın da anavatan sınırları içerisinde. Güney Kafkasya, Hazar Denizi ve Kuzey-Doğu Anadolu kirazın anavatanı olarak bilinmektedir. Bu gen merkezlerinden doğuya ve batıya doğru yayılarak Dünya üzerinde geniş bir alanı kaplamıştır. Bugün yabancı olarak doğuya doğru İran ve Afganistan' da, batıya doğru Balkanlar, İsviçre ve hatta İskandinavya' da yetişmektedir (Özbek, 1978; Westwood, 1995). 1000 yıllık bir tarihi olan bu meyvenin Avrupa ve diğer kıtalara hızla yayılması, tohumlarının özellikle kuşlar, diğer hayvanlar ve göçmenler tarafından taşınmalarıyla olmuştur. Kiraz yetiştiriciliği bugün, Dünya' nın ılıman iklim kuşağında yer alan birçok ülkesine yayılmış durumdadır. Ülkemizde yabancı olarak Kuzey Anadolu dağlarında, Toroslarda ve Doğu Toroslarda bol miktarda rastlanmaktadır (Türk, 2002; Özçağırın vd., 2003).

Kiraz (*P. avium*), botanikte *Rosales* takımının *Rosaceae* familyasının *Prunoideae* alt familyasının *Prunus* cinsi ve *Cerasus* alt cinsine girmektedir (Özbek, 1978; Öz, 1988).

Ülger (1988), Davis' i kaynak göstererek kirazın Kuzey Anadolu' nun yerli bitkisi olabileceğini bildirmektedir. Türkiye'deki yayılma alanını ise Kırklareli' nde İstiranca Dağları, Demirköy ile İğneliada ve Kayacık; İstanbul' da Belgrad Ormanı; Bolu' da Düzce ile Akçakoca; Kastamonu' da yukarı Küre; Sinop' ta merkez ve Boyabat; Samsun' da Tobey; Çoruh' ta yukarı Artvin Dağı; Kütahya' da İnönü' nün 6-8 km. güney doğusu olarak göstermektedir.

Dünya üzerinde pek çok yerde kiraz yetiştiriciliği yapılmaktadır. Kiraz yetiştiriciliği; Afrika' nın kuzeyi, Avrupa' nın tamamı, Ortadoğu' nun batı kısmında yer alan ülkeler, Anadolu, Hazar Denizi ve buraya yakın ülkeler ile Kuzey ve Güney Amerika Kıtası' nda yoğun olarak yapılmaktadır (Şanlı, 2001).

Dünya kiraz üretimi 2003 yılı itibariyle 1.800.000 ton civarında bulunmaktadır (Çizelge 1.1). Kiraz üretimi bakımından dünyada önde gelen ülkeler başta ülkemiz

olmak üzere ülkemizi takip eden İran, Amerika, Almanya, İtalya ve İspanya oluşturmaktadır. Ülkemiz Dünya kiraz üretiminde aldığı % 14.30' luk pay ile birinci sırada yer almaktadır ve bu pay yıldan yıla hızla artış göstermektedir (Anonymous, 2004). Özellikle '0900 Ziraat' çeşidinin Avrupa ülkelerine ihraç edilmesi ve bu ihracatın artacağı yolundaki izlenimler, dikkatleri kiraz üretimi üzerinde yoğunlaştırmıştır. Türkiye 2001 yılı verilerine göre 24.5 bin ton kiraz ihracatı gerçekleştirmiş ve bundan 48.7 milyon dolar gelir elde etmiştir (Demircan ve Hatırlı, 2003).

Çizelge 1.1. Dünya kiraz üretimi ve önemli üretici ülkelerin bazı yıllardaki üretim miktar ve alanları (Anonymous, 2004)

ÜLKELER	ÜRETİM MİKTARLARI (Ton)				ÜRETİM ALANLARI(Ha)			
	1970	1990	2000	2003	1970	1990	2000	2003
Türkiye	59.000	143.000	230.000	250.000	11.287	16.413	25.000	25.000
İran	39.000	85.411	216.313	220.000	6.700	9.209	25.302	25.500
Amerika	110.912	142.180	187.790	180.550	21.210	19.910	25.585	32.100
Almanya	255.584	140.896	169.700	110.000	-	27.720	33.000	33.000
İtalya	210.400	100.470	146.773	100.654	31.500	23.168	27.000	27.045
İspanya	52.600	54.900	114.900	86.800	6.600	24.500	27.500	27.500
Romanya	61.133	67.700	73.739	70.000	-	17.400	11.000	12.000
Fransa	120.750	82.422	69.576	57.000	14.500	16.500	12.138	12.300
Yunanistan	24.835	47.065	50.309	50.000	4.500	8.460	9.800	9.800
Dünya	1.460.011	1.396.858	1.941.611	1.747.492	154.292	287.131	368.963	363.802

2001 yılı Devlet İstatistik Enstitüsü verilerine göre ülkemizde 7.620.000 adet kiraz ağacı bulunmaktadır. Aynı yıl kiraz üretimi ise 250.000 tondur. 21 yıl öncesinde (1980 yılı) ağaç sayısı 5.023.000, üretim ise 96.000 tondur. 20 yıllık süre içerisinde ağaç sayısında % 260' lık, üretimde ise % 137' lik bir artış olmuştur. Türkiye kiraz üretiminde ilk 5 sırada yer alan iller ve üretim miktarları Çizelge 1.2' de gösterilmektedir (Anonim, 2001).

2003 yılı verilerine göre, ülkemizde üretilen kirazların % 7.54' lük kısmı ihraç edilmekte (Anonymous, 2004), önemli bir kısmı taze olarak tüketilmekte ve az bir

kısmı ise reçel, marmelat, konserve ve meyve suyu yapımında kullanılmaktadır (Dilmaçunal, 2002).

Çizelge 1.2. Türkiye kiraz üretiminde ilk 5 sırada yer alan iller ve üretim miktarları (Anonim, 2001).

İLLER	Üretim Miktarı (ton)	Türkiye üretimindeki payı (%)
İzmir	31.754	12.7
Manisa	20.379	8.2
Afyon	15.773	6.3
Isparta	15.431	6.2
Kocaeli	8.067	3.2

Olgunlaşma zamanı, renk ve görünüş, yeme kolaylığı, lezzeti ve besleyici özelliği; kiraz meyvesini diğer meyvelerden üstün kılan önemli özelliklerdir. Bu iyi özellikleri nedeniyle son yıllarda sadece ülkemizde değil, başta Orta ve Kuzey Avrupa ülkeleri olmak üzere diğer Dünya ülkelerinde de kiraz meyvesinin hem tüketiminde ve dolayısıyla da üretiminde önemli artışlar gözlenmektedir (Eriş ve Barut, 2000; Özçağırın vd., 2003). Ayrıca meyve etinde, şeker/asit dengesinin iyi, kalsiyum ve fosfor içeriğinin zengin olması yemek öncesi ve sonrası adeta bir çerez gibi tüketilmesi bu meyvenin yakın gelecekte de önemini koruyacağını ve yeni çeşitlerle tüketiminin daha da artacağı beklenmektedir (Türk, 2002).

Ülkemizde kiraz üretiminde görülen olumlu değişimlere karşın anaç seçimi ve çoğaltılması, modern meyveciliğin önemli sorunlarından biridir. Genellikle toprak yapısı, taban suyu ve toprak kökenli hastalık ve zararlılara göre anaç seçimi yapılmaktadır (Kaşka ve Yılmaz, 1974).

Kiraz genel olarak aşı ile çoğaltılmaktadır ve anaç seçimi oldukça önemlidir. Ülkemizde son yıllarda kullanımı artmaya başlayan klonal anaçlar yanında, kiraz gibi pek çok meyve türü için çöğür anacı kullanımı zorunludur (Özbek, 1978; Çelik ve Sakin, 1991; Eriş ve Barut, 2000).

Kirazlarda çöğür anacı olarak kuş kirazı (*P. avium* L., Mazzard veya Merisier), idris (*P. mahaleb*, Ste. Lucie) ve vişne (*P. cerasus* L.) kullanılır. Bu anaçlar iklim ve toprak şartlarına uyma, kalemin gelişmesi, verimliliği, ömrü, çiçeklenme zamanı ve meyvelerin olgunlaşma zamanları, değişik hastalıklara karşı dayanımları bakımından farklı etkilerde bulunurlar. Bu anaçlar tohumla çoğaltılırlar (Özbek, 1978; Westwood, 1995; Hartmann vd., 1997).

Bitkileri çoğaltmanın doğal yollarından biri olan tohumla çoğaltma kolay olmakla birlikte bir çok sorunları da olan teknik bir işlemdir (Pırlak, 1997). En eski, en kolay ve en ucuz çoğaltma metodu olan tohumla çoğaltma, ılıman iklim meyvelerinin yetiştiriciliğinde doğrudan doğruya çeşitlerin çoğaltılmasında kullanılmamaktadır. Tohumla çoğaltma ıslah çalışmalarında, yol kenarı ve orman ağaçlandırılmalarında ve en çok aşıyla çoğaltmada anaç elde etmek için kullanılmaktadır (Ağaoğlu vd., 1995).

Dünyada ve ülkemizde meyvecilikte kullanılan fidanların büyük bir bölümü aşılama metoduyla elde edildiğinden anaç kullanma zorunluluğu vardır (Güleryüz, 1991). Ülkemiz şartlarında, kamu ve özel sektöre ait fidanlık işletmelerinde gerek anaçların vegetatif olarak çoğaltılabilmesine yönelik alt yapının yetersizliği, gerekse tohumla üretimin kolaylığından dolayı, kullanılan anaçların hemen tamamına yakınına çöğür anaçları oluşturmaktadır (Çelik ve Sakin, 1991).

Tüm meyvelerde olduğu gibi, kirazlarda da tohum anacının üzerine aşılama yapıldığında, en iyi anaç-kalem uyumu, mükemmel ağaç ve meyve gelişimi elde edilebilmekte ve standart özelliklerini gösterme noktasında en iyi sonuç alınabilmektedir (Küden ve Kaşka, 1990).

Vegetatif olarak daldırma veya çelikle üretilmesine karşın, en yaygın üretimi tohumla yapılan kuş kirazı çöğürleri, yabancı döllenme zorunluluğu nedeniyle geniş ölçüde heterozigot karaktere sahip tohumlardan oluştuğu için gelişme bakımından farklılıklar gösterirler. Çöğürler arasındaki bu farklılıklar hiçbir zaman kiraza anaç olarak kullanılabilen idris çöğürleri (*P. mahaleb*) kadar değildir. Bu nedenle, kuş

kirazına aşılı fidanlarla kurulan bahçeler, idris anacına aşılı fidanlarla kurulanlara göre daha homojen gelişme göstermektedirler (Öztunç, 1986).

Anaç elde edilecek tohumların çimlenme oranının yüksek ve homojen olması, çöğür materyalinin fidanlıkta gelişiminin homojen olması (Gülcan, 1991), çöğürlerinin bir vegetasyon periyodunda aşıya gelmesi (Küden ve Kaşka, 1990) gibi özellikler fidancılıkta arzu edilen özellikler arasındadır.

Ilıman iklim meyve türlerine ait tohumlarda ortaya çıkan dormansi olayı gerek yetiştiriciler ve gerekse ıslahçılar için hiçte arzu edilmeyen bir husustur. Çünkü herhangi bir ön işleme tabi tutulmayan dormant tohumların direk araziye ekilmesiyle tohumların çimlenmeleri iki veya üç yıl düzensiz olarak devam etmekte ayrıca geçen zaman süresince topraktaki çeşitli hastalık ve zararlılar nedeniyle fazla miktarda tohum kaybı ortaya çıkmaktadır. Diğer yandan tohumların çimlenmelerinin düzensiz olarak devam etmesi arazinin birkaç yıl işgal edilmesine sebep olmaktadır (Gülyüz ve Ercişli, 1995). Tohumları belirli bir süre soğukta tutmak içsel dinlenmeyi kırmasına karşın, sert kabuğun engelleyici etkisi hala devam etmekte ve tohum zorunlu olarak dinlenmede tutulmaktadır (Agrawal ve Dadlani, 1995; Hartmann vd., 1997).

Bu çalışma ile, kuş kirazı tohum anacının tohumlarının çimlenmesi üzerine değişik uygulamaların etkileri araştırılarak, pratik öneriler geliştirilmesi amaçlanmıştır.

Bu çalışmada standart soğukta nemli katlama uygulaması ve tohum kabuğunun kaldırılması ile bazı kimyasal uygulamaların kuş kirazı tohumlarında, çimlenme oranı ve çimlenme için geçen gün sayısı üzerine etkileri incelenmiştir.

2. KAYNAK ÖZETLERİ

Tohum, olgunlaşmış bir yumurtadır. Ana bitkiden ayrılma anında, koruyucu bir örtü ile kaplı olan bir embriyo ve yedek besin maddesi içerir. Tohumdan yeni bir bitkinin çıkışına önderlik eden metabolik mekanizmanın aktivasyonu çimlenme olarak bilinir (Hartmann vd., 1997). Başka bir ifadeyle çimlenme olayı; tohumda büyümenin başlaması ve yedek besin maddelerinin embriyo büyümesinde kullanılmak üzere hareketli hale geçmesi olaylarını içine alan birçok karışık biyokimyasal ve fizyolojik değişiklikler serisinden ibarettir (Kaşka ve Yılmaz, 1974).

Çimlenmenin başlatılması için, üç şart yerine getirilmelidir. Bu üç şarttan birincisi; tohum mutlaka canlı olmalıdır, yani embriyo canlı ve çimlenme kabiliyetinde olmalıdır. İkincisi; tohum, alınabilir su, uygun sıcaklık ortamı, oksijen, bazen de ışık gibi uygun çevre şartlarına maruz kalmalıdır. Üçüncüsü; tohum içerisinde bulunan bütün primer dinlenme şartlarının kaldırılması gereklidir. Primer dinlenmenin kaldırılmasına öncülük eden işlemler 'tohumun çimlenme olgunluğuna gelmesi' olarak bilinir ve belirli dinlenme şartları ile çevrenin etkileşiminden ortaya çıkar. Tohumun çimlenme olgunluğuna gelmesi, belirli bir zaman periyodu ve bazen belirli bir tohum hasat metodu gerektirir. Hatta primer dinlenmenin yokluğunda ve/veya tohumların uygun olmayan çevre şartlarına maruz kalması durumunda, sekonder dinlenme gelişebilir ve çimlenmeyi daha da çok geciktirebilir (Hartmann vd., 1997).

Çoğu tohum, ağaç üzerindeki gelişiminin 'tam olgunluk (maturation drying)' aşaması boyunca kurur. Bu tohumlar bitkiden döküldükleri zaman ya dormant yada aktif durumda olurlar. Tohum gelişiminden tohum çimlenmesine geçişde tohumlar 'viviparous', 'recalcitrant' ve 'orthodox' davranışları gösterebilirler. 'Viviparous' ve 'recalcitrant' tohumlar, ağaç üzerindeki gelişiminin 'tam olgunluk' aşamasını tamamlamadan önce çimlenebilirler. 'Orthodox' tohumlar ise yaklaşık % 10 neme kadar kurumaya devam edebilirler ve ya aktif yada dormant durumda olurlar (Hartmann vd., 1997; Sowa ve Connor, 2002). *Prunus avium* tohumları ortodox tohumlardır ve dormant durumdadırlar (Finch-Savage, 1998).

Yüksek bir çimlenme gözlemek, iyi vegetatif gelişen çöğürler elde etmek ve aşılama yapabilmek için tohumlardaki çimlenmeyi engelleyici unsurların (başta tohum dormansisinin) ortadan kaldırılması gerekmektedir (Martinez-Gomez ve Dicenta, 2001). Genel olarak bir çok ağaç türünün olgunlaşmış sağlam tohumları sıcaklık, nem, oksijen ve ışık gibi çevre koşullarının uygun olmasına rağmen çimlenmezler. Bu olaya dormansi denir. Dormansinin bu mekanizması; badem, kayısı, erik, şeftali ve kiraz gibi hemen hemen tüm ılıman iklim meyve türlerinin tohumlarında görülür (Kaşka ve Yılmaz, 1974; Agrawal ve Dadlani, 1995; Martinez-Gomez ve Dicenta, 2001; Malcolm vd., 2003).

İç koşullardan ileri gelen dormansi, embriyo içinde var olan koşullardan veya embriyoyu dıştan çevreleyen bazı tohum kısımlarının etkilerinden kaynaklanabilir. Embriyoyu saran yapılar; su alımını engelleyerek, embriyo büyümesi ve kökçük çıkışı için mekanik sınırlama getirerek, gaz alış-verişini azaltarak (örneğin embriyonun oksijen girişini sınırlama), embriyodan engelleyicilerin filtrasyonunu engelleyerek ve embriyoya engelleyicilerin etkisinin gelmesini sağlayarak çimlenmeyi etkileyebilirler (Hartmann vd., 1997). Örneğin, sert çekirdekli meyveler ile kabuklu meyvelerin tohumlarında kabuklar çok serttir ve belirli bir süre çimlenmeyi geciktirirler. Bu gibi meyvelerde, tohum kabuklarını kırma, aşındırma veya kaldırma çimlenme yüzdesini arttırabilir (Agrawal ve Dadlani, 1995; Hartmann vd., 1997).

Gelişim boyunca meyve ve tohum örtüleri yapılarında toplanan ve hasattan sonra tohum ile kalan kimyasallar çimlenmeyi engelleyici bir davranış gösterirler (Hartmann vd., 1997). Zerdali ve vişne çekirdeklerinden çimlenmeyi engelleyen kimyasal maddelerden izole edilmiştir. Kaşka (1970)' ya göre, çekirdeklerde bulunan çimlenmeyi engelleyici maddeler dormin ve absizik asittir. Ayrıca kaumarin, dehidra asetik asit, phtnalids, parasorbik asit ve ferulik asit de çimlenmeyi engelleyici kimyasal maddelerdir (Öztunç, 1986). Taze meyvenin etli kısmı ve meyve suyu da tohum çimlenmesini kuvvetli olarak engelleyebilir. Bu, limon, kabakgiller, sert çekirdekli meyveler, elma, armut, üzüm ve domateste meydana gelmektedir (Hartmann vd., 1997).

Birçok bitki türünde çimlenme, birden fazla dinlenme şeklinin varlığı yüzünden daha karışık bir durum gösterir. Bu konuda en fazla rastlanan, tohum kabuğu dinlenmesinin embriyo dinlenmesi ile birleşmesidir (Kaşka ve Yılmaz, 1974).

