



**İSTANBUL ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

**BAZI ÜVEZ (*Sorbus spp*) TÜRLERİ TOHUMLARININ
ÇİMLENDİRİLMESİNDE KATLAMA VE
FİTOHORMONLARIN ETKİLERİ**

**Orman Müh. Elif CAN
Orman Mühendisliği Anabilim Dalı
Silvikültür Programı**

**Danışman
Prof.Dr. C. Ünal ALPTEKİN**

Mart, 2012

İSTANBUL



**İSTANBUL ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

**BAZI ÜVEZ (*Sorbus spp*) TÜRLERİ TOHUMLARININ
ÇİMLENDİRİLMESİNDE KATLAMA VE
FİTOHORMONLARIN ETKİLERİ**

**Orman Müh. Elif CAN
Orman Mühendisliği Anabilim Dalı
Silvikültür Programı**

**Danışman
Prof.Dr. C. Ünal ALPTEKİN**

Mart, 2012

İSTANBUL

Bu alışma 16/04/2012 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından Orman Mühendisliğı Anabilim Dalı Silvikültür programında Yüksek Lisans Tezi olarak kabul edilmiştir.

Tez Jürisi

Prof. Dr. C. Ünal ALPTEKİN
Danışman Adı (Danışman)
İstanbul Üniversitesi
Orman Mühendisliğı Fakültesi

Prof. Dr. Ferhat BOZKUŞ
İstanbul Üniversitesi
Orman Mühendisliğı Fakültesi

Prof. Dr. Gülen ÖZALP
İstanbul Üniversitesi
Orman Mühendisliğı Fakültesi

Prof. Dr. Hüseyin DİRİK
İstanbul Üniversitesi
Orman Mühendisliğı Fakültesi

Doç. Dr. Özlem ÖZSOY SAÇAN
İstanbul Üniversitesi
Mühendislik Fakültesi

Bu alışma İstanbul Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Yürütücü Sekreterliđinin 5541 numaralı projesi ile desteklenmiştir.

ÖNSÖZ

“Bazı Üvez (*Sorbus* spp) Türleri Tohumlarının Çimlendirilmesinde Katlama ve Fitohormonların Etkileri” adlı bu çalışma Silvikültür Anabilim Dalı’nda Yüksek Lisans tezi olarak hazırlanmıştır. Bana böyle önemli bir konuda çalışma fırsatını veren ve yardımları ile ilmi rehberliğini esirgemeyen çok değerli danışman hocam Sayın Prof.Dr. C. Ünal ALPTEKİN’e teşekkür ederim.

Yüksek Lisans eğitimim süresince gerekli olanakları sağlayan Silvikültür Anabilim Dalı Başkanı Sayın Prof. Dr. H. Ferhat BOZKUŞ’a ve Silvikültür Anabilim Dalı öğretim üyesi olan hocalarıma ve araştırma görevlilerine teşekkür ederim.

Bu çalışma boyunca yardımlarını esirgemeyen ve her zaman yanımda olan can dostum, çok değerli arkadaşım Orman Müh. İffet Deniz CENGİZ’e teşekkür ederim.

Kuş Üvezi meyvelerinin Yenice Orman İşletmesi Bölgesinden toplanmasında yardımlarını gördüğüm Karabük Yenice Orman İşletme Müdürü Orm. Müh. Kemal AVŞAROĞLU’na, Üvez ile ilgili bilgilerin toplanmasındaki yardımları için Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü öğretim üyesi Prof.Dr. Resül GERÇEKÇİOĞLU’na teşekkürlerimi sunarım.

Lisans ve Yüksek Lisans eğitimim ve tez yazım süresince her konuda bana sonsuz destek olan ve beni her zaman teşvik eden, tohumların toplanmasında yardımlarını gördüğüm İ.Ü. Eczacılık Fakültesi Biokimya Anabilim Dalı öğretim üyesi Prof.Dr. Ayşe CAN’a, Dr. İbrahim CAN’a, İ.Ü. Mühendislik Fakültesi Biokimya Anabilim Dalı Başkanı Prof. Dr. Refiye YANARDAĞ’a ve her zaman yanımda olan kardeşim İdil CAN’a ve sevgileriyle beni yalnız bırakmayan diğer tüm aile bireylerime teşekkür ederim.

Çalışmamın uygulama kısmını destekleyen İstanbul Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinasyon Birimi’ne teşekkür ederim.

Mart, 2012

Elif CAN

İÇİNDEKİLER

ÖNSÖZ.....	i
İÇİNDEKİLER	ii
ŞEKİL LİSTESİ.....	iv
TABLO LİSTESİ	v
SEMBOL LİSTESİ	vi
ÖZET.....	vii
SUMMARY	viii
1. GİRİŞ	1
2. GENEL KISIMLAR	3
2.1. TOHUM VE ÇİMLENME.....	3
2.1.1. Çimlenme ve Çimlenme Engeli	3
2.2. FİTOHORMONLAR.....	5
2.2.1. Fitohormon Grupları ve Özellikleri	7
2.2.1.1. Oksinler	9
2.1.1.2. Gibberellinler.....	12
2.2.1.3. Sitokininler	14
2.2.1.4. Absisik asid	16
2.2.1.5. Etilen.....	18
2.3. ÜVEZ (SORBUS L.) HAKKINDA GENEL BİLGİLER	20
2.3.1. Kuş Üvezi (<i>Sorbus aucuparia</i> L.)	22
2.3.2. Akçaağaç Yapraklı Üvez [<i>Sorbus torminalis</i> (L.) Crantz].....	27
2.3.2. Üvez Türlerinin Kullanım Alanları.....	30
3. MALZEME VE YÖNTEM	33
3.1. MATERYAL	33
3.2. BİN DANE AĞIRLIĞININ HESAPLANMASI	35
3.3. SOĞUK ISLAK KATLAMA İŞLEMİ.....	35
3.4. HORMON ÇÖZELTİLERİNİN HAZIRLANMASI.....	36

3.5. ÇİMLLENME TESTİ	37
4. BULGULAR	39
4.1. ÜVEZ TÛRLERİNİN BİN DANE AĞIRLIĞI	39
4.2. ÇİMLLENME SONUÇLARI.....	40
5. TARTIŞMA VE SONUÇ.....	51
KAYNAKLAR	55
ÖZGEÇMİŞ.....	Hata! Yer işareti tanımlanmamış.

ŞEKİL LİSTESİ

Şekil 2.1	: İndol-3-asetik asid (IAA) kimyasal yapısı	9
Şekil 2.2	: İndol asetik asid (IAA)'ın bitki büyüme ve gelişmesindeki rollerinin genel şeması	10
Şekil 2.3	: İndol-3-asetik asid analogları	11
Şekil 2.4	: Gibberellik asidin kimyasal yapısı	12
Şekil 2.5	: Gibberellinlerin bitki büyüme ve gelişmesindeki rollerinin genel şeması	14
Şekil 2.6	: Çeşitli sitokininlerin kimyasal yapıları	15
Şekil 2.7	: Sitokininlerin bitki büyüme ve gelişmesindeki rollerinin genel şeması	16
Şekil 2.8	: Absisik asidin kimyasal yapısı	17
Şekil 2.9	: Absisik asidin bitki büyüme ve gelişmesindeki rollerinin genel şeması	18
Şekil 2.10	: Etilenin bitki büyüme ve gelişmesindeki rollerinin genel şeması	19
Şekil 2.11	: Kuş Üvezi (<i>Sorbus aucuparia</i> L.)	22
Şekil 2.12	: Kuş Üvezi bitkisinin çiçek, yaprak ve meyveleri	23
Şekil 2.13	: Kuş Üvezi bitkisinin şematik gösterimi	24
Şekil 2.14	: Kuş Üvezi bitkisinin meyveli hali	25
Şekil 2.15	: P.H. Davis tarafından "Flora of Turkey and the East Aegean Islands" (Cilt1-10) adlı eserde kullanılan karelej ağı sistemi	26
Şekil 2.16	: Akçaağaç Yapraklı Üvez	27
Şekil 2.17	: Akçaağaç Yapraklı Üvez bitkisinin Avrupa ve Türkiye'deki doğal yayılım alanları	28
Şekil 2.18	: Akçaağaç Yapraklı Üvez bitkisinin çiçekli hali	29
Şekil 2.19	: Akçaağaç Yapraklı Üvez meyve ve yaprakları	29
Şekil 2.20	: Bahçe Üvezi (<i>Sorbus domestica</i> L.)'nin meyve ve yapraklı hali	31
Şekil 3.1	: Çalışmamızda kullanılan Kuş Üvezi ve Akçaağaç Yapraklı Üvez türlerine ait örnekler	33
Şekil 3.2	: Kuş Üvezi ve Akçaağaç Yapraklı Üvez tohumlarının hormon ile bekletilmesi	37
Şekil 3.3	: a) Kuş Üvezi ve b) Akçaağaç Yapraklı Üvez tohumlarının petri kutuları içindeki durumları	38
Şekil 4.1	: a) Kuş Üvezi ve b) Akçaağaç Yapraklı Üvez tohumlarının petri kutuları içindeki çimlenme durumları	40
Şekil 4.2	: Kuş Üvezi (Karabük) tohumlarının katlama süreleri ve çimlenme oranlarının grafik ile gösterilmesi	46
Şekil 4.3	: Kuş Üvezi (Yalova) tohumlarının katlama süreleri ve çimlenme oranlarının grafik ile gösterilmesi	47
Şekil 4.4	: Kuş Üvezi (Giresun) tohumlarının katlama süreleri ve çimlenme oranlarının grafik ile gösterilmesi	48
Şekil 4.5	: Akçaağaç Yapraklı Üvez (Kabakça) tohumlarının katlama süreleri ve çimlenme oranlarının grafik ile gösterilmesi	49
Şekil 4.6	: Akçaağaç Yapraklı Üvez (Belgrad Ormanı) tohumlarının katlama süreleri ve çimlenme oranlarının grafik ile gösterilmesi	50

TABLO LİSTESİ

Tablo 2.1 :	Gelişmenin farklı basamakları üzerine fitohormonların etkisi	8
Tablo 2.2 :	Üvez taksonları	21
Tablo 3.1 :	Üvez tohumlarının orijinlere göre toplanma tarihleri	34
Tablo 3.2 :	Kuş Üvezi ve Akçaağaç Yapraklı Üvez tohumlarının katlama süreleri.....	36
Tablo 4.1 :	Üvez türlerinin bin dane ağırlığı (gram)	39
Tablo 4.2 :	Kuş Üvezi (Karabük) tohumlarının uygulanan fitohormon, katlama süreleri, tohum adedi ve çimlenme oranları	41
Tablo 4.3 :	Kuş Üvezi (Yalova) tohumlarının uygulanan fitohormon, katlama süreleri, tohum adedi ve çimlenme oranları	42
Tablo 4.4 :	Kuş Üvezi (Giresun) tohumlarının uygulanan fitohormon, katlama süreleri, tohum adedi ve çimlenme oranları	43
Tablo 4.5 :	Akçaağaç Yapraklı Üvez (Kabakça) tohumlarının uygulanan fitohormon, katlama süreleri, tohum adedi ve çimlenme oranları	44
Tablo 4.6 :	Akçaağaç Yapraklı Üvez (Belgrad Ormanı) tohumlarının uygulanan fitohormon, katlama süreleri, tohum adedi ve çimlenme oranları	45

SEMBOL LİSTESİ

2,4-D	: 2,4-Diklorofenoksi Asetik Asit
2,4,5-T	: 2,4,5-Triklorofenoksi Asetik Asit
3-CPA	: 3-Klorofenoksi Asetik Asit
4-Klor IAA	: 4-Klorindol-3-Asetik Asit
ABA	: Absisik Asit
ATP	: Adenozintrifosfat
BA	: Benziladenin
BGD	: Bitki Gelişim Düzenleyicileri
BNOA	: Betanaftoksi Asetik Asit
GA	: Gibberellinler
IAA	: İndolasetik Asit
IBA	: İndol Butirik Asit
ISTA	: International Seeding Testing Association (Uluslararası Tohum Test Birliği)
NAA	: Naftalen Asetik Asit
PAA	: Fenilasetik Asit
PBA	: Tetrahidropirani benzil Adenin
ppm	: Parts Per Million (Milyonda Bir Kısım)

ÖZET

BAZI ÜVEZ (*Sorbus* spp) TÜRLERİ TOHUMLARININ ÇİMLENDİRİLMESİNDE KATLAMA VE FİTOHORMONLARIN ETKİLERİ

Bu çalışmada, tohumlarında çimlenme engeli olduğu bilinen Kuş Üvezi (*Sorbus aucuparia*) ve Akçaağaç Yapraklı Üvez (*Sorbus torminalis*) türleri ele alınarak bu türlerin çimlenmesi üzerine katlama ve fitohormonların etkileri incelenmiştir. Kuş Üvezi tohumları Giresun, Karabük ve Yalova'dan, Akçaağaç Yapraklı Üvez tohumları ise Belgrad Ormanı ile Kabakça'dan toplanmıştır. Giresun, Yalova ve Karabük'ten toplanan Kuş Üvezi tohumlarının bin dane ağırlıklarının sırasıyla 2.8738 g, 2.8017 g ve 4.405 g olduğu saptanmıştır. Kabakça ve Belgrad Ormanı'ndan toplanan Akçaağaç Yapraklı Üvez tohumlarının bin dane ağırlığının ise sırasıyla 28.6396 g ve 16.8597 g olduğu saptanmıştır.

Kuş Üvezi tohumları 45, 90, 120 gün, Akçaağaç Yapraklı Üvez tohumları 45, 60, 90 gün soğuk ıslak işleme (katlama) tabi tutulmuştur. Katlama süresinin sonunda tohumlar gibberellik asit (GA), benziladenin (BA) ve kinetin içeren farklı dozlardaki fitohormon çözeltilerinin içinde bir gün bekletildikten sonra tohumlar petri kaplarında çimlendirilmeye bırakıldı.

45 ve 90 gün katlamada bırakılmış Kuş Üvezi (Yalova) tohumlarında hemen hemen uygulanan tüm fitohormon konsantrasyonlarında çimlenmenin yüksek olduğu ve Akçaağaç Yapraklı Üvez (Belgrad Ormanı) tohumlarının çimlenme testleri sonucunda en yüksek çimlenmeyi 90 günlük katlama süresi sonrasında tüm hormon gruplarında gösterdiği saptanmıştır.

SUMMARY

THE EFFECTS OF STRATIFICATION AND PHYTOHORMONES ON GERMINATION OF SOME SERVICE TREE (*Sorbus* spp) SEEDS

In this study the effects of stratification and phytohormones on germination of rowan (*Sorbus aucuparia*) and wild service tree (*Sorbus torminalis*) are studied. Rowan seeds were collected from Giresun, Karabük and Yalova, wild service tree seeds were collected from Belgrad forest and Kabakça. Weight of thousand seeds of Rowan seeds are 2.8738g, 2.8017 g and 4.405 g and weight of thousand seeds of Wild service tree are 28.6396g and 16.8597g.

Rowan seeds cold stratified for 45, 90 and 120 days and Wild service tree seeds were cold stratified for 45, 60 and 90 days. After stratification, seeds were stored in gibberellic acid, benziladenin and kinetin solutions in different doses for 1 day and they were put in a petri dishes for germination period.

The highest germination results were found in the Rowan seed (Yalova) which were stratified for 45 and 90 days in all hormone doses and in the Wild service tree seeds (Belgrad Forest) which were stratified for 90 days in all hormone doses.

1. GİRİŞ

Birçok ağaç ve ağaççık türlerinde tohumlara olgunlaştıktan sonra en uygun çimlenme şartları verilse dahi, ilk haftalarda veya ilk aylarda çimlenme olmaz. Bazı tohumlar belirli bir gelişme durumuna ulaştıktan sonra durgun bir periyoda girerler. Bu periyod kısa veya uzun sürer, tohumun çimlenmesi için gerekli şartlar sağlandığı halde tohumun çimlenmesinin engellenmesine **çimlenme engeli** denir. Çimlenme engeli tohumun kabuğundan, embriyodan, endospermden veya meyve etinden ileri gelebilir. Çimlenme engeli olan tohumlar çimlenme engelinin niteliğine göre bazı işlemlerle bu engellerden kurtulabilirler. Asit ve alkalilerle işlem, mekanik zedeleme, sıcak suda şişirme, soğuk suda şişirme, katlama bu işlemlerden bazılarıdır (Saatçioğlu, 1971; Alptekin, 2006). Fiziki ve fizyolojik çimlenme engeline sahip birçok türde soğuk veya sıcak katlama yöntemleri veya her ikisi birden de uygulanmaktadır.

Tohumlarda çimlenmeyi engelleyici faktörleri gidermek, tohum kabuklarını yumuşatmak, embriyonun su ve oksijen alımını kolaylaştırarak çimlenme oranını artırmak ve çabuklaştırmak amacıyla soğuk ve nemlendirilmiş ortamlarda düşük sıcaklıkta saklanmalarına **katlama** denilmektedir. Bu konuda yapılan araştırmalar, katlama ile tohumlardaki engelleyici maddelerden absisik asit miktarının yıkanma sonucu azaldığını, buna karşılık büyümeyi uyarıcı maddelerin oransal olarak arttığını ortaya koymuştur (Yılmaz, 1994).

Fitohormonlar bitkinin bir veya daha fazla yerinden küçük miktarlarda üretilerek etkilerini gösterecekleri yerlere taşınan ve orada büyüme ve farklılaşma ile ilgili cevaplar veren veya düzenleyen kimyasal ajanlardır. Fitohormonlar doğal ve sentetik olarak ikiye ayrılırlar. Doğal olan hormonlar, bitkinin kendisi tarafından sentezlenirken sentetik olanlar ise bitkilerden izole edilen ve yapıları tayin edilmiş hormonlardan sağlanan bilgilere dayanılarak kimyasal yolla geliştirilen, değişik yapı ve özellikteki kimyasal maddelerdir.

Oksinler, fitohormonların önemli bir grubunu teşkil etmektedir ve daha çok bitkilerin büyüme gösteren uç kısımlarında (kök, tomurcuk, yaprak vs.) en yüksek konsantrasyona ulaşmaktadır. Bu grup hormon, kök gelişimi, iletim borusu (vasküler) ile ilgili farklılaşma, yanıl (aksillar) tomurcuk, çiçek ve meyve gelişimi gibi olaylarda görev yaparlar (Özen ve Onay, 2007; Akman ve Darıcı, 1998). Gibberellinler ise birçok otsu veya çok yıllık bitkilerin ve dansiz hububatların uzayan gövdelerindeki genişleme ve hücre bölünmesi olaylarını teşvik eden bir fitohormondur (Kadioğlu, 1999). Sitokinin grubu bir fitohormon olan benzilamino purin (BAP), özellikle kök uçlarında, ksilem sıvısında, büyüyen meyvelerde ve çimlenen tohumlarda bol miktarda mevcuttur (Kadioğlu, 1999). Çalışmamızda sitokininlerden benziladenin (BA) ve kinetin ile gibberellik asit fitohormon olarak kullanılmıştır.

Çalışmamızda seçilen Üvez (*Sorbus* L.) Rosaceae familyasına ait bir cins olup, kışın yapraklarını döken, farklı boylarda (3-25 m), dikensiz, basit veya pennat yapraklı (lobları ayrı yaprakçıklar) ve beyaz veya ender olarak pembe çiçekli ağaç veya ağaççıklardır. Erkek ve dişi organları aynı çiçekte yer alır ve çiçekleri birleşik yalancı şemsiye şeklindedir. Meyveler küremsi, yumurtamsı veya armut biçimindedir. Üvez meyveleri hem yabani yaşam hem de insan için önemli bir besin kaynağıdır. Üvez cinsinin kuzey yarım kürede 80'den fazla türü, ülkemizde ise 12 türünün ve 17 taksonunun doğal olarak bulunduğı bildirilmektedir. (Gültekin, 2011; Gültekin ve Gültekin, 2006; Baytop, 1999; Gökşin, 1982). Bu taksonlardan Kuş Üvezi (*Sorbus aucuparia*) ve Akçaağaç Yapraklı Üvez (*Sorbus torminalis*) türleri çimlenme engeline sahip olup tohumlarının çimlenmesi üzerine soğuk, ıslak katlamanın ve gibberellik asit, benziladenin ve kinetin adlı fitohormonların etkisi bu çalışmada incelenmiştir.

