

**BAZI *SORBUS* L. (ÜVEZ) TÜRLERİ TOHUMLARININ ÇİMLENME
VE FİDECİK GELİŞİMİ ÜZERİNE HORMONAL İŞLEMİN ETKİSİ**

Mecit KOÇAK

**YÜKSEK LİSANS TEZİ
ORMAN MÜHENDİSLİĞİ**

**GAZİ ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**EYLÜL 2006
ANKARA**

Mecit KOÇAK tarafından hazırlanan “BAZI *SORBUS* L. (ÜVEZ) TÜRLERİ TOHUMLARININ ÇİMLENME VE FİDECİK GELİŞİMİ ÜZERİNE HORMONAL İŞLEMİN ETKİSİ” adlı bu tezin, Yüksek Lisans Tezi olarak uygun olduğunu onaylarım.

Yrd. Doç. Dr. Sezgin AYAN
Tez Yöneticisi

Bu çalışma, jürimiz tarafından Oy Birliği ile Orman Mühendisliği Anabilim Dalında Yüksek Lisans Tezi olarak kabul edilmiştir.

Başkan : Prof. Dr. Hasan VURDU

Üye : Doç Dr. Erol KIRDAR

Üye : Yrd. Doç. Dr. Sezgin AYAN

Tarih : 18.09.2006

Bu tez, Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü tez yazım kurallarına uygundur.

TEZ BİLDİRİMİ

Tez içindeki bütün bilgilerin etik davranış ve akademik kurallar çerçevesinde elde edilerek sunulduğunu, ayrıca tez yazım kurallarına uygun olarak hazırlanan bu çalışmada orijinal olmayan her türlü kaynağa eksiksiz atıf yapıldığını bildiririm.

Mecit KOÇAK

**BAZI SORBUS L. (ÜVEZ) TÜRLERİ TOHUMLARININ ÇİMLENME VE
FİDECİK GELİŞİMİ ÜZERİNE HORMONAL İŞLEMİN ETKİSİ**

(Yüksek Lisans Tezi)

Mecit KOÇAK

**GAZİ ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

Eylül 2006

ÖZET

Bu çalışmada, *Sorbus domestica* L., *S. torminalis* (L) Crantz ve *S. aucuparia* L. tohumlarının çimlenme ve fidecik gelişimi üzerine fitohormonların etkisi ortaya konmak amacıyla açık alan koşulları ve iklim dolabında denemeler yürütülmüştür. Açık alan koşullarında; 150 gün soğuk katlamaya (SIÖİ) alınan tohumlarda; 12 saat süreyle GA₃ (0, 250, 500 750 ppm), IBA (0, 50, 150, 300 ppm), BA (0, 25, 100, 200 ppm) konsantrasyonları uygulanmıştır.

150 gün SIÖİ'de, *S. domestica* L. tohumlarının radikulası çıkanları; 2 ve 4 saat süreyle GA₃'ün 0, 250, 500 ve 750 ppm'lik konsantrasyonları ile muamele edilerek ekilmiştir.

İklim dolabında; SIÖİ alınan (150 gün) *S. domestica* tohumları 0, 250, 500, 750 ppm GA₃ ve SIÖİ uygulanmayan, *S. domestica* tohumlarında 0, 750, 1500 ve 3000 ppm GA₃ konsantrasyonlarında 12 saat bekletilerek 16 saat 15,000 lüks ışık, 8 saat karanlık, 20 +/-2 °C sabit sıcaklık ve %70 bağıl nemde ekilmiştir.

Hormonal ön işlemin etkisini belirlemek için çimlenme yüzdesi, fidecik boyu, hipokotil boyu, yaprak sayısı, yaprak eni ve yaprak boyu parametreleri ölçülerek değerlendirilmiştir. Çimlenme yüzdesi; Gölköy Orman Fidanlığında yapılan ekim denemelerinde *S. domestica*'da %1-2 oranında çimlenme elde

edilmiştir. Diğer türlerde ise hiç çimlenme elde edilememiştir. 150 gün (5 Ay) katlamada kalan tohumlar, katlama koşullarından çıkarılma aşamasında *S. domestica*'da: % 30-35, *S. torminalis* ve *S. aucuparia*'da: %3–4 oranında çimlenme gerçekleştirdiği gözlemlenmiştir.

İklim dolabında, en yüksek çimlenme yüzdesi *S. domestica*'da 3000 ppm GA₃ uygulamasında % 29 ve 750 ppm de % 9 ve kontrolde ise çimlenme elde edilememiştir. SIÖİ tabi tutulan tohumlarda ise en yüksek çimlenme: 150 gün SIÖİ'e tabi tutulan *S. domestica*'da 750 ve 500 ppm dozlarında %8, kontrolde ise % 5,3 elde edilmiştir.

GA₃ (0, 250 ,500 ve 750 ppm) uygulanan radikulları çıkmış *S. domestica* tohumlarında; En yüksek fidecik boyu 750 ppm'de 60,66 mm. ve en düşük fidecik boyu ise kontrolde elde edilmiştir. Hipokotil boyu kontrole (8,8 mm) göre diğer uygulamalarda iki kat (16,8-18,9 mm.) daha fazla gelişmiştir. Dozun yaprak boyuna da olumlu tesiri olurken yaprak eni ve yaprak sayısına etkisi olmamıştır. Bu sonuçlara göre; Sorbus türlerinde fitohormonların çimlenme ve fidecik gelişimi üzerine etkisi olduğu ifade edilebilir.

Bilim Kodu : 501.5.029
Anahtar Kelimeler : Sorbus, Çimlenme, Fidecik, Önişlem, Fitohormon
Sayfa Adedi : 65
Tez Yöneticisi : Yrd. Doç. Dr. Sezgin AYAN

**EFFECTS OF THE HORMONAL APPLICATION ON SEED
GERMINATION AND SEEDLING GROWTH OF THE SOME SORBUS L.
(MOUNTAIN ASH) SPECIES
(M. Sc. Thesis)**

Mecit KOÇAK

**GAZI UNIVERSITY
INSTITUTE OF SCIENCE AND TECHNOLOGY
September 2006**

ABSTRACT

In this study the effects of the phytohormones on seed germination and seedling growth of *Sorbus domestica* L., *S. torminalis* (L) Crantz and *S. aucuparia* L. were investigated in open area condition and climate chamber. In open area condition, the seeds stratified for 150 days and prechilled for 12 hours by using 0, 250, 500, 750 ppm of GA3 and 0, 50, 150, 300 ppm of IBA, were sowed at Gölköy Forest Nursery.

After the 150 days' stratification, the radicle emerged seeds were pretreated by using 0, 250, 500, 750 ppm of GA3 for 1-4 hours and sowed to the experiment site of Kastamonu Forestry Faculty.

In the climate chamber, 0, 250, 500, 750 ppm doses of GA3 were applied to the 150 days' stratified seeds of *S.domestica*. At he same time, 0, 750, 1500, 3000 doses of GA3 were applied to the non-stratified seeds of *S. domestica*. All the seeds were kepted in above concentrations by 12 hours and sowed in the chamber (15000 lux of light for 16 hours and darkness by 8 hours, 20 $\pm$ 2 $^{\circ}$ C temperature, 70% of humidity).

For determining, the phytohormone effects, germination percentage, seedling height, hypocotyl length parameters were measured.

In the sowing experiments at Gök y Forest Nursery, the germination percentage was only obtained for *S. domestica* at the rate of 1-2%. No germination was obtained for the other species. In the seeds stratified for 150 days, 30-35 % of germination percentage for *S. torminalis* and 3-4 % of germination percentage for *S. aucuparia* were observed at the end of the stratification stage.

In the climate chamber, the highest (29%) germination percentage was obtained for the application of 3000 ppm GA3 on the non-pretreated seeds of *S. domestica*. On the same seeds, 9 % and 1,3% of germination were obtained for 750 ppm and 1500 ppm GA3 application, respectively. Also, no germination was obtained in the control seeds. In the 150 day's pre-treated seeds, the highest germination percentage was obtained in the application of 750 and 500 ppm as 8%. Also, 5,3% of germination was obtained in control.

In the *S. domestica* seeds, of which radicle emerged and applied GA3 at 0, 250, 500, 750 ppm doses, the highest seedling height was obtained for 750 ppm as 60,66 mm. Also, the lowest seedling height was obtained for control. Hypocotyl length was obtained as big as 2 times (16,8-18,9 mm) than the control (8,8 mm) in phytohormone application.

Science code : 501. 5.029

Key Words : Sorbus, Germination, Seedling, Pre-treatment, Phytohormone

Page Number : 65

Thesis advisor : Assist. Prof. Dr. Sezgin AYAN

TEŞEKKÜR

Çalışmalarım boyunca her türlü yardım ve katkılarıyla beni yönlendiren Hocam Yrd. Doç. Dr. Sezgin AYAN' a, her türlü desteğinden dolayı, Hocam Yrd. Doç. Dr. Ahmet SIVACIOĞLU' na, tür teşhisinde yardımlarını esirgemeyen Yrd. Doç. Dr. Kerim GÜNEY' e, tohumları toplamada yardımcı olan Vezirköprü İşletme Şefi Dr. Mehmet ÖZDEMİR' e, lisans ve yüksek lisans boyunca ilgilerini esirgemeyen başta Fakültemizin Dekanı Pof. Dr. Hasan VURDU ve öğretim üyelerine, ekim parselinin hazırlanmasında yardımcı olan Kastamonu Orman Fidanlık Mühendisi Özlem AYAN' a, tavsiye ve katkılarından dolayı Doç. Dr Erol KIRDAR' a teşekkürlerimi arz ederim.

İÇİNDEKİLER

	Sayfa
ÖZET.....	iv
BSTRACT.....	vi
TEŞEKKÜR.....	viii
İÇİNDEKİLER.....	ix
ÇİZELGELERİN LİSTESİ.....	xi
ŞEKİLLERİN LİSTESİ.....	xiii
RESİMLERİN LİSTESİ.....	xiv
SİMGELER VE KISALTMALAR.....	xv
1. GİRİŞ.....	1
2. LİTERATÜR ÖZETİ.....	4
2.1. Araştırmada tohumları kullanılan üvez türlerinin (<i>Sorbus</i> L.) tanıtımı.....	4
2.1.1. Üvezlerin sistematikteki yeri ve genel özellikleri.....	4
2.1.2. <i>Sorbus aucuparia</i> L.'nin tanıtımı (Kuş Üvezi, Adi Üvez, Ayıt).....	5
2.1.3. <i>Sorbus torminalis</i> (L) Crantz'ın (Dağ Üvezi, Akçaağaç Yapraklı Üvez, Kuş Üvezi, Yabani Üvez) tanıtımı.....	12
2.1.4. <i>Sorbus domestica</i> L.'nin (Evcil Üvez) tanıtımı.....	15
2.2. Fitohormonların tanıtımı.....	18
2.2.1. Büyüme düzenleyicilerin (Fitohormonların) gruplandırılması ve genel özellikleri.....	18
2.2.2. Oksinler.....	18
2.2.3. Gibberellinler.....	19
2.2.4. Sitokininler.....	19
2.3. Tohumların elde edilmesi, muhafaza ve katlamaya alınması.....	20

Sayfa

2.4. Çimlenme engeli ve içsel hormon etkileşimi.....	22
2.5. Hormonal ön işlem.....	25
3. MATERYAL VE YÖNTEM.....	32
3.1. Materyal.....	32
3.1.1. Araştırma alanı.....	32
3.1.2. Katlama ve ekim materyali.....	34
3.2. Yöntem.....	34
3.2.1. Türlerin tespiti.....	34
3.2.2. Tohumların toplanması ve temizlenmesi.....	34
3.2.3. Bin tane ağırlığının hesaplanması.....	36
3.2.4. Tohumların toplanması ve katlamaya alınması.....	36
3.2.5. Tohumların katlamadan çıkarılması ve ekimi.....	37
3.2.6. Ekim öncesi ön işlem.....	38
3.2.7. Ekim sonrası bakım ve sulama	41
3.2.8. Fideliklerin morfolojik özelliklerinin tespiti.....	41
3.2.9. Verilerin değerlendirilmesi.....	42
4. BULGULAR VE TARTIŞMA.....	43
4.1. Bin tane ağırlığı.....	43
4.2. Çimlenme yüzdesi (Ç.Y.).....	44
4.2.1. Soğuk ıslak ön işleme (SIÖİ) tabi tutularak açık alan koşullarında ekilen tohumlarda çimlenme.....	46
4.2.2. İklim dolabında elde edilen çimlenme yüzdesi.....	49
4.3. Fidelik morfolojik parametrelerinin incelenmesi.....	50

	Sayfa
4.3.1. Fidecik boyu.....	52
4.3.2. Hipokotil boyu.....	54
4.3.3. Yaprak sayısı.....	54
4.3.4. Yaprak boyu.....	55
4.3.5. Yaprak genişliği.....	56
5. SONUÇ VE ÖNERİLER.....	57
KAYNAKLAR.....	59
ÖZGEÇMİŞ.....	65

ÇİZELGELERİN LİSTESİ

Çizelge	Sayfa
Çizelge 2.1. Belçika’da toplanan <i>S. aucuparia</i> tohumlarının çeşitli işlemlerden sonraki çimlenme özelliği.....	7
Çizelge 2.2. Kuzey Finlandiya’nın Ovu lokalitesinden toplanan <i>S. aucuparia</i> meyveleri için analitik veriler (Kuru maddenin %).....	10
Çizelge 2.3. <i>Sorbus domestica</i> , <i>S. torminalis</i> ve <i>S. aucuparia</i> ’nın çiçek ve meyve verim ve döküm zamanları.....	17
Çizelge 3.1. Gölköy Orman Fidanlığı’nın genel tanıtımı.....	32
Çizelge 3.2. 1960–2005 Yıllarına ait genel iklim değerleri ortalaması.....	33
Çizelge 3.3. 2005–2006 Yılları katlama süresince elde edilen meteorolojik veriler.....	37
Çizelge 3.4. 150 Gün SİÖİ’ e tabi tutulan tohumlara uygulanan Hormonal ön işlemler.....	38
Çizelge 3.5. Radikulları çıkan tohumlara uygulanan ön işlem.....	40
Çizelge 3.6. İklim dolabında çimlendirme çalışmasında uygulanan ön işlem.....	40
Çizelge 4.1. <i>Sorbus</i> türlerine ait tohum 1000 tane ağırlıkları	43
Çizelge 4.2. Mart ayı günlük ortalama sıcaklık verileri.....	45
Çizelge 4.3. <i>Sorbus domestica</i> L. fideciklerinin morfolojik parametrelerinin ortalama değerleri.....	51
Çizelge 4.4. <i>Sorbus domestica</i> L. fideciklerinin hormonal işleme göre fidecik boyu (mm) varyans analizi sonuçları.....	53
Çizelge 4.5. Hormonal işlemin fidecik boyu (mm) parametresine göre karşılaştırılması.....	53
Çizelge 4.6. <i>Sorbus domestica</i> L. fideciklerinin hormonal işleme göre hipokotil boyu (mm) varyans analizi sonuçları.....	54
Çizelge 4.7. Hipokotil boyuna (mm) göre hormonal işlemin karşılaştırılması.....	54

Çizelge	Sayfa
Çizelge 4.8. <i>Sorbus domestica</i> L. fideciklerinin hormonal işleme göre yaprak sayısı varyans analizi sonuçları.....	55
Çizelge 4.9. <i>Sorbus domestica</i> L. fideciklerinin hormonal işleme göre yaprak boyu (mm) varyans analizi sonuçları.....	55
Çizelge 4.10. Yaprak boyuna (mm) göre hormonal işlemin karşılaştırılması.....	55
Çizelge 4.11. <i>Sorbus domestica</i> L. fideciklerinin hormonal işleme göre yaprak genişliği (mm) varyans analizi sonuçları.....	56

ŞEKİLLERİN LİSTESİ

Şekil	Sayfa
Şekil 2.1. Erik tohumlarında katlama süresince ABA ve GA miktarının değişimi.....	25
Şekil 4.2. <i>S. aucuparia</i> 'da çimlenme aşamaları.....	50

RESİMLERİN LİSTESİ

Resim	Sayfa
Resim 2.1. <i>S. aucuparia</i> 'nın habitusu, taze sürgün, yaşlı gövde, meyve , yaprak ve çiçek görünümü.....	9
Resim 2.2. <i>S. torminalis</i> genç gövde, yaprak, taze sürgün, çiçek ve meyve.....	14
Resim 2.3. a) Taze sürgün ve yaprak, b) Çiçek c) Yaşlı gövde ve kabuk, d) Meyve.....	17
Resim 4.1. Sırasıyla <i>S. domestica</i> , <i>S. torminalis</i> ve <i>S. aucuparia</i> tohumları.....	43
Resim 4.2. Henüz toprak yüzeyine çıkmış <i>S. domestica</i> L. Fideciği.....	50
Resim 4.3. Ekimden 45 gün sonraki <i>S. domestica</i> fidecikleri.....	51

SİMGELER VE KISALTMALAR

Bu çalışmada kullanılmış bazı simgeler ve kısaltmalar, açıklamaları ile birlikte aşağıda sunulmuştur.

Simgeler	Açıklama
Ç.Y.	Çimlenme yüzdesi
Hko	Hata kareler ortalaması
HY	Hasat yılı
F.B.	Fidan boyu
M	Metre
mm	Milimetre
S	Standart sapma
Kısaltmalar	Açıklama
Ark.	Arkadaşları
Dk.	Dakika
Ort.	Ortalama
SIÖİ	Soğuk ıslak ön işlem
Üniv.	Üniversite
Varyns.	Varyans

1. GİRİŞ

Türkiye'nin 1996 yılında imzaladığı CITES sözleşmesine göre taraf ülkeler yabani hayvan ve bitkilerinin çok çeşitli ve güzel biçimleriyle yeryüzünün doğal sistemlerinin yeri doldurulamaz bir parçası olduğunu ve gerek mevcut gerekse gelecek kuşaklar için korunmasının zorunlu olduğunu kabul etmiştir. RIO sözleşmesine göre de biyolojik çeşitliliğin korunması ve sürdürülebilirliği hedeflenmiştir [Yiğit ve ark., 2002].

Sadece bulunduğumuz zaman göz önünde bulundurularak ekonomik değere sahip türlerin üretimi ve araştırmaların da yalnız bu türler üzerinde yoğunlaşması diğer türleri korumak anlamına gelmeyecektir. Dünya, biyoçeşitliliğin korunması yönünde ilerlemektedir. Günümüzde kıymetsiz gibi görülen bir türün kıymeti zamanla anlaşılmaktadır. Bunun için ekonomik değeri yüksek olan asli türlerimizi üretmenin yanında tali türlerimizde üretilmeli, bu türlerimize de hayat hakkı tanınmalıdır. Bu türlerin üretilmesi için de üretimi üzerine araştırmalar yapılmalıdır.

Bu türler içerisinde üvez türleri birçok farklı kullanım alanı ve özelliği ile önemli bir yer tutmaktadır. Üvez türlerinin odunu yapacak olarak çok değerli olması nedeniyle yoğun insan baskısı altındadır. Üvez ormanları hızla daralmakta ve yok olma tehlikesi ile karşı karşıya bulunmaktadır. Üvezler, çok değişik toprak ve iklim koşullarında yetişebildiği gibi, hava kirliliğine de dayanıklıdır. Meyveleri özellikle yaban hayatı açısından ana besin kaynaklarını oluşturduğu gibi, doğrudan insanlar tarafından da tüketilmektedir. Taç formu, çiçekleri, gövde ve kabukları ile yapraklarının çok estetik olması nedeniyle peyzaj düzenlemelerinin ve kent ağaçlandırmalarının ana ağaçlarından [Gültekin ve Divrik, 2005]. Üvez türleri içerisinde özellikle *Sorbus aucuparia* L. için Ürgenç (1998), kent ağaçlandırmaları için kullanılabilecek hızlı gelişen bir tür olduğunu belirtmektedir. Ayrıca, Öztürk ve ark., (2004), Kastamonu yöresi doğal türlerinden olan, soğuk iklim ve hava kirliliğine dayanıklı estetik etki yaratma özelliğindeki *Sorbus aria*, *S. aucuparia*, ve *S. torminalis*'in yöre park bahçe düzenlemelerinde daha yaygın bir şekilde kullanılması gerektiğini vurgulamışlardır.

Sorbus aucuparia'nın diğer *Sorbus* türleri için belirtilen özellikleri yanında odununun el aletleri yapımında kullanıldığı belirtilmektedir [Anonymous, 1948].