Yapılan pek çok araştırmada, içsel büyümeyi teşvik edici ve engelleyici bileşiklerin, tohumlarındaki gelişime, dormansi ve çimlenme ile doğrudan ilişkili olduğu tespit edilmiştir. Tohum çimlenmesinde doğrudan rol alan giberellinler, gelişen tohumlarda nispeten yüksek konsantrasyonlarda bulunmaktadır. Fakat genellikle olgun tohumlarda seviyeleri düşmektedir. Bu bileşikler çimlenmenin iki farklı aşamasında rol oynar. Birincisi; başlangıçtaki enzim indüksiyonunda, ikincisi; yedek besin maddelerinin aktif hale gelmesinde etkindir. Doğal olarak meydana gelen absizik asit (ABA) ise sadece tohumun çimlenmesinde değil genel olarak bitki bünyesinde önemli bir düzenleyicidir. ABA'nın, yumurtalıkta embriyo gelişiminde 'erken çimlenmenin' engellenmesinde rol oynadığı görülür. ABA meyvenin olgunlaşmasını artırma eğilimindedir ve 'vivipary' i engelleyebilir ve primer dinlenmeyi teşvik edebilir. Katlama uygulamasıyla azalan bu bileşik, şeftali, ceviz, elma, gül ve eriklerin tohum kabuklarından izole edilmiştir. Gelişen meyve tohumlarında diğer bir içsel bileşik grubu sitokininlerdir. Sitokininlerin gelişen meyve tohumlarındaki aktivitesi yüksektir fakat olgun tohumlarda miktarı azalmakta ve daha zor bulunmaktadır. Çimlenmede 'izin verici' olarak rol oynadığı görülür. Farklı çimlenme aşamalarında giberelinlerden daha aktif olduğuna inanılır. Diğer bazı bileşiklerin de tohum çimlenmesini uyardığı bilinir fakat rolleri açık değildir. Örneğin potasyum nitrat kullanımı, bu maddenin tohumdaki içsel faaliyeti açıklanamamasına rağmen yıllardır önemli bir tohum muamelesidir. Kükürtlü üre de çeşitli dinlenme tiplerini ortadan kaldıran kimyasal bir maddedir. *Prunus* tohumlarında tohum kabuklarının engelleyici etkisi kükürtlü üre ile ortadan kaldırılabilmektedir (Hartmann vd., 1997).

Tohumlarda dormansiyi önlemek için gerekli uygulamalar türden türe ve hatta aynı türün değişik kökenli tohumları arasında dahi değişmektedir. Dormansiyi kırmak amacıyla katlama, suda ıslatma, büyümeyi düzenleyici maddeleri kullanma, yıkama, kurutma, sıcaklık ve ışık uygulama, mekanik aşındırma ve asitle aşındırma ile

bunların bir veya birkaçının kombinasyonları kullanılmaktadır (Kaşka ve Yılmaz, 1974, Hartmann vd., 1990, 1997; Agrawal ve Dadlani, 1995; Şehirli, 1997).

Fizyolojik yada kimyasal bir uygulama yapılmaksızın tohumlarda embriyonun olgunluğunu sağlamak ve kolaylaştırmak için, nemlendirilmiş kum içerisinde saklanmalarına katlama denir. Katlama dormansiyi yenmek için teşvik edici olarak önemli bir rol oynar. Katlamada, tohumlar dere kumu, hızar tozu, yosun vb. maddelerden oluşan nemli ortamlara bırakılır. (Özbek, 1996; Agrawal ve Dadlani, 1995; Mehanna vd., 1985). Sert çekirdekli meyve türlerinde dormansinin kırılması için kullanılan ana metotların başında katlama yöntemi gelmektedir. Katlama için etkili sıcaklıklar optimum 5°C olmak üzere 0-10°C arasında değişmektedir (Sharma vd., 1980; Gülyüz, 1982; Mehanna ve Martin, 1985; Chopra vd., 1989; Koyuncu vd., 1999; Malcolm vd., 2003). Bu yöntemi çabuklaştırmak amacıyla hormon uygulamaları ve tohum kabuğunun mekanik olarak kaldırılması gibi yöntemlerle kombine edilebilmektedir (Kaşka ve Yılmaz, 1974; Mehanna vd., 1985, Martinez-Gomez ve Dicenta, 2001).

Tohumların katlanmaları sırasında genellikle engelleyicilerin ve özellikle ABA'nın azalma göstermesine karşın gibberelin düzeylerinin artış gösterdiği birçok araştırmacı tarafından belirtilmiştir. Katlanmamış tohumlara GA₃ uygulamanın çimlenmeyi ne ölçüde etkilediğinin saptanması amacıyla değişik çalışmalar yürütülmüştür. *Prunus davidiana* ve şeftali tohumlarındaki içsel ABA ve GA₃ düzeylerinin katlama süresince değişimlerinin incelenmesi üzerine yapılan bir çalışmada, dormant tohumlarda ABA seviyeleri düşük bulunmuş, 2-3°C' deki katlama süresince GA₃ seviyesinde bir değişiklik olmamış, 4°C' deki katlamada ise ABA düzeyi azalmıştır. Dormansinin kırılması 4°C' de katlama süresiyle ilişkili bulunmuştur. Çalışmada dinlenme ve tohum çimlenmesinin büyüme teşvik ediciler ve engelleyiciler arasındaki dengeyle kontrol edildiği bildirilmiştir (Ji ve Wang, 1989).

Chopra vd. (1989), 'Sharbatti' şeftali çeşidinde 4, 7, 10 ve 13 hafta katlamamın tohumların çimlenmesine etkisini belirlemek amacı ile tohumları kabuklu ve kabuksuz katlamaya almışlar, katlama süresine bağlı olarak kabuksuz tohumlardaki

çimlenmeyi sırasıyla % 11.4, 39.6, 64.6 ve 9.8 olarak bulmuşlar ve sonuçta dinlenmenin en etkin 8 °C' de kırıldığını belirtmişlerdir.

Selim vd. (1998), 'Nemaguard' şeftali tohumlarının çoğaltılması üzerine fizyolojik çalışmalar yapmışlardır. Hem sert endokarpı olan hem de endokarpı ve testası olmayan Nemaguard şeftali çeşidinin tohumlarını, 1992 ve 1993' te 5°C' de 15, 30, 45 veya 60 gün katlamaya almışlardır. Endokarpı uzaklaştırılan tohumların çimlenme yüzdelерinin daha iyi olduğunu bildirmişlerdir. 1992 ve 1993' de sağlam tohumlar için bulmuş oldukları % 16.7 ve % 20' lik çimlenme oranlarıyla karşılaştırdıklarında hem endokarpı hem testası uzaklaştırılan tohumlarda her iki yıl % 46.7' lik çimlenme oranı olduğunu tespit etmişlerdir. Testalı ve testasız endokarpın uzaklaştırılmasının çöğürlerin uzunluğunu azalttığını, 5°C' de katlamanın tohum çimlenmesini teşvik ettiğini ve çöğür yüksekliğini arttırdığını belirtmişlerdir. Ayrıca, sağlam tohumların yaklaşık 60 gün katlamaya ihtiyaç duyduğunu, endokarpsız ve testasız tohumlar için ise 45 ve 30 günlük katlama süresinin yeterli olduğunu bildirmişlerdir. Bununla birlikte katlama süresi 60 gün olduğu zaman, tohumun giberellik asit ve IAA içeriklerinin arttığı fakat absizik asit içeriğinin azaldığı bulunmuştur.

Koyuncu ve Çelik (2004)' in yürüttüğü bir çalışmada, tohum kabuğu ve katlama uygulamasının 'Nemaguard' tohumlarının çimlenme ve çöğür gelişimi üzerine etkilerini belirlemek amacıyla tohumları kabuklu ve kabuksuz olarak 10 günlük aralıklarla 8 dönemde katlamaya almışlardır. Kabuksuz tohumlarda çimlenmenin daha erken ve daha hızlı gerçekleştiğini, ortalama çimlenme oranının kabuksuz tohumlarda % 45.1 iken, kabuklu tohumlarda % 25.2 olduğunu ve her iki tohum grubunda da en uygun katlama süresinin 60 gün olduğu bildirmişlerdir. Katlama sürelerinin çöğür gelişimi üzerine etkilerini ise önemli bulmuşlardır.

Bazı araştırmacılar, GF 305 şeftalisinde tohum kabuğu dormansisinin kırılması üzerine giberellik asit ve benzilaminopürin gibi hormon uygulamalarının etkili olduğunu saptamışlardır. (Rouskas vd., 1980; Martinez-Gomez ve Dicenta, 1999).

Khattak vd. (1991), şeftali tohumlarının çimlenmesi üzerine katlamanın etkisini araştırmışlardır. ‘Swat’ ve ‘Peshawar Local’ çeşitlerinin tohumlarını sıcak suda (30°C) 24 saat ıslatma, 2 g Dithane M-45 [Mancozeb] / litre’ lik solüsyonda (30°C) 24 saat ıslatma, 100°C’ deki suda 20 dakika ıslatma, 0°C’ de bir ay saklama, 100°C’ deki suda 10 dakika ıslatma, nemli kumda bir ay katlama işlemlerine tabi tutmuşlardır. Çimlenmede, ‘Peshawar Local’ tohumlarının, ‘Swat’ tohumlarından daha erkenci olduğunu gözlemlemişler; en yüksek çimlenmenin ‘Peshawar Local’ tohumlarında nemli kumda katlamayla, ‘Swat’ tohumlarında ise Dithane M-45 solüsyonunda 24 saat ıslatma ile elde edildiğini bildirmişlerdir. 30°C’ de 24 saat ıslatılan ‘Peshawar Local’ tohumlarından elde edilen çöğürlerin en uzun olduğunu gözlemişlerdir.

Deol vd. (1993), ‘Sharbati’ şeftalisinin (*Prunus persica* Batsch.) tohum çimlenmesi ve çöğür gelişimi üzerine çalışmalar yapmışlardır. Ticari olgunluktan 10-12 gün önce hasat edilen ‘Sharbati’ çeşidi şeftaliden hemen ekstrakte edilen tohumların, ticari olgunlukta hasat edilen meyvelerin tohumlarından daha yüksek çimlenme oranına sahip olduğunu tespit etmişlerdir. Tohumlar, hasattan sonra ekime kadar (3-6 ay) 5-6°C’ de katlandıkları zaman, sonradan ekilen tohumlarda çimlenme oranının (%32) daha erken ekilen tohumlarınkinden (%41.2) daha yüksek olduğu bulunmuştur. Gecikmiş olan katlama ve geç yapılan ekim %37.6’ lık bir çimlenme oranı vermiştir. Daha sonra yapılan çalışmada ise, katlanan tohumlar geç yapılan ekimden önce 1 saat GA₃ (200 ppm), etefon (500 veya 1000 ppm) veya CCC [Chlormequat] (500 veya 1000 ppm)’ de ıslatmışlardır. Çimlenme oranının sadece 500 ppm’ lik etefon uygulaması ile geliştirilebildiğini bildirmişlerdir (% 47.2).

Mehanna vd. (1985), ‘Nemaguard’ ve ‘Halford’ şeftali tohumlarının çimlenmesi üzerine araştırma yapmışlardır. ‘Nemaguard’ tohumlarını 6 hafta, ‘Halford’ tohumlarını 8 hafta tohum kabuklarını uzaklaştırarak katlamaya tabi tutmuşlar ve ABA (0, 10, 100 ppm), GA₃ (200, 400 ppm), BAP (100, 200 ppm), GA₃ + BAP (200 ppm) hormonlarının çimlenmeye etkisini araştırmışlardır. 100 ppm’ lik ABA uygulamasında katlamanın bütün dönemlerinde ‘Halford’ ın çimlenmesinin engellediğini belirtmişlerdir. ‘Nemaguard’ tohumunda 100 ppm’ lik ABA

uygulamasını çimlenme yüzdesini artırmıştır. GA₃ uygulamasında hem ‘Nemaguard’ hem de ‘Halford’ ın katlamasız tohumlarında çimlenme yüzdesinin arttığını kaydetmişlerdir. 2 haftalık katlamayı takip eden GA₃ uygulamasında ‘Nemaguard’ ın çimlenme yüzdesinin maksimuma ulaştığını ve katlamasız ‘Nemaguard’ tohumlarında 200 ppm’ lik BAP uygulamasının çimlenme yüzdesini arttırdığını belirtmişlerdir. Ancak BAP+GA₃ uygulamasında her iki tipin çimlenme yüzdelerinde bir artış görülmediğini ortaya koymuşlardır.

Chaporro vd. (1989), Sunlite nektarini ve klon seleksiyonu Fla. 0-4 çeşidinin tohumlarını, farklı dozlarda (0, 25, 50, 100, 200 ppm) ve farklı sürelerde BA uygulaması yaparak çimlenmelerini incelemişlerdir. Yaptıkları incelemeler sonucunda en iyi çimlenmenin (% 42) Sunlite tohumlarının 100 ppm’ lik BA çözeltisinde 24 saat bekletilmesi sonucunda elde edildiğini bildirmişlerdir. Klon seleksiyonu Fla. 0-4 tohumlarındaki en iyi çimlenme ise 50 ppm’ lik BA uygulaması ile elde edilmiştir.

Siyapan (1990), Tayland’ da yerli şeftali (‘Beyaz’ ve ‘Kırmızı Meyve’) tohumlarının dormansilerinin kırılması üzerine bir çalışma yapmıştır. Şeftali tohumlarına 2000 ppm’ lik thioure, 200 ppm’ lik GA₃, 10, 20 ve 30 ppm’ lik BA uygulamıştır. Bu çalışmada, 10-15°C’ de katlanan tohumlara 20 ppm’ lik BA ve GA₃ uygulaması ile çimlenmenin arttığı bildirilmiştir. Thioure uygulamasının etkileri gözlenememiştir. Çimlenmeden 4 ay sonra sürgün gelişimi değerlendirilmiş, özellikle BA uygulanan ‘Kırmızı Meyve’ çeşidine ait tohumlarda hızlı gelişme görülmüştür. ‘Beyaz Meyve’ de ise çöğür gelişimi üzerine GA₃ uygulamasının teşvik edici etkisi olduğu bildirilmiştir.

Özvardar ve Özçağiran (1991), değişik uygulamalar, katlama sıcaklıkları ve süresinin erik tohumlarındaki çimlenme oranına etkilerini araştırmışlardır. Katlama öncesi tohumlara sıcak su, çeşme suyu, derişik sülfürik asit, GA₃ ve asetil salisilik asit (ASA) uygulanmıştır. Katlama sıcaklıkları 0°C, 4°C ve 7°C olan çalışmada; en uygun katlama sıcaklığı tüm çeşitler için 7°C olarak bulunmuştur. Ayrıca denemede sırasıyla 3000 ppm GA₃ (katlamanın 112. günün, % 31.00 çimlenme oranı), 4000

ppm GA₃ (112. günde, % 26.00), 10 ppm ASA' in (126. günde % 26.00) ve 5000 ppm GA₃ uygulamalarının (98. günde, % 18.00) diğer uygulamalara göre daha başarılı sonuçlar verdiğini bildirmişlerdir.

Tripathi ve Arora (1994), subtropik erik çeşitlerinde tohum çimlendirme çalışması yapmışlardır. Bu çalışmada GA₃ (200 ve 400 ppm), thioure (500 ve 10000 ppm) ve KNO₃ (% 1) kimyasal maddeleri 5 subtropik erik çeşidine (Triton, P2, Late Yellow, Sharbati ve Alpha) uygulanmıştır. Endokarpsız tohumlara 24 saat kimyasallarda ıslatılmış sonra vermikulit veya sphagnum yosununa ekilmiş ve 10°C' de 28 gün katlanmış daha sonrada 25 °C' de inkübe edilmişlerdir. Sonuçta P2 ve Triton çeşitlerinin hiç çimlenmediğini gözlemlenmiştir. En yüksek çimlenme yüzdesi Alpha çeşidinde elde edilmiştir. Sphagnum yosununa ekilen tohumların çimlenme yüzdelерinin yüksek olduğunu gözlenmiştir.

Özçağırان (1979), Aluca eriğı, Kayısı eriğı ve Orta Can eriğinde değişik uygulamaların çimlenme oranları üzerine etkilerini gözlemek amacıyla bir çalışma yapmışlar ve 3°C' de üç çeşidin çekirdek, tohum ve embriolarına uygulanan katlamanın çimlenme oranlarını önemli ölçüde arttırdığını ve embrioların çimlenme ortamında çimlenmesi için geçen sürenin, katlama süresine bağlı olarak kısaldığını bildirmiştir. Ayrıca 3°C' deki katlama süresinin Aluca eriğinde 98 gün, Orta can eriğinin ise 126 gün kadar olduğu yargısına varmıştır. Kayısı eriğinde ise , katlanmış çekirdek embriolarında çimlenme oranının düşük olması ve 140 günlük katlama sonunda bile bu oranda bir artma eğilimi görülmesi nedeniyle bu çeşitte katlama süresini belirleyememiştir.

Güleryüz ve Ercişli (1995), katlama ve GA₃ uygulamalarının kayısı tohumlarının çimlenmesi üzerine etkisini incelemiştirler. Tohumlara uygulanan katlama işleminin çimlenme oranlarını kontrole göre önemli ölçüde arttırdığını belirtmişlerdir. İki yıllık ortalamaya göre kontrolde % 8.28 olan çimlenme oranı, 63 gün katlama sonrasında % 89.69 değerine ulaşmıştır. Katlama uygulamasında en yüksek çimlenme oranı 'Kabaası' çeşidinden, en düşük çimlenme oranı ise 'Hacı Haliloğlu' çeşidinden elde edilmiştir. Tohumlara GA₃ uygulamasının da kontrole göre çimlenme oranlarını

önemli ölçüde artırdığı, en yüksek çimlenme oranlarının 1000 ve 1500 ppm GA₃ uygulamasından elde edildiği saptanmıştır.

Ercişli vd. (1995), bazı kayısı çeşitlerinin anaçlık karakterleri ve katlama periyotları arasındaki ilişkiyi incelemişlerdir. Bu çalışmada, 'Çöloğlu', 'Hacı Haliloğlu', 'Hasanbey', 'Şalak', 'Şekerpare' ve 'Tebereze' çeşitlerini kullanmışlardır. Bu çeşitlere ait tohumlar farklı periyotlarda (0, 21, 42 ve 63 gün) katlamaya alınmıştır. Sonuçta, en yüksek hayatta kalma yüzdesi 'Şekerpare' (% 95) çeşidinde ve en düşük hayatta kalma süresi ise 'Çöloğlu' çeşidinde tespit edilmiştir. Genel olarak, çimlenme oranlarının katlama periyotlarının artışına göre arttığı bildirilmiştir. Çeşitlerin çimlenme yüzdeleri 0, 21, 42, 63 günlük katlama sırasına göre % 1.70, % 44.30, % 54.34, % 67.85 olarak belirtilmiştir. Araştırmacılar, 'Tebereze' çeşidinin en yüksek çimlenme yüzdesine (% 53.86) sahip olduğunu, Şalak çeşidinin ise en düşük çimlenme yüzdesine sahip olduğunu bildirmişlerdir. Yine 'Tebereze' çeşidinin en fazla yükseklik ve çap değerine (41.4 cm-3.85 mm) sahip olduğunu saptamışlardır. En az yükseklik ve çap değerine sahip olan çeşitlerin ise sırasıyla 'Çöloğlu' (37.20cm) ve 'Hacı Haliloğlu' (3.54 mm) çeşitleri olduğu bulunmuştur. 'Tebereze' çeşidinin yükseklik ve çap değerleri bakımından uniform olduğu ve en yüksek değerlere sahip olduğu (10.70 cm-9.43 mm) bildirilmiştir. En düşük uniformluğa sahip olan çeşidin ise 'Çöloğlu' çeşidinin olduğu bildirilmiş ayrıca en yüksek total ağırlığın 'Tebereze' ve 'Şekerpare' çeşidinde olduğunu belirtilmiştir.

