BAZI BİTKİSEL HORMONLARIN *Centaurea kotschyi* (Boiss. & Heldr.) Hayek var. *kotschyi* **BİTKİSİNİN TOHUM ÇİMLENMESİ ÜZERİNDEKİ ETKİLERİNİN ARAŞTIRILMASI**

TUBA GÖZTAŞ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

BİYOLOJİ ANA BİLİM DALI

KONYA - 2008

T.C.

SELÇUK ÜNİVERSİTESİ

FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

BAZI BİTKİSEL HORMONLARIN *Centaurea kotschyi* (Boiss. & Heldr.) Hayek var. *kotschyi* **BİTKİSİNİN TOHUM ÇİMLENMESİ ÜZERİNDEKİ ETKİLERİNİN ARAŞTIRILMASI**

Tuba GÖZTAŞ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

BİYOLOJİ ANABİLİM DALI

Bu tez **11.01.2008** tarihinde aşağıdaki jüri tarafından **oybirliği/oyçokluğu** ile kabul edilmiştir

Prof.Dr. Mustafa KÜÇÜKÖDÜK (Danışman)	Doç.Dr. Yavuz BAĞCI (Üye)	Yrd.Doç.Dr. Murad Aydın ŞANDA (Üye)

ÖZET

YÜKSEK LİSANS TEZİ

BAZI BİTKİSEL HORMONLARIN *Centaurea kotschyi* (Boiss. & Heldr.) Hayek var. *kotschyi* **BİTKİSİNİN TOHUM ÇİMLENMESİ ÜZERİNDEKİ ETKİLERİNİN ARAŞTIRILMASI**

Tuba Göztaş

Selçuk Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Biyoloji Ana Bilim Dalı

Jüri:

Prof. Dr. Mustafa Küçüködük
Doç.Dr. Yavuz BAĞCI
Yrd.Doç.Dr. Murad Aydın ŞANDA

Asteraceae (*Compositae*) familyasından Türkiye için endemik olan *Centaurea kotschyi* (Boiss. & Heldr.) Hayek var. *kotschyi* tohumlarının çimlenmesinde gibberellik asit (GA3), indol 3 asetik asit (IAA), 2-4 dikloro fenoksi asetik asit (2,4D) ve kinetin hormonlarının etkisi araştırıldı. GA3' in 1, 10, 100 ve 1000 ppm' lik çözeltilerinde en yüksek çimlenme oranı 1000 ppm'lik konsantrasyon da (% 32.5) gözlendi. IAA' in 0.5, 1, 2 ve 4 mg/l' lik çözeltilerinde en yüksek çimlenme oranı 2 mg/l'lik konsantrasyonda (% 62.5) belirlendi. 2,4 D' nin 0.5, 1, 2.5 ve 5 mg/l'lik çözeltilerinde en yüksek çimlenme oranı 5 mg/l'lik konsantrasyonda (% 50) tespit edildi. Kinetin'in 21.52, 2.152, 0,215 mg/l'lik çözeltilerinde en yüksek çimlenme oranı 0,215 mg/l'lik kinetin konsantrasyonunda % 57.5 oranında gözlendi.
Anahtar kelimeler: GA_3, İAA, 2,4-D, Kinetin, *Centaurea*,Tohum çimlenmesi,

ABSTRACT

MASTER THESIS

THE INVESTIGATION OF EFFECTS OF PLANT HORMONES ON SEED GERMINATION of *Centaurea kotschyi* (Boiss. & Heldr.) Hayek var. *kotschyi* **PLANT**

Tuba Göztaş

Selcuk University
Graduate School of Natural and Applied Sciences
Department of Biology

Jury:

Prof. Dr. Mustafa KÜÇÜKÖDÜK
Assoc. Prof.Dr. Yavuz BAĞCI
Asist. Prof.Dr. Murad Aydın ŞANDA

Effects of plant hormones as gibberellic acid (GA_3), indole-3-acetic acid (IAA), 2,4-dichlorophenoxyacetic acid (2-4 D) and kinetin were investigated on the seed germination of endemic plant *Centaurea kotschyi* (Boiss. & Heldr.) Hayek var. *kotschyi* (Compositae-Asteraceae) from Turkey.

1, 10, 100 and 1000 ppm concentrations for GA_3; 0.5, 1, 2 and 4 mg/l concentrations for IAA; 0.5, 1, 2.5 and 5 mg/l concentrations for 2,4 D and 0.215, 2.152 and 21.52 mg/l concentrations for chynetin were applied to seeds in pethri dishs.

The maximum seed germination ratio were observed in concentrations as 32.5% in 1000 ppm for GA_3, as 62,5% in 2 mg/l for IAA, as 50% in 5 mg/l for 2,4 D and as 57.5% in 0.215 mg/l for kinetin.

Keywords: GA_3, IAA, 2,4-D, kinetin, *Centaurea*, seed germination

ÖNSÖZ

Bu araştırma 2004-2007 yıllarında S.Ü. Fen Edebiyat Fakültesi Biyoloji Bölümü'nde yapılmıştır. Çalışmalarım sırasında yardımlarını esirgemeyen danışman hocam sayın Prof. Dr. Mustafa KÜÇÜKÖDÜK' e, çalışmamın her safhasında bilgilerinden faydalandığım Yrd. Doç. Dr. Murad Aydın ŞANDA' ya, arazi çalışmalarım sırasında deneyim ve tecrübelerini benden esirgemeyen Yrd. Doç. Dr. Osman TUGAY, Araş. Gör. Dr. Tuna UYSAL, Araş. Gör. Evren YILDIZTUGAY' a saygı ve teşekkürlerimi sunarım. Çalışmalarımda benden yardımını ve bilgilerini esirgemeyen amcam Dr. Ali Fuat TARI' ya teşekkürlerimi sunarım. Bu tez çalışmasını 07201050 numaralı proje ile maddi olarak destekleyen Selçuk Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinatörlüğü (BAP) ve çalışanlarına teşekkür ederim. Deneylerimi yaparken her gün kısıtlı zamanlarımı daha verimli geçirmem için beni fakülteye getirip gece yarılarına kadar beni yalnız bırakmayan her zaman yanımda olan babama ve anneme desteğini benden esirgemeyen yanımda olan eşime sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

KONYA – 2008 **TUBA GÖZTAŞ (TARI)**

ÇİZELGELER LİSTESİ

ÇİZELGE NO	SAYFA
Çizelge 1. Tohumlara uygulanan hormonların konsantrasyonları	9
Çizelge 2. Kontrol grubunda ekilen ve çimlenen tohumların sayıları	10
Çizelge 3. GA_3'ün farklı konsantrasyonlarında çimlenen tohum sayıları ve çimlenme yüzdeleri	11
Çizelge 4. IAA'in farklı konsantrasyonlarında çimlenen tohum sayıları ve çimlenme yüzdeleri	14
Çizelge 5. 2,4 D'in farklı konsantrasyonlarında çimlenen tohum sayıları ve çimlenme yüzdeleri	17
Çizelge 6. Kinetin'in farklı konsantrasyonlarında çimlenen tohum sayıları ve çimlenme yüzdeleri	19
Çizelge 7. Verim değerlerine ait varyans analiz tablosu	25
Çizelge 8. Duncan gruplandırmalarının sıralanışı (0.01)	25

ŞEKİLLERLİSTESİ

ŞEKİL NO	SAYFA
Şekil 1. *Centaurea kotschyi* taksonlarının Türkiye yayılışı …….	**4**
Şekil 2. *Centaurea kotschyi* var. *kotschyi* a- habitatta genel görünüm b- kapitula …….	**4**
Şekil 3. Kontrol grubunda çimlenmenin çimlenme durumu a) 1. gün b)21. gün …….	**11**
Şekil 4. 1 mg/l GA_3 uygulanan tohumların çimlenme durumu a) 1. gün b) 21. gün ……..	**12**
Şekil 5. 10 mg/l GA_3 uygulanan tohumların çimlenme durumu a) 1. gün b) 21. gün …….	**12**
Şekil 6. 100 mg/l GA_3 uygulanan tohumların çimlenme durumu a) 1. gün b) 21. gün ……..	**13**
Şekil 7. 1000 mg/l GA_3 uygulanan tohumların çimlenme durumu a) 1. gün b) 21. gün ……	**13**
Şekil 8. 0.5 mg/l IAA uygulanan tohumların çimlenme durumu a) 1. gün b) 21. gün ……	**14**
Şekil 9. 1 mg/l IAA uygulanan tohumların çimlenme durumu a) 1. gün b) 21. gün ……	**15**
Şekil 10. 2 mg/l IAA uygulanan tohumların çimlenme durumu a) 1. gün b) 21. gün ……	**15**
Şekil 11. 4 mg/l IAA uygulanan tohumların çimlenme durumu a) 1. gün b) 21. gün ……	**16**
Şekil 12. 0.5 mg/l 2,4D uygulanan tohumların çimlenme durumu a) 1. gün b) 21. gün ……	**16**
Şekil 13. 1mg/l 2,4D uygulanan tohumların çimlenme durumu a) 1. gün b) 21. gün ……	**17**
Şekil 14. 2.5 mg/l 2,4D uygulanan tohumların çimlenme durumu a) 1. gün b) 21. gün ……	**18**
Şekil 15. 5 mg/l 2,4D uygulanan tohumların çimlenme durumu a) 1. gün b) 21. gün ……	**18**
Şekil 16. 0.215 mg/l kinetin uygulanan tohumların çimlenme durumu a) 1. gün b) 21. gün ……	**19**
Şekil 17. 2.152 mg/l kinetin uygulanan tohumların çimlenme durumu a) 1. gün b) 21. gün ……	**20**
Şekil 18. 21.52 mg/l kinetin uygulanan tohumların çimlenme durumu a) 1. gün b) 21. gün ……	**20**
Şekil 19. Hormonların farklı konsantrasyonlarının çimlenme yüzdesine etkisi …….	**24**