Endüstriyel ağaçlandırmalarda, meyvecilikte, kent ve otoyol ağaçlandırmalarında kullanılmaya aday ve yaban hayvanlarının besin kaynağı olan üvez türlerinin, tohumlarının çimlenmesi ve tohum özelliklerine ilişkin çalışmalar yapılması gerekmektedir [Gültekin ve Divrik, 2005].

Olgun tohumların rutubet içerikleri türlere göre büyük değişiklikler gösterir. Çoğunlukla geniş yapraklılarda başlangıçta yüksek olan rutubet içeriği tozlaşma ve döllemenmeden sonra tedricen azalmaktadır. *Sorbus*, *Prunus* ve *Viburnum* gibi türlerde tohumlar alındıktan sonra başarılı bir şekilde depo edilebilmektedir [Ürgeç, 1998]. Bu özellikleri gösteren tohumlara orthodox tohumlar denmektedir [Finch-Sovage, 1998].

Ürgeç (1998), üvez, alıç, karayemiş, erik, badem ve zeytin gibi türlerin etli meyvelere sahip olduğunu, perikarbin dış ve orta tabakaları etli fakat iç tabakası (endokarp) odunlaşarak çekirdek halini aldığını, meyvelerdeki tohumların da bu çekirdeğin içine yerleşmiş olduğunu ifade etmektedir. Bunlara taş meyve de denilmektedir [Ürgeç, 1998].

Yumuşak etli meyvelerin çoğu ile bunların salgıları, bazı türlerde de endosperm içinde bulunan bazı maddeler, çimlenmeyi kuvvetli bir şekilde engellerler. Bu alanda üzüksü meyveler, çekirdekli meyveler ve bütün güllerin tohumları söz konusudur. Örneğin; *Sorbus*lar, *Crateagus*'lar, *Berberis*, *Ligustrum*, *Lonicera*, *Viburnum*, *Rhamnus*, *Prunus*, *Pirus*, *Hippophae*, *Malus*, *Sambucus* ve *Juniperus*'larda bu kabil çimlenme engelleri meyve eti ve endospermde yer almaktadır. Bazı araştırmacılar bu maddelere "blastokolin" adını vermişlerdir [Ürgeç, 1998].

Çimlenme engeli meyve etinden (blastokolin) kaynaklanan *Sorbus*'ta çimlenme engelinin giderilmesi için etli kısımlar ovularak uzaklaştırılır ve bol su ile yıkanır. Soğuk ıslak ön işlemden 4-5 ay katlanır [Yahyaoglu, 1993].

Sorbus aucuparia'da embriyo kaynaklı dormansi diğer bazı *Sorbus* türlerinde (*S. americana*, *S. decora*) ise tohum kabuğu nedeniyle çimlenme gecikebilmektedir [Anonymous, 1948]. Bu türlerin çimlenme engeli mevcut olup uzun bir süre katlama ihtiyacı duyulmaktadır [Anonymous, 1948; Yahyaoğlu, 1993; Gordon ve Rowe, 1982]. Yapılan ağaçlandırmalarda ve plantasyonlarda başarılı olmak, kitlesel fidan üretimi gerçekleştirebilmek ve fidanın adaptasyonu ile doğrudan ilgilidir.

Üvez türlerinin (*Sorbus* L.) çimlenmesi konusunda elde edilen literatür bilgilerinde klasik yöntem uygulanmıştır. Son zamanlarda çok yaygınlaşan ve kullanım alanı çok geniş olan fitohormonların, tohumların çimlenme ve fidecik gelişimi üzerine çok olumlu sonuçları olduğu bilinmektedir.

Çoğu orman ağacı tohumlarının dormansisi ile ilgili problemler, uygun sıcaklık ve nem içeriğindeki işlemlerle çözülmektedir. Fakat, tohumların dormansisini kırmak için geliştirilen işlemler konusunda, birçok öneriler mevcuttur. Bunlar; bitki hormonları, inkübasyon, kurutma, mikrobiyal aktivite vb'dir. Bitki hormonları konusunda tohum içindeki çeşitli bitki hormonlarının konsantrasyonunu, dormansinin kırılmasında büyük etkisi olduğu bilinmektedir. Genel olarak; bu hormonların, derin dormansiye sahip orman ağaçlarının tohumlarının dormansilerinin kırılmasında soğuk-sıcak ön işlem yerini almayacaktır. Fakat, ön işlem uygulama süresini azaltabilmektedir [Finc-Savage, 1998].

Fitohormonların katlama yerine geçmesi ve pratik olması bakımından, birçok araştırmacı çeşitli büyümeyi düzenleyici maddeleri uygulayarak tohumların çimlenme oranlarını yükseltmeyi ve elde edilen bitkilerin hızlı büyümelerini sağlamışlardır [Ak ve ark., 1992].

Bu çalışmada; kitlesel fidan üretimine yardımcı olmak amacıyla bazı üvez türlerinin çimlenmesi ve fidecik gelişimi üzerine hormonların etkisi ve hormonal müdahalenin dozunun belirlenmesi amaçlanmıştır.

2. LİTERATÜR ÖZETİ

2.1. Araştırmada Tohumları Kullanılan Üvez Türlerinin (*Sorbus* L.) Tanıtımı

Araştırmada *Sorbus aucuparia* L., *S. domestica* L. ve *S. torminalis* (L) Crantz'ın türleri kullanılmıştır.

2.1.1. Üvezlerin sistematikteki yeri ve genel özellikleri

Alem: *Plantae*

Alt Alem: *Trachebionta*

Üst Şube: *Spermatophyta*

Şube: *Magnoliophyta*

Sınıf: *Magnoliopsida*

Alt sınıf: *Rosidae*

Takım: *Rosales*

Familya: *Rosaceae*

Cins: *Sorbus* [Pamay, 1992; Davis, 1972].

Kışın yapraklarını dökerler. Çalı, ağaç ya da ağaççık durumunda bulunurlar. Yaprakları sade ya da tek sayıda yaprakçıklı tüysü yaprak durumunda, dilimli olanları vardır. Kenarları dişlidir. Dizilişleri almaçlıdır. Kulakçık bulunur. Ve değişik görünüştedir [Gökmen, 1973].

Çiçekler beyaz ya da sarımsı beyaz renktedir. Az olarak pembe renkte olanları da görülür. Şemsiyemsi bileşik salkım kuruluşunda toplanmış, örtü yaprakları çanak ve taç olarak ayrılmış olup beşer parçalıdır. Çanaklar üç köşelidir. Taçlar yumurtamsı ya da yuvarlak görünüştedir. Ercikler 15–20 tanedir. Yumurtalık da 2–5 meyve yaprağı bulunur. Yalancı meyve kırmızı, sarı, ya da kahverenginde, yuvarlak ya da genişçe yumurta biçimindedir. Tohum kızıl kahverenginde olup üç köşelidir [Gökmen, 1973].

Güneşli yerleri, besince zengin, derin toprakları sever [Gökmen, 1973]. Ürgenç (1998) üvez, ılgın ve alıç gibi türler hafif fakat daha rutubet tutan koşullarda yayılışını yaptığını belirtmektedir. Çoğunlukla soğuklara karşı dayanıklıdır. Birçok türünün sonbaharda yaprak renkleri değişir. Bu özellikleri ile meyvelerinin rengi ve genel görünüşleri bakımından süs değerleri vardır [Gökmen, 1973]. Meyveler, kuş ve diğer yaban hayvanlarının zararlarından doğan kayıpları önlemek için olgunlaşır olgunlaşmaz toplanmalıdır. Sonradan olgunlaşma ihtiyacı giderilmek üzere meyveler, az olgunlaşmamış halde toplanabilir [Shoemaker and Hargrave 1936].

Sorbus tohumları, *Chalcididae* familyasına mensup çeşitli böcek türlerinin saldırısına maruz kalmaktadır ve meyveleri mantar ve bakteriler tarafından zarara uğratılır [Chalupa, 1992].

Yayılışı: Kuzey Yarı Kürenin ılıman bölgelerinde yaygın olarak bulunurlar. Üvezler cinsinin 100 kadar türü vardır [Gökmen, 1973].

2.1.2. *Sorbus aucuparia* L.'nin tanıtımı (Kuş Üvez, Adi Üvez, Ayıt)

Doğal Yayılış ve Rakım: Avrupa ve Asya'da yayılmıştır [Güngör ve ark., 2002; Mataracı, 2002; Gökmen, 1973; Güçlü, 1993]. Yurdumuzda Marmara, Karadeniz ve Doğu Anadolu'daki ormanlar içinde yerli ve yaygın olarak bulunur. 2500 m. rakıma kadar çıkar [Güngör ve ark., 2002]. Genellikle 1600 metre ve üstündeki yükseltilerde bulunur [Mataracı, 2002]. *S. aucuparia*, huştan daha yüksek gölgeye dayanması özelliği göstermesi yanında, daha yüksek rakımlara çıkabilmektedir [Raspe et al, 2000].

Toprak ve Besin İsteği: Çoğu kez nispeten kurak, kumlu-killi topraklarda yetişir. Az olarak da kireçli topraklarda ve kayalık yamaçlarda yetişir [Güngör ve ark., 2002; Gökşin, 1982; Gökmen, 1973]. Geniş yetişme alanına sahip olduğu, Kayalık yamaçlarda, balçık, asidik, taze topraklar turbalıklar ile sahil arazi ve rutubetli topraklarda yetiştirmeye uygun olduğu belirtilmiştir [Güngör ve ark., 2002;

Gökmen, 1973; Güçlü, 1993]. Raspe ve ark. (2000) ise, *S. aucuparia*'nın sulak alanlar dışında özellikle iyi drenajlı, asidik toprakları tercih ettiğini, edafik istekleri bakımından huşa benzerlik gösterdiğini belirtmektedir.

Grine ve ark. (1988)'de, *S. aucuparia*'nın sulak alanlar dışındaki alanlarda yayılış gösterdiğini ve bu tür için, iyi drene toprakların karakteristik olduğu betimlenmektedir. Frye ve Grosse (1992) ise *S. aucuparia* su baskınlarına/taşkınlarına toleranslı olmadığını belirtilmektedir.

Donlara Duyarlılık: Donlara dayanıklıdır [Güngör ve ark., 2002].

Sıcaklık ve Nem İsteği: Güneşli ve rutubetli yerlerde yetişir. Soğuk iklim şartlarına dayanıklıdır. Sıcak bölgelerde yazın düzenli olarak sulanmalıdır [Güngör ve ark., 2002].

Tohum Özellikleri: Tohumlar kırmızı renkli, dar ve uzunca olup, meyve içinde genellikle üç tanesi bir arada bulunur [Güngör ve ark., 2002; Gökmen, 1973]. Embriyo ve tohum kabuğu kaynaklı derin dormansiye sahip bu türde yapılan bir çalışmada; +2 °C'de gerçekleştirilen soğuk katlama ile hem embriyo hem de tohum kabuğundan kaynaklanan dormansinin kırılabilceğini Raspe ve ark. (2000) belirtirken, Devillez (1979) atfen de, en yüksek çimlenme yüzdesini elde edebilmek için 6 aylık soğuk katlamanın gerekli olduğu ifade edilmektedir (Çizelge 2.1). Yine Devillez (1979)'a atfen, ışığın soğuk katlama süresince çimlenmeyi artırıcı etki yaptığı belirtilmektedir [Raspe et al, 2000]. İlk fideciğin, soğuk katlamanın 50. gününden sonra gözükteğü, çimlenmenin 50. ile 190. gün arasında vuku bulduğı belirtilmektedir. Çimlenme süresinde tespit edilen bu farklılık, bireyler arasındaki dormansi yoğunluğu ve soğuklama ihtiyacı bakımından küçük bir varyasyon olduğunu göstermektedir [Raspe et al, 2000]. Barclay ve Crawford (1984), üç farklı alçak rakımdaki tohum örneklerinde (ort. 8, 102 ve 400 m) 18 haftalık soğuk katlama süresinden sonra ancak %10'dan daha az çimlenme gözleendiğini belirtmektedir. Tohum kaynağının rakımı, dormansinin kırılması için gerekli olan soğuk katlama süresinin uzunluğunu etkilemekte olduğunu belirtmektedirler.

Çizelge 2.1. Belçika’da toplanan *S. aucuparia* tohumlarının çeşitli işlemlerden sonraki çimlenme özelliği

<i>İşlemler</i>	<i>Çimlenme (%)</i>
Taze toplanmış (1 ay 20 °C inkübasyonda kalmış)	0
Soğuk katlama (6 ay, 2 °C) ve ışık muamelesi	
Işık	89,5
Karanlık	64,0
Sıcak katlama (10–30 °C) + 6 Aylık 2°C soğuk katlama	
16 Gün	100
45 Gün	100
60 Gün	83,3
90 Gün	68,3
Embriyonun izolasyonu - soğuk katlama (2 °C)	
2 Ay	31,1
3 Ay	92,0

Tepe Şekli: Tepesi seyrek ve yuvarlak görünüşlüdür (Resim 2.1) [Pamay, 1992; Güngör ve ark., 2002; Gökmen, 1973; Mataracı, 2002; Gökşin, 1982. Tepe çapı 4 - 6 metredir [Güngör ve ark., 2002].

Büyüme ve Boylanma: Gençlikte hızlı, sonraları yavaş büyür [Güngör ve ark., 2002; Güçlü 1993; Kayacık 1982]. 4–15 (-20) m.’ler arası boy yapar [Gökşin, 1982]. Doğal ömrünü 60–80 yılda tamamlar [Kayacık, 1982; Mataracı, 2002]. Grime ve ark. (1980) ise bu türün maksimum yaşam süresinin 150 yıl olduğunu belirtmektedir. Britanya adalarında 28 m’ye ulaşan örneklerine rastlanmasına rağmen *S. aucuparia*’nın boyu, normal olarak yaklaşık 20 m’ye ulaşmaktadır [Kinnaired et al, 1979]. Raspe ve ark. (2000), *S. aucuparia*’nın yüksek enlem ve rakımlarda oluşan kısa vejetasyon dönemleri içerisinde büyüme döngüsü tamamlamaya adapte olduğunu ifade etmektedir.

Kök Yapısı: Yayvan kök sistemi gelişir [Pamay, 1992; Güngör ve ark., 2002]. Gillham (1980), *S. aucuparia*’nın köklerinin kaba ve lifli olduğunu, Raspe ve ark.

(2000) da 1 yaşlı fidanlarında ortalama 50 cm'nin üzerinde uzunluğa sahip kökler geliştirdiğini belirtmektedirler.

Işık İsteği: Işık-yarıgölge ağacıdır [Güngör ve ark., 2002; Pamay, 1992]. Kayalık yamaçlarda çok kapalı olmayan ışıklı yapraklı ya da iğneyapraklı ormanlarda, orman açıklıklarında bulunur [Gökmen, 1973]. Rarpe ve ark. (2000) da McVean ve Ratcliffe (1962) atfen *S. aucuparia*'nın özellikle fidanlık aşamasında olmak üzere nispeten gölgeye toleranslı olduğunu belirtmektedir. *Sorbus aucuparia*'nın fidan ve fidecikleri gölgeye çok dayanıklı olmakla beraber ışığın, çiçeklenme ve meyvelenme için gerekli olduğu vurgulanmaktadır.

Pigott (1983) *Acer pseudoplatanus*'un sıkışık kapallılığı altında, tüplere dikilmiş olan *Q. petrea*, *Betula pendula* ve *S. aucuparia* fidanlarından; *Betula* fidanlarının canlı kalabildiğini, yalnızca *Sorbus*'un kuru madde artışı gösterdiği belirtmektedir. Scheminee ve ark. (1992) da tesis aşamasında, *S. aucuparia*'nın özellikle alçak alanlarda kısmi gölgeye tolerans sağladığı ifade etmektedirler.

Meyve ve Çiçek: Yalancı meyveleri önceleri sarı renkli olup, olgunlukta açık kırmızı renk alır (Resim 2.1). Meyve nohut şeklinde (küre biçimli) bir cm. (6-9-11 mm.) kadar çapta ve yuvarlaktır [Güngör ve ark., 2002; Gökmen, 1973; Gökşin, 1982].

S. aucuparia'nın artan rakımla azalan tohum ağırlığı ve canlılığı arasında önemli bir ilişki vardır [Barclay and Crawford, 1984]. Kullman (1986) *S. aucuparia*'nın özellikle yüksek rakımlarda canlı tohumları nadiren ürettiğini belirtmektedir. Kutkso ve ark. (1982)'e atfen meyve verimi (50–3020 kg/ha) yıldan yıla ve lokaliteden lokaliteye çeşitlilik gösterdiği ve meyve/tohum ürünü, açık alanlarda ormanlık ve ormanlık kenarı alanlarda daha yüksek olduğu belirtilmektedir [Raspe et al, 2000].



Resim 2.1. *S. aucuparia*'nın habitusu, taze sürgün, yaşlı gövde, meyve , yaprak ve çiçek görünümü [www.cnr.edu., 2006].

Tohum verimi yaklaşık 15 yaşında başlayan (Anonim 1963), *S. aucuparia* üzerinde Finlandiya'da Wollennius (1999) tarafından yapılan çalışmada, yıllık meyve üretiminin önceki yılki verimle negatif ilişkili olduğu belirtilmektedir (1956–1966 yıllar arası veriler).

Pulliainen (1978) tarafından yapılan araştırmada, *S. aucuparia*'nın meyve ve meyve parçalarının kimyasal analiz sonuçları Çizelge 2.2'de verilmiştir. Çizelge 2.2'de yumuşak meyve etinin, mineral (kül % 10,2), özellikle potasyum (15,8 mg/g) ve şeker (% 17,7) bakımından zengin olduğu gözükmemektedir.

Meyveler başta askorbik asit (40–60 mg/100g meyve) olmak üzere vitaminlerce zengindir [Pyysalo and Kuusi, 1974]. *S. aucuparia*'nın odunu da anti fungal fenolik maddeleri de içermektedir. Bu bileşikler odunu, özellikle herbivor ve patojenlere karşı korumaktadır [Feucht et al, 1989].

Mayıs-Haziran ayında görülen çiçekleri hermafrodit, beyaz renkli, dik duruşlu ve çiçek kurulları şemsiyemsi bileşik salkım kuruluşundadır (Resim 2.1) [Güngör ve ark., 2002].

Çizelge 2.2. Kuzey Finlandiya'nın Ovlı lokalitesinden toplanan *S. aucuparia* meyveleri için analitik veriler (% kuru madde).

İçerik / Besin Maddesi	Meyvelerin Tamamı	Tohum	Kabuk	Meyve Eti
Kül	5,1	4,4	4,7	10,2
Protein (%)	9,3	25,5	8,7	6,4
Yağ (%)	6,2	16,5	8,3	2,3
Lif (%)	8,9	13,3	20,7	5,3
Şeker (%)	6,6	5,5	2,3	17,7
Ca (mg/g)	2,0	2,9	2,3	1,8
P (mg/g)	2,1	5,7	2,2	1,1
K (mg/g)	15,8	9,1	16,3	15,8
Mg (mg/g)	1,6	3,6	1,2	0,9

Seyrek tüylü ya da tüysüz, çanaklar üç köşeli, sonraları tüysüzdür. Taçlar beyaz renkte, yuvarlakça ya da geniş yumurta biçiminde, ercikler 20 tanedir. Dişicik borusu çokça üç olmak üzere 2–5 tanedir ve serbesttir. Alt bölümlerinde tüyler vardır [Gökmen, 1973]. Çiçek kurulları 8–15 cm.'dir. *Sorbus* taksonları içerisinde en çok çiçek taşıyanıdır (75–100 adet). Çiçeklenme yapraklanmadan hemen sonra mayıs-haziran aylarındadır [Gökşin, 1982].

Yaprak ve Sürgün: Yaz yeşili yaprakları 3–5 loplu, tek yaprakçıklı yaprak kuruluşunda yaprakçıklar oturmuş, uzunca kama biçiminde, 6 cm uzun kenarları keskin dişli, üst yüzü koyu yeşil ve tüysüz, alt yüzü taze iken tüylü sonraları tüysüz ve açık yeşil renktedir (Resim 2.1). Sonbaharda sarı-turuncu renklenme yapar [Güngör ve ark., 2002; Gökmen, 1973].

Genç sürgün ve tomurcuklar önceleri tüylü sonraları kaygan, gri-kahve renklidir [Güngör ve ark., 2002; Gökmen, 1973; Gökşin, 1982]. Sürgün verme yetenekleri fazladır [Güngör ve ark., 2002]. Tomurcuklar sık tüylü, yapışkan değildir [Gökmen, 1973].