Pırlak (1997), yaptığı bu çalışmada kızılıklık (*Cornus mas* L.) tohumlarını önce sadece değişik sürelerde (0, 30, 60, 90 gün) katlamaya alarak, sıcak suda (80-100°C) 30 dakika beklettikten sonra katlamaya alarak ve H₂SO₄ ile aşındırma yaptıktan sonra tekrar katlamaya alarak çimlenmelerini karşılaştırmıştır. Elde ettiği bulgulara göre, sıcak su ve sülfürik asit uygulamalarının tohumlarda çimlenme oranlarını kontrole göre önemli derecede artırmış olduğunu gözlemlemiştir. Kontrolde % 1.87 olan çimlenme oranı sıcak su uygulamasında % 22.08 ve H₂SO₄ uygulamasında da % 25.61 olarak belirlenmiştir. Katlama süresi artışının çimlenme oranını attırdığını gözlemlemiş ve kontrolde % 0 çimlenme olurken, en yüksek çimlenme oranının 90 gün katlanan tohumlarda (% 28.88) olduğunu belirtmiştir. Ayrıca tohum çimlenmesi

bakımından tipler arasında da farklılık olduğunu belirlemiş ve en yüksek çimlenmenin 25-Uz-20 tipinde (% 18,05) olduğunu bulmuşlardır.

Ak vd. (1995), 'Siirt' Antep fıstığı çeşitlerinin tohumlarına GA₃ uygulamışlar ve GA₃' ün çimlenme oranına, bitki ağırlığına ve bitkinin boğum arası uzunluklarına olan etkilerini incelemişlerdir. Yapılan çalışmada tohumlar farklı dozlarda (0, 125, 250, 500 ve 1000 ppm) GA₃ çözeltisinde 24 ve 48 saat ıslatılmıştır. 125 ppm' lik GA₃ çözeltisinde 48 saat ıslatılan tohumlarda en yüksek çimlenme oranı (% 73.33) gözlenmiştir. Maksimum çöğür yüksekliği ve boğum arası yüksekliği 1000 ppm' lik GA₃ çözeltisinde 48 saat ıslatılan tohumlarda bulunmuştur. Bununla birlikte en uzun çöğürler 250 ve 500 ppm' lik GA₃ uygulamalarından en uzun çöğürler elde edilmiştir.

Özgüven vd. (1995), 'Kırmızı' Antep fıstığı tohumlarına farklı dozlarda (0, 125, 250, 500 ppm) GA₃ uygulayarak, bu uygulamadan sonra tohumları katlamaya almışlar ve endogen ABA düzeylerini incelemişlerdir. Bu çalışmada GA₃ uygulaması yapılmayan tohumlarda ABA düzeyleri gözlenmiştir. 12 saat ıslatılan tohumlarda ABA düzeylerinin önemli derecede yüksek olduğu bulunmuştur. Bununla birlikte katlama zamanında artış ve ABA düzeylerinde de azalma olduğu görülmüştür. Bundan başka, katlamadan önce 36 saat ıslatılan tohumlarda ABA düzeyinde yükselme olmuş ve katlama sonunda bu maddeler azalmıştır. Katlama sırasında GA₃ uygulamaları ile ABA' nın etkileri azaltılmıştır. Özellikle 500 ppm' lik GA₃ uygulamasının 250 ppm' lik uygulamadan daha etkili olduğunu belirlenmiştir. Bu uygulamalarda, katlamadan sonra 24. ve 36. günde 500 ppm' lik GA₃ uygulanan tohumlarda teşvik edici maddelerin önemli düzeyde bulunduğu gözlenmiştir. 36 gün katlanan ve 500 ppm' lik GA₃ uygulanan Antep fıstığı tohumları çimlenme göstermiştir.

Kiraz (*Prunus avium*) tohumlarının çimlenmesi, primer ve sekonder dormansiye sahip çok yıllık bir çok türde olduğu gibi zamana yayılır. Kiraz tohumları içsel dormanttır ve normal koşullar altında tohumların çimlenmesi ve canlılıklarına devam

etmesi için tohumların hasat zamanı ile çimlendirme işlemlerinin aynı yıla karşılık gelmesi gerekir (Finch-Savage, vd., 2002). *Prunus avium* L.' nin tohumları tam olgun oldukları zaman dormanttırlar ve daha öncede bahsedildiği gibi 'orthodox' davranışı gösterirler. Embriyo, endosperm, testa ve endokarpın tamamı çimlenmenin gecikmesinde etkili olmaktadır (Jensen ve Eriksen, 2001). Kiraz tohumları homojen çimlenme göstermez ve yazın sonunda dökülen tohumlar ya baharı takip eden yada sonraki yıllarda çimlenir (Suszka, 1990). Sert çekirdekli içerisnde tek çekirdek içeren kiraz, tohumları iç tabakaya sahip olan ve onu dışından sulu bir tabakayla çevrili olan, tohumu kendi kendine açılmayan bir meyvedir. Ormancılar ve bahçeciler, tohumların hasat zamanını anlamak için perikarpın renginin ve durumunun değişmesini kullanırlar. Kirazların en uygun hasat zamanı bütün meyvelerin yumuşamaya başladığı ve uygun renk değişiminin olduğu dönemdir. Ancak kirazların bazı çeşitlerinde tohum gelişiminin tamamlanmasından önce meyveler olgunlaşabilir ve bu çeşitlerden alınan tohumlarda çimlenme zayıf olur. Bu sebeple, tohum üretiminde geç olgunlaşan çeşitler (çiçeklenmeden 80 gün sonra), daha erken olgunlaşan çeşitler den (çiçeklenmeden 60 gün sonra) daha güvenilirdir. (Finch-Savage, vd., 2002). Dormansiyi kırmak amacıyla geleneksel olarak, sıcak katlama sonrasında uzun bir soğuk katlama uygulaması yapılmaktadır. Soğuk uygulamanın süresi, tohum kaynağına, tohum yapısına, hasat yılına ve olgunluğuna bağlıdır. *P. avium*, *P. mahaleb* ve *P. cerasus* L.' de embriyo dormansisinin tohumlar çimlenme yeteneğini kazandıktan sonra kısa bir süre içerisinde, tohum gelişiminde erken meydana geldiği ileri sürülmektedir (Jensen ve Eriksen 2001).

Carrera vd. (1988), 'Mahlep' tohumlarını kurutarak 4°C' de 3 ay süreyle katlamaya almışlar ve katlanmayan tohumlara göre daha fazla çimlenme oranı saptamışlardır. Araştırmacılar, herhangi bir uygulama yapılmayan ve doğrudan çimlendirme ortamına alınan kabuksuz tohumlarda hiç çimlenme olmadığını; 1000 ppm GA₃' de 24 saat süre ile bekletilen dinlenme halindeki kabuksuz tohumlarda ise çimlenme oranının % 0.00' lardan % 80.00' lere ulaştığını belirtmişlerdir.

Gerçekçioğlu ve Çekiç (1999), 'Mahlep' (*Prunus mahaleb* L.) kirazının tohum çimlenmesi üzerine etkisini gözlemek amacı ile tohum kabuğunun kırılması, GA₃

uygulamaları, asitle (H_2SO_4) aşındırma, sıcak suda ve çeşme suyunda bekletme, arazide katlama, soğuk ($2-4^{\circ}C$) ve sıcak ($20-24^{\circ}C$) ortamlarda tutma uygulamaları yapmışlardır. En yüksek tohum çimlenmesi (% 93.33), 1000 ppm' lik GA_3 solüsyonunda 24 saat süre ile tutulduktan sonra, 12 hafta süre ile katlamada bırakılan kabuksuz tohumlarda gözlenmiştir. 200, 500 ve 1000 ppm GA_3 uygulanan kabuksuz tohumlar katlamanın daha başlangıcında çimlenme göstermiş ve GA_3 uygulanan kabuklu tohumlar ise ancak katlamanın 56. gününde çimlenmeye başlamıştır.

Suszka ve Michalska (1987), genelde düşük sıcaklık periyodunda (tercihen $3^{\circ}C$) dormansiyi kırmak için 15 haftadan fazla bir süreye ihtiyaç olduğunu ve bunun öncesinde yapılan kısa ılık katlama ($20^{\circ}C$ ' de 2 hafta) uygulamasının daha etkili olduğunu bulmuşlardır. Ancak ılık katlama uygulamasının çimlenmeye açık bir yararı olmadığını ileri sürmüşlerdir. Ilık katlama uygulamasının sadece az gelişen embriyoların daha fazla gelişmesi için uygun olduğunu, katlama süresi boyunca ikinci veya üçüncü ılık katlama uygulamasının yapılmasıyla daha fazla çimlenme görülebileceğini belirtmişlerdir.

Finch-Savage vd. (2002), yukarıda belirtilen katlama uygulamalarının, tohumların olgunlaşması sonrasındaki periyodu takiben veya tohumların kurummasına izin verilmeden önce yapılması gerektiğini bildirmişlerdir. Kurumuş olan tohumlara yapılan katlama uygulamalarının çimlenmede varyasyonlar yarattığını, bu varyasyonların ise tohumların kurumması öncesinde veya hasattan hemen sonra ılık-nemli katlama periyodunda en düşük düzeyde olduğunu saptamışlardır.

3. MATERYAL VE YÖNTEM

3.1. Materyal

Bu araştırma 2003-2004 yılları arasında S.D.Ü Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü' ne ait laboratuarlarda yürütülmüştür. Bu tezin materyalini, 2003 yılında Tokat İli Erbaa ilçesinde doğal yayılış gösteren yabancı kiraz (*P. avium* L.) ağaçlarından olgun dönemde hasat edilen kuş kirazı tohumları oluşturmuştur.

Mazzard olarak da bilinen kuş kirazının meyveleri kırmızı ve küçüktür. Çekirdekleri yuvarlak ve koyu bej renklidir. 100 gr' da 800- 900 adet çekirdek bulunmaktadır. Çekirdek kabuğunun (endokarp) kalınlığı 0.1 ± 0.05 mm' dir.

Tezin materyalini oluşturan bazı kimyasal maddeler de vardır. Bunlar;

Giberellik asit (GA_3) ($C_{19}H_{22}O_6$, Merck): Asit karakterli ve tohum çimlenmesinde doğrudan rol alan bir hormondur (Agrawal ve Dadlani, 1995; Hartmann vd., 1997).

Thioure (CH_4N_2S , Merck): Kükürtlü üre olarak da bilinen asit karakterli kimyasal maddedir. Tohum çimlenmesini uyardığı bilinir (Agrawal ve Dadlani, 1995; Hartmann vd., 1997).

Potasyum nitrat (KNO_3 , Merck): Faaliyeti iyi açıklanamamasına rağmen yıllardır tohumlarda çimlenmeyi uyarıcı olarak kullanılan bir kimyasal maddedir (Agrawal ve Dadlani, 1995; Hartmann vd., 1997).

3.2. Yöntem

Çekirdekler çimlendirme denemelerinin başladığı zamana kadar bez torbalar içerisinde saklanmışlardır. Tohumların canlılık durumları tetrazolium ve çimlendirme testleri ile belirlenmiştir.

Bu bölümde çalışmada uygulanan tetrazolium testi, çimlenmeyi teşvik edici amacıyla kullanılan katlama, kimyasal madde uygulamaları ve çimlendirme uygulamaları hakkında bilgi verilmiştir. Ayrıca yöntem şema halinde gösterilmiştir (Şekil 3.2.3.1).

3.2.1. Tetrazolium Testi

Tetrazolium testi, biyokimyasal bir yöntemdir. Burada tohum canlılığı, tohumların 2,3,5 trifeniltetrazolium klorid (TTC) çözeltisine daldırılmaları halinde gösterdikleri kırmızı renkle saptanır (Hartmann vd, 1997, Vankus, 1997).

Tetrazolium testi, tohum canlılığını doğru tahmin etmede kullanılan bir araç olarak geniş ölçüde bilinmektedir. Bu yöntem, tohumları selenyum tuzlarına maruz bırakarak canlı ve ölü olanları ayırt etmeye çalışan Georg Lakon tarafından 1940' larda Almanya' da geliştirilmiştir. Daha sonra bu araştırmacı tetrazolium tuzlarını denemiş ve daha etkili olduğunu bulmuştur. Bugün bu yöntem tüm dünyada tohum canlılığını tahmin etmede çok güvenilir bir metot olarak kullanılmakta ve birçok tohum laboratuvarlarında rutin bir test olarak kabul edilmektedir. Tohum canlılığını tahmin etmek ve zayıf çimlenme nedenlerini saptamak için değerli bir araştırma tekniğidir (ISTA, 1993, Vankus 1997).

Tetrazolium testinde kullanılan indikatör, tohum tarafından alınan tetrazolium tuzunun renksiz eriyiğidir. Bu madde, tohum dokuları içerisinde canlı hücrelerdeki indirgenme olayına müdahale ederek dehidrogenaz enzimlerinden hidrojen alır. 2,3,5-trifeniltetrazolium klorid veya bromidin hidrogenasyonu ile, canlı hücrelerin içinde aktif, kırmızı renkte trifenilformazon meydana gelir. Bu oluşum, tohumların kırmızı renkte olan canlı kısımları ile, canlı olmayan renksiz kısımlarının birbirinden ayırt edilmesini sağlar. Tamamen boyanan canlı tohumlar ve hiç boyanmayan ölü tohumlara ek olarak yarı yarıya boyanmış olan tohumlarda görülebilmektedir (Özçağırın, 1979; Vankus, 1997; Sağsöz, 2000).

Embriyoların eriyikte tutulma süresi türe, tohumun özelliğine ve eriyiğin bulunduğu ortamın sıcaklık derecesine göre değişir. Boyanma değişik tip ve derecelerde olur (Kaşka ve Yılmaz, 1974).

Denemede tetrazolium testi, bu amaç için ayrılan çekirdeklerin embriyolarında uygulanmıştır. Bu test için ayrılan çekirdeklerin önce sert kabukları kırılarak tohumlar çıkartılmıştır. Bu tohumlar 24 saat süreyle ıslak iki filtre kağıdı arasında bekletilmiş ve daha sonra tohum kabukları (testa) soyulmuştur.

Kimyasal olarak 2,3,5 trifeniltetrazolium kloridin bu test için önerilen % 1' lik eriyiği kullanılmıştır. Boyama için 3 tekerrürlü ve her tekerrürde 30' ar adet embriyo küçük beherlere konmuş ve bunların üzerine embriyoları tamamen örtünceye kadar tetrazolium eriyiğinden dökülmüştür. Çözelti ışık ortamında bozulduğu için beherler, alüminyum folyo ile sarılarak, içerisi karanlık olan bir etüvde 25°C' de 24 saat süreyle bekletilmişlerdir.

Boyanma bakımından embriyoların gruplandırılmasında Flemion ve Poole ve Mac Kay vd. atfen Öztunç, 1986' nın önerdikleri ayırım skalalarından yararlanılmıştır. Tohumların boyanma özelliği dikkate alınarak aşağıdaki skala hazırlanmış ve değerlendirme bu skalaya göre yapılmış sonuçlar ise oran (%) olarak sunulmuştur. Canlılık testi sonunda embriyolar tam boyanmış, $\frac{3}{4}$ ' ü boyanmış, radisili boyanmış ($\frac{1}{2}$ ' si), az boyanmış ($\frac{1}{2}$ ' den daha az), boyanmamış olarak değerlendirilmiştir (Özçağırın, 1979).

3.2.2. Katlama Uygulaması

Denemede kullanılan bütün tohumlar için soğukta nemli katlama uygulaması 20 gün aralıklarla 3 ayrı dönemde (80, 100, 120 gün) yapılmıştır. Katlamaya alınmadan önce tohumlar 24 saat suda ıslatılmış ve fungal enfeksiyonlara karşı% 3' lük Captan çözeltisi ile muamele edilmiştir. Katlama ortamı olarak tarım perlitli kullanılmıştır. Çekirdekler 120' şer adetlik gruplara ayrılmış ve her bir grup 15x10x5 cm boyutlarındaki delikli plastik kaseler içerirse, bir kat nemli perlit bir kat tohum

olacak şekilde yerleştirilmiş ve $4\pm 1^{\circ}\text{C}$ sıcaklığındaki soğuk hava deposunda bekletilmiştir (Şekil 3.2.2.1). Katlama süresi boyunca katlama ortamının zaman zaman havalandırılması sağlanmış ve nem kontrolleri yapılmıştır.



Şekil 3.2.2.1 Katlanmış kuş kirazı çekirdeklerinin görünümü.

3.2.3. Kimyasal Uygulamalar

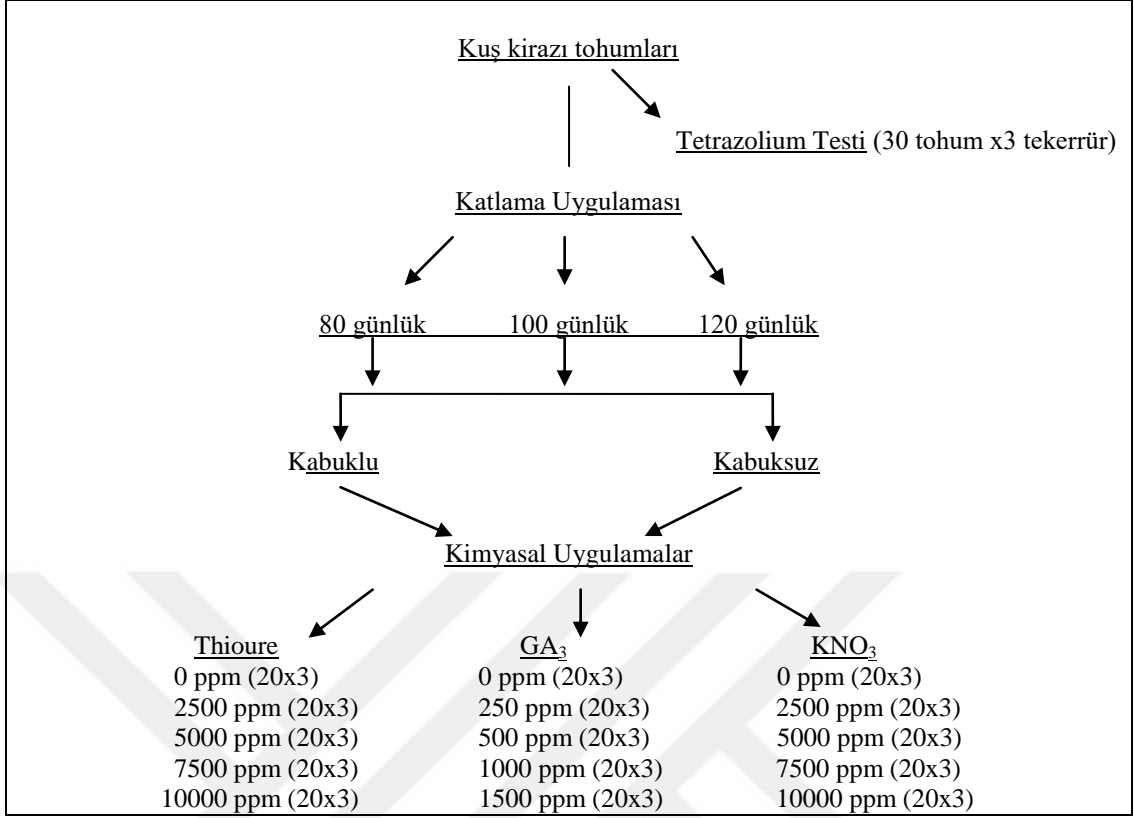
Kuş kirazı tohumlarında çimlenmeyi teşvik amacıyla katlama yapıldıktan sonra tohumlar değişik kimyasal madde ve hormon uygulamalarına maruz bırakılmışlardır. Bu amaçla kullanılan kimyasal maddeler ve dozları aşağıda verilmiştir:

Giberellik asit (GA_3) ($\text{C}_{19}\text{H}_{22}\text{O}_6$, Merck): 0, 250, 500, 1000 ve 1500 ppm' lik dozları.