2. GENEL KISIMLAR

2.1. TOHUM VE ÇİMLENME

Tohum, döllenme sonucunda yumurta hücresinden oluşan ve yeni bitki oluşmasını sağlayan generatif organ olarak tarif edilebilir. Tohumlar insanların besin ihtiyaçlarının büyük bir kısmını sağlarlar. Kimyasal içerikleri genetik faktörler tarafından kontrol edilen tohumlar, karbohidrat, yağ ve protein dışında daha az oranda bazı alkaloidler, lektinler, proteinaz inhibitörleri, fitin ve rafinoz gibi bileşikler de içerirler. Tohum ve çevre şartları uygun olduğunda embriyo büyür ve tohum çimlenir. Tohumun çimlenmesinde ilk aşamayı tohum dokularının su alarak şişmesi (imbibisyonu) oluşturur. Şişme olayı imbibisyon adı verilen büyük bir basınçla neden olur. Çimlenen tohum tarafından oluşturulan bu basınç tohum kabuğu (testa)'nın yırtılmasına ve embriyonun dışarı çıkmasına yardımcı olur. Birçok türde çimlenme, kökçük (radikula)'ün tohum kabuğundan çıkmasıyla sona erer (Özen ve Onay, 2007).

2.1.1. Çimlenme ve Çimlenme Engeli

Bazı bitkiler donma noktasına yakın sıcaklıklarda yaşamlarına devam edebilirler. Genel olarak böyle bitkiler düşük sıcaklıkta, metabolik faaliyetlerinin çok düşük olduğu uyku durumuna (dormant) geçerler. Bu durum kışın sert iklim koşullarında bitkilerin yaşamasını garanti altına alır. Bu nedenle uyku durumu bir savunma mekanizması olarak düşünülebilir (Özen ve Onay, 2007). Bitkilerin hayat devrelerinde tohum oluşumu bir uyum şeklidir ve bitki böylelikle neslini sürdürebilmektedir. Bu uyumda besleyici depo maddelerinin birikmesi söz konusudur, bu arada doku büyümesi, gelişmesi durur ve sonunda kuruma olayı meydana gelir. Çevre koşulları fide oluşması için uygun duruma gelene kadar bu kuru devre devam eder. Birçok tohumun bu uyku devresine gereksinimi vardır (Palavan-Ünsal, 1993). Dormansi ve uyku durumu her ne

kadar birbirine benzese de aynı kavram olmadığı ileri sürülmektedir. Canlı bir tohumun çimlenmesi iç ve dış faktörlerden etkilenir. Bazı ağaç türlerinin tohumları uygun nem, uygun sıcaklık ve oksijen koşulları altında ekilseler bile o yıl çimlenip yeni bitkiler geliştiremezler (Saatçioğlu, 1971). Bu duruma çimlenme engeli, tohumu çimlenmeyen bitkiye de çimlenme engelli tür denmektedir. Çimlenme engelli türlerin tohumlarına ekimden önce bazı ön işlemlerin uygulanması gerekmektedir (Alptekin, 2006). Çimlenmeyi engelleyen iç faktörler, embriyonun yeterince gelişmemesi ve çimlenme için gerekli morfolojik yapının oluşmaması şeklinde olabilir. Kabuk kalınlığı ve sertliği de çimlenme engeli yapabilir. Bunun dışında nem ve sıcaklık gibi dış etkiler de çimlenmeyi engelleyebilir. Bu iki farklı durumu tanımlamak için tohum fizyologları iki terim kullanırlar: uyku ve dormansi. Uyku durumunda, embriyo çimlenmek için gerekli değişime uğramıştır, fakat dış etkiler (sıcaklık ve nem gibi) çimlenmeyi engellemektedir. Dormansi durumunda ise dış faktörler yanında iç faktörler de çimlenmeyi etkilemektedir (Özen ve Onay, 2007).

Tohumların yapısı tohum kabuğu, embriyo ve besin depo dokularından oluşmaktadır. Tohum gömleği tohumu koruma görevi yapar ve içeriye su ve oksijen girişini engeller. Sert kabuklu tohumlarda çimlenmeyi çabuklaştırmak için skarifikasyon adı verilen tohum gömleğinin kırılması veya çatlatılması işlemi yapılmalıdır. Uyku durumunda bitki büyüme düzenleyicileri (fitohormonlar) kullanılabilmekte ancak bunların rolünün henüz tam olarak açık olmadığı bildirilmektedir. Ancak absisik asidin bu olayda etkili olduğu ileri sürülmektedir (Özen ve Onay, 2007).

Çimlenme için gerekli temel koşullar:

a) Su, b) Oksijen, c) Uygun sıcaklık ve d) Işık'tır (Yacubson, 1991):

a) Su

Canlı hücrelerin fizyolojik süreçleri sulu bir ortamda meydana gelir ve tohum, çevresindeki ortamdan su alamazsa çimlenme olmaz. Farklı türler veya aynı türün varyeteleri tarafından alınan su miktarı geniş ölçüde değişiklik gösterir. Çevredeki su buharı, bazı türlerin tohumları için yeterli olabilir; böylece çimlenmenin ilk adımı doymuş veya doymaya yakın

atmosferde meydana gelebilir. Atmosferik buhar basıncı, doyma seviyesinin altına düşerse, çimlenmeye zarar verilebilir veya çimlenme engellenebilir.

b) Oksijen

Çimlenmenin ilk safhaları esnasında solunum, tohum kabuğunun hidratlandığı zaman bile oksijene olan bağıl geçirgenliliği yüzünden neredeyse tamamen anaerobiktir. Şişen embriyo tarafından integümentler yarılarına kadar, embriyo aerobik solunuma geçmez.

c) Sıcaklık

Çimlenmenin olmadığı üst ve alt sıcaklık sınırları vardır. Ilıman kuşağın orman ağaçlarının tohumları, subtropikal sıcaklıklardan çok soğuk bölgelerin sıcaklıklarına kadar değişen ortamlarda çimlenebilirler; fakat çimlenmeleri için gerekli optimum sıcaklık, bu değerler arasında yer alır.

d) Işık

Işık, bazı ağaç türlerinin tohumlarının çimlenmesinde özel bir etkiye sahiptir. Belirli türlerin tohumları, ışığa maruz bırakılmadıkça çimlenmezler. Bazıları ise ışığa maruz bırakıldığı zaman daha iyi çimlenirler, fakat bunlarda ışık mutlak bir şart değildir. Diğer türlerin çimlenmeleri ise ışıkla geciktirilir veya engellenir.

Bitki büyüme ve gelişmesini etkileyen endojen faktörlerden en önemlisi hormonlardır. Bitki hormonları bitkinin bir veya daha fazla yerinde küçük miktarlarda üretilen ve etki ettiği diğer yerlere taşınarak orada büyüme ve farklılaşma ile ilgili cevaplar veren veya düzenleyen kimyasal ajanlar olarak tanımlanabilir. Bunlardan bazıları büyümeyi aktive ederken bazıları da engeller.

2.2. FİTOHORMONLAR

Hormonların görevi, uyarmaktır. Hormon Grekçe “uyarma” demektir. Bitkisel hormonlar; bitkiler tarafından oluşturulan ya da bitkiye dışarıdan verilen ve çok küçük miktarlarda dahi (milyonda bir, on milyonda bir) bitkide büyüme, gelişme ve diğer fizyolojik olayları tek başına veya diğer hormonlarla birlikte olumlu ya da olumsuz yönde etkileyebilen, meydana geldikleri yerlerde olduğu gibi diğer bitki kısımlarına

taşınarak orada da etkinlik gösterebilen organik maddelerdir. (Dobrev ve diğ., 2005; Baktır ve diğ., 1994). Hormonlar hedef yerlerinde; büyüme mekanizmasında rol alan bir ya da daha fazla enzimin sentezlenmesine neden olarak, bir enzimin katalitik aktivitesini artırıp çok hızlı bir şekilde ürün sentezine yol açarak, yüksek enerjili adenozin trifosfat (ATP) sentezini uyardığı gibi iyon, metabolit ve diğer hormonlar için membran permeabilitesini artırarak etki edebilirler (Kadıoğlu, 1999; Palavan-Ünsal, 1993).

Bitki büyüme ve gelişmesinde rol oynayan en önemli içsel faktör bitki hormonları diğer bir deyişle **fitohormonlar**'dır. Fitohormonlar bitkinin bir veya daha fazla yerinden küçük miktarlarda üretilip, etkilerini gösterecekleri yerlere taşınarak orada büyüme ve farklılaşma ile ilgili cevaplar veren veya düzenleyen kimyasal ajanlardır. Hayvan hormonlarının etkilerinin spesifik olmasına karşın bitki hormonlarının bitkilerdeki doku ve organ tipine göre farklı etkinlik göstermeleri nedeniyle birçok araştırmacı bu maddelere **fitohormonlar, bitki büyüme maddeleri, bitki büyüme düzenleyicileri** veya **bitki gelişim düzenleyicileri** (BGD) gibi adlar vermektedir.

Fitohormonların keşfi 1880 yılında Charles Darwin ve oğlu Francis Darwin'in gözlemlerine dayanmaktadır. Aynı yıllarda Sachs ve Pfeffer adlı bilim adamları da bu konuda çalışmalar yapmışlardır. Bu maddelerin aktif olarak araştırılması 1926 yılında Danimarka'lı botanikçi Frits Went (1928) kesik koleoptil (tek çenekli bitki sürgününün açılmamış olan yaprağını saran dairesel kılıf) uçlarını agar bloklarına oturtarak uçtan büyütücü bir maddenin aktığını deneysel olarak kanıtlamıştır. Bu araştırmacı koleoptil tepesini kestiğinde, koleoptilde büyüme hızının çok azaldığını görmüş ve ucu kesik koleoptilin tepesine, kesilen ucu yeniden yapıştırdığında koleoptil büyümesinin tekrar başladığını gözlemlemiştir. Bu deney ile Went, koleoptil ucundan büyümede etkin bir maddenin agar bloğuna difüze olduğunu kanıtlamış oldu. Went, büyümeyi hızlandıran ve hücreler arasında difüze olabilen bu maddelere genel olarak **wuchsstoff (büyüme maddesi)** adını vermiştir. Daha sonraları bu madde bitki hormonları içinde önemli bir grup olan **oksin** olarak adlandırılmıştır (Palavan-Ünsal, 1993; Jacobs, 1979; Went ve Thiamann, 1937).

2.2.1. Fitohormon Grupları ve Özellikleri

Tüm fitohormonların görevi, bitkinin büyümesini sağlamak ve büyümeyi düzene sokmaktır. Fitohormonları, özellik ve işlevsel yeteneklerine bağlı olarak birkaç grupta toplamak mümkündür:

Büyümeyi teşvik edici fitohormonlar: Bu grupta oksinler, gibberellinler, sitokininler ve etilen gibi fitohormonlar yer almaktadır.

Büyümeyi engelleyici fitohormonlar: Bu gruba absisik asit ve naringenin girmektedir.

Organ yapıcı hormonlar: Bu hormonlar, çiçek, kök, gövde ve yaprak oluşumuna etki ederler. Bu gruba florigen ve rizokalin gibi hormonlar girmektedir.

Yara hormonları: Bitkinin yaralandığı durumlarda salgılanır. Yaranın iyileşmesini sağlar. Travmatın bu gruba örnek bir hormondur (MEGEP, 2007; Çetin, 2004).

Fitohormonların kullanım alanları (Pakkaner, 2006)

Fitohormonlar çok çeşitli alanlarda kullanılabilir.

- Bitkilerin hastalık ve zararlılara dayanıklılığının artırılması
- Çelikle çoğalmanın sağlanması
- Çiçeklerin teşvik edilmesi veya geciktirilmesi
- Doku kültürü çalışmaları
- Tohum hasadının kolaylaştırılması
- Islah çalışmaları
- Meyve iriliğinin ve tohumunun artırılması
- Meyve olgunluğunun erkene alınması veya geciktirilmesi vb.
- Soğuğa dayanıklılığın artırılması
- Tohum çimlenme gücünün artırılması
- Yabancı ot kontrolü

Bitkisel hormonlar başlangıçta yalnız tohumların çimlenmesinde ve çeliklerin köklendirilmesinde kullanılmıştır. Daha sonraları ise tohumdan hasada kadar geçen devrede verim artışı, ürün kalitesinin yükseltilmesi ve bitkilerin hastalık ve zararlılara

karşı dayanıklılığının arttırılması amacıyla kullanılmaya başlanmıştır (Aydoğdu ve Boyraz, 2005). Bitkisel hormonlar doğal ve sentetik olarak ikiye ayrılırlar. Doğal olan hormonlar, bitkinin kendisi tarafından sentezlenirken sentetik olanlar ise bitkilerden izole edilen ve yapıları tayin edilmiş hormonlardan sağlanan bilgilere dayanılarak kimyasal olarak geliştirilen, değişik yapı ve özellikteki kimyasal maddelerdir.

Fitohormonların bazı ortak özellikleri aşağıda verilmiştir:

- a) Bitki tarafından sentezlenmesi
- b) Taşınabilir olması ve taşındığı yerde metabolik değişikliklere neden olması
- c) Çok düşük konsantrasyonlarda verildiğinde bile çok etki göstermesi

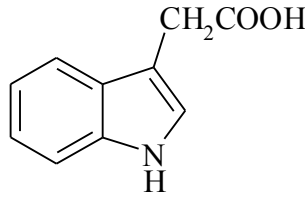
Fitohormonların büyüme ve gelişme olaylarında önemli rol oynadıkları bilinmektedir. Bu metabolik olayları düzenleyen fitohormonlar aşağıdaki tabloda gösterilmektedir (Tablo 2.1). (+) işareti gelişme basamakları üzerine fitohormonların yaptığı etkiyi gösterir. (+) işaretinin yokluğu fitohormonların bu metabolik olayda etkisiz olduğunu göstermediği, sadece literatürde bu konuda bir etkinin rapor edilmediği bildirilmektedir (Özen ve Onay, 2007).

Tablo 2.1: Gelişmenin farklı basamakları üzerine fitohormonların etkisi (Özen ve Onay, 2007)

	Oksin	Gibberellik asid	Sitokinin	Absisik asid	Etilen
Çiçeklenme	+	+	+	+	+
Dormansi		+	+	+	+
Gövde büyümesi	+	+	+	+	+
Jüvenilite (Gençlik)	+	+			
Kök gelişimi	+	+	+		+
Meyve gelişimi	+	+	+	+	+
Yaşlılık	+	+		+	+

2.2.1.1. Oksinler

İlk olarak keşfedilen fitohormon oksinlerdir. Oksinler, fitohormonların önemli bir grubunu teşkil etmektedir. Yunanca oksin kelimesi büyüme anlamına gelmektedir. Oksinler ilk olarak, 1935 yılında Alman bilim adamı F. Kogl tarafından insan idrarından izole edilmiş ve indolasetik asit (IAA) olarak adlandırılmıştır (Şekil 2.1). Sonraki yıllarda, doğal oksin ile birlikte sentetik analogları da üretilmiştir.

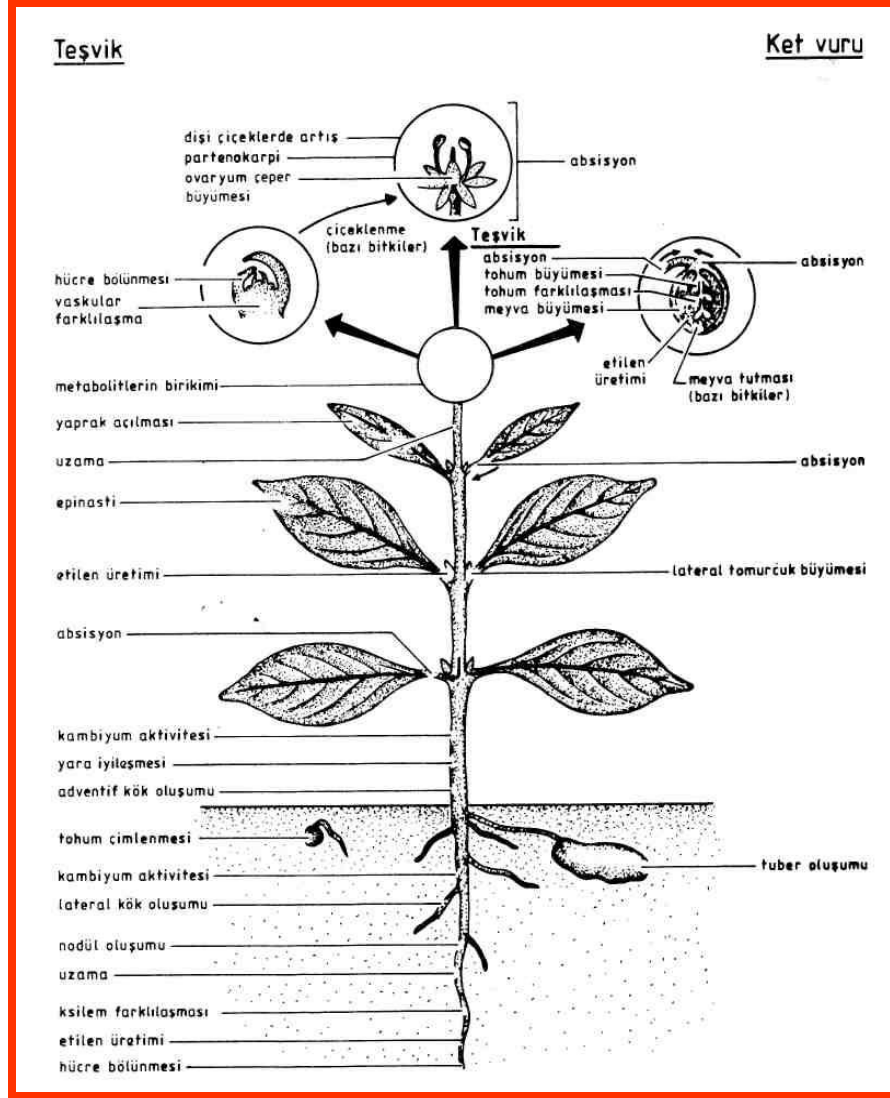


Şekil 2.1: İndol-3-asetik asit (IAA) kimyasal yapısı

Oksinler genel olarak bitkinin her yerinde bulunmasına rağmen, özellikle gövde ve kök uçlarında sentezlendiği ve bitkinin içine transfer edildiği bildirilmektedir. Oksinler bitkilerin büyüme gösteren uç kısımlarında (kök, tomurcuk, yaprak vs.) en yüksek konsantrasyona ulaşmaktadır. Bunun sonucu olarak kök gelişimi, iletim borusu (vasküler) ile ilgili farklılaşma, yanıl (aksillar) tomurcuk, çiçek ve meyve gelişimi gibi olaylarda görev yaparlar. Oksinlerin uzamayı hızlandırması, hücre büyüme ve bölünmesini artırmasının bir sonucudur (Özen ve Onay, 2007; Akman ve Darıcı, 1998).

Oksinlerin en yaygın özelliklerinden birisi, büyümeyi teşvik etmeleridir. Bu etkiyi, bitkinin en küçük birimi olarak kabul edilen hücre üzerinde gösterir. Bir tek hücrenin büyüebilmesi için protein sentezinin artması, hücre çeperinin gevşemesi ve hücrenin su alması gerekir. IAA, bu üç olayı teşvik eder niteliktedir. Bu özelliğine bağlı olarak IAA, hücrenin osmotik değerini yükseltir, permeabiliteyi artırır ve çeper basıncını azaltır. Kimyasal aktiviteyi, odun teşekkülünü, meyve bölünmesini teşvik eder ve tohumuz meyve oluşumu (partenokarpik meyve)'na neden olur. Ayrıca bitkinin en önemli metabolik olaylarından olan solunumu hızlandırmaktadır (Kılıç, 2007).

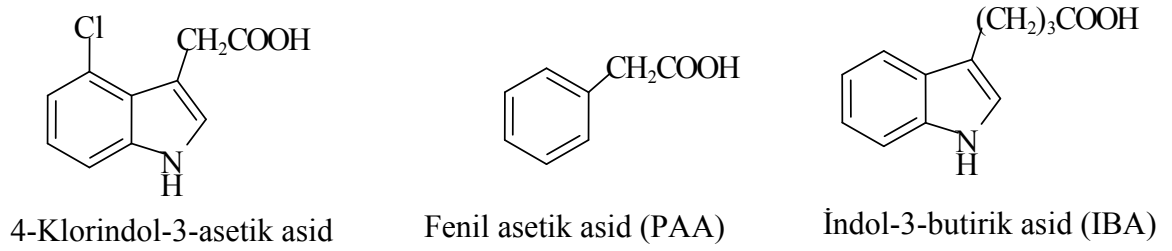
Aşağıdaki şekilde (Şekil 2.2) IAA'nın bitki büyüme ve gelişmesindeki rollerinin genel şeması verilmektedir.



