

**T.C.
AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**KARDELEN (*Galanthus elwesii* L.) TOHUMUNUN ÇİMLENMESİNE İLİŞKİN
BAZI FİZYOLOJİK SORUNLARIN SAPTANMASI**

Özgül TEZCAN

YÜKSEK LİSANS TEZİ

88134

BAHÇE BİTKİLERİ ANABİLİM DALI

**ANTALYA
1998**

**KARDELEN (*Galanthus elwesii* L.) TOHUMUNUN ÇİMLENMESİNE İLİŞKİN
BAZI FİZYOLOJİK SORUNLARIN SAPTANMASI**

Özgül TEZCAN

**YÜKSEK LİSANS TEZİ
BAHÇE BİTKİLERİ ANABİLİM DALI**

1998

**T.C.
AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**KARDELEN (*Galanthus elwesii* L.) TOHUMUNUN ÇİMLENMESİNE İLİŞKİN
BAZI FİZYOLOJİK SORUNLARIN SAPTANMASI**

Özgül TEZCAN

YÜKSEK LİSANS TEZİ

BAHÇE BİTKİLERİ ANABİLİM DALI

*Bu tez 13.12./1998 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından (95) not takdir edilerek
oybirliği/oyçokluğu ile kabul edilmiştir.*

Prof. Dr. İbrahim BAKTİR (Danışman)

Prof. Dr. Lami KAYNAK

Yrd. Doç. Dr. Mustafa AKILLI

ÖZ

**KARDELEN (*Galanthus elwesii* L.) TOHUMUNUN ÇİMLENMESİNE İLİŞKİN
BAZI FİZYOLOJİK SORUNLARIN SAPTANMASI**

Özgül TEZCAN

Yüksek Lisans Tezi, Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı

Danışman: Prof. Dr. İbrahim BAKTİR
Temmuz 1998, 57 Sayfa

Bu çalışmada, Batı Toroslarda doğal olarak yetişen kardelen (*Galanthus elwesii*)'in çoğaltılması amacıyla tohumlarının doğal ortam, sera ve laboratuvar koşullarında çimlendirilmesi konuları ele alınmıştır. Çalışmada kardelenin tohum kabuğunun kimyasal yapısının yanısıra, afterripening, dormansi ve vernalizasyon gibi fizyolojik özelliklerinin ortaya konması amaçlanmıştır.

Araştırmanın arazi çalışmaları Alanya'nın Kayabaşı köyü ve Fakırcalı yaylası ile Gündoğmuş'un Kemalgaazi yaylasındaki deneme alanlarında, sera çalışmaları Fiser A.Ş.'deki cam sera ve Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümüne ait uygulama arazisindeki plastik serada, laboratuvar çalışmaları yine aynı bölümün Fizyoloji laboratuvarında, tohumların kimyasal yapılarına ilişkin analizler Antalya İl Kontrol Laboratuvarı Müdürlüğünde ve Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Toprak Bölümü Laboratuvarında yapılmıştır.

Araştırma sonucunda, kardelenin doğal yetiştirme alanlarında yapılan denemelerde ekolojik faktörlerin tohumun çimlenmesi ve gelişmesi üzerinde çok etkili olduğu saptanmıştır. Arazi çalışmalarında mümkün olduğunca doğal koşullara bağlı kalmaya çalışılmıştır. Sera koşullarında yapılan denemelerde çimlenme için gerekli koşulların bulunmaması nedeniyle çimlenmede istenilen başarı elde edilememiştir. Laboratuvar denemelerinde ise skarifikasyon, hormon ve soğuklatma uygulamalarının tohumların çimlenmesi üzerinde fazla bir etkisinin bulunmadığı belirlenmiştir. Sadece GA₃ uygulaması tohumların çimlenmesi üzerinde az da olsa etkili olmuştur. Bundan sonraki çalışmalarda bu uygulamaların yanısıra bitkinin genetik yapısının da belirlenerek fizyolojik sorunlara müdahale edilmesi gerekmektedir.

ANAHTAR KELİMELEER: Kardelen, tohum, çimlenme, dormansi, afterripening
vernalizasyon, skarifikasyon, GA₃, BAP

JÜRİ: Prof. Dr. İbrahim BAKTİR
Prof. Dr. Lami KAYNAK
Yrd. Doç. Dr. Mustafa AKILLI

ABSTRACT

DETERMINATION OF SOME PHYSIOLOGICAL PROPERTIES OF SNOWDROP SEED GERMINATION (*Galanthus elwesii* L.)

Özgül TEZCAN

M.S. Thesis in Department of Horticulture

***Adviser: Prof. Dr. İbrahim BAKTİR
July 1998, 57 Pages***

This research was conducted to find out the effects of controlled and uncontrolled natural conditions on Western Taurus mountain snowdrop seed germination. Beside the chemical analysis of seed coats, some important physiological aspects such as afterripening, dormancy and vernalization were searched in the trials.

Field works were set on three different locations where snowdrops are easily cultivated. A group of seeds was taken into the fully automatized and computurized greenhouse. Uncontrolled grower type greenhouse of the Agriculture faculty was also used for the same purpose. All the chemical analyses were done in the faculty laboratories.

It was clearly found that ecological factors have strong effect on germination. The field trials were kept under natural conditions. The greenhouse conditions were found unsuitable for the snowdrop seed germination. Physiological treatments on afterripening, dormancy and vernalization were not as important as expected. Only GA₃ applications had some slide effects.

According to the results, more complicated researches are needed to solve the unknowns of snowdrop seed germination.

KEY WORDS: Snowdrop, seed, germination, dormancy, afterripening
vernalization, scarification, GA₃, BAP

COMMITTEE: Prof. Dr. İbrahim BAKTİR
Prof. Dr. Lami KAYNAK
Assistant Prof. Mustafa AKILLI

ÖNSÖZ

Kardelen Hollanda başta olmak üzere yurt dışından gelen sürekli talepler sonucu ihraç edilen doğal çiçek soğanları arasında ilk sırayı almakta, bu nedenle doğal popülasyonu her geçen gün azalmakta ve yok olma tehlikesiyle karşı karşıya bulunmaktadır. Son yıllarda alınan önlemlerle bu tahrip bir ölçüde azalmış olsa dahi bu türün hızlı bir biçimde çoğaltılması zorunluluğu bulunmaktadır.

Kardelen hem soğanları (vegetatif) hem de tohumları (generatif) ile çoğalmaktadır. Tohumdan üretim konusunda yapılmış olan çalışmalara kaynak araştırmalarında karşılaşılmamıştır. Başta çimlenme fizyolojisi olmak üzere tohumda açıklığa kavuşturulması gereken birçok husus bulunmaktadır. Bu çalışmada *Galanthus elwesii* türü kardelenin tohum kabuğunun kimyasal yapısının ortaya çıkarılması yanında afterripening, dormansi ve vernalizasyon gibi fizyolojik özelliklerinin saptanmasına çalışılmıştır.

Sadece ülkemize has ve korunması mutlak gerekli eşsiz bir güzellik olan kardelen bitkisi üzerinde bana araştırma imkanı veren ve çalışmalarım boyunca benden desteğini hiç eksik etmeyip çalışmalarımı yönlendiren sayın danışman hocam Prof. Dr. İbrahim BAKTİR'a (Akd.Ü.Z.F.), bu araştırmanın yapılması için bana gerekli olanakları sağlayan bölüm başkanımız sayın hocam Prof. Dr. Mustafa PEKMEZCİ'ye (Akd.Ü.Z.F.), araştırma boyunca laboratuvar çalışmalarında bana daima yol gösterici olan sayın Dr. Salih ÜLGER'e (Akd.Ü.Z.F.), arazi çalışmalarında ve tezimin yazımı esnasında sürekli benim yanımda yer alan değerli arkadaşım Arş. Gör. Zuhâl KAYNAKCI ELİNÇ'e (Akd.Ü.Z.F.), yine arazi çalışmalarım esnasında bana ulaşım olanakları ile kalacak yer sağlayan Tezel ve Marla Firmalarına, sera çalışmalarım esnasında gerekli tüm olanakları sağlayan sayın Metin KURUM başta olmak üzere tüm Fiser A.Ş. çalışanlarına ve bana maddi açıdan destek sağlayan Akdeniz Üniversitesi Araştırma Fonuna ve Doğal Çiçek Soğancıları Derneğine sonsuz şükranlarımı sunarım.

İÇİNDEKİLER

Sayfa no

ÖZ.....	i
ABSTRACT.....	ii
ÖNSÖZ.....	iii
İÇİNDEKİLER.....	iv
SİMGELER VE KISALTMALAR.....	vi
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	vii
ÇİZELGELER DİZİNİ.....	ix
1. GİRİŞ.....	1
2. KURAMSAL BİLGİLER VE KAYNAK TARAMALARI.....	3
2.1. Çiçek Soğanları İle İlgili Kaynak Taramaları.....	3
2.2. Tohumların Çimlenme Fizyolojisi İle İlgili Kaynak Taramaları.....	4
2.3. Tohumların Kimyasal Analizleri İle İlgili Kaynak Taramaları.....	9
3. MATERİYAL VE METOT.....	11
3.1. Materyal.....	11
3.1.1. Araştırma yeri.....	11
3.1.1.1. Kemalgazi - GÜNDOĞMUŞ'a kurulmuş olan deneme alanı.....	11
3.1.1.2. Fakırcalı-ALANYA'ya kurulmuş olan deneme alanı.....	12
3.1.1.3. Kayabaşı- ALANYA'ya kurulmuş olan deneme alanı.....	13
3.1.1.4. Fiser A.Ş.'de kurulmuş olan deneme.....	15
3.1.1.5. Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü Uygulama Arazisinde kurulmuş olan deneme.....	15
3.1.1.6. Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü Fizyoloji Laboratuvarında kurulmuş olan deneme.....	16
3.1.2. Araştırmada kullanılan materyal.....	16
3.2. Metot.....	18
3.2.1. Skarifikasyon.....	18
3.2.2. Kimyasal muameleler.....	19
3.2.3. Soğuklatma işlemi.....	19
3.2.4. Tohum canlılığının saptanması işlemi.....	20
3.2.5. Ham protein analizi: Kjeldahl metodu.....	21
3.2.4.1. Yakma aşaması.....	21
3.2.4.2. Destilasyon aşaması.....	22
3.2.4.3. Titrasyon aşaması.....	22
3.2.6. Ham selüloz analizi.....	23
3.2.6.1. Asit ortamda kaynatma.....	23
3.2.6.2. Alkali ortamda kaynatma.....	23
3.2.6.3. Kurutma.....	24
3.2.6.4. Yakma.....	24
3.2.7. Kalsiyum analizi: Nitrik- Perklorik asit karışımı ile yaş yakma.....	24
4. BULGULAR VE TARTIŞMA.....	26
4.1. Doğal Koşullarda Tohum Çimlendirme Çalışması.....	26
4.2. Laboratuvar Koşullarında Tohum Çimlendirme Çalışması.....	34

4.2.1. Kimyasal çözeltiler ve skarifikasyon uygulanmış tohumların varyans analizi sonuçları ve sonuçlara ait grafikler.....	35
4.2.1.1. GA ₃ uygulanmış tohumların çimlenme oranlarına (%) ilişkin varyans analizi.....	35
4.2.1.2. BAP uygulanmış tohumların çimlenme oranlarına (%) ilişkin varyans analizi.....	39
4.2.1.3. Organik çözücü kimyasallar uygulanmış tohumların çimlenme oranlarına (%) ilişkin varyans analizi.....	41
4.2.2. Soğuklatma işlemi uygulanmış tohumlara ait sonuçlar.....	47
4.2.3. Protein analizine ait sonuçlar	47
4.2.4. Ham selüloz analizine ait sonuçlar.....	48
4.2.5. Kalsiyum analizine ait sonuçlar.....	48
5. SONUÇ.....	49
6. ÖZET.....	50
7. SUMMARY.....	52
8. KAYNAKLAR.....	54
ÖZGEÇMİŞ	

SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

Simgeler

dak.	Dakika
g	Gram
kg	Kilogram
km	Kilometre
lt	Litre
m	Metre
µg	Mikrogram
mg	Miligram
ml	Mililitre
mm	Milimetre
ppm	Part percent of million (Milyonda bir kısım) Pipiem
°C	Santigrad derece
cm	Santimetre

Kısaltmalar

ABA	Absisic acid
A.Ş.	Anonim Şirketi
BAP	Benzyl amino purine
GA ₃	Gibberellic acid
IAA	İndole-3-acetic acid
TTC	2,3,5- triphenyl-tetrazolium-chloride
TS	Türk Standartları

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 3.1. Kayabaşından elde edilen kardelen (<i>Galanthus elwesii</i>) meyvelerinin görünüşü	17
Şekil 3.2. Kardelen (<i>Galanthus elwesii</i>) tohumunun mikroskop altındaki görünümü.....	17
Şekil 3.3. Kardelen (<i>Galanthus elwesii</i>) tohumlarının görünüşü	18
Şekil 4.1. Kemalgazi- GÜNDOĞMUŞ'taki deneme alanının bir yıl sonraki görünümü.	26
Şekil 4.2. Fakırcalı- ALANYA'daki deneme alanına ekilen ve karıncadan zarar gören <i>Galanthus elwesii</i> tohumlarının görünümü.....	30
Şekil 4.3. Gündoğmuş'taki bir ekim alanında bulunan <i>Galanthus elwesii</i> tohumlarının farklı yıllardaki düzensiz çimlenme durumları.....	31
Şekil 4.4. Kemalgazi -GÜNDOĞMUŞ deneme alanının görünümü.....	32
Şekil 4.5. Kemalgazi- GÜNDOĞMUŞ deneme alanındaki <i>Galanthus elwesii</i> tohumlarının çimlenme durumları.....	32
Şekil 4.6. Fakırcalı - ALANYA deneme alanının görünümü.....	33
Şekil 4.7. Kayabaşı- ALANYA deneme alanının görünümü.....	33
Şekil 4.8. Kayabaşı-ALANYA deneme alanındaki <i>Galanthus elwesii</i> tohumlarının çimlenme durumları.....	34
Şekil 4.9. Değişik dozlarda GA ₃ uygulanarak 3 Aralık 1996'da ekilen <i>Galanthus elwesii</i> tohumlarının çimlenme oranlarındaki (%) değişimler.....	36
Şekil 4.10. Değişik dozlarda GA ₃ uygulanarak 27 Mayıs 1997'de ekilen <i>Galanthus elwesii</i> tohumlarının çimlenme oranlarındaki (%) değişimler.....	38
Şekil 4.11. Değişik dozlarda BAP uygulanarak 27 Mayıs 1997'de ekilen <i>Galanthus elwesii</i> tohumlarının çimlenme oranlarındaki (%) değişimler.....	40

Şekil 4.12. Değişik sürelerde organik çözücü kimyasallar uygulanarak 3 Aralık 1996'da ekilen <i>Galanthus elwesii</i> tohumlarının çimlenme oranlarındaki (%) değişimler.....	43
Şekil 4.13. Değişik sürelerde organik çözücü kimyasallar uygulanarak 27 Mayıs 1997'de ekilen <i>Galanthus elwesii</i> tohumlarının çimlenme oranlarındaki (%) değişimler.....	45
Şekil 4.14. 3 Aralık 1996'da ekilen <i>Galanthus elwesii</i> tohumlarının koşullarında çimlenme durumları.....	46
Şekil 4.15. 27 Mayıs 1997'de ekilen <i>Galanthus elwesii</i> tohumlarının laboratuvar koşullarında çimlenme durumları.....	46



ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge 3.1. Kemalgaži -GÜNDOĞMUŞ deneme alanından alınan toprak örneğin fiziksel ve kimyasal özellikleri	12
Çizelge 3.2. Fakırcalı- ALANYA deneme alanından alınan toprak örneğinin fiziksel ve kimyasal özellikleri	13
Çizelge 3.3. Kayabaşı - ALANYA deneme alanından alınan toprak örneğin fiziksel ve kimyasal özellikleri	14
Çizelge 4.1. Kemalgaži-GÜNDOĞMUŞ'a kurulmuş olan deneme alanının tohum ekim düzeni.....	27
Çizelge 4.2. Fakırcalı- ALANYA'ya kurulmuş olan deneme alanının tohum ekim düzeni.....	27
Çizelge 4.3. Kayabaşı - ALANYA'ya kurulmuş olan deneme alanının tohum ekim düzeni.....	28
Çizelge 4.4. Doğal koşullarda yürütölen denemelerdeki <i>Galanthus elwesii</i> tohumlarının çimlenme durumları.....	28
Çizelge 4.5. 3 Aralık 1996 ekimlerinde GA ₃ uygulamasının <i>Galanthus elwesii</i> tohumlarının çimlenme oranlarına (%) etkileri	35
Çizelge 4.6. 27 Mayıs 1997 ekimlerinde GA ₃ uygulamasının <i>Galanthus elwesii</i> tohumlarının çimlenme oranlarına (%) etkileri	37
Çizelge 4.7. 3 Aralık 1996 ekimlerinde BAP uygulamasının <i>Galanthus elwesii</i> tohumlarının çimlenme oranlarına (%) etkileri.....	39
Çizelge 4.8. 27 Mayıs 1997 ekimlerinde BAP uygulamasının <i>Galanthus elwesii</i> tohumlarının çimlenme oranlarına (%) etkileri	40
Çizelge 4.9. 3 Aralık 1996 ekimlerinde farklı organik çözücü kimyasalların ve uygulama sürelerinin <i>Galanthus elwesii</i> tohumlarının çimlenme oranlarına (%) etkileri	42
Çizelge 4.10. 27 Mayıs 1997 ekimlerinde farklı organik çözücü kimyasalların ve uygulama sürelerinin <i>Galanthus elwesii</i> tohumlarının çimlenme oranlarına (%) etkileri	44

1. GİRİŞ

Kardelen (*Galanthus sp.*) çiçek soğancılığında simge olmuş bir bitkidir. Bu özelliğini çan şeklindeki güzel beyaz çiçekleri, bükük boynu ve erkenciliği ile kazanmıştır (Ekim vd 1994).

Tek çenekliler (Monokotiledon) alt sınıfından *Amaryllidaceae* familyası içerisinde yer alan kardelenin yayılış merkezi Avrupa, Doğu Akdeniz bölgesi, Karadeniz çevre dağları, Anadolu ve Kafkasyadır. Dünya üzerinde yirmi kadar türü bulunmaktadır (Zeybek 1988). Türkiye’de ise üçü endemik olmak üzere on kardelen türü doğal olarak yetişmektedir (Arslan ve Ekim 1997).

Kardelen doğal olarak 1000-2000 metre yüksekliklerde yetişen ve aynı zamanda ekolojinin uygun olduğu yerlerde 400-500 metre yükseklerde de rahatlıkla ortama uyum sağlayabilen bir bitkidir. Yükseklerde kayalık taşlık alanları, düşük rakımlı yerlerde ise gölge altındaki nemli ve humuslu toprakları tercih etmektedir (Baktır vd 1997).

Ülkemizde yetişen doğal çiçek soğanları içerisinde dış pazarlarda en çok arananı kardelendir. Bu tür, toplam doğal çiçek soğanları içerisinde yaklaşık % 60’lık bir ihracat payına sahiptir. Torosların en nadide çiçeklerinden olan *Galanthus elwesii* Hooker fil. kardelen türlerimiz arasında doğadan en çok sökülerek dış satımı yapılanıdır (Baktır 1996). *Galanthus elwesii* ihracatının her geçen gün çoğalan talepler nedeniyle artması sonucu doğadan sökümler de aşırı miktarda artmış ve doğadaki popülasyonları hızla azalmaya başlamıştır. Bu nedenle son yıllarda birtakım önlemler alınmış ve tahribat bir ölçüde azaltılmıştır. Kardelenin korunmasına yönelik yapılması gereken en önemli şey üretiminin yapılmasıdır.

Kardelenin üretimi için çok çaba sarf edilmekte ise de gerek tohum, gerekse yavru soğanlardan üretimi hem zaman almakta hem de bu üretimin uygun yerlerde

yapılması gerekmektedir. Tohumlar ekildikten sonra uzun bir zaman periyodu içerisinde çimlenmekte ve soğanların çiçek açacak büyüklüğe ulaşması 4-5 yıl almaktadır. Yavru soğanlardan üretimde ise en az 3 yıl beklemek gerekmektedir (Arslan vd 1996). Bu yüzden sürenin uzun olmasının sebeplerinin ortaya çıkartılmasına ve sürenin kısaltılmasına yönelik olarak kardelenin fizyolojik özelliklerinin araştırılmasına ihtiyaç bulunmaktadır. Bu konuda bugüne kadar yapılmış olan herhangi bir çalışma ise bulunmamaktadır.

Bu araştırmada kardelen tohumunun kimyasal yapısının yanısıra çimlenmesine ilişkin birtakım fizyolojik sorunlarının (dormansi, afterripening ve vernalizasyon gibi) ortaya çıkartılarak daha kolay çimlenmelerinin sağlanması amaçlanmıştır.

2. KURAMSAL BİLGİLER ve KAYNAK TARAMALARI

2.1. Çiçek Soğanları İle İlgili Kaynak Taramaları

Geofit, (çiçek soğanları) toprak altında soğan, yumru ve rizom gibi gıda maddesi depo eden özelleşmiş toprak altı gövdeleri taşıyan otsu bitkilere verilen genel isimdir (Arslan vd 1996). Kardelen türleri çok yıllık soğanlı bitkilerdir (Zeybek ve Sauser 1995).

Kardelen doğal olarak 1000-2000 m yüksekliklerde yetişmekte, ekolojinin uygun olduğu yerlerde 400-500 m yüksekliklerde de rahatlıkla ortama uyum sağlayabilmektedir (Baktır vd 1997). Altan (1982), Toros dağlarında yaptığı gözlemlerde kardelen bitkisinin ormansız alanlarda, humusca zengin kuytu kaya kovuklarında fakat genellikle yaprağını döken ağaç ve çalılar altında organik maddece zengin ortamlarda yetiştiğini saptamıştır. Altan (1982), Pozanti'da yapmış olduğu *Galanthus elwesii* türü kardelen tohumu çimlendirme çalışmasında tamamen yetiştikleri ortam olmasa da benzer yetiştirme ortamlarının yaratılması halinde tohumların rahatlıkla çimlenebildiklerini göstermiştir.

Baktır (1997), doğal çiçek soğanları konusunda yaptığı araştırmalarda doğal koşulların ve bir kısım yöre halkının bilinçsiz müdahalelerinin araştırmaları olumsuz yönde etkilediğini ve sonuçların güvenirliliğine zarar verdiğini belirlemiştir. Kış aylarında soğan ve yumruların köstebek, porsuk, yaban domuzu gibi hayvanlar tarafından yendiğini, tohumların ise karıncalardan zarar gördüğünü gözlemlemiştir.

Kardelenin gerek tohum, gerekse yavru soğanlardan üretimi hem zaman almakta hem de bu üretimin uygun yerlerde yapılması gerekmektedir. Tohumlar ekildikten 2 yıl sonra çimlenmekte ve soğanların çiçek açacak büyüklüğe ulaşması 4-5 yıl almakta, yavru soğanlardan üretimde ise en az 3 yıl beklemek gerekmektedir. Yavru soğanların belli bir büyüklük aldıktan sonra yeni soğanlar oluşturması, soğanın dikildiği yeri sevmesi durumunda, o yerde en az 5 yıl kalması ile mümkün olmaktadır (Arslan vd 1996).

2.2. Tohumların Çimlenme Fizyolojisi İle İlgili Kaynak Taramaları

Çimlenme olayı, tohumda büyümenin başlaması ve yedek besin maddelerinin embriyo büyümesinde kullanılmak üzere harekete geçerek embriyonun tohum kabuğundan dışarı çıkması olayıdır (Çelik vd 1995).

Meyer vd (1973), tohumun çimlenmesi için beş koşul bulunduğunu belirtmişlerdir. Bunlar; (i) embriyo hücreleri suyu alabilir olmalı, (ii) embriyodaki besinler parçalanabilir olmalı, (iii) embriyo hücrelerine yeterli miktarda oksijen girmeli, (iiii) hidrolitik enzim seviyesi artmalı (iiii) tohum kabuğu hücrelerinde embriyonun büyümesini engelleyen fiziksel ve kimyasal engelleyiciler mevcutsa kaldırılmalı ve tohum kabuğu embriyonun büyümesine izin vermelidir.

Meyer vd (1973), tohuma suyun alınması ile kuru tohumun içindeki su moleküllerinin, bazı tohumlarda tohum kabuğunu çatlatmak için yeterli olabildiğini, bazı tohumların ise su geçirmediğini ve böyle tohumların sadece skarifikasyonla çimlendiğini belirtmişlerdir. Salisbury ve Ross (1978), doğada skarifikasyonun bazı kuşların ve hayvanların tohumu sindirim sistemlerinden geçirdikten sonra dışarı atmasıyla veya mikrobiyal olaylarla (çürükçül bakteri ve mantarlar) yapıldığını bildirmişlerdir. Devlin (1975), tohum kabuğunu kırmanın en etkili yolunun kimyasal skarifikasyon olduğunu belirtmiş, tohumlar sülfürik asit gibi güçlü asit çözeltileri veya aseton, alkol, kloroform gibi organik çözücüler içine daldırıldıkları zaman tohum kabuğunun aşındırılabilceğini bildirmiştir. Mackay vd (1995), *Lupinus haverdii* (acı bakla) tohumlarına skarifikasyon yapmadan önce bir haftada tohumlarda %10-20 arasında çimlenme elde etmişlerdir. Tohumlara 120 dak. sülfürik asit uyguladıklarında veya kabuklarına çentik attıklarında ise bir haftada %100'e yakın çimlenme elde etmişlerdir.

Tohum kabuğunun embriyo ile dış hava arasındaki oksijen ve karbondioksit gazlarının değişkenliğine fiziksel engel teşkil etmesi mümkündür. Wareing ve Philips

(1981), *Cucurbita pepo* (kavun) tohumunun kabuğunun oksijene, karbondioksitten daha az geçirgenlik göstermesi sonucu böyle tohumlarda ya kabuk kaldırılarak veya kırılarak ya da tohuma yüksek konsantrasyonda oksijen uygulanarak çimlenmenin teşvik edildiğini bulmuşlardır.

Bazı türlerin tohumları çimlenme için ışığa gereksinim göstermesine rağmen bazı türlerde ise ışıktaki bırakma çimlenmeyi engellemektedir (Devlin 1975). Altan (1982), laboratuvar koşullarında *Galanthus* tohumlarına, 5, 10, 15, 20 °C lik sıcaklıklarda ışıklandırma ve karartma uygulamış ve sonuçta yalnızca 15-20 °C lik sıcaklıklarda karartma uygulanmış tohumlarda 3-4 ay içinde çimlenmenin olduğunu görmüştür. Pozanti'dan alınan tohumların (yayla orijinli) 15 °C de % 10'unun , 20 °C'de % 8'inin çimlendiğini, Adana'dan alınan tohumların (ova orijinli) 15 °C de % 4'ünün, 20 °C'de %2'sinin çimlendiğini, Alanya'dan alınan tohumların (yayla orijinli) 15 °C de % 27'sinin, 20 °C'de % 8'inin çimlendiğini görmüştür.

Dormansi, tohumların çimlenme ve büyüme kabiliyetlerini azaltan fizyolojik bir olaydır. Tohum dormansisinin oluşmamasına ve kırılmasına yönelik fizyolojik ve biyokimyasal kontroller açıkça anlaşılamamaktadır ve bundan dolayı dormansinin saptanması zordur. Dormansi; (i) embriyoda oluşan faktörler tarafından (içsel dormansi), (ii) bitkide oluşan anatomik ve biyokimyasal faktörler tarafından (kabuk veya engelleyiciler nedeniyle) (iii) çevresel faktörler (yüksek veya düşük sıcaklık, olumsuz ışıqlanma süresi, ekilen ortamda düşük su potansiyeli, uygulanan kimyasal engelleyiciler) tarafından oluşmaktadır (Khan 1997).

Wareing ve Phillips (1981), tohumlardaki dormansinin sert tohum kabuklarında ve embriyoda ayrı ayrı oluştuğunu ve tohum kabuğundaki dormansinin kabuğun kaldırılması ile, embriyodaki dormansinin ise embriyonun tam gelişmiş olması ile ortadan kalkabileceğini belirtmişlerdir.

Meyer vd (1973), *Ginkgo* ve *Orkide*'nin bazı çeşitlerinde gelişmemiş embriyonun tohum dormansisine neden olduğunu bulmuşlar ve böyle tohumlarda

embriyo gelişiminin, çevresel faktörler tarafından etkilendiğini bildirmişlerdir.

Tohum kabuklarında bulunan selüloz, hemiselüloz ve lignin gibi maddeler suyu alıp şişerek bir duvar oluşturmakta ve suyun embriyodan geçişini engelleyerek dormansiye neden olmaktadır (Kaynak 1982).

Altan (1982), *Galanthus elwesii* tohumları ile Pozantı ve Adana'da iki ayrı deneme alanında çimlendirme çalışması yürütmüştür. Pozantıda yürüttüğü denemede 608 adet ektiği tohumlardan üç yıl sonra % 12.66 oranında bir kayıpla 521 adet çimlenme elde etmiş olmasına rağmen aynı denemenin paraleli olan Adana denemelerinde ise çimlenme elde edememiştir. Bu durumun ise Adana'da kışın istenen düzeyde sıcaklık düşmesinin görülmemesine bağlı olduğunu belirtmiştir.

Soğuk bölgelerde bulunan birçok tohum türleri kışın donma noktasının altındaki sıcaklıklara karşı dayanıklılık için dormant halde bulunmaktadır (Salisbury ve Ross 1978). Tohumda dormansinin kırılması için düşük sıcaklık gereksinimi (vernalizasyon) bulunmakta ve 10 °C den düşük sıcaklıklar, dormansinin kırılmasında yeterli olmasına rağmen, donma noktasına yakın sıcaklıklar genellikle daha etkili olmaktadır (Leopold ve Kriedemann 1981). Aparicio (1995), Güneybatı İspanya'da endemik olan *Erica andevalensis Cabezudo* ve *Rivera (püren)* tohumlarının laboratuvarında çimlendirmesine çalışmış ve soğuklatma işlemine karşı reaksiyonlarını araştırmıştır. Elde ettiği sonuçlara göre çimlenme oranları tohumların soğuklatmasına bağlıdır. Soğuklatılmış tohumlarda çimlenme oranları % 86'nın üzerinde, soğuklatılmamış tohumlarda ise düşük sıcaklıkta % 6-21 olmuştur. Wareing ve Philips (1981), dormansiye kaldırmak için gerekli minimum soğuklatma süresinin türden türe değiştiğini ve genelde birkaç hafta civarında olduğunu bildirmişlerdir.