Thioure ($\text{CH}_4\text{N}_2\text{S}$, Merck): 0, 2500, 5000, 7500, 10000 ppm' lik dozları.

Potasyum nitrat (KNO_3 , Merck): 0, 2500, 5000, 7500, 10000 ppm' lik dozları.

Her bir uygulama için katlamadan çıkartılan tohumlar ikiye ayrılmıştır. Tohumların bir grubu kabuklu olarak diğer grubu ise sert kabukları kırılmış olarak (endokarp uzaklaştırılmış halde) kimyasal uygulamalarına maruz bırakılmışlardır. Her bir kimyasal için tohumlar 24 süre ile çözeltide bekletilmişlerdir.



Şekil 3.2.3.1. Yöntemin şematik halde görünümü.

3.2.4. Çimlendirme Denemeleri

Kontrollü koşullardaki çimlendirme denemeleri sıcaklığı $21\pm 1^{\circ}\text{C}$ ve nispi nemi % 70-80 oranında tutulan kontrollü odada yapılmıştır (Şekil 3.2.4.1; Şekil 3.2.4.2). Çimlendirme nemlendirilmiş kurutma kağıdı yerleştirilmiş steril petri kaplarında yapılmıştır (Şekil 3.2.4.3).

Katlamamanın çimlenmeye etkisini belirlemek amacıyla yapılan denemelerde; katlama süresi sonunda katlamadan çıkarılan tohumların yarısı sert kabukları, diğer yarısı ise endokarpı uzaklaştırılmış olarak çimlendirmeye alınmışlardır. Katlama denemelerinde kontrol grubunu katlamaya maruz bırakılmayan tohumlar oluşturmuştur.



Şekil 3.2.4.1 Çimlendirme odasının görünümü.



Şekil 3.2.4.2 Çimlendirme odasındaki tohumların ekildiği steril petri kaplarının görünümü.



Şekil 3.2.4.3 Tohumların steril plastik petri kaplarına ekim işlemindeki görünümü.

Kimyasal uygulamalarının çimlendirmeye etkisini tespit etmek için yapılan denemelerde muamele edilmiş kabuklu ve kabuksuz tohumlar çimlendirme denemelerine alınmışlardır. Bu deneme grubunda ise kontrol olarak kimyasal uygulaması yapılmamış tohumlar kullanılmıştır.

Çimlendirme denemeleri bütün uygulamalar için 3 tekerrürlü ve her tekerrürde 20 adet tohum olacak şekilde yürütülmüştür. Her bir tekerrür için 1 petri kabı kullanılmıştır (Şekil 3.2.4.4, Şekil 3.2.4.5). Bütün denemelerde toplam 273 petri kabı içerisinde 5460 adet tohum kullanılmıştır.



Şekil 3.2.4.4 Steril petri kaplarına ekilen kabuklu tohumların görünümü.



Şekil 3.2.4.5 Steril petri kaplarına ekilen kabuksuz tohumların görünümü.

Arazi koşullarındaki çimlendirme denemesi için, Eğirdir Bahçe Kültürleri Araştırma Enstitüsü' nün uygulama arazisi kullanılmıştır. Tohumlar sıra arası 120 cm, sıra üzeri 5 cm olacak şekilde yaklaşık olarak büyüklüklerinin 3-4 katı derinliğinde, tesadüf parsellerine göre ekilmişlerdir. Daha sonra, sıraların üzeri toprakla kapatılarak, bastırılmış ve can suyu olarak sulama yapılmıştır. Gözlemler boyunca yapılan kültürel işlemler sulama ve yabancı ot mücadelesi olmuştur. Ekimden sonraki 25-30 gün yağmurların etkisi ile ek bir sulama yapılmamıştır ancak yağmurların etkisi geçtikten sonra (ekimden 25-30 gün sonra) toprağın kurumasına bağlı olarak bir kez sulama yapılmış ve toprak yüzeyinde meydana gelen kaymak tabakası kırılmıştır.

3.3.5. Çimlendirme Sonuçlarının Değerlendirilmesi

Denemede *P. avium* tohumlarına yapılan her bir uygulama sonrasında bulunan çimlenme oranı ve çimlenme için geçen ortalama gün sayısı aşağıdaki gibi belirlenmiştir (Bewley ve Black, 1994; Hartmann vd, 1997).

Çimlenme Oranı: Tohumlar 30 gün süre ile çimlendirme ortamında tutulmuştur. Çimlendirme süresi boyunca 3' er gün aralıklarla çimlenen tohumların kayıtları tutulmuştur. Yaklaşık 5 mm radisil çıkışı gösteren tohumlar çimlenmiş olarak kabul edilmişlerdir. Çimlenme oranları çimlendirme süresi sonunda yüzde olarak hesaplanmıştır.

İstatistiksel değerlendirme için yüzde sonuçlar açısı (arc sinüs) transformasyonuna tabi tutulmuş ve varyans analizi yapılmıştır. Çimlenme sonuçlarına ait ortalamalar arasındaki farklar çoklu karşılaştırma testi ($P < 0.01$) ile analizlenmiştir. Uygulamaların çimlenme oranları etkisini açıklamak amacıyla regresyon analizi kullanılmıştır. İstatistiksel analizler SPSS 10.0 paket programı ile yapılmıştır.

Çimlenme İçin Geçen Ortalama Gün Sayısı: Çimlenen tohumların belirli bir yüzdeye erişmesi için ihtiyaç duyulan ortalama gün sayısını belirtir. Bu kavram bizim çalışmamızda 30 gün boyunca çimlendirme ortamında 3., 6., 9., 12., 15., 18., 21., 24., 27. ve 30. günlerdeki çimlenme için gerekli olan ortalama gün sayısını ifade eder. Çimlenme için geçen ortalama gün sayısı aşağıdaki formüle göre hesaplanmıştır.

$$ORTLAMAGÜN = \frac{N_1 * T_1 + N_2 * T_2 + \dots + N_n * T_n}{ÇTTS}$$

N : Çimlendirme süresi boyunca belirli günler (Gözlem yapılan 3., 6., 9., 12., 15., 18., 21., 24., 27. ve 30. günler).

T : N 'deki çimlenen tohum sayısı.

$ÇTTS$: Deneme süresi sonunda çimlenen tohumların toplam sayısı.

Ortalama Gün Sayısı'nın küçük olması, çimlenen tohumların çimlenme başlangıcında daha fazla olduğunu, büyük olması ise çimlendirme süresinin sonuna doğru daha fazla olduğunu göstermektedir (Kaşka ve Yılmaz, 1974; Bewley ve Black, 1994; Hartmann vd, 1997).

Çalışmada, çimlenme için geçen ortalama gün sayıları her bir uygulama için ayrı ayrı hesaplanmıştır. Hesaplama, farklı katlama süreleri dikkate alınmamış; 80, 100 ve 120 günlük katlamalara ait sonuçların ortalamaları kullanılmıştır.

4. BULGULAR

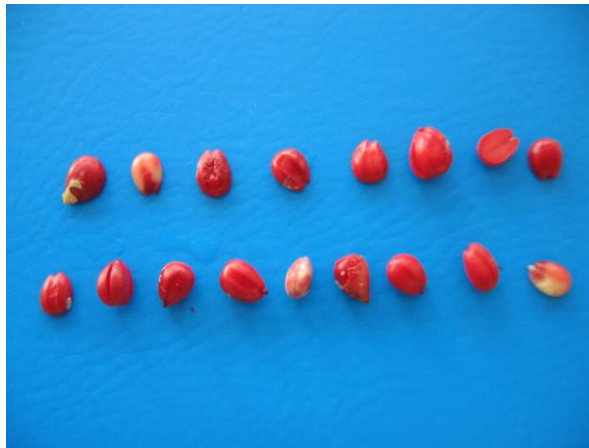
4.1. Tetrazolium Testi Sonuçları

Tetrazolium testi, çimlendirme denemelerinde kullanılacak tohumlarda canlılık oranını kısa sürede saptamak amacıyla yapılmıştır. Bu testten elde edilen sonuçlar Çizelge 4.1.1’ de verilmiştir.

Çizelge 4.1.1. Kuş kirazı tohumlarının tetrazolium testi sonuçları

<i>Embriyoların boyanma durumları (%)</i>				
Tam boyanmış	$\frac{3}{4}$ ' ü boyanmış	Radisili boyanmış ($\frac{1}{2}$ ' si)	Az boyanmış ($\frac{1}{2}$ ' den daha az)	Boyanmamış
54	33	3	10	-

Çizelge 4.1.1’ deki sonuçlara göre embriyoların % 54’ ü tam boyanmış, % 33’ nün $\frac{3}{4}$ ’ ü boyanmış, % 3’ nün sadece radisili boyanmış, % 10’ nun da az boyanmış olduğu görülmektedir. Sonuçta, bu çalışmada kullanılan tohumların % 87’ lik kısmının canlı ve çimlenme kabiliyetinde olduğu, % 13’ lük kısmının ise cansız ve çimlenme kabiliyetinin olmadığını söylenebilmektedir.



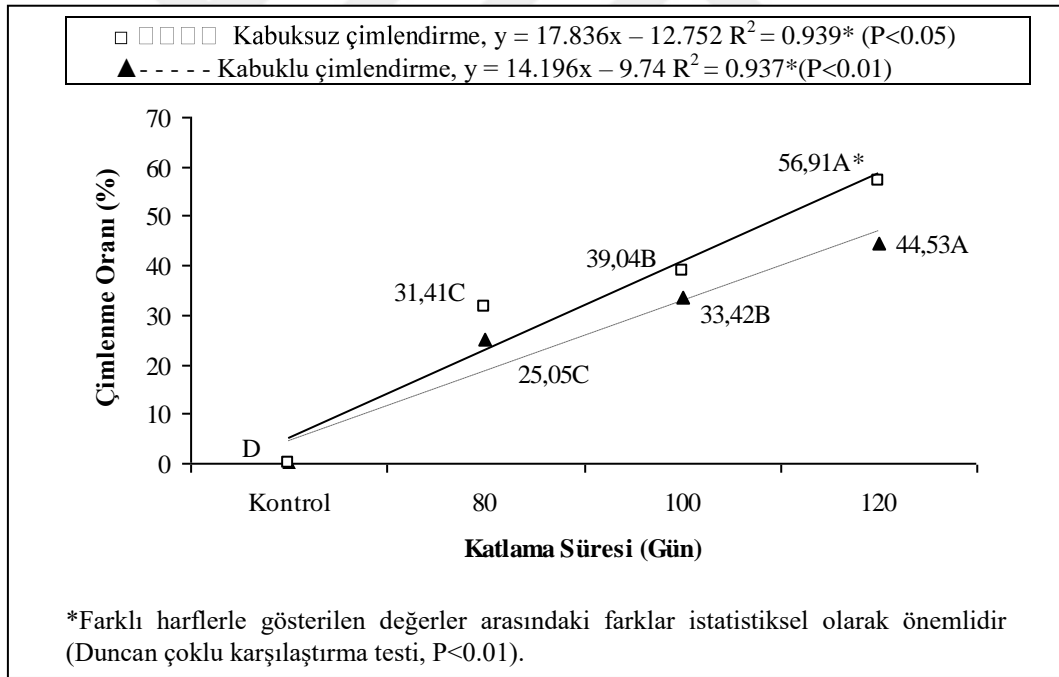
Şekil 4.1.1. Tetrazolium testi sonucunda değişik şekillerde boyanmış embriyoların görünümü.

4.2.Çimlendirme Denemeleri Sonuçları

4.2.1. Katlamannın Etkisi

Bu deneme, farklı sürelerde katlanan kuş kirazı tohumlarının çimlenme oranları üzerine katlama süresinin ve tohum sert kabuğunun etkilerini belirlemek amacıyla yapılmıştır. Katlama ortamından 80, 100 ve 120 gün sonra 120' şer adet tohumun yarısı kabuklu olarak yarısı da kabuksuz olarak çimlendirilmiş ve 30 gün sonundaki toplam çimlenme oranları tespit edilmiştir.

Kabuklu ve kabuksuz olarak çimlenme ortamına alınan '*P. avium*' tohumlarının değişik katlama süreleri sonundaki çimlenme oranları Şekil 4.2.1.1' de sunulmuştur.



Şekil 4.2.1.1. '*P. avium*' tohumlarının 4°C de katlama sürelerine göre kabuklu ve kabuksuz olarak çimlenme oranları.

Kabuklu ve kabuksuz çimlendirilen tohumların çimlenme oranlarında katlama sürelerine bağlı olarak istatistiksel olarak önemli düzeyde farklılık bulunmuştur (P<0,01). Denemede katlama süresi ile hem kabuklu hem de kabuksuz çimlenme

oranı arasındaki korelasyon katsayıları 0.99 olarak hesaplanmıştır. Yapılan regresyon analizleri sonucunda ise katlama süresi ile kabuklu ve kabuksuz çimlenme oranı arasında doğrusal bir ilişki olduğu ve regresyon katsayılarının istatistiksel olarak önemli olduğu saptanmıştır (Şekil 4.2.1.1).

Kontrol grubu (katlanmamış) kabuklu ve kabuksuz tohumların her ikisinde de çimlenme olmadığı belirlenmiştir.

Kabuklu ve kabuksuz olarak çimlendirilen tohumların artan katlama süresine bağlı olarak çimlenme oranında artış gösterdikleri ve bu artışın istatistiksel olarak önemli olduğu belirlenmiştir ($P < 0.01$).

Kabuklu olarak çimlendirilen ve 80 günlük katlamadan çıkan tohumlarda % 25.05, 100 günlük katlamadan çıkan tohumlarda % 33.42 ve 120 günlük katlamadan çıkan tohumlarda ise % 44.53 oranlarında çimlenme elde edilmiştir.

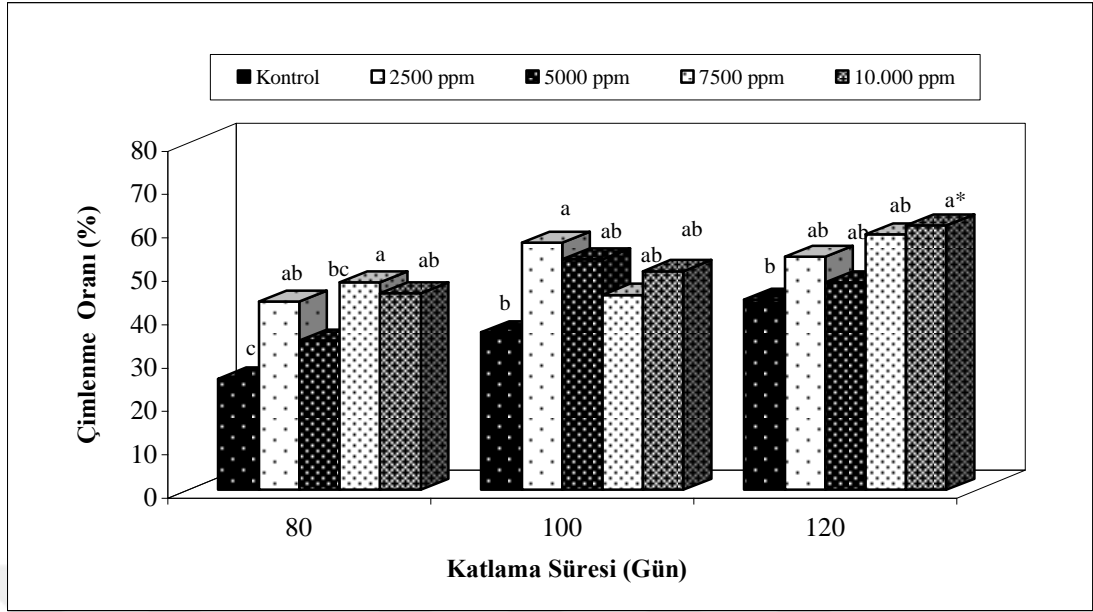
Kabuksuz olarak çimlendirilen ve 80 günlük katlamadan çıkan tohumlarda % 31.41, 100 günlük katlamadan çıkan tohumlarda % 39.04 ve 120 günlük katlamadan çıkan tohumlarda ise % 56.91 oranında çimlenme olduğu görülmüştür.

Kabuksuz olarak çimlendirilen tohumların, kabuklu olarak çimlendirilenlere göre yine katlama sürelerine bağlı olarak daha fazla çimlenme yüzdesine sahip olduğu görülmüştür.

4.2.2. Kimyasal Uygulamaların Etkisi

4.2.2.1. Thioure' nin Kabuklu Tohumlara Etkisi

Thioure uygulamalarının katlama sürelerine bağlı olarak kabuklu tohumlara olan çimlenme oranlarına (%) etkisi Şekil 4.2.2.1.1' de gösterilmektedir.



*Farklı harflerle gösterilen değerler arasındaki farklar istatistiksel olarak önemlidir (Duncan çoklu karşılaştırma testi, $P < 0.01$).

Şekil 4.2.2.1.1. Farklı sürelerde katlanmış kabuklu kuş kirazı tohumlarının çimlenme oranları üzerine thioure uygulamalarının etkileri.

80 günlük katlama süresinde, kontrol grubu % 25.56 oranında çimlenme göstermiş iken thioure uygulanmış olan tohumlarda çimlenme oranı artmış ve 2500 ppm' lik dozda % 43.33' e, 5000 ppm' lik dozda % 34.29' a, 7.500 ppm' lik dozda % 47.78' e, 10000 ppm' lik dozda ise % 45.24' e yükselmiştir. En yüksek çimlenme, 7500 ppm' lik uygulamada elde edilmiştir ve bu sonuç kontrole göre istatistiksel olarak % 1 seviyesinde önemli bulunmuştur.