Şekil 2.2: İndol asetik asid (IAA)'ın bitki büyüme ve gelişmesindeki rollerinin genel şeması (Matthysse ve Scott'dan 1980 ref. Palavan-Ünsal, 1993)

Bitkilerdeki en bilinen oksin olan IAA'den başka doğal olarak meydana gelen diğer indol türevleri: indol-3-etanol, indol-3-asetaldehit ve indol-3-asetonitril'dir. Bu bileşikler IAA sentezinde öncü madde olarak hizmet ederler. Doğal oksinlerin dışında oksin benzeri etki yapan sentetik kimyasal maddeler de vardır (Şekil 2.3). Bunlardan indol butirik asid (IBA), sentetik olarak elde edilen ilk büyüme düzenleyicisidir. Son yıllarda mısır tohum ve yaprakları ile diğer bazı bitki türlerinde IBA izole edilmiştir.

IAA'nın klorlanmış analogu olan 4-klorindol-3-asetik asid (4-klor IAA) de baklagil tohumlarında saptanmıştır. Doğal olarak meydana gelen aromatik asid ve fenilasetik asid (PAA)'in de oksin aktivitesine sahip olduğu son zamanlarda yapılan çalışmalarla gösterilmiştir. IBA, 4-klor IAA ve PAA da bitkilerden izole edildiği için ve yapı olarak IAA'e benzedikleri için doğal fitohormonlar olarak değerlendirilmektedirler (Özen ve Onay, 2007).



Şekil 2.3: İndol-3-asetik asid analogları

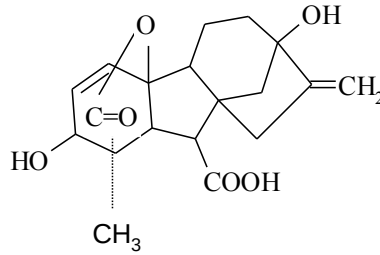
IAA laboratuvarlarda sentezlenebilmesine rağmen ışıktan parçalandığı için fitohormon olarak az kullanılmaktadır. Buna karşılık IAA'nın iki türevi olan, indol-propionik asit ve indol-bütirik asit laboratuvarlarda yapılan çalışmalarda kullanılmaktadır (Akman ve Güney, 2005 ref Koçak, 2006; Akman ve Darıcı, 1998).

Doğal fitohormonların elde edilmesi ve saklanması zor olduğu için sentetik hormonlar elde edilmiştir. Sentetik oksinler bu alanda en çok kullanılan fitohormonlardır. Bunlar enzim oksidasyonuna karşı daha dirençlidirler bu nedenle daha kararlı bileşiklerdir. Çabuk bozunmazlar. Sentetik oksinler belirli uygulamalarda IAA'den daha etkilidirler (Özen ve Onay, 2007).

Sentetik oksinler naftalen asetik asid (NAA), IBA, beta naftoksi asetik asid (BNOA), 3-klorofenoksi asetik asid (3-CPA), 2,4-diklorofenoksi asetik asid (2,4-D) ve 2,4,5-triklorofenoksi asetik asid (2,4,5-T)'den ibarettir. Sentetik oksinlerden klorlanmış olanlar herbisit olarak kullanılmaktadır. Bu maddeler sağlık açısından zararlı maddelerdir. Kanserojen etki gösterebilirler. Bu nedenle birçok ülkede bunlardan 2,4,5-T'nin kullanımı yasaklanmıştır (Özen ve Onay, 2007).

2.1.1.2. Gibberellinler

Gibberellinler (GA) ilk defa Japonya’da E. Kurosawa adlı araştırmacı tarafından 1935 yılında *Gibberella fujikuroi* mantarlarından izole edilmiştir. Kurosawa *Gibberella fujikuroi*’nin pirinç (çeltik) tarlalarında neden olduğu “bakanea” hastalığını incelerken bu mantarın çeltikte aşırı boy uzamasına neden olduğunu fark etmiş ve bu konuda yaptığı çalışmalar sonucunda gibberellini bulmuştur (Palavan-Ünsal, 1993). 1939 yılında bu mantarın kültüründen son derece aktif kristal bir madde elde edilmiş ve buna **gibberellin A** adı verilmiştir. Daha sonra bu maddenin kimyasal yapısı İngiliz araştırmacılar tarafından saptanmış ve maddeye **gibberellik asid** adı verilmiştir (Şekil 2.4).



Şekil 2.4: Gibberellik asidin kimyasal yapısı

Gibberellik asit büyümekte olan birçok bitkiye uygulandığında anormal gövde ve yaprak uzaması saptanmıştır. Araştırmacılar, infekte olmamış normal bitkilerde de hem yapı hem de biyolojik aktivitesi gibberellik aside benzeyen maddeler bulmuşlardır. Yüksek bitkilerde gibberellik aside benzer etki gösteren 80’den fazla kimyasal yapısı belirlenmiş madde bulunmuştur.

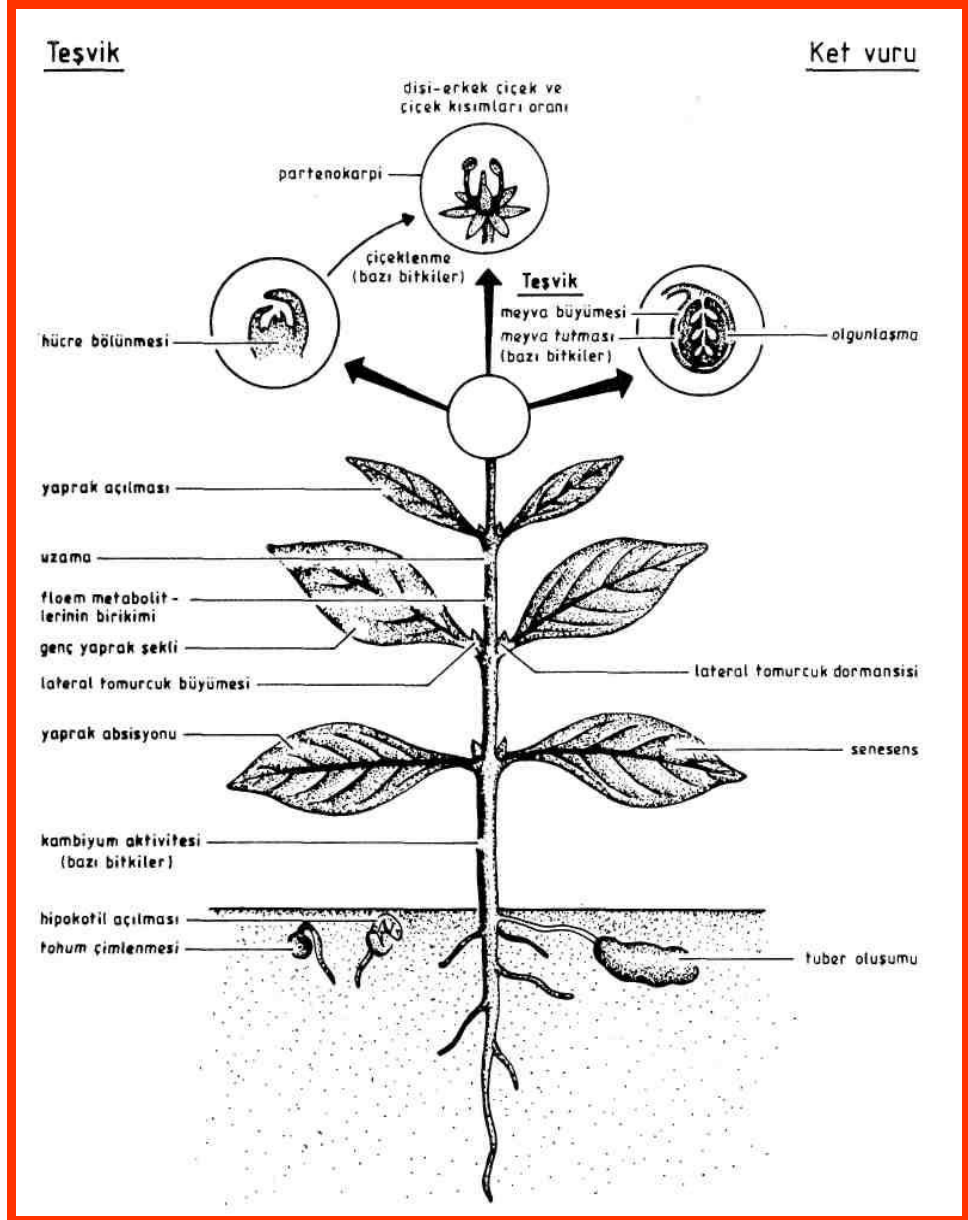
Bu bileşikler toplu olarak gibberellinler olarak adlandırılır ve GA şeklinde gösterilirler. Gibberellinler GA1, GA2, GA3..... şeklinde isimlendirilirler. GA₁-GA₈₀ şeklinde ifade edilen gibberellinler de vardır. En yaygın olarak kullanılan gibberellin, gibberellik asit G20 gibberellin (GA₃)’tür. Gelişmekte olan tohum ve meyveler, genç yapraklar ve uzamakta olan sürgün ve kök uçlarında sentezlenen gibberellik asit kimyasal olarak diterpenoid asit sınıfına girer. Gibberellinler biyolojik aktivitelerinden çok kimyasal yapılarına göre sınıflandırılan fitohormonlardır. Tüm gibberellinler 4 ya da 5 halka sistemine sahip, 19 ya da 20 karbon atomundan oluşmaktadır.

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

Yukarıda bahsedilen gibberellinlerin fizyolojik etkilerinden bazıları aşağıda verilmiştir, (Okudan, 2011):

- Besin maddelerinin hareketini düzenleyici ve tohum depo hücrelerinde depolanan mineral maddelerin miktarını artıran bir etkiye sahiptir.
- Bitki gelişimini kontrol eder.
- Yaralanmamış ve zarar görmemiş bitkilerde, büyümeyi desteklemektedir.
- Çiçeklenmeyi sağlar.
- Çiçeklenmeyi artırıcı ve çiçek formasyonlarının oluşumunu düzenleyici bir etkiye sahiptirler.
- Cüce bitki gövdelerinde büyümeyi uyarır.
- Dormansi'nin kaldırılmasını sağlar.
- Işığın gövde büyümesi üzerindeki inhibitör etkisini tersine çevirir.
- Meyve oluşumunda, yaprak formasyonlarının meydana gelmesinde ve temel kambiyum dokusunun oluşumunda aktif bir etkiye sahiptir.
- Tohumuz (partenokarpik) meyve oluşumuna neden olur.
- Tohumun çimlenmesini uyarır.

Aşağıdaki şekilde gibberellik asidin bitki büyüme ve gelişmesindeki rollerini gösteren genel şema verilmektedir (Şekil 2.5).

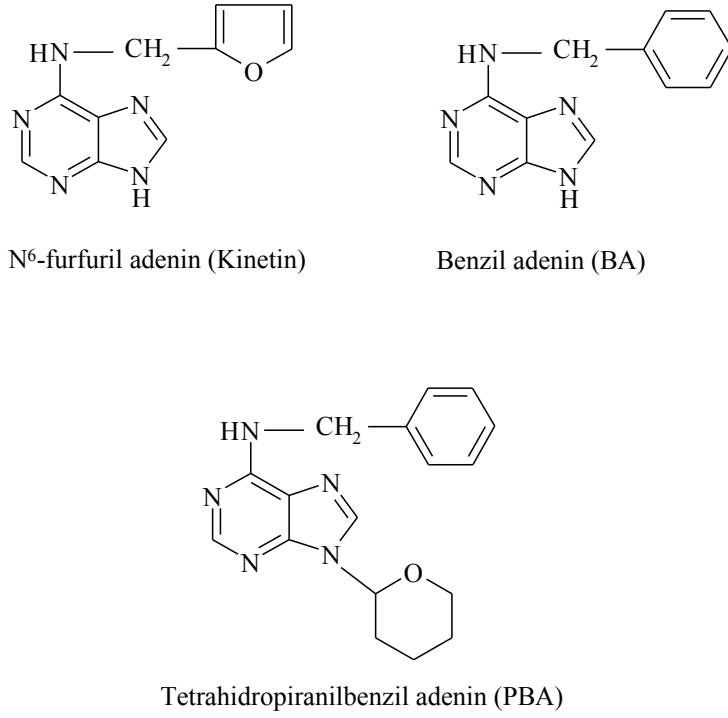


Şekil 2.5: Gibberellinlerin bitki büyüme ve gelişmesindeki rollerinin genel şeması (Matthysse ve Scott'dan 1980 ref. Palavan-Ünsal, 1993)

2.2.1.3. Sitokininler

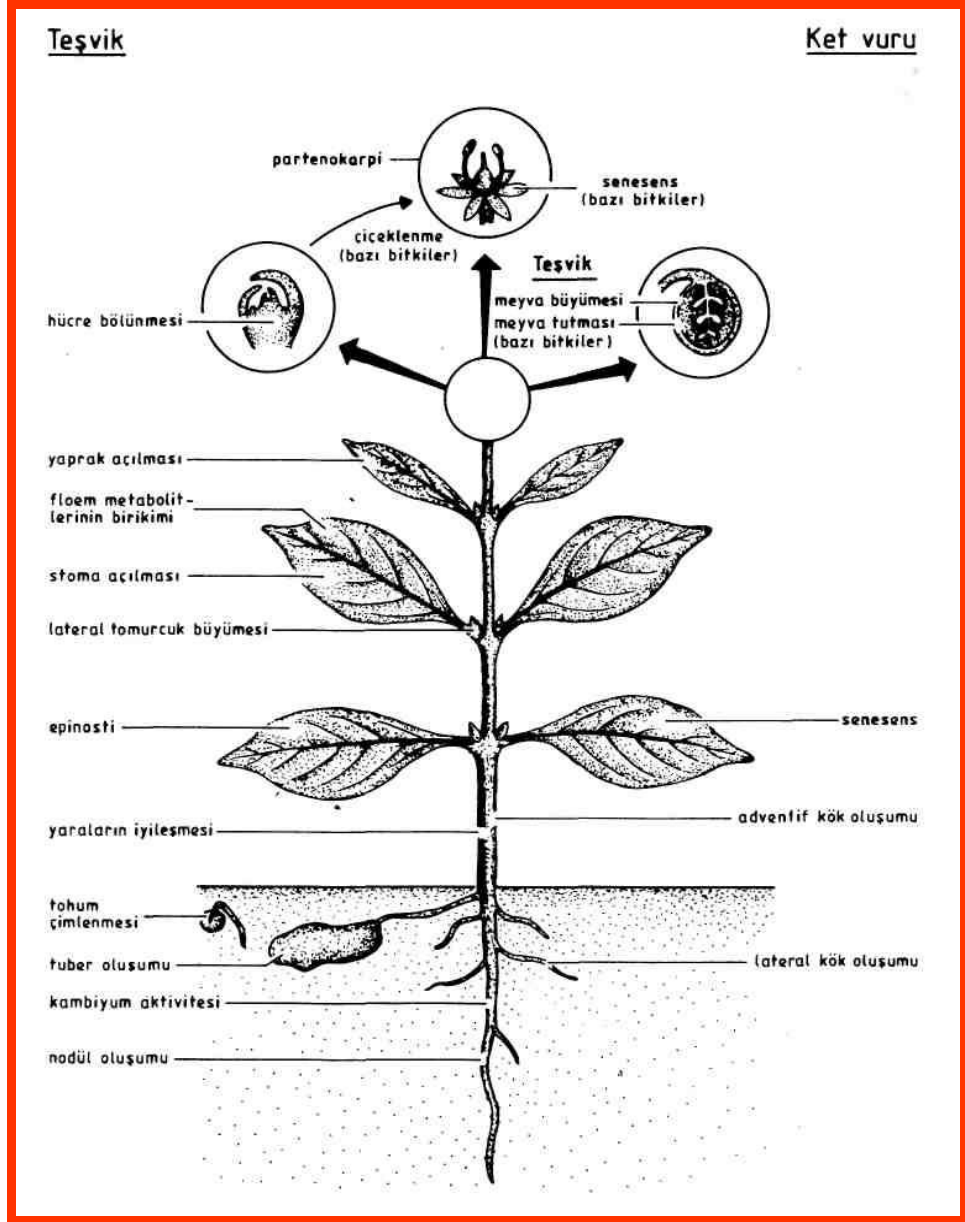
Sitokininler, bitki üzerinde büyümeyi teşvik edici özelliğe sahip olan fitohormonlardır. Kinetin (N^6 -furfuril aminopurin= N^6 -furfuril adenin), ilk olarak keşfedilen sentetik bir sitokininidir. Daha sonra yapılan çalışmalar sonucunda benziladenin (BA), tetrahidropiranilbenzil adenin (PBA) gibi değişik sentetik sitokininler de saptanmıştır (Şekil 2.6). Yüksek bitkilerde doğal olarak oluşan en yaygın

ve en aktif sitokinin zeatindir. Sitokininler hücre bölünmesinin uyarılmasına ek olarak doku kültüründe sürgün ve kök farklılaşması, yan (lateral) tomurcukların büyümesi, yaprak gelişmesi, kloroplast gelişimi ve yaşlanma fazı (senesens) üzerine de etkilidirler. Bu olayların tümü genellikle oksinle birlikte bulunduklarında gerçekleşir (Özen ve Onay 2007).



Şekil 2.6: Çeşitli sitokininlerin kimyasal yapıları

Aşağıdaki şekilde sitokininlerin bitki büyüme ve gelişmesindeki rollerinin genel şeması verilmektedir (Şekil 2.7).



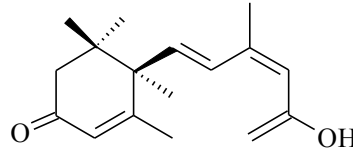
Şekil 2.7: Sitokininlerin bitki büyüme ve gelişmesindeki rollerinin genel şeması (Matthysse ve Scott'dan 1980 ref Palavan-Ünsal, 1993)

2.2.1.4. Absisik asid

Bitki gelişiminin düzenlenmesinde doğal büyüme düzenleyici maddelerin yanında aksi yönde etki eden engelleyici doğal maddeler de bulunmaktadır. Bunların en önemlisi absisik asittir (ABA). Büyüme ve gelişme ancak büyümeyi teşvik edicilerle ABA'nın uygun oranlarda bulunmaları ile belli boyutlara ulaşabilir. Büyüme ve gelişme döneminde bitkide büyümeyi teşvik eden maddeler hakim iken, olgunlaşma veya

büyümenin sonuna doğru absisik asit hakim duruma geçmekte ve büyüme kontrol altına alınmaktadır (Özen ve Onay, 2007).

