



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

**BAZI SÜS BİTKİLERİ SOĞANLARINDA DİNLENMENİN  
FİZYOLOJİK VE MOLEKÜLER BİYOLOJİK AÇIDAN  
KARAKTERİZASYONU**

**Nezihe KÖKSAL**

**DOKTORA TEZİ  
BAHÇE BİTKİLERİ ANABİLİM DALI**

**BURSA-2006**


T.C.  
ULUDAĞ ÜNİVERSİTESİ  
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

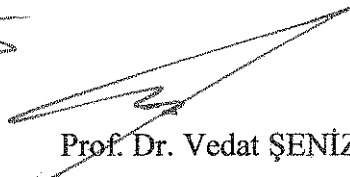
BAZI SÜS BİTKİLERİ SOĞANLARINDA DİNLENMENİN  
FİZYOLOJİK VE MOLEKÜLER BİYOLOJİK AÇIDAN  
KARAKTERİZASYONU

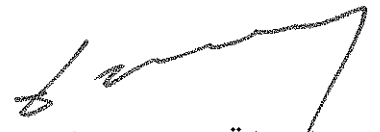
Nezihe KÖKSAL

DOKTORA TEZİ  
BAHÇE BİTKİLERİ ANABİLİM DALI


Bu tez 07/04/2006 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından oy birliği ile kabul edilmiştir.

  
Prof. Dr. Atilla ERİŞ  
Danışman

  
Prof. Dr. Vedat ŞENİZ

  
Prof. Dr. Ercan ÖZZAMBAK

  
Prof. Dr. Rahmi BİLALOĞLU

  
Yrd. Doç. Dr. Mehmet ÖZGÜR

## ÖZET

### BAZI SÜS BİTKİLERİ SOĞANLARINDA DİNLENMENİN FİZYOLOJİK VE MOLEKÜLER BİYOLOJİK AÇIDAN KARAKTERİZASYONU

Bazı süs bitkileri soğanlarında dinlenmenin fizyolojik ve moleküler biyolojik açıdan karakterizasyonun ortaya konulduğu bu çalışmada bitkisel materyal olarak Negrita (Pembe renkli) ve Cassini (Kırmızı renkli) Lale (*Tulipa gesneriana* L.) çeşitleri ile Alaaddin (Sarı renkli) ve Polaris (Beyaz renkli) Frezya (*Freesia refracta* Klatt.) çeşitleri kullanılmıştır.

Üç temel prensiple yürütülen denemelerde; birinci uygulamada soğanlar hiçbir işleme tabi tutulmadan doğrudan arazideki yerlerine dikilmiştir. İkinci uygulamada soğanlar dikimden önce normal oda koşullarında muhafazaya alınırken (18-25 °C'de ve % 55-65 RH); üçüncü uygulamada soğuk depo koşullarında (5 ±1°C'de ve % 70-85 RH) muhafazaya alınmıştır. Muhafaza uygulamalarının her ikisinde de soğanlar 20'şer günlük aralıklarla depodan çıkarılarak, altı farklı dönemde kontrollü koşullardaki serada hazırlanan masuralara dikilmiştir.

Denemelerin başlangıcında, her dikim döneminde ve bunlara ek olarak doğrudan dikim uygulamasında topraktan sökülerek fizyolojik ve moleküler biyolojik analizler için soğan örnekleri alınmıştır.

Çalışma kapsamında, dinlenme olayı ile yakından ilişkili olduğu düşünülen morfolojik (Soğan ağırlık kayıpları, İlk çıkış süresi, %50 Çıkış süresi, Bitki oluşum oranı, İlk çiçek açma süresi, %50 Çiçek açma süresi, Çiçek oluşum oranı) ile fizyolojik ve moleküler biyolojik (Toplam çözünebilir protein içeriği, Protein profilleri, Askorbat peroksidaz enzim aktivitesi, Toplam çözünebilir şeker içeriği) parametreler incelenmiştir.

Soğan ağırlık kayıpları açısından her iki türün her iki depo uygulamasında da dönemler itibariyle doğrusal bir artış gerçekleşmiş ancak; uygulamalar ve dönemler itibariyle farklılıklar ortaya çıkmıştır. Ortalama ağırlık kaybı Lale’de adi depo da %10.22 ve soğuk depoda %7.82 olarak bulunurken; Frezya’da ise adi depoda %10.92 ve soğuk depoda %5.56 olarak belirlenmiştir.

Lale çeşitlerinde genel olarak 60 günlük soğuk uygulaması (3’üncü dönem) erken çıkış sağlamıştır. Frezya’da ise adi depo uygulamaları erken çıkış sağlamıştır (20 gün). Soğuk depo uygulamalarının süresinin uzaması iki türde de soğanların dinlenmeden çıkışını ve sürmesini Lale’de büyük oranda; Frezya’da ise, tamamen engellemiştir. Frezya’da soğuk depo uygulamasının son dönemlerindeki (4, 5 ve 6’ncı dönemler) soğanlarda görülen ‘Pupation’ nedeniyle bitki çıkışı gerçekleşmemiştir. Buna paralel olarak her iki türde de adi depo uygulamasında soğuk depo uygulamasına göre daha fazla bitki oluşumu gerçekleşmiştir.

Lale’de erken çiçeklenme için soğanların soğuk depoda 60 gün bekletilmesi olumlu sonuç vermiştir. Daha geç çiçeklenme için ise, daha kısa süre soğanların soğuk depoda tutulması ekonomik açıdan ek bir yük getireceği için; soğanların adi depo da 60-80 gün muhafaza edilmesi daha uygun olacaktır. Frezya türü için ise, adi depo koşullarının bütün dönemleri olumlu sonuç vermiş olsa da 40-60 gün adi depoda muhafaza edilen soğanlarda (2’inci ve 3’üncü dönem) daha erken çiçek elde edilmiştir. Frezya soğanlarının daha uzun süre depoda bekletilmesi durumunda ise (80 günden fazla), çiçeklenme biraz daha geç olup çiçeklenme oranı düşmüştür. Ancak, çiçeklenme oranını artırmaya yönelik bazı ek uygulamalar yapılarak bu sorun aşılabilirse, uzun süreli depolamalar ile pazara daha geç dönemde çiçek sunumu mümkün olacaktır.

Toplam şeker içeriğinin genel olarak soğuk depo uygulamasında daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Buna göre Lale’de 76.2 mg/gTA olarak belirlenirken, Frezya’da: 25.7 mg/gTA olarak bulunmuştur.

Araştırmada, her iki türde soğuk depo uygulaması ile spesifik ve toplam askorbat peroksidaz enzim aktivitesinde artış olmuştur. Dönemler itibariyle ise Lale’de doğrusal bir artış görülürken; Frezya’da son dönemde (6’ncı dönem) toplam ve spesifik askorbat peroksidaz aktivitesinin her ikisinin de arttığı görülmüştür.