100 günlük katlama süresinde, en yüksek çimlenme oranı (% 56.90), 2500 ppm' lik dozda gerçekleşmiştir ve bunu sırasıyla % 53.05, % 50,34, % 44,89 ve % 36.27 ile 5000 ppm, 10000 ppm, 7500 ppm ve kontrol grupları izlemiştir. Uygulamalar arasındaki fark istatistiki açıdan % 1 seviyesinde önemli bulunmuştur.

120 günlük katlama süresinde ise, % 60.89 çimlenme oranı ile 10000 ppm' lik uygulamada en yüksek çimlenme oranı saptanmıştır. Diğer dozlarla kıyaslandığı zaman istatistiksel olarak önemli bulunmuştur.

80, 100 ve 120 günlük katlama sürelerinin 2500 ppm' lik thioure uygulamasına ait kabuklu tohumların çimlenmiş görüntüleri Şekil 4.2.2.1.2' de gösterilmiştir.

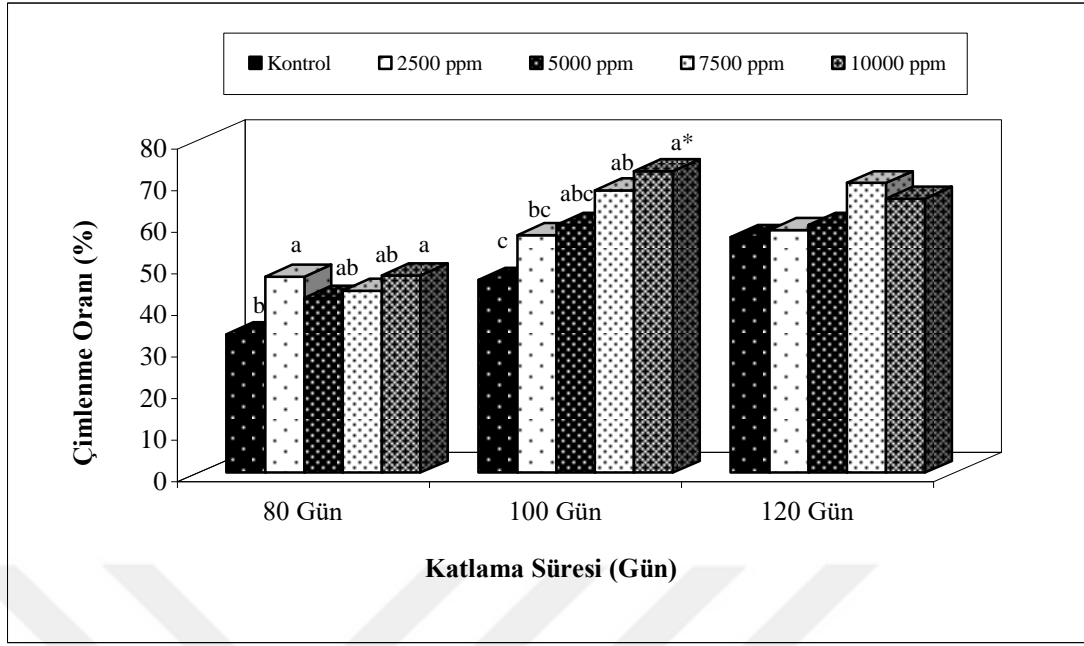


Şekil 4.2.2.1.2. Thioure (2500 ppm) uygulamasına ait kabuklu kuş kirazı tohumlarının çimlendirme sonundaki görüntüleri.

4.2.2.2. Thioure' nin Kabuksuz Tohumlara Etkisi

Thioure uygulamalarının katlama sürelerine bağlı olarak kabuksuz tohumların çimlenme oranlarına (%) etkisi Şekil 4.2.2.2.1' de gösterilmektedir.

80 günlük katlama süresinde, kontrol grubundaki tohumlarda % 33.27 oranında çimlenme elde edilirken, 5000 ppm dozundaki uygulamada % 42.11, 7500 ppm' de % 43.77, 2500 ppm dozundaki uygulamada % 47.20 ve 10000 ppm dozundaki uygulama ile de çimlenme oranı % 47.43 olmuştur. Bu katlama dönemindeki, en yüksek çimlenme oranı 10000 ppm dozundan elde edilmiştir. Ancak thioure uygulamaları sonucunda diğer dozlardaki çimlenme oranlarının da birbirlerine çok yakın olduğu görülmektedir. Genel olarak, uygulamalar kontrole göre çimlenmeyi istatistiksel anlamda önemli düzeyde artırmıştır.



*Farklı harflerle gösterilen değerler arasındaki farklar istatistiksel olarak önemlidir (Duncan çoklu karşılaştırma testi, $P < 0.01$).

Şekil 4.2.2.2.1. Farklı sürelerde katlanmış kabuksuz kuş kirazi tohumlarının çimlenme oranları üzerine thioure uygulamalarının etkileri.

100 günlük katlama süresinde en yüksek çimlenme oranı % 72.58 ile 10000 ppm' lik uygulamada gerçekleşmiştir. Daha sonra çimlenme oranları sırasıyla, 7500 ppm' lik uygulamada % 67.88, 5000 ppm' lik uygulamada % 59.62, 2500 ppm' lik uygulamada % 57.10 ve kontrolde ise % 46.33 olarak bulunmuştur. Bütün uygulama dozları kontrole göre çimlenme oranları üzerine etkileri istatistiksel anlamda önemli bulunmuştur ($P < 0.01$).

120 günlük katlama süresindeki uygulamalarda en düşük çimlenme oranı (% 56.67) yine kontrol grubundaki tohumlarda saptanırken, en yüksek çimlenme oranı 7500 ppm uygulamasında % 69.70 olarak gerçekleşmiştir. Çimlenme oranları arasındaki fark istatistiki açıdan önemli bulunmamıştır.

Şekil 4.2.2.2.2' de 7500 ppm' lik thioure uygulamasına ait kabuksuz tohumların çimlenmiş görüntüleri gösterilmiştir.



Şekil 4.2.2.2. Thioure (7500 ppm) uygulamasına ait kabuksuz kuş kirazı tohumlarının çimlendirme sonundaki görünüşleri.

4.2.2.3. GA₃' ün Kabuklu Tohumlara Etkisi

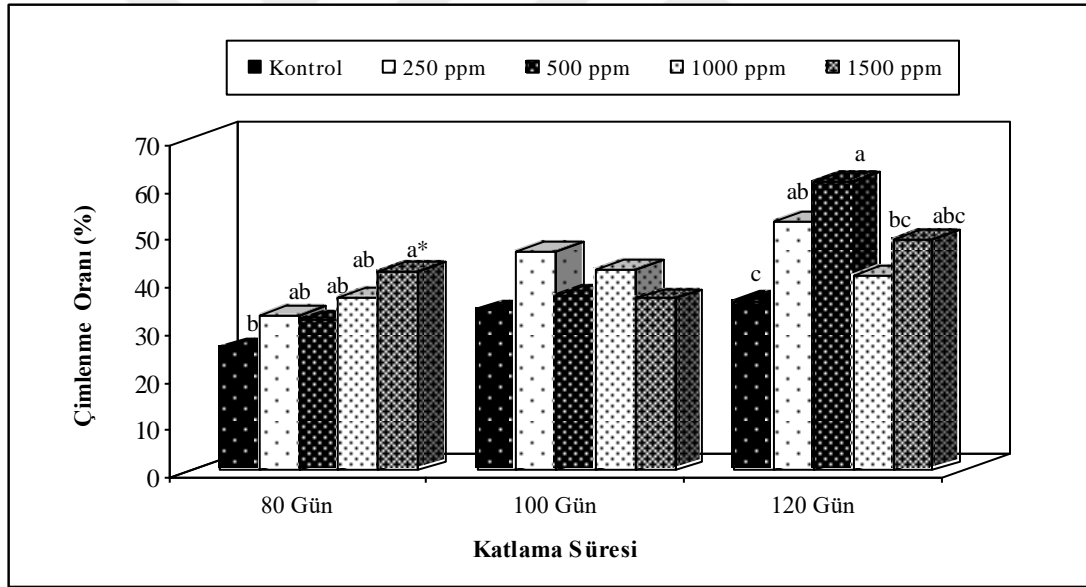
80 günlük katlama sonrası GA₃ uygulanan tohumlarda çimlenme oranları sırasıyla 1500 ppm dozda % 41.86, 1000 ppm dozda % 36.52, 250 ppm dozda % 32.78, 500 ppm dozda % 31.59 ve kontrolde ise % 25.71 olarak gerçekleşmiştir. Bu uygulamaların çimlenme oranı üzerine etkileri arasındaki fark istatistiki açıdan % 1 seviyesinde önemli bulunmuştur (Şekil 4.2.2.3.1).

100 günlük katlama süresinde en yüksek çimlenme oranı (% 46.15) 250 ppm' lik doz uygulamasında gerçekleşmiştir. Daha sonra % 42.26 çimlenme oranı ile 1000 ppm' lik doz, % 36.75 çimlenme oranı ile 500 ppm' lik doz, % 36.31 çimlenme oranı ile 1500 ppm' lik doz ve % 33.74 çimlenme oranı ile kontrol uygulamaları görülmüştür. Bu beş uygulama arasında, çimlenme oranları bakımından istatistiki olarak önemli bir fark bulunamamıştır (Şekil 4.2.2.3.1).

500 ppm' lik GA₃ uygulamasına ait kabuklu tohumların çimlenmiş görüntüleri Şekil 4.2.2.3.2' de gösterilmiştir.



Şekil 4.2.2.3.2. GA₃ (500 ppm) uygulamasına ait kabuklu kuş kirazı tohumlarının çimlendirme sonundaki görünüşleri.



*Farklı harflerle gösterilen değerler arasındaki farklar istatistiksel olarak önemlidir (Duncan çoklu karşılaştırma testi, $P < 0.01$).

Şekil 4.2.2.3.1. Farklı sürelerde katlanmış kabuklu kuş kirazı tohumlarının çimlenme oranları üzerine GA₃ uygulamalarının etkileri.

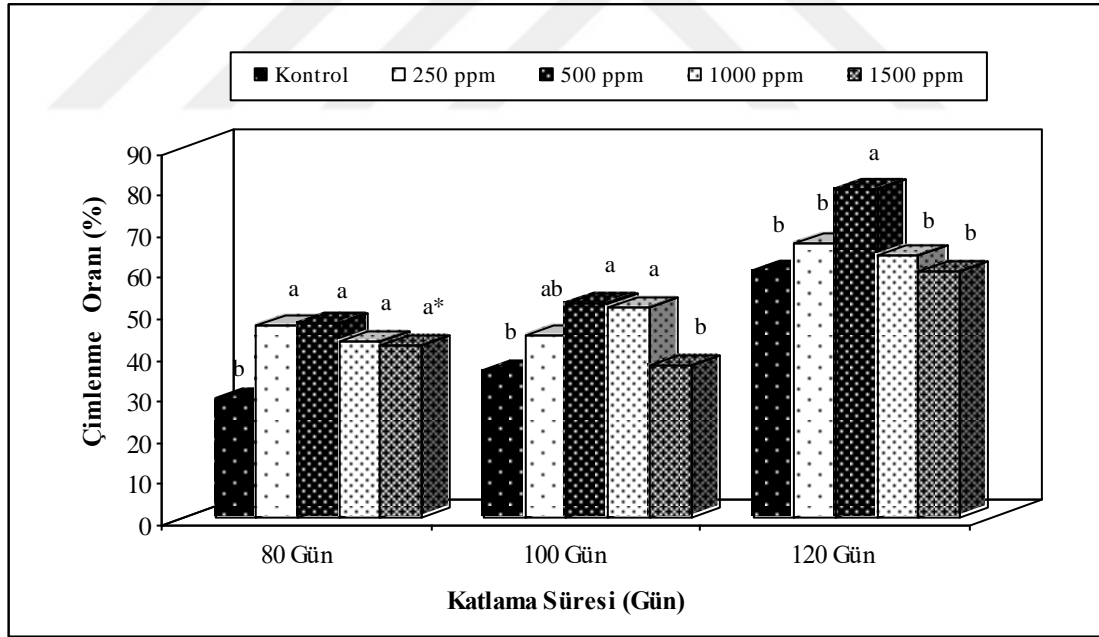
120 gün süre ile katlanan tohumlarda en düşük çimlenme oranına (% 35.71) kontrol grubu sahip olurken, 1000 ppm' lik doz uygulamasında bu oran % 41.02' ye, 1500 ppm' lik doz uygulamasında % 48.71' e, 250 ppm' lik doz uygulamasında % 52.54' e ve 500 ppm' lik doz uygulamasında % 60.85 oranına yükselmiştir. Bu katlama

döneminde GA₃ uygulamalarının çimlenme başarısı üzerine etkisi istatistiksel olarak önemli bulunmuştur (P<0.01).

4.2.2.4. GA₃' ün Kabuksuz Tohumlara Etkisi

GA₃ uygulamalarının farklı katlama sürelerinde katlanan kabuksuz tohumların çimlenme oranlarına (%) etkisi Şekil 4.2.2.4.1.' de gösterilmektedir.

80 günlük katlama süresindeki en yüksek çimlenme oranı % 47.20 olarak 500 GA₃ uygulamasında belirlenmiştir. Bunu sırasıyla % 46.63 çimlenme oranı ile 250 ppm, % 42.68 çimlenme oranı ile 1000 ppm uygulaması, % 41.86 çimlenme oranı ile 1500 ppm GA₃ uygulaması takip etmiştir. Bu katlama döneminde GA₃ uygulamalarının bütün dozları çimlenme oranını kontrole göre hemen hemen aynı oranda artırmışlardır (Şekil 4.2.2.4.1).



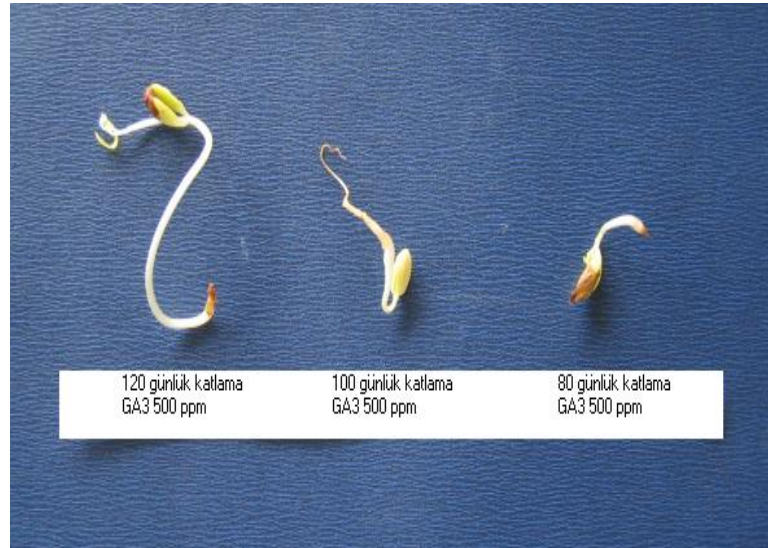
*Farklı harflerle gösterilen değerler arasındaki farklar istatistiksel olarak önemlidir (Duncan çoklu karşılaştırma testi, P<0.01).

Şekil 4.2.2.4.1. Farklı sürelerde katlanmış kabuksuz kuş kirazı tohumlarının çimlenme oranları üzerine GA₃ uygulamalarının etkileri.

100 gün katlanan tohumların çimlenme oranları sırasıyla 500 ppm' lik uygulamada % 51.82, 1000 ppm' lik uygulamada % 51.26, 250 ppm' lik uygulamada % 44.42, 1500 ppm' lik uygulamada % 36.97, kontrol uygulamasında ise % 35.62 olarak elde edilmiştir. 1500 ppm uygulaması ile kontrol uygulamasının çimlenme oranlarına etkileri bakımından aynı istatistiksel grupta yer almışlardır (Şekil 4.2.2.4.1). En yüksek çimlenme oranı 500 (% 51.82) ve 1000 ppm (%51.26) GA₃ uygulamalarından elde edilmiştir.

120 gün katlamadan sonra GA₃ uygulanan tohumlarda en yüksek çimlenme oranı (%79.74) 500 ppm' lik dozla sağlanmıştır. 250 ppm' lik dozla % 66.39 oranında, 1000 ppm' lik dozla % 63.73 oranında, 1500 ppm' lik dozla ve kontrol grubunda ise % 59.96 oranında çimlenme olduğu kaydedilmiştir. Bu uygulama grubunda GA₃ dozlarının çimlenme üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli bulunmuştur (Şekil 4.2.2.4.1).

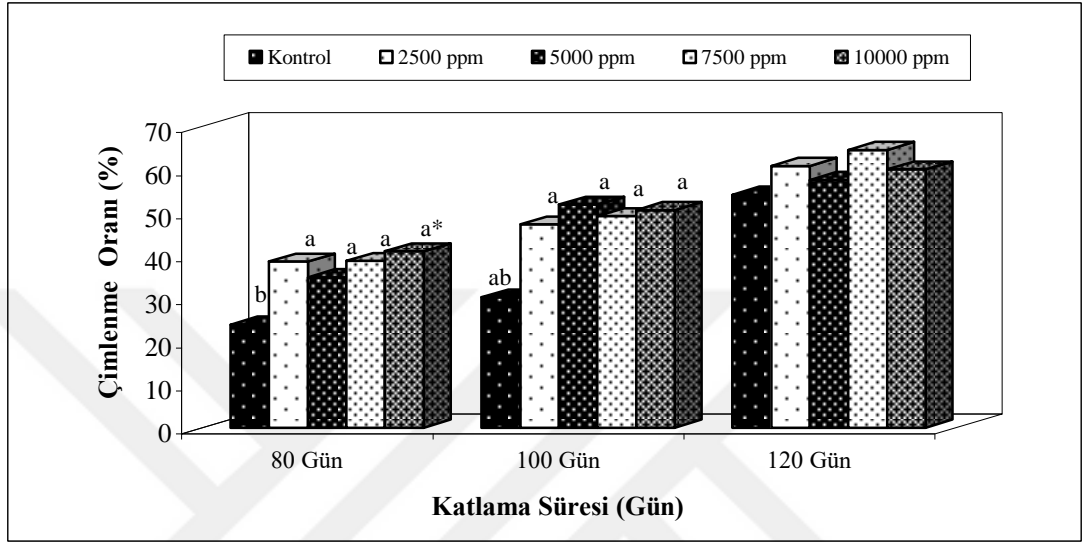
500 ppm' lik GA₃ uygulamasına ait kabuksuz tohumların çimlenmiş görüntüleri Şekil 4.2.2.4.2' de gösterilmiştir.



Şekil 4.2.2.4.2. GA₃ (500 ppm) uygulamasına ait kabuksuz kuş kirazı tohumlarının çimlendirme sonundaki görünüşleri.

4.2.2.5. KNO₃' ün Kabuklu Tohumlara Etkisi

KNO₃ uygulamalarının katlama sürelerine bağlı olarak kabuklu tohumların çimlenme oranlarına (%) etkisi Şekil 4.2.2.5.1' de gösterilmektedir.