Gövde kabuğu önceleri boz ve düzgün, parlak, sonraları karamsı boz renkte ve uzunlamasına yırtılmış durumdadır [Gökmen, 1973].

Üretim Şekli: Tohumla üretim esastır. Tohumlar toplanır toplanmaz hemen veya katlamadan sonra ilkbaharda ekilir [Güngör ve ark., 2002; Güçlü, 1993]. Kök sürgünü veya daldırma ile de üretilebilir [Güngör ve ark., 2002].

Gençleştirme ile ilgili araştırmalarda; *S. aucuparia*'nın en iyi ormanlık alanlarda, özellikle de ölü ağaçların gölgesinde regenerere olduğu belirtilmektedir. Bunun nedeni olarak; Ölü ağaçlarda kuşların barındığı ve kuşların dışkısı ile daha çok tohumun çimlenmesine olanak sağladığı belirtilmektedir [Scheminee et al, 1992].

Diğer Özellikleri: Öncü bir türdür. Park ve bahçede grup ya da soliter olarak kullanılır. Değerli bir süs bitkisi, iyi bir alle ağacıdır. Kent içi yol ağaçlandırmalarında kullanılır. Kirli havaya ve rüzgara dayanıklıdır. Çiçekleri iyi bir kuşyemi kaynağı olup elma asidi de üretilir. Asitli meyve tanence zengin olup, reçel ve likör yapımında kullanılır [Güngör ve ark., 2002]. Çiçeklerinde bol miktarda nektar bulunur. Öncü bir ağaç olarak orman ekolojisinde hayati öneme sahiptir. Orman açıklıklarına, verimsiz, kıraç ve çorak yerlere genellikle ilk gelen ağaçtır. Hızlı gelişir, iyi sürgün verir. Meyveleri C vitamini bakımından oldukça zengindir, etli kısmına şeker katılarak bir tür jöle yapılır ve batı mutfağında av etleri yanında sunulur [Mataracı, 2002].

Eylül ayından itibaren, kuşlar tarafından yenilerek etrafa saçılan tohumları, 18 ay toprak altında kalır. Tohumlarının yayılışında memelilerde rol olsa bile esas rol oynayan kuşlardır. Oluşan fidelerine koyun ve geyikler zarar verirler [Mataracı, 2002; Snow and Snow, 1988].

Kentsel alandaki kullanımlarda kirliliğe toleranslı olup, hiçbir aksamı zehirli değildir [Güçlü, 1993; Güngör ve ark., 2002; Öztürk ve ark., 2004].

2.1.3. *Sorbus torminalis* (L) Crantz'ın (Akçaağaç Yapraklı Üvez, Dağ Üvezi, Kuş Üvezi, Yabani Üvez) tanıtımı

Doğal Yayılış ve Rakım: Avrupa, Kuzey Afrika Kafkaslar ve ülkemizde yayılış gösterir Güngör ve ark., 2002; Gökmen, 1973; Gökşin, 1982; Kayacık, 1982] Kestane, Gürgen, Doğu Ladini ve ıhlamur ile karışımlar yapar. [Güngör ve ark., 2002].

Türkiye’de geniş bir yayılış alanı vardır. Karadeniz bölgesinde, Marmara bölgesinde, Ege bölgesinde, Güney Anadolu’da, Orta Anadolu ormanlarında nemli çevrelerde görülür [Gökmen 1973]. Deniz seviyesinden 2200 m.’ye kadar çıkar [Gökşin, 1982].

Toprak ve Besin İsteği: Genellikle nemli, derin geçirgen ve besince zengin kireçli killi topraklarda yetişir [Gökmen, 1973; Güngör ve ark., 2002]. Tüylü meşe ormanlarının karakteristik ağacıdır [Kayacık 1982]. Balçıklı ağır toprakların hakim olduğu alanlarda da görmek mümkündür. Yaprakları toprağı ıslah edici özelliktedir [Güngör ve ark., 2002].

Nispeten ılıman kurakça yerlerde, meşe, gürgen ve hatta kayın ormanlarında, diğer bazı yapraklı çalılıklarda görülür. Kayalık ve taşlık yamaçlarda, düzlük ya da yüksek yerlerde bulunur [Gökmen, 1973].

Britanya adalarında *S. aucuparia*’nın yayılışını esas sınırlayan faktörün pH < 5,5 olduğu topraklar olmasına rağmen, pH’ın 7’ye kadar olduğu alanlarda bulunduğuna dair kanıtlar mevcuttur [Grime et al, 1988]. Kireçli topraklar üzerinde yayılış göstermesine [Gillham 1988] rağmen bu tür alanlarda kısa süreli yaşama eğilimindedir [Raspe et al, 2000].

Donlara Duyarlılık: Donlara dayanıklıdır [Güngör ve ark., 2002].

Sıcaklık ve Nem İsteği: Ilıman iklimleri sever. Kurakça yerlerde de yetişir. Soğuk iklim şartlarına dayanıklıdır. Dağlık yörelerde rastlanır [Güngör ve ark., 2002]. Genellikle nemli topraklarda yetişir [Gökmen, 1973].

Tohum Özellikleri: Tohumlar üç köşeli, koyu-kızıl kahve renkli ve meyve içinde 4-5 tanesi bir arada bulunur [Güngör ve ark., 2002; Gökmen, 1973]. Tohum toplama zamanı eylül 1 kg'daki tohum sayısı yaklaşık 30.000 adettir [Güngör ve ark., 2002].

Tepe Şekli: Yumurtamsı, oldukça dağınık ve geniş bir tepesi vardır [Mataracı, 2002]. Yuvarlak bir tepe yapar. Tepe çapı 6-8 m'dir [Güngör ve ark., 2002].

Makaslama ve Budama: Vejetasyon dönemi dışında budamaya yatkındır [Güngör ve ark., 2002].

Büyüme ve Boylanma: Gençlikte hızlı sonraları yavaş büyür [Güngör ve ark., 2002]. Avrupa'da temsil edilen *Sorbus* L. cinsi içerisinde en boylusudur. Bu tür, 25 m. boy ve 75 cm çapa ulaşabilir [Gökşin, 1982]. Kurak alanlarda ise, bazı zamanlar bir çalı büyüklüğünden öteye geçemez. Ortalama ömrü 300 yıldır [Mataracı, 2002].

Kök Yapısı: Derin kök sistemi geliştirir [Güngör ve ark., 2002].

Işık İsteği: Işık-yarı gölge ağacıdır. Gölgede meyveler tam gelişmez [Güngör ve ark., 2002].

Meyve ve Çiçek: Yalancı meyve 1-2 cm uzun elips ya da ters yumurta biçiminde, önceleri kızılca sarı renkte ve sert, olgunlukta yumuşak, kahve renkli açık benekli ve ekşimsi tatlıdır. Meyve ekim-kasım ayları arasında olgunlaşır [Gökmen, 1973; Güngör ve ark., 2002]. Yaz başında açan çiçekleri hermafroditdir, bileşik salkım kuruluşunda olup beyaz renklidir [Güngör ve ark., 2002; Gökmen, 1973]. Çiçek kurulları 10–15 cm olup, 20–60 kadar çiçek taşır (Resim 2.2.) [Mataracı 2002; Gökşin, 1982]. Çiçek yapraklanmadan hemen sonra mayıs haziran aylarındadır [Gökşin, 1982].

Yaprak ve Sürgün: Yaz yeşili yaprakları 10 cm uzunlukta, 3–5 çift loplu ve lop uçları sivri genişçe yumurta biçiminde olup, kenarları dişli, üst yüzü taze yeşil renkte ve az parlak, alt yüzü açık yeşil renkte damarlı almaçlı diziliştedir (Resim 2.2). Yaprak sapı 2–5 cm. uzun, ince ve seyrek tüylüdür. Yapraklar sonbaharda güzel bir kırmızı renk alır. Genç sürgünler yeşilimsi ve seyrek tüylü olup, bu tüyler sonradan dökülür (Resim 2.2) [Güngör ve ark., 2002; Gökmen, 1973].



Resim 2.2. *S. torminalis* genç gövde, yaprak, taze sürgün çiçek ve meyve

Üretim Şekli: Tohumla üretim esastır. Tohumlar toplanır toplanmaz hemen veya katlamadan sonra ilkbaharda ekilir [Güngör ve ark., 2002].

Diğer Özellikleri: Rüzgara ve kirli havaya dayanıklıdır. Park ve bahçelerde soliter olarak kullanılır. Odunu ağır ince dokulu ve serttir, iyi cila kabul eder, mobilyacılıkta

kullanılır [Güngör ve ark., 2002]. Meyveleri kuşların önemli bir besin maddesidir. Sıcak bölgelerde yol kenarlarına ve parklara dikilir [Mataracı, 2002]. Üvezler içerisinde odunu en kıymetli olanıdır. Özellikle mobilyacılıkta çok makbuldür [Kayacık, 1982]. Meyvesi makbuldür ve yenir [Gökmen, 1973].

2.1.4. *Sorbus domestica* L.'nin (Evcil Üvez) tanıtımı

Doğal Yayılış ve Rakım: Avrupa'nın orta ve güney bölgelerinde, Türkiye'de İran'a kadar olan bölgelerde ve az olarak da Afrika'nın kuzeyinde doğal olarak bulunur [Gökmen, 1973]. 1200 m. Rakıma kadar çıkar [Gökşin, 1982].

Toprak ve Besin İsteği: Genellikle kalkerli topraklarda iyi bir gelişim gösterir [Gökşin, 1982].

Donlara Duyarlılık: Donlara karşı duyarlıdır [Gökmen, 1973].

Sıcaklık ve Nem İsteği: Sıcaklık ve ıssık isteği fazla kuraklığa dayanıklıdır [Gökşin, 1982].

Tohum Özellikleri: Meyvede 5 tohum bulunur. Tohumlar kahverenginde ve keskin kenarlıdır [Gökmen, 1973]. Romeder (1951), *S. domestica* meyvelerinin çimlenmeyi çok güçlü bir şekilde engelleyici maddeler ihtiva ettiğini ve meyvenin bir bütün olarak ekilmesinin faydasız olacağını belirtmektedir.

Tepe Şekli: Seyrek tepelidir [Gökmen, 1973].

Büyüme ve Boylanma: Çalı ya da 20 metre kadar boy, 70–80 cm'ye kadar çap yapabilen, dolgun gövdeli, gençlikte konik daha sonraları dağınık tepeli bir ağaçtır [Gökşin, 1982].

Işık İsteği: Işık isteği fazladır [Gökşin, 1982]. Güneşli yamaçlarda, karışık yapraklı ormanlarda açıklıklarda ya da orman kenarlarında görülür [Gökmen, 1973].

Meyve ve Çiçek: Yalancı meyve yuvarlakça armut biçiminde, sarı renkte, güneşte olanları kırmızıdır [Gökmen, 1973]. Türkiye'nin doğal *Sorbus* L. Taksonları içerisinde en büyük meyveli (1,5-2,2 cm.) olanıdır. Çoğunlukla meyve küremsi veya armut biçiminde olup, önceleri yeşilimsi sarı, olgunlaştığında sarımsı-kahverengi bir renk alır. Daha sonraları kırmızımsı-kahverengine döner. Üzeri seyrek kırmızı beneklidir [Gökşin, 1982].

Çiçekler çok çiçekli ve boz tüylü şemsiyemsi bileşik salkım kuruluşunda toplanmış, çanaklar üç köşeli, sivri uçlu ve tüylüdür. Taçlar beyaz ya da kırmızı renkte, yuvarlakça, dişcik borusu çokça 5 tanedir. Alt bölümlerinde tüylü olup birbirleriyle kaynaşmış durumdadır [Gökmen, 1973]. Çiçeklenme yapraklanmadan hemen sonra mayıs haziran aylarındadır [Gökşin, 1982].

Yaprak ve Sürgün: Yapraklar 11–21 yapracıklı tüysü yaprak durumundadır. Yaprakçıklar 3–9 cm. uzunlukta, uzunca elips ya da uzunca yumurtamsı görünüşte, sapsız, kenarları keskin dişli, ucu sivri, tabanı düzenli olarak yuvarlakça, kendisine çok benzeyen *Sorbus aucuparia* L. türü yapraklarında yaprak tabanı az çok çarpıktır (Resim 2.3). Yaprakçıkların üst yüzü koyu yeşil renkte olup, önceleri seyrek tüylü, sonraları tüysüzdür. Alt yüzü mavimsi yeşil renkte ve tüylüdür. Kulakçık bulunur, Tüysü görünüşte dilimlidir [Gökmen, 1973].

Sürgünler önceleri boz tüylü, sonraları tüysüz, gövde kabuğu karamsı boz renkte ve yırtılmış durumda, tomurcuklar yapışkan, tüysüz ya da ucuna doğru tüylüdür (Resim 2.3) [Gökmen, 1973].

Diğer Özellikleri: Asıl meyveleri yenen türdür [Kayacık 1982]. Olgunluk da meyve lezzetlidir ve yenir [Gökmen, 1973].

Üretim Şekli: Tohumla üretim esastır. Tohumlar toplanır toplanmaz hemen veya katlamadan sonra ilkbaharda ekilir [Güçlü, 1993].



Resim 2.3. a) Taze sürgün ve yaprak b) Çiçek c) Yaşlı gövde ve kabuk d) Meyve

Çizelge 2.3. *Sorbus domestica*, *S. torminalis* ve *S. aucuparia*'nın çiçek ve meyve verim ve döküm zamanları [Gökmen, 1973; Saatçioğlu, 1967; Güçlü, 1993; Gökşin, 1982].

<i>Tür</i>	<i>Çiçeklenme Zamanı</i>	<i>Meyve Rengi</i>	<i>Meyve Olg. Zamanı</i>	<i>Meyve Dökülme-Dağılma</i>
<i>S. domestica</i>	Mayıs- Haziran	Sarı, güneşte olanları kırmızı. Olgunlukta sarımtırak-kahverengi ve kırmızımtırak-kahverengi	Eylül-Ekim	Ekim Kasım
<i>S. torminalis</i>	Mayıs- Haziran	Kızıl-sarı olgunlukta kahverengi	Ekim-Kasım	Kasım sonu
<i>S. aucuparia</i>	Mayıs- Haziran	Önceler sarı, Olgunlukta açık kırmızı	Ağustos	Eylül

Araştırma materyali olarak, *Rosacea* familyasına mensup *Sorbus domestica*, *S. torminalis* ve *S. aucuparia* türlerine ait tohumlar kullanılmıştır. Bu türlere ait meyve rengi, çiçeklenme, meyve olgunlaşma ve dökülme zamanları Çizelge 2.3’de verilmiştir.

2.2. Fitohormonların Tanıtımı

2.2.1. Büyüme düzenleyicilerin (Fitohormonların) gruplandırılması ve genel özellikleri

Bitkinin büyüme ve gelişmesi daima kontrol altındadır; Hormonlar sadece bitkide bir bütün olarak değil, aynı zamanda farklı organlarda da kontrol mekanizmasına sahiptir. Bugün bitkide büyümeyi teşvik eden üç büyük hormon grubu tespit edilmiştir. Bunlar; oksinler, gibberellinler ve sitokininlerdir [Akman ve Darıcı, 1998].

-Oksinler: IAA, IBA, 2,4.D, 4’CPA.

-Sitokininler: BA, Kinetin, Zeatin

-Gibberellinler: GA3, GA4, GA7

-Dorminler (Absisik Asit): ABA, AMO-1618, Alar, CCC, pp-333

-Etilen gurubu: Ethepon

İlk üç grup büyümeyi uyarıcılar ve son ikisine ise büyümeyi engelleyiciler denilmektedir [Akman ve Darıcı, 1998].

2.2.2. Oksinler

Asıl doğal oksinler, İndole 3-asetik asit (IAA) diğer iki doğal oksin ise 4- chloro-indole asetik asit ve fenil asetik asittir. Sentetik oksinler ise NAA, IBA, 3-CPA, 2,4-D, 2,4,5-T ve 2,4,5-TP’den ibarettir [Westwood, 1993].

Oksinler bitkilerin büyüme gösteren uç kısımlarında (kök, tomurcuk, yaprak vs.) en yüksek konsantrasyona ulaşmaktadır. Oksinlerin uzamayı hızlandırması, hücre büyüme ve bölünmesini artırmasının bir sonucudur [Akman ve Darıcı, 1998]. Hücrelerin uzamasına etki yapan oksinler, nisbeten basit bir bileşik olarak indol -3-asetik asit (IAA) olarak tanımlanmıştır. Bugün sentezlenebilmesine rağmen ışıktta parçalanma olumsuzluğu bulunan IAA az kullanılmaktadır. Buna karşılık bunun iki daha iyi benzeri (indol-propionik asit ve indol-bütrik asit), özellikle laboratuarda kullanılmaktadır [Akman ve Darıcı, 1998; Akman ve Güney, 2005].

2.2.3. Gibberellinler

İlk defa Japonya'da *Gibberella fujikuroi* mantarlarından izole edilmişlerdir. Bu mantarın, çeltikte aşırı boy uzamasına neden olmasıyla fark edilmiştir [Akman ve Darıcı, 1998].

GA₃ ve GA₄₊₇ olgunlaşmamış elma çekirdeklerinden ve üzümde, GA₃ partenokarpik elmadan, GA₁ ve GA₃ fındık çekirdeklerinden ve GA₃₂ kayısı ve şeftaliden elde edilmiştir. Bugün bilinen GA serileri 60'a varmaktadır. Bunların 50' den fazlası bitki tohumlarında bulunmuştur [Westwood, 1993]. Ancak ticari amaçla en yaygın kullanılan GA₃'tür. Zira diğerlerinin izole edilmeleri zor ve masraflıdır. Bunun yanında gibberellinler çok sayıda genç yapraklardan, genç embriyolardan, meyvelerden ve köklerden elde edilebilirler [Güleryüz, 1982].

Gibberellinlerin tohumların dinlenme veya uyku halini yani dormansiye kırarak çimlenmeyi teşvik ettikleri bilinmektedir. Bitkisel organlardaki dormansinin sona ermesi gibberellin miktarındaki artış ile orantılı olmaktadır [Westwood, 1993].

2.2.4. Sitokininler

Hücre bölünmesini artırarak, büyümenin düzenlenmesinde etkili olan maddeler sitokininlerdir. Bilinen sitokininlerin en yaygın olanları; Zeatin, BA, PBA ve Kinetindir [Westwood, 1993].

Sitokininlerin en önemli özelliklerinden birisi hücre bölünmesini artırmalarıdır. Ayrıca, IAA ve gibberellinler birlikte hücre büyümesini de etkiler. Bitki yapraklarında yaşlanmayı geciktirmesinin başlıca sebebi, proteinlerin ve klorofilin parçalanmasını azaltmasıdır [Güleryüz, 1982; Fırat, 1998].

Hormonal ön işlemin katlama yerine geçmesi ve pratik olması bakımından, birçok araştırıcı çeşitli büyümeyi düzenleyici maddeleri uygulayarak tohumların çimlenme oranlarını yükseltmeyi ve elde edilen bitkilerin hızlı büyümesini sağlamışlardır [Ak ve ark., 1992].

2.3. Tohumların Elde Edilmesi, Muhafazası ve Katlamaya Alınması

Genelde tohumu alınacak meyveler tam olgunluğa eriştikleri tür ve çeşide özgü renk, şekil ve parlaklığı aldıkları zaman toplanmalıdır. Bu nitelikli meyveler ağacın güneş gören kısımlarından toplanmalı, bunlardan hemen tohumlar alınmalı, gölge ve serin yerde kurutulmalıdır [Yılmaz, 1992]. Bu konuda, Rohmeder (1951) *Sorbus* tohumları için meyveler olgunlaşır olgunlaşmaz hemen meyve etinin tohumdan uzaklaştırılması gerektiğini belirtmektedir. Eğer tohum meyve içerisinde uzun süre bırakılırsa çimlenmenin büyük ölçüde gecikeceği ve hatta engelleneceği belirtilmektedir. Çünkü meyve etinin ihtiva ettiği bazı maddeler çimlenmeyi inhibe edici etki yapmaktadır.