SDS-PAGE profilleri dikkate alındığında Lalede 102, 58, 43 ve 40 kDa; Frezyada ise, 102 ve 29 kDa ağırlığında olduğu tahmin edilen polipeptidler, dinlenme ile ilişkilendirilmiştir. Bunlardan, özellikle 102 kDa ağırlığındaki protein bandının, Frezya çeşitlerinin her ikisinin yanı sıra Lale'de Negrita çeşidinde görülmesi; bu polipeptidin tür veya çeşitten çok, uygulamalarla ilişkili olabileceği sonucunu kuvvetlendirmektedir.

Çalışmadan elde edilen tüm sonuçlar değerlendirildiğinde; uygulanabilirliği olan bazı sonuçlara varılırken, bundan sonra yapılması hedeflenen moleküler çalışmalar için de zemin oluşturulmuştur.

**ANAHTAR KELİMELER:** Soğanlı süs bitkileri, Dinlenme, Lale (*Tulipa gesneriana* L.), Frezya (*Freesia refracta* Klatt.), Protein.

**ABSTRACT****PHYSIOLOGICAL AND MOLECULAR CHARACTERIZATIONS OF DORMANCY IN SOME ORNAMENTAL BULBS**

Physiological and molecular characterizations of ornamental bulb dormancy were investigated in Tulip (*Tulipa gesneriana* L) cultivars, Negrita and Cassini and Freesia (*Freesia refracta* Klatt.) cultivars, Polaris and Alaaddin.

The experiment was undertaken in three basic principles. In first treatment, the bulbs were directly planted in to greenhouse without any treatment. The bulbs were stored in room condition (18-25 °C ve 55-65 % RH) and cold storage (5 ±1°C 70-85 % RH) before planting in the second and third treatment, respectively. In both storage treatments, the bulbs were transplanted to the greenhouse in six periods with 20 days intervals.

At the beginning of each experiment and each planting period, bulb samples were collected for the physiological and molecular analyses. In addition, some of the directly planted bulbs were removed from soil for sampling.

Morphological (Weight loss of bulbs, First sprouting duration, %50 Sprouting duration, Percentage of developed plants, First flowering duration, %50 Flowering duration, Percentage of flowered plants) and physiological and molecular (Total soluble protein content, Total protein profiles (SDS-PAGE), Ascorbate peroxidase activity, Total soluble sugar content) parameters were evaluated during the experiment.

For both species, bulb weight loss increased linearly during the storage and significant differences were observed among the storages periods and storage types. Average weight losses were 10.22% and 7.782% in Tulip bulbs in room and cold

storage conditions, respectively. On the other hand, Freesia bulbs lost 10.92% and 5.56% of its weight in room and cold storage conditions respectively.

Early sprouting was observed in Tulip cultivars generally following 60 days (end of 3<sup>rd</sup>) of cold storage while this was observed after 20 days of room temperature storage in Freesia cultivars. Sprouting of Tulip bulbs was mostly prevented by prolonged cold storage while sprouting Freesia bulbs completely blocked by cold storage. Sprouting never occurred in the last three periods of cold storage (4<sup>th</sup>, 5<sup>th</sup> and 6<sup>th</sup>) in Freesia cultivars because of pupation in bulbs. In accordance with this observation, significantly higher numbers of plants grew from cultivars of both species in room temperature storage compared with those grew in cold storage conditions.

Cold storage of bulbs for 60 days promoted early flowering in Tulip cultivars. Since cold storage of bulbs for shorter periods to obtain a delayed flowering is not feasible economically therefore it is more suitable to store the Tulip bulbs in room temperature for 60-80 days. Although all periods of room temperature storage yielded positive results in Freesia cultivars, earlier flowering was obtained in bulbs which were stored for 40-60 days (2<sup>nd</sup>-3<sup>rd</sup> periods) in room temperature. Prolonged (more than 80 days) storage of Freesia bulbs results in a delayed flowering along with a decreased flowering rate. However, if this problem could be solved by application of additional procedures to increase the flowering rate, marketing flowers at a later time would be possible by using the above mentioned prolonged storage method.

Total soluble sugar content was generally high in cold storage method. Sugar content was 76.2 mg/gTA and 25.7 mg/gTA in Tulip and Freesia cultivars, respectively.

In this study, we found that specific and total activities of ascorbate peroxidase enzyme following cold storage of both species were increased. These increases were linear in Tulip cultivars throughout the storage periods, while specific and total ascorbate peroxidase activities were increased only during the last (6<sup>th</sup>) period in those of Freesia.

Polipeptide bands determined in SDS-PAGE as 102, 58, 43 ve 40 kDa in Tulip and those determined as 102 and 29 kDa in Freesia were found to be related with

dormancy. Presence of the 102 kDa protein band in both the two cultivars of Freesia and in Negrita cultivar of Tulip suggested that this polipeptide might be related to the storage condition rather than the species or cultivars.

We conclude that a variety of results obtained in this study may be applicable in practice, while further molecular studies can be based on current data.

**KEY WORDS:** Bulbs, Dormancy, Tulip (*Tulipa gesneriana* L), Freesia (*Freesia refracta* Klatt.), Protein.



**İÇİNDEKİLER**

	<u>Sayfa No</u>
ÖZET .....	I
ABSTRACT .....	IV
İÇİNDEKİLER .....	VII
SİMGELER ve KISALTMALAR DİZİNİ .....	X
SİMGELER DİZİNİ .....	X
KISALTMALAR DİZİNİ .....	XII
ŞEKİLLER DİZİNİ .....	XIV
ÇİZELGELER DİZİNİ .....	XVI
1. GİRİŞ .....	1
2. KAYNAK ARAŞTIRMASI .....	15
3. MATERYAL ve YÖNTEM .....	32
3.1. Materyal .....	32
3.2. Yöntem .....	33
3.2.1. Denemelerin Planlanması .....	34
3.2.1.1. Doğrudan Dikim Denemesi .....	35
3.2.1.2. Adi Depo Koşullarında Muhafaza Denemesi .....	35
3.2.1.3. Soğuk Depo Koşullarında Muhafaza Denemesi .....	36
3.2.2. Morfolojik ve Fenolojik Gözlemler .....	36
3.2.2.1. Soğan Ağırlık Kayıpları .....	37
3.2.2.2. İlk Çıkış Süresi .....	37
3.2.2.3. % 50 Çıkış Süresi .....	37
3.2.2.4. Bitki Oluşum Oranı .....	38
3.2.2.5. İlk Çiçek Açma Süresi .....	38
3.2.2.6. % 50 Çiçek Açma Süresi .....	39
3.2.2.7. Çiçeklenme Oranı .....	39
3.2.3. Fizyolojik ve Moleküler Analizler İçin Örnek Alma İşlemi .....	39
3.2.4. Fizyolojik ve Moleküler Biyolojik Analizler .....	40
3.2.4.1. Toplam Çözünbilir Protein Analizleri .....	40
3.2.4.1.1. Toplam Çözünbilir Protein Ekstraksiyonu .....	40
3.2.4.1.2. Toplam Protein Miktarının Belirlenmesi .....	41