İÇİNDEKİLER **SAYFA**

1. GİRİŞ ……. 1

2. KAYNAK ARAŞTIRMASI ……. 5

3. MATERYAL VE METOT …….. 9

4. ARAŞTIRMA SONUÇLARI ……. 10

4.1. Kontrol Gurubu …… **10**

4.2. GA3 Hormonunun Çimlenme Üzerine Etkileri …… **11**

4.3. İAA Hormonunun Çimlenme Üzerine Etkileri …… **14**

4.4. 2,4 D Hormonunun Çimlenme Üzerine Etkileri …….. **16**

4.5. Kinetin Hormonunu Çimlenme Üzerine Etkileri ……. **18**

5. TARTIŞMA VE SONUÇ …… 21

6. KAYNAKLAR ……. 26

SİMGELER VE KISALTMALAR

Simgeler	Açıklamalar
°C……	Santigrat derece
ml……	Mililitre
mm……..	Milimetre
cm……...	Santimetre
m…….	Metre

Kısaltmalar	Açıklamalar
GA……...	Giberellik Asit
İAA…….	İndol Asetik Asit
2,4 D……...	2,4 Diklorofenoksiasetik asit
BA……...	Benzyl Adenin
V.K……..	Varyasyon Kaynağı
S.D……..	Serbestlik Derecesi
K.T……..	Kareler Toplamı
K.O……..	Kareler ortalaması

1. GİRİŞ

Tohum, döllenme sonucunda yumurta hücresinden oluşan ve yeni bitki oluşmasını sağlayan tanedir (Sarıbaş 2000). Tohumlar insanoğlunun beslenmesinde en temel etkendir. Tahıl taneleri, yalnız başına ekilen tohumların yaklaşık % 90'ını kapsarken kişi başına düşen enerji ihtiyacının yarısını sağlar (Bewley 1997). Tohum; embriyo, besin kaynakları ve testadan oluşur (Bewley ve Black 1994). Embriyo kökçük (radicula), gövdecik (plumula) ve çeneklerden (cotyledon) oluşur. Embriyo tohum içinde bulunan minyatür bir bitkidir denilebilir (Sarıbaş 2000).

Çimlenme tohumun suyu emmesiyle başlar ve tohum kabuğu çatlar. Bu olayı, endosperm ve kotiledonlarda depo edilen depo metebolitlerinin enzimatik yıkımı takip eder. Tohumdaki metabolitler; nişasta, protein, sıvı ve katı yağlardır. Bu artan metabolit aktiviteye DNA ve RNA sentezi ile solunum hızındaki büyük artış eşlik eder (Kadıoğlu 1999).

Su, oksijen, sıcaklık, ışık (bazı türlerde) çimlenme için gerekli şartlardır (Bewley ve Black 1994). Bu şartların olmasına rağmen çimlenme gerçekleşmiyorsa tohumlar ölü veya dormantdır. Dormansi ikiye ayrılır; birincisi gelişimini tamamlamadan ana bitkiden ayrılan tohumun çimlenmemesidir, ikincisi ise tüm içsel koşulların çimlenmeye uygun olup, ortam koşullarının çimlenmeye uygun olmamasından dolayı çimlenmenin gerçekleşmemesidir (Bewley 1997).

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. Bitkisel hormonlar 5 gruba ayrılırlar. Bunlardan bazıları büyümeyi aktive ederken diğerleri inhibe ederler. Oksin, sitokinin ve gibberellinler büyümeyi uyarırken; etilen ve absisik asit büyümeyi inhibe eder (Kadıoğlu 1999).

Oksin, aynı etkiyi yapan birçok hormon için kullanılır. Bitkilerde bulunan doğal oksinlerden önemlisi indol asetik asit (IAA), sentetik oksinlerden ise bir herbisit olan 2,4 diklorofenoksi asetik asit (2,4-D) dir. (Akman 2001).

Akman'a göre (2001), oksinin etkileri şu şekilde sıralanabilir:

a) Oksin hücre uzamasına etki eder
b) Oksin mitoz bölünmeyi uyarır, fakat bu etki bütün meristemlerde gerçekleşmez. Özellikle vejatatif noktalara, yani primer meristemlere etki etmez. Buna karşın bazı özel mitozları uyarır. Özellikle kambiyum bölünmesine çok belirgin şekilde etki eder.
c) IAA uygulaması tozlaşmanın yerine geçer böylece döllenme olmadan meyve elde edilir.
d) Oksin absisyonu engeller
e) Oksin iletim dokularının oluşumunu kolaylaştırır (histogenez).
f) Oksin değişik dozlarda tomurcukların gelişimini engeller.

g) Oksin köklerin oluşumunu (rizogenez) uyarır.

Gibberellin uygulanışının en çarpıcı sonucu, çoğu kez oksinden çok daha belirgin olarak, hatta onun etkili olmadığı durumlarda bile internodların uzamasıdır. Yüksek dozda verilmiş gibberellin genellikle normalin iki misli düzeye ulaşan yaprak büyümelerine neden olur. Gibberellin pek çok durumda tohumların dormansisini kaldırır. Gibberellin α-amilaz sentezini sağlamaktadır. α-amilaz enzimi besi dokudan yayılıp, nişastayı parçalayarak embriyoyu besleyecek karbonhidratları verir (Akman 2001).

Sitokininler, hücre bölünmesi ve farklılaşmasının başlatılması ve senesens olayının geciktirilmesini etkilerler. (Kadıoğlu 1999).

Antioksidanlar (AO); diyetin temel bir maddesi olan lipidlerin oksidatif bozulmasını önleme yoluyla gıda kalitesini korur. Fenolik bileşikler ve onların bazı türleri otooksidasyonun önlenmesinde çok etkilidirler. Tüm flavonoidler, 3'-4'dihidroksi konfigürasyonu ile antioksidan aktiviteye sahiptir. Flavonoidler ve diğer bitki fenoliklerinin süperoksit, alkoksil, peroksil ve nitrik oksit gibi radikalleri temizleme, demir ve bakır şelasyonu, µ-tokoferol rejenerasyonu foksiyonlarına ek olarak; damar genişletici, bağışıklık sistemini arttırıcı, antiallerjik, östrojenik, antiviral etkileri de söz konusudur. Fosfolipaz-A2, siklooksijenaz, lipooksijenaz enzimlerinin inhibisyonu ile antiinflamatuar özellik gösterirler. Ayrıca, ksantin oksidaz, glutatyon redüktaz, NADH-oksidaz ve protein kinaz enzimlerini inhibe ettiklerine dair veriler mevcuttur (Burak ve Çimen 1999).

Centaurea kotschyi var. *kotschyi* bitkisinin taze kapitulasında essensial yağların araştırıldığı araştırmada; germacrene D (% 44.2), β-caryophyllene (% 12.1) ve bicyclogermacrene (% 5.5) oranında bulunmaktadır (Ertuğrul ve ark. 2002). Gutterman ve ark. (2002), iki gül türünde yaptıkları araştırmada kokan gülün etrafında germacrene D uçucu yağının yoğun olarak bulunduğunu kokmayan gül de ise bu uçucu yağın bulunmadığını germacrene D uçucu yağının FC0592 geninin etkisi ile sentezlendiğini saptamışlardır. Achillea türlerinin kimyasal bileşimlerinin antimikrobiyal etkilerinin araştırıldığı çalışmada β-caryophyllene' nin *Staphylococcus aureus, Staphylococcus epidermidis, Pseudomonas aeruginosa, Enterobacter*

cloacae, Klebsiella pneumoniae türleri üzerinde etkili olduğunu saptamışlardır (Magiatisa ve ark. 2002).

Centaurea cinsi, *Cardueae* oymağı'na bağlı *Centaureniae* alt oymağında yer almaktadır (Uysal 2006). *Centaurea* cinsi için Türkiye, genetik farklılaşma merkezlerinden birisidir. Türkiye florasında üçüncü büyük cins olan *Centaurea*'nın toplam tür sayısı 187, toplam takson sayısı ise 247 olup, 32 alt türü ve 28 varyetesi vardır. Endemik takson sayısı en yüksek cinslerden birisidir. Bu cinsin 187 türünden 109'u, 32 alt türünden 18'i, 28 varyeteden 16'sı endemiktir (Güner ve ark., 2000).

Centaurea kotschyi türü, 0–60 cm, odunsu depo köklü, verimsiz sürgünlü veya değil, dallı, çok yıllık dik bitkiler. Yapraklar tam, yünsü veya skabroz, salgılı, yan damarlanma belirgin, kenarlar pürüzlü; taban yaprakları lanseolat, 10–15 x 1–2.5 cm, çiçeklenme döneminde mevcut ve saplı, gövde yaprakları şeritsi lanseolat, 2.5-6 x 0.6-1.5 cm, üst gövde yaprakları 1-2.5 x 0.1-0.6 cm, gövdeyi kısmen sarar. İnvolukrum 1,5- 2.5x 1–1.5 cm, dar yumurtamsı. İnvolukrum brakteleri lanseolat, çizgili veya değil, seyrek tüylü; Apendaj sert kabuksu dokulu, brakteleri kuşatmaz, rekurved, üçgenimsi laminalı (1–2 mm), uç diken genellikle yan dikenciklerden daha uzun ve daha kalın, saman sarımsı veya kremsi-kahverengi, 5–15 mm, yan dikencik düzenli saçak şeklinde, 3–5 mm uzunluğunda, her kenarda 2–5 adet; Çiçek 2–2.5 cm, sarı, nektarlı, loblar 5–6 mm, genellikle kırmızımsı siyah çizgili, uçtaki çiçekler radiant değil; Aken lanseolat, 6–7 x 2.5–3 mm, kahverengi, krem çizgili. Pappus basit, plumoz, yumuşak tüylü, kremsi kahverengi, dökülücü veya değil, 9–15 mm dir (Davis, 1975).