Salisbury ve Ross (1978), soğuk gereksinimine sahip çoğu tohumun yağ ve protein bakımından zengin, nişasta bakımından fakir olduğunu, soğuk muamelesi

esnasında embriyonun genellikle endospermden karbon ve azot bileşikleri transfer ederek geliştiğini böylece embriyoda yağın, büyük miktarda azalıp, nişastanın oluştuğunu, yine ayrıca soğuk muamalesi esnasında gibberellin ve sitokinin gibi büyümeyi hızlandırıcı hormonların biriktiğini ve engelleyicilerin kaybolduğunu bulmuşlardır.

Wareing ve Philips (1981), GA₃ uygulamasının tohum ve tomurcuklardaki soğuklama ihtiyacının (vernelizasyon) yerini aldığını kestane tohumlarında ve çınar yapraklı akçağaç'ın tomurcuklarında yaptıkları çalışmalarla kanıtlamışlardır.

Bazı türlerin tohumları, eğer hasattan hemen sonra ekilirlerse, embriyo olgun olmasına rağmen hemen çimlenmemekte, böyle tohumların afterripening gereksinimleri bulunmaktadır. Tohumlar sıradan sıcak odalarda kuru olarak depolandıklarında ve uygun koşullar sağlandığı zaman yeterli çimlenme olmaktadır. Bu etki kuru depolamada afterripening olarak isimlendirilmektedir. Depolama süresince oluşan değişikliklerin ne olduğunun bilinmediği belirtilmiştir (Wareing ve Philips 1981). Foley (1994), dormant yabani yulaf tohumunun çimlenmesi için ılık-kuru koşullar altında afterripening gereksiniminin olduğunu bildirmiştir. Bu amaçla M 73 hatlı tohumlarda tohumun nem seviyesi ve sıcaklığı arasındaki ilişkiyi saptamak için bir araştırma yürütmüştür. Tohumu 20-40 °C'de % 5-10 nem seviyesinde tuttuğunda afterripening süresi kısalmıştır. Sonuçta tohumun çimlenmesinde sıcaklık ve nem arasında zıt ilişki bulunduğunu, afterripening sıcaklığı arttığında tohumun nem içeriğinin azalması gerektiğini bulmuştur.

Bazı tohumların ise düşük sıcaklıkta (0-10 °C), nemli substratlar arasında yer aldığı zaman afterripening süresinin kısaldığı ve stratifikasyon (katlama) olarak isimlendirilen bu muameleden sonra bu tohumların kuru koşullardaki sıcak ortamlarda tutulduğu belirtilmiştir (Meyer vd 1973). Qi ve Upadhyaya (1993), *Tragapogon pratensis* (teke sakalı)'in dormant haldeki tohumlarının çimlenmesinin katlama ile (5 °C'de 2-10 hafta) teşvik edildiğini bulmuşlardır.

Doğada afterripening'in tohumun sonbaharda yere düşmesi ile ilkbaharda çimlenmeleri arasındaki süre esnasında olduğunu ve bu süre boyunca tohumların karla ve artıklarla kaplandığını belirtilmiştir (Devlin 1975).

Tohum dinlenmesinin kırılması ve tohumun çimlenmesinin arttırılması konusunda bitki büyüme düzenleyicileri veya hormonlarla çeşitli araştırmalar yapılmış, tohumdaki bu dinlenmenin doğal olarak tohum bünyesinde bulunan inhibitörlerle büyüme maddeleri arasındaki ilişkiden kaynaklandığı, çevresel faktörlerin etken olduğu ve bu durumun gerektiği zaman kontrol edilebildiği açıklanmıştır (Yüce 1979). Tohumlar dormansideyken içsel gibberellin ve sitokinin seviyelerinin azaldığı ve dormansiden çıkış esnasında arttığı, ayrıca dormant tohumlarda özellikle GA_4 ve GA_7 'nin çimlenmeyi teşvik ettiği bulunmuştur (Wareing ve Philips 1981).

Yüce (1972), Memecik ve Ayvalık zeytin çeşitlerinin tohumları ile yaptığı çalışmada, gibberellik asitin (1mg/lt, 3mg/lt) ve indol asetik asitin (IAA) iki konsantrasyonunun etkilerini araştırmıştır. Bu 2 hormonun çimlenmeyi daha erken başlatıcı ve çimlenme süresini kısaltıcı bir etkisini tesbit etmiştir. Kontrolde çimlenme, ekimden 50 gün sonra görüldüğü halde, gibberellik asit ve IAA'lı ortamlarda 30 gün sonra görülmüştür. Çimlenme süresi kontrolde 301 gün olduğu halde, hormonlu muamelelerde 120-140 gün içinde sona ermiştir.

Kachru vd (1972), Black muscat üzüm çeşidi tohumlarında dormansiye kaldırmak için tohumları önce 5+2 °C'de stratifiye etmişler daha sonra GA_3 , kinetin, thioürea, GA_3 +kinetin ve GA_3 +thioürea gibi büyümeyi düzenleyici maddelerin değişik dozlarını uygulamışlardır. GA_3 ile muamele edilmiş olan tohumlar diğer büyümeyi düzenleyici maddelere kıyasla daha iyi sonuç vermiştir. Kinetin ve thioürea, GA_3 ile kombinasyon halinde kullanıldığında belirli bir çimlenme elde edilmiştir. 3.5 ay depolamadan sonra 2000 ppm GA_3 ile muamele edilmiş tohumlarda % 79.69'luk çimlenme yüzdesi ile en iyi sonuç elde edilmiştir. Yine aynı tohumlara önce 1000, 2000, 2500 ppm GA_3 uygulaması yapıp sonra 2000 ppm GA_3 uygulayıp 30 gün stratifike edilmiş tohumlardan % 81.05'lik çimlenme yüzdesi ile en iyi sonucu elde etmişlerdir. Bu

tohumları ayrıca suda bekletme işlemine tabi tutmuşlardır. Tohumlar 4, 8, 12 ve 16 gün su altında tutulmuş, sonuçta 16 gün suda bekletilmiş olan tohumlarda % 73 çimlenme yüzdesi elde etmişlerdir.

Etilenin, marul ve yerfıstığı tohumları gibi dormanside olmayan tohumlarda çimlenmeyi teşvik ettiği, oysa dormansi halinde bulunan çeşitlerde etilen düzeyinin düşük olduğu belirlenmiştir. Ayrıca ABA'nın, gibberellinlerin tohum dormansisindeki etkilerini yok ederek çimlenmeyi engellediği ve GA₃ veya sitokininlerin artışı ile de ABA'nın etkisinin ortadan kalktığı, aynı zamanda ABA seviyesinin soğuklama esnasında azaldığı bildirilmiştir (Wareing ve Philips 1981).

2.3. Tohumların Kimyasal Analizleri İle İlgili Kaynak Taramaları

Tohumların kimyasal yapılarının bilinmesi, tohumun depo ömrünü ve çimlenmesini etkileyen büyüme düzenleyicileri ve rezerve besinleri içermeleri nedeniyle önemlidir. Tohumların kimyasal yapıları genetik faktörler tarafından belirlenmekle birlikte çevresel ve kültürel faktörler de yapıda etkili olmakta ve bu nedenle, tohumların kimyasal yapıları türler ve hatta çeşitler arasında geniş oranda değişmektedir (Copeland 1985).

Hartman ve Kestler (1983), tohumların çimlenebilmeleri için canlı olmaları gerektiğini ve bu nedenle canlılığın belirlenmesi amacıyla tohumların değişik testlere tabi tutulmaları gerektiğini belirtmişlerdir. Bu testlerden biri olan Tetrazolium testinde tohumların canlılığının, 2,3,5-triphenyl-tetrazolium-chloride (TTC) çözeltisine batırılmaları halinde gösterdikleri kırmızı renkle tayin edildiğini ve genellikle % 0.1-1.0'lik konsantrasyonların yaygın olarak kullanıldığını bildirmişlerdir.

Tohumdaki proteinlerin en yüksek oranını, tohum depo proteinleri oluşturmaktadır (Kuru 1987). Aras ve Ersen (1975), proteinin cinsine bakılmaksızın, bir ortamda mevcut toplam protein miktarının ölçülmesinin, şu metodlardan biriyle yapıldığını belirtmişlerdir; (i) Kjeldahl Metodu: Proteinlerin miktar tayinine ait

metodlardan biri olan Kjeldahl metodu, bir proteinin % azot miktarının sabit olması esasına dayanır. Bu metodda proteinin azotu kuvvetli bir asitle amonyum iyonlarına çevrilir. Meydana gelen amonyak belli bir asitle distile edilir. Bundan sonra bu asit geri titre edilir. Bu metodla tayin edilen her gram azot 6.25 gr proteine denktir. (ii) Biüre Metodu: Proteinleri oluşturan aminoasitlerin içeriği ne olursa olsun bütün proteinler peptid bağı ($-C = O - NH_2 -$) ile bağlıdır. Bu peptid bağları kuvvetli alkali solüsyonda Cu iyonları ile bağlanarak pembe renkli bileşik meydana getirirler. Meydana gelen rengin şiddeti, peptid bağlarının sayısı ve dolayısıyla protein miktarı ile orantılıdır. Biüre adı, bu reaksiyonu veren ve molekül sayısı dipeptide benzeyen basit bileşikten ileri gelir. Herhangi bir peptid hatta iki aminoasit ihtiva etse dahi bu reaksiyonu verir. (iii) Greenberg Metodu: Proteinlerin yapısında bulunan bazı amino asitler fenolik halka içerirler. Mesela tirozin ve fenilalenin bu çeşit aminoasitlerdir. Bundan dolayı proteinler Folin ve Ciocalteu reaktifi ile tayin olunabilir. Bütün proteinlerin belirli miktarlarda tirozin içerdikleri kabul edildiğinden protein miktar tayini, Folin ve Ciocalteu'nun fosfomolibdo tungstik asit reaktifi ile muamele edildiği zaman meydana gelen mavi renk, 11.5 mg toplam proteinin bu reaktif ile meydana getirdiği mavi renge eşittir.

Yenson (1982), Kjeldahl metodu ve Greenberg metodunun aynı hassaslıkta olduğunu, yalnız Kjeldahl uzun zaman istediğinden, bilimsel olarak çok kullanıldığı halde pratikte az kullanıldığını, pratikte ise, türlü renk reaksiyonları metodlarının tercih edildiğini, fakat, renk reaksiyonları metodlarında standart olarak gerekecek proteinlerin miktarının en iyi ve çok doğru olması için standart protein eriyiklerine Kjeldahl uygulanması gerektiğini bildirmiştir.

Copeland (1985), yağların suda çözünmediğini fakat eter, kloroform, benzen veya diğer organik çözücülerde çözündüğünü belirtmiştir. Ayrıca kültür bitkilerinin tohumlarında ana besin maddesi olarak bulunan karbonhidratların esas formunun nişasta ve hemiselüloz olduğunu ve hemiselülozun genellikle endosperm ve kotiledonların hücre duvarı tabakalarının kalınlaşmasında kullanıldığını bildirmiştir.

3. MATERYAL VE METOT

3.1. Materyal

3.1.1. Araştırma yeri

Bu araştırma arazi, sera ve laboratuvar çalışmaları olmak üzere üç aşamada yürütülmüştür.

Arazi çalışmaları Antalya'nın Gündoğmuş ilçesinin Kemalgazi yaylası ile Alanya ilçesinin Fakırcalı yaylası ve Kayabaşı köyünde kurulmuş olan üç ayrı deneme alanında , sera çalışmaları önce Fiser A.Ş.'ne ait cam serada daha sonra da denemenin aktarılmasıyla Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Uygulama arazisindeki plastik serada ve laboratuvar çalışmaları Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü Fizyoloji Laboratuvarında yürütülmüştür. Tohumların kimyasal analizleri Antalya İl Kontrol Laboratuvarı Müdürlüğü ve Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Toprak Bölümü Laboratuvarında yapılmıştır.

3.1.1.1. Kemalgazi - GÜNDOĞMUŞ'a kurulmuş olan deneme alanı

Antalya'ya 144 km uzaklıktaki Kemalgazi mevkiine bağlı Mangar çiftliğinde kurulmuş olan deneme alanı 3 X 6 m boyutlarında olacak şekilde hazırlanmıştır. Deneme alanı denizden 1230 m yükseklikte ve güneye bakmaktadır. Yaklaşık % 15 eğimli bir alan üzerine kurulmuş olan deneme alanının kuzeyi ahlat ağacı, güneyi sedir ağaçları ve batısı ardıç ağacı ile çevrili bulunmaktadır. Ağaçların gölgesi deneme alanı üzerinde etkili değildir. Alan içerisinde bol miktarda muskari (arap sümbül) ve sığır kuyruğuna rastlanmıştır. Doğal tahribatlara karşı ise herhangi bir önlem alınmamıştır.

Deneme alanından alınan (0-30 cm) toprak örneklerinin analizleri ve analiz rakamlarına ait yorumlar Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Antibirlik Laboratuvarında yapılmıştır. Analiz sonuçları Çizelge 3.1.'de verilmiştir.

Çizelge 3.1. Kemalgaazi -GÜNDÖĞMUŞ deneme alanından alınan toprak örneğinin fiziksel ve kimyasal özellikleri

pH	7.0440	Nötr
Kireç (%)	2.4700	Kireçsiz
EC ₂₅ milimhos/cm	0.2212> 0.0092	Tuzsuz
Sarfedilen su ml	86.0000	
Kum (%)	68.8000	
Kil (%)	23.2000	
Silt (%)	8.0000	
Bünye		Kumlu- Killi-Tm
Organik madde (%)	4.5600	Yüksek
Toplam azot	0.2300	Yüksek
Alınabilir fosfor (ppm)	12.8240	Orta
Değişebilir potasyum (%)	173.0000	Orta
Değişebilir kalsiyum (%)	2064.0000	Orta
Değişebilir magnezyum (%)	73.3000	Orta

3.1.1.2. Fakırcalı - ALANYA'ya kurulmuş olan deneme alanı

Antalya'ya 185 km, Alanya'ya 70 km uzaklıkta bulunan deneme alanı 3 X 6 m boyutlarında olacak şekilde hazırlanmıştır. Denizden 1320 m yükseklikte ve doğuya bakmaktadır. Yaklaşık % 5 eğimli bir alan üzerine kurulmuş olan deneme alanının batısında kavak ağaçları ve armut ağacı, güneyinde kavak ağaçları ve kuşburnu, doğusunda domates bahçesi ile meşe ve kuşburnu, kuzeyinde ise yine meşe ağaçları bulunmaktadır.

Deneme alanından alınan (0-30 cm) toprak örneklerinin analizleri ve analiz rakamlarına ait yorumlar Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Antibirlik

Laboratuvarında yapılmıştır. Analiz sonuçları Çizelge 3.2.'de verilmiştir.

Çizelge 3.2. Fakırcalı- ALANYA deneme alanından alınan toprak örneğinin fiziksel ve kimyasal özellikleri

pH	7.3730	Nötr
Kireç (%)	3.2900	Kireçsiz
EC ₂₅ milimhos/cm	0.0414> 0.0017	Tuzsuz
Sarfedilen su ml	86.0000	
Kum (%)	65.4400	
Kil (%)	24.5600	
Silt (%)	10.0000	
Bünye		Kumlu- Killi-Tın
Organik Madde (%)	2.1600	Az
Toplam Azot	0.1080	Orta
Alınabilir Fosfor (ppm)	34.5380	Yeterli
Değişebilir Potasyum (%)	141.2000	Çok düşük
Değişebilir Kalsiyum (%)	3488.0000	İyi
Değişebilir Magnezyum (%)	416.9000	İyi

3.1.1.3. Kayabaşı - ALANYA'ya kurulmuş olan deneme alanı

Antalya'ya 120 km, Alanya'ya 12 km uzaklıkta olan deneme alanı 3 X 6 m boyutlarında olacak şekilde hazırlanmıştır. Denizden 520 m yükseklikte ve kuzeye bakmaktadır. Yaklaşık % 45 eğimli bir alan üzerine kurulmuş olan deneme alanı ceviz ağacının altında ve bol gölgeli durumda bulunmaktadır. Alanın etrafında üç büyük ceviz ağacı, bir yaşlı çınar ağacı ve bol miktarda eğrelti otları vardır. Deneme alanının aşağısından dere geçmektedir. Daha önce bu alanda kardelen soğanlarıyla yetiştiricilik yapılmıştır. Alan içerisinde kardelen soğanlarına ve bol miktarda arum (yılan yastığı)'a

rastlanmıştır.