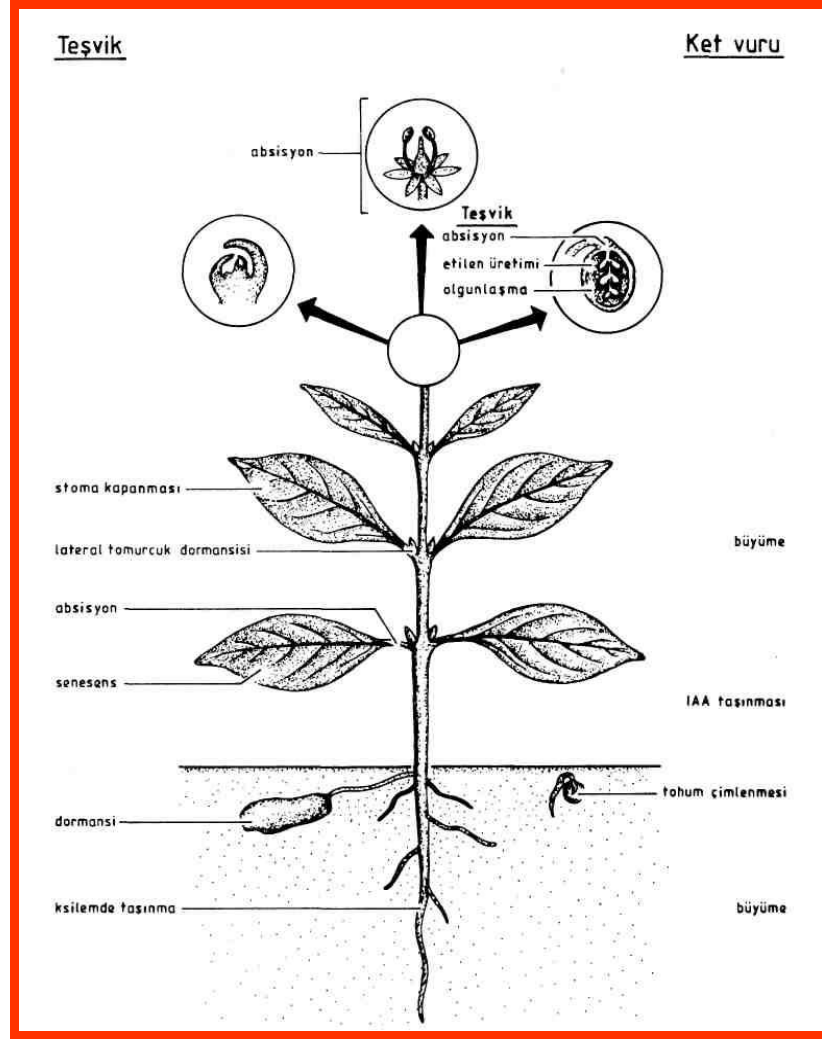
1950 ve 1960'lı yıllarda tomurcuk ve tohumlarda yapılan absisyon (yaprak dökümü) ve dormansi (uyku hali) çalışmaları, bir hormonal bitki büyüme inhibitörünün varlığını ortaya koymuştur. 1963 yılında bu inhibitörün kimyasal yapısı pamuk meyve ve yapraklarında Addicott ve arkadaşları tarafından incelenmiş, aynı yıl *Acer pseudoplatanus* ağacının dormant (uyku) tomucuklarından Wareing tarafından izole edilip, kimyasal yapısı belirlenmiş ve bu maddeye absisik asid adı verilmiştir (Şekil 2.8) (Palavan-Ünsal, 1993).



Şekil 2.8: Absisik asidin kimyasal yapısı

Absisik asidin sentez yerleriyle ilgili olarak ayrıntılı bilgi olmamasına rağmen, muhtemelen olgun yaprakların kloroplastlarında sentezlendiği ileri sürülmektedir. Yapılan çalışmalar kloroplastların absisik asid içerdiğini göstermiştir. Kurak şartlar altında yapraklar, stomanın kapanmasını uyaran absisik asid sentezlerler. Absisik asidin görevi su stresi durumunda bitkinin su kaybetmesini engellemek için stomaya kapanma sinyali vermektir. Tohum gelişmesi üzerine farklı fitohormonlar etki edebilir. Birçok tohumda embriyo gelişiminin ilk aşamasında sitokinin oranı oldukça yüksektir. Tohum hızlı büyüme basamağına girdiğinde sitokinin miktarı düşer, gibberellik asid ve inolasetik asid miktarı yükselir. Embriyojenezin ilk aşamasında çok az miktarda absisik asid bulunmasına karşın son aşamada gibberellik asid ve indolasetik miktarı düşer ve absisik asid miktarı artar (Özen ve Onay, 2007).

Absisik asidin bitki büyüme ve gelişmesindeki rollerinin genel şeması Şekil 2.9'da görülmektedir.



Şekil 2.9: Absisik asidin bitki büyüme ve gelişmesindeki rollerinin genel şeması (Matthysse ve Scott'dan 1980 ref Palavan-Ünsal, 1993)

2.2.1.5. Etilen

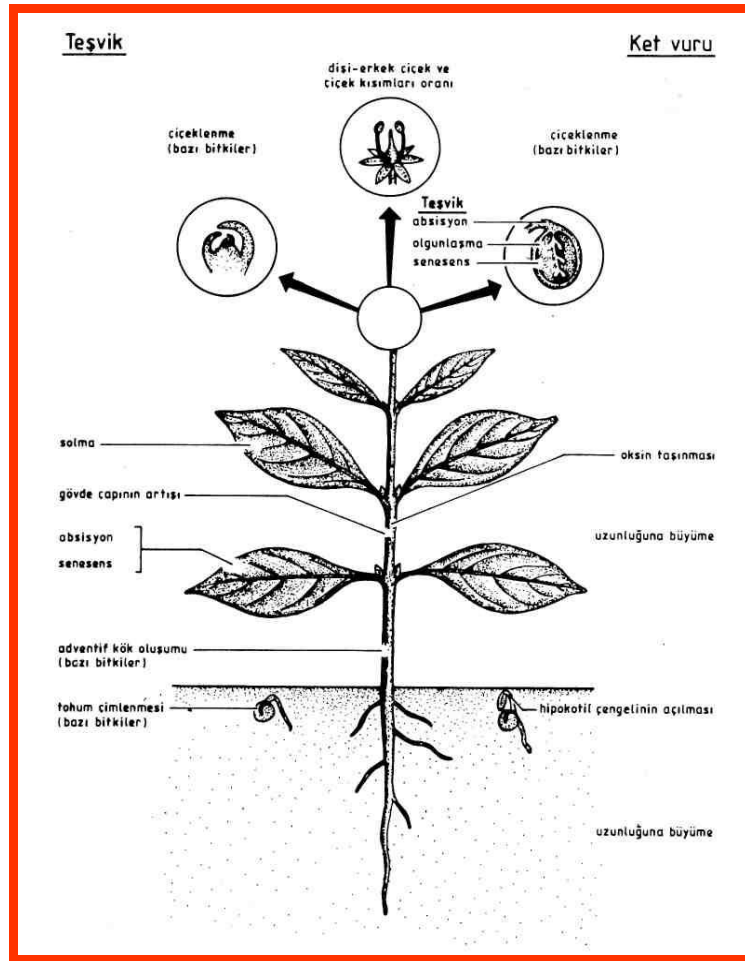
Etilen ($\text{CH}_2=\text{CH}_2$) gaz halinde olan bir fitohormondur. Kök ve gövde gelişimi üzerinde önemli etkilere sahip olmasına rağmen vejetatif gelişmede etilene ihtiyaç duyulmaz. Etilen temel olarak strese cevap olarak sentezlenir ve daha çok olgun ve senesans (yaşlanma fazı)'e uğramış dokularda bulunur. Bu nedenle meyvelerin olgunlaştırılmasında etilenden yararlanır. Limon yetiştiriciliği alanında etilen önemli bir ticari değere sahiptir. Yapılan çalışmalar sonunda etilenin meyve olgunlaştırmaktan başka da önemli rollerinin de olduğu ortaya çıkmıştır. Oksinin sorumlu olduğu birçok

etilenin etilen sentezinin artışı yolu ile olduğu belirlenmiştir. Bu nedenle etilen bir ara hormon olarak da kabul edilmektedir (Özen ve Onay, 2007; Palavan-Ünsal 1993).

Etilenin bitkideki başlıca etkileri;

- Meyve olgunluğunu arttırır.
- Yaprak ve meyve dökümünü hızlandırır.
- Çiçeklenmeyi düzenler.
- Boyuna uzamayı sınırlandırır.
- Çelikte köklenmeyi teşvik eder.
- Dormansiye kırar.

Aşağıdaki şekilde etilenin bitki büyüme ve gelişmesindeki rollerinin genel şeması verilmektedir (Şekil 2.10).



Şekil 2.10: Etilenin bitki büyüme ve gelişmesindeki rollerinin genel şeması (Matthysse ve Scott'dan 1980 ref Palavan-Ünsal, 1993)

2.3. ÜVEZ (SORBUS L.) HAKKINDA GENEL BİLGİLER

Çalışma konusunu oluşturan Üvez (*Sorbus* L.) cinsinin sistematikteki yeri aşağıda belirtilmektedir: (<http://plants.usda.gov/java/profile?symbol=SORBU>)

Alem: *Plantae*
 Alt alem: *Tracheobionta*
 Üst şube: *Spermatophyta* (tohumlu bitkiler)
 Şube: *Magnoliophyta* (çiçekli bitkiler)
 Sınıf: *Magnoliopsida* (dikotiledonlular)
 Alt sınıf: *Rosidae*
 Takım: *Rosales*
 Familya: *Rosaceae*
 Cins: *Sorbus* L.

Üvez (*Sorbus* L.) Rosaceae familyasının Pomoideae (Maloideae) alt familyasına ait olan odunsu bir bitkidir. *Sorbus* L. Latince “sorbum”dan geldiği ve “sorb” kelimesinin (Fransızca sorbe) “meyve” anlamını taşıdığı bildirilmektedir.

Sorbus L. cinsi dünya üzerinde çok eski devirlerden beri yetişmektedir. Kışın yapraklarını döken, farklı boylarda (3-25 m), dikensiz, basit veya pennat yapraklı (lobları ayrı yaprakçıklar) ve beyaz veya ender olarak pembe çiçekli ağaç veya ağaççıklardır. Çiçekleri birleşik yalancı şemsiye şeklinde olup erkek ve dişi organlar aynı çiçekte yer alır. Meyveler yalancı meyve tipinde; küremsi, yumurtamsı veya armut biçimindedir. Üvez cinsinin kuzey yarım kürede 80’den fazla türü, ülkemizde ise 12 türü ve 17 taksonu doğal olarak bulunduğu bildirilmektedir (Gültekin, 2011; Gültekin ve Gültekin, 2006; Baytop, 1999; Gökşin, 1982).

Türkiye’de yetişen doğal *Sorbus* L. cinsi ile Gökşin (1982) kapsamlı bir çalışma yapmıştır. Dr. Alp Gökşin tarafından incelenen 12 büyük gruba ait 17 taksonu içeren liste Tablo 2.2’de verilmektedir.

Tablo 2.2: Üvez taksonları (Gökşin, 1982)

Üvez Taksonları	
1	<i>Sorbus domestica</i> L.
2	<i>Sorbus aucuparia</i> L.
3	<i>Sorbus roopiana</i> Bordz.
4	<i>Sorbus tamamschjanae</i> Gabr.
5	<i>Sorbus takhtajanii</i> Gabr.
6	<i>Sorbus persica</i> Hedl.
7	<i>Sorbus luristanica</i> (Bornm.) Schön.-Tem.
8	<i>Sorbus subfusca</i> (Ledeb.) Boiss.
9	<i>Sorbus kusnetzovii</i> Zinserl.
10	<i>Sorbus umbellata</i> (Desf.) Fritsch. var. <i>umbellata</i> .
11	<i>Sorbus umbellata</i> (Desf.) Fritsch. var. <i>taurica</i> (Zinserl.) Gabr.
12	<i>Sorbus umbellata</i> (Desf.) Fritsch. var. <i>cretica</i> (Lindl.) Schneider.
13	<i>Sorbus umbellata</i> (Desf.) Fritsch. var. <i>orbiculata</i> (Karpatii) Gabr.
14	<i>Sorbus torminalis</i> (L.) Crantz. var. <i>torminalis</i> .
15	<i>Sorbus torminalis</i> (L.) Crantz. var. <i>pinnatifida</i> Boiss.
16	<i>Sorbus torminalis</i> (L.) Crantz. var. <i>orientalis</i> (Sch.-Tem.) Gabr.
17	<i>Sorbus caucasia</i> Zinserl var. <i>yaltirikii</i> Gökş.

Baytop (1994) Anadolu’da yaptığı incelemelerde *Sorbus* (Üvez) türleri için **eyvaz**, **ivaz** (İskilip-Çorum), **üvez yumurtu** (Niksar-Tokat), **ivez**, **övez** gibi değişik isimler verildiğini saptamıştır. *Sorbus domestica* L. ise **bahçe üvezi** adı ile anılmaktadır.

Dağ Üvezi (*Sorbus* L.) türleri zarif yaprakları, dikkat çekici çiçekleri, parlak renkli meyveleri, soğuğa karşı toleransının yüksek olması ve ebatlarının seçilebilirliği nedeniyle peyzaj çalışmalarında arzu edilen bitki olduğu bildirilmektedir. Meyvelerinin kuşlar tarafından yiyecek olarak kullanıldığı bilinmektedir. Bazı meyve türlerini insanlar da kullanmaktadırlar. Üvez meyveleri ya direkt olarak ya da alkollü içecekleri muhafaza için kullanılır. Üvez ağacı atmosferik kirliliği tolere edebildiğinden, yeniden ağaçlandırılan alanlarda kullanılabilmektedir (Başgöl, 2007).

Bu taksonlardan Kuş Üvezi (*S. aucuparia*) ve Akçaağaç Yapraklı Üvezin (*S. torminalis*) tohumlarının sahip olduğu çimlenme engelleri üzerinde katlama ve fitohormonların etkileri Yüksek Lisans tez konusu olarak seçilmiştir.

2.3.1. Kuş Üvezi (*Sorbus aucuparia* L.)

Sorbus aucuparia taksonunda sıfat olarak kullanılan “aucuparia” sözcüğü kuşlar tarafından çok sevilen türlerin meyvelerini ifade eder. Kuş kapanı yakalamada kullanılan kuş kapanı “avis” ve “capere” sözcüklerinden türetildiği bildirilmektedir (Gültekin ve Gültekin, 2006). *Sorbus aucuparia* L. (Şekil 2.11), Anadolu’nun bazı bölgelerinde **kuş üvezi**, **mercan ağacı**, **yabani üvez** veya **ayıt** olarak adlandırılır (Baytop, 1994; Koçak, 2006).



Şekil 2.11: Kuş Üvezi (*Sorbus aucuparia* L.) (Mamikoğlu, 2007)

Kuş Üvezi 4-15m arasında boy yapabilen yuvarlak, oldukça gevşek bir tepe yapısına sahip küçük bir ağaçtır. Özel bir toprak ve iklim isteği yoktur. Kurak, ibreli ormanlarda yetişebildiği gibi, nemli-ılıman yapraklı ormanlarda da yaygındır. Gölgeye oldukça dayanıklı bir türdür. Yaprak sapları çoğunlukla kırmızımtırak-kahverengi renkte olup sapların uzunluğu 1.5-6.7 cm arasında değişmektedir. 10-30 cm boyundaki tek bileşik yaprak 7-17 bileşik yaprakçıktan oluşur. 2-6 cm boyunda ve 1-2 cm genişliğindeki yaprakçıkların kenarları dişli, uçları sivridir. Üst yüzü mat yeşil, alt yüzü mat gri yeşildir. Yaprakların üzerlerinde seyrek tüyler bulunur. Tepe ve yan tomurcukları 9-18 mm boyunda sivri uçlu konik biçimdedir.

Çiçekleri bileşik yalancı şemsiye tipindedir. Çiçekleri 8-17 cm çapındadır. 5-7 mm çapındaki beyaz erdişi çiçeklerin 20-50 adedi dik bir demet oluşturur. *Sorbus* taksonları içinde en fazla çiçek taşıyan bu cinstir (75-100 adet). Anterler sarı renktedir ve güzel kokuludur. Çiçeklenme yapraklanmadan hemen sonra Mayıs-Haziran aylarındadır (Şekil 2.12).



Şekil 2.12: Kuş Üvezi bitkisinin çiçek, yaprak ve meyveleri (Mamıkoğlu, 2007)

Kuş Üvezi bitkisinin Prof. Dr. Otto Wilhelm Thomé'un *Flora von Deutschland, Österreich und der Schweiz* 1885, Gera, Germany adlı kitabındaki şematik çizimi Şekil 2.13'te görülmektedir.



Şekil 2.13: Kuş Üvezi bitkisinin şematik gösterimi (Thomé, 1885)

Kuş Üvezinin meyveleri basık küre biçimli olup boyutları 6-9-11 mm çapındadır. Genellikle kırmızımtırak nadiren sarımtırak-portakal renklidir (Şekil 2.14). Meyve toplama zamanı Eylül ayından Şubat ayına kadardır ve tohum verimi % 3-5'tir (Gültekin, 2011). Meyvelerinin kırmızı renginin yanı sıra yaprakları da sonbaharda

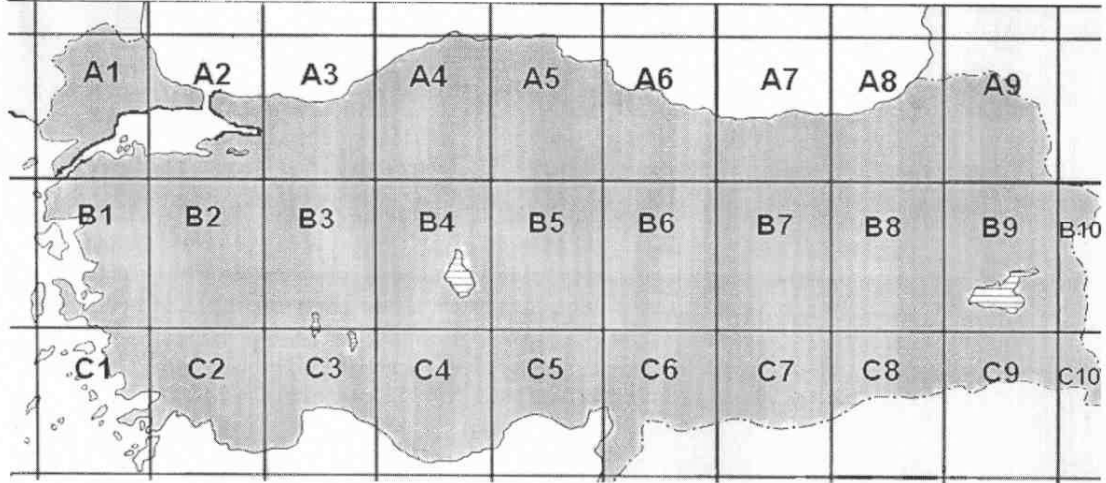
kırmızı renge dönerek ormanlarda güzel manzara oluştururlar. Odunu Akçaağaç Yapraklı Üvez (*S. torminalis*) ve Bahçe Üvezi (*S. domestica*) kadar değerli olmamakla birlikte önemli bir odun ham maddesidir. Yeni kurulacak ormanlara belirli oranlarda karıştırılmasında yarar olacağı ve ülkemizin her yerinde peyzaj uygulamalarında kullanılabileceği Gültekin (2011) tarafından bildirilmektedir.



Şekil 2.14: Kuş Üvezi bitkisinin meyveli hali (Mamıkoğlu, 2007)

Kuş Üvezi tohumları kırmızı renkli 2-4 mm uzunluğunda, mızrak şeklinde hafifçe kıvrılmış ve sivri uçludur (Gabrielian, 1972). Kuş Üvezi bitkisinin Avrupa-Sibirya bölgesinin bir elemanı olduğu bildirilmektedir. Ayrıca Afrika, Lübnan'da da bulunduğu bildirilmektedir Türkiye'de ise çoğunlukla Kuzeydoğu Anadolu bölgesinde olmak üzere Marmara bölgesinde Çanakkale ve Bursa'da, Karadeniz bölgesinde Kastamonu, Ilgaz dağları, Amasya, Giresun, Çoruh, Trabzon Sümela manastırı civarında bulunmaktadır (Gabrielian, 1972). Kuş Üvezi Doğu Anadolu'daki ormanlar içinde yerli ve yaygın olarak bulunur. 2500 m rakıma kadar çıkar, Kars, Erciyes dağı ve Ağrı dağı gibi yüksek rakımda bulunmaktadır. Bitkinin daha çok 1600 m ve üstündeki yükseltilerde bulunduğu bildirilmektedir (Mataracı, 2002 ref Koçak M. 2006).

P.H. Davis tarafından “Flora of Turkey and the East Aegean Islands” (Cilt1-10) adlı eserde kullanılan karelaj ağı sistemine göre (Şekil 2.15), Kuş Üvezi A1-A3, A4-A9, B1, B3, B5, B9 ve B10 bölgelerinde yayılış göstermektedir (Donner ve Çolak, 2007).