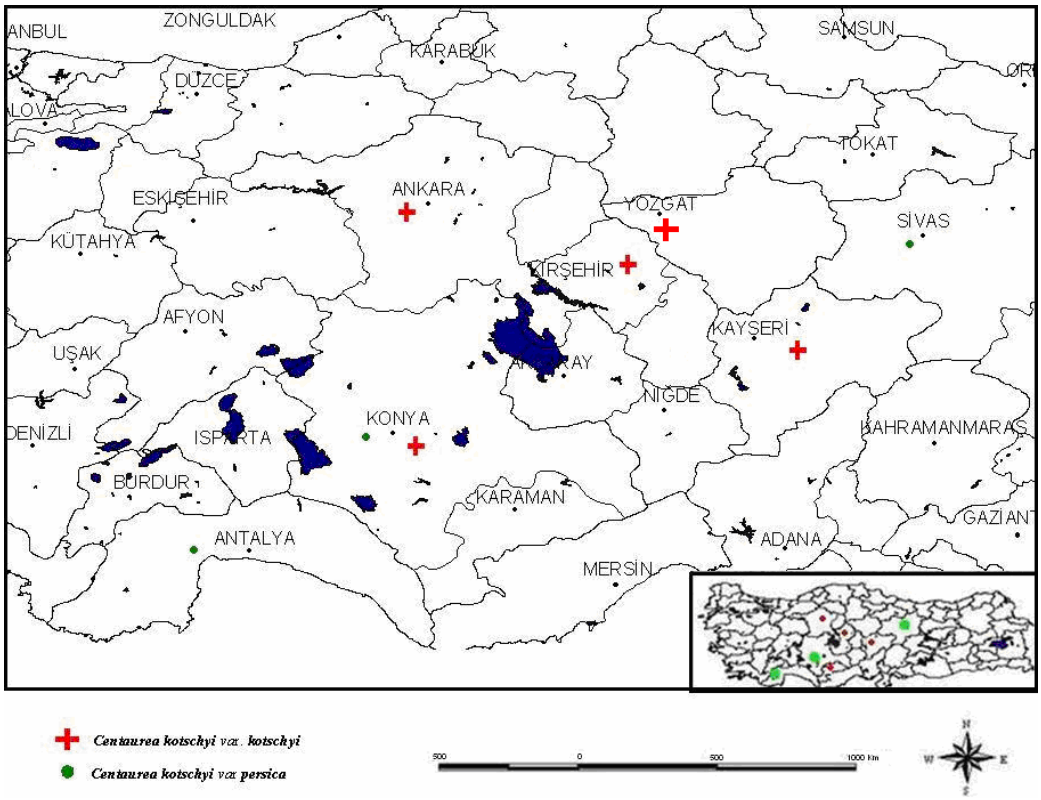
Centaurea kotschyi bitkisinin iki alt türü vardır: *Centaurea kotschyi* var. *kotschyi, Centaurea kotschyi* var. *persica.*

Centaurea kotschyi var. *kotschyi,* İran-Turan fitocoğrafik bölgesinden endemik bir türdür. Ülkemizde genellikle İç Anadolu'da yayılış gösterir (Şekil 1,2). 5-40 cm, gövde üstte birkaç dallı, yapraklar lanseolat, taban yaprakları 5–15x0.5-2 cm, skabroz, gövde yaprakları flokkoz-tomentoz, kenarlar pürüzlü. Apendaj üçgenimsi, uç diken 7-15 mm, yan dikencikler, 2-5 mm, her kenarda 2-3 adet. Aken 6–7 mm, kahverengi, krem çizgili. Pappus 8–10 mm, basit, plumoz, kremimsi kahverengi, kolayca dökülücüdür. Yerel adı peygamber çiçeğidir, Haziran-Temmuz aylarında

çiçeklenir, olgun meyve Temmuz-Ağustos aylarında görülür, 800-1050 m yüksekliklerde yol kenarı ve step alanlarda bulunur (Davis 1975).

Budak ve İlbaş (2004), Karanlıkdere vadisinde yaptıkları çalışmalar sonucunda *Centaurea kotschyi* var. *kotschyi* bitkisinin IUCN tehlike kategorisini LC (Least Concern=en az endişe verici) olarak belirtmişlerdir.

Bu araştırmada oksinlerden IAA ve 2,4 D; gibberelinlerden GA3 ve sitokininlerden kinetin hormonlarının çeşitli dozlarının *Centaurea kotschyi* var. *kotschyi* bitkisinin tohum çimlenmesi üzerindeki etkileri araştırılmıştır.



Şekil . 1 *Centaurea kotschyi* taksonlarının Türkiye yayılışı (Uysal 2006).



Şekil 2. *Centaurea kotschyi* var. *kotschyi* genel görünüm (Uysal 2006'dan alınmıştır)

2. KAYNAK ARAŞTIRMASI

Centaurea türleri halk tababetinde tek başına veya diğer bitkilerle birlikte seker hastalıklarında, ishal yapıcı, romatizma hastalıklarına karşı, iltihap azaltıcı, barsaklarda safra akımının sağlanmasında, safra yapımında, hazmı kolaylaştırıcı, mideyi kuvvetlendirici, idrar söktürücü, adet döktürücü, dokuların sıkılaştırılması veya daraltılmasında, tansiyon düşürücü, ateş düşürücü, sitotoksik, antibakteriyel amaçlarla kullanılmaktadır (Arif ve ark. 2004).

Centaurea türleri özellikle kanser, migren ve romatizmaya karşı etkilidir. Seksiterpen laktonlar, asetilenler, lignanlar, triterpenler ve flavonoid bileşiklerde içerir. Halk tarafından ateş düşürücü, midevi, adet söktürücü, iştah açıcı ve kuvvet verici olarak kullanılmaktadır. *Centaurea amasiensis'* in yapraklarından hazırlanan sulu çözeltinin vero hücreleri (Afrika yeşil maymun fibroblast hücreleri) üzerine sitotoksik özellikleri ve insan parainfluenza tip - 2 vürüslerine (PIV- 2) karşı antiviral etkilerinin araştırıldığı çalışmada; 250 µg/ml ve üzeri konsantrasyonlarda dahi

sitotoksik etki göstermediği ve antiviral etki göstermediği belirlenmiştir (Karagöz ve Cevahir 2002).

Centaurea cyanus türünün kurutulmuş çiçekleri halk arasında % 5'lik infüzyonları halinde ishal kesici, kuvvet verici, iştah açıcı ve göğüs yumuşatıcı olarak kullanılmaktadır. Doğu Anadolu'da yetişen *Centaurea behen* mide ve barsak tedavisinde ve adet getirici olarak kullanılmaktadır. *Centaurea calcitrapa*'nın %2-6'lık infüzyonları ateş düşürücü olarak kullanılmaktadır. *Centaurea jacea,* ateş düşürücü, adet getirici, iştah açıcı ve kabız yapıcı olarak kullanılmaktadır. *Centaurea iberica,* mide ağrılarına ve yılan sokmasına karşı kullanılmaktadır. *Centaurea uniflora,* ateş tedavisi ve yılan sokmasına karşı kullanılmaktadır. *Centaurea chilensis,* ateş düşürücü ve antiromatizmal olarak kullanılmaktadır. İspanyada *Centaurea* cinsinin pek çok türü seker düşürücü olarak kullanılmaktadır. *Centaurea melitensis,* hazmı kolaylaştırıcı ve tonik olarak kullanılmaktadır. *Centaurea ornata,* kanın temizlenmesinde, barsaklarda safra akımının sağlanmasında ve antiromatizmal olarak kullanılmaktadır (Arif ve ark. 2004).

Anadolu'da çayırdikeni, aptesbozan otu olarak bilinen *Centaurea solstitialis* çiçekleri sıtma ve apseye karşı tedavi amaçlı kullanılmaktadır (Şimşek ve ark. 2004).

Origanum türleri üzerinde yapılan araştırmada farklı ışık koşu (+4ºC ve oda sıcaklığında), aydınlık ve karanlık (18 saat aydınlık – 8 saat karanlık) ışık koşulunun ve karanlık ortamın, GA_3'ün farklı konsantrasyonlarının (0.1 ppm, 1ppm, 10ppm) ve farklı sıcaklık derecelerinin (15, 20, 25 ve 30ºC) etkileri incelenmiştir. Çalışma sonucunda çimlenme öncesi düşük sıcaklıkta tutulan tohumlarda, aydınlık-karanlık koşulu, 1ppm GA_3 ve 10 ppm GA_3 ile 15, 20, 25ºC sıcaklık uygulamalarında çimlenme yüzdesi daha yüksek bulunmuştur (Ünal ve ark. 2004).

Absisik asitin, kızılçam ve mazı tohumlarının çimlenme ve fide büyümesini engellemesine karşı, bu hormonla birlikte kinetin, benziladenin (BA), gibberellik asitin (GA_3) farklı karışım kombinasyonlarının etkileri araştırılmıştır. Araştırma sonuçlarına göre ABA ile birlikte büyümeyi olumlu yönde etkileyen hormonların kullanımı tohum çimlenmesini ve fide büyümesini artırdığı gözlenmiştir (Kabar 1997).