Yumuşak çekirdekli meyvelerin tohumlarının alınmalarında, çekirdek evini çıkartmak, tüm meyveyi ezmek veya meyveleri dilimlemek gibi değişik yöntemler uygulanır. Ancak, tohum almak için hangi yöntem seçilirse seçilsin, tohum alınacak meyveler önce su dolu kaba konur. Burada oluşacak fermentasyon sonucu meyve etinden ayrılan tohumlar, ağır olmaları nedeniyle kabın dibine çöker. Meyve etleri ile kabuklar ise kabın üst kısmında toplanır. Bu şekilde ayrılan farklı materyaller, süzgeç ya da kalburlardan geçirilerek tohumlar elde edilir [Yılmaz, 1992].

Ürgenç (1998), *Sorbus aucuparia*'nın 2–3 yıl aralıklarla ortalama 10 yaşından itibaren tohum verdiğini belirtmektedir. Ayrıca, *Sorbus*'ların Mayıs-Haziran ayında çiçeklendiğini, Temmuz-Eylül ayları arasında tohumların toplanabileceğini ki bu dönemde meyveler kırmızı ve turuncuya dönmekte olduğunu belirtmektedir. *Sorbus*

aucuparia'nın tohumlarının doğal olarak Eylülde dağıldığı ifade edilmektedir. Türlerle göre değişmekle beraber 1 kg meyveden 7–80 gr temizlenmiş tohum çıktığı ve yine 1 kg tohumda 45 300 ile 290 000 adet tohum olduğu belirtilmektedir. *Sorbus* türlerinin çimlenmesin ise ortalama %70 civarında olduğunu belirtmektedir.

Üvez türlerinde tohumların meyvelerinden çıkartılmasında; Toplanan meyveler birkaç gün güneşe serilerek iyice olgunlaşmaları sağlanır. Olgunlaşan meyveler ezilerek birkaç gün ılık suda bekletilir bilahare tohumların geçemeyeceği eleklerde basınçlı su altında meyve etleri uzaklaştırılarak tohum elde edilir. Gölge ve rüzgar almayan bir yerde 2-3 gün kurutulan tohumlar suda yüzdürülerek boş tohumlar uzaklaştırılır [Gültekin ve Divrik, 2005]. Etli ve üzüksü meyvelere sahip; *Cornus*, *Cotoneaster*, *Crateagus*, Elma, *Mahonia*, *İlex*, Mürverler, Kartopu ve üvez gibi türlerin tohumlarını çıkarmada, meyve etlerini bükerek ve ezerek tohumdan ayıran “Dybvig Seperator” denilen karıştırıcılar da yaygın bir şekilde kullanılmaktadır. Ancak, bu işlemin meyvelerin fazla kurumadan bu makinelerde yapılması gerekmektedir [Ürgeç, 1998].

Birçok bitkilerin tohumları, yüksek sıcaklıklara oranla düşük sıcaklıklarda daha uzun süre saklanabilirler. Tohumların sıfır derecenin altında ya da donma noktasına yakın sıcaklıklarda uzun süre saklanabilirler. Tohumların sıfır derecenin altında, ya da donma noktasına yakın sıcaklıklarda muhafazasına gerek yoktur. Tohumların muhafaza edilecekleri depo sıcaklığının 0 ile +8 °C dolayında olmaları yeterlidir. Sıfır derecenin altındaki düşük sıcaklıklar tohumların donmalarına; yüksek sıcaklıklar da tohumlardaki embriyoların zarar görmesine neden olmaktadır. Depo sıcaklığının sıfır dereceden başlamak üzere her 5 °C'lik artışı saklanacak tohumların ömürleri üzerine azımsanmayacak kadar olumsuz etki yapmaktadır. Örneğin, sıfır derecede 16 yıllık ömrü olan bir tohumun, sıcaklık 20 dereceye yükseltildiği zaman bir yıla inebilmektedir. Sıcaklığın yüksek nemle birlikte olması tohumun yaşam süresini daha da olumsuz bir şekilde etkilemektedir [Yılmaz, 1992].

Kayın tohumlarını hava girmeyen plastik kaplarda yahut naylon torbalarda -4 °C sıcaklıkta çimlenme kabiliyetini yeteri derecede yüksek seviyede tutarak 2 kış kadar saklamak mümkün olmuştur [Saatçioğlu, 1967].

Kavak tohumlarını en uygun muhafaza metodu olarak buzdolabında yapılan muhafaza şekli olarak bulunmuştur. En iyi muhafaza şekli ağzı parafinli şişelerde, bunu takiben kapalı kutularda olduğu tespit edilmiştir [Semizoglu ve ark., 1968].

Katlama ortam sıcaklığının 0–10 °C arasında olması gerekmektedir. 0 °C'nin altındaki sıcaklıklar çimlenme süresinin uzamasına, 10 °C'nin üzerindeki sıcaklıklar ise çimlenmenin çabuklaşmasına neden olmaktadır [Yılmaz, 1992].

Üvez türlerinin tohumları, saklanma özelliğine haizdir. Çekirdekler elde edilir edilmez sonbaharda kurutulmadan erken ekilir, bu takdirde müteakip ilkbaharda iyi bir çimlenme ve çıkma olur. Sonbahar ekimi uygulanmadığı takdirde kuru olarak saklanan çekirdekler, ekim için çimlenmelerin arzu edildiği tarihten üç ay evvel 1-8 °C de katlamaya tabi tutulur. Katlama sıcaklığı sıfırın altına inmemekle beraber ne kadar alçak olursa çimlenme engellinin giderilmesi de o kadar kolay olur ve soğuk ıslak ön işlemi de o nispette kısalmır. Amerikan deneylerine göre tohum -1 ile + 10 derece sıcaklıkta saklandığı takdirde 8 yıl kadar hayatietini muhafaza eder. Uzun yıllar saklanması arzu edilen üvez tohumlarının çekirdekleri elde edildikten ve kurutulduktan sonra kapalı kaplarda ve donma sıcaklığı civarında sabit sıcaklıkta muhafaza edilir. Her halde saklama işlemi sona erdikten sonra katlamaya tabi tutulması zaruridir [Saatçioğlu, 1967].

2.4. Çimlenme Engeli ve İçsel Hormon Etkileşimi

Tohum kabuklarının geçirgenliği yanında içerdikleri engelleyiciler de çimlenme üzerine olumsuz etki yapmaktadır. Bu gibi tohumların kabuklarındaki engelleyiciler giderilmediği sürece çimlenme gerçekleşmez. Ayrıca, tohum kabuğu embriyoda bulunan büyümeyi engelleyicilerin tohumun dışına çıkmasına doğal bir engel oluşturmakta, bu ortadan kalmadıkça tohum çimlenememektedir [Yılmaz, 1992].

Sıcaklık ya da nem gibi çevresel etmenlerin uygun olmamasında tohumlar çimlenmezler ki bu olaya zorunsuz dinlenme denir. Öte yandan zorunlu dinlenme ise, çevresel etmenlerin uygun olması durumunda, bünyesel etmenler nedeniyle tohumların dinlenmesidir. Örneğin, Endosperm ve embriyoyu çevreleyen zarlardaki fazla miktardaki (oransal olarak) (ABA) absizik asit gibi büyümeyi engelleyiciler tohumların dinlenmede kalmalarına neden olmaktadır [Yılmaz, 1992].

Oster ve ark. (1987), tohum ve meyvelerde çimlenme engelleyicileri konusundaki çalışmalarında; üç farklı engelleyici grubunun mevcut olduğunu, bunların; parasorbik asit, absizik asit ve isopropil-malik asit olduğunu belirtmektedir. Bunlar içerisinde en önemlisinin ise parasorbik asit olduğu ifade edilmektedir.

Meyve ağaçlarının bir çoğunun (özellikle *Rosaceae* familyasından olanların) tohumları; bazı ön işlemlerden geçirilmedikçe çimlenme için her bakımdan uygun ortama konulsalar dahi genellikle çimlenmezler veya yüzde olarak çok düşük oranda bir çimlenme gösterirler [Polat ve ark., 1995].

Üzümlü meyveler çekirdekli meyveler, *Rosace*'lere mensup bir çok türlerin (*Sorbus*, *Prunus*, *Pirus*, *Malus*, *Hippophae*, *Sambucus*, *Berberis*, *Crataegus*, *Rhamnus*, *Ligustrum*, *Lonicera* ve *Viburnum* cinslerinde denenmiştir.) meyve etinde veya endosperm içinde bulunan bazı maddeler, çimlenmeye engel olucu etki yaparlar [Saatçioğlu, 1967; Genç, 2005, Genç, 1995].

Beyaz yapraklı kuş üvezi (*S. umbellata*) tohumlarının çimlenmesi 18 aylık bir süreyi kapsar. *S. aucuparia* (kuş üvezi) kuşlar tarafından yenilerek etrafa saçılan tohumları 18 ay toprak altında kalır [Mataracı, 2002].

Tohumların çimlenmelerini uyartan, geciktiren ya da engelleyen etmenlerden biri de büyümeyi düzenleyici maddelerdir. Bunlar: Meyve sularında, tohum kabuğunda, endospermde ve embriyoda bulunduğu gibi bitkilerin değişik organlarında da üretilirler. Bu maddeler büyüme noktalarına giderek olumlu ya da olumsuz etki yaparlar [Yılmaz, 1992].

Tohumlarda bulunan absizik asit (ABA) ile gibberellik asitin (GA_3) karşılıklı etkileşimleri tohumlarda dinlenmenin kesilmesi ya da devam etmesini etkileyen önemli bir etmendir. Genellikle, gibberellik asitin uyarıcı etkisini engelleyen ya da baskı altında tutan absizik asit, tohumların dinlenmede kalmasını sağlayan doğal bir engelleyicidir [Yılmaz, 1992].

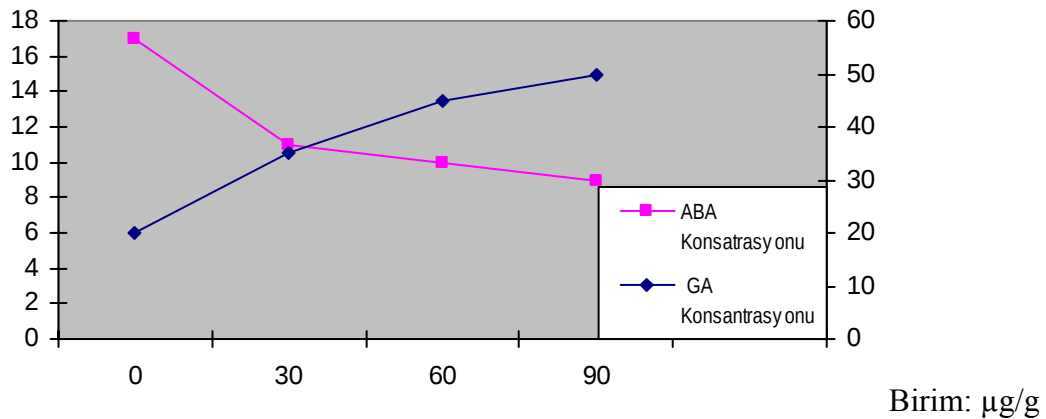
Yılmaz (1992), tohumlarda bulunan büyümeyi engelleyicilerin dormin ya da absizin II ile aynı madde olduğu ilk defa şeftali çekirdeklerinin dinlenmesi üzerine çalışan Lipe ve Crane (1966) tarafından ortaya çıkarıldığını bildirmektedir.

Tohumların soğuk ya da sıcak suya daldırılmaları, bunların çimlenmeleri üzerine olumlu etki yapmaktadır. Bu yöntem ile tohum kabuğunda bulunan engelleyiciler yıkanmakta ayrıca, tohum kabuğu da yumuşatıldığı için çimlenme çabuklaşmaktadır [Yılmaz, 1992].

Engelleyici maddeler tohum kabuğunda, endospermde ve embriyoda bulunabilmektedir. Tohum kabuğunda bulunan bu maddeler yıkamak suretiyle veya kabuğun çıkarılması ile tohumdan ayrılabilir. Fakat, embriyo engelleyicileri yalnız soğuklamanın etkisiyle ortadan kaldırılabilir [Ağaoğlu ve ark., 1997].

Zerdali tohumları üzerine yapılan bir çalışmada, zerdali kabuklarında absizik asitin (ABA) bulunduğu ve bu maddenin tohumun çimlenmesini engellediği, bunun yanında katlanan tohum kabuklarında ABA'nın büyük ölçüde azaldığı saptanmıştır. Yine aynı çalışmada zerdali ve vişne çekirdeklerinin sert kabuklarında bulunan absizik asitin yıkama sonucu azaldığı ve dinlenme süresinin kısaldığı yani dinlenmeden kolay çıktığı saptanmıştır [Yılmaz, 1992].

Erikte yapılan bir çalışmada da; katlama süresince tohumlardaki engelleyici maddelerden absizik asit miktarının yıkanma sonucu azaldığını buna karşılık büyümeyi uyarıcı maddelerin oransal olarak arttığı ortaya konmuştur (Şekil 2.1) [Yılmaz, 1992].



Şekil 2.1. Erik tohumlarında katlama süresince ABA ve GA miktarının değişimi

Erik ve zerdalide yapılan çalışmalardaki bulgulara benzer sonuçlar *Rosa canina*'da da tespit edilmiştir. Ercişli (2000); Yu ve ark.'a (1975) atfen katlama süresine bağlı olarak kuşburnu tohumlarında ABA'nın azaldığını GA benzeri maddelerin ise arttığını belirtmektedirler.

Gerçekçioğlu ve Çekiç (1997), mahlep tohumlarında yapmış oldukları bir çalışmada; dışarıdan uygulanan GA_3 , içsel GA_3 aktivitesini artırırken, ABA'yı azaltmakta olduğunu, kabuğu kırılmış tohumlara uygulanan GA_3 tohumun; içsel dinlenmesini belirli ölçüde kaldırdığını; ancak, çimlenme yüzdesinin katlama süresine bağlı olarak belli bir süre arttığı ve daha sonra durakladığını belirtmektedirler.

Güleryüz ve ark. (1996); Allen (1967)'e atfen kuşburnu tohumlarının çimlenmesinin oldukça zor olduğunu belirtmektedirler. Bu nedenle, tohumların kısa sürede ve yüksek oranda çimlenmesini sağlamak için özellikle GA_3 kullanılmasını önermektedirler.

2.5. Hormonal Ön İşlem

Bitki bünyesinde bazı büyümeyi teşvik eden maddelerin sentezlendiği tespit edilmiş olup, bu maddelere tıptan taklitle hormonlar ya da fitohormonlar denilmiştir. Bitki bünyesinde sadece büyümeyi teşvik eden maddelerin değil aynı zamanda büyümeyi

engelleyen maddelerin de sentezlendiği anlaşılmıştır. Bir diğer yönden, düşük konsantrasyonlarda büyümeyi artırabilen bir BGD (Bitki Gelişim Düzenleyici) konsantrasyon artırıldıkça büyümeyi engelleyebilmektedir [Güleryüz, 1982].

Işık, orman ağacı tohumlarının çimlenmesi için mutlaka gerekli bir koşul değildir. Tohumlar hem karanlıkta hem de ışıktaki çimlenir. Tohumlar % 0,2 KNO₃ çözeltisine daldırılırsa veya çimlenme yatağına emdirilirse, çimlenme hızlanır [Yahyaoglu, 1993].

GA₃ yöntemi uygulamada tohumlar %0,05'lik çözeltisiyle ıslatılır (1litre suya 500 mg. GA₃ katılarak hazırlanır). Durgunluk zayıf ise %0,02, kuvvetli ise % 0,1'e kadar çıkabilir. [Şehrali, 1997].

Siirt fıstığı (*Pistoshio*) tohumlarının çimlenmesi ve fide gelişimi üzerine; GA₃'ün etkisini araştırmak için, tohumlar değişik solisyonlarda (0, 125, 250, 500, 1000 ppm) GA₃'e batırılmıştır. Sonuçlara göre: en yüksek çimlenme oranı %73.33 ile 48 saatlik sürede 125 ppm GA₃ uygulamasından elde edilmiştir. Azami çimlenme yüksekliği ve internodyum uzunlukları 1000 ppm 48 saatlik sürede elde edilmiştir. 250 ve 500 ppm işlemlerinde sağlıklı çimlenmeler görülmüştür [Ak ve ark., 2004].

Kivi tohumları, oda sıcaklığında 4 °C katlama + gibberellik asit (GA₃), 4 °C de iki hafta muhafaza 2500 ppm GA₃ ve 5000 ppm GA₃ uygulamasına tabi tutularak ekilmişlerdir. En yüksek çimlenme oranları ve en iyi çöğür gelişimini 2500 ppm GA₃ uygulaması vermiştir [Erişgin, 1996].

Bugüne kadar dinlenmenin kırılması amacıyla çok sayıda araştırma yapılmış ve GA₃ uygulamalarıyla katlama süresi oldukça kısaltılabilmektedir. Yapılan çalışmaların çoğu GA₃ ile yapılmakla birlikte, GA₄ ve GA₇'nin dinlenmenin kırılması bakımından 10 kat daha etkili olduğu belirlenmiştir. Ancak, bunların temin edilmeleri çok güçtür. Buna karşılık ABA uygulamalarıyla çimlenme engellenebilmektedir [Güleryüz, 1982].

Gerçekçioğlu ve Çekiç (1997); Abo Hassan'a (1989) atfen *Red delicious* elma çeşidinde 100 ppm GA₃ uygulaması 3 haftalık katlama sonucunda çimlenme oranı %95,8 olarak bulunduğunu bildirmektedir.

Ercişli (2000)'in sekiz kuşburnu türü üzerinde yaptığı çalışmada; farklı konsantrasyonlardaki GA₃ uygulamalarının hiçbirisinde yeterli çimlenme elde edilememiştir. 100 gün katlama + GA₃ uygulamasında türlere göre ortalama % 0,0 – 4,7 oranında 24 saat uygulamasında %0,0–0,6 ve diğer uygulamalara göre biraz daha etkili olan katlama uygulamasında ise ortalama %0,0–8,5 oranında çimlenme elde edilmiştir.

Gerçekçioğlu ve Çekiç (1997); Cerrare ve ark.'a (1988) atfen mahlep tohumlarını kurutarak 4 °C de 3 ay süre ile katlamaya almışlar ve katlanmayan tohumlara göre daha fazla çimlenme oranı tespit etmişlerdir. Araştırmacılar, herhangi bir uygulama yapılmayan ve doğrudan çimlendirme ortamına alınan kabuksuz tohumlarda hiç çimlenme olmadığını, 1000 ppm GA₃'de 48 saat süre bekletilen dinlenme halindeki kabuksuz tohumlarda çimlenme oranının % 0,00'lardan % 80'lere ulaştığını belirtmişlerdir.

Gerçekçioğlu ve Çekiç (1997); Simamcik'e (1989) atfen tohumların dinlenmelerinin kesilmesi amacı ile soğuk uygulaması sonrasında dinlenmenin tamamen kesilmeden sıcak ortama alınmasının, tohumların çimlenmesini inhibe edebileceğini ve uyartı için tekrar daha uzun soğuklama süresine ihtiyaç duyulduğu belirtilmiştir.

Demir (2003); Jullien ve ark. (1994)'a atfen *Tilia petiolaris* meyvelerinin % 20 kadarı tamamıyla gelişmiş tohumlar içerdiğini fakat bunlar ekildikleri zaman çimlenmediklerini belirtmektedirler. *Tilia petiolaris* tohumlarının olgunlaştırılmış meyvelerden çıkarılıp GA₃ (10 mg/dm³) veya kinetin (1,0 mg/dm³) dan herhangi birinin muamelesi ile çimlenebildiğini ifade etmektedir.

Gerçekçioğlu ve Çekiç (1997) Mahlep tohumlarında yapmış oldukları bir çalışmada; GA₃ uygulamalarının hem kabuklu hem kabuksuz tohumlarda asitle aşındırma,

çeşme suyuna daldırma, sıcak su uygulaması, soğukta kuru muhafaza, oda sıcaklığında kuru muhafaza, arazide katlama uygulamalarına göre daha etkili olduğunu belirtmişlerdir.

En yüksek tohum çimlenmesi (% 93,33), 1000 ppm'lik GA₃ solisyonunda 24 saat süre ile tutulduktan sonra 12 hafta süre ile katlamada bırakılan kabuksuz tohumlarda (84. gününde) gözlenmiştir. 200, 500 ve 1000 ppm GA₃ uygulanan kabuksuz tohumlar, katlamanın daha başlangıcında çimlenme göstermiştir. GA₃ uygulanan kabuklu tohumlar ise ancak katlamanın 56. gününde çimlenmeye başlamış ve 98. gününde % 86,67'lik bir orana ulaşmıştır [Gerçekçioğlu ve Çekiç, 1997].