Şekil 2.15: P.H. Davis tarafından “Flora of Turkey and the East Aegean Islands” (Cilt1-10) adlı eserde kullanılan karelaj ağı sistemi (Donner ve Çolak, 2007)

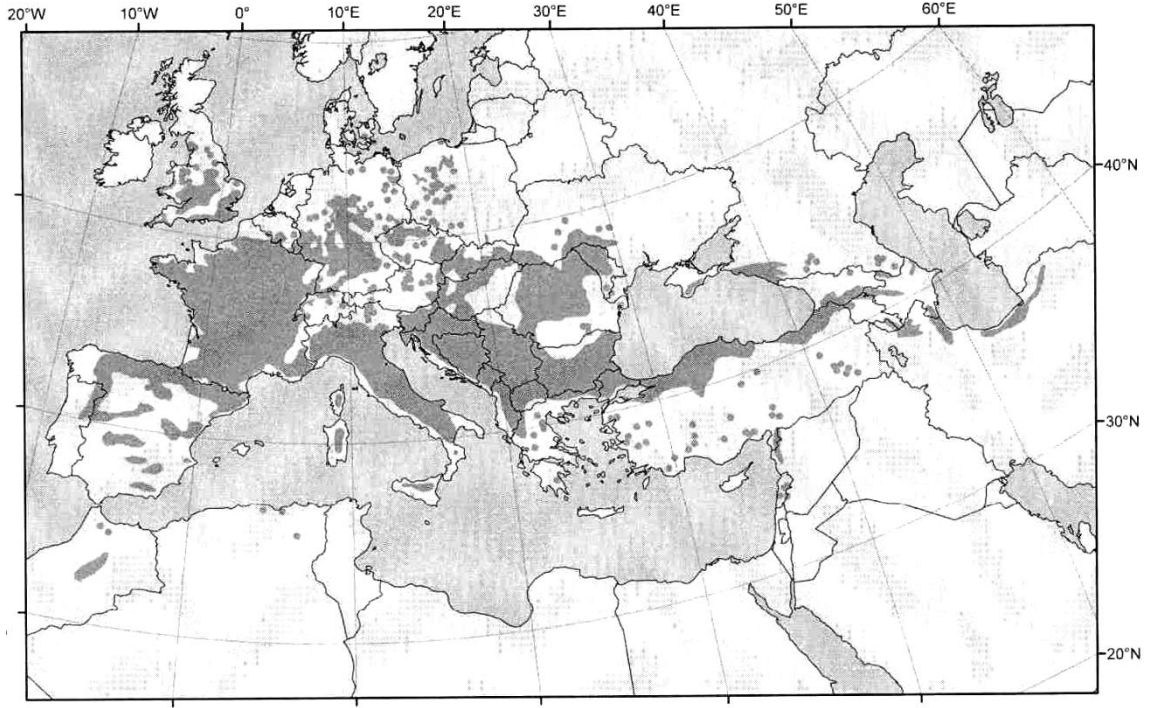
Doğal ortamda Üvez tohumlarının, meyvelerin olgunlaşmasından sonra kuşlar (karataş, cıvırcık) ve diğer canlılar (sincap, insan, ayı vb) tarafından yendiği ve bu canlıların sindirim sisteminden geçerek, dışkılarıyla çimlenme ortamına taşındığı bildirilmiştir. Üvez çiçeklerinin böcekler tarafından döllenmeleri gibi, uçma organları olmayan tohumlarının da, hayvanlar tarafından yayıldığı için biyolojik çeşitlikte (fauna) önemli yere sahip olduğu ileri sürülmektedir (Gültekin ve Gültekin, 2006).

2.3.2. Akçaağaç Yapraklı Üvez [*Sorbus torminalis* (L.) Crantz.]



Şekil 2.16: Akçaağaç Yapraklı Üvez (Elif Can)

Sorbus torminalis halk arasında Akçaağaç Yapraklı Üvez, **geyicek elması**, **geyik elması**, **gurmut**, **dağ üvezi**, **yabani üvez**, **börtlülen** veya **börtlülen** olarak adlandırılır. *S. torminalis* (L.) Crantz. (Şekil 2.16), Avrupa'nın güney, batı ve ortasında, kuzeybatı Kuzey Afrika'da, Kafkaslarda ve Güney batı Asya'nın batı kesimlerinde doğal olarak bulunduğu bildirilmektedir (Nicolescu ve diğ., 2009; Kültür, 2007; Gökşin, 1982; Gabrelian, 1972). Ülkemizde en geniş yayılışını Trakya, Marmara Bölgesi, Batı Karadeniz ile Anadolu'da deniz seviyesinden 2200 m yüksekliğe kadar yapmaktadır. Güneydolü Anadolu bölgesi hariç yurdumuzun tamamında yetişir. En iyi gelişimini derin verimli, kireççe zengin topraklarda yapar. Buna karşın çok gölgeli, nemli yerlerden ve kireççe fakir, humuslu topraklardan kaçınır (Gökşin, 1982), (Şekil 2.17).



Şekil 2.17: Akçaağaç Yapraklı Üvezin Avrupa ve Türkiye'deki doğal yayılım alanları (EUFORGEN, 2009)

P.H. Davis tarafından “Flora of Turkey and the East Aegean Islands” (Cilt1-10) adlı eserde kullanılan karelej ağı sistemine göre (Şekil 2.17), Akçaağaç Yapraklı Üvez A1-A6, A8, A9, B1-B3, B5-B9, C3, C5 ve C6 bölgelerinde yayılış göstermektedir (Donner ve Çolak, 2007) .

Akçaağaç Yapraklı Üvez ağacı asidik (pH 3.5) veya bazık (pH 8) topraklarda yetişebilir. Ekildiğinde ilk yıllar çabuk olarak (yılda 40-60 cm, bazen 100 cm) büyüme gösterir ve optimum şartlar ve ışık mevcudiyetinde 25-30 m yüksekliğe ulaşabilir, gövdenin enine büyümesi ise daha yavaştır, gövde 50-60 cm bazen 70-80 cm çapa ulaşabilir (Nicolescu ve diğ., 2009).

Akçaağaç Yapraklı Üvez, kışın yapraklarını döken, yuvarlak tepeli görkemli bir orman ağacıdır. Yaz başında açan çiçekleri hermafrodittir ve beyaz renklidir. 20-60 çiçek bir araya gelerek bileşik yalancı şemsiye tipi kurul oluşturur (Şekil 2.18). Çiçeklenme yaprakların oluşumundan sonra Mayıs-Haziran aylarındadır (Gökşin, 1982).



Şekil 2.18: Akçaağaç Yapraklı Üvezin çiçekli hali (Atatürk Arboretumu <http://www.orman.istanbul.edu.tr/en/node/9576>)

Olgun meyveler, kırmızımtırak kahve renktedir. Meyvesi yaban hayatı için önemlidir. Tomurcuklar yeşil ve tüysüz, genç sürgünleri tüylüdür. 6.5-12 cm boyunda, 5-11 cm enindeki yapraklar genellikle 3-5 lopludur. Fakat çok değişik formlar gösterirler. Yaprakların üst yüzü açık yeşil, alt yüzü önceleri tüylü sonra çıplaktır. Zeytin danesi büyüklüğündeki meyve önceleri yeşil, olgunlaşınca açık kahverengidir (Koçak, 2006), (Şekil 2.19). Akçaağaç Yapraklı Üvez tohumlarının 7 mm uzunluğunda uzun, oval biçimli ve koyu kırmızı renkte olduğu Gabrielian tarafından bildirilmektedir (Gabrielian, 1972). Ülkemizde yapılan bir çalışmada ise meyvelerden elde edilen tohumların boyutlarının elde edildikleri bölgelere göre 5.23x2.88 mm (Bartın), 5.59x3.36 mm (Samsun), 6.04x3.67 mm (Trabzon) ve 6.68x3.16 mm (Artvin) olmak üzere farklılıklar gösterdiği bulunmuştur (Var ve diğ., 2010).



Şekil 2.19: Akçaağaç Yapraklı Üvez meyve ve yaprakları (Elif Can)

Akçaağaç Yapraklı Üvezin yurdumuzda yetişen “*S. torminalis* var. *orientalis*, *S. torminalis* var. *torminalis*, *S. torminalis* var. *pinnatifida*” adında üç adet varyetesi vardır. Üç varyete de meyve şekil ve renk bakımından aynıdır.

S. torminalis* var. *orientalis, Marmara ve Batı Karadeniz Bölgelerinde deniz etkisindeki yapraklı ormanların içerisinde görülür. Mayıs sonunda çiçek açar. Olgun meyveler 12 x 8 mm boyutundadır.

S. torminalis* var. *torminalis, Güney Doğu Bölgesi hariç Anadolu’nun tamamında, deniz seviyesinden yüksek dağ kar sınırına kadar çıkar. En iyi gelişimini kireççe zengin derin topraklarda yapar. Yükseklik basamaklarına bağlı olarak; Mayıs-Haziran aylarında çiçeklenir. Olgun meyveler 20 x 14 mm boyutundadır.

S. torminalis* var. *pinnatifida, en iyi yayılışını Göller Bölgesi, Teke Yöresi, Anti-Toroslarda 800 m ile yüksek dağ karı arasında yapar. Yöresel olarak da, Kastamonu ve Ankara civarında bulunur. Çoğunlukla kireççe zengin, fizyolojik derinliği fazla topraklar ve kayalıklar üzerinde, Toros sediri (*Cedrus libani*), Meşe (*Quercus*), Ardıç (*Juniperus*), Gökmar (Abies) türleriyle ve diğer yapraklı türlerle, küme halinde veya tek tek karışıma girer. Haziranda çiçek açar. Olgun meyveler 20x14 mm boyutundadır. Kültür alanlarında meyve boyutları büyür ve 25x18 mm ebatlarına kadar ulaşır (Gültekin, 2011; Atatürk Arboretumu, 2011).

Akçaağaç Yapraklı Üvez ağacının odunu son derece değerlidir, mobilya sanayinde çok kullanılmaktadır ve bu nedenle insanlar tarafından çok fazla tahribata uğramıştır. Meyvelerinin de ilaç sanayinde kullanıldığı bildirilmektedir (Var ve diğ., 2010). Hava kirliliğine, yaz kuraklığına çok dayanıklı; mevsimsel değişimleri kentli insanlara en iyi hatırlatacak ağaçlardır. Endüstriyel ağaçlandırma çalışmalarının en önemli ağaçlarından biridir (Gültekin, 2011).

2.3.2. Üvez Türlerinin Kullanım Alanları

Üvez türleri tıbbi amaçla kullanılmaktadır. Bahçe Üvezi (*Sorbus domestica* L.), Kuş Üvezi ve Akçaağaç Yapraklı Üveze göre daha büyük meyve içeren bir türdür. Meyveleri 15-20 mm çapında, küre veya armut biçiminde, yeşilimsi sarı, kırmızı veya esmer kırmızı renklidir (Şekil 2.20).



Şekil 2.20: Bahçe Üvezi (*Sorbus domestica* L.)'nin meyve ve yapraklı hali (Elif Can)

Meyveleri ve yaprakları kabız etkilerinden dolayı, infüzyon halinde (% 5) dahilen ishalde kullanılmaktadır (Baytop, 1999). Kuş Üvezi meyveleri tadının acı olması nedeniyle halk arasında yiyecek olarak çok fazla kullanılmamakta, daha çok meyvelerinden elde edilen jel ve reçeller geleneksel olarak kullanılmaktadır.

Sorbus domestica meyvelerinin Kuzey Avrupa'da antioksidan ajan olarak içeceklerde kullanıldığı bildirilmektedir (Ölschläger ve diğ., 2004). Termentzi ve diğ. (2006ab) bu meyvelerin antioksidan kapasiteye sahip olduklarını kanıtlamıştır. Kuş Üvezi fenolik bileşiklerden başka karotenoidler, E vitamini ve C vitamini de içermektedir ve antioksidan etkisinin bu maddelerden dolayı olabileceği ileri sürülmektedir (Hukkanen, 2006). Termentzi ve diğ. (2006ab) *S. domestica* meyvelerinin Kuzey Avrupa'da iyi bir antioksidan kapasiteye sahip olduğunu kanıtlamışlardır. Aynı araştırmacı grubu Üvez meyvelerinin halk arasında kullanımı sonucu diyabetin oluşturduğu hasarın azaldığını ileri sürmektedirler. Kültür (2007), Kırklareli ilinde yaptığı çalışmada halk arasında Üvez türlerinin kullanılışını incelemiş ve Kuş Üvezi yapraklarından hazırlanan dekoksasyonun prostat iltahabında, kanserde, taze meyvelerinin ise hemoroidde kullanıldığını saptamıştır. Koçyiğit ve Özhatay (2006), Yalova ilindeki tıbbi bitkileri

araştırmışlar ve Kuş Üvezi meyvelerinin halk arasında diüretik ve antidiabetik olarak kullanıldığını tespit etmişlerdir. Akçaağaç Yapraklı Üvez yapraklarından hazırlanan dekoksasyonun diabet ve mide ağrılarında kullanıldığı bulunmuştur. *S. domestica* türü ise halk arasında daha çok kullanım alanı bulmaktadır. Bu bitkinin yapraklarından hazırlanan dekoksasyonun prostat iltihabı, diabet, nefrit, safra kesesi ve böbrek taşlarının tedavisinde diüretik olarak, ishal kesici ve kolesterol düşürücü olarak kullanıldığını, meyveleri ise ishalde kullanıldığını saptamışlardır. Tuzlacı ve Eryaşar Aymaz (2001) Gönen (Balıkesir) civarında yaptıkları araştırmada da *S. domestica* bitkisinin meyvelerinin halk arasında diabet ve nefritte kullanıldığını gözlemlemişlerdir. Altundağ ve Öztürk (2011) ise, doğu Anadolu Bölgesinde yaptıkları etnomedisinal çalışmada *S. domestica* meyvelerinin öksürük ve ishalde kullanıldığını, yapraklarının ise lapa halinde yanıklarda kullanıldığını gözlemlemişlerdir. Vianna ve diğ. (2011) *S. decora* adlı türün etanol ekstresinin hem anti hiperglisemik etki gösterdiğini hem de *in vivo* olarak insuline hassasiyeti sağladığını ve bu bulguların bitkinin halk arasında diabette kullanılmasını doğrular nitelikte olduğunu bilimsel olarak göstermişlerdir. Şen (2011) Bartın ilinde yetişen *S. domestica* L. meyvelerinin antioksidan aktivitesini çeşitli yöntemlerle araştırmış ve meyvelerin iyi bir antioksidan kaynağı olduğunu saptamıştır.

Bulgar ve İtalyan araştırmacıların birlikte yaptığı çalışmada Kuş Üvezi meyvelerinin Bulgaristan'da antiromatizmal, diüretik ve antiastrenjan olarak kullanıldığı, İtalya'da ise diyet olarak, boğaz ve deride yatıştırıcı, teskin edici olarak kullanıldığını bildirmektedir (Leporatti ve diğ., 2003).

Diğer Üvez türlerinden *S. commixta* Hedl.'nin Sohn ve diğ. bildirdiğine göre Kore, Çin ve Japonya'da etnofarmakolojik olarak değerli bir bitki olduğu ve tonik olarak kullanıldığı ayrıca öksürük, astım, bronşit, mide iltihabı ve ödemde kullanıldığı anlaşılmaktadır. Bitkinin korteks kısmının metanollü ve etanollü ekstrelerinin antioksidatif, enflamatuara karşı, lipid peroksidasyonunu önleyici, antiaterojenik ve damar genişletici etkilerinin olduğu ileri sürülmektedir (Yu ve diğ., 2011; Sohn ve diğ., 2005ab).

3. MALZEME VE YÖNTEM

3.1. MATERYAL

Yüksek Lisans tezimizdeki araştırma materyalini Kuş Üvezi (*S. aucuparia*) ve Akçaağaç Yapraklı Üvez (*S. torminalis*) türlerine ait tohumlar teşkil etmektedir (Şekil 3.1). Çalışmamızda bitkisel büyüme maddeleri düzenleyicileri olarak ise gibberellik asid (Merck 814464), N⁶- benziladenin (Merck 101701) ve kinetin [6-(furfurilamino) purin; Merck 124807], inkübatör olarak Lovibond marka inkübatör kullanılmıştır.



Şekil 3.1: Çalışmamızda kullanılan Kuş Üvezi ve Akçaağaç Yapraklı Üvez türlerine ait örnekler (Elif Can)

Çalışma için belirlenen Kuş Üvezi ve Akçaağaç Yapraklı Üvez türleri bu bitkilerin yayılış alanlarının belirtildiği kaynaklara dayanılarak toplanmıştır (Donner ve Çolak, 2007; Gökşin, 1982; Gabrelian, 1972). Bu amaçla Üvez tohumları ülkemizdeki 5 farklı bölgeden toplanmıştır. Kuş Üvezi meyveleri Giresun Tirebolu Yukarı Boynuyoğun köyü, Karabük Yenice ormanı ve Yalova Tavşanlı köyündeki ormanlık bölgelerden toplanırken, Akçaağaç Yapraklı Üvez İstanbul Belgrad Ormanında Büyük Bent civarından ve İstanbul Çatalca Kabakça köyünden toplanmıştır. Üvez türlerinin tohumlarının toplanma mevkileri ve toplanma tarihleri Tablo 3.1’de verilmektedir.

Tablo 3.1. Üvez tohumlarının orijinlere göre toplanma tarihleri

Bölge	Kuş Üvezi	Akçaağaç Yapraklı Üvez
Giresun Tirebolu	3.10.2009	
Yukarı Boynuydoğan Köyü		
Karabük Yenice Ormanı	1.12.2009	
Yalova Tavşanlı Köyü	8.11.2009	
Belgrad Ormanı- İstanbul		18.10.2009-25.10.2009
Kabakça-İstanbul		14.10.2009

Üvez türlerine ait meyvelerin yukarıda bildirilen bölgelerden toplanması sırasında önce o bölgede görev yapan orman mühendislerinden bilgi toplanmaya çalışılmıştır. Yalova, Belgrad ormanı ve Kabakça bölgelerinden toplama işlemlerinde araziye birkaç kez gidilmiş ve Üvez ağaçlarının tam yeri ve meyvelerin olgun olduğu zaman saptanmaya çalışılmıştır. Karabük Yenice Ormanından ve Giresun Tirebolu Yukarı Boynuydoğan köyünden toplanan meyveler tarafımıza gönderilmiştir.

Tohumlar toplandıktan sonra örneklerin tanınması İstanbul Üniversitesi Eczacılık Fakültesi Farmasötik Botanik Anabilim Dalı'nda ve İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi Orman Botaniği Anabilim Dalı'nda herbaryum örnekleri ile karşılaştırılarak yapılmıştır.

Toplanan meyvelerin etli kısımları dikkatlice ayrılmış ve tohumlar çıkartılmıştır. Tohumlar daha sonra etli kısım artıklarından uzaklaştırılmak amacıyla yıkanarak kağıt üzerinde kurutulmuş ve plastik saklama kaplarına yerleştirilmiştir. Tohumlar saklama kablarının içinde Silvikültür Anabilim Dalındaki buzdolabında, +4°C'de, muhafaza edilmiştir.

3.2. BİN DANE AĞIRLIĞININ HESAPLANMASI

ISTA kurallarına göre (ISTA 1996; Kebeşoğlu 2008) Üvez türlerinin bin dane tohum ağırlığının hesaplanması için, 100 x 8 adet örnek üzerinde, ortalama ağırlık hesaplama yöntemi uygulanmakta olup, çalışmamızda da bin dane tohum ağırlığı aşağıdaki formüle göre hesaplanmıştır:

$$X = \frac{\sum_{i=1}^n X_i}{n} = \frac{X_1 + X_2 + X_3 + \dots + X_n}{n}$$

n= yineleme

X_i= yinelemelerin tek tek ağırlığı (g) (100 adet tohum için)

X= ortalama 100 adet tohum ağırlığı

3.3. SOĞUK ISLAK KATLAMA İŞLEMİ

Bin dane ağırlığı hesaplanan tohumlar 30'arlı gruplara ayrılarak katlamaya konmak üzere çelik küvetlere konmuştur. Bazı orijinlere ait tohumlar yeterli olmadığı için farklı sayıda tohum ile deney yapılmış ve bu miktarlar tablolarda belirtilmiştir. Akçaağaç Yapraklı Üvez tohumlarının daha iri olması nedeniyle kuma konmuştur. Kuş Üvezi türlerinin tohumlarının ise küçük olması ve daha sonra kumdan ayrılmasının zor olması nedeniyle filtre kağıtları arasına kondu.

Katlamalar için ayrılan kum öncelikle steril hale gelmesi için etüvde 150°C'de 18 saat süreyle işleme alınmıştır. Daha sonra serilen bir kat kumun üstüne Akçaağaç Yapraklı Üvez tohumları birbirine değmeyecek şekilde dizilmiştir. Tohumların üzerine bir kat kum daha serilmiş ve üzerine saf su serpilmiştir. Kumun yeterli derecede ıslak olması sağlanmıştır. Kumun üzerinde su birikmeyecek şekilde olması ve kumun suyla doymuş olması sağlanmıştır.