Shanmugavalli ve ark., (2007), *Sorghum* tohum çimlenmesi üzerine 100 ve 200 ppm GA_3 ile 80 ve 100 ppm IAA uygulamasının etkilerini araştırmışlardır. 100

ppm GA_3'de çimlenme yüzdesi % 35 iken 200 ppm GA_3 de çimlenme yüzdesi % 32'dür. 80 ppm IAA çimlenme yüzdesi % 30, 100 ppm IAA çimlenme yüzdesi % 33'dür. 6 dakika sülfirik asit'e (100 $ml.kg^{-1}$) tabi tutulan tohumlara daha sonra 80 ve 100 ppm IAA, 100 ve 200 ppm GA_3 uygulanmıştır; kontrol grubunda hiç çimlenme olmazken yalnız sülfirik asit'e tabi tutulan tohumlardan % 36, 80 ppm IAA uygulananlarda % 72, 100 ppm IAA uygulananlarda % 82 ve 100 ppm GA_3 uygulananlarda % 64, 200 ppm GA_3 uygulananlarda % 71 oranında çimlenme görülmüştür

Tıbbi bir bitki olan *Nardostachys jatamansi'* nin çimlenmesi üzerine hormonların etkilerinin araştırıldığı çalışmada 24 saat 100 ve 200 ppm IAA, 50, 100, 200 ppm GA_3 çözeltilerinde bekletilen tohumlar 6. gün çimlenmeye başlamıştır. Deney sonunda 100 ppm IAA da % 88.33, 200 ppm IAA da % 88.33, 50 ppm GA_3' de % 85, 100 ppm GA_3' de % 90, 200 ppm GA_3' de % 90 çimlenme gözlenmiştir (Chauhan ve Nautiyal 2007).

Arctium minus (Hill.) Bernh. *(Asteraceae)* tohumlarına 10, 100 ve 1000 ppm GA_3 uygulanmıştır. GA_3'ün tohum çimlenmesi ve α-amilaz enzim aktivitesi üzerindeki etkileri incelenmiştir. Her üç konsantrasyonda çimlenme yüzdesi ve enzim aktivitesi kontrole göre daha fazla olmuştur. 10 ve 100 ppm GA_3 konsantrasyonlarında çimlenme oranı % 100, 1000 ppm GA_3 konsantrasyonunda % 60 olmuştur. α - amilaz enzim aktivitesi düşük GA_3 konsantrasyonlarında daha yüksek olarak saptanmıştır (Güneş 2000).

Paphiopedilum ciliolare tohumları kapsüllerinden çıkarılmadan önce steril edildikten hemen sonra ve 1, 2, 4, 6 ve 8 saat sonra ekilmiş ve sonuçlar karşılaştırılmıştır. Buna göre hemen ekilen tohumlarda çimlenme % 84, 1 saat sonra ekilen tohumlarda % 83, 2 saat sonra ekilen tohumlarda % 82, 4 saat sonra ekilen tohumlarda % 85, 6 saat sonra ekilen tohumlarda % 86 çimlenme gözlenmiştir. Yine aynı araştırmada *Paphiopedilum ciliolare* tohumlarına 0.001, 0.01, 0.1 ve 1 mg l^{-1} IAA uygulanmış ve sırasıyla % 54, % 59, % 64 ve % 67 oranında çimlenme olmuştur. 0.001, 0.01, 0.1, 0.5 ve 1 mg l^{-1} BA uygulamasında bütün konsantrasyonlarda % 95 çimlenme gözlenmiştir. 0.001, 0.01, 0.1 ve 1 mg l^{-1} GA_{4+7} uygulamasında sırasıyla % 80, % 78, % 75 ve % 78 oranında çimlenme olmuştur (Pierik ve ark 1987).

0, 10, 50, 100, 250 ppm'lik GA_3 konsantrasyonlarında 24 saat bekletilip ekilen *Dianthus calocephalus* tohumlarının çimlenme kontrol grubunda en yüksek olurken, 10 ppm GA_3 de % 42.50, 50 ppm GA_3 de % 40.00, 100 ppm GA_3 de % 41.67, 250 ppm GA_3 de % 49.17 oranında çimlenmiştir (Hazar ve Baktır 2005).

Annona cherimola Mill. tohumlarından 10'ar tanesi, GA_3 'ün 2.89, 5.77 ve 8.67 µM konsantrasyonlarına ekilmiş ve sırasıyla % 65, % 90, ve % 85 oranında çimlenme gözlenmiştir. Kontrol gruplarında ise çimlenme yüzdesi % 65 olarak belirlenmiştir (Padilla ve Encina 2003).

Shaddad ve ark. (1990), mısır, ayçiçeği ve fasulye bitkilerinde 2,4-D hormonun farklı konsantrasyonların çimlenmeye etkilerini araştırmışlardır. Mısır, ayçiçeği ve fasülyede 10^{-7} ve 10^{-6} mol 2,4-D konsantrasyonlarında çimlenme oranının % 100 olduğunu rapor etmişlerdir. Mısır bitkisine uygulanan 10^{-5} mol 2,4-D 'de % 98, 10^{-4} mol 2,4-D' de % 60, 10^{-3} mol 2,4-D' de % 40 oranında gittikçe azalan bir çimlenme yüzdesi gözlenmiştir. Ayçiçeği ve fasulyede de aynı şekilde azalan konsantrasyonlarda 2.4D'nin uygulamasına paralel olarak çimlenme yüzdesi düşmüştür.

Mısır'da zirai yöntemlerle üretilen bir pamuk türü olan *Gossypium barbadense* tohumları 0, 0.25, 0.50, 1.00, 5.00, 10.00 mg l^{-1} kinetin konsantrasyonlarında 24 saat bekletilmiş ve sırasıyla % 77, % 78.5, % 82.5, % 85, % 86 ve 75 oranında çimlenme oranları rapor etmişlerdir (Savan ve ark. 2000).

Tuzun *Helianthus annuus* L. var. *santafe* (Ayçiçeği) tohumlarında çimlenme döneminde radikula uzunluğu, yaş ve kuru ağırlık gibi büyüme parametrelerini engelleyici etksini putresin kullanılmasıyla inhibe edilmiş ve çimlenme oranları 4.57 oranında artmıştır (Tekin ve Bozcuk 1998).

Bağçe (2006), bazı bitkisel hormonların *Reseda lutea* L. var. *lutea* bitkisinin tohum çimlenmesi üzerindeki etkilerini araştırmıştır.

3. MATERYAL VE METOT

Bu araştırma Selçuk Üniversitesi Fen Edebiyat Fakültesi Biyoloji Bölümü Bitki Fizyolojisi Laboratuarında 2005-2007 yılları arasında yapıldı.

Centaurea kotschyi var. *kotschyi* bitkisi çiçekli döneminde yayılış gösterdiği habitatlardan toplandı. Tohumların parlak, aynı büyüklükte ve testası sağlam olanları deneysel çalışmalarda kullanıldı. Bitki örnekleri aşağıdaki lokalitelerden toplandı:

C4 Konya, Hadim yolu, Eğiste vadisi çıkışı, yol kenarı, 1220 m, 08.07.2005, Tuba GÖZTAŞ 1001.

Yüzey sterilizasyonu için 10 dakika % 1 lik sodyum hipoklorit çözeltisinde bekletilen tohumlar, bol steril suyla 3 kez yıkandı. (Barrera ve Nobel 2002, Padilla ve Encina 2002). Daha sonra tohumlar içinde GA_3, IAA, 2,4D ve kinetin hormonlarının farklı dozlarda bulunduğu kavanozlarda (Çizelge 1) 24 saat bekletildi. (Tekin ve Bozcuk 1998).

Sterilizasyonu tamamlanan tohumlar, steril saf su ile nemlendirilen perlit ve filtre kağıdı içeren petri kutularına yerleştirilerek karanlık ortamda 28 ^{o}C' lik

iklimlendirme dolabında çimlenmeye bırakıldı. Çalışmada hormonların her bir konsantrasyonu için 10'ar tohum dört tekrarlı olarak denendi.

Tohumların çimlenmeleri süresince suyu eksilen petrilere steril enjektör yardımıyla steril saf su ilave edildi. Radikula boyu 2 mm' yi bulan tohumlar çimlenmiş olarak kabul edildi. Testası çatlayan, fakat radikula çıkışı gözlenmeyen tohumlar değerlendirilmeye alınmadı (Miyoshi ve Sato 1997).

Verilere ait istatistikler SPSS 10.0 paket programı kullanılarak hesaplanmıştır. Gruplara ait varyans analizi ve Duncan karşılaştırmaları yapılmıştır.

Çizelge 1. Tohumlara uygulanan hormonların konsantrasyonları

Gibberellin	İndol-3-Asetik Asit	2-4 Diklorofenoksi Asetik Asit	Kinetin
1 mg/l	0.5 mg/l	0.5 mg/l	0.215 mg/l
10 mg/l	1 mg/l	1 mg/l	0.05 mM
100 mg/l	2 mg/l	2.5 mg/l	21.52 mg/l
1000 mg/l	4 mg/l	5 mg/l	-

4. ARAŞTIRMA SONUÇLARI

4.1. Kontrol Grubu

Kontrol grubu olarak belirlenen petri kabına önce steril perlit onun üzerine steril filtre kağıdı yerleştirildikten sonra 24 saat steril saf suda bekletilen 10 tohumun ekilmesiyle başlayan deney her gün aynı saatte kontrol edilmiştir. Kontrol grubu deneyi 4 tekrarlı olarak gerçekleşmiştir (Çizelge 2, Şekil 3)

1. Denemede 10 tohumdan 1.gün 2 tanesi çimlenmiş ilerleyen günlerde çimlenen tohum olmamıştır.

2. Denemede 10 tohumdan 1. gün 1 tane 2.gün 1 tane tohum çimlenmiş ilerleyen günlerde tohumlarda çimlenme olmamıştır.

3. Denemede 10 tohumdan 1. gün 1 tane çimlenmiş ilerleyen günlerde yeni çimlenme olmamıştır.

4. Denemede 10 tohumdan 1. gün 2 tanesi çimlenmiş ilerleyen günlerde yeni çimlenme olmamıştır.

Sonuç olarak saf su ortamında 4 deneme sonunda çimlenme yüzdesi % 17.5 dur.