3.2.4.1.3. Örneklerin Elektroforez İçin Hazırlanması .....	42
3.2.4.1.4. SDS-PAGE İçin Jel Hazırlanması .....	43
3.2.4.1.5. Elektroforez .....	44
3.2.4.1.6. Jelin Boyanması .....	44
3.2.4.1.7. Protein Bantlarının Molekül Ağırlıklarının Belirlenmesi .....	44
3.2.4.2. Askorbat Peroksidaz Enzim Analizleri .....	45
3.2.4.2.1. Askorbat Peroksidaz Ekstraksiyon Yöntemi .....	45
3.2.4.2.2. Askorbat Peroksidaz Enzim Aktivitesinin Belirlenmesi .....	46
3.2.4.2.3. Askorbat Peroksidaz Enzim Aktivitesi Hesaplaması	47
3.2.4.3. Toplam Çözünebilir Şeker Analizi .....	48
3.2.4.3.1. Toplam Çözünebilir Şeker Ekstraksiyonu	49
3.2.4.3.2. Toplam Çözünebilir Şeker Miktarının Belirlenmesi	50
3.2.5. İstatistiksel Analizler .....	51
4. Araştırma Sonuçları .....	52
4.1. Morfolojik ve Fenolojik Gözlemler .....	52
4.1.1. Soğan Ağırlık Kayıpları .....	52
4.1.2. Soğanların Çıkış Süreleri ve Oranları .....	55
4.1.3 Çiçek Açma Süreleri ve Oranları .....	76
4.2. Fizyolojik ve Moleküler Biyolojik Analizler .....	92
4.2.1. Toplam Çözünebilir Protein .....	92
4.2.2. SDS-PAGE Profilleri .....	99
4.2.3. Askorbat Peroksidaz Enzim Aktivitesinin Belirlenmesi.....	105
4.2.4. Toplam Çözünebilir Şeker Analizi.....	114
5. TARTIŞMA .....	120
KAYNAKLAR .....	133
EKLER .....	141
Ek-1 Lale ve Frezya'da Soğan Ağırlık Kayıplarının İnteraksiyon Tabloları .....	141
Ek-2 Lale ve Frezya'da İlk Çıkış Süresi (İÇS-gün) İnteraksiyon Tabloları .....	142
Ek-3 Lale ve Frezya'da % 50 Çıkış Süresi (%ÇS-gün) İnteraksiyon Tabloları ...	143
Ek-4 Lale ve Frezya'da Bitki Oluşum Oranları (BO-%) İnteraksiyon Tabloları ...	144

Ek-5 Lale ve Frezya'da İlk Çiçek Açma Süresi (İÇAS-gün) İnteraksiyon Tabloları .....	145
Ek-6 Lale ve Frezya'da % 50 Çiçek Açma Süresi (% 50 ÇAS-gün) İnteraksiyon Tabloları .....	146
Ek-7 Lale ve Frezya'da Çiçek Oluşum Oranları (ÇO-%) İnteraksiyon Tabloları ..	147
Ek-8 Lale ve Frezya'da Toplam Çözünebilir Protein İçeriği (TÇP-mg/gTA) İnteraksiyon Tabloları .....	148
Ek-9 Lale ve Frezya'da Askorbat Peroksidaz Enzim Aktivitesi (APEA- $\mu$ mol/gTA) İnteraksiyon Tabloları .....	149
Ek-10 Lale ve Frezya'da Spesifik Askorbat Peroksidaz Enzim Aktivitesi (SAPEA- $\mu$ mol/mg protein) İnteraksiyon Tabloları .....	150
Ek-11 Lale ve Frezya'da Toplam Çözünebilir Şeker İçeriği (TÇŞ-mg/gTA) İnteraksiyon Tabloları .....	151
TEŞEKKÜR .....	152
ÖZGEÇMİŞ .....	153

**SİMGELER ve KISALTMALAR DİZİNİ****SİMGELER DİZİNİ**

°C	-	Santigrat derece
µg	-	Mikro gram
ABA	-	Absizik asit
AgNO <sub>3</sub>	-	Gümüş nitrat
BA	-	Benziladenin
cm	-	Santimetre
dH <sub>2</sub> O	-	Distile su
FP	-	Frezya proteaz
g	-	Gram
GA	-	Gibberellin
GA <sub>3</sub>	-	Gibberellik asit
H <sub>2</sub> O <sub>2</sub>	-	Hidrojen peroksit
H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	-	Sülfürik asit
HCl	-	Hidroklorik asit
IAA	-	İndol asetik asit
JA	-	Jasmonik asit
kDa	-	Kilo dalton
K-PO <sub>4</sub>	-	Potasyum fosfat
l	-	Litre
M	-	Molar
mA	-	Mili amper
Mg	-	Miligram
ml	-	Mili litre
mM	-	Mili molar
MW	-	Moleküler ağırlık standardı (Molecular weight standart)
NAA	-	Naftelen asetik asit
NaOH	-	Sodyum hidroksit
RNA	-	Ribonükleik asit

ppm	-	Milyonda bir birim (Parts per million)
V	-	Volt
W	-	Watt
$\mu$ l	-	Mikro litre

**KISALTMALAR DİZİNİ**

% 50 ÇAS	-	% 50 Çiçek açma süresi
% 50 ÇAT	-	% 50 Çiçek açma tarihi
% 50 ÇS	-	% 50 Çıkış süresi
% 50 ÇT	-	% 50 Çıkış tarihi
A1	-	İlk sıra androecium (stamenler) oluşum safhası
A2	-	İkinci sıra androecium (stamenler) oluşum safhası
APEA	-	Askorbat peroksidaz enzim aktivitesi
B	-	Başlangıç dönemi
BA	-	Başlangıç soğan ağırlıkları
BDSS	-	Bitkiye dönüşen soğan sayısı
BO	-	Bitki oluşum oranı
Borax	-	Sodyum tetraborat (Sodium tetraborate)
BSA	-	Sığır serum albumini (Bovine serum albumin)
BU	-	Protein bandının jelin başlangıç noktasına olan uzaklığı
ÇABS	-	Çiçek açan bitki sayısı
ÇO	-	Çiçek oluşum oranı
DT	-	Dikim tarihi
G	-	Üç parçalı gynoecium (pistil ) oluşumu safhası
İÇAS	-	İlk çiçek açma süresi
İÇAT	-	İkinci çiçek açma tarihi
İÇS	-	İlk çıkış süresi
İÇT	-	İkinci çıkış tarihi
JB	-	Jel boyu (işaret boyasının ilerleme mesafesi)
MSA	-	Muhafaza dönemi sonrası soğan ağırlıkları
NA	-	Net aktivite Değeri
ÖM	-	Örnek miktarı
P1	-	İlk sıra periant (tepal) oluşum safhası
P2	-	İkinci sıra periant (tepal ) oluşum aşaması
PAGE	-	Poliakrilamid jel elektroforezi (polyacrylamide gel electrophoresis)