*Farklı harflerle gösterilen değerler arasındaki farklar istatistiksel olarak önemlidir (Duncan çoklu karşılaştırma testi, P<0.01).

Şekil 4.2.2.5.1. Farklı sürelerde katlanmış kabuklu kuş kirazı tohumlarının çimlenme oranları üzerine KNO₃ uygulamalarının etkileri.

80 günlük katlama sonrasında kabuklu olarak KNO₃ uygulanan kontrol grubu tohumlarda çimlenme oranı % 23.89, 2500 ppm uygulananlarda çimlenme oranı % 38.57, 5000 ppm uygulananlarda çimlenme oranı % 34.92, 7500 ppm uygulananlarda çimlenme oranı % 38.73 ve 10000 ppm' lik uygulamada ise çimlenme oranı % 40.95 olarak gerçekleşmiştir. Bu uygulamaların çimlenme oranı üzerine etkileri kontrol grubuna göre istatistiksel olarak önemli bulunmuştur.

100 günlük katlama süresine ait sonuçlar içerisinde en yüksek çimlenme oranı % 51.82 olarak 5000 ppm' lik doz uygulamasında kaydedilmiştir. Diğer çimlenme oranları 10000 ppm' lik uygulamada % 50.53, 7500 ppm' lik uygulamada % 49.10, 2500 ppm' lik uygulamada % 47.22 ve kontrolde ise % 30.24 olarak gerçekleşmiştir. Farklı dozlarda KNO₃ uygulamasının çimlenme oranı üzerine etkisi kontrol grubuna göre istatistiksel olarak önemli bulunmuştur.

80, 100 ve 120 günlük katlama sürelerinin 7500 ppm' lik KNO_3 uygulamasına ait kabuklu tohumların çimlenmiş görüntüleri Şekil 4.2.2.5.2' de gösterilmiştir.



Şekil 4.2.2.5.2. KNO_3 (7500 ppm) uygulamasına ait kabuklu kuş kirazı tohumlarının çimlendirme sonundaki görüntüleri.

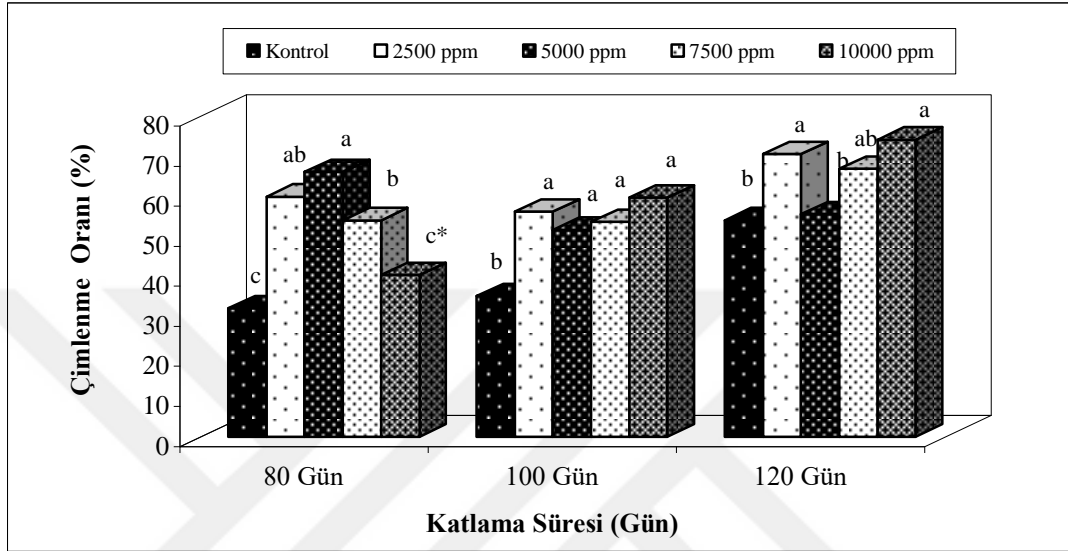
120 günlük katlama süresine ait sonuçlarda ise, birbirleri arasında istatistiksel olarak bir fark bulunamamıştır. Çimlenme oranları 7500 ppm' lik uygulamada % 64.54, 2500 ppm' lik uygulamada % 60.78, 10000 ppm' lik uygulamada % 60.00, 5000 ppm' lik uygulamada % 57.51 ve kontrol uygulamasında ise % 54.10 olarak elde edilmiştir (Şekil 4.2.2.6.1).

4.2.2.6. KNO_3 ' ün Kabuksuz Tohumlara Etkisi

80 günlük katlama sonrasında kabuksuz olarak uygulama yapılan tohumların çimlenme oranları arasındaki fark istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. En yüksek çimlenme oranı (% 66.11) 5000 ppm' lik uygulamada saptanırken, 2500 ppm, 7500 ppm, 10000 ppm ve kontrol uygulamalarının sırası ile çimlenme oranları; % 59.96, % 54.10, % 40.38, % 32.10 olarak gerçekleşmiştir (Şekil 4.2.2.6.1).

100 gün katlama yapılan ve farklı KNO_3 dozları ile muamele gören tohumların çimlenme oranlarının kontrole göre istatistiksel olarak önemli ölçüde farklı olduğu kaydedilmiştir. Kontrol grubunun çimlenme oranı % 35.16, 5000 ppm' lik uygulamanın çimlenme oranı % 51.68, 7500 ppm' lik uygulamanın çimlenme oranı

% 53.66, 2500 ppm' lik uygulamanın çimlenme oranı % 56.23 ve 10000 ppm' lik uygulamanın çimlenme oranı ise % 59.70 olarak bulunmuştur ve yapılan KNO_3 uygulamalarının çimlenme oranı üzerine etkileri bakımından aralarında istatistiksel olarak bir fark olmadığı görülmüştür (Şekil 4.2.2.6.1).



*Farklı harflerle gösterilen değerler arasındaki farklar istatistiksel olarak önemlidir (Duncan çoklu karşılaştırma testi, $P < 0.01$).

Şekil 4.2.2.6.1. Farklı sürelerde katlanmış kabuksuz kuş kirazı tohumlarının çimlenme oranları üzerine KNO_3 uygulamalarının etkileri.

120 gün katlama yapılan ve KNO_3 uygulanan tohumlar arasında en yüksek çimlenme oranı, % 74.24 ile 10000 ppm' lik doz uygulaması ve % 70.65 ile 2500 ppm' lik doz uygulamasında gerçekleşmiştir. Kontrol grubu ile 5000 ppm' lik KNO_3 uygulanan tohumlar ise en düşük çimlenme oranlarına sahip olmuştur (sırasıyla; % 54.06, % 55.56). KNO_3 uygulaması 120 gün katlanmış kabuksuz tohumlarda 2500 ppm ve 10000 ppm dozlarda aynı etkiyi göstermiştir. Uygulamalar kontrole göre genel olarak (5000 ppm dışında) çimlenmeyi artırmışlardır (Şekil 4.2.2.6.1).

80, 100 ve 120 günlük katlama sürelerinin 10000 ppm' lik KNO_3 uygulamasına ait kabuksuz tohumların çimlenmiş görüntüleri Şekil 4.2.2.6.2' de gösterilmiştir.



Şekil 4.2.2.6.2. KNO_3 (10000 ppm) uygulamasına ait kabuksuz kuş kirazı tohumlarının çimlendirme sonundaki görünüşleri.

4.2.3. Katlama + Kimyasal Uygulamaların Etkisi

Katlama ortamından çıkartılan ve 24 saatlik kimyasal uygulamalara tabi tutulan tohumlar, 30 gün süreyle çimlendirme ortamlarına alınmış ve bu süre sonundaki toplam çimlenme oranları tespit edilmiştir. Kabuklu olarak kimyasal uygulanan tohumlara ait sonuçlar Çizelge 4.2.3.1' de; kabuksuz olarak kimyasal uygulanan tohumlara ait sonuçlar Çizelge 4.2.3.2' de gösterilmiştir.

Thioure uygulanan kabuklu kuş kirazı tohumlarında çimlenme oranı % 25.56 (80 gün katlanmış kontrol grubu) ile % 60.89 (120 gün katlama + 10000 ppm thioure) arasında olmuştur. Thioure dozlarının çimlenme üzerine etkileri istatistiksel anlamda önemli bulunmuştur ($P < 0.01$). Bu uygulama grubunda ortalama çimlenme % 46.84 olmuştur (Çizelge 4.2.3.1).

GA_3 uygulamaları genel olarak çimlenme oranı üzerine olumlu etki göstermiştir. En yüksek çimlenme (% 60.85) oranı 500 ppm GA_3 ile muamele edilen 120 gün katlanmış tohum grubundan elde edilirken, en düşük (% 25.7) çimlenme 80 gün

katlanmış ve GA₃ ile muamele edilmemiş tohum grubundan elde edilmiştir (Çizelge 4.2.3.1).

Çizelge 4.2.3.1. Farklı sürelerde katlanmış ve kabuklu olarak çeşitli kimyasalların farklı dozları ile muamele edilmiş '*P. avium*' tohumlarının çimlenme oranları

Katlama Süresi (Gün)	Uygulamalar					
	Thioure		GA ₃		KNO ₃	
	Doz (ppm)	Çimlenme (%)	Doz (ppm)	Çimlenme (%)	Doz (ppm)	Çimlenme (%)
80	Kontrol	25.56f*	Kontrol	25.71f	Kontrol	23.89h
	2500	43.33cde	250	32.78ef	2500	38.57efg
	5000	34.29ef	500	31.59bcde	5000	34.92fgh
	7500	47.78abcde	1000	36.52bcdef	7500	38.73efg
	10000	45.24bcde	1500	41.86def	10000	40.95defg
100	Kontrol	36.27def	Kontrol	33.74cde	Kontrol	30.24gh
	2500	56.90abc	250	46.15bcd	2500	47.22cdef
	5000	53.05abc	500	36.75cdef	5000	51.82abcde
	7500	44.89bcde	1000	42.26bcd	7500	49.08bcde
	10000	50.34abcd	1500	36.31cdef	10000	50.53bcde
120	Kontrol	43.77bcde	Kontrol	35.71cde	Kontrol	54.10abcd
	2500	53.66abc	250	52.54ab	2500	60.78ab
	5000	47.78abcde	500	60.85a	5000	57.51abc
	7500	58.82ab	1000	41.02bcde	7500	64.54a
	10000	60.89a	1500	48.71abc	10000	60.00abc
Ortalama	46.84		40.17		46.86	

*Aynı sütunda farklı harflerle gösterilen değerler arasındaki farklar istatistiksel olarak önemlidir (Duncan çoklu karşılaştırma testi, P<0.01).

KNO₃ uygulaması yapılan tohumlarda da uygulama gruplarına göre değişen oranda çimlenme artışları elde edilmiştir. Bu uygulama grubunda en düşük çimlenme başarısı 80 gün katlanan tohumlarda gerçekleşmiştir. KNO₃' ün 7500 ppm' lik uygulamasından ise % 64.54 (en yüksek) oranında çimlenme elde edilmiştir, bunu yine 120 gün katlanarak 2500 ppm KNO₃ uygulanmış tohumlar takip etmiştir. KNO₃ uygulanmış tohumların çimlenme oranları arasındaki fark istatistiksel anlamda önemli bulunmuştur (Çizelge 4.2.3.1).

Farklı kimyasal madde uygulamalarının ortalama çimlenme oranları, thioure için % 46.84, GA₃ için % 40.17 ve KNO₃ için ise % 46.86 olarak elde edilmiştir. Ortalama

çimlenme oranları arasındaki farklar her ne kadar istatistiksel anlamda önemli bulunmamış ise de KNO_3 ve thioure uygulamalarının GA_3 uygulamasına göre daha iyi sonuç verdiği söylenebilir.

Çizelge 4.2.3.2. Farklı sürelerde kabuklu katlanmış ve kabuksuz olarak çeşitli kimyasalların farklı dozları ile muamele edilmiş '*P. avium*' tohumlarının çimlenme oranları

Katlama Süresi (Gün)	Uygulamalar					
	Thioure		GA_3		KNO_3	
	Doz (ppm)	Çimlenme (%)	Doz (ppm)	Çimlenme (%)	Doz (ppm)	Çimlenme (%)
80	Kontrol	33.27f*	Kontrol	28.85f	Kontrol	32.10e
	2500	47.20cde	250	46.63de	2500	59.96bcd
	5000	42.11ef	500	47.20de	5000	66.11abc
	7500	43.77def	1000	42.68de	7500	54.10d
	10000	47.43cde	1500	41.86de	10000	40.38e
100	Kontrol	46.33cde	Kontrol	35.62ef	Kontrol	35.16e
	2500	57.07bcd	250	44.42de	2500	56.23cd
	5000	59.62bc	500	51.82cd	5000	51.68d
	7500	67.88ab	1000	51.26cd	7500	53.66d
	10000	72.58a	1500	36.97ef	10000	59.70bcd
120	Kontrol	56.67bcd	Kontrol	59.96bc	Kontrol	54.06d
	2500	58.39bc	250	66.39b	2500	70.65ab
	5000	59.62bc	500	79.74a	5000	55.56cd
	7500	69.70ab	1000	63.73b	7500	66.98abc
	10000	65.91ab	1500	64.62b	10000	74.24a
Ortalama	55.18		50.78		55.37	

*Aynı sütunda farklı harflerle gösterilen değerler arasındaki farklar istatistiksel olarak önemlidir (Duncan çoklu karşılaştırma testi, $P < 0.01$).

Thioure uygulaması yapılan kabuksuz kuş kirazı tohumlarında en düşük çimlenme oranı % 33.27 (80 gün katlanmış kontrol grubu), en yüksek çimlenme oranı ise % 72.58 (100 gün + 10000 ppm thioure) olarak bulunmuştur. Bu uygulama grubunda ortalama çimlenme % 55.18 olarak elde edilmiştir. Thioure uygulamalarının çimlenme üzerine etkileri istatistiksel açıdan % 1 seviyesinde önemlidir (Çizelge 4.2.3.2).

GA_3 uygulaması yapılan tohumlarda uygulama gruplarına göre değişen oranda çimlenme artışları elde edilmiştir (Çizelge 4.2.3.2). En düşük çimlenme (% 28.85)

oranı 80 gün katlanmış kontrol grubundan elde edilirken, en yüksek çimlenme (%79.74) 120 gün katlanmış ve 500 ppm' lik GA₃ dozunda elde edilmiştir.

Kabuksuz tohumlara uygulanan KNO₃ uygulamaları çimlenme oranı üzerine olumlu etkiler göstermiştir. Bu uygulamalarda en yüksek çimlenme oranı % 74.24 (120 gün katlama + 10000 ppm KNO₃) olarak gerçekleşmiştir. Bunu % 70.65 ile 120 gün katlanmış ve 2500 ppm KNO₃ uygulaması takip etmiştir. En düşük çimlenme (%32.10) oranını ise 80 gün katlanan kontrol grubundaki tohumlar oluşturmuştur. Bu uygulama gruplarındaki tohumların çimlenme oranları arasındaki farklar istatistiksel anlamda önemli bulunmuştur (P<0.01).

Kabuksuz tohumlara uygulanan bu farklı dozlardaki çeşitli kimyasal uygulamalarının ortalama çimlenme oranları, thioure uygulamasında % 55.18, GA₃ uygulamasında % 50.78, KNO₃ uygulamasında ise % 55.37 olarak elde edilmiştir. Bu çimlenme oranları arasındaki farklar istatistiki açıdan önemli bulunmamıştır.

4.3. Çimlenme İçin Geçen Ortalama Gün Sayısı

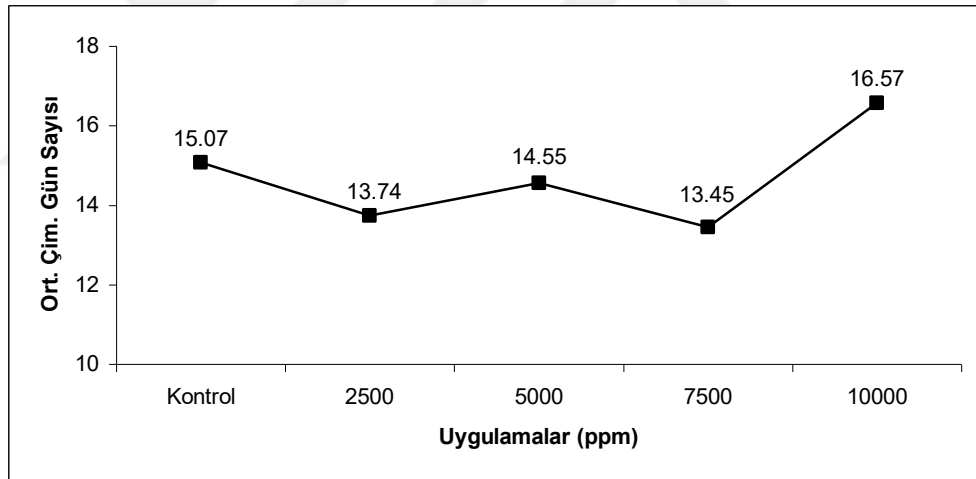
Tohumların çimlenme yeteneğinin belirlenmesinde, çimlenme gücü kadar tohumların belirli çimlenme yüzdesini elde etmeleri için gerekli olan gün sayısı da önemlidir. Bu nedenle araştırmada tohumların çimlenme için geçen ortalama gün sayısını ortaya koyacak çalışmalar da yapılmıştır.

Çalışmada katlama ortamından çıkartılan ve farklı uygulamalara maruz bırakılan tohumlar çimlendirme denemelerine alınmıştır. 30 gün çimlendirme ortamında tutulan tohumların üzerinde 3., 6., 9., 12., 15., 18., 21., 24., 27. ve 30. günlerde gözlemler yapılmış, çimlenen tohumlar sayılarak çıkartılmıştır. Böylece belirli aralıklarla çimlenme durumları belirlenmiştir.

4.3.1. Kabuklu Tohumlarda

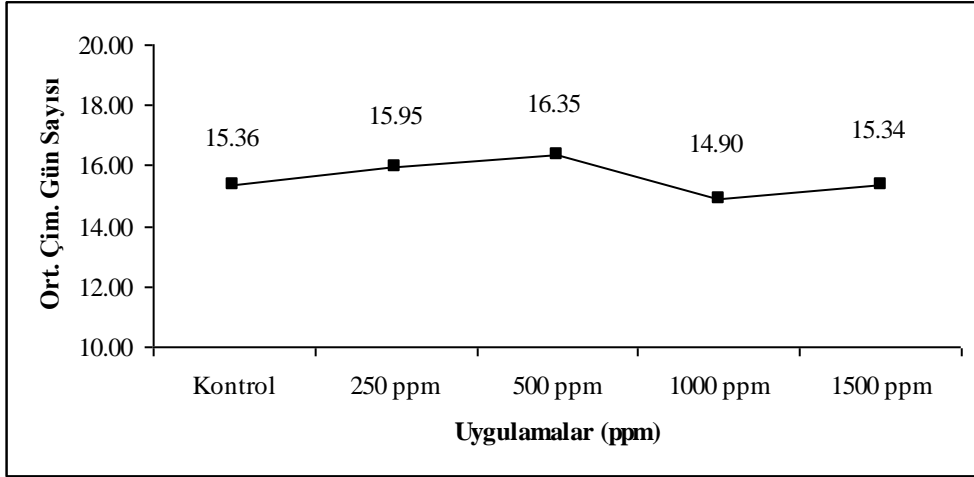
Farklı katlama süreleri ve değişik kimyasal uygulamaları sonrasında çimlendirme ortamına konan kabuklu tohumlardaki çimlenme için geçen ortalama gün sayıları grafikler halinde verilmiştir (Şekil 4.3.1.1, 4.3.1.2 ve 4.3.1.3).