Çizelge 2: Kontrol grubunda ekilen ve çimlenen tohumların sayıları

	Ekilen Tohum Sayısı	Çimlenen Tohum Sayısı
1. Deneme	10	2
2. Deneme	10	1
3. Deneme	10	2
4. Deneme	10	2
Çimlenme Yüzdesi	% 17.5	



a **b**

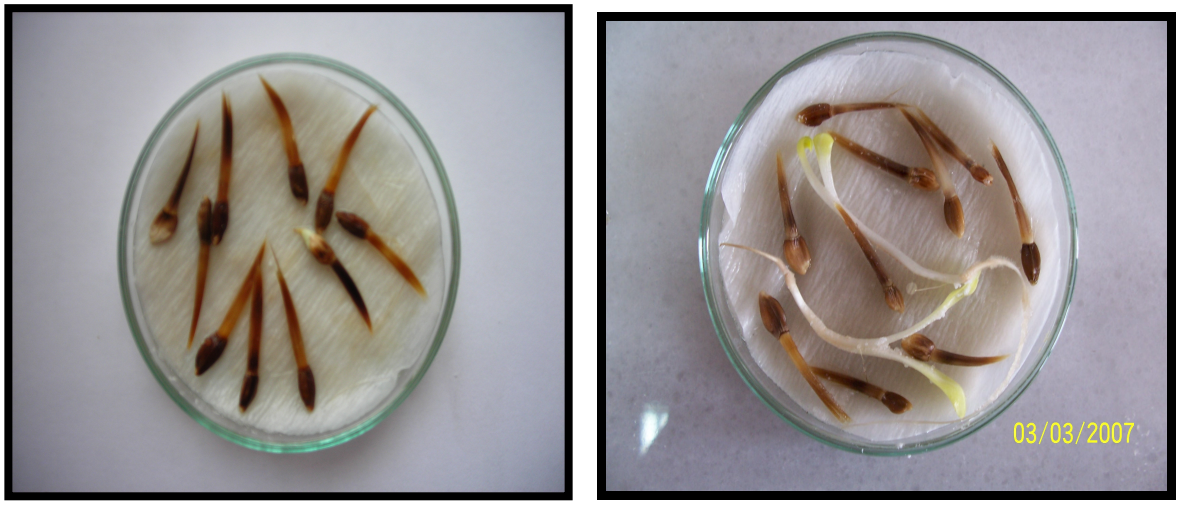
Şekil 3. Kontrol grubunda çimlenmenin çimlenme durumu a) 1. gün b) 21. gün

4.2. Gibberellik Asit Hormonunun (GA_3) Çimlenme Üzerine Etkileri

1ppm GA_3 ile yapılan dört denemede de 2'şer tohumdan toplam 8 tohum çimlenmiş ve çimlenme oranı % 20 olmuştur. (Çizelge - 3, Şekil 4 a, b)

Çizelge 3. GA_3'ün farklı konsantrasyonlarında çimlenen tohum sayıları ve çimlenme yüzdeleri.

	Çimlenen Tohum Sayısı (GA_3)			
	1 mg/l	10 mg/l	100 mg/l	1000 mg/l
1. Deneme (n=10)	2	7	3	4
2. Deneme (n=10)	2	5	4	2
3. Deneme (n=10)	2	5	4	3
4. Deneme (n=10)	2	6	3	4
Toplam	8	23	14	13
Çimlenme (%)	20	57.5	35	32.5



a b

Şekil 4. 1 mg/l GA_3 uygulanan tohumların çimlenme durumu a) 1. gün b) 21. gün

10 mg/l GA_3 ile yapılan 1. denemede 7, 2. denemede 5, 3. denemede 5, 4. denemede 6 tohum çimlenmiş, dört denemede toplam 14 tohum çimlenmiş ve çimlenme oranı % 35 olmuştur. (Çizelge - 3, Şekil 5 a, b)



a b

Şekil 5. 10 mg/l GA_3 uygulanan tohumların çimlenme durumu a) 1. gün b) 21. gün

100 mg/l GA_3 ile yapılan 1. denemede 3, 2. denemede 4, 3. denemede 4, 4. denemede 3 tohum çimlenmiş, dört denemede toplam 21 tohum çimlenmiş ve çimlenme oranı % 52.5 olmuştur. (Çizelge - 3, Şekil 6 a, b)



a b

Şekil 6. 100 mg/l GA_3 uygulanan tohumların çimlenme durumu a) 1. gün b) 21. gün

1000 mg/l GA_3 ile yapılan 1. denemede 4, 2. denemede 2, 3. denemede 3, 4. denemede 4 tohum çimlenmiş, dört denemede toplam 13 tohum çimlenmiş ve çimlenme oranı % 32.5 olmuştur. (çizelge 3, Şekil 7a, b)



a b

Şekil 7. 1000 mg/l GA_3 uygulanan tohumların çimlenme durumu a) 1. gün b) 21. gün

4.3. İndol Asetik Asit (IAA) Hormonunun Çimlenme Üzerine Etkileri

0.5mg/l IAA ile yapılan 1. denemede 4, 2. denemede 7, 3. denemede 6, 4. denemede 6 tohum çimlenmiş, dört denemede toplam 23 tohum çimlenmiş ve çimlenme oranı % 57.5 olmuştur. (Çizelge 4, Şekil 8a, b)

Çizelge 4. IAA' in farklı konsantrasyonlarında çimlenen tohum sayıları ve çimlenme yüzdeleri.

	Çimlenen Tohum Sayısı (IAA)			
	0,5 mg/l	1mg/l	2 mg/l	4 mg/l
1. Deneme (n=10)	4	6	5	3
2. Deneme (n=10)	7	5	8	8
3. Deneme (n=10)	6	4	6	5
4. Deneme (n=10)	6	4	6	5
Toplam	23	19	25	21
Çimlenme (%)	57.5	47.5	62.5	52.5



a b

Şekil 8. 0.5 mg/l IAA uygulanan tohumların çimlenme durumu a) 1. gün b) 21. gün

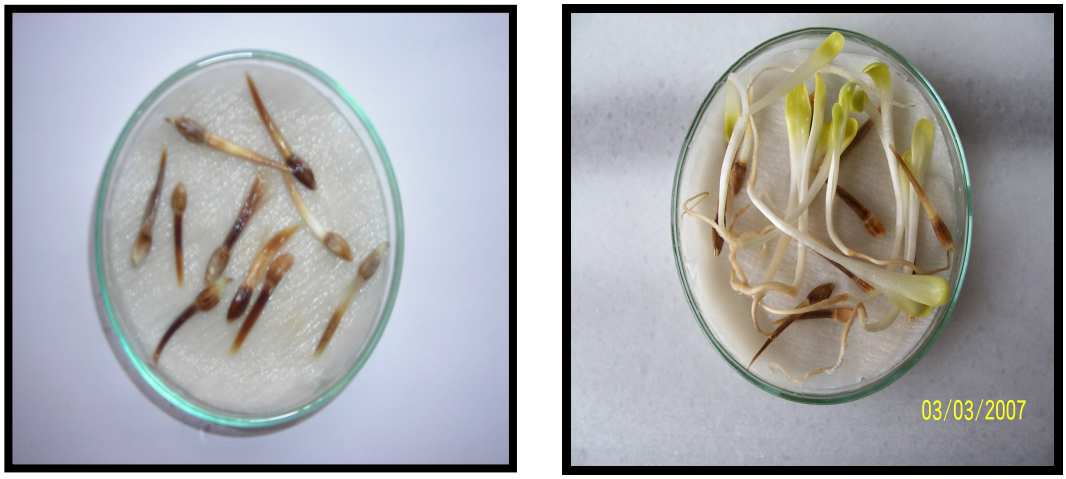
1mg/l ile yapılan 1. denemede 6, 2. denemede 5, 3. denemede 4, 4. denemede 4 tohum çimlenmiş, dört denemede toplam 19 tohum çimlenmiş ve çimlenme oranı % 47.5 olmuştur. (Çizelge 4, Şekil 9a, b).



a b

Şekil 9.1 mg/l IAA uygulanan tohumların çimlenme durumu a) 1. gün b) 21. gün

2mg/l ile yapılan 1. denemede 5, 2. denemede 8, 3. denemede 6, 4. denemede 6 tohum çimlenmiş, dört denemede toplam 25 tohum çimlenmiş ve çimlenme oranı % 62.5 olmuştur. (Çizelge 4, Şekil 10 a, b).



a b

Şekil 10. 2 mg/l IAA uygulanan tohumların çimlenme durumu a) 1. gün b) 21. gün

4mg/l IAA ile yapılan 1. denemede 3, 2. denemede 8, 3. denemede 5, 4. denemede 5 tohum çimlenmiş, dört denemede toplam 21 tohum çimlenmiş ve çimlenme oranı % 52.5 olmuştur. (Çizelge 4, Şekil 11a, b).



a b

Şekil 11. 4 mg/l IAA uygulanan tohumların çimlenme durumu a) 1. gün b) 21. gün

4.4. 2,4 Diklorofenoksi Asetik asit (2,4 D) Hormonunun Çimlenme Üzerine Etkileri

0.5 mg/l 2,4D ile yapılan dört denemede de 4'er tohumdan toplam 16 tohum çimlenmiş ve çimlenme oranı % 42.5 olmuştur (Çizelge 5, Şekil 12a,b).