Kivi tohumlarında yapılan çalışmada; Tohumlar oda sıcaklığında katlama, + 4 °C'de katlama, 4 °C'de katlama + Gibberellik asit (GA₃), 4 °C'de iki hafta muhafaza 2500 ppm GA₃ ve 5000 ppm GA₃ uygulamalarına tabi tutularak ekilmişlerdir. Katlama uygulamaları 2, 3 ve 4 hafta olmak üzere üç farklı sürede yapılmıştır. Denemede elde edilen sonuçlara göre; Uygulamaların tohumların çimlenme oranları üzerine etkileri 1994 yılında önemli bulunurken, 1996 yılında ise önemsiz olmuştur. 1994 deneme yılında çimlenme oranları % 3,67 ile % 31,67 arasında değişmiş ve en yüksek çimlenme oranı 2500 ppm GA₃ uygulamasından elde edilmiştir. 1996 deneme yılında ise çimlenme oranları % 1,33 ile % 26,33 arasında değişmiş ve en yüksek çimlenme oranı oda sıcaklığında 4 hafta katlama uygulamasından elde edilmiştir. Uygulamaların çöğür gelişimleri üzerine etkileri incelendiğinde 2500 ppm GA₃ ve oda sıcaklığında 4 hafta katlama uygulamalarının diğer uygulamalara göre daha iyi sonuçlar verdiği tespit edilmiştir. Çöğür çapı, sürgün kuru ve yaş ağırlığı ile kök yaş ağırlığı bakımından en iyi sonuçlar 2500 ppm GA₃ uygulamasından elde edilirken çöğür boyu, yaprak sayısı, kök sayısı bakımından en iyi sonuçlar oda sıcaklığında 4 hafta katlama uygulamasından elde edilmiştir. Uygulamaların aldığı puanlar 0,43 ile 3,60 arasında değişmiş ve en yüksek puan oda sıcaklığında 4 hafta katlama uygulamasına ait çöğürler almıştır [Erişgin, 1996].

Keberede (*Capparis ovata* Desf. var. *palaestina* Zoh.) farklı üretim tekniklerini saptamak amacıyla fiziksel ve kimyasal aşındırma uygulanan tohumlarda en uygun

çimlenme; Sera koşullarında en yüksek çimlenme oranı (% 75) fiziksel aşındırma uygulanmayan, 400 ppm GA₃ dozunda 3 saat bekletme süresinde, tarla koşullarında en yüksek çimlenme oranı (% 55) P320A zımpara ile inceltildiğinde 400 ppm GA₃ dozunda 2 saat bekletme süresinde elde edilmiştir [Tonçer, 1999].

Ak ve ark. (1992), gibberellik asit ve diğer bazı faktörlerin *Pistacia* türlerinin tohumlarının çimlenmesi ve erken büyümesi üzerine etkisini araştıran Ayfer ve Serr (1961)'e atfen. Çimlenmenin 100 ppm GA₃ çözeltisinde 1, 3, 7 ve 14 gün tutulan *Trabonella* antepfıstığı çeşidi tohumlarında sırasıyla % 40, % 58, % 70 ve % 91 olduğunu ve 1000 ppm GA₃ çözeltisinde yine aynı süreler tutulanlarında ise % 49, % 61, % 64 ve % 93 olduğunu saptadıklarını belirtmektedirler. En yüksek çimlenmenin ise (% 93) ekimden önce 1000 ppm GA₃ çözeltisinde 14 gün bekletilen tohumlarda oluştuğunu, aynı süre su içerisinde bekletilen tohumlarda % 88 oranında çimlenme olduğunu bildirmektedirler.

Ak ve ark. (1992); Frutus ve Barone'ye (1988) atfen *Bianca* Antepfıstığı çeşidi tohumlarını 50, 100, 200, 400, ve 800 ppm GA₃ içerisinde 24 saat bekletildikten sonra 20 ve 30 °C sıcaklıktaki ortamda çimlendirmişlerdir. Araştırmacılar en iyi çimlenmenin 200 ppm GA₃ uygulamasında ve 20 °C'de çimlendirilen tohumlarda % 67 oranında olduğunu saptamışlardır

Sarıbaş, (1999), *Ostrya carpinifolia* (Kayacık) tohumlarının çimlenme engelini aşmak ve kısa zamanda çimlendirme sağlamak amacıyla beş değişik çimlendirme tekniği denemişlerdir. Araştırmada; Kontrol (suda) %16; Kaynatma (75 °C suda 5 dk tutma) % 18; Oksijenli su (%3 lük oksijenli su) %32; P.S-AG 30 mg/1 (1–3 saat) %64; P.S-K30 mg/1 (1–3 saat) %56 çimlenme elde edilmiştir.

Taxus baccata L. (Porsuk) tohumlarının çimlenme engelini giderilmesi için yapılan denemelerde de en iyi sonuç P.S.-AG 35 mg/1 hormonunda elde edilmiş olup, % 15–35 oranında çimleme oranı elde edilmiştir [Sarıbaş, 1999].

Rosa canina (Kuşburnu) üzerinde yapılan çalışmada da; tohumların çimlenme engeli P.S.- AG 50 mg/1 hormonunda en iyi şekilde giderilmiş ve % 22,2 çimlenme oranı elde edilmiştir [Sarıbaş, 1999].

Demir (2003) *Cinnomomum camphora* tohumları ve fideleri üzerine fitohormonların etkisini araştırdığı çalışmada; Tohum örnekleri 48 saat süre ile 100 ppm IAA, IBA, giberellik asit, kinetin, etilen veya absizik asit ile muamele edilmiştir. Kontrol altında tutulan tohum ve fidelerin büyüme değerindeki en yüksek artış giberellik asit ile olmuştur. Bunu kinetin ve etilen izlemiştir. IAA ve ABA'nın küçük etkileri görülmüştür. ABA ise çimlenmeyi tamamen önlemiştir [Demir, 2003].

Bilgener ve ark. (1995) Yabani Trabzon Hurmasında yapmış oldukları bir çalışmada; katlama süreleri ve katlamasız tohumlara GA₃'ün farklı dozlarını (0, 250, 500, 1000 ppm) 24 saat süre ile uygulamışlardır. Farklı GA₃ konsantrasyonları çimlenme oranlarının düşmesine neden olmuştur. Çöğür çap ve boy gelişimleri genellikle GA₃'ün artan konsantrasyonları ile artmıştır. 1994 yılında ışık ortamında çimlendirilen tohumlardan gelişen çöğürlerin boy ve çapları GA₃ uygulamalarından, kontrol uygulamalarına göre çok olumlu etkilenmişlerdir.

Ak ve ark. (1992); Casini ve Conticini'e (1981) atfen *Napoletana* Antepfıstığı çeşidi tohumlarının 7 gün 50 ppm GA₃ içerisinde bekletilmesi halinde %79 oranında çimlendiği, buna karşın kontrol tohumlarında %50 oranında çimlenmenin olduğunu tespit etmişlerdir. Aynı araştırmacılar *P. terebinthus* tohumlarıyla yaptıkları çalışmada 500 ppm GA₃'de 5 gün bekletilen tohumlarda %38, 50 ppm GA₃'de bekletilenlerde %31 oranında çimlenme olduğunu bildirmişlerdir. Kontrol işlemi tohumlarında ise çimlenme % 10 olmuştur.

Pratikte tohumların çimlenmesi amacıyla gibberellinler elma, armut, kiraz ve fındıkta 5–100 ppm konsantrasyonda ve çimlenme öncesi uygulanmalı, sitokinin (Kinetin), muhtelif türlerde 100–500 ppm konsantrasyonda 1 gün ıslatılarak, etilen ise yine çeşitli türlerde 100–500 ppm konsantrasyonda 1 gün ıslatılarak uygulanmalıdır [Westwood, 1993].

Büyümeyi düzenleyici maddelerin bazılarının Antep fıstıklarında kullanılması kalıcı ve kararlı bir çözüm sağlamamaktadır. Bazı durumlarda olumlu sonuç veren büyümeyi düzenleyiciler, başka ekolojik koşullarda olumsuz sonuçlar verebilmektedirler [Ak ve ark., 1992].

Raspe ve ark. (2000) *Sorbus aucuparia*'da tohumların meyve içerisindeyken soğuk katlanması tohumu ikinci dormansiye teşvik ettiğini, diğer bir ifadeyle soğuk katlamayı etkisiz kıldığı belirtilmektedir. Ayrıca, +2 °C'deki soğuk katlamanın tohum kabuğu ve embriyo kaynaklı dormansiye eş zamanlı bir şekilde kıran tek yöntem olduğu ifade edilmektedir.

Burada üvez (*sorbus* sp.) türleri olarak *S. domestica* L., *S. torminalis* (L) Crantz ve *S. aucuparia* L. seçilmiştir. Fitohormon olarak ise gibberellinlerden GA₃ (% 90 saflıkta) (250, 500, 750, 1500, 3000 ppm), oksinlerden IBA (50, 150, 300 ppm) ve sitokininlerden BA (25, 100, 200 ppm) dozları kullanılmıştır.

3. MATERYAL VE YÖNTEM

3.1. Materyal

Araştırma materyalini bazı üvez türlerine (*Sorbus domestica* L., *S. torminalis* (L) Crantz ve *S. aucuparia* L.) ait tohumlar ve fitohormonlar (IBA, GA₃, BA) teşkil etmektedir.

3.1.1. Araştırma alanı

Çalışma, fidanlık açık alan ve laboratuarda Climacell iklim dolabında olmak üzere iki farklı ortamda yürütülmüştür. Açık alan denemeleri, Kastamonu Çevre Orman İl Müdürlüğüne bağlı Gölköy Fidanlığı ile Kastamonu Orman Fakültesi deneme parselinde gerçekleştirilmiştir. Emirler Köyü, Gölköy özel mevkiinde bulunan Fidanlık Kastamonu il merkezine 7 km. mesafededir. Fidanlığı tanıtıcı genel bilgiler Çizelge 3.1 'de verilmiştir [Anonim, 2006].

Çizelge 3.1. Gölköy Orman Fidanlığı'nın genel tanıtımı [Anonim, 2006].

ÖZELLİKLER	DEĞERLER
Enlem	41' 22 " Enlem
Boylam	33 ' 46 " Boylam
Bakı	Kuzey-Doğu
Rakım (m)	725
Yıllık ortalama sıcaklık (°C)	9,8
Yıllık maksimum sıcaklık (°C)	38,9
Yıllık minimum sıcaklık (°C)	-26,9
Yıllık yağış (mm)	449,7
Yıllık ortalama bağıl nem (%)	70
Vejetasyon dönemi (10C <)	180
Tekstür	Genç Alüvyon topraklardır
pH	8,00-8,22
Kireç Oranı (% Ca Co 3)	% 2,11-1,41
Organik madde (%)	2,11-1,41
Toplam N ve C/N oranı (%)	0,114-0,070
Potasyum Durumu	62,4-101,4
Su Kaynağı	Drenaj kanalı ve su kuyusu mevcuttur

Toprak Özellikleri

Toprağın bileşimi ve türü (Tekstür-Strüktür): Fidanlık toprakları, dere yamaç alüvyonlarının tesirinde gelişmiş (azonal) karakterde genç alüvyon topraklardır. Tuzluluk Oranı: 191–230 ms/cm.'dir. Yapraklı Türler için tuzsuz değer ifade etmekte ise de, ibreliler için etkilenebilir bir derecededir [Anonim, 2006]. Ana Yapı ve arazi şekli bakımından saha düz olup, ana yapı kalkerli karakterdedir.

İklim Özellikleri

Gölköy Orman Fidanlığına ait iklim değerleri Kastamonu Meteoroloji İstasyonu verilerinden elde edilmiştir. Ortalama Yağış ve sıcaklık verileri Çizelge 3.2'de verilmiştir. Fidanlıkla meteoroloji istasyonu arasındaki yükseklik farkı yoktur.

Çizelge 3.2. 1960–2005 Yıllarına ait genel iklim değerleri ortalaması.

Aylık Toplam Yağış (mm)											
Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Hazir	Temz	Ağust	Eylül	Ekim	Kasm	Aralı
29,3	29,1	34,6	45,6	74,4	70,8	25,5	25,5	26,5	30,8	28,7	28,6
Aylık Minimum Sıcaklık (°C)											
Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Hazir	Temz	Ağust	Eylül	Ekim	Kasm	Aralı
-26,9	-22,3	-14,6	-7,4	-2,5	0,2	4,7	0,9	-1,5	-7,2	-19,3	-23,7
Aylık Ortalama Sıcaklık(°C)											
Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Hazir	Temz	Ağust	Eylül	Ekim	Kasm	Aralı
-1,1	0,5	4,1	9,5	14,4	17,5	20,2	19,9	15,5	10,7	5,6	1,1
Aylık Maksimum Sıcaklık (°C)											
Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Hazir	Temz	Ağust	Eylül	Ekim	Kasm	Aralı
15,6	20,6	27,8	31,4	33,6	34,8	38,9	37,7	35,7	31,0	24,7	21,1

Sulama Suyu Özellikleri

Su analizlerine göre sulama sınıfı: Tuzsuz- Sodyum 36,8- 46, PH: 7,19. Fidanlığın sulama şebekesi: Yağmurlama sistemi şeklindedir [Anonim, 2006].

3.1.2. Katlama ve ekim materyali

Çalışmada, katlama materyali olarak steril dere kumu ve çakıl kullanılmıştır. Açık alandaki ekim işleminde ise örtü materyali olarak %60 elenmiş orman humusu ve % 40 dere mili kullanılmıştır.

3.2. Yöntem

Bu çalışmada, *Sorbus domestica* L., *S. torminalis* (L) Crantz ve *S. aucuparia* L. tohumlarının çimlenme ve fidecik gelişimi üzerine fitohormonların etkisi ortaya konmak amacıyla açık alan koşulları ve iklim dolabında denemeler kurulmuştur. Çalışma sonucunda; tohumların çimlenebilmesi için katlama yerine geçebilecek hormon çeşidi ve dozu belirlenerek fitohormonların fidecik morfolojisine etkisi ortaya konmaya çalışılmıştır.

3.2.1. Türlerin tespiti

Arazi çalışmalarından önce, üvez türlerinin yayılış alanı literatürden [Davis, 1972] tespit edilmiştir. Sonra tohumu toplanacak türlere ait ağaçlar arazi çalışmaları ile belirlenmiştir. Tür teşhisinde literatür ve Ankara Üniversitesi Biyoloji bölümü herbaryum örneklerinden yararlanılmıştır.

3.2.2. Tohumların toplanması ve temizlenmesi

Saatçioğlu (1967), *S. aucuparia*, *S. torminalis*, *S. aria* ve *S. graeca* türlerinin tohumlarının ağustos-eylül ayında olgunlaşıp, kışa kadar döküldüğünü, olgunlaşan tohumların, kuş zararına maruz kalmadan el ile ağaçtan toplanması gerektiğini (Rohmeder, 1951) belirtmektedirler. Aynı eserde, “etli meyveler bir kap içerisine ezilerek ovulur ve sonra birçok defalar bol su ile yıkanarak çekirdekler elde edildiği” ifade edilmektedir. Gültekin ve Divrik (2005) ise farklı olarak meyveler ezildikten sonra üç gün su içerisinde bekletilerek tohumların elde edilmesini önermektedir.

Bu çalışmada, meyveler olgunlaştıktan sonra vakit geçirmeden toplamak için sürekli kontrol edilmiştir. Kullanılan tohumlar, seçilen ağaçlardan, tohumların olgunlaşmasından hemen sonra kuş zararına maruz kalmadan el ile toplanmıştır. Seçilen ağacın ışık almasına dolayısıyla meyvelerin ağacın güneş gören kısımlardan toplanmasına özen gösterilmiştir. Meyveler 850-950 m rakımdan toplanmıştır.

Sorbus torminalis (2004 Hasat Yılı)

Samsun Vezirköprü ilçesi Mezrea köyü mevkiinde, tohum toplanacak ağaçlar tespit edildikten sonra, meyveler olgunlaşmanın hemen akabinde (sık sık kontrol yapılarak) vakit geçirmeden toplanmıştır. Seçilen ağacın 20-25 cm göğüs çapına sahip olmasına, ışık almasına dikkat edilmiştir. Meyveler ışık gören kısımlardan elle toplanmıştır. %30 eğimli, doğu bakıda, orman kenarında bulunan ağaçlardan toplanan meyveler, oda sıcaklığında serilmiş ve olgunlaştıklarında ezilerek, tohumlar (25.10.2004) elde edilmiştir. Elde edilen tohumlar üç gün oda sıcaklığında kurutulmuştur. 25.11.2004 tarihinden itibaren ağzı kapalı plastik kapta, buzdolabında 20.10.2005 tarihine kadar muhafaza edilmiştir.

Sorbus domestica (2005 HY)

Samsun Vezirköprü ilçesi Mezrea köyü mevkiinde tohum toplanacak ağaçlar tespit edilmiştir. Meyveler olgunlaştıktan sonra vakit geçirmeden toplamak için sürekli kontrol edilmiştir. Seçilen ağacın 20–25 cm göğüs çapına sahip olmasına, ışık almasına dikkat edilmiştir. Meyve batı bakıdan, %60 meyilli arazide orman kenarında bulunan ağaçtan, güneş gören kısımlardan elle, 03.10.2005 tarihinde toplanmıştır. Toplanan meyveler güneşe serilmiştir. Fakat hava şartlarının kötü olmasından dolayı oda sıcaklığında beş gün bekletilmiştir. Olgunlaşan meyveler, su ile dolu büyük bir kap içerisinde ezilerek iki gün bekletilmiştir. Tohumlar basınçlı su ile tohumların geçemeyeceği elek vasıtasıyla posasından ayrılmıştır. Elde edilen tohumlar 5 dk temiz suda bekletildikten sonra 2–3 dk akar suda yıkanmış ve oda koşullarında üç gün kurutulduktan sonra yüzdürme yöntemiyle boş tohumlar ayrılmıştır. İki hafta oda koşullarında plastik kaplarda muhafaza edilmiştir.

Sorbus domestica tohumları 2004 yılında da aynı yöntemle aynı orijinden hasat edilmiştir.

Sorbus aucuparia (2005 HY)

Kastamonu Ballıdağ'da tohum toplanacak ağaçlar tespit edilmiştir ve meyveler olgunlaştıktan sonra vakit geçirmeden toplanmıştır. Seçilen ağacın ışık almasına dikkat edilmiştir. Meyveler, ağacın güneş gören kısımlardan elle, 05.10.2005 tarihinde toplanmıştır. Olgunlaşan meyveler su ile dolu büyük bir kap içerisinde ezilerek iki gün bekletilmiştir. Suda bekletilen tohumlar özkütle farkından yararlanarak posasından ayrılmıştır. Elde edilen tohumlar, 5 dk. temiz suda bekletildikten sonra 2-3 dk. akar suda yıkanmıştır ve oda koşullarında üç gün kurutulduktan sonra yüzdürme yöntemiyle boş tohumlar ayrılmıştır ve iki hafta oda koşullarında plastik kaplarda muhafaza edilmiştir.

Sorbus domestica, *S. torminalis* ve *S. aucuparia* türlerine ait tohumlar 1000 tane ağırlığı hesaplanarak [ISTA, 1976] 30.10.2005'de steril kumda Kastamonu'da açık alan koşullarında katlamaya alınmıştır.

3.2.3. Bin tane ağırlığının hesaplanması

ISTA (1976) kurallarına göre; $\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n} = 8 \times 100 / n$ 1000 TA= $10 \cdot \bar{x}$ (n:

Yineleme; xi: Yinelemelerin tek tek ağırlığı) formülü yardımıyla 1000 tane ağırlığı hesaplanmıştır. Tohumlar, 100'er adet sayılarak 0.01 gr. hassasiyetli elektronik terazi ile tartılmıştır.

3.2.4. Tohumların muhafazası ve katlamaya alınması

2004 yılında elde edilen *S. torminalis*, *S. domestica* tohumları kurutulduktan sonra ağzı kapalı plastik kaplarda 30.10.2005 tarihine kadar buzdolabında muhafaza

edilmiştir. 2005 yılında elde edilen *S. aucuparia* ve *S. domestica* tohumları kurutularak iki hafta oda koşullarında muhafaza edilmiştir. Her iki hasat yılında elde edilen tohumlarda 30.10.2005’de steril kumda, açık alan koşullarında, Kastamonu’da katlamaya alınmıştır.