Pc	-	Taç yaprak taslaklarının görüldüğü aşama
PMSF	-	Fenilmethilsulfoni florid (Phenylmethylsulfonyl fluoride)
PVPP	-	Polyvinilpolypirilidon (Polyvinylpolypyrrolidone)
Rf	-	Oransal ilerleme (Relative mobility)
SA	-	Standart değer
SAK	-	Soğan ağırlık kayıpları
SAPEA	-	Spesifik askorbat peroksidaz enzim aktivitesi
SD	-	Serbestlik derecesi
SDS	-	Sodyum dodesil sulfat (Sodium dodecyl sulfate)
SF	-	Örnek seyretme faktörü
Sp	-	Çiçek organ taslaklarının başlangıç aşaması
SS	-	Standart sapma
TA	-	Taze ağırlık
TBS	-	Toplam bitki sayısı
TCA	-	Trikloro asetik asit (Trichloro acetic acid)
TÇP	-	Toplam çözünebilir protein
TÇŞ	-	Toplam çözünebilir şeker
TSS	-	Toplam soğan sayısı

## ŞEKİLLER DİZİNİ

<u>Şekil No</u>		<u>Sayfa No</u>
Şekil 3.1	Denemelerde yer alan Lale ve Frezya çeşitleri .....	32
Şekil 3.2	Denemelerin kuruluş aşaması'nda parsellerin ve masuraların görünümü .....	35
Şekil 3.3	Muhafaza denemelerinde yer alan örneklerin görünümü .....	36
Şekil 4.1	Çeşitler, uygulamalar, dönemler ve yıllar itibariyle soğan ağırlık kayıpları (SAK-%); a: Lale çeşitleri, b: Frezya çeşitleri .....	53
Şekil 4.2	Çeşitler, uygulamalar, dönemler ve yıllar itibariyle ilk çıkış süreleri (İÇS-gün); a: Lale çeşitleri, b: Frezya çeşitleri .....	56
Şekil 4.3	Çeşitler, uygulamalar, dönemler ve yıllar itibariyle %50 çıkış süreleri (%50 ÇS-gün); a: Lale çeşitleri, b: Frezya çeşitleri .....	60
Şekil 4.4	Lale'de %50 çıkış'a ulaşan bitkilerin görünümü; a: Adi depo uygulaması b: Soğuk depo uygulaması .....	62
Şekil 4.5	%50 çıkış'a ulaşan bitkilerin görünümü; a: Adi depo uygulaması b: Soğuk depo uygulaması .....	64
Şekil 4.6	Çeşitler, uygulamalar dönemler ve yıllar itibariyle bitki oluşum oranı (BO-%); a: Lale çeşitleri, b: Frezya çeşitleri .....	74
Şekil 4.7	Frezya'da soğuk depo uygulamasında bitki oluşumu; a: Soğuk depo uygulamasında bitkilerin görünümü, b ve c: Pupation oluşumu gerçekleşmiş soğanlar .....	75
Şekil 4.8	Çeşitler, uygulamalar, dönemler ve yıllar itibariyle ilk çiçek açma süreleri (İÇAS-gün); a: Lale çeşitleri, b: Frezya çeşitleri .....	77
Şekil 4.9	Çeşitler, uygulamalar, dönemler ve yıllar itibariyle %50 çiçek açma süreleri (%50 ÇAS-gün); a: Lale çeşitleri, b: Frezya çeşitleri	83
Şekil 4.10	Lale' de adi depo uygulamasında %50 çiçek açma aşaması; a: Cassini çeşidi b: Negrita çeşidi .....	84
Şekil 4.11	Lale'de % 50 çiçek açma aşaması; a: Adi depo ve soğuk depo uygulamalarında b: Soğuk depo uygulaması .....	85
Şekil 4.12	Frezya'da %50 çiçek oluşum aşaması; a: Adi depo uygulaması b: Soğuk depo uygulaması .....	87



Şekil 4.13	Çeşitler, uygulamalar dönemler ve yıllar itibariyle çiçek açma oranı (ÇO-%); a: Lale çeşitleri, b: Frezya çeşitleri .....	89
Şekil 4.14	Çiçek açmış bitkilerin görünümü; a: Lale çeşitleri b: Frezya çeşitleri .....	90
Şekil 4.15	Lale'de çeşitler, uygulamalar, dönemler ve yıllar itibariyle toplam çözünebilir protein içeriği (TÇP-mg/gTA) .....	93
Şekil 4.16	Frezya'da çeşitler, uygulamalar, dönemler ve yıllar itibariyle toplam çözünebilir protein içeriği (TÇP-mg/gTA) .....	94
Şekil 4.17	Cassini çeşidi SDS-PAGE protein profilleri; a: Doğrudan dikim, b: Adi depo c: Soğuk depo uygulamaları .....	100
Şekil 4.18	Negrita çeşidi SDS-PAGE protein profilleri; a: Doğrudan dikim, b: Adi depo c: Soğuk depo uygulamaları .....	101
Şekil 4.19	Polaris çeşidi SDS-PAGE protein profilleri; a: Doğrudan dikim, b: Adi depo c: Soğuk depo uygulamaları .....	103
Şekil 4.20	Alaaddin çeşidi SDS-PAGE protein profilleri; a: Doğrudan dikim, b: Adi depo c: Soğuk depo uygulamaları .....	104
Şekil 4.21	Lale'de çeşitler, uygulamalar, dönemler ve yıllar itibariyle askorbat peroksidaz enzim aktivitesi (APEA- $\mu$ mol/gTA) .....	106
Şekil 4.22	Frezya'da çeşitler, uygulamalar, dönemler ve yıllar itibariyle askorbat peroksidaz enzim aktivitesi (APEA- $\mu$ mol/gTA) .....	109
Şekil 4.23	Lale'de çeşitler, uygulamalar, dönemler ve yıllar itibariyle spesifik askorbat peroksidaz enzim aktivitesi (SAPEA- $\mu$ mol/mg protein) .....	111
Şekil 4.24	Frezya'da çeşitler, uygulamalar, dönemler ve yıllar itibariyle spesifik askorbat peroksidaz enzim aktivitesi (SAPEA- $\mu$ mol/mg protein) .....	113
Şekil 4.25	Lale'de çeşitler, uygulamalar, dönemler ve yıllar itibariyle toplam çözünebilir şeker içeriği (TÇŞ-mg/gTA).	115
Şekil 4.26	Frezya'da çeşitler, uygulamalar, dönemler ve yıllar itibariyle toplam çözünebilir şeker içeriği (TÇŞ-mg/gTA) .....	117