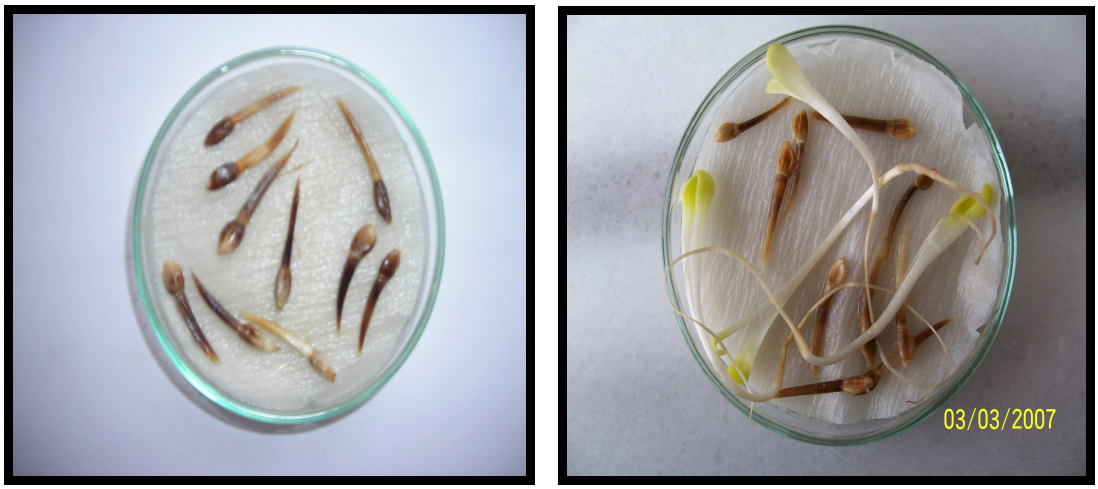
a b

Şekil 12. 0.5 mg/l 2,4D uygulanan tohumların çimlenme durumu a) 1. gün b) 21. gün

1 mg/l 2,4D ile yapılan 1. denemede 6, 2. denemede 4, 3. denemede 5, 4. denemede 5 tohum çimlenmiş, dört denemede toplam 20 tohum çimlenmiş ve çimlenme oranı % 50 olmuştur. (Çizelge 5, Şekil13 a,b).

Çizelge 5. 2,4 D' in farklı konsantrasyonlarında çimlenen tohum sayıları ve çimlenme yüzdeleri.

	Çimlenen Tohum Sayısı (2,4D)			
	0.5 mg/l	1mg/l	2.5 mg/l	5 mg/l
1. Deneme (n=10)	4	6	3	5
2. Deneme (n=10)	4	4	4	5
3. Deneme (n=10)	4	5	4	5
4. Deneme (n=10)	4	5	4	5
Toplam	16	20	15	20
Çimlenme (%)	42.5	50	37.5	50

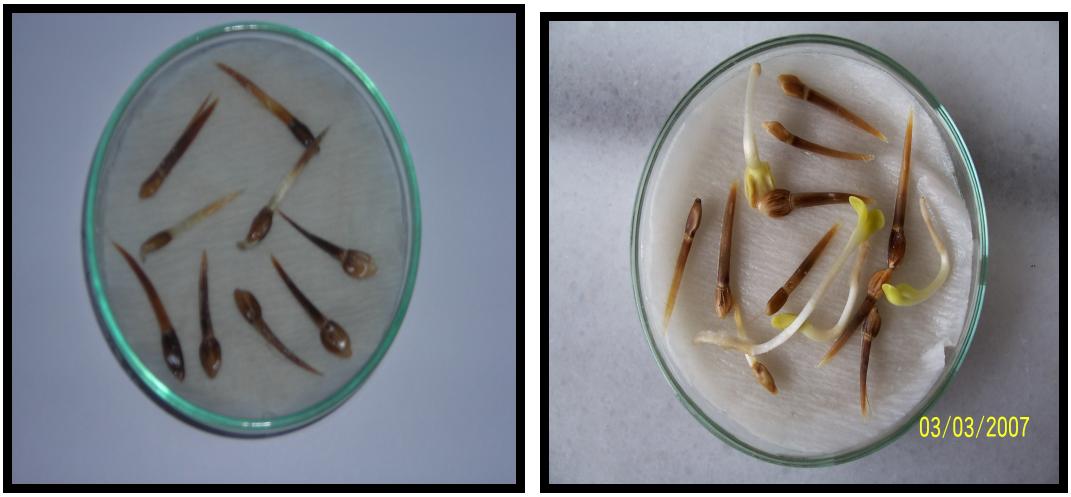


a b

Şekil 13. 1 mg/l 2,4D uygulanan tohumların çimlenme durumu a) 1. gün b) 21. gün

2.5 mg/l 2,4D ile yapılan 1. denemede 3, 2. denemede 4, 3. denemede 4, 4. denemede 4 tohum çimlenmiş, dört denemede toplam 15 tohum çimlenmiş ve çimlenme oranı % 37.5 olmuştur. (Çizelge 5, Şekil 14 a, b).

5 mg/l 2,4D ile yapılan dört denemede de 5'er tohumdan toplam 20 tohum çimlenmiş ve çimlenme oranı % 50 olmuştur (Çizelge 5, Şekil 15 a, b).



a b

Şekil 14. 2.5 mg/l 2,4D uygulanan tohumların çimlenme durumu a) 1. gün b) 21. gün



a b

Şekil 15. 5 mg/l 2,4D uygulanan tohumların çimlenme durumu a)1. gün b) 21. gün

4.5. Kinetin Hormonunun Çimlenme Üzerine Etkileri

0.215 mg/l kinetin ile yapılan 1. denemede 5, 2. denemede 7, 3. denemede 5, 4. denemede 6 tohum çimlenmiş, dört denemede toplam 23 tohum çimlenmiş ve çimlenme oranı % 57.5 olmuştur. (Çizelge 6, Şekil 16 a, b).



a b

Şekil 16. 0.215 mg/l kinetin uygulanan tohumların çimlenme durumu a) 1. gün b) 21. gün

Çizelge 6. Kinetin'in farklı konsantrasyonlarında çimlenen tohum sayıları ve çimlenme yüzdeleri.

	Çimlenen Tohum Sayısı (Kinetin)		
	0,025 mM	0,05 mM	0,1 mM
1. Deneme (n=10)	5	4	3
2. Deneme (n=10)	7	4	4
3. Deneme (n=10)	5	4	3
4. Deneme (n=10)	6	4	4
Toplam	23	16	14
Çimlenme (%)	57.5	40	35

2.152 mg/l kinetin ile yapılan 1. denemede 4, 2. denemede 4, 3. denemede 4, 4. denemede 4 tohum çimlenmiş, dört denemede toplam 16 tohum çimlenmiş ve çimlenme oranı % 40 olmuştur. (Çizelge 6,Şekil 17 a, b).

21.52 mg/l kinetin ile yapılan 1. denemede 3, 2. denemede 4, 3. denemede 3, 4. denemede 4 tohum çimlenmiş, dört denemede toplam 14 tohum çimlenmiş ve çimlenme oranı % 35 olmuştur. (Çizelge 6, Şekil 18a, b).



a b

Şekil 17. 2.152 mg/l kinetin uygulanan tohumların çimlenme durumu a) 1. gün b) 21. gün



a b

Şekil 18. 21.52 mg/l kinetin uygulanan tohumların çimlenme durumu a) 1. gün b) 21. gün

5. TARTIŞMA VE SONUÇ

Avrupa-Sibirya, İran Turan, Akdeniz fitocoğrafik bölgelerine ait bitkiler bulunan ülkemiz paralelinde bitki çeşitliliği ve endemik bitkiler yönünden de oldukça zengindir. Türkiye'de endemiklerin sayısı 3000 den fazladır ve endemizm oranı % 34 kadardır (Avcı 2005).

Ülkemizdeki endemik bitkilerden tehlike altında olan bitkilerin sayısı çok fazladır. Bizim çalışmamızda da tür seçimi esnasında çalışmayı düşündüğümüz bitkilerden çiçek dönemindeyken habitatını belirlediğimiz *Centaurea iconiensis* bitkisinin meyvelerini toplamak için gittiğimizde, yol yapım çalışmaları sırasında üzerine taşların döküldüğünü ve oradaki habitatın yok olduğunu gördük. Tarımsal amaçla yeni arazilerin açılması, şehirleşme, endüstrileşme, orman yakma, aşırı ağaç kesimi, yol yapım çalışmaları gibi faktörler endemik bitkileri tehdit etmektedir.

Anayasamızda tehdit altında bulunan bu genetik değerlerimizin korunması yönelik bir madde henüz bulunmamaktadır. Bu doğal zenginliklerimizi kendi habitatlarında veya tohumlarını saklayarak koruyabiliriz. Bu iki yönteminde tek başlarına kafi olmadıklarını düşünmekteyiz. Bitkilerin yalnız tohumlarını saklayarak tohumların kendi habitatları dışında milli park gibi koruma alanlarında yetiştirmek; bitkilerin doğal gelişimi olanaksız olmaktadır; yalnız tohumlarını saklamak ise doğal çevredeki bitki populasyonlarının yok olmasına sebep olacağı kanısındayız.