Kabuklu tohumlardaki thioure uygulaması sonrasında çimlenme için geçen ortalama gün sayılarına bakıldığında, 7500 ppm dozunda thioure uygulanmış tohumların en düşük ortalama gün sayısına (13.45) sahip oldukları görülmektedir. Bu sonuç, yeterli çimlenme oranına en kısa sürede gelen uygulama örneklerinin 7500 ppm thioure uygulananlar olduğunu ifade etmektedir. Bunu sırasıyla 13.74 gün ile 2500 ppm' lik doz, 14.55 gün ile 5000 ppm' lik doz, 15.07 gün ile kontrol ve 16.57 gün ile de 10000 ppm' lik doz takip etmektedir (Şekil 4.3.1.1).



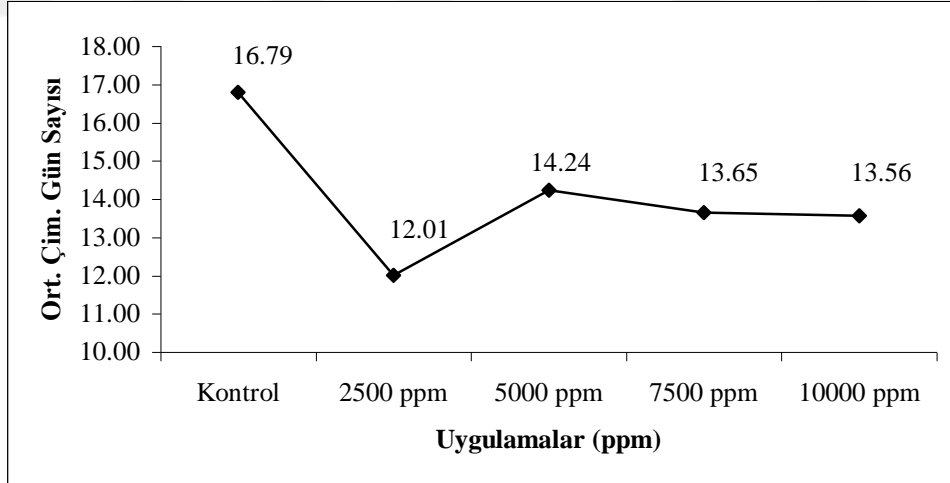
Şekil 4.3.1.1. Farklı dozlarda thioure uygulanmış kabuklu kuş kirazı tohumlarında çimlenme için geçen ortalama gün sayıları.

Kabuklu tohumlardaki farklı GA_3 uygulamalarında, yeterli çimlenme oranına en kısa sürede ulaşan tohumların 1000 ppm' lik uygulama sonrasında, en uzun sürede ulaşan tohumların ise 500 ppm' lik uygulama sonrasında elde edildiği 4.3.1.2' de görülmektedir.



Şekil 4.3.1.2. Farklı dozlarda GA_3 uygulanmış kabuklu kuş kirazı tohumlarında çimlenme için geçen ortalama gün sayıları.

KNO_3 uygulanan kabuklu tohumlarda ise, çimlenme için en kısa süreye ihtiyaç gösteren tohumlar 2500 ppm' lik uygulama yapılanlar (12 gün) olmuştur. Çimlenme için en uzun süreye ihtiyaç gösteren tohumların (17 gün) ise kontrol grubuna ait oldukları görülmektedir (Şekil 4.3.1.3).

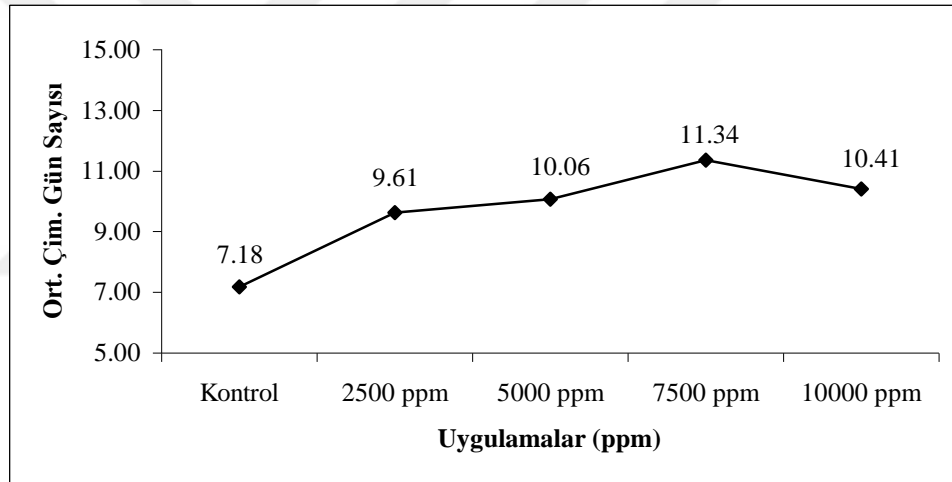


Şekil 4.3.1.3. Farklı dozlarda KNO_3 uygulanmış kabuklu kuş kirazı tohumlarında çimlenme için geçen ortalama gün sayıları.

4.3.2. Kabuksuz Tohumlarda

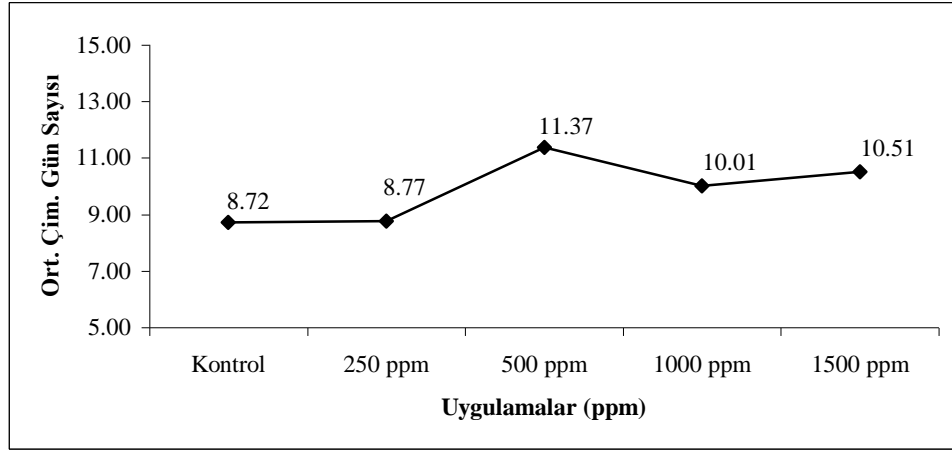
Farklı katlama süreleri ve değişik kimyasal uygulamalar sonrasında çimlendirme ortamına konan kabuksuz tohumlardaki çimlenme için geçen ortalama gün sayıları grafikler halinde sunulmuştur (Şekil 4.3.2.1, 4.3.2.2 ve 4.3.2.3).

Thioure uygulanmış kabuksuz tohumlara ait çimlenme için geçen ortalama gün sayıları; kontrol grubunda 7.18 gün, 2500 ppm' lik dozda 9.61 gün, 5000 ppm' lik dozda 10.06 gün, 10000 ppm' lik dozda 10.41 gün, 7500 ppm' lik dozda ise 11.34 gün olarak tespit edilmiştir. Kontrol grubundaki tohumlar, en kısa sürede çimlenen tohumlar olmuşlardır (Şekil 4.3.2.1).



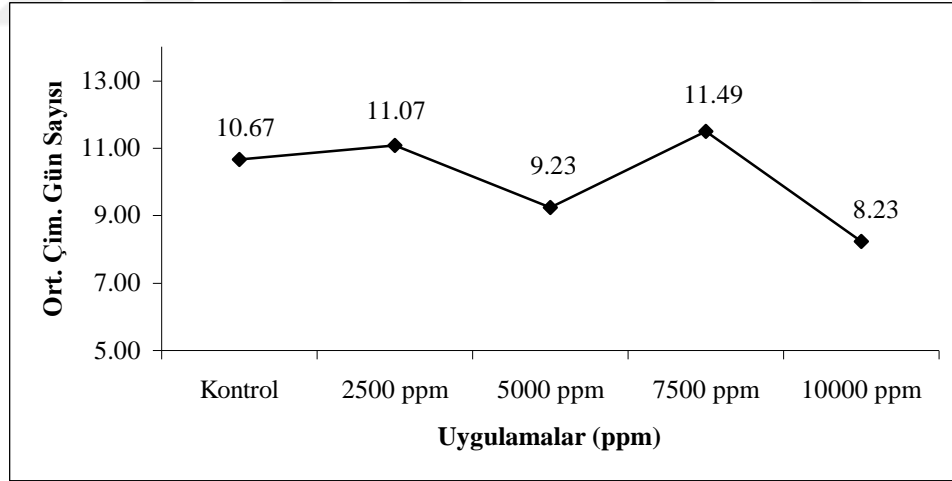
Şekil 4.3.2.1. Farklı dozlarda thioure uygulanmış kabuksuz kuş kirazı tohumlarında çimlenme için geçen ortalama gün sayıları.

Kabuksuz tohumlara GA₃ hormonu uygulamasında, kontrol grubu ve 250 ppm' lik doz uygulanan tohumlar 8.72 ve 8.77 gün ile en kısa sürede çimlenmişlerdir. 1000 ppm' lik doz uygulananlar 10 günde, 1500 ppm' lik doz uygulananlar 10.51 günde ve 500 ppm' lik doz uygulananlar ise en uzun sürede (11.37 gün) çimlenmişlerdir (Şekil 4.3.2.2).



Şekil 4.3.2.2. Farklı dozlarda GA_3 uygulanmış kabuksuz kuş kirazı tohumlarında çimlenme için geçen ortalama gün sayıları.

Kabuksuz tohumlara KNO_3 uygulamasında ise en kısa sürede çimlenen (8.23 gün) tohumlar 10000 ppm' lik doz uygulananlar olmuştur. Bunu sırasıyla; 5000 ppm' lik doz (9.23 gün), kontrol grubu (10.67 gün), 2500 ppm' lik doz (11.07 gün), 7500 ppm' lik doz (11.49 gün) uygulananlar takip etmiştir (Şekil 4.3.2.3).



Şekil 4.3.2.3. Farklı dozlarda KNO_3 uygulanmış kabuksuz kuş kirazı tohumlarında çimlenme için geçen ortalama gün sayıları.

Bu araştırma kontrollü koşullar ve arazi koşulları olarak iki farklı ortamda yürütülmüştür. Ancak fidanlık koşullarında çimlendirilmeye alınan kuş kirazı tohumların da bütün uygulama gruplarında da araştırma sonuçlarına dahil

edilemeyecek oranda çok düşük çimlenme oranları elde edilmiştir. Bu nedenle arazi denemeleri sonuçları burada sunulamamaktadır.



5. TARTIŞMA VE SONUÇ

Bu çalışma, kuş kirazı tohumlarında çimlenmeyi uyarmak için, katlama uygulaması ve katlama + kimyasal uygulamalarının etkilerini belirlemek üzere yürütülmüştür.

Çöğür anacı elde etmek üzere kullanılacak tohum popülasyonunun canlılık durumu hakkında kısa sürede bilgi sahibi olabilmek için TTC testi kullanımı bütün dünyada kabul görmektedir (ISTA, 1993; Vankus, 1997; Sağsöz, 2000).

Tetrazolium testi sonuçlarına göre, denemede kullanılan kuş kirazı embriyolarının % 87' sinin canlı ve çimlenme kabiliyetinde olduğu söylenebilmektedir (Çizelge 4.1.1). Öztunç (1986), yaptığı bir çalışmada kullandığı kuş kirazı tohumlarına tetrazolium testi uygulamış ve tohumlarda % 95 oranında canlılık gözlemlemiştir. Bu farklılığın tohum kaynaklarının ve popülasyon homojenitesinin farklılığından kaynaklanabileceği kanısındayız.

Araştırma bulgularına göre katlama süreleri kuş kirazı tohumlarının çimlenmeleri üzerine istatistiksel anlamda önemli etkide bulunmuşlardır (Şekil 4.2.1.1). Katlamanın bu pozitif etkisi hem kabuklu hem de kabukları çıkarılarak çimlendirilen tohum gruplarında görülmüştür. Katlamaya alınmayan (kontrol) kabuklu ve kabuksuz tohumlar da çimlenme görülmezken, 120 günlük katlananlarda kabuklular % 45, kabuksuzlar da ise % 57 çimlenme elde edilmiştir.

Katlamanın çimlenme üzerine etkisi linear bulunmuştur. Her iki tohum grubunda da artan katlama sürelerine bağlı olarak çimlenme oranlarının arttığı gözlenmiştir. Uygulamalar ile çimlenme oranlarının arasında $r = 0.99$ düzeyinde pozitif korelasyon tespit edilmiştir (Şekil 4.2.1.1).

Katlamanın tohum çimlenmesi üzerine olan etkileri değişik araştırmacılar tarafından değişik tür ve çeşitlerde de rapor edilmiştir.

Koyuncu ve Çelik (2004)' in yaptıkları bir çalışmada, hem kabuklu hem de kabuksuz 'Nemaguard' tohumlarının her ikisinde de 60 günlük katlama süresinin yüksek çimlenme yüzdeleri ile optimum çöğür gelişiminin sağlanmasında en uygun uygulama olduğunu, Mehanna vd. (1985) ise kabuksuz 'Nemaguard' tohumlarında 6 haftalık katlama süresi sonunda maksimum çimlenmenin elde edildiğini belirtmişlerdir. Mahlep tohumlarının çimlenmesi üzerine katlama sürelerinin etkilerini araştıran Çekiç (1996) de, katlama sürelerine bağlı olarak mahlep tohumlarının çimlenme oranlarında artış olduğunu kaydetmişlerdir. Nowag ve Spethmann (1998), yabani kirazların çimlenebilmeleri için 4°C' de en az 13 hafta katlamaya maruz bırakılması gerektiğini ileri sürmüşlerdir. Mevcut çalışmada ise, hem kabuklu hem de kabuksuz tohumlarda 120 günlük katlama süresinde en yüksek çimlenme oranı elde edilmiştir. Bu durum, Pillay (1962)' ın da bildirdiği gibi, kuş kirazı tohumlarında 120-150 gün dinlenme ihtiyacının bulunduğu görüşüyle paralellik göstermektedir. Katlama süreleri ile ilgili literatürler ve bizim bulgularımız, sert çekirdekli meyve türlerinin tohumlarının belirli sürelerde katlandıktan sonra daha iyi çimlendiklerini göstermektedir.

Araştırma sonucunda kabuklu tohumların çimlenme oranı kabuksuz tohumlara göre genel olarak bütün katlama dönemlerinde de daha düşük bulunmuştur (Şekil 4.2.1.1). Kaşka (1970)' ya göre, sert kabuk çimlenme için gerekli suyun embriyoya girmesine büyük ölçüde engel olmaktadır. Sert kabuğun kırılması, suyun alınmasını ve embriyonun büyümesini kolaylaştırmaktadır. Sert kabuğun çimlenmeyi engellediği görüşüne dair benzer bulgular diğer bazı kaynaklarda da bildirilmiştir (Rouskas vd., 1980; Mehanna vd., 1985; Mehanna ve Martin, 1985; Selim vd., 1998; Martinez, Gomez ve Dicenta, 2001; Koyuncu ve Çelik, 2004)

Pek çok meyve türünün tohumlarında olduğu gibi sert çekirdekli meyvelerde de çimlenmeyi artırmak amacıyla değişik dışsal kimyasal madde uygulamaları kullanılmaktadır. Çimlenmesi homojen olmayan tohumlarda araştırmalar kombine uygulamalar yapılması yönünde yoğunlaşmaktadır. Ancak kaynak incelemelerimiz sırasında ulaşabildiğimiz kadarıyla kuş kirazı tohumlarında bu yönde uygulamaların yapıldığına dair veriler ulaşılamamıştır. Bu amaçla bu çalışmada katlama

uygulamalarına ilaveten bazı kimyasal uygulamalar yapılmıştır. Sonuçta katlanmış tohumların çimlenme oranlarından daha yüksek başarılar alınmıştır.

Kabuklu tohumlarda, 120 günlük katlama + 10000 ppm' lik thioure uygulamasında % 61 oranında bulunan çimlenme oranı, kabuksuz tohumlarda aynı uygulama sonrasında % 66 olarak bulunmuştur. Thioure uygulaması yapılmadan çimlendirilen kabuklu ve kabuksuz tohumlarında sırasıyla % 45 ve % 57 olan çimlenme oranları 10000 ppm thioure uygulaması ile % 36 ve % 16' lık artışlar göstermiştir. Thioure uygulamasının kabuklu tohumlardaki olumlu etkisinin daha yüksek olması, thiourenin tohum kabuğunun engelleyici etkisini azaltma özelliği ile ilişkilendirilebilir. Nitekim yapılan araştırmalarda thiourenin sert tohum kabuğunun engelleyici etkisini azalttığı, gerekli olan katlama süresini kısaltarak dormansiyi kırıcı yönde etkilerde bulunduğu görüşleri değişik türler için ortaya konulmuştur (Hartmann vd., 1990; Agrawal ve Dadlani, 1995). 'Lovell' şeftali çeşidine hiç katlama uygulaması yapılmaksızın thioure uygulanmış ve bu uygulama ile sert kabuğun çimlenmedeki engelleyici etkisinin ortadan kalktığı görülmüştür (Garrard ve Biggs, 2001).