Deneme alanından alınan (0-30 cm) toprak örneklerinin analizleri ve analiz rakamlarına ait yorumlar Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Antibirlik Laboratuvarında yapılmıştır. Analiz sonuçları Çizelge 3.3.'de verilmiştir.

Çizelge 3.3. Kayabaşı - ALANYA deneme alanından alınan toprak örneğinin fiziksel ve kimyasal özellikleri

pH	7.9080	Alkali
Kireç (%)	2.4700	Kireçsiz
EC ₂₅ milimhos/cm	0.0517 > 0.00524	Tuzsuz
Sarfedilen su ml	235.0000	
Kum (%)	49.4400	
Kil (%)	10.5600	
Silt (%)	40.0000	
Bünye		Tın
Organik Madde (%)	4.9100	Yüksek
Toplam Azot	0.2455	İyi
Alınabilir Fosfor (ppm)	72.1580	Yeterli
Değişebilir Potasyum (%)	503.6000	Çok yüksek
Değişebilir Kalsiyum (%)	5985.0000	İyi
Değişebilir Magnezyum (%)	1478.40000	İyi

Çizelge 3.1., 3.2. ve 3.3.'de verilen analiz sonuçlarına göre deneme alanlarının toprağı “ kumlu-killi-tın” ve “tın” yapıdadır. Topraklar kireçsiz ve tuzsuz olup Fakırcalı yaylası hariç diğer deneme alanları organik maddece zengindirler. Fosfor, azot, kalsiyum ve magnezyum elementleri yeterli, potasyum Fakırcalı yaylasında düşüktür. Kardelen organik maddece zengin, verimli topraklarda en iyi gelişme olanağı sağlamaktadır (Altan 1982). Dolayısıyla deneme alanları kardelen yetiştirmeye elverişlidir.

Deneme alanlarına ekilen tohumlar kardelen bitkisinden Mayıs ayında toplanmış ve Ekim ayındaki ekim tarihlerine kadar oda koşullarında kuru olarak muhafaza edilmişlerdir.(Merkezi ısıtma ve soğutma bulunmadığından dolayı sıcaklık ve nem mevsimlere göre değişiklik göstermiştir) Deneme alanlarının üçünde de tohumlar ekilmeden önce sert tohum kabuğuna suyun girişini sağlamak amacıyla 3 'er dakika kloroform ve sülfürik asitle muamele edilmişlerdir. Bu tohumlar ve hiçbir işleme tabi tutulmamış tohumlar (kontrol), Tesadüf Parselleri Deneme Desenine göre 3 tekerrürlü olarak ve her tekerrürde 100 adet tohum bulunacak şekilde ekilmişlerdir. Herbir uygulamadaki tohumların tüm alandaki sayısı 300 adettir. Alana toplam 900 adet tohum ekilmiştir.

3.1.1.4. Fiser A.Ş.'de kurulmuş olan deneme

Deneme, Fiser A.Ş.'deki kontrollü seralarda Kasım ayında yürütülmüştür. Mayıs ayında toplanmış olan tohumlar ekim tarihine kadar oda koşullarında kuru olarak muhafaza edilmişlerdir. (Merkezi ısıtma ve soğutma bulunmadığından dolayı sıcaklık ve nem mevsimlere göre değişiklik göstermiştir) Viyollere ekilen tohumlar ilk olarak ön çimlendirme odasında 5 gün tutulmuşlardır. Ön çimlendirme odasının sıcaklığı 24 °C ve nemi % 85 olacak şekilde ayarlanmıştır. Beşinci günün sonunda tohumlar cam seraya aktarılmıştır. Cam serada optimum gece sıcaklıkları 12-15 °C, optimum gündüz sıcaklıkları ise 14-18 °C'dir. Nem % 25-95'dir.

3.1.1.5. Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü uygulama arazisinde kurulmuş olan deneme

Fiser A .Ş.'de viyoller içinde çimlendirmeye bırakılmış olan tohumlar Şubat ayında Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü uygulama arazisindeki plastik seraya aktarılmıştır. Uygulama arazisindeki plastik seranın gece sıcaklıkları 6-10 °C, gündüz sıcaklıkları 11-45 °C'ler arasında değişiklik göstermiştir. Nem % 40-60'dır.

3.1.1.6. Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü Fizyoloji Laboratuvarında kurulmuş olan deneme

Kardelen bitkisinden Mayıs ayında toplanmış olan tohumlar ile laboratuvar koşullarında iki ayrı tarihte ekim yapılmıştır. 3 Aralık 1996 tarihinde ekilen tohumlar ekim tarihine kadar oda koşullarında kuru olarak muhafaza edilmişlerdir. 27 Mayıs 1997 tarihinde ekilen tohumlar ise toplandıktan sonra bekletilmeden taze olarak ekilmişlerdir. Tohumlar viyollere ekilmeden önce aseton, kloroform, eter, etil alkol ve sülfürik asit gibi farklı organik çözücü kimyasallarla ve GA₃ ve BAP gibi hormonlarla muamele edilmişler, ayrıca değişik sıcaklık derecelerinde soğuk hava depolarında soğuklatma işlemine tabi tutulmuşlardır.

Laboratuvarda merkezi ısıtma ve soğutma sistemi bulunmadığından dolayı sıcaklık ve nem mevsimlere göre değişkenlik göstermiştir.

3. 1.2. Araştırma’da kullanılan materyal

Materyal olarak Akseki, Alanya ve Gündoğmuş yaylalarındaki doğal ve üretim alanlarından toplanmış olan *Galanthus elwesii* L. türünden elde edilen tohumlar kullanılmıştır. Tohumlar, tohum kapsüllerinin tam olarak olgunlaşmış olduğu Mayıs-Haziran aylarında toplanmıştır. Her tohum kapsülünde (meyve) 9-23 adet tohum bulunmaktadır. Bununla beraber tohum sayısı 36’ya kadar çıkabilir. Tohumun şekli eliptiktir ve boyu 2 mm kadardır. Kabuk çok sert olup açık veya koyu kahverengidir. Üzerinde çukurluklar vardır (Zeybek ve Sauser 1995). Dane ağırlığı 140 adet / g’dır.

Şekil 3.1.’de kardelen (*Galanthus elwesii*) meyvesi, Şekil 3.2.’de kardelen tohumunun mikroskop altındaki görünümü ve Şekil 3.3.’de yine kardelen tohumu verilmiştir.



Şekil 3.1. Kayabaşından elde edilen kardelen (*Galanthus elwesii*) meyvelerinin görünüşü



Şekil 3.2. Kardelen (*Galanthus elwesii*) tohumunun mikroskop altındaki görünümü



Şekil 3.3. Kardelen (*Galanthus elwesii*) tohumlarının görünüşü

3.2. Metod

3.2.1. Skarifikasyon

Çimlenmenin esaslı olan suyun tohum tarafından alınması için tohum kabuğunun geçirgen olması gerekmektedir. Ayrıca su tohumlarda hilumdan alınmaktadır. Hilum tohumun meyve sapına bağlandığı kısımdır. Kabuğu sert olan tohumlarda hilumdan alınabilecek olan su yetersizdir. Kardelen tohumları da sert tohum kabuğuna sahip olduğundan dolayı suyun alımı için skarifikasyon işlemi uygulanmıştır. Ancak tohumlar oldukça küçük olduklarından ve kırma işlemi sırasında kabuk embriyo ile birlikte kırıldığından dolayı mekanik skarifikasyon yapılmasında problemler ortaya çıkmıştır. Bu nedenle tohumlara kimyasal skarifikasyon işlemi uygulanmıştır. Tohumlar 1,3,5 ve 10'ar dak.'lık sürelerde güçlü bir asit çözeltisi olan % 96'lık sülfürik asit içine ve % 70'lik etil alkol, %99'luk aseton, % 0.6-1.0'lık kloroform ve eter gibi organik çözücüler içine

daldırılmışlardır. Sülfürik asit çözeltisi tohumun yapısındaki selülozik ve benzeri yapıyı çözerek tohum kabuğuna aşındırıcı etki yapar. Selüloz, suda ve diğer organik çözücülerde çözünmemektedir. Organik çözücüler ise tohumun yapısında bulunan suda çözünmeyen lipidleri enzimler yardımıyla çözücü etkiye sahiptir. Lipidlerin çözünmesi sonucu suda eriyebilen bu maddeler embriyo yoluyla kökçüğe ve sürgün tomurcuklarına iletilerek çimlenme olayının başlamasına neden olur. Tohumun yapısındaki diğer bir besin maddesi olan proteinler ise suda çözünebilmektedir. Proteinlerin yıkımı sonucu elde edilen maddeler çimlenmede yapı maddesi olarak kullanılabilirler (K. Fışkın * 1998). Yapılan araştırmalarda baklagil tohumlarının büyük bir kısmının sülfürik asitle muameleye olumlu yanıt verdiği görülmüştür. *Cotoneaster* ve *Rosa* tohumları sert tohum kabuğuna sahip olmasına rağmen en iyi muamele yine sülfürik asitle olmuştur (Hartman ve Kestler 1983). Çürükçül mantarlarla ve bakterilerle olan biyolojik skarifikasyon yöntemi son yıllarda kullanılmaktadır. Ancak bu araştırma için aranan çürükçül mikroorganizmalar bulunamamıştır. Bu nedenle bu çalışmada kullanılmamıştır.

3.2.2. Kimyasal muameleler

Tohum bünyesinde bulunan inhibitörler, tohumların çimlenme ve büyüme kabiliyetlerini azaltan dormansiye neden olmaktadır. Bu durumun kontrol edilmesi amacıyla tohumlara Gibberellik asit (GA_3) ve Benzyl amino purine (BAP) uygulanmıştır. 5, 15 ve 20 saatlik sürelerde GA_3 'ün 1, 5, 10, 50, 100, 250, 500, 750, 1000, 1500 ve 2000 ppm dozları ile BAP'ın 1, 5, 10, 50, 100 ve 250 ppm'lik dozları kullanılmıştır.

3.2.3. Soğuklatma işlemi

Soğuk bölge bitkisi olan kardelenin yaşamını sürdürebilmesi için girmiş olduğu dormansisinin kırılması ve ayrıca vernalizasyon isteğinin karşılanması amacıyla tohumlar

* K. Fışkın, 1998. Sözlü görüşme, *Akd. Üniv Fen Edebiyat Fak. Biyoloji Böl.* Antalya.

soğuklatma işlemine tabi tutulmuşlardır. Bu amaçla -7, +2, +3, +5, +6 ve +7 °C'lik soğuk hava depolarında 30, 60, 90, 120, 150 ve 180 günlük periyotlarda bekletilmişlerdir.

GA₃ ve BAP uygulamaları hariç tüm işlemlerin sonunda tohumlar akar su altında yıkanmıştır. Ekim öncesi ayrıca tohumlar mantar kaynaklı enfeksiyonlardan korunmak amacıyla birbirinden bağımsız olarak 5'er dak.'lık sürelerle % 0.5'lik benlate (benomyl) çözeltisine daldırılmışlardır. Ekim zamanına kadar tohumlar kurutulmuş, havadar ve serin ortamlarda bekletilmişlerdir.

Tohumlar plastik viyollerdeki gözlere torf+ perlit+ vermikulit karıştırılarak (1:1:1 oranlarında) 3 tekerrürlü olarak ekilmişlerdir ve her tekerrürde 25 tohum kullanılmıştır. Deneme boyunca püskürtme şeklinde su verilerek ortamın nemli tutulmasına çalışılmıştır. Ayrıca su kaybını azaltmak amacıyla viyollerin üzeri 0.02 mm kalınlığındaki plastik örtü ile örtülmüştür.

3. 2. 4. Tohum canlılığının saptanması işlemi

Tohumun çimlenme yeteneğinde olabilmesi için canlı olması gerekmektedir. Bu amaçla tohumlar, canlılığını belirleyen testlerden biri olan Tetrazolium testine tabi tutulmuştur. Canlılık, tohumların 2, 3, 5- triphenil- tetrazolium- clorür (TTC) çözeltisine daldırılmaları halinde gösterdikleri kırmızı renkle tayin edilmektedir. Bu amaçla tohumlar ikiye bölünmüş ve % 1'lik TTC çözeltisinde iki saat bekletilmiştir. Bu süre sonunda rengin kırmızıya dönüşmesine bağlı olarak tohumların canlı olup olmadığı saptanmıştır.

Tohumların yapısındaki büyüme düzenleyicilerinin ve rezerve besinlerin miktarının çimlenme üzerine etkileri olması nedeniyle kardelen tohumlarının kimyasal yapıları araştırılmıştır. Bu amaçla protein, selüloz ve kalsiyum analizleri yapılmıştır.

3.2.5. Ham protein analizi: Kjeldahl metodu

Ham protein analizi, Kjeldahl metoduna göre TS 324'den (Anonim 1982) yararlanılarak ve gerektiğinde modifiye edilerek Antalya İl Kontrol Laboratuvarı Müdürlüğünde yapılmıştır.

Bu metodun esası; örneğin sülfirik asitle yakılarak (d: 1.83-1.84), içindeki azotun $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ halinde tesbit edilmesinden sonra meydana gelen amonyum sülfatın %33'lük NaOH ile muamele edilerek, çıkan NH_4OH miktarından azotlu madde miktarının hesaplanmasıdır.

Kjeldahl metodu üç aşamada gerçekleştirilmiştir. Bunlar; yakma, destilasyon ve titrasyon aşamalarıdır.