3.2.5. Tohumların katlamadan çıkarılması ve ekimi

S. torminalis, *S. domestica* ve *S. aucuparia* tohumları 30.10.2005- 30.03.2006 (beş ay) Soğuk Islak Ön İşlemden (katlamada) kalmıştır. Tohumlar su ile özkütle farkından yararlanılarak kumdan ayrılmıştır. Katlama süresine ait iklim verileri Çizelge 3.3’de verilmiştir.

Çizelge 3.3. 2005–2006 Yıllarında katlama süresince tespit edilen meteorolojik veriler.

İklim Elemanları	Kasım		Aralık		Ocak		Şubat		Mart	
	Met. Veri	Max. Gün	Met. Veri	Max. Gün	Met. Veri	Max. Gün	Met. Veri	Max. Gün	Met. Veri	Max. Gün
Toplam Yağış (mm)	17,7	21	15,4	20	7,1	26	11,5	13	35	23
Top. Kar Yağışı (cm)	2	22	14	20	14	26	33	13	40	11
Minimum Sıcaklık (°C)	-5	22	-12,8	21	-11,6	31	-12,6	17	-10,8	10
Mak. Sıcaklık (°C)	15	27	15,4	3	6,0	2	14,2	25	20,0	30
Aylık Ort. Sıcaklık (°C)	4,4		1,0		-1,9		-0,6		5,5	

Toprak İşlemesi ve Tohumların Ekimi

Fidanlık mühendisliği tarafından, toprak işlemesi yapılan ekim parsellerinde ekim yapılmıştır. Kastamonu Orman Fakültesi deneme parselinde ise traktörle işlenmiş olan toprak bel ve kazma ile düzeltilerek ekim işlemi gerçekleştirilmiştir.

Tohumlar tesadüf parselleri deneme desenine göre ekilmiştir. Üç tekerrürlü ve her tekerrürde 20 adet tohum kullanılarak ekilmiştir. Çizgiler (her tekerrür bir çizgiye ekilmiştir) arası 10 cm ve tohumlar arası 4 cm olarak ekim gerçekleştirilmiştir.

3.2.6. Ekim öncesi ön işlemler

Üvez tohumlarının çimlenme ve fidecik gelişimi üzerine etkisini gözlemlemek amacıyla laboratuvar ve açık alan koşullarında (Kastamonu Orman Fakültesi Deneme parseli ve Gököy Orman Fidanlığında) deneme gerçekleştirilmiştir.

Deneme 1. Soğuk Islak Ön İşleme (SIÖİ) Tabi Tutularak Arazi Koşullarında Ekilen Tohumlara Uygulanan Ön İşlem

Kasım ayı başında katlamaya alınan tohumlar, 30 Martta katlamadan çıkartılmıştır (150 Gün SIÖİ). 31 Mart 2006 tarihinde ekilmiştir. Ekilen tohumlara uygulanan ön işlemler Çizelge 3.4’de verilmiştir.

Çizelge 3.4. 150 gün SIÖİ’e tabi tutulan tohumlara uygulanan hormonal ön işlemler

150 Gün Katlama	12 saat süre ön işlem	
	Uygulama Türü (Hormon)	Doz (ppm)
<i>S. domestica</i>	GA ₃	0 (Kontrol)
		250
		500
		750
<i>S. torminalis</i>	IBA	0 (Kontrol)
		50
		150
		300
<i>S. aucuparia</i>	BA	0 (Kontrol)
		25
		100
		200

Her tür için 3 farklı hormon ve 4 farklı dozun uygulandığı denemede, her işlem için 90 adet tohum kullanılmıştır. Sayılan tohumlar küçük cam kaplar içerisine konularak 12 saat süre ile Çizelge 3.4’de belirtilen işlemlere tabi tutulmuştur.

Ekim işlemi üç tekerrürlü ve her tekerrürde 30 tohum kullanılarak tesadüf parselleri deneme desenine göre gerçekleştirilmiştir. Denemede; 3 hormon x 4 doz x 3 tekerrür x 30 (her tekerrürde 30 tohum) x 3 tür olmak üzere her türde 1080’er toplam üç türde 3240 adet tohum kullanılmıştır.

Tohumlar SIÖİ’den çıkarıldığında, *Sorbus domestica* 2004 ve 2005 yıllarında elde edilen tohumlarda %30-35 oranında çimlenme olduğu gözlemlenmiştir. Farklı yıllarda hasat edilen *S. domestica* (Evcil Üvez) tohumları, SIÖİ sonunda çimlenme açısından bir fark gözlemlenmediği için araştırmada 2004 yılı tohumları için ayrı bir deneme deseni oluşturulmamıştır. Çalışmada çimlenmemiş (radikulları çıkmamış 2005 yılında elde edilen tohumlar) tohumlar kullanılmıştır.

Deneme 2. SIÖİ Sonucu Radikulları Çıkmış Olan Tohumlara Ekim Öncesi Uygulanan Ön İşlem

5 ay katlamada kalan tohumlar, 30 Martta katlamadan çıkartılmıştır. 31 Mart 2006 tarihinde Kastamonu Orm. Fak. deneme parselinde ekilmiştir. Ekilen tohumlara uygulanan ön işlemler Çizelge 3.5’de verilmiştir. Radikulası çıkmış tohumların uzun süre hormonal işleminden zarar göreceği ihtimaline karşı 2 ve 4 saat sürelerle GA₃ ile muamele edilmiştir.

Ekim işlemi üç tekerrürlü ve her tekerrürde 20 tohum kullanılarak tesadüf parselleri deneme desenine göre yapılmıştır. Denemede; 4 doz x 2 süre x 3 tekerrür x 20 adet tohum/ tekerrür olmak üzere toplam 480 adet tohum kullanılmıştır.

Çizelge 3.5. Radikuları çıkan tohumlara uygulanan ön işlem

<i>150 Gün Katlama</i>	<i>Uygulama Süresi</i>	<i>Doz (ppm)</i>
<i>S. domestica</i> (5 Ay katlama sonucu radikulası çıkmış olan tohumlar)	2 Saat GA ₃ Konsantrasyonlarında Bekletme	0 (Kontrol, K)
		250
		500
		750
	4 Saat GA ₃ Konsantrasyonlarında Bekletme	0 (Kontrol, K)
		250
		500
		750

Deneme 3. İklim Dolabında Çimlendirme Çalışması

Soğuk ıslak işleme tabi tutulan ve tabi tutulmayan tohumların çimlendirme dolabına ekilmeden önce uygulanan ön işlem Çizelge 3.6’de verilmiştir. Soğuk katlamaya alınmayan tohumlara katlamaya alınan tohumlara nispeten daha yüksek dozlar uygulanmıştır.

Çizelge 3.6. İklim dolabında çimlendirme çalışmasında uygulanan ön işlem

<i>Tür</i>	<i>12 saat muamele</i>	<i>Konsantrasyon (ppm)</i>
<i>S. domestica</i> 150 gün SIÖİ	GA ₃	Kontrol (0)
		250
		500
		750
<i>S. domestica</i>	GA ₃	Kontrol (0)
		750
		1500
		3000

12 saat ön işleme tabii tutulan tohumlar, 08.06.2006 tarihinde çimlendirme dolabına yerleştirilmiştir. Tohumlar 3 tekerrürlü olarak ve her tekerrürde 25 adet tohum çimlendirme testine tabi tutulmuştur. Çimlendirme çalışması iklim dolabında 20 °C

sabit sıcaklık ve %70 bağıl nemde ve 16 saat 15,000 lüks ışık ve 8 saat karanlık ortamda yürütülmüştür.

Tohumlar kapakları kapalı petri kapları içerisinde günde iki kez kontrolü yapılarak, gerekli nemlendirmeler spreyle filtre kağıdının ıslatılması şeklinde gerçekleştirilmiştir.

3.2.7. Ekim sonrası bakım ve sulama

Ekim yastıkları devamlı rutubetli tutulduğundan ekilen tohumlarla birlikte yabancı otlarda gelişmektedir. Yabancı otların temizlenmesi sırasında fidanların köklerine zarar vermemesi için otlar büyümeden ve derin kök oluşturmada fidanlara zarar vermeyecek şekilde el ile sahadan uzaklaştırılmıştır.

Ekimi takip eden çimlenme müddetince yağmur yağmadığı günler hafif ve az su vermek suretiyle tohumların yer aldığı çimlenme ortamı devamlı rutubetli tutulmuştur.

3.2.8. Fideciklerin morfolojik özelliklerinin tespiti

Fideciklerin morfolojik özelliklerinin tespitinde, 0,1 mm duyarlıklı kompas, 0,01 gr duyarlıklı elektronik terazi, 0,1 cm duyarlıklı cetvelden faydalanılmıştır. Tohum ve fideciklerde aşağıdaki özellikler tespit edilmiştir:

Çimlenme Yüzdesi

$\frac{\text{çt} \times 100}{\text{tt}}$ formülüyle hesaplanmıştır. çt: çimlenen tohum tt: ekilen tohum [Yahyaoglu, 1993].

Çimlenme %, açık alan koşullarında çimlenen tohum sayısının ekilen tohum sayısına oranlanması ve yüzdelik değere irca edilmesiyle gerçekleştirilirken, iklim dolabında

yürütülen çimlendirme testlerinde, embriyonik kökçüğü (radikula) tohum kabuğundan (testa) belirgin bir şekilde çıkan tohumlar, çimlenmiş kabul edilmiştir.

Yaprak Sayısı

Fideciklerdeki belirginleşmiş yapraklar sayılmıştır.

Yaprak Boyu ve Genişliği

Yaprak boyu; yaprak ayası ile yaprak ucu arası, yaprak genişliği (mm)

Fidecik Boyu (FB)

En üstteki kökün hemen üstü ile tepe tomurcuğunun ucu arasındaki mesafe (0,1 cm) [Ayan, 2002].

3.2.9. Verilerin değerlendirilmesi

Çalışma sonucunda elde edilen veriler “TARİST” istatistik paket programı kullanılarak değerlendirilmiştir (Anonim,1994; Anonim,1998). Deneme kuruluşunda kullanılan Tesadüf Parselleri Deneme Desenine göre veriler, paket programda “Çoklu Varyans Analizine” ve farklılığın tespit edildiği işlemlerde de “Newman Keuls Çoklu Testine” tabi tutulmuştur.

4. BULGULAR VE TARTIŞMA

4.1. Bin Tane Ağırlığı

Sorbus taksonlarına ait 1000 TA tespitleri; 2004 hasat yılı Vezirköprü orjinli *S. domestica* ile *S. torminalis* ve 2005 hasat yılı Kastamonu orijinli *S. aucuparia* gerçekleştirilmiştir (Resim 4.1). Bu türlere ait 1000 tane ağırlıkları ISTA (1976)'ya göre hesaplanarak Çizelge 4.1'de verilmiştir.

Çizelge 4.1. *Sorbus* türlerine ait tohum 1000 tane ağırlıkları

Tür	Yineleme (n= 100 tane ağırlığı (gr.))								1000 tane ağırlığı(gr.)
	n_1	n_2	n_3	n_4	n_5	n_6	n_7	n_8	
<i>S. domestica</i>	2,64	2,56	2,54	2,62	2,54	2,54	2,62	2,55	25,76
<i>S. torminalis</i>	3,21	3,22	3,14	3,14	3,26	3,18	3,17	3,15	31,83
<i>S. aucuparia</i>	0,43	0,44	0,45	0,44	0,44	0,45	0,45	0,44	4,42

Gültekin ve Divrik, (2005), 1000 tane ağırlığını *S. torminalis*'te 18–20 gr. olarak belirtmiştir. Ayrıca, Güngör ve ark., (2002) *S. torminalis*'de 1 kg.'daki tohum sayısı yaklaşık 30.000 adet ve 1000 TA 33,3 gr olarak belirtmişlerdir.



Resim 4.1. Sırasıyla *S. domestica*, *S. torminalis* ve *S. aucuparia* tohumları

Gültekin ve Divrik (2005) ve Güngör ve ark. (2002) çalışmalarındaki 1000 TA değerleri ile bu çalışmada tespit edilen 1000 TA karşılaştırıldığında, tespit edilen değerlerin Güngör ve ark. (2002) belirttiği 33,3 gr değeri ile örtüştüğü, Gültekin ve Divrik (2005)'in tespit ettiği değerden %50–60 daha ağır olduğu tespit edilmiştir.

4.2. Çimlenme Yüzdesi (Ç.Y.)

150 günlük (5 Ay) katlamada kalan tohumlar, katlama koşullarından çıkarılma aşamasında *Sorbus domestica*'da: % 30- 35, *S. torminalis*'te: % 3-4, *S. aucuparia*'da: %3-4 oranında çimlenme gerçekleştiği gözlemlenmiştir.

2004 ve 2005 yıllarında hasat edilen *Sorbus domestica* tohumları, soğuk katlamadan (SIÖİ) çıkarıldığında çimlenme yüzdesi ve radikula gelişimi açısından bir fark görülmemiştir. Saatçioğlu (1967), bu türün tohumlarının muhafaza edilebilme özelliğinin mevcut olduğunu ve –1 ile +10 °C sühunette 8 yıl hayatiyetinin devam edebileceğini bildirmektedir.

S. domestica'da, *S. torminalis* ve *S. aucuparia*'ya göre çimlenme oranının yüksek olması; *S. domestica* tohumlarının daha düşük sıcaklıkta çimlenmeye tahrik olduğu veya diğer iki türe göre daha kısa süreli soğuk katlamaya ihtiyacı olduğu kanaatini uyandırmaktadır. Gezer ve ark. (2004), Eğirdir Orman Fidanlığında 15 Şubat 2004'te katlamasız tohumlarda yapmış oldukları ekimde (iki gün suda bekletme) bu üç türde ortalama çimlenmeyi % 23 olarak elde etmişlerdir. Bu çalışmada, katlamadan çıkarılan özellikle *S. torminalis* ve *S. aucuparia*'da çimlenmenin olmayışı, 150 günlük soğuk ıslak ön işlem süresinin yetersizliğinden kaynaklanmamaktadır. Çünkü, Gezer ve ark. (2004) oda sıcaklığında muhafaza ederek Şubat 15 ekimlerinde daha yüksek bir çimlenme tespit etmişlerdir. Bu durum, tohumların ikinci dormansiye girmiş olabileceği şeklinde açıklanabilir.

Açık alan koşullarında katlamaya alınan ve 150 günlük soğuk katlamadan çıkarılması aşamasında çimlenen tohumların radikulalarını, iklim dolabında çimlenen tohumların radikula gelişimiyle mukayese ettiğimizde; 150 günlük katlamanın son 2–

3 gününde çimlenmeye başladığı kanaati oluşmuştur. Tohumlar 30 Mart'ta katlamadan çıkartıldığına göre çimlenme, 27 Mart'tan itibaren başlamış olabilmektedir. Mart ayı iklim elemanları ortalaması Çizelge 4.2'de verilmiştir.

Çizelge 4.2. Mart ayı günlük ortalama sıcaklık verileri

Mart (günler)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Ort. Sıcaklık (°C)	7,4	7,2	2,0	2,6	7,0	6,8	10,6	6,2	-2,0	-3,7	1,2	7,6	6,9	6,4	2,9
Mart (günler)	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
Ort. Sıcaklık (°C)	2,0	3,8	4,6	1,7	3,4	5,2	7,5	14,0	9,8	4,3	5,0	5,8	7,0	9,6	9,4

Soğuk ıslak ön işlemden tohumların üzeri 10 cm'den fazla kumla örtüldüğü için, tohumların günlük maksimum ve minimum sıcaklıktan ziyade günlük ortalama sıcaklıktan etkilendiği düşünülmektedir. Ortalama sıcaklık tablosu göz önüne alındığında; 27 Mart tarihinden sonra vuku bulan takriben 6 °C'nin üzeri sıcaklıklar, özellikle *Sorbus domestica*'da (Evcil üzve) çimlenmeyi tahrik ettiğini söylemek mümkündür. Saatçioğlu (1967), soğuk katlamanın 0 ile +8 °C arasında olması gerektiğini belirtmektedir. Divrik ise (2006) toprak sıcaklığı 6 °C'ye ulaştığında tohumların çimlenmeye başladığını bildirmektedir. Dolayısı ile katlama süresince, sıcaklığın Saatçioğlu (1967)'nin belirttiği +8 °C'den hatta 6 °C'den düşük olması ekimlerin sıhhati açısından önem arz etmektedir. Tohumların uzun süre sabit sıcaklıktaki katlamalarda, sıcaklığın +6 °C'den düşük olması ekim zamanından önce çimlenmenin başlamasına engel olabilecektir.

Sonbahar ekimi uygulanmadığı takdirde başlangıçta kuru olarak saklanan çekirdekler, ekim için çimlenmelerin arzu edildiğinden üç ay evvel 1-8 °C de katlamaya tabi tutulur. Uzun yıllar saklanması arzu edilen üzve tohumlarının çekirdekleri elde edildikten ve kurutulduktan sonra kapalı kaplarda ve donma noktasının yakınında, sabit sıcaklıkta muhafazası gerekir. Her durumda saklama işlemi sona erdikten sonra katlamaya tabi tutulması zaruridir [Saatçioğlu, 1967]. Raspe ve ark. (2000) ise +2 °C'deki soğuk katlamanın tohum kabuğu ve embriyo kaynaklı dormansiyi eş zamanlı bir şekilde kıran tek yöntem olduğunu ifade etmektedirler.

4.2.1. Deneme 1: Soğuk ıslak ön işleme (SIÖİ) tabi tutularak açık alan koşullarında ekilen tohumlarda çimlenme

150 gün SIÖİ'e tabi tutulan ve açık alan koşullarında (Gölköy Orman Fidanlığında) ekilen tohumlarda ancak *S. domestica*'da %1-2 oranında çimlenme elde edilmiştir. Diğer türlerde ise hiç bir çimlenme elde edilememiştir.

S. aucuparia, derin ve mutlak bir dormansi ile karakterize edilmektedir. Bu türde dormansinin embriyo ve tohum kabuğu kaynaklı olduğu Raspe ve ark. (2000) tarafından belirtilmektedir. Raspe ve ark. (2000), Devillez ve ark. (1980)'e atfen dormansinin; beslenme ilişkileri, büyüme düzenleyicileri, su alımı ve sirkülasyon ile ilgili kompleks işlemleri içermekte olduğunu belirtmektedir.

Gerçekçioğlu ve Çekiç (1997), Simamcik'e (1989) atfen tohumların dinlenmelerinin kesilmesi amacı ile soğuk uygulaması sonrasında dinlenmenin tamamen kesilmeden sıcak ortama alınmasının tohumların çimlenmesini inhibe edebileceğini ve uyarı için tekrar daha uzun soğuklama süresine ihtiyaç duyulduğunu belirtmektedir. Raspe ve ark. (2000) tarafından da, yüksek sıcaklıklara maruz bırakılan sonradan olgunlaşan tohumların kısmen ikinci dormansiye girdiği belirtilmektedir.

Yagihashi ve ark. (1998) *S. commixta* türünde yaptıkları çalışmada; sağlam tohumların etli kısmı ilkyaz boyunca ayrışır ve bu tohumlar ikinci bahar boyunca çimlenme potansiyelini korudukları, ancak, ilkyaz boyunca canlılığını kaybeden tohumların, ikinci bahar boyunca çimlenemediğini, nitekim doğal koşullar altında, çoğu *S. commixta* tohumunun kuşların sindirimi olmadan çimlenemediği belirtilmektedir.

Soğuk katlama sonunda *S. aucuparia* ve *S. torminalis*'te %3 – 4, *S. domestica*'da %30–35 oranında elde edilen çimlenme, dinlenme sürelerinin bittiğini göstermektedir.

Ancak, yetersiz çimlenmenin nedenleri konusunda farklı görüşler ileri sürülebilir. Bunlardan birincisi, katlamanın akabinde çıkarılan tohumların yüksek sıcaklık

etkisiyle yeniden ikinci dormansiye girmiş olabileceği, ikincisi ise, katlama süresinin yetersiz olabileceğidir. Çünkü, yüksek çimlenme elde edebilmek için 6 aylık soğuk katlama gerektiği Devillez (1979)'e atfen belirtilmektedir. Ayrıca, özellikle embriyodan kaynaklanan dormansinin kırılabilmesi için soğuk katlama ile sıcak katlama ön işlemlerin kombine edilmesi tavsiye edilmektedir [Anonymous,1963; Raspe et al, 2000]. Oysa, bu çalışmada çimlemesi öncesi uygulamaları basitleştirmek ve pratikleştirmek amacıyla sıcak katlama işlemi uygulanmamıştır. Saatçioğlu (1967) çalışmasında, yalnız 4-5 ay soğuk katlama ile de %90'a yakın çimlenme elde edileceğini belirtmektedir. Yine Lenartowicz (1988) de, *Sorbus aucuparia* tohumlarının dormansilerinin kırılmasında sıcak ön işlemin, çimlenme periyodunu önemli ölçüde azalttığını belirtmektedir. Gezer ve ark. (2004) da, Taylor ve Gerrie'ye (1987) atfen soğuk işlem ardından tohumun çimlenmesi için optimum sıcaklığın 10-15 °C olması gerektiğini; yüksek sıcaklıklarda ise (25 °C) çimlenmenin engellendiğini ve tohumların ikinci uyku durumuna geçtiğini bildirmektedirler.