İlk iki denemeden sonra yaptığımız fakat tohumların enfekte olması sebebiyle değerlendirmeye alınmayan tekrarlanan 3. ve 4. denemelerde, deneme gruplarında tohumlardan ilk günlerde meydana gelen radikula çıkışlarından sonra ilerleyen günlerde tohumların enfekte olduğunu, bir süre (3-4 gün) gelişimin durduğunu fakat ilerleyen günlerde tohumların şeffaf sarımsı bir madde salgıladıklarını, bu maddenin salgılanmasından bir süre sonra tohumlarda yeniden gelişimin hızlandığını

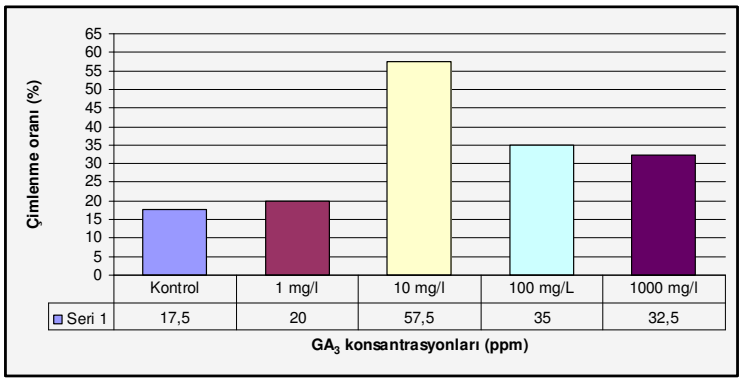
gözlemledik. *Centaurea carduiformis* bitkisinin antioksidan özelliğini araştıran Tekeli ve Sezgin (2007) bitkinin antioksidan etkiye sahip olduğu ve fenolitik madde miktarının bir bitkide ne kadar fazla ise o kadar antioksidan etkiye sahip olduğunu belirtmişlerdir. Boyraz ve Sürel (2004) ise fenoliklerin yüksek konsantrasyonlarda spor çimlenmesi ve fungusların gelişimini engelledikleri, bazı fenoliklerin fungal enzimlerin üretimini inhibe ettiklerini ve patojenler tarafından üretilen aktivitesini durdukları, fenoliklerin patojenler tarafından toksin üretimini bastırdıkları ve bu toksinleri detoksife ettiklerini belirtmişlerdir. Yapılmış olan bu çalışmalar ve deneylerimizdeki gözlemlerimize dayanarak *Centaurea kotschyi* var. *kotschyi* bitkisinin fenolik bileşikler içerebileceğini, *Centaurea kotschyi* var. *kotschyi* bitkisinin çok miktarda fenolik bileşikler içermesi durumunda gıda endüstrisi, farmakoji, mikroorganizmalardan kaynaklanan bitki hastalıklarında kullanılabileceğini düşünmekteyiz.

GA_3 ile yapılan çalışmalarımızda, GA_3 1 mg/l' de % 20, 10 mg/l' de % 57,5, 100 mg/l' de % 35 1000 mg/l' de % 32.5 oranında çimlenme gözlenmiştir. GA_3 kontrol grubuna göre tüm konsantrasyonlarda çimlenmeyi aktive etmiştir. 100 mg/l GA_3 'e kadar artan hormon konsantrasyonu çimlenmeyi aktive ederken 100 mg/l GA_3'den sonra artan hormon miktarı ile birlikte çimlenme miktarının azalmıştır. *Centaurea kotschyi var. kotschyi* tohumlarının çimlenmesinde GA_3'in etkili olduğu maksimum çimlenme oranının 10 mg/l GA_3' de olduğu gözlenmiştir (Şekil 19).

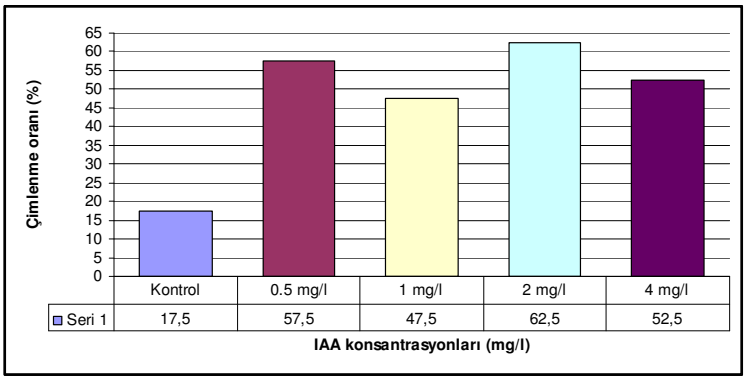
IAA ile yapılan çalışmalarda IAA tüm konsantrasyonlarında kontrol grubuna göre daha çok çimlenme gözlenmiştir. 0.5mg/l IAA' de % 57.5, 1mg/l IAA' de % 47.5, 2mg/l IAA' de % 62.5, 4mg/l IAA' de % 52.5 oranında çimlenme göstermiştir. *Centaurea kotschyi* var. *kotschyi* tohumlarının çimlenmesini aktive ettiği maksimum çimlenme oranının 2mg/l' de gerçekleştiği bunun üstünde ve altındaki konsantrasyonların çimlenmeyi inhibe ettiği sonucuna vardık (Şekil – 19).

2,4-D ile yapılan çalışmalarda tüm konsantrasyonlarda kontrol grubuna göre daha çok çimlenme gözlenmiştir. 0.5 mg/l 2,4-D' de % 42.5 oranında çimlenme, 1 mg/l 2,4-D' de % 50 oranında çimlenme, 2.5 mg/l 2,4-D' de % 37.5 oranında çimlenme, 5 mg/l 2,4-D' de % 50 oranında çimlenme gerçekleşmiştir. Yapılan çalışmada 2,4-D' in çimlenmeyi aktive ettiği ve maksimum çimlenmenin 1 mg/l 2,4-D' de ve 5 mg/l 2,4-D' de gerçekleştiği gözlendi (Şekil 19).

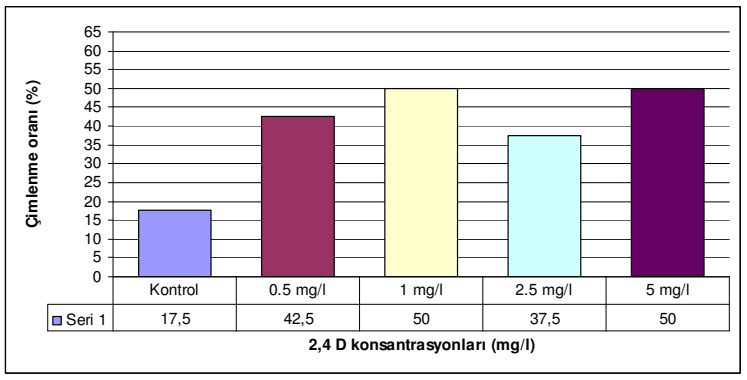
Kinetinin yapılan çalışmalarda *Centaurea kotschyi* var. *kotschyi* tohumlarında çimlenmeyi aktive ettiği 0.215 mg/l kinetinde çimlenme oranında % 57,5, 2.152 mg/l kinetinde çimlenme oranında % 40 mM, 0.1 kinetinde çimlenme oranı % 35 olarak gözlenmiştir. Maksimum çimlenme 0.215 mg/l kinetinde gözlenmiş olup artan kinetin konsantrasyonlarının çimlenmeyi inhibe ettiği gözlenmiştir (Şekil 19).



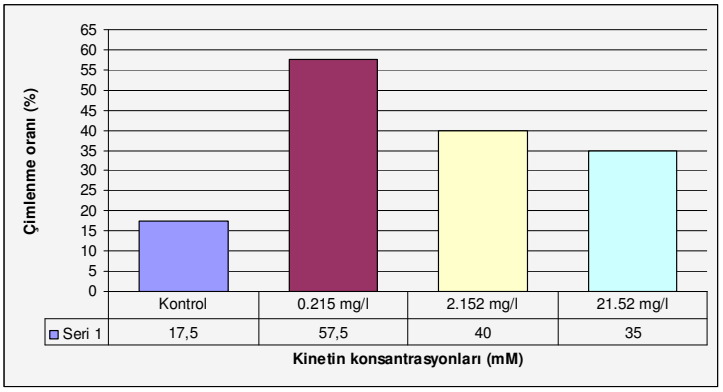
a



b



c



d

Şekil 19. Hormonların farklı konsantrasyonlarının çimlenme yüzdesine etkisi
a. GA3, b. IAA, c. 2,4D d. Kinetin

Deneme tesadüf parselleri deneme deseninde 4 tekerrürlü olarak yürütülmüştür. Yapılan varyans analizi sonucunda deneme konuları arasında % 99 ihtimalle farklılık bulunmuştur (Çizelge 7). Konular arasında istatistiki fark bulunması nedeniyle deneme konuları Duncan gruplamasına tabi tutulmuştur. Yapılan Duncan gruplamasında 10 farklı grup oluşmuştur (Çizelge 7-8).

1. grubu 2 mg/l IAA' in uygulandığı konu tek başına oluşturmuştur. Bu grup çimlenme üzerine % 62.5 etki yapmıştır (Çizelge 8).

2. grubu 10 mg/l $GA_{3,}$ 0.215 mg/l kinetin, 0.5 mg/l IAA konuları oluşturmuştur. Bu grupta yer alan konular tohumların çimlenmesi üzerinde aynı etkiyi (% 57.5) yapmıştır (Çizelge 8).

3. grubu 4 mg/l IAA' in uygulandığı konu tek başına oluşturmuştur. Bu grup çimlenme üzerine % 52.5 etki yapmıştır (Çizelge 8).

4. grubu 1,0 mg/l 2,4D, 5,0 mg/l 2,4D, 1mg/l IAA konuları oluşturmuştur. Bu grupta yer alan konular tohumların çimlenmesi üzerinde aynı etkiyi (% 47.5 - 50 arası) yapmıştır (Çizelge 8).

5. grubu 0.5 mg/l 2,4D, 2.152 mg/l kinetin konuları oluşturmuştur. Bu grupta yer alan çözeltiler tohumların çimlenmesi üzerinde aynı etkiyi (% 40 - 42.5 arası) yapmıştır (Çizelge 8).

6. grubu 2.5 mg/l 2,4D'in uygulandığı konu tek başına oluşturmuştur. Bu grup çimlenme üzeri % 37.5 etki yapmıştır (Çizelge 8).

7. grubu 100 mg/l $GA_{3,}$ 0.1mM kinetin konuları oluşturmuştur. Bu grup çimlenme üzerine aynı etkiyi (% 35) yapmıştır (Çizelge 8).

8. grubu 1000 mg/l GA_3'in uygulandığı konu tek başına oluşturmuştur. Bu grup çimlenme üzerine % 32.5 etki yapmıştır (Çizelge 8).

9. grubu 1 mg/l GA_3'in uygulandığı konu tek başına oluşturmuştur. Bu grup çimlenme üzerine % 20 etki yapmıştır (Çizelge 8).