Kuş Üvezi tohumları ise çelik küvetlerin alt kısmına iki kat filtre kağıdı konduktan sonra yine tohumlar birbirine değmeyecek şekilde dizilerek üstlerine tekrar iki kat filtre kağıdı konulduktan sonra aynı şekilde ıslatılmıştır. Bütün çelik küvetler sıcaklığı 6°C

olarak ayarlanan Silvikültür Anabilim Dalın laboratuvarında bulunan çimlendirme dolabına yerleştirilmiştir.

Haftanın iki günü çimlendirme dolabındaki kaplar dışarı çıkartılarak kapların kapakları yaklaşık 5 dakika boyunca küflenmeyi önlemek amacıyla açık bırakıldı ve havalandırma sağlandı. Bu esnada dolabın kapağı da açık bırakılarak dolabın da havalanması sağlandı. Kaplarda özellikle filtre kağıtları arasına konmuş Kuş Üvezi türlerindeki küflenmeler temizlendi, küflenmiş filtre kağıtları değiştirildi ve saf su ilave edildi.

Üvez türlerinin katlamaları ile ilgili literatür taramasına dayanarak Kuş Üvezi türlerinin tohumları aşağıdaki Tablo 3.2’de belirtildiği gibi 45, 90 ve 120 gün katlamaya alındı. Akçaağaç Yapraklı Üvez türlerinin tohumları ise 45, 60 ve 90 gün katlamaya alındı.

Tablo 3.2. Kuş Üvezi ve Akçaağaç Yapraklı Üvez tohumlarının katlama süreleri

Üvez türü	Bölge	Katlama Süreleri			
		45 gün	60 gün	90 gün	120 gün
Kuş Üvezi	Giresun	+		+	+
	Karabük	+		+	+
	Yalova	+		+	+
Akçaağaç	Belgrad Ormanı	+	+	+	
Yapraklı Üvez	Kabakça	+	+	+	

3.4. HORMON ÇÖZELTİLERİNİN HAZIRLANMASI

Araştırmamızda kullanılan hormonlar gibberellik asid, benziladenin ve kinetindir. Çalışmamızda kullanılacak hormon miktarları literatür araştırması sonucunda saptandı. Bu amaçla gibberellik asid 750 ve 1500 ppm; benziladenin 100 ve 200 ppm ve kinetin 75 ve 150 ppm dozajında hazırlandı. Bu amaçla 75 ve 150 mg gibberellik asid ayrı ayrı iki balon jöjeye kondu az miktar saf suda çözülerek hacmi saf su ile 100 ml’ye tamamlandı.

10 ve 20 mg beziladenin yine aynı şekilde saf su ile çözüldü ve 100 ml'ye tamamlandı. 7.5 ve 15 mg kinetin 1 ml N NaOH çözeltisi içinde çözüldü ve saf su ile hacimleri 100 ml'ye tamamlandı.

Katlamadan çıkarılan tohumlar grup grup hazırlanan hormon çözeltileri içerisine sayılarak kondu. Tohumların hormon çözeltisi dışında kalmamasına dikkat edildi. Hormon çözeltilerinin bulunduğu beherlerin ağızları hormonun buharlaşmasını önlemek amacıyla parafilm ile kapatıldı. Hafifçe çalkalanan kaplar 20°C'de oda sıcaklığında 24 saat süreyle bekletildi. Bu süre içerisinde kaplar ara ara çalkalandı ve bu suretle hormonların tohumlara teması artırıldı. Kuş Üvezi ve Akçaağaç Yapraklı Üvez türlerine ait tohumların hormon çözeltisi içeren beher içinde bekletilmeleri Şekil 3.2'de görülmektedir.



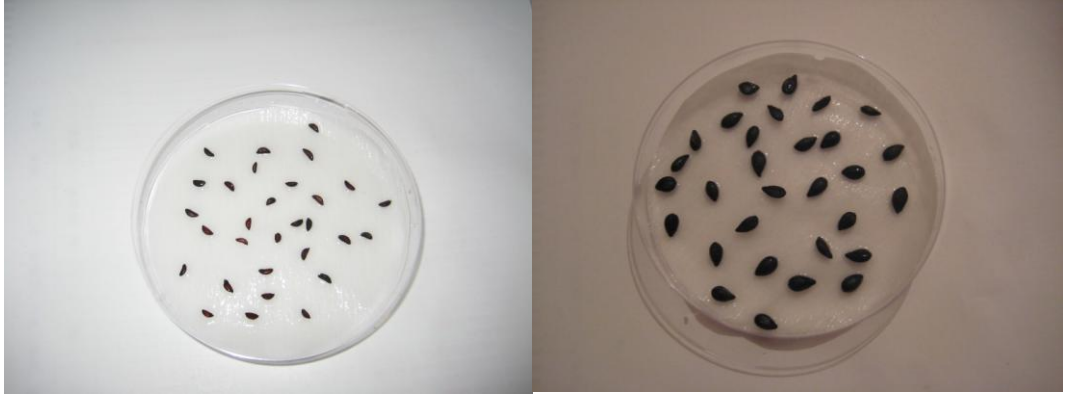
Şekil 3.2: Kuş Üvezi ve Akçaağaç Yapraklı Üvez tohumlarının hormon ile bekletilmesi

3.5. ÇİMLENME TESTİ

Fitohormon çözeltilerinden alınan tohumlara çimlenme testi uygulandı. 24 saat sonunda kaplardan tek tek çıkarılan tohumlar öncelikle fazla hormonun akması için filtre kağıtları üzerine kondu. Daha sonra tohumlar 10 cm'lik petri kapları içerisine kondu. Petri kapları içerisine suyu iyi emmesi için aynı boyutlarda kesilmiş iki kat filtre kağıdı konarak tohumlar birbirine değmeyecek şekilde dizildi. Tohumların üzerine yine iki kat filtre kağıdı kondu ve kağıtlar plastik pisetteki saf su ile ıslatıldı.

Çimlenme testine konan tohumlarda çimlenmeler bir ay boyunca günlük kontrollerle tespit edilerek işlendi. Çimlenen tohumlar ortamdan uzaklaştırıldı. Kontroller sırasında kuruyan süzgeç kağıtları su ile ıslatıldı.

Kuş Üvezi ve Akçaağaç Yapraklı Üvez türlerine ait tohumların petri kutular içindeki durumları Şekil 3.3'te görülmektedir.



(a)

(b)

Şekil 3.3: a) Kuş Üvezi ve b) Akçaağaç Yapraklı Üvez tohumlarının petri kutuları içindeki durumları

İşlemlerin karşılaştırılması amacıyla, herbir grup için katlamaya alınmış fakat hormon uygulanmamış tohumlar kontrol grubu olarak çalışmaya alındı.

4. BULGULAR

4.1. ÜVEZ TÜRLERİNİN BİN DANE AĞIRLIĞI

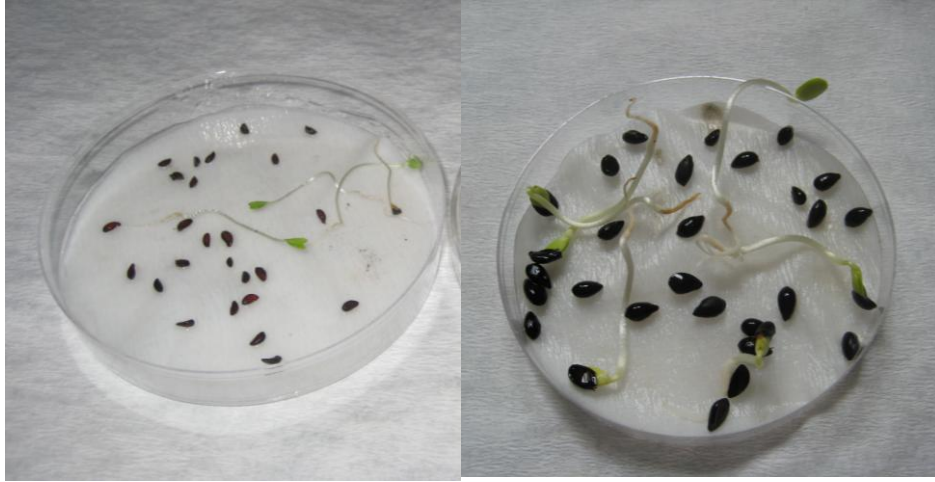
Kuş Üvezi ve Akçaağaç Yapraklı Üvez tohumlarıyla yapılan 8x100'lük bin dane ağırlığı testleri sonucunda elde edilen değerler Tablo 4.1'de görülmektedir. Tabloda görüldüğü gibi, Giresun ve Yalova'dan toplanan Kuş Üvezi tohumlarının bin dane ağırlığı sırasıyla 2.8738 ve 2.8017 g, Karabük'ten toplanan tohumların bin dane ağırlığı ise 4.405 g olarak bulunmuştur. Kabakça'dan toplanan Akçaağaç Yapraklı Üvez tohumlarının bin dane ağırlığı 28.6396 g ve Belgrad Ormanı'ndan toplananlar ise 16.8597 g olarak saptanmıştır.

Tablo 4.1: Üvez türlerinin bin dane ağırlığı (gram)

Üvez türü	Bölge	1. grup	2. grup	3. grup	4. grup	5. grup	6. grup	7. grup	8. grup	Bin dane ağırlığı
Kuş Üvezi	Giresun	0.2900	0.2800	0.2931	0.2776	0.2793	0.2956	0.3077	0.2758	2.8738
	Karabük	0.4362	0.4504	0.4734	0.4497	0.4401	0.4198	0.4289	0.4539	4.4405
	Yalova	0.2912	0.2714	0.2859	0.2888	0.2668	0.2837	0.2787	0.2749	2.8017
Akçaağaç Yapraklı Üvez	Kabakça	2.7451	2.8191	2.9459	2.9092	2.7847	2.9189	2.9496	2.8392	28.6396
	Belgrad Ormanı	1.6591	1.6784	1.6497	1.5395	1.6196	1.8406	1.8232	1.6777	16.8597

4.2. ÇİMLENME SONUÇLARI

Hasad edilen ve üzerinde ön işlem uygulanan Kuş Üvezi ve Akçaağaç Yapraklı Üvez tohumların çimlenme durumları Şekil 4.1’de görülmektedir.



(a)

(b)

Şekil 4.1: a) Kuş Üvezi ve b) Akçaağaç Yapraklı Üvez tohumlarının petri kutuları içindeki çimlenme durumları

Karabük, Yalova ve Giresun’dan toplanan Kuş Üvezi tohumlarının katlama süreleri, tohum adedi ve çimlenme oranları sırasıyla Tablo 4.2, 4.3 ve 4.4’te görülmektedir.

Kabakça ve Belgrad Ormanı’ndan toplanan Akçaağaç Yapraklı Üvez tohumlarının katlama süreleri, tohum adedi ve çimlenme oranları sırasıyla Tablo 4.5 ve 4.6’da görülmektedir.

Tüm hormon uygulamalarına ait kontrol gruplarında çimlenme gözlemlenmemiştir.

Tablo 4.2: Kuş Üvezi (Karabük) tohumlarının uygulanan fitohormon, katlama süreleri, tohum adedi ve çimlenme oranları

	Katlama süresi	Tohum adedi	Çimlenen tohum adedi	%		Katlama süresi	Tohum adedi	Çimlenen tohum adedi	%		Katlama süresi	Tohum adedi	Çimlenen tohum adedi	%
750 GA1	45	30	0	0		90	30	0	0		120	30	0	0
750 GA2	45	30	0	0		90	30	0	0		120	30	0	0
1500 GA1	45	30	0	0		90	30	0	0		120	30	1	3.3
1500 GA2	45	30	0	0		90	30	0	0		120	30	0	0
100 BA1	45	30	1	3.3		90	30	0	0		120	30	0	0
100 BA2	45	30	0	0		90	30	0	0		120	30	0	0
200 BA1	45	30	0	0		90	30	0	0		120	30	0	0
200 BA2	45	30	0	0		90	30	0	0		120	30	1	3.3
75 Kinetin 1	45	30	0	0		90	30	0	0		120	30	1	3.3
75 Kinetin 2	45	30	0	0		90	30	0	0		120	30	0	0
150 Kinetin 1	45	30	1	3.3		90	30	0	0		120	30	0	0
150 Kinetin 2	45	30	0	0		90	30	0	0		120	30	1	3.3
Kontrol	45	30	0	0		90	30	0	0		120	30	0	0

Tablo 4.3: Kuş Üvezi (Yalova) tohumlarının uygulanan fitohormon, katlama süreleri, tohum adedi ve çimlenme oranları

	Katlama süresi	Tohum adedi	Çimlenen tohum adedi	%		Katlama süresi	Tohum adedi	Çimlenen tohum adedi	%		Katlama süresi	Tohum adedi	Çimlenen tohum adedi	%
750 GA1	45	26	5	19.2		90	30	13	43.3		120	30	13	43.3
750 GA2	45	26	7	26.9		90	30	7	23.3		120	30	10	33.3
1500 GA1	45	26	8	30.8		90	30	12	40		120	30	11	36.7
1500 GA2	45	26	9	34.6		90	30	16	53.3		120	20	10	50
100 BA1	45	26	20	76.9		90	30	19	63.3		120	30	13	43.3
100 BA2	45	26	8	30.8		90	30	19	63.3		120	30	5	16.7
200 BA1	45	26	11	42.3		90	30	17	56.7		120	30	10	33.3
200 BA2	45	26	9	34.6		90	30	14	46.7		120	30	8	26.7
75 Kinetin 1	45	26	1	3.8		90	30	13	43.3		120	30	5	16.7
75 Kinetin 2	45	26	2	7.7		90	30	8	26.7		120	30	8	26.7
150 Kinetin 1	45	26	0	0		90	30	10	33.3		120	24	3	12.5
150 Kinetin 2	45	26	4	15.4		90	30	8	26.7		120	30	11	36.7
Kontrol	45	26	0	0		90	30	0	0		120	20	0	0

Tablo 4.4: Kuş Üvezi (Giresun) tohumlarının uygulanan fitohormon, katlama süreleri, tohum adedi ve çimlenme oranları

	Katlama süresi	Tohum adedi	Çimlenen tohum adedi	%		Katlama süresi	Tohum adedi	Çimlenen tohum adedi	%		Katlama süresi	Tohum adedi	Çimlenen tohum adedi	%
750 GA1	45	30	2	6.7		90	30	1	3.3		120	30	7	23.3
750 GA2	45	30	1	3.3		90	30	2	6.7		120	30	6	20
1500 GA1	45	30	2	6.7		90	30	1	3.3		120	30	7	23.3
1500 GA2	45	30	1	3.3		90	30	2	6.7		120	24	2	8.3
100 BA1	45	30	3	10		90	30	1	3.3		120	30	3	10
100 BA2	45	30	1	3.3		90	30	0	0		120	24	5	20.8
200 BA1	45	30	1	3.3		90	30	1	3.3		120	30	11	36.7
200 BA2	45	30	1	3.3		90	30	3	10		120	17	2	11.8
75 Kinetin 1	45	30	0	0		90	30	1	3.3		120	30	0	0
75 Kinetin 2	45	30	0	0		90	30	0	0		120	14	3	21.4
150 Kinetin 1	45	30	0	0		90	30	3	10		120	17	4	23.5
150 Kinetin 2	45	30	0	0		90	30	1	3.3		120	30	6	20
Kontrol	45	30	0	0		90	30	0	0		120	14	0	0

Tablo 4.5: Akçaağaç Yapraklı Üvez (Kabakça) tohumlarının uygulanan fitohormon, katlama süreleri, tohum adedi ve çimlenme oranları

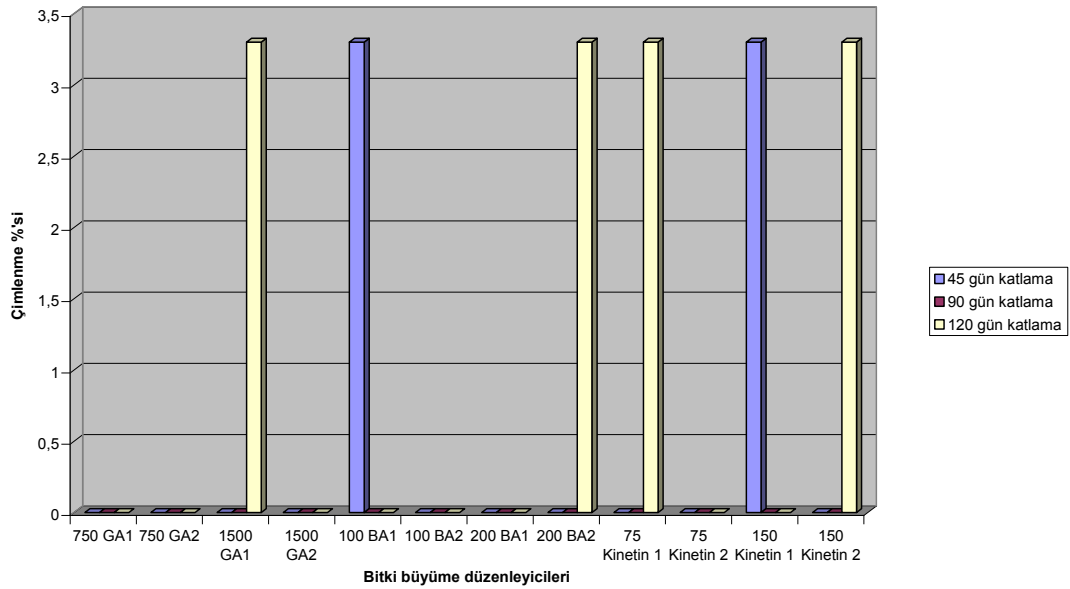
	Katlama süresi	Tohum adedi	Çimlenen tohum adedi	%		Katlama süresi	Tohum adedi	Çimlenen tohum adedi	%		Katlama süresi	Tohum adedi	Çimlenen tohum adedi	%
750 GA1	45	30	1	3.3		60	30	1	3.3		90	30	1	3.3
750 GA2	45	30	0	0		60	30	1	3.3		90	30	2	6.7
1500 GA1	45	30	2	6.7		60	30	0	0		90	30	1	3.3
1500 GA2	45	30	1	3.3		60	30	2	6.7		90	30	2	6.7
100 BA1	45	30	1	3.3		60	30	2	6.7		90	30	1	3.3
100 BA2	45	30	0	0		60	30	2	6.7		90	30	0	0
200 BA1	45	30	6	20		60	30	5	16.7		90	30	1	3.3
200 BA2	45	30	0	0		60	30	4	13.3		90	30	3	10
75 Kinetin 1	45	30	0	0		60	30	0	0		90	30	1	3.3
75 Kinetin 2	45	30	0	0		60	30	1	3.3		90	30	0	0
150 Kinetin 1	45	30	1	3.3		60	30	1	3.3		90	30	3	10
150 Kinetin 2	45	30	0	0		60	30	0	0		90	30	1	3.3
Kontrol	45	30	0	0		60	30	0	0		90	30	0	0

Tablo 4.6: Akçağaç Yapraklı Üvez (Belgrad Ormanı) tohumlarının uygulanan fitohormon, katlama süreleri, tohum adedi ve çimlenme oranları

	Katlama süresi	Tohum adedi	Çimlenen tohum adedi	%		Katlama süresi	Tohum adedi	Çimlenen tohum adedi	%		Katlama süresi	Tohum adedi	Çimlenen tohum adedi	%
750 GA1	45	30	0	0		60	30	3	10		90	30	4	13.3
750 GA2	45	30	0	0		60	30	1	3.3		90	30	6	20
1500 GA1	45	30	1	3.3		60	30	0	0		90	30	6	20
1500 GA2	45	30	1	3.3		60	30	1	3.3		90	30	4	13.3
100 BA1	45	30	1	3.3		60	30	2	6.7		90	30	3	10
100 BA2	45	30	1	3.3		60	30	2	6.7		90	30	4	13.3
200 BA1	45	30	2	6.7		60	30	4	13.3		90	30	4	13.3
200 BA2	45	30	1	3.3		60	30	4	13.3		90	30	8	26.7
75 Kinetin 1	45	30	2	6.7		60	30	0	0		90	30	6	20
75 Kinetin 2	45	30	1	3.3		60	30	0	0		90	30	3	10
150 Kinetin 1	45	30	0	0		60	30	0	0		90	30	7	23.3
150 Kinetin 2	45	30	0	0		60	30	0	0		90	30	4	13.3
Kontrol	45	30	0	0		60	30	0	0		90	30	0	0

Karabük, Yalova ve Giresun'dan toplanan Kuş Üvezi tohumlarının katlama süreleri ve çimlenme oranlarının grafik ile gösterimi sırasıyla Şekil 4.2, 4.3 ve 4.4'de yer almaktadır.