İklim verileri dikkate alındığında tohumların, soğuk ıslak ön işlemde çıkartıldığı gün maksimum hava sıcaklığı 20,9 °C, ekim yapıldığı gün 16,7 °C ve bir gün sonrada 19,6 °C olarak ölçülmüştür. Tohumlar, kum içerisinden çıkarıldıktan sonra hava ile direk temas ettiği için sıcaklık etkisiyle ikinci uyku devresine girmiş olabileceği düşünülmektedir.

Gezer ve ark. (2004), ekim zamanının çimlenme üzerine etkisini gözlemlemek amacıyla Eğirdir Orman Fidanlığında yapmış oldukları çalışmada; 15 Ekim % 69, 15 Aralık % 39, 15 Şubat % 23, 15 Nisan % 0.0 çimlenme elde etmişlerdir. Bu oranlar da bu türlerin, soğuklanma süresine gereksinimlerini göstermektedir.

S. aria, *S. aucuparia*, *S. torminalis* tohumları, toplanır toplanmaz veya katlamadan sonra ilkbaharda ekilmesi önerilmektedir [Saatçioğlu, 1967]. Tohumların sonbahar ekimi ve doğal şartlarda katlamaya alınıp sonra ekilmesi arasında teknik anlamda bir fark yokmuş gibi ifade edilmektedir. Fakat, katlamadan çıkarılıp araziye ekildikten sonra tohumlarda çimlenme gözlemlenmiştir. Gezer ve ark. (2004) araştırmalarında

gözlemlenen soğuklama süresi arttıkça (katlama veya erken ekim) buna paralel olarak da çimlenme yüzdesinin de arttığı tespit edilmiştir.

150 gün soğuk katlamaya tabi tutulan tohumlarda çimlenmenin bir anda kesilmesi ikinci bir uykuya girdiğinin göstergesidir. Buna göre sıcaklığın 20 °C'ye çıkması da ikinci uyku evresine girmesine neden olmaktadır.

150 gün SIÖİ tabi tutulan *Sorbus domestica* tohumlarında, 750 ppm GA₃ konsantrasyonunda % 7,5 çimlenme elde edilirken aynı konsantrasyonda SIÖİ tabi tutulmayan tohumlarda % 9 elde edilmiştir.

SIÖİ tabi tutulan tohumların katlamadan çıkarıldıktan sonra arazi koşullarında ve iklim dolabında çok az çimlenme göstermesi ve 70 günlük deneme süresinde çimlenmeyen tohumların çürümeden sağlam kalması ikinci bir uykuya girdiklerini göstermektedir.

Üvez türlerinde (*S. domestica*, *S. aucuparia*, *S. torminalis*) 25 °C'nin altındaki sıcaklıklarda (20 °C) çimlenmeyi inhibe ettiği ve ikinci uyku evresine soktuğu söylenebilir.

Üvez türlerinin çimlenmesi güçtür, beş ile altı ay buzdolabında + 4 °C'de rutubetli kum içinde soğuk ıslak işlemten sonra değişmez ısıda bir kaç hafta içerisinde çimlenir ve çimlenme sonucu gösterebilir. Oda sühnetinde çekirdeklerin çimlenmesi iki yıldan fazla sürer [Saatçioğlu, 1967].

Kastamonu'da doğal şartlarda yeterince soğuklama süresi vardır. Fakat kışların hafif geçtiği yıllarda/yerlerde katlama işleminin dolapta olması ve hava sıcaklığı maksimum 20°C'yi geçmeden ekilmesi gerekir. Gezer ve ark. (2004) çalışmalarında 30 gün sıcak işlem ve + 3 °C sabit sıcaklıkta 60 gün SIÖİ'de % 10'un altında ve daha kısa SIÖİ sürelerinde çimlenme elde edilememiştir.

4.2.2. Deneme 3: İklim dolabında elde edilen çimlenme yüzdesi

En yüksek çimlenme yüzdesi SIÖİ'e tabi tutulmayan *S. domestica*'da (2004 hasat yılı) 3000 ppm GA₃ uygulamasında % 29 ve 750 ppm de % 9, 1500 ppm de %1,3 ve kontrolde ise çimlenme elde edilememiştir.

SIÖİ tabi tutulan tohumlarda ise en yüksek çimlenme: 150 gün SIÖİ'e tabi tutulan *S. domestica*'da (2005 hasat yılı) 750 ve 500 ppm uygulamasında %8, 250 ppm uygulamasında %1,3 ve kontrolde % 5,3 elde edilmiştir. İklim dolabında çimlenmenin katlamaya alınmayan tohumlarda katlamaya alınan tohumlardan daha yüksek çimlenme elde edilmesi, katlamadan çıkarılan ikinci dormansi dönemine girmesi olarak açıklanabilir. Gerçekçioğlu ve Çekiç (1997); Simamcik'e (1989) atfen tohumların dinlenmelerinin kesilmesi amacı ile soğuk uygulaması sonrasında dinlenmenin tamamen kesilmeden sıcak ortama alınmasının, tohumların çimlenmesini inhibe edebileceğini ve uyarı için tekrar daha uzun soğuklama süresine ihtiyaç duyulduğunu belirtilmişlerdir.

Divrik ve ark. (2004) iklim dolabında 14 saat 25 °C sabit sıcaklık ve %45 bağıl nemde, 10 saat 20 °C sabit sıcaklık ve %65 bağıl nemde, 30 gün sıcak ıslak +3 °C'de sabit sıcaklıkta 60 gün soğuk ıslak işlemde %8.1, 90 gün katlamasız kuru saklama, 60 gün sıcak ıslak +3 °C 'de sabit sıcaklıkta 30 gün soğuk ıslak işlemde ise hiç çimlenme elde edememişlerdir.

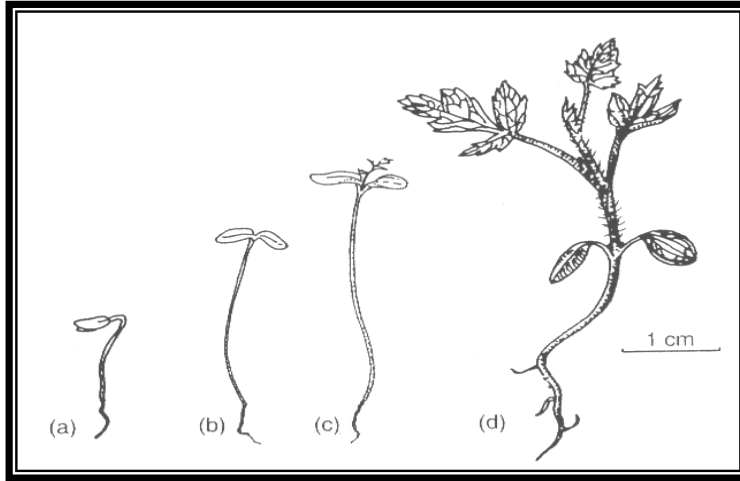
Bu çalışmada, çimlendirme denemesi iklim dolabında 20 +/-2 °C sabit sıcaklık ve %70 bağılnem oranında hiç katlamaya alınmayan tohumlarda. *S. domestica*'da 3000 ppm GA₃ uygulamasında % 29 ve 750 ppm de % 9 oranında çimlenme elde edilmiştir. Bu değer (%9) Divrik ve ark. (2004) yapmış olduğu; 30 gün sıcak ıslak (+3 °C'de sabit sıcaklıkta) 60 gün soğuk ıslak işlemde elde edilen değere (%8.1) yakın bir çimlenme bulunmuştur. Bu da GA₃'ün çimlenme üzerindeki müspet tesirini teyit etmektedir.

4.3. Fidecik Morfolojik Karakterlerinin İncelenmesi

Fidecik morfolojik karakterleri ölçümleri soğuk katlama sonucunda radikulları çıkmış ve hormonal ön işleme tabi tutulan tohumlar 31 Mart 2005 tarihinde ekilmiştir. Henüz çimlenmiş fideciklere ait görünüm Resim 4.2’de verilmiştir. Ölçümler ise, 45 günlük fideciklerde yapılmıştır (Resim 4.3; Şekil 4.2).



Resim 4.2. Henüz toprak yüzeyine çıkmış *S. domestica* L fideciği



Şekil 4.2. *S. aucuparia*’da çimlenme aşamaları (a:2 günlük, b:8 günlük, c:3 hafta, d:7 hafta) [Raspe et al, 2000].

Fideciklerin morfolojik özelliklerine ait ortalama değerler (Çizelge 4.3) incelendiğinde her iki (GA_3) bekletme süresinde de fidecik boyu ve hipokotil boyu kontrole göre daha iyi sonuç vermiştir. 2 saat süre ile uygulanan doza paralel olarak fidecik ve hipokotil boyu artmıştır. 4 saat süre ile uygulanan dozlarda da genel bir

artış olup 750 ppm uygulanan fidecikler, 500 ppm uygulanan fideciklerden daha az gelişmiştir.



Resim 4.3. Ekimden 45 gün sonraki *S. domestica* fidecikleri

Epigeik çimleme gösteren *S. aucuparia*'da büyük ölçüde çimlenme ekimden sonraki ikinci baharda tamamlanır [Anonymaus, 1963], hipokotil boyu 2-4 cm, epikotil boyu ise 2-7 mm'dir [Muller, 1978].

Çizelge 4.3. *Sorbus domestica* L. fideciklerinin morfolojik karakterlerinin ortalama değerleri

Bekletme süresi	Doz	Ort. Fidecik Boyu (mm)	Ort. Hipokotil Boyu (mm)	Ort. Yaprak Sayısı (Adet)	Ort. Yaprak Eni (mm)	Ort. Yaprak Boyu (mm)	Ort. Yaşama Yüzdesi
2 saat GA ₃ 'le Ön işlem	250	43,85	16,25	3,48	22,6	19,73	45,09
	500	53,16	18,07	2,6	21	19,4	20
	750	63,5	19,6	3	18,8	19,3	10
	Ort.	49,43	17,34	3,18	21,84	19,6	25,3
	Kontrol	28,71	9,07	2,89	20,25	17,42	46,6
4 saat GA ₃ 'le Ön işlem	250	55,75	16,75	3,25	23	22,5	6,6
	500	58,4	17,6	3,28	18,5	17,52	35
	750	56,2	14,86	3,4	20,5	18,21	38
	Ort.	57,12	16,22	3,33	19,82	18,26	26,5
	Kontrol	18,53	8,17	3,07	21,35	17,14	46,6

Nisan ayı içerisinde hava sıcaklığının aniden düşmesi don etkisi yaparak erken çıkan sukulent haldeki fideciklerde geç don zararlarına sebep olmuştur. Bu nedenle bu denemede tohum çimlenmesi yerine yaşama yüzdesi verilmiştir. Çizelge 4.3'den de görüleceği üzere hormonal işlem (GA_3) etkisiyle erken çıkan fidecikler kontrol işlemi fideciklerine göre geç donlardan daha çok zarar görmüştür. Rohmeder (1951) de *S. domestica*'da çok erken çimlenme oluşumu durumunda mutlaka fideciklerin şiddetli donlara karşı korunması gerektiğini belirtmektedir.

Soğuk katlama (150 gün) sonrasında radikulları çıkmış halde ekilen tohumlara uygulanan GA_3 'ün fidecik morfolojik karakterlerinden fidecik boyu, hipokotil boyu ve yaprak boyunu artıracı yönde etkisi tespit edilmiştir. Ancak, hormonal işlemin, yaprak sayısı ve yaprak genişliği üzerinde istatistiki anlamda etkisi olmamıştır. Hormonal işlem içerisinde tasarlanan hormonda bekletme süresi (2 ve 4 saat) ve hormon dozu faktörlerinden yalnızca doz, fidecik karakterleri üzerinde etkili olmuştur. Nitekim, kaparide 2-3 saat, kayacık, porsuk ve kuşburnunda 1-3 saat, *Bianco* antepfıstığında, mahlep ve kivide 24 saat, *Pistacia* türlerinde 24 saatten 14 güne kadar bekletme süreleri ile denemeler yapılmıştır [Erişgin, 1996; Ak ve ark., 2004; Sarıbaş, 1999; Tonçer, 1999; Gerçekçioğlu ve Çekiç, 1997]. Seçilen doz ise 10 ppm'den 5000 ppm'e kadar değişiklik arz etmektedir. Her tür için uygun bekletme süreleri ve uygun doz farklılık göstermektedir. *S. domestica*'nın radikulları çıkmış tohumlarında radikulanın zarar görmemesi için 2-4 saat süreleri uygulanmıştır. Hormonal muamele süreleri arasındaki farklılık, ileride yapılacak çalışmalarda artırılabilir.

4.3.1. Fidecik boyu

Çizelge 4.3'de verilen fidecik boyu karakterlerine hormonal işlemin süre ve doz etkisini ortaya koymak amacıyla uygulanan varyans analizi sonucu Çizelge 4.4'de verilmiştir.

Çizelge 4.4. *Sorbus domestica* L. fideciklerinin hormonal işleme göre fidecik boyu (mm) varyans analizi sonuçları

Varyans Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F	Alfa Tipi Hata İhtimali
Bekletme süresi	1	1,193	1,193	0,036 ns	0,83
Doz	3	3801,691	12,6723	38,53 ***	0,000
B. Süresi.* Doz (A*B)	3	218,594	72,865	2,215 ns	0,1310
Hata	14	460,458	32,890		
Genel	23	4560,855	198,258		

ns: Önemsiz (not significant)

** : Önemli % 1 alfa seviyesinde (significant at alfa level % 1)

*** : Önemli % 0,1 alfa seviyesinde (significant at alfa level % 0,1)

Bekletme süresi ve bekletme süresi- doz etkileşimi istatistiki anlamda etkisi bulunmamıştır. Doz ise fideciklerin boy değerleri %0,1 alfa seviyesinde önemli derecede farklılık göstermiştir.

Çizelge 4.5. Hormonal işlemin fidecik boyu (mm) parametresine göre karşılaştırılması

Orijinal Sıra	Testten Sonra Sıralama	Homojen Gruplar
1 (Kontrol)	4	60,66 a
2 (250 ppm)	3	57,523 a
3 (500 ppm)	2	48,388 b
4 (750 ppm)	1	28,387 c

Hko= 32,89

Çizelge 4.5'den anlaşılacağı üzere üç homojen grup oluşturmuştur. En iyi boy gelişimi aynı grupta olan 750 ve 500 ppm GA₃ ile muamelede elde edilmiştir.

4.3.2. Hipokotil boyu

Çizelge 4.3'de verilen hipokotil boyu karakterlerine hormonal işlemin süre ve doz etkisini ortaya koymak amacıyla uygulanan varyans analizi sonucu Çizelge 4.6'de verilmiştir.

Çizelge 4.6. *Sorbus domestica* L. fideciklerinin hormonal işleme göre hipokotil boyu (mm) varyans analizi sonuçları

Varyans Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F	Alfa Tipi Hata İhtimali
Bekletme	1	18,638	18,638	1,34 ns	
Doz	3	356,733	118,911	9,785 **	
Bekletme * doz (A*B)	3	65,970	21,990	1,018 ns	
Hata	14	170,1316	12,152		
Genel	23	86,448	29,846		

Hipokotil boyunda doz, %1 alfa seviyesinde farklılık göstermiştir. Çözeltide bekletme süresi, bekletme süresi- doz etkileşimi önemsiz bulunmuştur.

Çizelge 4.7. Hipokotil boyuna (mm) göre hormonal işlemin karşılaştırılması

Orijinal Sıra	Testten Sonra Sıralama	Homojen Gruplar
1	4	18,912 a
2	3	16,970 a
3	2	16,858 a
4	1	8,878 b

Hko = 12,152

Hipokotil boyuna uygulamaların etkisi iki homojen gruba (GA₃ konsantrasyonları ve kontrol) ayrılmıştır. En iyi gelişimi GA₃ konsantrasyonlarında (750, 500, 250 ppm) olmuştur.

4.2.3. Yaprak sayısı

Çizelge 4.3’de verilen yaprak sayısı karakterlerine hormonal işlemin süre ve doz etkisini ortaya koymak amacıyla uygulanan varyans analizi sonucu Çizelge 4.8’da verilmiştir.

Yaprak sayısı varyans analizi sonuçlarında (Çizelge 4.8) yaprak sayısı üzerine bekletme süresi, doz ve bekletme süresi-doz etkileşimi’nin istatistiki anlamda etkisi görülmemiştir.

Çizelge 4.8. *Sorbus domestica* L. fideciklerinin hormonal işleme göre yaprak sayısı varyans analizi sonuçları

Varyans Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F	Alfa Tipi Hata İhtimali
Bekletme	1	0,025	0,025	1,958 ns	0,1811
Doz	3	0,090	0,030	2,397 ns	0,1111
Bekletme * doz (A*B)	3	0,039	0,013	1,047 ns	0,4037
Hata	14	0,176	0,013		
Genel	23	0,357	0,016		

4.3.4. Yaprak boyu

Çizelge 4.3’de verilen fideciklerin yaprak boyu karakterlerine hormonal işlemin süre ve doz etkisini ortaya koymak amacıyla uygulanan varyans analizi sonucu Çizelge 4.9’da verilmiştir.

Çizelge 4.9. *Sorbus domestica* L. fideciklerinin hormonal işleme göre yaprak boyu (mm) varyans analizi sonuçları

Varyans Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F	Alfa Tipi Hata İhtimali
Bekletme	1	0,327	0,327	0,107 ns	0,7430
Doz	3	42,543	14,181	4,461 *	0,0183
Bekletme * doz (A*B)	3	28,862	9,621	3,162 ns	0,0574
Hata	14	42,598	3,043		
Genel	23	114,547	4,98		

Yaprak boyunu bekletme süresi, doz ve bekletme süresi-doz etkileşimi’nin istatistikî anlamda etkisi görülmemiştir. Yaprak boyunu doz %5 alfa seviyesinde etkilemiştir.

Çizelge 4.10. Yaprak boyuna (mm) göre hormonal işlemin karşılaştırılması

Orijinal Sıra	Testten Sonra Sıralama	Homojen Gruplar
1	2	20,900 a
2	4	18,905 a b
3	3	18,598 a b
4	1	17,170 b

Dozlar arasındaki farklılık çoklu teste tabi tutulduğunda, iki farklı homojen grup oluşmuştur. En iyi yaprak boyu gelişimi ise 250 ppm GA₃ uygulamasından elde edilmiştir.

4.3.5. Yaprak genişliği

Çizelge 4.3’de verilen fideciklerin yaprak genişliği karakterlerine hormonal işlemin süre ve doz etkisini ortaya koymak amacıyla uygulanan varyans analizi sonucu Çizelge 4.11’de verilmiştir.

Çizelge 4.11. *Sorbus domestica* L. fideciklerinin hormonal işleme göre yaprak genişliği (mm) varyans analizi sonuçları

Varyans Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F	Alfa Tipi Hata İhtimali
Bekletme	1	0,006	0,006	0,001 ns	0,9240
Doz	3	20,270	6,757	1,331 ns	0,3040
Bekletme * doz (A*B)	3	15,737	5,246	1,033 ns	0,4094
Hata	14	71,093	5,078		
Genel	23	107,428	4,67		

ns: Önemsiz (not significant)

Yaprak genişliği üzerine bekletme süresi, doz ve bekletme süresi-doz etkileşimi’nin istatistikî anlamda etkisi görülmemiştir.

5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Sorbus taksonları üzerinde yapılan tohum, çimlenme, soğuk katlama ile farklı hormon çeşidi ve dozlarının çimlenme ve fidecik özelliklerine etkisinin deneme sonuçlarına ve gözlemlere dayalı olarak yapılan değerlendirme sonuçları aşağıda verilmektedir.