Tohum dormansisi, yetersiz embriyo gelişimi ve/veya kimyasal engelleyicilerin mevcudiyetinden kaynaklanabilir (Karam ve Al-Salem, 2001). Bununla birlikte tohumdaki fizyolojik dinlenme inhibitörler (özellikle ABA) ile büyüme düzenleyiciler (özellikle giberellinler) arasındaki oranla yakından ilgilidir (Hartmann vd., 1997). Soğukta nemli katlama aynı zamanda bünyesel GA sentezini de stümüle etmektedir (Powell, 1987). Yamaguchi vd. (1975), şeftali tohumlarından GA₅, GA₃₂ ve GA₃₂ acetonide izole etmişler ve katlama süresi boyunca tohumlarda GA içeriğinin arttığını kaydetmişlerdir. Üstelik dışsal GA uygulamalarının bünyedeki inhibitörlerin etkilerinin üstesinden geldiği görüşüde mevcuttur (Giba vd., 1993). Mehanna vd. (1985), dinlenmede olan tohumlarda içsel GA oranının yüksek, ABA oranının ise düşük olduğunu bildirmektedir. Bünyedeki GA, enzim aktivitesini artırırken ABA aktivitesini yavaşlatmaktadır. Bu çalışmada da kuş kirazı tohumlarında dormansiyi ortadan kaldırmak amacı ile dışsal GA₃ uygulamaları kontrole göre çimlenme oranını artırmıştır (Şekil 4.2.2.3.1, Şekil 4.2.2.3.2). Nitekim kabuklu ve kabuksuz tohumlarda 120 gün + 500 ppm GA₃ uygulaması sırasıyla % 61

ve % 80 çimlenme başarısı göstermiştir (Çizelge 4.2.3.1, Çizelge 4.2.3.2). Bizim bulgularımıza paralel olarak Gerçekçioğlu ve Çekiç (1999) ve Carrera vd.(1988) mahlep tohumlarında da en iyi sonucun katlama + GA₃ uygulamalarından elde edildiğini belirlemişlerdir.

Dormansiyi kırmak amacıyla kullanılan kimyasal maddelerden biride KNO₃' tür. Bu çalışmada katlama sonrası KNO₃ uygulanan kabuklu ve kabuksuz tohumlarda çimlenmenin kontrole göre arttığı görülmüştür. Kabuklu tohumlarda 120 gün katlama + 7500 ppm KNO₃ uygulamasında % 65 oranında çimlenme elde edilmiştir. Diğer kimyasal uygulamalar dikkate alındığında kabuklu tohumlardaki en iyi çimlenme oranının bu uygulama olduğu görülmüştür (4.2.3.1). Kabuksuz tohumlarda ise en yüksek çimlenme 120 gün katlama + 10000 ppm KNO₃ uygulamasında % 74 olarak elde edilmiştir. Çimlenme oranlarındaki bu artışlar kontrole göre oldukça önemli düzeydedir. Agrawal ve Dadlani (1995), tohum dormansisinin ortadan kaldırılması amacıyla KNO₃ uygulamalarını önermektedir. Stidham vd. 1980 bazı ağaççık türlerinde KNO₃ uygulamalarının tohumda dormansiyi kırdığı düşüncesini açığa çıkarmaktadır.

Araştırma sonuçları toplu olarak değerlendirildiğinde, katlama uygulamalarının, sert tohum kabuğunun uzaklaştırılmasının ve katlama + kimyasal madde uygulamalarının kuş kirazı tohumlarında çimlenmeyi olumlu yönde etkiledikleri görülmektedir. Arazi koşullarında ve uygulamasız (kontrol) tohumlarda başarılı sonuçlar alınmaması, kuş kirazı çöğür anacı çoğaltmak için tohumların mutlaka bir uygulamaya tabi tutulması gerektiği sonucunu ortaya çıkarmaktadır. Katlama uygulaması kontrole göre çimlenmeyi artırmış olmakla beraber, en iyi sonuçlar katlama + kimyasal uygulamalarından elde edilmiştir. En yüksek çimlenme oranları, 120 gün katlama + 10000 ppm thioure uygulamasıyla % 60.89, 120 gün katlama + 500 ppm GA₃ uygulamasıyla % 60.85, 120 gün katlama + 7500 ppm KNO₃ uygulamasıyla % 64.54 olarak bulunmuştur. Elde edilen sonuçlar her ne kadar birbirine çok yakınsa da KNO₃ uygulamasından alınan çimlenme oranı en yüksek olduğu için mazzard tohumlarında dormansiyi kırmak ve çimlenme oranını artırmak için katlama + 7500 ppm KNO₃ uygulaması tavsiye edilebilir.

Araştırma bulgularının pratik fidancılığa uyarlanması ile pratiğe ve bundan sonraki yapılacak çalışmalara ışık tutması bakımından da bilime katkıda bulunacağı kanısındayız.



6. KAYNAKLAR

- Agrawal, P.K., Dadlani, M., 1995. Techniques in seed science and technology. second edition. South Asian publishers limited, India.
- Ağaoğlu, Y.S., Ayfer, M., Köksal, İ., Abak, K., Kaynak, L., Fidan, Y., Çelik, M., Çelik, H., Gülşen, Y., 1995. Bahçe Bitkileri, Ankara Üniv., Ziraat Fakültesi yayınları, 1009, Ankara.
- Anonim, 2001. DİE, Tarımsal Yapı (Üretim, Fiyat, Değer).
- Anonymous, 2004. Food and Agriculture Organization of The United Nations (FAO).
(<http://www.fao.org.tr>)
- Ak, B.E., Özgüven, A.İ., Nikpeyma, Y., 1995. The effects of GA₃ applications on Pistachio Nut seed germination and seedling growth. Acta Horticulturae, 419, 115-120.
- Bewley, J.D., Black, M., 1994. Seeds. physiology of development and germination. 2nd edition, Plenum pres, New York.
- Carrera, C., Reginato, M., Alomso, S.E., 1988. Seed dormancy and germinations in *P. mahaheb* L. Seed Abstract, 011-0122.
- Chaporro, J.X., Moore, G.A., Sherman, W.B., 1989. Effect of BA on germination of nonstratified peach seed. Acta Horticulturae. 254, 313-318.
- 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, 015-22315.
- Çekiç, Ç., 1996. Mahlep (*Prunus Mahaleb* L.) tohumlarının çimlenmesi üzerine Bazı uygulamaların etkileri (Yüksek Lisans Tezi). GaziOsmanPaşa Üniv. Fen Bilimleri Enst. Tokat.
- Çelik, M., Sakin, M. 1991. Ülkemizde meyve fidanı üretiminin bugünkü durumu. Türkiye I. Fidancılık Sempozyumu, 169-180 Ankara.
- Demircan, V., Hatırlı S.A., 2003. Dünya' da ve Türkiye' de kiraz üretimi ve dış ticaretinin gelişimi. S.D.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü dergisi, 7.1 27-34.
- Deol, I.S., Chopra, H.R., Grewal, S.S., 1993. Studies on seed germination and seedling growth of Sharbati Peach (*Prunus persica* Batsch.). Punjab Horticultural Journal, 33, 58-62.

- Dilmaçunal, T., 2002. 0900 Ziraat benzeri bazı kiraz çeşitlerinin dölleme biyolojileri üzerinde bir araştırma (Yüksek Lisans Tezi). S.D.Ü. Fen Bilimleri Ens. Isparta.
- Ercişli, S., Güteryüz, M., Gülcan, M., Aksoy U., 1995. The relationship between stratification periods and some characteristics of rootstock in apricot cultivars. *Acta Horticulturae*, 384, 477-482.
- Eriş, B., Barut, E., 2000. Ilıman iklim meyveleri-1. Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Ders Kitabı, No: 6. Bursa.
- Finch-Savage, W.E., 1998. Farm woodland tree seed. Horticulture Research International, Wellesbourne, Warwick CV35 9EF,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 Sci. & Technol.*, 30, 483-497.
- Garrard, L.A., Biggs, R.H., 2001. A study of thioamide-induced germination of seeds of *Prunus persica*. Florida Agricultural Experiment Stations Journal, Abstract, Series NO: 2120.
- Gerçekçioğlu, R., Çekiç, Ç., 1999. Mahlep (*Prunus mahaleb* L.) tohumlarının çimlenmesi üzerine bazı uygulamaların etkileri. *Tr. J. Of Agriculture and Forestry*, 23, 145-,150.
- Giba, Z., Grubišić, D., Konjević, R., 1993. The effect of white light, growth regulators and temperature on the germination of blueberry (*Vaccinium myrtillus* L.) seeds. *Seed Sci.& Technol.*, 21, 521-529.
- Gülcan, R., 1991. Meyve ağaçlarında anaç ıslahı. Türkiye I. Fidancılık Sempozyumu, 185-193. Ankara.
- Güteryüz, M., 1982. Bahçe ziraatında büyütücü ve engelleyici maddelerin kullanılması ve önemi. Atatürk Üniv. Basımevi, 103 s., Erzurum
- Güteryüz, M., 1991. Ülkemizde meyve fidancılığında anaç sorunu ve dünyada anaç ıslahı ile ilgili çalışmalar. Türkiye I. Fidancılık Sempozyumu, 273-285, Ankara.
- Güteryüz, M., Ercişli S., 1995. Katlama ve GA₃ uygulamalarının kayısı tohumlarının çimlenmesi üzerine etkisi. Türkiye II. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi. Cilt I. Meyve, 174-178. Ankara.
- Hartmann, H.T., Kester, D.E., Davies, F.T., 1990. Plant propagation principles and practices. 5th. Ed., PrenticeHall, p. 647.

Hartmann, H.T., Kester, D.E., Davies, Jr.F., Geneve, R.L., 1997. Plant Propagation Principles and Practies. Sixth Edition, Prentice Hall, New Jersey.

International Seed Testing Association (ISTA), 1993. International rules for seed testing. Seed Science and Technology , 21, 160-186.

Jensen, M., Eriksen, E.N., 2001. Development of primary dormancy in seeds of *Prunus avium* during maturation. Seed Sci & Technol., 29, 307-320.

Ji, J.P., Wang, Y.L., 1989. Effect of stratification on hormones and its relationship with dormansi in seed of peach. Plant Growth Regulator, Abst. 015 - 02253.

Karam, N.S., Al-Salem, M.M., 2001. Breaking dormancy in *Arbutus andrachne* L. seeds by stratification and Gibberellic acid. Seed Sci. & Technol., 29, 51-56.

Kaşka, N., 1970. Zerdali ve Kütahya vişnesi çekirdeklerinde ABA miktarları ve katlama süresince bu miktarlarda ortaya çıkan değişiklikler üzerinde çalışmalar. A.Ü.Z.F. yayınları, 431, Ankara.

Kaşka, N., Yılmaz, M., 1974. Bahçe Bitkileri Yetiştirme Tekniği. Ç.Ü. Ziraat Fak. Yayınları 79, Ders Kitabı 2. (Hartmann, H.T., Kester, D.E., Kester. Tercüme) Adana.

Khattak, M.S., Khan., J.K, Khattak, S., 1991. Stratification studies on the germination of peach stones (*Prunus persica* Linn.). Sarhad Journal of Agriculture, 7-2, 57-62.

Koyuncu, F., Yıldız, K., Tekintaş, E., 1999. Cevizde (*J. Regia* L.) tohum ağırlığının çimlenme ve çöğür gelişimi üzerine etkisi. Türkiye III. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi. 653-657, Ankara.

Koyuncu, F. ve Çelik M., 2004. Katlama ve tohum kabuğunun ‘Nemaguard’ şeftalisinde tohum çimlenmesi ve çöğür gelişimi üzerine etkileri. S.D.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi, Basım aşamasında.

Küden, A., Kaşka, N. 1990. Subtropik iklim koşullarında bazı ılıman iklim meyve türlerinde anaç ve fidanlarının yetiştirilme olanakları üzerine araştırmalar I. Generatif ve Vegetatif Anaçların Yetiştirilmesi. Doğa Türk Tarım ve Ormancılık Dergisi, 14 (2): 127-30.

Malcolm, P.J., Holford, P., McGlasson, Newman, S., 2003. Temperature and seed weight affect the germination on peach rootstock seeds and growth of rootstock seedlings. Scientia Horticulturae, 98, 247-256.

- Martinez-Gomez, P., Dicenta, F., 1999. Evaluation of resistance to sharka in the apricot breeding program in CEBAS-CSIC in Murcia (Spain). *Acta Hort.* 484, 731-737.
- Martinez-Gomez, P., Dicenta, F., 2001. Mechanisms of dormancy in seeds of peach (*Prunus persica* (L.) Batsch) cv. GF 305. *Scientia Horticulturae*, 91, 51-58.
- Mehanna, T.H., George, C.M., Nishijima C., 1985. Effects of temperature, chemical treatments and endogenous hormone content on peach seed germination and subsequent seedling growth. *Scientia Horticulturae*, 27, 63-73.
- Mehanna, T.H., Martin, G.C., 1985. Effect of seed coat on peach seed germination. *Scientia Horticulturae*, 25, 247-254.
- Nowag, A., Spethmann, W., 1998. Secondary dormancy in wild cherry / Sekundare keimhemmung bei vogelkirsche. *AFZ/Der Wald, Allgemeine Forst Zeitschrift fur Waldwirtschaft und Umweltvorsorge*, 53 (18), p.931-932.
- Öz, F., 1988. Kiraz-Vişne. T.A.V. Yayınları. No: 16 Yalova.
- Özbek, S., 1978. Özel meyvecilik. Ç.Ü. Ziraat Fak. yayınları, No: 28 Adana.
- Özbek, S., 1996. Özel meyvecilik. Ç.Ü. Ziraat Fak. Yayınları, No: 31 Ankara.
- 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., 2003. Ilıman iklim meyve türleri. Sert çekirdekli meyveler Cilt-I. Ege Üniversitesi Zir. Fak. yayınları No: 553 İzmir.
- Özgüven, A.İ., Nikpeyma, Y., Ak, B.E., 1995. The effects of GA₃ on the contents of ABA of Pistachio Seeds during Stratifications. *Acta Horticulturae*, 419, 109-114.
- Özvardar, S., Özçağırın, R., 1991. Değişik katlama sıcaklıklarının ve katlama öncesi işlemlerin erik tohumlarının çimlenmelerine etkileri. T.C. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı, Türkiye 1. Fidancılık Sempozyumu, 319-324.
- Öztunç, Y., 1986. Kiraz, vişne, idris ve erik tohumlarının çimlenmeleri üzerine değişik katlama sürelerinin etkileri (Yüksek Lisans Tezi). Ege Üniv. Ziraat Fak. Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, Bornova, İzmir.

- Pırlak, L. 1997. Bazı uygulamaların kızılcık (*Cornus mas* L.) tohumlarının çimlenme üzerine etkileri. Atatürk Üniversitesi Ziraat. Fakültesi Dergisi 28 (2), 212-221, Erzurum.
- Pillay, D.T.N., 1962. A study of relationship of growth substances to rest period and germination of mazzard cherry seeds. Abst. Bibl. Of Fruit Breeding and Genetics to 1965. Prunus CAB. Tech. Comm., No: 31.
- Powell, L.E., 1987. Hormonal aspects of bud and seed sormancy in temperate-zone woody plants. HortScience, 22, 845-850.
- Rouskas, D., Hugard, J., Jonard, R., Villemu, P., 1980. Contribution à l' étude de la germination des graines de pêche (*Prunus persica* Batsch) cultivar INRA-GF305. CR Acad. Sci., Paris 297, 861-864.
- Sağsöz, S., 2000. Tohumluk Bilimi. Atatürk Üniversitesi Yayınları No: 677, Ziraat Fakültesi Yayınları No: 302, Ders Kitapları Serisi No: 54. Atatürk Üniversitesi Ziraat fakültesi Ofset Tesisi, Erzurum.
- Selim, H.H., Omaima, AK, Wafaa, AE., Tahany, YH., 1998. Physiological studies on propagation of Nemaguard peach seeds. Arab Universities Journal of Agricultural Sciences. 6: 1, 249-266; 18 ref. Fac. Of Agric., Cairo Univ., Giza, Egypt.
- Stidham, N.D., Ahring, R.M., Powell, J., Claypool, P.L., 1980. Chemical scarification moist prechilling and thioure effects on germination at 18 shrub species. Journal of Range Management 33(2), 115-118.
- Siyapan Anont, V., 1990. Breaking dormancy of native peach seeds. Acta Horticulturae, 279, 481-485.
- Connor K. F., Sowa, S., 2002. Recalcitrant behavior of temperate forest tree seeds: storage, biochemistry, and physiology. proceedings of the eleventh biennial southern silvicultural research conference. Gen. Tech. Rep. SRS-48. Asheville, NC: U.S. Department of Agriculture, Forest Servise, Southern Research Station, 622 p. 47-50.
- Suszka, B., Michalska, S., 1987. Adaption of Mazzard cherry (*Prunus avium* L.) seed to temperature alternations. Seed Problems: Proceedings of the International Symposium on Seed Problems under stressful Conditions. 3-8 June, IUFRO-Project Group P 2.04.00, Vienna, Austria, pp 138-153.
- Suszka, B. 1990. Seeds of *Prunus avium*—A unique model for research and practice. Spiring Og Frøplantevalitet Hos Lignoser. Seminar nr. 180, NJF, Utredning/Raport nr. 62, 17-36.
- Şanlı, V., 2001. Uluborlu ilçesinde yetiştirilen bazı kiraz çeşitlerinin pomolojik ve fenolojik özellikleri (Yüksek Lisans Tezi). S.D.Ü. Fen Bilimleri Ens., Isparta.

- Şehirali, S., 1997. Tohumluk ve teknolojisi. Trakya Üniv. Tekirdağ Ziraat Fak. Tarla bit. Böl. Fakülteler matbaası, İstanbul.
- Sharma, H.C., Singh, R.N., 1980. Effect of stratification temperature and duration on the level of endogenous inhibitor and relationship with dormancy in seeds of subtropical peach (*Prunus persica* stock) cv. Sharbati” Indian J. Plant Physiol. **23**, 26-32.
- Tripathi, P.C., Arora, R.L., 1994. Seed germination studies in subtropical plum cultivars. Annals of Agricultural Research, 15: 4, 458-461.
- Türk, R., 2002. Kiraz ve yetiştiriciliği. Dönüş Şirketler Grubu, Çalıköy, Bursa.
- Ülger, M., 1988. Salihli Kirazı' nın (*Prunus avium* cv. Salihli) pomolojik özellikleri ve dölleyicilerinin tespiti üzerinde bir araştırma (Yüksek Lisans Tezi). E.Ü. Fen Bilimleri Ens. Bornova, İzmir.
- Vankus, V., 1997. The tetrazolium estimated viability test for seeds of native plants. In: Landis, T.D., Thompson, J.R., tech. Coords. National proceedings, forest and conservation nursery associations. Gen. Tech. Rep. PNW-GTR-419, 57-62.
- Westwood, M.N., 1995. Temperate-zone pomology, Physiology and Culture. Third Edition, Timber pres, 523 p., Oregon.
- Yamaguchi, I., Yokota, I., Murofushi, N., Takahashi, N., Ogawa, Y., 1975. Isolation of gibberellins GA₅, GA₃₂, GA₃₂ acetonide and (+) abscisic acid from *Prunus persica*. Agric. Biol. Chem., 39: 2399-2403.

ÖZGEÇMİŞ

Adı Soyadı : Melike ÇETİNBAŞ

Doğum Yeri : Isparta

Doğum Yılı: :1979

Medeni Hali: : Evli

Eğitim ve Akademik Durumu:

Lise : 1993 – 1997 Isparta Kız Anadolu Öğretmen Lisesi

Lisans : 1997- 2001 S.D.Ü. Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü

Yabancı Dil: İngilizce