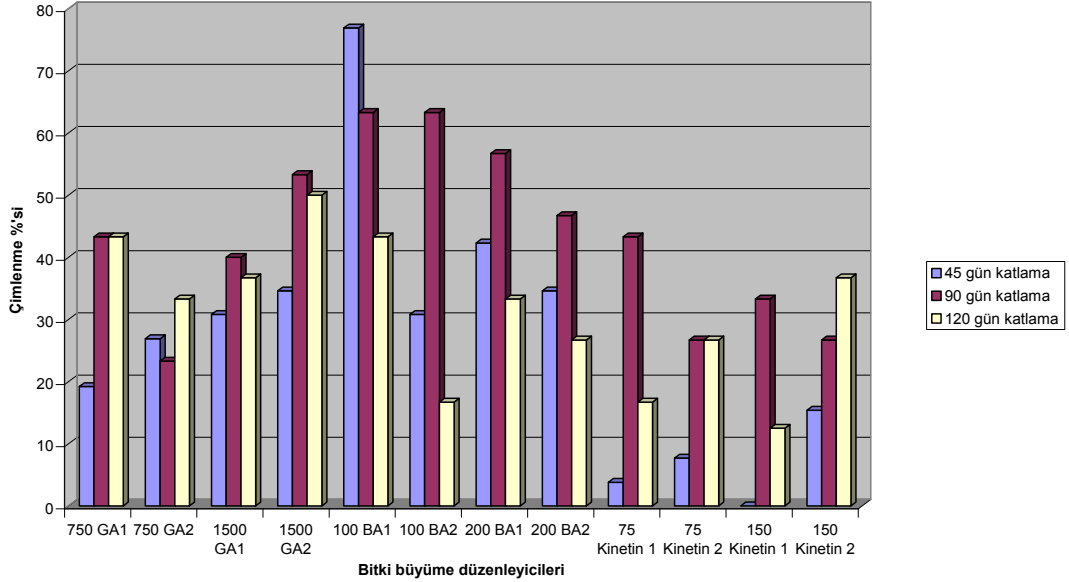
45 gün katlamaya alınmış Kuş Üvezi (Karabük) tohumlarının 100 BA 1 ve 150 kinetin 1 uygulanmış gruplarda % 3.3 çimlenme oranı saptanmış, 90 gün katlama uygulanmış gruplarda hormon uygulamalarının hiçbirinde çimlenme görülmemiştir. 120 gün katlama uygulanmış tohumlardan 1500 GA 1, 200 BA 2, 75 kinetin 1 ve 150 kinetin 2 gruplarında % 3.3 oranında çimlenme saptandı (Şekil 4.2).



Şekil 4.2: Kuş Üvezi (Karabük) tohumlarının katlama süreleri ve çimlenme oranlarının grafik ile gösterilmesi

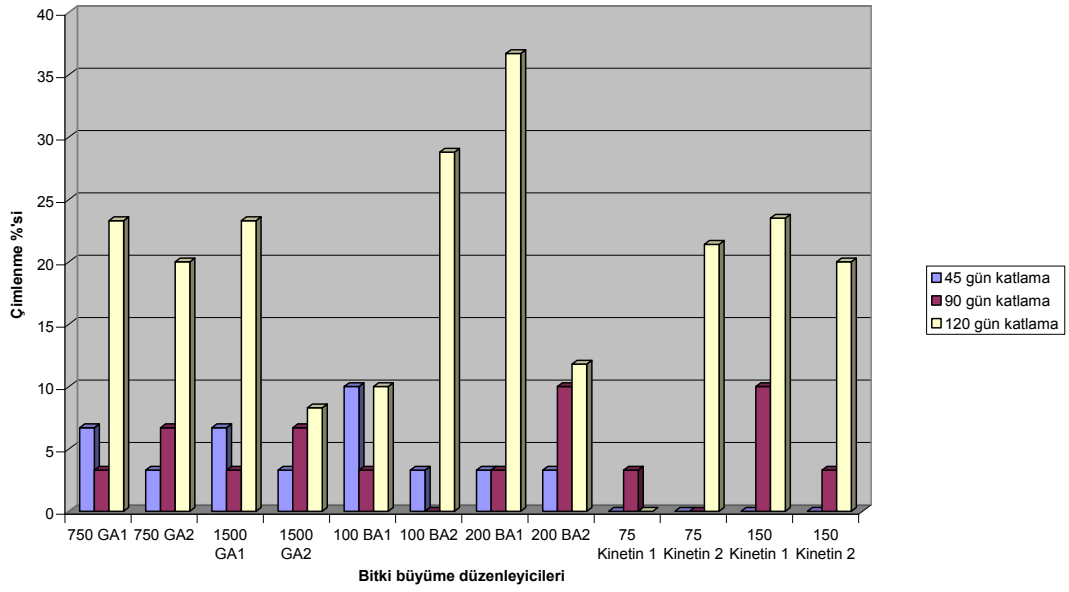
45 gün katlamaya alınmış Kuş Üvezi (Yalova) tohumlarında sadece 150 kinetin 1 grubunda çimlenme gözlemlenmedi. Yine aynı türde en yüksek çimlenme oranı % 76.9 ile 100 BA 1 grubunda, en düşük çimlenme oranı ise % 3.8 ile 75 kinetin 1 grubunda saptandı. 90 gün katlama sonucunda 100 BA 1 ve 2 gruplarında % 63.3 oranında en yüksek çimlenme oranı saptandı. Diğer hormon uygulamaları ile de % 23.3 ila % 56.7 oranında yüksek değerlerde çimlenme saptandı. 120 günlük katlama sonucunda ise 750 GA 1, 750 GA 2, 75 kinetin 2 ve 150 kinetin 2 grupları dışında, diğer hormon

uygulamalarında, 90 gün katlama sonucu elde edilen çimlenme yüzdelerinden daha düşük oranda çimlenme olduğu bulundu (Şekil 4.3).



Şekil 4.3: Kuş Üvezi (Yalova) tohumlarının katlama süreleri ve çimlenme oranlarının grafik ile gösterilmesi

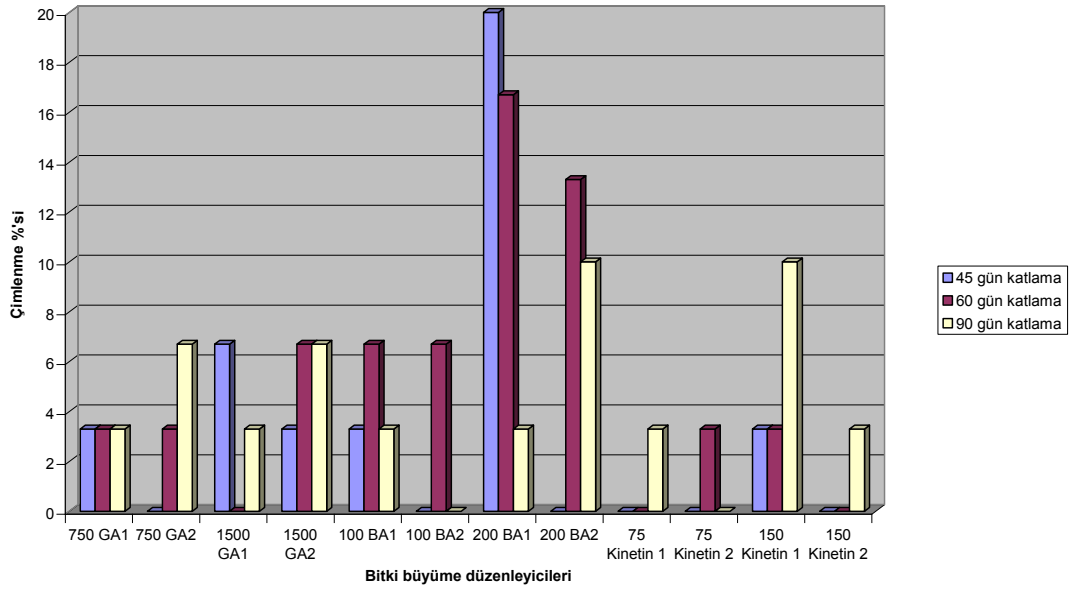
45 gün katlamaya alınmış Kuş Üvezi (Giresun) tohumlarında 75 kinetin1 ve 2 ile 150 kinetin 1 ve 2 gruplarında çimlenme gözlemlenmedi. En yüksek çimlenme oranı % 10 ile 100 BA 1 grubunda oldu. 90 gün katlama sonucunda ise en yüksek çimlenme oranı 200 BA 2 ve 150 kinetin 1 gruplarında elde edildi. 120 gün katlama sonucu 200 BA gruplarında en yüksek çimlenme oranı elde edildi (Şekil 4.4).



Şekil 4.4: Kuş Üvezi (Giresun) tohumlarının katlama süreleri ve çimlenme oranlarının grafik ile gösterilmesi

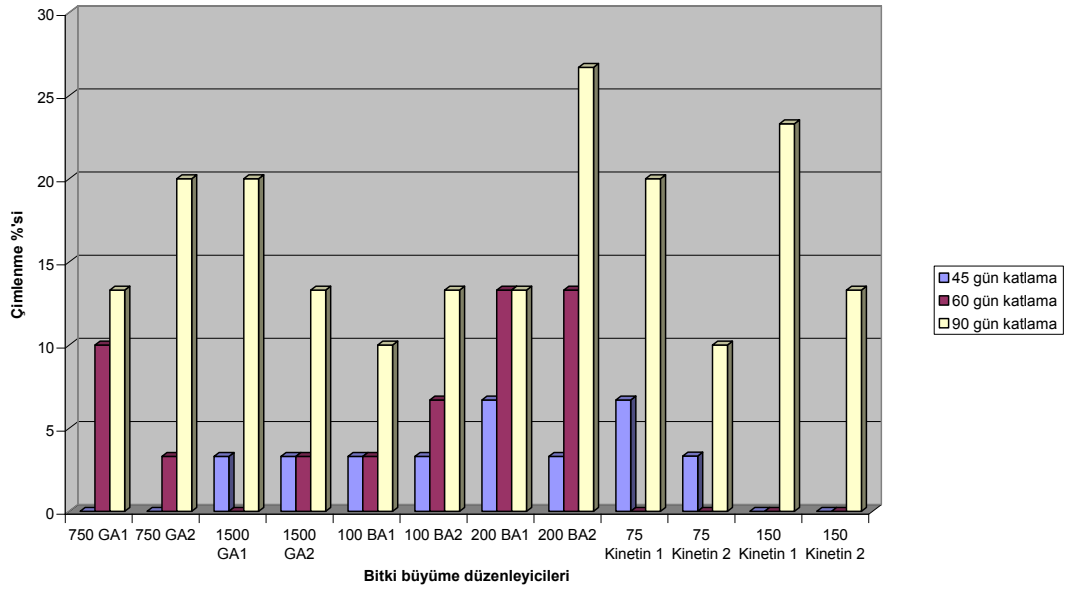
Kabakça ve Belgrad Ormanı'ndan toplanan Akçaağaç Yapraklı Üvez tohumlarının katlama süreleri- ve çimlenme oranlarının grafik ile gösterimi sırasıyla Şekil 4.5 ve 4.6'da yer almaktadır.

45 gün katlamaya alınmış Akçaağaç Yapraklı Üvez (Kabakça) tohumlarında en yüksek çimlenme oranı % 20 ile 200 BA 1 grubunda saptandı. 60 gün katlama yapılmış tohumların 200 BA 2 grubunda % 16.7 oranında yüksek çimlenme oranı gösterdiği saptandı. 90 gün katlama sonucunda ise 200 BA 2 ve 150 kinetin 1 gruplarında % 10 oranında yüksek çimlenme oranı bulundu (Şekil 4.5).



Şekil 4.5: Akçaağaç Yapraklı Üvez (Kabakça) tohumlarının katlama süreleri ve çimlenme oranlarının grafik ile gösterilmesi

45 gün katlamaya alınmış Akçaağaç Yapraklı Üvez (Belgrad Ormanı) tohumlarında en yüksek çimlenme oranı % 6.7 ile 200 BA 1 ve 75 kinetin 1 gruplarında saptandı. 60 gün katlama yapılmış tohumların ise 200 BA 1 ve 2 gruplarında % 13.3 oranında yüksek çimlenme oranı gösterdiği saptandı. 90 gün katlama sonucunda ise 200 BA 2 grubunda % 26.7 oranında yüksek çimlenme oranı saptandı. 150 kinetin 1 ve 2 grubu gerek 45 gün gerekse 60 günlük katlama yapılmış tohumlarda çimlenme göstermedi. Aynı şekilde 45 gün katlama yapılmış 750 GA1 ve 2 grupları ile 60 gün katlama yapılmış 75 kinetin 1 ve 2 gruplarında çimlenme görülmedi (Şekil 4.6).



Şekil 4.6: Akçağaç Yapraklı Üvez (Belgrad Ormanı) tohumlarının katlama süreleri ve çimlenme oranlarının grafik ile gösterilmesi

5. TARTIŞMA VE SONUÇ

Çalışmamızda kullanılan Kuş Üvezi meyveleri Giresun, Karabük ve Yalova yörelerinin ormanlık alanlarından toplanmıştır. Akçaağaç Yapraklı Üvez meyveleri ise İstanbul Çatalca ilçesinde Kabakça köyü ormanlık alanından ve İstanbul Belgrad Ormanından toplanmıştır. Etili kısımlarından iyice ayıklanan tohumların önce bin dane ağırlıkları saptandı. Saatçioğlu (1971) çeşitli Üvez türlerinin bin dane ağırlığının 250-440 g arasında olduğunu bildirmektedir. Koçak (2006) ise, *S. domestica*, *S. aucuparia* ve *S. torminalis* türlerinin bin dane ağırlıklarını sırasıyla, 25.76, 4.42 ve 31.83 olarak bulmuşlardır. Gezer ve diğ., (2005) de aynı konuda tohumların bin dane ağırlığını Dişbudak Yapraklı Kuş Üvez (*S. aucuparia* L.)'i için 20.072 g, Akçaağaç Yapraklı Üvez [*S. torminalis* (L.) Crantz] için 20.000 g, bulmuşlardır. Çalışmamızda Giresun ve Yalova'dan toplanan Kuş Üvezi tohumlarının bin dane ağırlığı sırasıyla 2.8738 ve 2.8017 g, Karabük'ten toplananların bin dane ağırlığı ise 4.405 g olarak bulunmuştur. Gezer ve diğ. (2005)'nin bulguları Kuş Üvezi için bu çalışmada saptanan değerlere göre oldukça çok farklılık (yaklaşık olarak 10 misli) göstermektedir. Akçaağaç Yapraklı Üvez tohumları için bulunan bin dane ağırlığı Belgrad Ormanı için yaklaşık olarak 16.9 g, Kabakça için 28.6 g'dır. Bu değer Gezer ve diğ. (2005) ve Koçak (2006)'ın sonuçları ile uyum göstermektedir. Gültekin (2011) Üvez tohumlarının bin tane ağırlığının ise; Üvez (*S. domestica*)'de 27-33 gr, Kuş Üvezinde 3-5 gr, Ak Üvez (*S. umbellata* Fritsch.)'de 17-28 gr, Akçaağaç Yapraklı Üvezde 17-44 gr, diğer türlerde ise 14-40 gr arasında olduğunu bildirmektedir. Bizim sonuçlarımız bu çalışma ile uyum göstermektedir.

Çalışmamızda kullanılan Üvez türleri ormancılıkta ve peyzaj alanında önemli bir yere sahip olmasına rağmen çimlenme engelinin doğal yollarla zor aşılmasından dolayı tohumları çimlenememekte ve fidanları yetişmemektedir. Bunun dışında fidan temininin de zor olması bu türün ağaçlandırma çalışmalarında sık kullanılmasını engellemektedir. Türün estetik görüntüsü bakımından peyzaj düzenlemelerinde kullanılması, yine bu özellikler sebebiyle kısıtlanmıştır. Ayrıca özellikle çalışmamızda yer alan Kuş Üvezi ve Akçaağaç Yapraklı Üvez'in meyvelerinin doğal orman alanlarında bulunan kuş türleri tarafından yenmesi bu bölgelerde bulunan kuş popülasyonu açısından önemlidir. Üvezin

yer aldığı bölgelerde türün meyveleriyle beslenen kuşların gelmesini sağlanmaktadır ve kuşlar için hayati bir önem taşımaktadır. Açıklamaya çalışıldığı gibi Üvezlerin fidanlık tekniğindeki en büyük sorunları tohum teminiyle başlamaktadır. Bu zorluklar:

- Üvez ağaçları çok fazla tahribata uğramış, çoğunlukla insanların ulaşamadığı alanlarda kalmış olmaları,
- Genellikle saf ormanlar kurmayıp; küçük bükler, kümeler ya da diğer ormanlar içerisinde bireyler olarak bulunmaları,
- Meyvelerinin olgunlaşmaya başlar başlamaz kuşlar veya insanlar tarafından hızla tüketilmeleridir.

Yine Üvezler kuşlarla yayılan diğer türlerde olduğu gibi, birbirinden farklı çok sayıda genetik havuzlar oluştururlar. Bu nedenlerle, sağlıklı tohumların tohum bahçelerinden sağlanması yığinsal üretimin sürekliliği açısından zorunludur (Gültekin 2011).

Doğal ortamda, kuşların ve diğer hayvanların dışkıları ile yayılan Üvez tohumları çoğunlukla aynı yıl geç kış ve erken baharda çimlenir. Kültür olanlarında ise tohumların çimlenme engelleri ya katlama yöntemleri kullanılarak ya da tohumlar mümkün olduğunca erken toplanıp bekletilmeden ekilerek giderilir. Çalışmamızda çimlenme engelini ortadan kaldırmak amacıyla soğuk ıslak katlama yöntemi kullanılmıştır. Ayrıca çeşitli hormon çözeltileri kullanılarak çimlenmenin nasıl etkileneceği araştırılmıştır.

Hızla değişen doğal ortam birçok sorunla birlikte bazı gen kaynaklarının yok olmasına neden olmaktadır. Türkiye’de yeterince önemsenmemiş, nitelikleri tam bilinmeyen birçok bitki türü ve orijinleri bulunmaktadır; bunlardan biri de Üvez (*Sorbus*)’dir. Artan baskılarla yayılışı azalan bu türün korunması yanında yayılışının ortaya konması, ardından da silvikültürel niteliklerinin saptanarak fidanlıklarda çoğaltılıp ağaçlandırılmalarında kullanılması gerekmektedir. Bu aşamada en önemli eksiklik tohum ve çimlenme özelliklerinin tam bilinmemesidir. Bilinen ise tohumunda çimlenme engelinin bulunduğu, bu engelin aşılmasında ise pek mesafe katedilmediğidir. Çalışmada bu eksikliği gidermek üzere, uygulamaya yol göstermesi amaçlanmıştır.

Yılmaz (2010), Tokat ilinde yetişen *S. domestica*’dan selekte edilmiş iki Üvez türünün tohumlarının çimlenme özelliklerinin belirlenmesi için yapılan çalışmada tohumlara 9

farklı uygulama yapılmış, farklı katlama süreleri uygulanmıştır. Çimlenme özelliklerinin genotip, katlama süreleri ve uygulamalara bağlı olarak değiştiği bulunmuştur. 60D2 genotipinde en iyi çimlenme, katlamanın 105. gününde ve 2000 ppm gibberellik asid uygulamasından sonra; 60D3 genotipinde ise yine katlamanın 105. gününde C vitamini+1000ppm gibberellik asid uygulamasında sonra elde edilmiştir.