3.2.5.1. Yakma aşaması

Öğütülmüş olan kardelen tohumundan hassas terazide yaklaşık 1 g tartılmış ve 750 ml'lik kjeldahl balonuna aktarılmıştır. Yaş yakma işleminin hızlandırılması için katalizör olarak 1 g bakır sülfat (CuSO_4) ve 10 g toz halde potasyum sülfat (K_2SO_4) konmuştur. Üzerine 30 ml sülfirik asit (H_2SO_4) ilave edilmiş ve balon çalkalanmıştır. Daha sonra balon yaş yakma ağıtına yerleştirilmiştir. Balon başlangıçta oldukça hafif ısıtılmış daha sonra düzenli bir kaynama sağlayacak şekilde sıcaklık artırılmıştır. Yakmaya, balondaki çözelti yeşilimsi sarı oluncaya kadar devam edilmiştir. Çözelti yeşilimsi sarı olunca alev kısılmış ve bir saat daha ısıtılmıştır. Bütün bu yaş yakma sırasında sülfirik asidin aşırı ölçüde uçmamış olmasına dikkat edilmiştir. Yakma aşamasında gerçekleşen kimyasal reaksiyonun denklemi aşağıdaki şekildedir;

Örnek + $\text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow (\text{NH}_4)_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 + \text{SO}_2$ (Bitki örneğinde bulunan organik azot, sülfirik asitle yaş yakılması sonucunda amonyum sülfata dönüştürülmektedir)

3.2.5.2. Destilasyon aşaması

Sülfatların tam olarak çözünmesi için balon içerisine yavaş yavaş 250 ml musluk suyu ilave edilmiş ve ısının 25 °C'nin altına düşmesi beklenmiştir. Yani soğumaya bırakılmıştır. Daha sonra üzerine 200 ml %33'lük NaOH'dan yavaşça ve balonun kenarından akıtılmak suretiyle ilave edilerek destilasyon düzenine bağlanmıştır. Destilasyon aletinin toplama kabı içerisine N/7'lik yaklaşık 25 ml H₂SO₄ çözeltisi (N/7'lik H₂SO₄ çözeltisinin hazırlanışı; 3.95 ml % 95-98'lik stok H₂SO₄'den alınıp 1 lt'ye tamamlanmıştır) eklenerek çıkan NH₄OH'ın bu asit tarafından tutulması sağlanmıştır. Yaklaşık olarak 150 ml destilat toplanınca işleme son verilmiştir. Destilasyon aşamasında gerçekleşen kimyasal reaksiyonun denklemi aşağıdaki şekildedir; (NH₄)₂SO₄ + 2 NaOH → Na₂SO₄ + 2 NH₄OH (Yakma aşaması sonucu oluşan amonyum sülfat, kuvvetli alkali olan sodyum hidroksit ile destile edilerek dönüştürülür)

3.2.5.3. Titrasyon aşaması

Toplanmış olan destilat üzerine birkaç damla metil kırmızısı indikatörü damlatılarak N/7'lik NaOH çözeltisi (N/7'lik NaOH çözeltisi'nin hazırlanışı; 5.71 g katı NaOH tartılmış bir miktar suda çözüldükten sonra 1 lt'ye tamamlanmıştır) ile titre edilmiştir. Titrasyona sarı rengin ortaya çıktığı anda son verilmiş ve sarf edilen NaOH miktarı biüretten okunarak, bu okunan miktar 50'den çıkarılmıştır. Fark, alınan örnek miktarındaki azotlu maddelerin tuttuğu asit miktarını göstermektedir. Buradan % azot ve % ham protein hesapla bulunmuştur.

$$\% \text{ Azot (ml)} = \text{Tutulan asit (ml)} \times 0.0014 \times 100$$

$$\% \text{ Ham Protein} = \% \text{ Azot (ml)} \times 6.25 / \text{Örnek miktarı (g)}$$

3.2.6. Ham selüloz analizi

Ham selüloz analizi, TS 324' den (Anonim 1982) yararlanılarak ve gerektiğinde modifiye edilerek Antalya İl Kontrol Laboratuvarı Müdürlüğünde yapılmıştır.

Bu analizin esası; örneğin konsantrasyonu belli bir sülfürik asit (H_2SO_4) ve sodyum hidroksit (NaOH) çözeltisi ile kaynatılması, asit ve alkalide çözünmeyen kısmının ayrılması, yıkanması, kurutulup tartılması ve yakma sonunda tekrar tartılarak ağırlıkça azalan kısmının saptanmasıdır.

3.2.6.1. Asit ortamda kaynatma

Öğütülmüş olan kardelen tohumundan hassas terazide yaklaşık 3 g tartılmış ve 500 ml'lik behere konmuştur. Üzerine 200 ml'lik H_2SO_4 çözeltisi eklenip içinden soğuk su geçirilen soğutma balonuna yerleştirilmiştir. Isıtma düzeni yardımıyla 2 dak. içerisinde kaynar hale gelince 30 dak. normal şekilde kaynatılmıştır. Kaynatma sonunda süzme düzeni yerleştirilmiş ve soğuk su ilave edilerek çözünmeyen kısmı üzerine boşaltılmıştır. Bu yıkama işlemine süzüntü suları nötr oluncaya kadar devam edilmiştir.

3.2.6.2. Alkali ortamda kaynatma

Yıkanmış olan kalıntı tekrar kaynatma kabı içerisine alınmış ve 200 ml NaOH çözeltisi eklenip üzerine soğutma balonu yerleştirilmiştir. Isıtma düzeni yardımıyla kap hemen 2 dak. içinde ısıtılmış tekrar 30 dak. normal şekilde kaynatılmıştır. Kaynama süresi sonunda yine 50 ml soğuk su ilave edilip geride kalan çözünmeyen kısım yıkanarak susuzlaştırılmıştır. Uygulanan süzme tekniğinden sonra darası alınmış bir yakma kapsülü içerisinde toplanmıştır.

3.2.6.3. Kurutma

Kapsül 105 °C'lik etüvde kurutulmuştur. Desikatörde laboratuvar sıcaklığına kadar soğutulup hassas terazide tartılmıştır (Tartım I). Bu kurutma işlemine ağırlık sabit olana kadar devam edilmiştir.

3.2.6.4. Yakma

Kurutmadan sonra kalıntı 550 °C'ye ayarlı yakma fırını içerisinde sabit ağırlığa kadar yakılmış ve bir desikatör içerisinde oda sıcaklığına kadar soğumaya bırakılmıştır. Sabit ağırlığa yakın olduğunda tekrar tartılmıştır (Tartım II).

$$\text{Ham selüloz} = \text{Tartım I (g)} - \text{Tartım II (g)} / \text{Örnek (g)} \times 100$$

3.2.7. Kalsiyum analizi: Nitrik-Perklorik asit karışımı ile yaş yakma

Kalsiyum analizi; Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Toprak Bölümü laboratuvarı ve Merkezi Laboratuvarda yapılmıştır.

Bu metodun esası; öğütülen örneğin yaş yakma işlemine tabi tutulması sonucu elde edilen ekstratların aleve püskürtülerek analizi yapılan elemente has ışığın uygun filtre ile izole edilerek intensitesinin ölçülmesine dayanmaktadır.

Analiz aşağıdaki şekilde yapılmıştır ; Öğütülmüş ve kurutulmuş olan kardelen tohumu hassas terazide yaklaşık 0.5 g olarak tartılmış ve 125 ml'lik erlenmayere konmuştur. Biüret yardımı ile her bir g için 12 ml hesabiyle nitrik -perklorik asit karışımı ilave edilmiştir. Hafif çalkalıyarak materyal asit ile tamamiyle ıslatıldıktan sonra erlenmayer üzerine küçük huni konmuş ve çeker ocak içerisinde 20-30 dak. bırakılmıştır. Daha sonra su banyosu üzerinde düşük sıcaklıkta yaklaşık üç saat bırakılmış ve

erlenmayer ısıtma tablası (hot pleyt) üzerine nakledilmiştir. Sıcaklık yavaş yavaş 150-200°C'ye yükseltilmiştir. Ortamdan nitrik asidin büyük bir kısmı uzaklaştıktan sonra örnek açık sarı bir renk göstermiştir. Nitrik asit miktarı azaldıkça eriyikte sıcaklık yükselmeye devam etmiş ve en sonunda perklorik asit geride kalan parçalanmamış organik materyali de oksitleyerek eriyik açık renk almıştır. Perklorik asidin buharı erlenmayerin içine tamamen dolduktan sonra yarım saat daha yakmaya devam edilmiştir. Yakmanın sonunda erlenmayer içinde aşağı yukarı 1ml kadar perklorik asit kalmış ve eriyik beyaz renge dönüşmüştür. Yeteri kadar soğuduktan sonra erlenmayere bir miktar saf su ilave edilip çalkalanmış ve 100 ml'lik ölçü balonuna aktarılmıştır. Daha sonra kalsiyum miktarının belirlenmesi amacıyla alet okuması yapılmıştır. Okuma işlemi için standart seri olarak 20, 60, 100ve 200 ppm'lik çözeltiler kullanılmıştır. Bu çözeltiler 1000 ppm'lik kalsiyum stok çözeltisinden hazırlanmıştır. Sulandırma faktörü yaş yakma işleminde 0.5 gr bitki örneği yakılarak saf su ile 100 ml'ye tamamlanmıştır. Bu nedenle sulandırma faktörü (SF) = $100 / 0.5 = 200$ olarak hesaplanmaktadır. Bitki örneğindeki kalsiyum (ppm) = $Sf \times \text{Alet okuması}$ şeklindedir. Fleymfotometrede kalsiyum okuması için cihazın minumum ve maksimum ayarı yapılmıştır. Cihazın minumum sıfır ayarı saf su ile maksimum 200 ayarı ise 200 ppm'lik kalsiyum standartı ile yapılmıştır. Bundan sonra ilk olarak standart seriler okutulmuş ve serilerin alet okumaları kaydedilmiştir. Sonra da örneklerin okumaları yapılmıştır. Standartların ppm olarak konsantrasyonları ile bu standartların alet okumaları kullanılarak bir eğri hazırlanmıştır. Bu eğri üzerinde örneklerin okuma değerleri yerine konularak örneklerdeki kalsiyum miktarları yani alet okuma değerlerine denk gelen ppm değerleri bulunmuştur. Bulunan ppm değerleri μg 'a çevrilmiştir (Kaçar 1972).

4. BULGULAR VE TARTIŞMA

4.1. Doğal Koşullarda Tohum Çimlendirme Çalışması

Kardelenin doğal yetiştirme bölgelerinde kurulmuş olan deneme alanlarına hiçbir özel bakım uygulanmamış ve tohumlar doğal koşullarda çimlenmeye bırakılmışlardır. Altan (1982), Pozantı'da yapmış olduğu *Galanthus elwesii* türü kardelen tohumu çimlendirme çalışmasında ; tamamen yetiştikleri ortam olmasa da benzer yetiştirme koşullarının yaratılması halinde tohumların rahatlıkla çimlenebileceğini göstermiştir. Ancak bu tip bir uygulama önemli bazı sorunlar yaratmıştır. Yağışların fazla olması nedeniyle *Gramineae* familyasına ait bitkiler ve mevsimlik yabancı otlar çok boylu olarak ortaya çıkmıştır. Bu otlardan çimlenmiş olan tohumların ayırılması oldukça güç olmuştur. Bunun yanında yabancı otların bazı avantajları da gözlenmiştir. Boylu otlar yazın bitkiye gölge etkisi yaparak soğanların güneşten yanmalarını ve kavrulmalarını engellemekte, ayrıca ortamın nemini belli ölçülerde korumaktadır (Atay 1996). Deneme alanının otlu doğal hali Şekil 4.1'de net olarak görülmektedir.



Şekil 4.1. Kemalgaazi- GÜNDOĞMUŞ'taki deneme alanının bir yıl sonraki görünümü

Çalışmanın materyal ve metot bölümünde özellikleri verilmiş olan deneme alanlarına kardelen tohumları Çizelge 4.1, Çizelge 4.2 ve Çizelge 4.3'de görülen düzenlerde ekilmiştir.

Çizelge 4.1. Kemalgazi-GÜNDÖĞMÜŞ'a kurulmuş olan deneme alanının tohum ekim düzeni

Kontrol tohumları
Kloroform uygulanmış tohumlar
Sülfürik asit uygulanmış tohumlar
Kontrol tohumları
Kloroform uygulanmış tohumlar
Sülfürik asit uygulanmış tohumlar
Kontrol tohumları
Kloroform uygulanmış tohumlar
Sülfürik asit uygulanmış tohumlar

Çizelge 4.2. Fakırcalı- ALANYA'ya kurulmuş olan deneme alanının tohum ekim düzeni

Kontrol tohumları
Kloroform uygulanmış tohumlar
Sülfürik asit uygulanmış tohumlar
Kontrol tohumları
Kloroform uygulanmış tohumlar
Sülfürik asit uygulanmış tohumlar
Kontrol tohumları
Kloroform uygulanmış tohumlar
Sülfürik asit uygulanmış tohumlar

Çizelge 4.3. Kayabaşı-ALANYA'ya kurulmuş olan deneme alanının tohum ekim düzeni

Kontrol tohumları
Kloroform uygulanmış tohumlar
Sülfürik asit uygulanmış tohumlar
Kontrol tohumları
Kloroform uygulanmış tohumlar
Sülfürik asit uygulanmış tohumlar
Kontrol tohumları
Kloroform uygulanmış tohumlar
Sülfürik asit uygulanmış tohumlar

→ K

Doğal koşullarda yürütülen denemelerdeki tohumların çimlenme durumları Çizelge 4.4.'de gösterilmiştir.

Çizelge 4.4. Doğal koşullarda yürütülen denemelerdeki *Galanthus elwesii* tohumlarının çimlenme durumları

Uygulama	Kontrol		Kloroform		Sülfürik asit		Toplam	
Deneme Alanları	Ç.T.S.(adet)	Ç.Y.(%)	Ç.T.S.(adet)	Ç.Y.(%)	Ç.T.S.(adet)	Ç.Y.(%)	Ç.T.S.(adet)	Ç.Y.(%)
Kemalgazi 300 adet	26	8.6	19	6.3	5	1.6	50	16.5
Fakırcalı 300 adet	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
Kayabaşı 300 adet	19	6.3	14	4.6	---	-----	33	10.9

Ç.T.S.= Çimlenen Tohum Sayısı (adet) Ç.Y.= Çimlenme Yüzdesi (%)

Çizelge 4.4.'de görüldüğü gibi Kemalgazi'de 3 tekerrürlü olarak ekilmiş 300 adet

tohumdan kontrol tohumlarının 26 adedi (%8.6), kloroform uygulanmış tohumların 19 adedi (%6.3) ve sülfürik asit uygulanmış tohumların 5 adedi (%1.6) çimlenmiştir. Fakırcalı'da aynı tekerrür ve sayıda ekilmiş olan tohumlardan çimlenme elde edilememiştir. Kayabaşı'nda ise yine aynı tekerrür ve saydaki tohumlardan kontrol tohumlarının 19 adedi (%6.3) ve kloroform uygulanmış tohumların 14 adedi (%4.6) çimlenmiş, sülfürik asit uygulanmış tohumlarda çimlenme görülmemiştir.

Kemalgazi ile Kayabaşı denemelerinden elde edilen çimlenme yüzdeleri karşılaştırıldığında aralarında istatistiksel olarak önemli bir farklılık bulunmamıştır. Her iki deneme alanındaki toprak örneklerinin analizlerinden elde edilen sonuçlar karşılaştırıldığında deneme alanlarının fiziksel ve kimyasal yapıları arasında da benzerlikler bulunmaktadır. Toprak pH'ları iki alanda da nötr veya nötre yakındır. Toprak bünyelerinde de yakın bir benzerlik bulunmaktadır. Bugüne kadar kardelen üzerinde hiçbir gübreleme denemesi yapılmamıştır. İleriki dönemlerde yapılacak denemelerde bitki besleme konusunun düzene sokulması kardelen yetiştiriciliği bakımından önemlidir.