10. gurubu kontrol konusu tek başına oluşturmuştur. Bu grup çimlenme üzerine % 17.5 etki yapmıştır. Duncan gruplarına göre uygulanan her konu kontrol konusuna göre daha başarılı olmuştur. En çok etkili olan konu 2 mg/l IAA olduğu 1. grup, en az etkili olan konu 1 mg/l GA_3'in olduğu 9. gruptur (Çizelge 8).

Çizelge 7. Hormon çeşidi ve miktarlarına ait varyans analiz tablosu

V.K	S.D	K.T	K.O	F (Hesaplanan)	F (Cetvelden)	
					0.05	0.01
Konular	15	106,938	7,129	8,663	1,92*	2.52**
Hata (a)	48	39,500	0,823			
GENEL	63	146,438				

Çizelge 8. Duncan gruplandırmalarının sıralanışı (0.01)

KONULAR	ÇİMLENME ORANI (%)	DUNCAN GRUBU	
2 mg/l IAA	62.5	A	1. GRUP
10 mg/l GA_3	57,5	AB	2. GRUP
0.215 mg/l kinetin	57,5	AB	
0.5 mg/l IAA	57,5	AB	
4 mg/l IAA	52.5	ABC	3. GRUP
1,0 mg/l 2,4D	50,0	ABCD	4. GRUP
5,0 mg/l 2,4D	50,0	ABCD	
1mg/l IAA	47,5	ABCD	
0.5 mg/l 2,4D	42.5	BCD	5 GRUP
2.152 mg/l kinetin	40,0	BCD	

2.5 mg/l 2,4D	37,5	CDE	6. GRUP
100 mg/l GA_3	35,0	CDEF	7. GRUP
0.1mM kinetin	35,0	CDEF	
1000 mg/l GA_3	32.5	DEF	8. GRUP
1 mg/l GA_3	20	EF	9. GRUP
Kontrol	17.5	F	10. GRUP

6. KAYNAKLAR

Arif, R., Küpeli, L., Ergun, F. 2004. The Biological Activity of *Centaurea L.* Species G.Ü Fen Bilimleri Dergisi 17,4, 149-164 Ankara.

Akman, Y., Küçüködük, M., Düzenli, S., Tuğ, G. N. 2001. Bitki Fizyolojisi, s. 520-538, Ankara

Avcı, M. 2004. Çeşitlilik ve Endemizm Açısından Türkiyenin Bitki Örtüsü, İstanbul Üniversitesi Edebiyat Fakültesi Coğrafya Bölümü Coğrafya Dergisi Sayı 13 Sayfa 27-55

Bagçe, V. 2006. Bazı Bitkisel Hormonların *Reseda lutea L. var. lutea* Bitkisinin Tohum Çimlenmesi Üzerine Etkileri. Selçuk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 42 sayfa, Konya.

Barrera, E. D., Nobel, P. S. 2002. Physiological Ecology of Seed Germination Columnar Cactus *Stenocereus queretaroensis*. Journal of Arid Environments, 53, 13, 297-306.

Bewley, J. D. 1997 Seed germination and dormancy. American Society of Plant Physiologists, The Plant Cell, 9, 1055-1066.

Bewley, J. D., Black, M. 1994. Physiology of Devolopment and Germination. Second Edition. Springer. New York

Boyraz, N., Sürel, B. 2004. Bitki Hastalıklarına Dayanıklıkta Fenoliklerin Rolleri S.Ü. Ziraat Fakültesi Dergisi 18, 34, 56-69.

Budak, Ü., İlbaş, A. İ. 2004. Karanlıkdere Vadisi (Şefaatli – Yerköy – Yozgat)'nde Yayılış Gösteren Endemik Bitkilerin Tehlike Kategorilerinin Belirlenmesi S.Ü. Fen-Edeb. Fak. Fen Derg., Sayı 24, 29-44

Burak, M., Çimen, Y. 1999. Flavonoidler ve Antioksidan Özellikleri. Türkiye Klinikleri J Med Sci, 19, 296-304.

Chauhan, R. S., Nautiyal, M. C. 2007. Seed Germination and Seed Storage Behaviour of *Nardostachys jatamansi* DC. an Endangered Medicinal Herb of Hight-Altitude Himalaya, Current Science, 92, 11.

Davis, P.H., 1975. Flora of Turkey and the East Aegean Islands. Vol. 5, sayfa:515-516, Edinburgh Univ. Pres, Edinburgh.

Ertugrul, K., Dural, H., Tugay, O., Flamini, G., Cioni, P. L., Morelli, I. 2002. Essential Oils from Flowers of *Centaurea kotschyi* var. *kotschyi* and *C. kotschyi* var. *decumbens* from Turkey, Flavour and Fragrance Journal, 18, 2, 95 – 97.

Guterman, I., Shalit, M., Menda, N., Piestun, D., Yelin, M. D., Shalev, G., Bar, E., Davydov, O., Ovadis, M., Emanuel, M., Wang, J., Adam, Z., Pichersky, E., Lewinsohn, E., Zamir, D., Vainstein, A. D., 2002. Rose Scent: Genomics Approach to Discovering Novel Floral Fragrance–Related Genes. The Plant Cell, Vol. 14, 2325–2338,

Güner, A., Özhatay, N., Ekim, T., Başer, K. H. C., 2000. Flora of Turkey and the East Aegean Islands (supplement 2). Vol. 11. Edinburgh Univ. Press. Edinburgh.

Güneş, T. 2000. *Arcilum minus* (HilL) Bernh. Tohumlarında Gibberellik Asit Uygulamasının Çimlenme ve α- Amilaz Enzim Aktivitesi Üzerine Etkisi. Gazi Üniversitesi Fen bilimleri Enstitüsü Dergisi, 13, 3, 589-597.

Hazar, D. Baktır, I. 2005. Değişik Dozlardaki GA_3 Uygulamalarının In Vitro ve In Vivo Koşullarda Doğal Karanfil Türlerinden *Dianthus calocephalus* Boiss. Tohumlarının Çimlenmesi Üzerine Etkileri. GAP IV. Tarım Kongresi. Şanlıurfa.

Kabar, K. 1997. Comparative Effects of Kinetin, Benzyladenine, and Gibberellic Acid on Abscisic Acit Inhibited Seed Germination and Seedling Growth of Red Pine and *Arbor Vitae.* Tr. J. Of Botany 22, 1-6.

Kadıoğlu, A. 1999. Bitki Fizyolojisi Ders Kitabı, Eser Ofset, Trabzon.

Karagöz, A., Cevahir, G., Özcan, T., Sadıkoğlu, N., Yentür, S., Kuru, A. 2004. Bazı Yüksek Bitkilerden Ekstrelerin Antiviral Aktivite Potansiyellerinin Değerlendirilmesi. 14. Bitkisel İlaç Hammaddeleri Toplantısı, Bildiriler, 29-31 Mayıs 2002, Eskişehir.

Magiatisa, P., Skaltsounisa, A. L., Chinoua, I., Haroutounianb, S. A., 2002. Chemical Composition and i*n-vitro* Antimicrobial Activity of the Essential Oils of Three Greek *Achillea* Species. Verlag Der Zeitschrift fur Naturforschung, Tubingen.

Miyoshi, K., Sato, T., 1997. The Effect of Kinnetin and Gibberellin on the Germination of Dehusket Seeds of Indica and Japonica Rice (*Oryza sativa L.*) Under Anaerobic and Aerobic Contidions. Annals of Botany, 80, 479-483.

Padilla, I. M. G., Encina, C. L. 2003. In Vitro Germination of Cherimoya (*Annona cherimoya Mill*.) seeds. Scientia Horticulturae 97, 219-227.

Pierik, R. L. M., Sprenkels, P. A., Harst, V. D., Meys, V. D. 1987. Seed germination and Further Development of Plantlets of *Paphiopedilum ciliolare* Pfitz. In Vitro Scientia Horticulturae, 34, 139-153.

Sarıbas, M. 2000. Bazı Bitki Tohumlarında Çimlenmenin Aktivasyonu. Turk J Agric For, 24, 579-584.

Savan, Z. M., Mohamed, A. A., Sakr, R. A., Tarrad, A. M. 2000 Effect of Kinetin Concentration and Methots of Appalication on Seed Germination, Yield Components, Yield and Fiber Properties of the Egyptian Cotton (*Gossypiun barbadense*). Environmental and Experimental Botany 44, 59-68.

Shaddad, A. A., Radi, A. F., Zidan, M. A., Hamada, A. M. 1990. Effect of Various concentrations of 2,4-D and 3,4,5-T on Seed Germination Dry Matter Yield and Transpiration Rate of Same Economic Plants. Journal of Islamic Academy of Sciences. 3:2 124-130.

Shanmugavalli, M., Renganayaki, P. R., Meneka, C. 2007. Seed Dormancy and Germination İmprovement Treatments in *Fodder Sorghum.* Journal of Sat Agricultural Research, 3, 1.

Şimşek, I., Aytekin, F., Yeşilada, E., Yıldırımlı, Ş. 2004. Anadolu'da Halk Arasında Kullanılan Bitkilerin Kullanılış *Amaçları* Üzerine Etnobotanik Bir Çalışma. 14. Bitkisel İlaç Hammaddeleri Toplantısı, Bildiriler, Eskişehir.

Tekeli, Y., Sezgin, M., 2007. *Centaurea carduiformis* (Peygamber Çiçeği)'in Antioksidan Aktivitelerinin Belirlenmesi. 2007. SDÜ Fen Edebiyat Fakültesi Fen Dergisi (E-Dergi), 2, 2, 204-209.

Tekin, F., Bozcuk, S., 1998 Çimlenmesi ve Erken Büyüme Üzerine Tuz ve Dışsal Putresin' in etkileri. Tr J Biology, 22, 331-340.

Ünal, O., Gökceoğlu, M., Topçuoğlu, F. Ş. 2004 Antalya Endemiği *Origanum* Türlerinin Çimlenmesi ve Çelikle Çoğaltılması Üzerine Araştırmalar. Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Derneği, 17, 2, 135 -147.