Saatçioğlu (1971), katlamaya alınan tohumların sıcaklık ne kadar düşük olursa çimlenme engelinin giderilmesinde o kadar etkili olacağını belirtmektedir. Üvez türlerinden yeterli sayıda çimlenme yüzdesi elde edebilmek için, tohumların elde edilir edilmez ekilmesi gerektiği veya +3°C sabit sıcaklıkta, nemli steril kumda 90 gün süreli soğuk-ıslak işleme veya oda sıcaklığında, nemli steril kumda 15 gün süreli sıcak-ıslak ve +3°C sabit sıcaklıkta steril kumda 75 gün süreli soğuk-ıslak işlem kombinasyonuna tabi tutulmasının uygun olacağı Gezer ve diğ. (2005)'leri tarafından ileri sürülmektedir. Akçağaç Yapraklı Üvez, Dişbudak Yapraklı Kuş Üvezi ve Ak Üvez ile yapılan çalışmada (Gezer ve diğ., 2005) farklı sürelerde ve farklı koşullarda katlamaya alınan tohumların çimlenmeleri araştırılmıştır. 90 gün soğuk ıslak katlama ve 15 gün sıcak ıslak+75 gün soğuk-ıslak katlama sonucunda yüksek oranda çimlenme olduğu saptanmıştır.

Üvez türlerinin çimlenmesi üzerine katlama sürelerinin etkisinin araştırılması amacıyla yapılan bir çalışmada, en uygun katlama süresinin 45-75 gün olduğu bulunmuştur. 120 gün ve daha fazla süre ile katlamaya alınan tohumların katlama ortamında çimlendiği görülmüş ve bu tohumların ekim yastıklarında yeterli sürme enerjisi göstermediği bildirilmiştir.

Çalışmamızda 90 gün katlamaya alınmış ve GA, BA ve kinetin uygulanmış Kuş Üvezi (Karabük) tohumlarında çimlenme olmadığı, 45 ve 120 gün katlamaya alınmış tohumlarda ise bazı hormonlar ile sadece % 3'lük çimlenme olduğu saptanmıştır. Kuş Üvezi (Yalova) tohumlarının tüm gruplarında çimlenme yüzdesinin en düşük % 7.7, en yüksek % 76.9 olduğu saptanmıştır. Çimlenme yüzdesinin 45 ve 90 günlük katlama sonucunda daha yüksek olduğu, 120 gün katlama sonucunda daha düşük çimlenme olduğu görülmüştür. Bu durum Gültekin ve diğ. (2007)'lerinin ileri sürdüğü tezi desteklemektedir. BA ve GA uygulanan tohumların daha yüksek oranda çimlendiği,

kinetin uygulanan tohumlarda çimlenmenin diğer hormonlarla muamele edilmiş tohumlara göre daha az olduğu bulunmuştur.

120 gün katlamaya alınmış Kuş Üvezi (Giresun) tohumlarının çimlenme yüzdesinin, tüm hormon çözeltilerinde, diğer katlamalara göre daha yüksek olduğu saptanmıştır. Akçaağaç Yapraklı Üvez (Kabakça) yapılan deneyler sonucunda en yüksek çimlenme 45 ve 60 günlük katlama süresi sonrası 200 BA'lık hormon çözeltisinde bekletilen tohumlarda elde edildi. Akçaağaç Yapraklı Üvez (Belgrad Ormanı) ile yapılan deneyler sonucunda en yüksek çimlenme 90 günlük katlama süresi sonrasında ve tüm hormon gruplarında elde edilmiştir.

Bazı Üvez türlerinin çimlenme ve fidecik gelişimi üzerine hormonal işlemin etkisinin araştırıldığı bir başka çalışmada (Koçak, 2006), 150 gün katlamaya alınan Üvez tohumlarında en iyi çimlenme (% 30-35 oranında) *S. domestica* türünde elde edilmiş, *S. torminalis* ve *S. aucuparia* ile % 3-4 oranında çimlenme yüzdesi saptanmıştır. Üvez türlerinin çimlenmesi için soğuk ıslak ön işlemin zorunlu olduğu ve gibberellik asid gibi hormonal işlemin ise çimlenmeyi teşvik edici etkisinin olduğu bildirilmiştir.

Sonuç olarak, peyzaj düzenlemelerinde tercih edilen bir bitki olan üvezin çimlenmesinde elde edildikleri bölgelere göre farklılık gösterdiği bulunmuştur. Karabük'ten toplanan Kuş Üvezi tohumlarında 45 ve 120 gün katlama ile birlikte 1500 GA, 100 ve 200 BA, 75 ve 150 kinetin uygulanması ile daha iyi çimlenme elde edilebileceği görülmektedir. Yalova'dan toplanan Kuş Üvezinin çimlendirilmesi çalışmalarında tüm hormon gruplarında 90 gün katlama uygulanması önerilebilir. 45 gün katlama yapılması durumunda ise 100 BA uygulandığında en uygun çimlenme elde edilebileceği görülmektedir. Giresun'dan toplanan Kuş Üvezi tohumları ile yapılan çimlenme çalışmalarında 120 günlük katlama ile birlikte 750 ve 1500 GA, 100 ve 200 BA, 75 ve 150 kinetin uygulanması önerilebilir. Kabakçadan toplanan Akçaağaç Yapraklı Üvez tohumlarının çimlendirilmesinde 60 gün katlama yapılması ve 200 BA uygulanması önerilebilir. Belgrad Ormanı'ndan toplanan tohumların 90 gün katlamaya alınması ve 750 ve 1500 GA, 100 ve 200 BA, 75 ve 150 kinetin uygulanması önerilebilir.

KAYNAKLAR

- AKMAN, Y., DARICI, C., 1998, *Bitki Fizyolojisi (Beslenme ve Gelişme Fizyolojisi)*, Palme Yayıncılık, Ankara 387-495. Ref. KOÇAK, M., 2006, *Bazı Sorbus L. (Üvez) Türleri Tohumlarının Çimlenme ve Fidecik Gelişimi Üzerine Hormonal İşlemin Etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- AKMAN, Y., GÜNEY, K., 2005, *Bitki Biyolojisi, Botanik*, Palme Yayıncılık, Ankara 511-534. Ref. KOÇAK, M., 2006, *Bazı Sorbus L. (Üvez) Türleri Tohumlarının Çimlenme ve Fidecik Gelişimi Üzerine Hormonal İşlemin Etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- ALPTEKİN, C.Ü. 2006, *Fidanlık Tekniği (Ders Notları)*, İstanbul.
- ALTUNDAG, E., OZTURK, M., 2011, Ethnomedicinal studies on the plant resources of east Anatolia, Turkey. *Procedia Social and Behavioral Sciences*, 19, 756-777.
- ATATÜRK ARBORETUMU: <http://www.orman.istanbul.edu.tr/node/9576> (Erişim: 23.11.2011)
- AYDOĞDU, M., BOYRAZ, N., 2005, Bitki büyüme düzenleyicileri (hormon) ve hastalıklara dayanıklılık (Derleme), *Bitkisel Araştırma Dergisi*, 1, 35-40.
- BAKTIR, İ., ERDEMİR, S., GÖKTAŞ, Ö., 1994, Süs Bitkilerinde Hormon Kullanımı, Akdeniz Üniv. Ziraat Fakültesi, Lisans Semineri, s. 15. ref. KİREÇÇİ, O, A., 2006, *Bazı Sentetik Hormonların (Giberillik Asid, Spermin, Spermidin, Putresin) Fesleğen (Ocimum basilicum) Bitkisinde Morfolojik Yapı ve Uçucu Yağ Kalitesine Etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Kahramanmaraş.
- BAŞGÜL, S., 2007, *Gaziantep Üniversitesi Botanik Bahçesine İntroduksiyonu Yapılan Sorbus L. Türlerinin Gelişim Özellikleri*. Yüksek Lisans Tezi, Gaziantep Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Gaziantep.
- BAYTOP, T., 1999, *Türkiyede Bitkiler ile Tedavi (Geçmişte ve Bugün)*, Nobel Tıp Kitabevleri LTD, ŞTİ, İstanbul.
- BAYTOP, T., 1994, *Türkçe Bitki Adları Sözlüğü*, Türk Dil Kurumu Yayınları No 578, Türk Tarih Kurumu Basımevi, Ankara.

- ÇETİN, N., 2004, *Mikrobiyel Yolla Üretilen İndol Asetik Asidin Zeytin Hasadında Kullanılma Olanakları*. Yüksek Lisans Tezi, Süleyman Demirel Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Isparta.
- DOBREV, P.I., HAVLÍČEK, L., VÁGNER, M., MALBECK, J., KAMÍNEK, M., 2005, Purification and determination of plant hormones auxin and abscisic acid using solid phase extraction and two-dimensional high performance liquid chromatography. *Journal of Chromatography A*, 1075, 159-166.
- DONNER, J., ÇOLAK, A. H., 2007, Türkiye Bitkileri Yayılış Haritaları (P.H. Davis, "Flora of Turkey and the East Aegean Islands", Cilt1-10'e göre), Çolak, A.H. (Ed) Ankara.
- EUFORGEN, 2009, www.euforgen.org, (*Sorbus torminalis*. In: Scholz, H. (Hrsg.), 1995: Gustav Hegi. *Illustrierte Flora von Mitteleuropa*. Band IV, Teil 2B (2. Aufl.). Blackwell, Berlin.
- GABRIELIAN, E.T., 1972, *Sorbus L.* In: Flora of Turkey and East Aegean Island (Ed. Davis P.H.) Vol 4, 147-156, Edinburgh Univ. Press.
- GEZER, A., GÜLTEKİN, H.C., DELİGÖZ, A., YÜCEDAĞ, C., 2005, Bazı üvez türlerinde değişik katlama süreleri ve ekim zamanlarının çimlenme oranına olan etkileri. *Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 9-3, x-x.
- GÖKŞİN, A. 1982, *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 No. 120, Ankara.
- GÜLTEKİN H.C., 2011, Üvez (*Sorbus L.*) Türlerimiz ve Fidan Üretim Teknikleri. Çevre ve Orman Bakanlığı Ağaçlandırma ve Erozyon Kontrolü Genel Müdürlüğü Fidanlık ve Tohum İşleri Daire Başkanlığı, Tekbaş Matbaası, Ankara, ISBN 978-605-393-001-3, <http://www.agm.gov.tr/AGM/Files/yayinlar/UVEZ.pdf> (Erişim: 5.8.2011).
- GÜLTEKİN, H.C., GÜLCÜ, S., ÇELİK, S., GÜRVELİK, N., ÖZTÜRK, G., 2007, Katlama sürelerinin üvez (*Sorbus L.*) tohumlarının çimlenmesi üzerine etkisi. *Süleyman Demirel Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi, Seri A*, 2, 42-50.
- GÜLTEKİN, Ü.G., GÜLTEKİN, H.C., 2006, Alev renkli ağaçlar Üvez. *Bilim ve Teknik Dergisi*, 458, 56-57.
- HUKKANEN, A.T., PÖLÖNEN, S.S., KÄRENLAMPI, S.O., KOKKO, H.I., 2006, Antioxidant capacity and phenolic content of sweet rowanberries, *Journal of Agricultural Food Chemistry*, 54, 112-119.
- ISTA, 1996, International Rules For Seed Testing. *Seed Science and Technology* 24, supplement 335 s.

- JACOBS, W.P., 1979, Polarity, phototropism, and the discovery of auxin. In: Plant Hormones and Plant Development, Cambridge University Press, USA pp. 1-24.
- KADIOĞLU, A., 1999, *Bitki Fizyolojisi Ders Kitabı*, Eser Ofset, Trabzon ref. BAĞÇE V., 2006, *Bazı Bitkisel Hormonların Reseda lutea L. var. lutea Bitkisinin Tohum Çimlenmesi Üzerindeki Etkileri*. Yüksek Lisans Tezi, Selçuk Üniversitesi, Konya.
- KEBEŞOĞLU, A., 2008, *Paliurus spina-christii* Mill., *Cotinus coggyria* Scop. ve *Punica granatum* L., Türlerinin Tohum ve Çimlenme Özelliklerinin Belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Kafkas Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Kars.
- KILIÇ, Y., 2007, *Fitohormonların Saplı Meşe (Quercus robur L.) 1+10 Yaşlı Fidan Morfolojik Karakterleri Üzerine Etkisi*. Yüksel Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- KOÇAK, M., 2006, *Bazı Sorbus L. (Üvez) Türleri Tohumlarının Çimlenme ve Fidecik Gelişimi Üzerine Hormonal İşlemin Etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- KOÇYİĞİT, M., ÖZHATAY, N., 2006, Wild plants used as medicinal purpose in Yalova (Northwest Turkey). *Turkish Journal Pharmacy*, 3, 91-103.
- KÜLTÜR, S., 2007, Medicinal plants used in Kırklareli Province (Turkey), *Journal of Ethnopharmacology*, 111, 341-364.
- LEPORATTI, M.L., IVANCHEVA, S., 2003, Preliminary comparative analysis of medicinal plants used in the traditional medicine of Bulgaria and Italy. *Journal of Ethnopharmacology*, 87, 123-142.
- MAMIKOĞLU, N. G., 2007, *Türkiye'nin Ağaçları ve Çalıları*, NTV Yayınları Doğu Grubu İletişim Yayıncılık ve Ticaret AŞ, ISBN:978-975-6690-80-2, İstanbul.
- MATARACI, T., 2002, *Ağaçlar Doğa Severler için Rehber Kitap: Marmara Bölgesi Doğal Egzotik Ağaç ve Çalıları*. Türkiye Erozyonla Mücadele, Ağaçlandırma ve Doğal Varlıkları Koruma Vakfı (TEMA) Yayınları.
- MEGEP (Meslek Eğitim ve Öğretim Sisteminin Güçlendirilmesi Projesi), 2007. Bahçecilik, Bitkilerde Büyüme ve Gelişme. http://cygm.meb.gov.tr/modulerprogramlar/kursprogramlari/bahcecilik/moduller/bitkilerde_buyume_ve_gelisme.pdf (Erişim: 23.11.2011).
- NICOLESCU, V-N., HOCHBICHLER, E., COELLO, J., RAVAGNI, S., GIULIETTI, V., 2009, Ecology and silviculture of wild service tree (*Sorbus torminalis* (L.) Crantz): a literature review. *Die Bodenkultur - Journal for Land Management, Food and Environment*. http://www.valbro.uni-freiburg.de/pdf/poster_niculescu.pdf (Erişim: 23.11.2011).

- OKUDAN, A., 2011, Bahçe bitkilerinde kullanılan bitki büyüme düzenleyiciler. www.turankaradeniz.com/images/sunumlar/sunum1.ppt 9 (Erişim. 9.6.2011).
- ÖLSCHLÄGER C, MILDE J, SCHEMP H, TREUTTER D, 2004, Polyphenols and antioxidant capacity of *Sorbus domestica* L. fruits. *Angewandte Botanik (Journal Applied Botany)* 78: 112–116.
- ÖZEN, H.Ç., ONAY, A., 2007, *Bitki Fizyolojisi*. Nobel Yayın Dağıtım LTD. ŞTİ., Ankara, s.141-178; 179-217; 241-254.
- PAKKANER, M., 2006, Bitki Gelişimini Düzenleyiciler (BGD) <http://www.agacler.net/forum/temel-konular-toprak-gubre-tohum-sulama/4809.htm> (Erişim: 23.11.2011).
- PALAVAN-ÜNSAL, N., 1993, *Bitki Büyüme Maddeleri*, İstanbul Üniversitesi Yayın No. 3677, İ.Ü. Basımevi ve Film Merkezi, İstanbul.
- SAATÇIOĞLU, F., 1971, *Orman Ağacı Tohumları*. İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi Yayınları, İ.Ü. Yayın No. 1649, İstanbul.
- SOHN, E.J., KANG, D.K., CHOI, D.H., LEE, A.S., MUN, Y.J., WOO, W.H., KIM, J.S., LEE, H.S., 2005a, Effect of methanol extract of *Sorbus* cortex in a rat model of L-NAME-induced atherosclerosis. *Biological & Pharmaceutical Bulletin*, 28, 1239-1243.
- SOHN, E.J., KANG, D.K., MUN, Y.J., WOO, W.H., LEE, H.S., 2005b, Anti-atherogenic effects of the methanol extract of *Sorbus* cortex in atherogenic-diet rats. *Biological & Pharmaceutical Bulletin*, 28, 1444-1249.
- ŞEN, M., 2011, *Üvez Meyvalarının Antioksidan Aktivitesi*. Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- TERMENTZI, A., KEFALAS, P., KOKKALOU, E., 2006a, Antioxidant activities of various extracts and fractions of *Sorbus domestica* fruit at different maturity stages, *Food Chemistry*, 98, 599-608.
- TERMENTZI, A., KEFALAS, P., KOKKALOU, E., 2006b, LC-DAD-MS (ESI+) analysis of the phenolic content of *Sorbus domestica* fruits in relation to their maturity stage, *Food Chemistry*, 106, 1234-1245.
- THOMÉ, O.W., 1885, *Flora Von Deutschland Österreich Und Der Schweiz* http://caliban.mpiz-koeln.mpg.de/thome/band3/tafel_106.html (Erişim 23.11.2011).
- TUZLACI, E., ERYAŞAR AYMAZ, P., 2001, Turkish folk medicinal plants, Part IV: Gönen (Balıkesir), *Fitoterapia*, 72, 323-343.

- VAR, M., BEKÇİ, B., DİNCER, D., 2010, Effect of stratification treatments on germination of *Sorbus torminalis* L. Crantz (wild service tree) seeds with different origins, *African Journal of Biotechnology*, 9, 5535-5541.
- VIANNA, R., BRAULT, A., MARTINEAU, L.C., COUTURE, R., ARNASON, J.T., HADDAD, P.S., 2011, In vivo anti-diabetic activity of the ethanolic crude extract of *Sorbus decora* C.K. Schneid. (Rosacea): A medicinal plant used by Canadian James Bay Cree Nations to treat symptoms related to diabetes. *Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine*, doi:10.1093/ecam/nep158.
- WENT, F.W., THIAMANN, K., 1937, *Phytohormones*, The Macmillan Company, NewYork.
- WESTWOOD, M.N., 1993, *Hormones and Growth Regulators, Temperate Zone Pomology: Physiology and Culture*, Timber Press Inc, Portland, Oregon, USA.
- YACUBSON, D., 1991, Seeds are the biological potential in argentine's forestry-germination and dormancy in forest-seeds. Congreso 4393-2 P., Dto "C", 1430 Buenos Aires, ARGENTINA (Çev. AVŞAR, M.D., 1993, Orman ağacı tohumlarında çimlenme ve dormansi (arjantin ormancılığının biyolojik potansiyeli: tohumlar. DOA Dergisi (No: 3), Doğu Akdeniz Ormancılık Araştırma Enstitüsü Yayını, 87-100, Tarsus. <http://www.doa.gov.tr/doadergisi/doa3/d4.pdf> (Erişim: 23.11.2011).
- YILMAZ, C., 2010, *Tokat Yöresinde Yetişen Bazı Üvez (Sorbus domestica L.) Tiplerinin Tohumlarının Çimlenmesi Üzerine Farklı Uygulamaların Etkileri*. Yüksek Lisans Tezi, Gaziosmanpaşa Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Tokat.
- YILMAZ, M., 1994, *Bahçe Bitkileri Yetiştirme Tekniği*, Çukurova Üniversitesi Basımevi, Adana. Ref. ORHAN, E., 2001, *Farklı Uygulamaların Bazı Kuşburnu Türlerinde (Rosa spp.) Tohum Çimlenmesi Üzerine Etkileri*, Yüksek Lisans Tezi, Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.
- YU, T., LEE, Y.J., JANG, H-J., KIM, A.R., HONG, S., KIM, T.W., KIM, M-Y., LEE, Y.G., CHO, J.Y., 2011, Anti-inflammatory activity of *Sorbus commixta* water extract and its molecular inhibitory mechanism. *Journal of Ethnopharmacology*, 134, 493-500.
- <http://plants.usda.gov/java/profile?symbol=SORBU> (Erişim: 9.8.2011).

ÖZGEÇMİŞ

31.10.1986 tarihinde İstanbul’da doğdu. İlk öğretimini 2000 yılında Terakki Vakfı Özel Şişli Terakki İlköğretim Okulu’nda, orta öğretimini 2004 Yılında Terakki Vakfı Özel Şişli Terakki Lisesi’nde bitirdi. 2004 yılında İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi Orman Mühendisliğini kazandı. 2005 yılında çift anadala başvurarak İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi Peyzaj Mimarlığı’na hak kazandı. 2008 yılında Orman Mühendisliğinden 2009 yılında Peyzaj Mimarlığından mezun oldu. Yabancı dili İngilizcedir.