Kardelenin doğal koşullarda tohumdan üretimleri konusunda yapılmış olan araştırmalar yok denecek kadar azdır. Bu nedenle doğal koşullarda tohumları çimlendirme denemeleri sonuçlarını diğer çalışmalarla yeterince karşılaştırma şansı bulunmamaktadır. Sadece Altan (1982)'ın Pozantı ve Adana koşullarında yürütmüş olduğu bir çalışma bulunmaktadır. Karşılaştırma yapıldığında elde edilen sonuçların Altan'ınkilerden oldukça düşük olduğu görülmüştür. Bunun nedeni deneme alanlarında ekolojik faktörlerden ve hayvan zararından kaynaklanan birçok sorunun ortaya çıkmış olmasıdır. Kayabaşı ve Gündoğmuş'taki deneme alanlarının, doğal ortamına yakın koşulların sağlanabilmesi amacıyla meyilli bir alan üzerine kurulmaları gerekmiştir. Ancak yağışların buralarda fazla olması nedeniyle meydana gelen toprak kayması sonucu üzerleri gereğinden fazla toprakla örtülmüş olan tohumlar çok derinde kalmışlar ve toprak yüzeyine çıkamamışlardır. Bunun yanında Gündoğmuş'taki deneme alanında bol miktarda karıncaya rastlanmış ve bu nedenle tohumların bir çoğunun içinin boşalmış olduğu görülmüştür. Aynı şekilde Fakırcalı'da da karınca zararından dolayı tohumların

tamamının içi boşalmış ve çimlenme elde edilememiştir. Nitekim Baktır (1997), doğal iek soğanları konusunda yaptığı araştırmalarda kiş ve ilkbahar aylarında soğan ve yumruların köstebek, porsuk ve yaban domuzu gibi hayvanlar tarafından yendiğini, tohumların ise karıncalardan zarar gördüğünü gözlemlemiştir. Bu durum Şekil 4.2.'de açıkça görölmektedir. Alanda dikkate değer diğer bir durum ise çimlenmenin olduğu kısımlardaki toprak oldukça gevşek ve nemli buna karşın çimlenmenin görölmediği kısımlarda ise toprak sert ve kuru idi. Bu da bize en ufak bir olumsuz toprak faktörünün çimlenme üzerinde ne kadar olumsuz etki yaptını göstermektedir.



Şekil 4.2. Fakırcalı- ALANYA'daki deneme alanına ekilen ve karıncadan zarar gören *Galanthus elwesii* tohumlarının görünümü

Altan (1982), Doğu Toroslarda yaptığı gözlemlerde kardelen bitkisinin genellikle çalı ve ağaçlar altında veya kaya diplerinde korunmuş yerlerde yetiştiğini saptamıştır. Fakırcalı yaylasındaki deneme alanı ise düz ve açık bir sahada kurulmuştur. Ağaçların gölgeleyici etkisi bulunmamaktadır. Yaprasını döken ağaçların önemli yararlarından birisi de kiş aylarında yapraklarını dökmeleri ile bitkiye gerekli olan besin maddesini sağlamaları ve toprağın fiziksel yapısını iyileştirmeleridir. Ayrıca kışın ağaç ve çalıların yapraklarını dökmüş olmaları kardelen gibi bitkilerin kış aylarında yeterli güneşi

almalarını sağlamaktadır. Fakırcalı yaylasından alınan toprakta yapılan analiz sonucu da bu durumu desteklemektedir. Ağaç altında yetişmemesinden dolayı Fakırcalı'nın toprağının organik madde içeriği Kayabaşı'na göre daha az çıkmıştır. Bütün bu olumsuzluklara kolayca müdahale edilememesinin temel nedeni, çalışmanın doğallığını korumaktır. Alanların seçimi yapılırken de bitkinin doğal yetiştirme koşulları gözönüne alınmıştır.

Araştırma sonuçları iki yıllık bir gözlemin verilerinden elde edilmiştir. Bitkinin tohumdan üç yıl ve' daha uzun bir süre içerisinde yetişmesinde bir sorun yoktur. Çiçek soğanı ihracatı yapan bir firmanın Gündoğmuş'ta yapmış olduğu bir ekim alanında çok düzensiz çimlenmeler görülmüştür. Ekimden dört yıl gibi bir süre geçmesine karşın toprak altında hala çok sayıda çimlenmemiş canlı tohum bulunmuştur. Söz konusu alandaki kardelen tohumlarının farklı yıllardaki çimlenme durumları Şekil 4.3.'de görülmektedir (Baktır vd 1998). Kardelen ticareti ile uğraşan kişilerden alınan bilgilere göre 10 (on) yıl sonra dahi çimlenmenin devam ettiği ifade edilmektedir.



Şekil 4.3. Gündoğmuş'taki bir ekim alanında bulunan *Galanthus elwesii* tohumlarının farklı yıllardaki düzensiz çimlenme durumları

Gündoğmuş'taki deneme alanı Şekil 4.4'te, çimlenen tohumlar ise Şekil 4.5.'te gösterilmiştir.



Şekil 4.4. Kemalgaži - GÜNDÖĞMUŞ deneme alanının görünümü



Şekil 4.5. Kemalgaži - GÜNDÖĞMUŞ deneme alanındaki *Galanthus elwesii* tohumlarının çimlenme durumları

Fakırcalı yaylasındaki deneme alanı Şekil 4.6.'da gösterilmiştir.



Şekil 4.6. Fakırcalı- ALANYA deneme alanının görünümü

Kayabaşı'ndaki deneme alanı Şekil 4.7.'de çimlenen tohumlar ise Şekil 4.8.'de gösterilmiştir.



Şekil 4.7. Kayabaşı-ALANYA deneme alanının görünümü



Şekil 4.8. Kayabaşı -ALANYA deneme alanındaki *Galanthus elwesii* tohumlarının çimlenme durumları

Deneme alanı olarak seçilen her üç yer de kardelen üretiminin yapıldığı yerlerdir. Burada karşılaşılan diğer önemli bir sorun da deneme alanlarına ulaşımın çok zor olmasıdır. Kardelenin en iyi gelişme dönemlerinde yollar genelde kar veya benzer atmosferik olaylar sonucu kapalı olmaktadır. Bu durumun ve Altan (1932)'ın yapmış olduğu denemelerin ışığı altında tohum fizyolojisi ile ilgili çalışmaların gerekli koşullar oluşturularak bundan sonra laboratuvar koşullarında yürütülmesi gerekmektedir.

4.2. Laboratuvar Koşullarında Tohum Çimlendirme Çalışması

Laboratuvar koşullarında 3 Aralık 1996 ve 27 Mayıs 1997 olmak üzere iki ayrı tarihte ekim yapılmış ve tohumların çimlendirilmesine çalışılmıştır. Bu ekim tarihlerinden önce yapılmış olan ön denemelerden sonuç elde edilememiştir.

4.2.1. Kimyasal çözeltiler ve skarifikasyon uygulanmış tohumların varyans analizi sonuçları ve sonuçlara ait grafikler

4.2.1.1. GA_3 uygulanmış tohumların çimlenme oranlarına (%) ilişkin varyans analizi

Kardelen tohumlarındaki soğuklama (vernalizasyon) ihtiyacının karşılanması amacıyla değişik dozlarda GA_3 uygulanarak 3 Aralık 1996 tarihinde ekilen *Galanthus elwesii* tohumlarının çimlenme oranlarına (%) ilişkin varyans analizi Duncan testi sonuçları Çizelge 4.5.'te; sonuçlara ait grafik Şekil 4.9.'de verilmiştir.

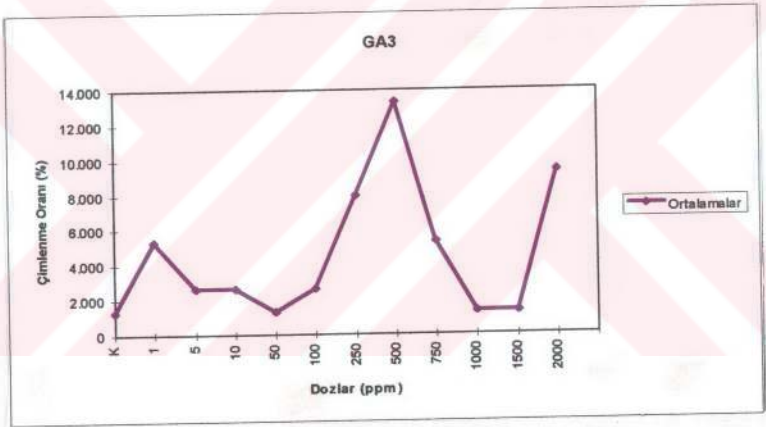
Çizelge 4.5. 3 Aralık 1996 ekimlerinde GA_3 uygulamasının *Galanthus elwesii* tohumlarının çimlenme oranlarına (%) etkileri

Dozlar (ppm)	Ortalamalar (%)		Sıra
Kontrol	1.333	d *	12
1	5.333	bcd	4
5	2.667	cd	6
10	2.667	cd	7
50	1.333	d	9
100	2.667	cd	8
250	8.000	abc	3
500	13.330	a	1
750	5.333	bcd	5
1000	1.333	d	10
1500	1.333	d	11
2000	9.333	ab	2

$\alpha = 0.05$ seviyesinde önemli

*: Duncan testine göre farklı ortalamalar ayrı harflerle gösterilmiştir.

Çizelge 4.5'te görüldüğü gibi kardelen tohumlarına uygulanan farklı GA_3 dozlarının çimlenme üzerine olan etkileri arasında istatistiksel olarak % 5 düzeyinde farklılıklar bulunmaktadır. Dozlara ilişkin ortalamaların 1.333 ile 13.330 arasında değiştiği izlenmektedir. 500 ppm GA_3 uygulaması en önemli etkiyi göstermiştir. Bunu sırasıyla 250 ppm ve 2000 ppm uygulamaları izlemiştir. 500 ppm GA_3 uygulaması ile 250 ppm ve 2000 ppm GA_3 uygulamaları arasında istatistiksel olarak önemli farklılıklar olmamasına karşın diğer uygulamalarla ve kontrol arasında % 5 düzeyinde önemli farklılıklar görülmüştür. En düşük ortalamayı veren 50 ppm, 1000 ppm ve 1500 ppm GA_3 uygulamalarından en az çimlenme elde edilmiştir. Ancak, bu uygulamalarla 1 ppm, 5 ppm, 10 ppm, 100 ppm ve 750 ppm uygulamaları arasında istatistiksel olarak önemli farklılıklar görülmemiştir.



Şekil 4.9. Değişik dozlarda GA_3 uygulanarak 3 Aralık 1996'da ekilen *Galanthus elwesii* tohumlarının çimlenme oranlarındaki (%) değişimler

Şekil 4.9.'da görüldüğü gibi en yüksek çimlenme yüzdesi 500 ppm GA_3 uygulamasından elde edilmiştir. Daha sonra 250 ppm ve 2000 ppm uygulamaları gelmektedir. Wareing ve Philips (1981), yaptıkları çalışmalarda dormant tohumlarda özellikle GA_4 ve GA_7 'nin çimlenmeyi teşvik ettiğini bulmuşlardır. Bu çalışmada da GA_3 , kontrole oranla tohumların çimlenmesi üzerinde daha etkili olmuştur.

Değişik dozlarda GA₃ uygulanarak 27 Mayıs 1997'de ekilen *Galanthus elwesii* tohumlarının çimlenme oranlarına (%) ilişkin varyans analizi Duncan testi sonuçları Çizelge 4.6'da; sonuçlara ait grafik Şekil 4.10.'da verilmiştir.

Çizelge 4.6. 27 Mayıs 1997 ekimlerinde GA₃ uygulamasının *Galanthus elwesii* tohumlarının çimlenme oranlarına (%) etkileri

Dozlar (ppm)	Ortalamalar (%)		Sıra
Kontrol	0.000	d *	12
1	2.667	cd	7
5	1.333	cd	9
10	4.000	bcd	5
50	5.333	bc	3
100	10.670	a	1
250	0.000	d	10
500	2.667	cd	8
750	8.000	ab	2
1000	0.000	d	11
1500	5.333	bc	4
2000	4.000	bcd	6

$\alpha = 0.05$ seviyesinde önemli

*: Duncan testine göre farklı ortalamalar ayrı harflerle gösterilmiştir

Çizelge 4.6.'da görüldüğü gibi kardelen tohumlarına uygulanan farklı GA₃ dozlarının çimlenme üzerine olan etkileri arasında istatistiksel olarak % 5 düzeyinde farklılıklar görülmektedir. Dozlara ilişkin ortalamalar 0.000 ile 10.670 arasında değişmektedir. 100 ppm GA₃ uygulaması en yüksek etkiyi göstermiştir. Bunu sırasıyla

4.2.1.2. BAP uygulanmış tohumların çimlenme oranlarına ilişkin varyans analizi

Kardelen tohumlarındaki dormansinin kırılması amacıyla değişik dozlarda BAP uygulanarak 3 Aralık 1996'da ekilen *Galanthus elwesii* tohumlarının çimlenme oranlarına (%) ilişkin varyans analizi Duncan testi sonuçları Çizelge 4.7'de gösterilmiştir.

Çizelge 4.7. 3 Aralık 1996 ekimlerinde BAP uygulamasının *Galanthus elwesii* tohumlarının çimlenme oranlarına (%) etkileri

Dozlar (ppm)	Ortalamalar (%)	Sıra
Kontrol	1.333 a *	6
1	1.333 a	4
5	4.000 a	1
10	1.333 a	5
50	4.000 a	2
100	2.666 a	3
250	0.000 a	7

$\alpha = 0.05$ seviyesinde önemsiz

*:Duncan testine göre farklı ortalamalar ayrı harflerle gösterilmiştir.

Çizelge 4.7.'de görüldüğü gibi kardelen tohumlarına uygulanan farklı BAP dozlarının çimlenme üzerine olan etkileri arasında istatistiksel olarak % 5 düzeyinde farklılıklar bulunmamaktadır.

Değişik dozlarda BAP uygulanarak 27 Mayıs 1997'de ekilen *Galanthus elwesii* tohumlarının çimlenme oranlarına (%) ilişkin varyans analizi Duncan testi sonuçları Çizelge 4.8.'de; sonuçlara ait grafik Şekil 4.11.'de gösterilmiştir.

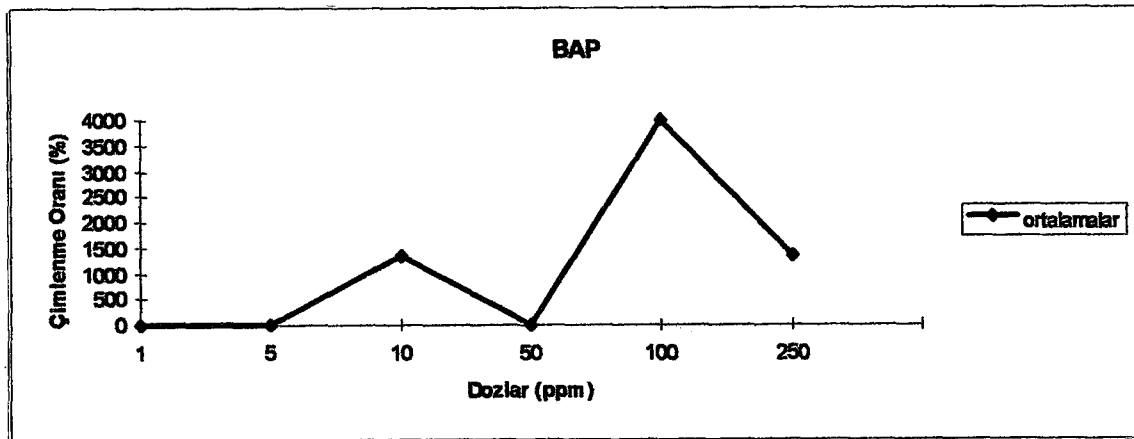
Çizelge 4.8. 27 Mayıs 1997 ekimlerinde BAP uygulamasının *Galanthus elwesii* tohumlarının çimlenme oranlarına (%) etkileri

Dozlar (ppm)	Ortalamalar (%)	Sıra
Kontrol	0.000 b*	7
1	0.000 b	4
5	0.000 b	5
10	1.333 b	2
50	0.000 b	6
100	4.000 a	1
250	1.333 b	3

$\alpha=0.05$ seviyesinde önemli

*: Duncan testine göre farklı ortalamalar ayrı harflerle gösterilmiştir

Çizelge 4.8.'de görüldüğü gibi kardelen tohumlarına uygulanan farklı BAP dozlarının çimlenme üzerine olan etkileri arasında istatistiksel olarak % 5 düzeyinde farklılıklar bulunmaktadır. Dozlara ilişkin ortalamaların 0.000 ile 4.000 arasında değiştiği görülmektedir. 100 ppm BAP uygulaması ile diğer uygulamalar ve kontrol karşılaştırıldığında % 5 düzeyinde önemli farklılıklar görülmüştür.