## ÇİZELGELER DİZİNİ

<u>Çizelge No</u>	<u>Sayfa No</u>
Çizelge 3.1 Denemelerde kullanılan çiçek soğanlarının ağırlık ve çap değerleri .....	33
Çizelge 3.2 Her iki deneme yılına ait dikim ve örnek alma dönemleri .....	34
Çizelge 3.3 Toplam protein miktarının 'Bradford Assay' yöntemine göre belirlenmesi için standartların hazırlanması .....	41
Çizelge 3.4 Örneklerdeki toplam protein miktarının 'Bradford Assay' yöntemine göre hazırlanması .....	42
Çizelge 3.5 Toplam protein miktarının belirlenmesi için standartların hazırlanması .....	47
Çizelge 3.6 Toplam çözünebilir protein miktarının belirlenmesi için örnek hazırlığı .....	47
Çizelge 3.7 Toplam çözünebilir şeker miktarının belirlenmesinde kullanılan standart çözelti hazırlığı .....	50
Çizelge 3.8 Toplam çözünebilir şeker miktarının belirlenmesinde kullanılan örnek çözelti hazırlığı .....	50
Çizelge 4.1 Yıllar, çeşitler, uygulamalar ve dönemler itibariyle Lale'de soğan ağırlık kayıpları (SAK-%) .....	54
Çizelge 4.2 Yıllar, çeşitler, uygulamalar ve dönemler itibariyle Frezya soğan ağırlık kayıpları (SAK-%) .....	54
Çizelge 4.3 Yıllar, çeşitler, uygulamalar ve dönemler itibariyle Lale'de ilk çıkış süresi (İÇS-gün), %50 çıkış süresi (%50 ÇS-gün) ve bitki oluşum oranı (BO-%) .....	58
Çizelge 4.4 Yıllar, çeşitler, uygulamalar ve dönemler itibariyle Frezya'da ilk çıkış süresi (İÇS-gün), %50 çıkış süresi (%50 ÇS-gün) ve bitki oluşum oranı (BO-%) .....	58
Çizelge 4.5 Lale'de yıllar, çeşitler, uygulamalar ve dönemler itibariyle ilk çıkış süresi (İÇS-gün), %50 çıkış süresi (%50 ÇS-gün) bitki oluşum oranları (BO-%) .....	68

Çizelge 4.6	Frezya'da yıllar, çeşitler, uygulamalar ve dönemler itibariyle ilk çıkış süresi (İÇS-gün), %50 çıkış süresi (%50 ÇS-gün) bitki oluşum oranları (BO-%) .....	69
Çizelge 4.7	Lale'de çeşitler, uygulamalar ve dikim dönemleri itibariyle iki yıllık sonuçların ortalamasına göre depolama süresi dahil dinlenmeden ilk çıkış süresi ve ortalama dinlenme süresi (gün)	70
Çizelge 4.8	Frezya'da çeşitler, uygulamalar ve dikim dönemleri itibariyle iki yıllık sonuçların ortalamasına göre depolama süresi dahil dinlenmeden ilk çıkış süresi ve ortalama dinlenme süresi (gün)	71
Çizelge 4.9	Lale ve Frezya çeşitlerinde belirlenen dinlenme süreleri	72
Çizelge 4.10	Lale'de yıllar, çeşitler, uygulamalar ve dönemler itibariyle ilk çiçek açma süresi (İÇAS-gün), %50 çiçek açma süresi (%50 ÇAS-gün) ve çiçek açan bitki oranları (ÇO-%) .....	78
Çizelge 4.11	Frezya'da yıllar, çeşitler, uygulamalar ve dönemler itibariyle ilk çiçek açma süresi (İÇAS-gün), %50 çiçek açma süresi (%50 ÇAS-gün) çiçek açan bitki oranları (ÇO-%) .....	79
Çizelge 4.12	Yıllar, çeşitler, uygulamalar ve dönemler itibariyle Lale'de ilk çiçek açma süresi (İÇAS-gün) ve %50 çiçek açma süresi (%50 ÇAS-gün) ve çiçek oluşum oranı (ÇO-%) .....	80
Çizelge 4.13	Yıllar, çeşitler, uygulamalar ve dönemler itibariyle Frezya'da ilk çiçek açma süresi (İÇAS-gün), %50 çiçek açma süresi (%50 ÇAS-gün) çiçek oluşum oranı (ÇO-%).....	80
Çizelge 4.14	Yıllar, çeşitler, uygulamalar ve dönemler itibariyle Lale'de toplam çözünebilir protein miktarı (mg/gTA).....	97
Çizelge 4.15	Yıllar, çeşitler, uygulamalar ve dönemler itibariyle Frezya'da toplam çözünebilir protein miktarı (mg/gTA) .....	97
Çizelge 4.16	Yıllar, çeşitler, uygulamalar ve dönemler itibariyle Lale'de askorbat peroksidaz aktivitesi ( $\mu\text{mol/gTA}$ ) ve spesifik askorbat peroksidaz enzim aktivitesi ( $\mu\text{mol/mg protein}$ ) .....	107
Çizelge 4.17	Yıllar, çeşitler, uygulamalar ve dönemler itibariyle Frezya'da askorbat peroksidaz aktivitesi ( $\mu\text{mol/gTA}$ ) ve spesifik askorbat peroksidaz enzim aktivitesi ( $\mu\text{mol/mg protein}$ ) .....	107

Çizelge 4.18	Yıllar, çeşitler, uygulamalar ve dönemler itibariyle Lale'de toplam çözünebilir şeker miktarı (mg/gTA) .....	118
Çizelge 4.19	Yıllar, çeşitler, uygulamalar ve dönemler itibariyle Frezya'da toplam çözünebilir şeker miktarı (mg/gTA) .....	118

## 1. GİRİŞ

“Süs Bitkileri” terimi, “kesme çiçekler”, “saksılı salon bitkileri”, “dış mekan süs bitkileri” ve “doğal çiçek soğanları” gruplarının tamamını kapsamaktadır. Toplam süs bitkileri içerisinde önemli paya sahip olan “kesme çiçekler” ise yetiştirme şekillerine ve agronomik özelliklerine göre üç farklı şekilde sınıflandırılmaktadır. Birincisi, “soğanlı ve yumruğu kesme çiçekler” grubu olup; lale, frezya ve glayöl gibi bitkiler bu sınıflandırmada yer almaktadır. İkinci grup, gül ve karanfil gibi bitkilerin bulunduğu “aşı veya çelikle çoğaltılan kesme çiçekler” grubudur. Üçüncü olarak da “tohumla üretilen kesme çiçekler” grubunda şebboy, aster ve hüsnüyusuf gibi bitkiler yer almaktadır (Zümreoğlu ve ark., 2006). Her grubun agronomik özellikleri kullanım alanları ve pazarlama koşulları birbirinden farklılık göstermektedir.