Araştırma kapsamında kullanılan *S. domestica*, *S. aucuparia* ve *S. torminalis*'in 1000 TA ağırlıkları sırasıyla; 25.76, 4.42 ve 31.83 gr olarak tespit edilmiştir.

Soğuk katlama (150 gün) sonrasında radikulları çıkmış halde ekilen tohumlara uygulanan GA₃'ün fidecik morfolojik karakterlerinden fidecik boyu, hipokotil boyu ve yaprak boyunu artırıcı yönde etkisi olmuştur. Diğer taraftan, çimlenmenin erken vuku bulmasının doğal sonucu olarak ta hormonal işlem yapılan tohumlardan gelişen fideciklerde geç don zararları tespit edilmiştir. Ancak, hormonal işlemin, yaprak sayısı ve yaprak genişliği üzerinde istatistiki anlamda etkisi olmamıştır. Hormonal işlem içerisinde tasarlanan hormonda bekletme süresi (2 ve 4 saat) ve hormon dozu faktörlerinden yalnızca doz, fidecik karakterleri üzerinde etkili olmuştur. *S. domestica*'nın radikulları çıkmış tohumlarında radikulanın zarar görmemesi için 2-4 saat süreleri uygulanmıştır. Hormonal muamele süreleri arasındaki farklılık, ileride *Sorbus* üzerinde yapılacak çalışmalarda artırılabilir.

GA₃, fideciklerin gelişimi ve çimlendirme dolabındaki çimlenme üzerinde olumlu tesiri görülmüştür. Doz artışına paralel olarak fidecik gelişiminde artış tespit edilmiştir. Fidecik boyu ve hipokotil boyu üzerinde deneme kapsamından uygulanan en yüksek doz olan 750 ppm en olumlu etkiyi yapmıştır. GA₃ uygulaması, en risksiz bir şekilde ekim yapılan yastıklarda tohumlar çimlenmeye başladığında, çimlendirme yatağına emdirilerek yapılabilir.

Üvez türleri tohumlarının çimlenmesi üzerinde, gerek gözlemsel bulgular ve gerekse literatür bilgilerinden SIÖİ zorunlu olduğu, GA₃ gibi hormonal işlemin ise çimlenmeyi teşvik edici etkisi belirlenmiştir. Deneme sonuçları ve *Sorbus* vb türler

üzerinde yapılan çalışmalar dikkate alındığında SIÖİ ve GA₃ gibi dormansiyi kırıcı işlemlerin kombine edilerek uygulanması çimlenme üzerinde daha olumlu etkiler yapabilecektir.

Gözlem ve deneme sonuçları baz alındığında; Tohumlar, SIÖİ'den çıkartıldıklarında yüksek sıcaklıklara (20–25 °C) maruz kalmaları durumunda ikinci bir uyku evresine girmektedirler. Bu nedenle, SIÖİ çıkarılma aşamasındaki sıcaklıklar mutlaka dikkate alınmalıdır. Katlamadan çıkarma ve ekim zamanının tespitinde, düşük sıcaklıkların olduğu gün ve vakitler tercih edilmelidir. Ayrıca, güneş ışınlarının etkisini azaltmak için ekimden sonra malçlama yapılmalıdır.

Tohumlar, günlük ortalama sıcaklık 6 °C'yi geçince çimlenmeye başlamaktadır. Deneme kapsamında elde edinilen gözlem ve tecrübeler ile literatür bilgilerine dayalı olarak; Kullanılan *Sorbus* türlerinde, sonbahar ekiminin daha uygun ve risksiz olacağı kanaati ağırlık kazanmıştır.

KAYNAKLAR

- Ağaoğlu, S., Çelik, H., Çelik, M., Fidan, Y., Gülşen, Y., Günay, A., Halloran, N., Köksal, A. İ., Yanmaz, R., “Genel Bahçe Bitkileri”, *Ankara Üniv. Ziraat Fakültesi Eğitim, Araştırma ve Geliştirme Vakfı Yayınları*, 4:Ankara, 165 (1997).
- Ak B.E., Kaşka, N., Özgüven A.I., “Büyümeyi Düzenleyicileri Antepfıstığı Yetiştiriciliğinde Kullanma Olanakları”, *Türkiye I. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi*, Cilt I, İzmir, 85-88 (1992).
- Ak, B.E., Özgüven, A.I., Nikpeyma, Y., “The Effect Of GA₃ Applications On *Pistashio Nut* Seed Germination And Seedling Growth”, *I International Symposium On Pistachio Ishs Acta Horticulture*, 419 (2004).
- Akman, Y. ve Darıcı, C., “Bitki Fizyolojisi (Beslenme ve Gelişme Fizyolojisi)”, *Palme Yayıncılık*, Ankara 387-495 (1998).
- Akman, Y. ve Güney, K., Bitki Biyolojisi, Botanik. *Palme Yayıncılık*, 511-534 Ankara, (2005).
- Anonim, “Kastamonu Orman Fidanlık Müdürlüğü Gölköy Fidanlığı 2006-2010 üretim planı”, *Or. Bak. AGM Yayını*, Ankara 5-15 (2006).
- Anonim, “Tarist (Veri tabanı esaslı istatistik paket programı-Statistical program of the Aegean Universty of Agricultural Research)”, *Ege Or. Arş. Müd. Yayınları*, İzmir, 36 (1994).
- Anonymous, “Prepared by the forest service”, Woody-plant Seed Manuel, *Department of Agriculture, Miscellaneous Publication* (654): U.S, 341-343. (1948).
- Anonymous, “World’s Biggest Rowan”, *Forestry and British Timber*. 25: 4 (1996)
- Anonymous. “Department of Agriculture. Miscellanecous publication”, Woody-plant Seed Manual, *United States Government Printing Office*. 654: Washington, USA, 116-133 (1963)
- Anşin ,R., “Tohumlu Bitkiler”, *K.T.Ü. Orm. Fak. Yayınları*, (19): Trabzon 160-183 (1993).
- Ayan, S., Tüplü Doğu Ladini (*Picea orientalis* (L.) Link.) “Fidanlarının Yetiştirme Ortamları Özelliklerinin Tespiti Ve Üretim Tekniğinin Belirlenmesi”, Orm. Fak. Yayını No: 179, DKOA Yayını No: 14, Teknik Bülten No: 11. *Orm. Bakanlığı Doğu Karadeniz Araştırma Enstitüsü*. Trabzon, 18-20 (2002).
- Barclay. A.M., Crawford. R.M.M., “Seedling emergence in the rowan (*Sorbus aucuparia*) from an altitudinal gradient”, *Journual of Ecology*. 720: 627-636 (1984)

Bilgener, Ş.K., Özcan, M., Serdar, Ü., Özkaraman, F., “Bazı Uygulamaların Trabzonhurma Tohumlarının (*Diospyros lotus* L.) Çimlenme ve Çöğür Gelişimleri Üzerine Etkileri”, **Türkiye II. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi**, Çukurova Üniv. Bahçe Bitkileri Böl. Adana, 591-594 (1995).

Chalupa, V., “Micropopagation of European mountain-ash (*Sorbus aucuparia* L.) and wild service tree (*Sorbus torminalis* (L.) Cr.)”, In Bajaj YPS, ed. High-tech and micropropagation, II (8), **Biotechnology in Agriculture and Forestry**, Berlin 211-226 (1992).

Davis, P.H., “Flora of Turkey and East Aegen Island”, Vol. IV, **Univ. of Edinburgh Press.**, Edinburgh 465-470 (1972).

Demir, N., “Fitohormonların 2+0 Yaşında Karaçam (*Pinus nigra* Arnold) Fidanlarının Büyüme Ve Gelişimleri Üzerindeki Etkilerinin Araştırılması”, Yüksek Lisans Tezi, **Zonguldak Karaelmas Üniv. Fenbilimleri Enstitüsü**, Bartın 56 (2003).

Ercişli, S., “Farklı Uygulamaların Kuşburnu Tohumlarının Çimlenmesi Üzerine Etkisi”. **II. ulusal bahçe bitkileri konferansı**, Ödemiş- Bademli 155 (2000).

Erişgin, E., “Değişik Uygulamaların Kivi Tohumlarının Çimlenme Ve Çöğür Gelişimi Üzerine Etkileri”, Yüksek Lisans Tezi **Ondokuz Mayıs Üniv. F.B. Enstitüsü**, Samsun 87 (1996).

Feucht. W., Treutter, D. & Christ. E. “Flavan-3-ols in the periderm and phloem of 4 *Sorbus* genotypes”, **Angewandte Botanik**, 63: 323-330 (1989).

Fırat, B., “Bitki Nasıl Beslenir”, **Atlas Kitapevi**. Konya (1998).

Finch- Sovage, W.E. “Farm Woodland Tree Seed”, **Horticulture Research International**, Wellesbourne, Warwick CV35 9Ef, UK, 1-18 (1998)

Frye. J. & Grosse. W. “Growth responses to flooding and recovery of deciduous trees. Zeitschrift für Naturforschung”, **Journal of Biosciences**. 47: 683-689 (1992).

Genç, M., “Bitki Yetiştirme Ve Plantasyon Tekniği”, Ders Notu, **Karadeniz Teknik Üniv. Orm. Fak. Peysaj Mimarlığı Bölümü Ders Teksirleri**, 47: Trabzon, 20-35 (1995).

Genç, M., “Süs Bitkisi Yetiştiriciliği (Temel Üretim Teknikleri)”, 1(55): **SDÜ. Orm. Fak. Yayınları**, Isparta, 369 (2005).

Gerçekçioğlu, R. ve Çekiç, Ç., “Mahlep (*Prunus Mahlep*) Tohumlarının Çimlenmesi Üzerine Bazı Uygulamaların Etkileri”, **Tr. J. Of Agriculture And Forestry, Tübitak** 23(1):, 145–150 (1999).

Gezer, A., Gültekin, H. C., Deligöz, A., Yücedağ, C., “Bazı Üvez (*Sorbus L.*) Türlerinde Katlama Süreleri ve Ekim Zamanlarının Tohumların Çimlenmesi Üzerine Etkisi”, *SDÜ Fen Bilimler Enstitüsü Dergisi*, Isparta, 9 (3): 1-6 (2004).

Gillham. C.M. “The Biology of Rowan (*Sorbus aucuparia L.*) The ecology of *Sorbus aucuparia*, taxonomy of *Sorbus* section *aucuparia* and the use of those species as amenity trees. MSc Thesis”, *University of Liverpool. Liverpool. UK.* 915-921 (1980).

Gordon. A.G. and Rowe. D.C.F. “Seed Manual for Ornamental. Trees and Shrubs”, *Forestry Commission Bulletin*, HMSO. London, UK, (59): 116-133 (1982).

Gökmen, H., “Kapalı Tohumlular”, *T.C. O.G.M Yayınları, Şark Matbaası*, Sıra No:564 Seri No:53, Ankara 463-470 (1973).

Gökşin, A., “Türkiye’de Doğal Olarak Yetişen Üvez (*Sorbus L.*) Taksonlarının Yayılışları ile Önemli Bazı Morfolojik ve Anatomik Özellikleri Üzerine Araştırmalar”, *Ormancılık Araştırma Enstitüsü Yayınları*, Teknik Bülten Serisi (120): 20-62 (1982).

Grime J.P. Hodgson. J.G. and Hunt. R.. A Functional Approach to Common British Species. *Comparative Plant Ecology Unwin*. Hyman. London UK. (1988).

Güçlü, K., Geniş Yapraklı Süs Ağaç ve Ağaççıkları, Atatürk Üniv. Ziraat Fak. Ders Notları, *Atatürk Üniv. Ziraat Fak. Ofset Tesisi*, Erzurum 235-243 (1993).

Güleryüz, M., Bahçe Ziraatında Büyütücü Ve Engelleyici Maddelerin Kullanılması ve Önemi. *Atatürk Üniversitesi Yayınları*, No: 279. Erzurum (1982).

Güleryüz, M., Ercişli, S., Yiğit, D., Rosa Türlerinde Büyümeyi Düzenleyici Maddelerin Kullanım Olanakları, Kuşburnu Sempozyumu Bildiriler Kitabı, *Gümüşhane Valiliği- KTÜ Orman Fakültesi*, Gümüşhane, 141-147 (1996).

Gültekin, C., Divrik, A., Bazı Üvez (*Sorbus L.*) Taksonlarında Fidan Üretim Çalışmaları. *Orman Ve Av*, (2): 40-42 (2005).

Güngör, İ., Atatoprak, A., Özer, F., Akdağ, N., Kandemir, N.İ., “Bitkilerin Dünyası, Bitki Tanıtımı Detayları İle Fidan Yetiştirme Esasları”, *Tema Vakfı Yayınları*, Ankara, 90-92 (2002).

ISTA, International Rules for seed testing, *Seed science And Teknology*, 4(1): 9-49 (1976).

İnternet: University Exemplary, Department of Forestry, Department Dendrology at Virginia Tech, European mountain-ash Rosaceae *Sorbus aucuparia L.*, <http://www.>

cnr.vt.edu/DENDRO/DENDROLOGY/syllabus/factsheet.cfm?ID=321, (2006)*

Kayacık, H., “Orman ve Park Ağaçlarının Özel Sistematiği”, III. Cilt (*Angiospermae*). **İstanbul Üniversitesi Yayınları** No: 3013, O.F. Yayın No: 321, İstanbul, 46-49 (1982).

Kinnaird, J.W., Welch, D. and Cummins, C. “Selektive stripping of rowan (*Sorbus aucuparia* L.) bark by cattle in North- East Scotland”, **Transactions of the Botanical Society of Edinburgh**, (43):115-120 (1979)

Kullman. L. “Temporal and spatial aspects of sopalpine populations of *Sorbus aucuparia* in Sweden”, **Annales Botanici Fennicae**, (23):.267-275 (1986).

Lenartowicz, A., “Warm- Followed-by-Cold Stratification of mountain-Ash (*Sorbus aucuparia* L.) Seed”, **International Symposium on Propagation of Ornamental, Plant. ISHS Acta Horticulturea**, 226 (1988).

Mataracı, T., “Ağaçlar Doğa Severler İçin Rehber Kitap, Marmara Bölgesi Doğal ve Egzotik Ağaç Ve Çalıları”, **Tema Vakfı Yayınları**, (39): İstanbul 322-326 (2002).

Muller. F.M. (ed.) “Seedlings of the North-Western European Lowland”, A Flora of Seedlings, **Dr. W. Junk. The Hague. and Centre for Agricultural Publishing and Documentation**. Wageningen. The Netherlands. (1978).

Oster .U. Blos. I., Rüdiger. W. “Natural inhibitors of germination and growth. IV. Compounds from fruits and seeds of mountain ash (*Sorbus aucuparia*)”, **Zeitschrift für Naturforschung**.(42): 1179–1184 (1987).

Öztürk S., Demircioğlu , N., Ayan, S., “Kastamonu Kenti Açık ve Yeşil Alanlar için Ekolojik Bir Yaklaşım”, **V. Ulusal Ekoloji ve Çevre Kongresi, Doğa ve Çevre Bildiri Kitabı**, , 5-8 Ekim 2004 Bolu. 577–584 (2004).

Pamay. B., “Bitki Materyali I. Ağaçlar Ve Ağaççıklar Bölümü” **Küçükkuyu**, İstanbul (1992).

Pigott. C.D. “Regeneration of Oak-Birch woodland following excluding of sheep”, **Journal of Ecology**. (71): 629-646 (1983).

Polat, A.A., Kamiloğlu. Ö., Durgaç. C., “Ekim Öncesi Bazı Uygulamaların Yenidünya (*Eriobotrya japonica* Lindl.) Tohumlarının Çimlenmesi Üzerine Etkileri”, **Türkiye 2. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi** Cilt 1, 643- 648 (1995).

Pulliainen, E., “The nutritive value of rowan-berries, *Sorbus aucuparia* L. For birds and mammals”, **Aquilo Series Zoologica**, 18: 28-32 (1978).

* *Sorbus aucuparia*’nın resimleri yazılı kaynakta bulunamadığından dolayı internetten alınmıştır.

Pyysalo, H., “Kussi, T. Phelonic compounds from the berries of mountain ash. *Sorbus aucuparia*”, *Journal of Food Science*. 39: 636–638. (1974).

Raspe, O., Findlay, C. and Jaquemart, A., “*Sorbus aucuparia* L.”, *Biological Flora of the British Isles, Journal Of Ecology*, 1st Br. Vasc. Pl. 232 (214): 910-930 (2000).

Rohmeder, E., “Contributions to the physiology of germination of forest plants”, *Bayerischer Landwirtschaftsverlag*, Munhen, 140 (1951).

Saatçioğlu, F., “Orman Ağacı Tohumları”, *Kurtuluş Matbaası*, İstanbul, 223-224 (1967).

Sarıbaş, M., “Bazı Bitki Tohumlarında Çimlenmenin Aktivasyonu”, Zonguldak Karaelmas Üniv. Bartın Orm. Fak. 71400, *TUBİTAK, Türk J Agric For*, 24 (2000) 579-584 (1999).

Schaminee. J.H.J. Jansen. J., Hennekens. S.M., “Scrub communities dominated by *Sorbus* species in the sub-alpine zone of the Monts du Forez (Masif Central. France)”, *Proceedings Van de Koninklijke Nederlandse Akademie Van Wetenschappen*. 95.473-497 (1992).

Semizoglu, M.A., Ataizi, M., Şimşek, Y., “Kavak Tohumlarında Çeşitli Bekletme Sürelerinin Çimlenme Kabiliyeti Üzerine Etkinliklerinin Araştırılması”, *Türkiye Populetumlar Kuruluş Projesi, Populus/3* Odc: 232.315:176.1. (1968).

Shoemaker J. S., Hargrave, P.D., “Propagation trees and shrubs from seed”, Edmonton: *University of Alberta, College of Agriculture*, (21):. 22 (1936).

Snow, B., Snow, D., eds “*Birds and Berries*”, *A. Stady of an Ecological Interaction*. T &AD Poyser, Calton, London, UK. (1988).

Şehrali, S., “Tohumluk ve Teknolojisi”, *Fakülteler Matbaası*, İstanbul (1997).

Tonçer Ö., “Güneydoğu Anadolu Bölgesinde Kebere (*Capparis ovata* Desf. var. *palaestina* Zoh.)’ın Çoğaltma Olanaklarının Araştırılması”, Doktora Tezi. *Dicle Üniv.Fen BilimleriEnstitüsü Tarla Bitkileri Bölümü Anabilim Dalı*, 167 (1999).

Ürgenç, S., “Ağaç ve Süs Bitkileri, Fidanlık ve Yetiştirme Tekniği”, *İ.Ü.Orm.Fak. Yayınları* Rek No: 3395, Fakülte No:442. İstanbul, 313-318 (1998).

Westwood, M.N., “Hormones and Growth Regulators”, *Temperate Zone Pomology :Physiology And Culture. Timber Press*, Inc. 9999 S.W. Wilshire, Portland, Oregon 97225: 124 (1993).

Yagihashi, T., Hayashida, M. and Miyamoto, T. “Effects of bird ingestion on seed germination of *Sorbus commixta*”, *Journal Oecologia, Biomedical and Life Sciences and Earth and Envireomental Science*. Berlin, 114 (2):. 209-212 (2004).

Yahyaoğlu, Z., “Tohum Teknolojisi ve Fidanlık Tekniği Ders Notu”, *KTÜ. Orm. Fak. Ders Teksirleri Serisi*. Trabzon, 43: 24-56 (1993).

Yılmaz, M., “Modern Bahçe Bitkileri Yetiştirme Tekniği”, *Ondokuz Mayıs Üniv. Samsun*, 1-30 (1992).

Yiğit, N., Çolak, E., Ketenoğlu, O., Kurt, L., Sözen, M., Hamzaoğlu, E., Karataş, A., Özkurt, Ş., “Çevre Etki Değerlendirme (ÇED)”, *Çevre ve Orman Bakanlığı* -Ankara, 1-100 (2002).

ÖZGEÇMİŞ

Kişisel Bilgiler

Soyadı, adı : KOÇAK, Mecit
Uyruğu : T.C.
Doğum tarihi ve yeri : 20.01.1981 Vezirköprü / SAMSUN
Medeni hali : Bekar
Tel : 0505 6415481
Faks : -
e-mail : mecidkocak@hotmail.com
: mecidkocak@mynet.com

Eğitim

Derece	Eğitim Birimi	Mezuniyet Tarihi
Yüksek Lisans	Gazi Üniversitesi /Orman Müh.	
Lisans	Gazi Üniversitesi /Orman Müh.	2003
Lise	Boyabat İmam Hatip Lisesi	1999