Şekil 4.11. Değişik dozlarda BAP uygulanarak 27 Mayıs 1997'de ekilen *Galanthus elwesii* tohumlarının çimlenme oranlarındaki (%) değişimler

3 Aralık 1996 ve 27 Mayıs 1997'de BAP uygulanarak ekilen tohumlardan elde edilen sonuçlar karşılaştırıldığında önemli farklılıklar olduğu görülmektedir. Afterripening süresi içerisinde hormonlarda birtakım değişiklikler oluşmaktadır. Daha geç çimlendirmeye konulan tohumlarda gerek hormon uygulaması ve gerekse organik çözücü uygulamasının farklı sonuç vermesi mümkündür. Nitekim Kaynak (1982), sarı ve kara idris çekirdeklerinin çeşitli koşullarda değişik sürelerde katlanması ABA ve gibberellin düzeylerinde sürekli değişimler meydana getirdiğini gözlemlemiştir.

Kachru vd (1972), Black muscat üzüm çeşidi tohumlarına GA_3 ve kinetinin değişik dozlarını kombinasyon halinde uyguladığında belirli bir çimlenme elde etmiştir. Bu durum gözönüne alınmalı ve ilerideki çalışmalarda GA_3 ve sitokinin grubu hormonların daha dar sınırlar içerisinde ancak daha fazla değişken doz sayısı ile kombine halde kullanılmasının olumlu sonuçlar meydana getirip getirmeyeceği araştırılmalıdır.

4.2.1.3. Organik çözücü kimyasallar uygulanmış tohumların çimlenme yüzdesine ilişkin varyans analizi

Skarifikasyon (aşındırma) amacıyla değişik sürelerde organik çözücü kimyasallar (aseton, kloroform, sülfürik asit, eter ve etil alkol) uygulanarak 3 Aralık 1996 tarihinde ekilen *Galanthus elwesii* tohumlarının çimlenme oranlarına (%) ilişkin varyans analizi Duncan testi sonuçları Çizelge 4.9.'da; sonuçlara ait grafik Şekil 4.12.'de gösterilmiştir. (Sülfürik asit uygulamasından hiçbir sonuç elde edilememiştir. Bu nedenle istatistiki değerlendirmede sülfürik asit uygulaması göz önünde tutulmamıştır)

Çizelge 4.9. 3 Aralık 1996 ekimlerinde farklı organik çözücü kimyasalların ve uygulama sürelerinin *Galanthus elwesii* tohumlarının çimlenme oranlarına (%) etkileri

Kimyasallar	Süreler (dak.)	Ortalamalar (%)		Sıra
Kontrol	1	2.667	def *	14
	3	2.667	def	15
	5	5.333	cdef	11
	10	0.000	f	20
Aseton	1	1.333	ef	16
	3	4.000	cdef	12
	5	8.000	bcde	5
	10	8.000	bcde	6
Kloroform	1	0.000	f	18
	3	6.667	bcdef	7
	5	16.000	a	1
	10	5.333	cdef	8
Etil alkol	1	5.333	cdef	9
	3	1.333	ef	17
	5	2.667	def	13
	10	9.333	abc	4
Eter	1	13.330	ab	2
	3	10.670	abc	3
	5	0.000	f	19
	10	5.333	cdef	10

$\alpha=0.05$ seviyesinde önemli

*: Duncan testine göre farklı ortalamalar ayrı harflerle gösterilmiştir

Çizelge 4.10. 27 Mayıs 1997 ekimlerinde farklı organik çözücü kimyasalların ve uygulama sürelerinin *Galanthus elwesii* tohumlarının çimlenme oranlarına (%) etkileri

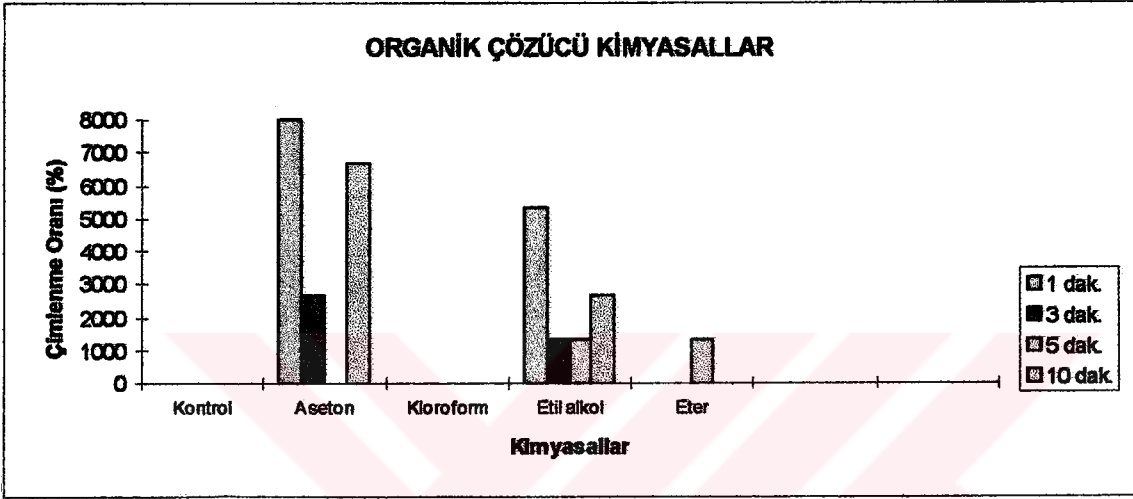
Kimyasallar	Süreler (dak)	Ortalamalar (%)	Sıra
Kontrol	1	5.333 abc *	4
	3	1.333 de	11
	5	0.000 e	20
	10	1.333 de	12
Aseton	1	8.000 a	1
	3	2.667 cde	6
	5	4.000 bcd	5
	10	6.667 ab	2
Kloroform	1	0.000 e	13
	3	0.000 e	14
	5	0.000 e	15
	10	0.000 e	16
Etil alkol	1	5.333 abc	3
	3	1.333 de	8
	5	1.333 de	9
	10	2.667 cde	7
Eter	1	0.000 e	17
	3	0.000 e	18
	5	1.333 de	10
	10	0.000 e	19

$\alpha = 0.05$ seviyesinde önemli

*: Duncan testine göre farklı ortalamalar ayrı harflerle gösterilmiştir

Çizelge 4.10.'da görüldüğü gibi kardelen tohumlarına değişik sürelerde uygulanan organik çözücü kimyasalların çimlenme üzerine olan etkileri arasında

istatistiksel olarak % 5 düzeyinde farklılıklar bulunmaktadır. Ortalamaların 0.000 ile 8.000 arasında değiştiği görülmektedir. Aseton 1 dak., aseton 10 dak., etil alkol 1 dak. ve kontrol 1 dak. arasında istatistiksel yönden farklılıklar olmamasına karşın diğer uygulamalar ve kontrollerle karşılaştırıldığında % 5 düzeyinde önemli farklılıklar görülmektedir. Kloroform ve eter uygulamaları arasında istatistiksel yönden farklılıklar bulunmamış ve en az çimlenme elde edilmiştir.



Şekil 4.13. Değişik sürelerde organik çözücü kimyasallar uygulanarak 27 Mayıs 1997'de ekilen *Galanthus elwesii* tohumlarının çimlenme oranlarındaki (%) değişimler

İki farklı tarihteki deneme sonucunda organik çözücü içerisinde bırakma süresinin genellikle tohum çimlenmesine olumlu etki yapması, ama yine de yüksek çimlenme oranlarına erişilememesi, çözücüde bırakma süresi olan 10 dak.'nın yetersizliği şeklinde yorumlanabilir. İlerideki çalışmalarda daha uzun süreler uygulanarak olayın çimlenmeyi nasıl etkilediği araştırılmalıdır. Öte yandan GA₃, BAP ve organik çözücü kimyasalların daha dar sınırlar içerisinde ama daha fazla değişken doz sayısı ile değişik zamanlarda ve değişik kombinasyonlarla yinelenerek araştırılmasında büyük yarar vardır.

Laboratuvar koşullarında çimlendirilen tohumlardan 3 Aralık 1996'da ekilen tohumların çimlenme durumları Şekil 4.14.'de, 27 Mayıs 1997'de ekilen tohumların çimlenme durumları ise Şekil 4.15.'de gösterilmiştir.



Şekil 4.14. 3 Aralık 1996'da ekilen *Galanthus elwesii* tohumlarının laboratuvar koşullarında çimlenme durumları



Şekil 4.15. 27 Mayıs 1997'de ekilen *Galanthus elwesii* tohumlarının laboratuvar koşullarında çimlenme durumları

4.2.2. Soğuklatma işlemi uygulanmış tohumlara ait sonuçlar

Aparicio (1995), *Erica andevalensis* Cabezudo ve Rivera (püren) tohumlarının soğuklatma işlemine karşı reaksiyonlarını araştırmış, sonuçta soğuklatılmış tohumlarda çimlenme oranlarının % 86'nın üzerinde olmasına rağmen, soğuklatılmamış tohumlarda % 6-21 olduğunu bulmuştur. Yine Bonner ve Galston (1992), İspanya'da endemik olan *Sorbus aucuparia* (kuş üvezi) tohumuna 6 hafta 10 °C'lik soğuklatma uygulaması sonucu çimlenme elde etmiştir. Ancak yapılan çalışmada soğuklatılmış tohumlardan, elde olmayan teknik hatalar nedeniyle sonuç elde edilememiştir. Üniversitemiz bünyesinde önerdiğimiz sıcaklıklara ayarlı yeterli soğuk hava deposu bulunmadığından ticari işletmelerdeki depolar kullanılmış ancak onlarda da yeterli düzenek olmadığından soğuklama çalışmaları istenilen ve öngörülen şekilde yürütülememiştir. Bundan sonraki çalışmalarda tohumlarda soğuklatma çalışmaları ayrı bir araştırma olarak ve yeterli alet-ekipmanla yürütülmelidir.

Bugüne kadar yapılan çimlendirme çalışmalarında çoğunlukla vernelezyasyon üzerinde durulmuştur. Ancak, son yıllarda yapılan bazı çalışmalarda hasat edilen tohumların, hasat sonrasında belli bir süre sıcaklık uygulamasının dinlenmeyi kırııcı etkiye sahip olduğu konusunda olumlu araştırma sonuçları bulunmaktadır (İ. BAKTİR ve L. KAYNAK * 1998). Aynı kural kardelen tohumları için de geçerli olabilir. Bundan sonra yapılacak çalışmalarda tohumların 30- 40 °C'leri arasında değişen zaman periyotlarında sıcak uygulaması yapılması çimlenmede karşılaşılan mevcut sorunların bir kısmının çözümlenmesinde yardımcı olabileceği varsayımı göz önünde bulundurulmalıdır.

4.2.3. Protein analizine ait sonuçlar

Kardelen tohumlarında yapılan analiz sonucunda % ham protein içeriği = % 5.53

* İ. BAKTİR ve L. KAYNAK, 1998. Sözlü görüşme, Akd. Üniv. Ziraat Fak. Bahçe Bitkileri Böl. Antalya.

olarak bulunmuştur. Daha önceki çalışmalarda buğdaylardaki protein miktarının Ata buğdayında %12.20, Panda buğdayında %10.86 ve Pioneer buğdayında %12.46 olduğu bulunmuştur (Ünal vd 1996). Zeytinlerdeki protein miktarı Memecik çeşidinde %2.9 ve Uslu çeşidinde %1.62 olarak bulunmuştur (Arıcı ve Aktan 1997). Bir diğer çalışmada keçiboynuzu'nun protein içeriğinin %3.2191-5.3487 arasında değiştiği gözlenmiştir (Karkacier ve Artık 1995). Sonuçları karşılaştırdığımızda kardelen tohumu ile keçiboynuzu tohumlarının protein miktarının birbirine yakın olduğu görülmektedir.

4.2.4. Ham selüloz analizine ait sonuçlar

Tohumdaki selüloz, hemiselüloz ve lignin gibi maddeler suda erimemeleri nedeniyle çimlenmeye engel teşkil ettiklerinden kardelen tohumlarındaki selüloz miktarının bulunarak çimlenmeye olan etkileri belirlenmeye çalışılmıştır. Tohumdaki selüloz miktarının belirlenmesi ile ilgili çalışmalarda keçiboynuzunun ham selüloz miktarının %4.033-8.567 olduğu (Karkacier ve Artık 1995), sarımsağın ham selüloz miktarının ise %0.011-0.90 (Artık ve Poyrazoğlu 1994) arasında değiştiği gözlenmiştir. Kardelen tohumunda yapılan analiz sonucunda ise ham selüloz miktarı %0.5 olarak bulunmuştur. Sarımsakta olduğu gibi kardelen tohumunda da selüloz miktarı düşük bulunmuştur. Bunun yanında lignin çok sert olduğundan dolayı kabukta hemiselüloz ve lignin gibi maddelerin tayininin yapılmasında yarar vardır.

4.2.5. Kalsiyum analizine ait sonuçlar

Kardelen tohumunda kalsiyum analizi, kalsiyumun tohum kabuğunun yapısını değişik organik bileşiklerle tuzlar teşkil ederek oksitlemesi sonucu sertleştirip sertleştirmediyini ortaya çıkartmak amacıyla yapılmıştır. Kalsiyum hücre duvarında orta lamelin yapısında bulunduğu için engelleyici bir etkiye sahiptir (Baktır 1992). Kalsiyum analizi bitkinin yaprak, meyve ve değişik organlarında yapılmasına rağmen literatür çalışmalarında tohumla ilgili bilgilere rastlanamamıştır. Bu nedenle elde edilen sonucun diğer çalışmalarla karşılaştırılması mümkün olmamıştır. Analiz sonucunda iki tekerrürlü örnekten birinci örnek 760 µg, ikinci örnek 830 µg gibi düşük düzeyde bulunmuştur.

5. SONUÇ

Galanthus elwesii türü kardelenlerin çoğaltılmasına yönelik olarak tohumdaki bazı fizyolojik sorunların ortaya çıkartılması amaçlanan çalışmada aşağıdaki sonuçlar elde edilmiştir.

1- Kardelenin doğal yetiştirme alanlarında yapılan çalışmalarda ekolojik faktörlerden ve yabancı hayvanlardan kaynaklanan birçok sorun ortaya çıkmıştır. Çalışmanın doğallığını korumak amacıyla bu olumsuzluklara kolayca müdahale edilememiştir.

2- Sera şartlarında yapılan denemelerde çimlenme için gerekli koşulların (nem ve sıcaklık gibi) bulunmaması nedeniyle çimlenmede istenilen başarı elde edilememiştir.