Soğanlı kesme çiçekler içerisinde değerlendirilen **Lale** (*Tulipa gesneriana*) botanik olarak *Liliaceae* familyası içerisinde yer alan bir çiçek türüdür. Doğal olarak doğuda Asyanın dağlık bölgelerinde Güney Kafkasya, Türkmenistan, Çin ve Japonya'ya kadar; batıda ise, Portekiz'e kadar bütün Kuzey Akdeniz'de ve Fas'da yayılım göstermiştir. En fazla tür zenginliği ise Himalayalar'da görülmektedir. Lale bitkisi Türkiye'de ve İran'da çok uzun yıllardır tanınmakta ve yetiştiriciliği yapılmaktadır. Avrupa'da yayılması ise ilk olarak 1572 yılında Avusturya'ya girişi ile olmuş ve daha sonra bütün Avrupa'ya yayılmıştır. Yüzyılın sonuna kadar Hollanda'da Lale üzerinde birçok araştırma yapılarak yeni genotipler geliştirilmiştir. 1582 Yılında da birçok Lale hibridi İngiltere'ye geçmiştir Daha sonra doğal Laleler arasında yapılan melezlemeler sonucu birçok yeni çeşit elde edilmiştir. Bu gün 5000'in üzerinde Lale çeşit ismi bulunmaktadır; ancak bunlardan 800 tanesi gerçek anlamda çeşit olarak kabul edilmektedir (Rees, 1992).

**Frezya** (*Freesia sp.*), *Iridaceae* familyasında yer alan bir soğanlı çiçek türüdür. Anavatanı Güney Afrika olup günümüzde bulunan çeşitler iki tipden türetilmiştir. Bu iki tipden *Freesia refracta*'dan gelişen çeşitler sarı çiçekli dir. *Freesia refracta alba* formu ise beyaz çiçeklidir. Diğer tip *Freesia armstrongii*'dir ve kırmızı-pembe çiçekli çeşitlere sahiptir. Bu tipler arasında 1950'lerde yapılan melezlemelerde birçok farklı

renkte çeşit elde edilmiştir. Daha sonra yapılan çalışmalarda ise Frezya'nın tetraploid formları geliştirilmiştir (Rees, 1992).

Günümüzde süs bitkileri artık sadece çevreyi ya da hayatı güzelleştiren bir kavram olmaktan çıkmıştır. Temel olarak süs bitkileri ciddi biçimde para kazandıran, gelir getiren bir tarım faaliyeti olarak kabul görmüştür. Pek çok ülke bunun farkına varmış ve süs bitkilerini, özellikle de kesme çiçekçiliği, önemli oranda gelir getiren bir sektör haline getirmeyi başarmıştır. Özellikle de açlıkla mücadele eden Afrika ülkeleri ve düşük gelir düzeyine sahip olan Kolombiya gibi Güney Amerika ülkeleri için adete bir umut olmuştur (Zümreoğlu ve ark., 2006). Kesme çiçek ihracatında en önemli ülkelerin başında Hollanda (%59) Kolombiya, Ekvador, Kenya, Zambiya ve Tayland gelmektedir. İsrail çöl şartlarında kesme çiçek yetiştiriciliği yapıp ihraç ederek Ortadoğu piyasasını elinde tutmaktadır (Yazgan ve ark., 2005). Gelişmekte olan doğu bloğu ülkelerinden Polonya, Macaristan, Slovakya gibi ülkelerde de önemli gelişmeler olmaktadır (Gürsan ve Erkal, 1998). En önemli üretici ülkelerin başında gelen Hollanda ise tüm Avrupa ülkelerine kesme çiçek satışı gerçekleştirmektedir (Zümreoğlu ve ark., 2006).

Ülkemizde de önemi giderek artan türlerden biri olan Frezya Avrupa'da kesme çiçek üretimi içerisinde ikinci sırada yer almaktadır (Korkut, 2004). Avrupa'daki önemli üretici ülkelere biri olan Hollanda'da 2000 yılı verilerine göre toplam 3 727 ha üretim alanında 221 ha Frezya yetiştiriciliğine ayrılmıştır. Kesme çiçek tüketimi açısından Avrupa ülkeleri içerisinde önemli bir yere sahip olan İtalya ve Belçika'da 1999 yılı verilerine göre toplam kesme çiçek satışının %2'sini Frezya oluşturmaktadır; Almanya ve İngiltere'de bu oran %1 dir. Lalenin toplam kesme çiçek satışındaki payı Almanya'da %6, İtalya'da %2 ve İngiltere'de %1 olarak gerçekleşmektedir. En önemli üretici ülkelere biri olan Hollanda'da toplam kesme çiçek işlem hacmi içerisinde Lale %6,8'lik ve Frezya %3,4'lük bir paya sahiptir (Titiz, 2002).

Süs bitkileri sektöründe, diğer birçok ülkede olduğu gibi son 40 yılda Türkiye'de de önemli gelişmeler olmuştur (Yazgan ve ark., 2005). Süs bitkileri içerisinde önemli bir yere sahip olan ve Lale ve Frezyanın içinde bulunduğu soğanlı süs bitkilerini de kapsayan kesme çiçekler grubunda da bu önemli gelişmeleri görmek

mümkündür. Türkiye'nin kesme çiçek üretimi bölgesel olarak Marmara, Ege ve Akdeniz'de yoğunlaşırken Karadeniz bölgesinde de yetiştiricilik gelişmektedir. Süs bitkilerinin üretiminin yoğunlaştığı bu bölgelerde; İstanbul, Yalova, Antalya, İzmir ve Aydın illerinde ağırlıklı olarak iç pazara yönelim varken; Antalya ilinde iç pazarın yanı sıra ihracata yönelik üretim ağırlıktadır (Küçükahmetler ve Eriş, 2001). Resmi ihracatın yanında sınır ticareti ile özellikle Romanya, Bulgaristan ve Rusya pazarlarına İzmir, Antalya ve Yalova'dan ürün gönderilmektedir. Kesme çiçeklerin tamamında olduğu gibi Lale ve Frezya'da da önemli gelişmeler olmaktadır. Nitekim 2004 yılı verilerine göre Türkiye de toplam 145da alan Lale için ayrılmış bulunmakta ve 600 200 adet üretim gerçekleştirilmiştir. Frezya üretimi ise 232da alanda 22 314 000 adet olarak gerçekleşmiştir (Anonim, 2004). Frezya üretimi daha çok Yalova-İstanbul ve İzmir-Aydın illerinde yaygın olarak yapılmaktadır. (Küçükahmetler ve Eriş, 2001). Kesme çiçek üretimi açısından birinci sırada yer alan İzmir ilinde 1 da cam serada 63.90da plastik serada olmak üzere yaklaşık 65da alan Frezya yetiştiriciliğine ayrılmıştır (Anonim, 2004).