3- Laboratuvar denemelerinde tohumlara skarifikasyon, hormon ve soğuklatma uygulamaları yapılmış, GA₃ hormonu uygulanmış tohumlarda çimlenme az da olsa artmıştır. BAP hormonu uygulaması sonucu iki farklı tarihte ekilmiş olan tohumlardan farklı sonuçlar elde edilmiş ve bu durum afterripening süresince oluşan birtakım değişikliklere bağlanmıştır. Skarifikasyon amacıyla uygulanmış organik çözücü kimyasallar da (aseton, kloroform, etil alkol, sülfürik asit ve eter) tohum çimlenmesinde az bir etki yapmış bu nedenle çözücüde bırakma süresinin yetersiz olduğu ve bu sürelerin arttırılması gerektiği kanısına varılmıştır. Sonuçta GA₃, BAP ve organik çözücü kimyasalların daha dar sınırlar içerisinde ama daha fazla değişken doz sayısı ile değişik zamanlarda ve değişik kombinasyonlarda yinelenerek araştırılmasının gerekliliği vurgulanmıştır. Soğuklatma çalışması önerilen sıcaklıklara ayarlı yeterli soğuk hava deposu bulunmadığından istenilen ve öngörülen şekilde yürütülemediği. Tohumların kimyasal yapılarına ilişkin özelliklerinin belirlenmesi amacıyla yapılmış olan protein, selüloz ve kalsiyum analizleri sonuçları diğer bazı bitkilerden elde edilen sonuçlarla karşılaştırılmış ve kardelen tohumlarındaki miktarlarının düşük olduğu sonucuna varılmıştır.

6. ÖZET

Bu çalışma, kardelen (*Galanthus elwesii*)'in tohum kabuğunun kimyasal yapısı ile afterripening, dormansi ve vernalizasyon gibi fizyolojik özelliklerinin ortaya çıkartılarak çimlenme üzerine olan etkilerinin belirlenmesi amacıyla yapılmıştır.

Çalışma; arazi, sera ve laboratuvar çalışmaları olmak üzere üç kısımda yürütülmüştür. Arazi çalışmalarında kardelenin doğal olarak yetiştiği üç ayrı deneme alanı (Kemalgazi, Kayabaşı ve Fakırcalı) belirlenmiş ve tohumlar kloroform ve sülfürik asitle muamele edilerek seçilen alanlara, her tekerrürde 100 adet tohum bulunacak şekilde 3 tekerrürlü olarak ekilmişlerdir. Çalışma sonucunda, doğal koşullardaki deneme alanlarında meydana gelen olumsuz ekolojik faktörler ve hayvan zararı tohum çimlenmesi üzerinde olumsuz sonuçlar meydana getirmiş ve en yüksek çimlenme Gündoğmuş'un Kemalgazi yaylasında % 8.6 ile kontrol bitkilerinden elde edilmiştir. Fakırcalı yaylasından ise hiçbir sonuç elde edilememiştir.

Sera çalışmalarında tohumlara önce hormon (GA_3 ve BAP), kimyasal skarifikasyon (etil alkol, eter, aseton, kloroform ve sülfürik asit) ve soğuklatma uygulamaları yapılmış daha sonra tohumlar her tekerrürde 25 adet tohum bulunacak şekilde 3 tekerrürlü olarak viyollere ekilerek Fiser A.Ş.'deki ön çimlendirme odasında beş gün bekletilmişlerdir. Beşinci günün sonunda tohumlar cam seraya alınmışlardır. İki ay sonra da deneme Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümüne ait uygulama arazisindeki plastik seraya aktarılmıştır. Çalışma sonucunda sera şartlarının çimlenme için gerekli koşulları (sıcaklık ve nem gibi) içermemesi nedeniyle çimlenme elde edilememiştir.

Laboratuvar çalışmalarında tohumlara iki ayrı tarihte yine hormon (GA_3 ve BAP), kimyasal skarifikasyon (etil alkol, eter, aseton, kloroform ve sülfürik asit) ve soğuklatma uygulamaları yapılmış, daha sonra her tekerrürde 25 adet tohum bulunacak şekilde 3 tekerrürlü olarak viyollere ekilmişlerdir. Çalışma sonunda, bu uygulamaların tohumların çimlenmeleri üzerindeki etkilerinin çok fazla olmadığı bulunmuştur.

Tohumların kimyasal yapılarına ilişkin özelliklerinin belirlenmesi amacıyla protein, selüloz ve kalsiyum analizleri yapılmış ve çimlenme üzerine olan etkileri araştırılmıştır. Analizlerin sonuçları diğer bazı bitkilerden elde edilen sonuçlarla karşılaştırılmış ve kardelen tohumlarındaki miktarlarının düşük olduğu sonucuna varılmıştır.

Sonuç olarak, bu araştırmadan yararlanılarak kontrollü çevre şartları altında değişik yöntemler kullanmak suretiyle daha değişken sürelerde kardelen tohumlarının çimlendirilmesi çalışmalarına ihtiyaç bulunmaktadır.

7. SUMMARY

The purpose of this research is to find out the chemical composition snowdrop seed coat and also whether seeds have some vital physiological processes such as afterripening, dormancy and vernalization to delay germination or not.

The research was set in totally different three places to check their possible specific effects on germination. These places are open fields, greenhouse and laboratories. Selected sites in the fields were chosen in regard to their suitability for snowdrop culture. Except the controls, all seeds were pre-treated both plant growth hormones and organic solvents. Cold treatments were also done on some seeds. The seeds were seeded in a design of randomized system with three replications in every trial.

Germination rate of the seeds was very low in the field with the highest of 8.6 % in Kernalgazi plateau of Gündoğmuş mainly because of unexpected unfavorable environmental conditions unknowns of seed itself and wild animals damages.

Cold treated, hormone applied and scarified seeds were seeded in viols in the greenhouses. The greenhouse conditions were uncontrolled due to its lack of modernization systems. Therefore, the seeds were only watered regularly. A group of seed plots were placed in a private computerized modern greenhouse for two months, then the plots had transferred to the university greenhouses.

Another experiment was carried out with hormone applied, scarificated and cold treated seeds in the laboratories. Germination rate was also considerably low in this experiment.

On the other hand analyses of protein, cellulose and calcium of snowdrop seeds

were done to check if there were same effects of these chemicals on germination. The results showed that snowdrop seeds have less protein, cellulose and calcium content when compared with the some other species.

According to the results, a series of experiments are needed to be carried out on snowdrop seed germination with some other parameters in the light of this research under controlled enviromental in a longer period.



8. KAYNAKLAR

- ALTAN, S. 1982. *Galanthus elwesii* Hook., *Anemone blanda* Schott. et Kotschy., *Eranthis hyemalis* (L) Salisb., *Cyclamen neapolitanum* Ten.'un Pozantı ve Adana koşullarında üremeleri ve sökümden etkilenmelerinin araştırılması. Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Peyzaj Mimarlığı Bölümü Doçentlik Tezi, 139, Adana.
- ANONİM, 1982. Yağlı tohum küspelerinin analiz metodları. Türk Standartları Enstitüsü, Yayın no:1, 1-5 ss, Ankara.
- APARICIO, A. 1995. Seed germination of *Erica andavelensis* Cabezudo and Rivera (Ericaceae) an endangered edaphic endemic in southwestern Spain. *Seed science and Technology*, v: 23(3), p: 705-713.
- ARAS, K. ve ERSEN, G. 1975. Plazma proteinlerinin tayin metodları ve klinik anlamları. Klinik Biyokimya. Klinik Laboratuvar Metodları Teşhis ve Klinik Anlamları, Ankara Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Yayınları 426-427ss, Ankara.
- ARICI, Ö ve AKTAN, N. 1997. Memecik ve Uslu siyah zeytin çeşitlerine uygulanan farklı salamura yöntemlerinin duyuşal ve kimyasal bileşim üzerine olan etkileri. Gıda Dergisi : 2, 3-9 ss.
- ARSLAN, N. , BAKTİR, İ., BEYAZOĞLU, O., EKİM, T., KOYUNCU, M., ÖZHATAY, N. ve SEÇMEN, Ö. 1996. Türkiye'nin ekonomik değeri olan geofitlerinin üretimi ve doğal populasyonları hakkında rapor. CITES, Türk Botanik Komitesi, Doğal Çiçek Soğancıları Derneği, 20-23 ss, Karamürşel.
- ARSLAN, N. ve EKİM, T. 1997. Akseki Yöresinde Kardelen (*Galanthus elwesii* Hook.) Üretimi Çalışmaları. Akseki Sempozyumu(Yayınlanmadı), Antalya.
- ARTIK, N. ve POYRAZOĞLU, E.S. 1994. Kastamonu sarmısağının (*Allium sativum* L.) kimyasal bileşiminin belirlenmesi üzerine araştırma. Gıda Dergisi : 1, 3-9 ss.
- ATAY, S. 1996. Soğanlı bitkiler (Türkiye'den ihracatı yapılan türlerin tanıtım ve üretim rehberi). Doğal Hayatı Koruma Derneği Yayınları , 51-53 ss, İstanbul.
- BAKTİR, İ. 1992. Bitki besin elementleri. Bahçe Bitkileri Fizyolojisi (ders notu yayınlanmamıştır), Antalya.
- BAKTİR, İ. 1996. Kardelenin (*Galanthus elwesii*) doğal yetiştirme ortamında soğandan çoğaltılması üzerine bir araştırma. *Akd. Üniv. Ziraat Fak. Derg.* 9, 342-346 ss, Antalya.

- BAKTIR, İ. 1997. Türkiye'deki Doğal Çiçek Soğanlarının Durumu. Süs Bitkileri Yetiştiriciliğinin Sorunları Sempozyumu (Yayınlanmadı), Antalya.
- BAKTIR, İ., KAYNAKCI, Z. ve TEZCAN, Ö. 1997. Akseki ve Çevresindeki Kardelen (*Galanthus elwesii* L.) Yetiştiriciliğinde Karşılaşılan Sorunlar ve Çözüm Arayışları. Akseki Sempozyumu (Yayınlanmadı), Antalya.
- BAKTIR, İ., KAYNAKCI, Z. ve TEZCAN, Ö. 1998. Arazi sürveyleri.
- BONNER, J. and GALSTON, A. W. 1992. Principles of plant physiology. W. H. Freeman and Company, pp: 187-298, San Francisco and London.
- COPELAND, L.O. 1985. Principles of seed science and technology. Macmillian Publishing Company. pp: 35-47.
- ÇELİK, M., ÇELİK, H. ve YANMAZ, R. 1995. Genel Bahçe Bitkileri . Bahçe Bitkilerinin Çoğaltılması. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Eğitim, Araştırma ve Geliştirme Vakfı Yayınları, No: 4, 123-127 ss, Ankara.
- DEVLIN, R. 1975. Dormancy. *Plant Physiol.*, Third Edition. D. Van Nostrand Company, pp: 551- 564.
- EKİM, T., KOYUNCU, M. ve ARSLAN, N. 1994. Kardelen'den Haberler. Doğal Çiçeksoğancılar Derneği Bülteni:3, İstanbul.
- FOLEY, M. E. 1994. Temperature and water status of seed affect afterripening in wild oat (*Avena fatua*). *Weed-science*, v: 42(2), pp: 200-201, USA.
- HARTMAN, H. T. and KESTLER, D. E. 1983. Technigues of propagation by seeds. Plant propagation principles and practies . Prentice-hall, Inc. Englewood Cliffs, pp: 162-170, New Jersey.
- KACHRU, R. B., SINGH, R. N. and YADAV, I. S. 1972. Physiological studies on dormancy in grape seeds (*Vitis vinifera* var. Black muscat). *Vitis*, Division of Horticulture and Fruit Technology, Indian Agricultural Research Institute, pp:289-295, New Delhi 12, India.
- KAÇAR, B. 1972. Bitki ve toprağın kimyasal analizleri II. Bitki Analizleri Uygulama Kılavuzu: 155, Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları: 453, 47-49 ss, Ankara.
- KARKACIER, M. ve ARTIK, N. 1995. Keçiboynuzunun (*Ceratonia siliqua* L.) fiziksel özellikleri, kimyasal bileşimi ve ekstraksiyon koşulları. Gıda Dergisi : 3, 131-136 ss.

- KAYNAK, L. 1982. Çeşitli koşullarda saklanan sarı ve kara idris (*Prunus mahaleb* L.) çekirdeklerinde bazı büyüme düzenleyicilerin değişimleri üzerinde araştırmalar. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları: 853, Bilimsel Araştırma ve İncelemeler: 512, 63 ss, Ankara.
- KHAN, A. A. 1997. Quantification of Plant Dormancy: Introduction to the Workshop. Department of Horticultural Sciences, New York state Agricultural Experiment Station, Cornell University, Geneva, NY, 14456, *Hort. Science*, vol: 32 (4). pp: 608-614.
- KURU, A. 1987. Tohum Proteinleri. 8. Ulusal Biyoloji Kongresi. (3-5 Eylül 1986) Bildiri Metinleri Botanik ve Uygulamalı Biyoloji. Ege Üniversitesi Fen Fakültesi, (1), 3-4, Bornova-İzmir.
- LEOPOLD, A. C. and KRIEDEMANN, P. E. 1981. Germination and Dormancy. Plant Growth and Development, Second Edition, pp: 225-241.
- MACKAY, W. A., DAVIS, T. D. and SANKHLA, D. 1995. Influence of scarification and temperature treatments on seed germination of *Lupinus havedii*. *Seed Science and Technology* (Switzerland). v: 23(3), pp:815-821.
- MEYER, B. S., ANDERSON, D. B., BAHNING, R. H. and FRATEME, D. G. 1973. Germination and Dormancy. Introduction to Plant Physiology, Second Edition, D. Van Nostrand Company, pp: 533-541.
- Qİ, M. and UPADHYAYA, M.K. 1993. Seed germination ecophysiology of meadow salsify (*Tragopogon pratensis*) and western salsify (*T. Dubius*). *Weed Science* (USA). v: 41(3), pp: 362-368.
- SALISBURY, F. B. and ROSS, C. W. 1978. Plant Responses to Temperature and Related Phenomena. *Plant Physiol*, Second Edition, Wadsworth Publishing Company, Inc., pp: 321-325.
- ÜNAL, S., OLCAY, M. ve ÖZER, Ç. 1996. Bazı ekmeklik buğday çeşitlerinin kalite niteliklerinin belirlenmesi. *Gıda Dergisi* : 6, 451-456 ss.
- WAREING, P. F. and PHILLIPS, I. D. J. 1981. Dormancy. Growth and Differentiation in Plants, Third Edition, Pergamon Press, pp: 259-280.
- YENSON, M. 1982. Serumda (ve plazmada) proteinlerin ve azotlu başlıca maddelerin incelenmesi. Klinik Biyokimya Laboratuvar Çalışmaları. İstanbul Üniversitesi İstanbul Tıp Fakültesi Biyokimya Bilim Dalı Yayınları , 5 Baskı, 293- 305 ss, İstanbul.

YÜCE, B. 1979. Zeytin (*Olea europea L.*) tohumlarının değişik ortam ve zamanlarda çimlendirilmesinin çimlenme yüzdesine etkileri. *T. Araş. Der.* Cilt: 1, Sayı: 3, 189-203 ss, İzmir.

ZEYBEK, N., 1988. Türkiye'nin kardelen (*Galanthus L.*) türleri üzerinde taksonomik araştırmalar, *Doğa TUJ. Botany*, pp: 89.

ZEYBEK, N. ve SAUSER, E. 1995. Türkiye Kardelenleri. (*Galanthus L.*) Beitrag zur Kenntnis der Türkischen Schneeglöckchen (*Galanthus L.*). Ege Üniversitesi Basımevi, 11-13 ss, Bornova- İzmir.

ÖZGEÇMİŞ

Özgül TEZCAN 1974 yılında Antalya’da doğdu. İlk, orta ve lise öğrenimini Antalya’da tamamladı. 1991 yılında girdiği Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümünden 1995 yılında Ziraat Mühendisi olarak mezun oldu. Aynı yıl Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Anabilim Dalında Yüksek Lisans Öğrenimine başladı ve araştırma görevlisi olarak atandı. Halen bu görevi sürdürmektedir.