Çiçek piyasasında Lale ve Frezya çiçekleri Aralık, Ocak ve Şubat aylarında yüksek fiyatlarla alıcı bulurken; Şubattan sonra bu çiçeklerin fiyatları önemli ölçüde düşmektedir. Bu nedenle, Türkiye'de kesme çiçek üreticileri, özellikle de Lale yetiştiriciliği için önceden 5°C veya 9°C'de depolanmış Lale soğanlarını tercih etmektedirler. Bu soğanlar seraya dikildikten sonra 30–45 gün içinde çiçek açmaktadır. "Preparasyon" (Ön hazırlık) adı verilen ve bu şekilde bir ön uygulama yapılarak dikime hazırlanmış Lale soğanlarının tümüne yakın kısmı dışarıdan ithal edilmektedir (Gürsan ve ark., 2002). Bunun nedenlerinin başında; Türkiye'de Lale soğanı üretiminin çok sınırlı olması ve depolama, preparasyon tekniklerinin bilinmemesi gelmektedir. Bu nedenle soğanlı kesme çiçek türlerinde soğanların dinlenme fizyolojileri ile ilgili çalışmaların yapılarak bu araştırmalardan çıkacak sonuçların depolama ve preparasyon teknikleri ile ilişkilendirilmesi ve pratiğe aktarılması gerekmektedir.

Soğanlı süs bitkilerinin önemini ifade ederken kesme çiçekler içerisinde değerlendirilen ve üretilen soğanlı çiçeklerin yanı sıra ekonomik öneme sahip olan doğal çiçek soğanlarından da bahsetmek gerekmektedir. "Geofit" olarak da adlandırılan doğal çiçek soğanları grubu; gövde, yaprak, çiçek gibi toprak üstü organları

gelişmelerini tamamladıktan sonra kuruyarak ölen ve yaşamlarını toprak altında soğan, soğanımsı gövde (korm-corm), yumru ve rizom şeklindeki depo organları ile devam ettiren bitkilerdir. Türkiye’de yaklaşık bir asırdır geofitlerin ihracatı yapılmakta ve önemi her geçen gün daha iyi anlaşılmakta ve konuya ilgi artmaktadır (Aksu ve ark., 2002). Bugün 18 kadar türde üretimi veya doğrudan ihracatı yapılmakta olan geofitlerin, Türkiye’de süs bitkilerinin tanınmasına öncülük eden bitki grubu olduğu söylenebilir. 1960 ve 1970 yıllarında süs bitkisi olarak doğal çiçek soğanları algılanmış ve anlaşılmıştır; ancak 1980’li yıllarda üretim adı ile ihracat kotalarındaki büyük artış sonucu doğada tahribatları artmıştır (Gürsan, 2002)

İhracatından elde edilen döviz açısından yurt ekonomisine katkısı nedeniyle uzun yıllar boyunca doğadan bilinçsizce sökülmesi, bazı türlerin doğadaki nesillerinin tehlike altına girmiş olması gibi nedenler; değişik kesimden kişi ve kuruluşların dikkatinin doğal çiçek soğanları üzerinde yoğunlaşmasına neden olmuştur. Böylece, ticaret ve tabiat arasındaki dengenin sağlanmasına yönelik çalışmalar başlamıştır (Ekim ve ark., 1991; Aksu ve ark., 2002). Bu tahribatı önlemek için alınması gereken bir dizi önlem ortaya konulmuştur. Bu amaçla alınacak diğer önlemlerin yanı sıra, bitkilerin çoğaltılmasında kullanılacak olan tohumluk materyal üretimine gidilmesi büyük önem taşımaktadır. Bu üretim için, öncelikle bu bitkilerle ilgili sorunların iyi irdelenmesi gerekmekte ve bu bitkilerin fizyolojileri ile ilgili çalışmalar yapılması gerekmektedir. Kuşkusuz bu sorunlar içerisinde “dinlenme” olayı en önemli konulardan biridir.

Aşağıda genel olarak bahçe bitkilerindeki “dinlenme” olayı ile ilgili temel bilgilerin verilmesinde konunun daha iyi anlaşılması açısından yarar görülmüştür.

Dinlenme temel olarak organizmanın bir kısmında veya tümünde, aynı zamanda veya farklı zamanlarda canlılık olaylarının adeta durur derecede yavaşlaması sonucu ortaya çıkan fizyolojik bir olay olarak tanımlanmaktadır. Bazı araştırmacı ve yazarlar tarafından “uyku” ve “durgunluk” gibi terimler de kullanılmakla birlikte genel olarak olayı en iyi şekilde tanıtan ve kapsayan terim “dinlenme” dir (Eriş, 1981).

Dinlenme tek bir olay olmayıp, birçok fizyolojik ve biyokimyasal olayı kapsayan karmaşık yapıya sahiptir ve açıklanabilmesi için bitkilerde olayın



nasıl gerçekleştiği ve mekanizmasına etki eden faktörlerin iyi anlaşılması gerekmektedir. Dinleme görüldüğü organlara, ortaya çıkış zamanlarına ve nedenlerine göre farklı şekillerde sınıflandırılmaktadır. Ortaya çıkış zamanlarına (kış, ilkbahar ve yaz dinlenmesi) göre yapılan sınıflandırma daha çok odunsu bahçe bitkilerinin tomurcuklarını kapsamakta olup, dinlenme olayının açıklanmasında yetersiz kalmaktadır. Dolayısıyla organların farklı yapısal fizyolojik özelliği, ortaya çıkış zamanları ve nedenleri birlikte incelenerek daha farklı bir sınıflandırma yapmak gerekmektedir (Eriş, 1981).

Birçok araştırmacı ve yazar dinlenmenin oluş sebeplerine göre yaptıkları sınıflamalarda, olayın iç ve dış şartlara bağlı olarak gelişmesini dikkate almakta ve konunun mekanizmasına ait önemli noktalarda birleşmektedirler. Dinlenmenin safhaları, sınıflandırılması ve mekanizması her bitki türü için ayrı olarak değerlendirilen bir tartışma konusudur. Ancak; genel esasları ile olayı sadeleştirmek ve dinlenmenin görüldüğü organlara göre ayrı ayrı ele alarak incelemek, daha doğru olacaktır (Eriş, 1981). Bu bakış açısıyla; bitkilerin tomurcuk, tohum, kök, yumru ve soğan gibi organlarında olayın nasıl ve ne zaman geliştiğini göz önüne alarak sınıflandırmak gerekmektedir.

Odunsu bahçe bitkilerinin tomurcuklarında çok önemli bir yere sahip olan dinlenme olayı nedenlerine göre “Gerçek Dinlenme,” “Korelatif dinlenme” ve “Zorunlu dinlenme” olmak üzere üç farklı şekilde sınıflandırılmaktadır (Eriş, 1981).

“Gerçek (içsel) tomurcuk dinlenmesi” içsel fizyolojik engeller nedeniyle ortaya çıkmaktadır. Gerçek dinlenme içindeyken bitkiler en uygun koşullara getirilseler bile dinlenmeden çıkamazlar. Bu engelleme tür ve çeşitlere göre değişmekle beraber, genel olarak sonbahar ve kış aylarında görülmektedir. Böyle bitkilerde dinlenmenin sona ermesi yani tomurcukların tekrar büyüyüp gelişebilmesi için, türlere ve çeşitlere göre değişen sürelerde bir soğuklama süresine ihtiyaç duyulmaktadır. Bu etkili soğuklama sıcaklığı 0°C ile +7°C arasında olup bazı türlerde +10°C’ye kadar yükselebilmektedir (Eriş, 1981). Dinlenmeyi düzenleyen içsel engelleyici sistemin, bu sıcaklık derecelerinde enzimatik olarak değiştiği ve 0°C’nin altındaki sıcaklıkların dinlenmenin kırılmasında etkisiz olduğu görülmektedir (Ağaoğlu ve ark., 1997). Soğuklama süresi her bitki ve hatta her çeşit için değişiktir, örneğin; bazı asma çeşitlerinde +5°C’de 700

saatlik (Riesling) bazılarında ise  $+7^{\circ}\text{C}$ 'nin altında 100 saat (Çavuş, Kalecik karası) ve 390 saatlik (Hafızali) soğuklama süresine ihtiyaç vardır. Gemlik zeytin çeşidinin  $+7^{\circ}\text{C}$ 'nin altında 600 saat, armutların genellikle 790-1900, badem ve ayvaların 1000, kaysıların 1200-1600, eriklerin 1300-2000, elmaların 2000-3000 saatlik soğuklama ihtiyaçları vardır (Eriş, 2003)

Gerçek dinlenme olayında bünyede bulunan hormon, enzim, amino asit, protein, lipid ve karbonhidratlar gibi birçok organik maddenin rolü vardır. Büyümeyi düzenleyici maddelerin doğal koşullardaki hareketleri ve dıştan yapılan bazı uygulamaların etkisi ile hareketleri dinlenmenin içsel mekanizmasını açıklayacak temel konuları oluşturur. Bu konuda gibberellinlerin, sitokininlerin, oksinlerin, dorminlerin ve etilenin etkilerinden bahsedilebilir. Oksinlerin dinlenmenin mekanizmasındaki rolü araştırmacıları uzun süre bu konunun üzerinde çalışmaya yöneltmiştir (Eriş, 2003).

Birçok araştırmacı, asma bitkisinde kış aylarında bitki bünyesindeki karbonhidratlardan şeker miktarının artarken nişasta miktarının azaldığını belirtmiştir (Eriş, 1981). Burak ve Eriş (1992), beş farklı şeftali çeşidinin soğuk zararına karşı dayanımlarını ve karbonhidratların yıl içindeki değişimlerini ortaya koymuşlardır. Toplam şeker miktarının kasım ayından başlayarak kış boyunca azaldığını; mart ayında arttığını belirtmişlerdir. Nişasta miktarı ise, kasım ayında yüksek bulunurken aralık, ocak ve şubat aylarında düşük ve mart ayında tekrar yüksek bulunmuştur.

Odunsu bitkilerde yapılan birçok çalışma, genel olarak bitki bünyesindeki yağların, dinlenmenin en derin olduğu dönemlerde arttığını göstermektedir. Dinlenmenin kırılmasında ise protoplazmik alanda lipid-lipoid tabakasının zararlandığı, respirasyonun arttığı ve amino asitlerin toplandığı görülmektedir (Eriş, 1981).

Dinlenme periyodu içindeki çevre sıcaklıklarına bağlı olarak bitki bünyesindeki çeşitli bileşiklere ilişkin enzimlerin aktiviteleri de değişmektedir. Örneğin, bazı bitkilerde dinlenme esnasında soğukların artışına paralel olarak katalaz ve hidoralazların artışı görülmektedir (Eriş, 1981; Rowland ve Arora, 1997).

Genel olarak vegetasyon periyodunun sonuna doğru ve dinlenmeye giriş, esnasında ve dinlenme anında protein sentezi en düşük düzeydedir. Fakat dinlenmenin

bitimi ile bitki bünyesindeki protein sentezi hızla yükselmektedir. Ancak, amino asitlerin adedi ve birikimi ile protein sentezinin miktarı, türler ve hatta çeşitler arasında çok farklı olmaktadır (Eriş,1981). Burak ve Eriş (1992), Şeftali tomurcuklarında toplam proteinin kasım ayından itibaren kış boyunca arttığını belirlemişlerdir.

Eriş (1982), dinlenme döneminde asma gözlerindeki serbest amino asitlerin ve amidlerin değişimlerini incelemiş ve dinlenme döneminden önce maksimum olan bu asitlerin miktarlarının dinlenme ile birlikte minimum seviyeye düştüğünü belirlemiştir. Ağustos ayında asparagin; Ekim ve Kasım ayında gultamin; Ocak ayında arginin ve gultamin ve Mart ayında ise gultamin içeriklerinin yoğun olduğu belirtilen araştırmada genel olarak 10 tane amino asitin (Aspartik asit, gultamin, arginin,  $\gamma$ -aminobutyric asit, asparagin, gultamik asit, prolin, alenin, leucine ve serin) yoğun bulunduğu belirlenmiştir.

Dinlenme sırasında bitkilerde RNA ve DNA içeriğinde de değişiklikler görülmektedir. *Betula pubescens* ve *Syringa vulgaris* tomurcuklarında RNA ve DNA'nın mevsimsel olarak değiştiği yazın bu maddelerin miktarlarının yüksek olduğu ancak dinlenme sırasında düştüğü ifade edilmektedir (Eriş, 1981).

“Korelatif (nispi) tomurcuk dinlenmesi” ise, başka bir bitki organının engelleyici etkisi nedeniyle, tomurcuklarda büyüme ve gelişmenin engellenmesi sonucu ortaya çıkmaktadır. Bu organlar bitki üzerinde bulunan yapraklar, koltuklar ve filizler gibi tomurcukların dışında büyüme ve gelişme gösteren diğer organlardır. Tepe hakimiyetinin (Apikal dormansi) bu dinlenmede rolü büyüktür (Eriş, 2003). Bu durum ılıman iklim bitkilerinde yaygın olarak görülmektedir. Bu bitkiler, yaz aylarının başlangıcında hızlı bir büyüme ve gelişme göstermektedir; ancak, daha sonra büyüme yavaşlayarak durmaktadır. Bunun temel nedeni bu dönemde tepe tomurcuklarının oluşması ile yan tomurcukların dinlenme dönemine girmesidir (Ağaoğlu ve ark., 1997). Horvath ve ark. (2002), Sütleğen bitkisinde diğer organların toprak altı adventif gözlerin dinlenmesi üzerine etkilerini belirlemek için farklı şekillerde uygulamalar yapmışlardır (toprak üstü aksamı tamamen kesmek, apikal meristem bölgesini kesmek, bütün tomurcukları bitki üzerinden uzaklaştırmak veya yaprakları uzaklaştırmak gibi).

Olgun yaprakların toprak altındaki adventif gözlerdeki şeker seviyesini düşürdüğünü ve gibberellinlerin aktivasyonunu arttırdığını belirtmişlerdir.

“Zorunlu tomurcuk dinlenmesi” ise büyüme ve gelişmeye uygun olmayan dışsal faktörlerden ileri gelmektedir. Tomurcuğun, kendi bünyesinde sürme hazırlığı tamamlanmış ve gerçek dinlenmenin bitmiş, olmasına rağmen uygun olamayan çevre faktörleri tomurcuğun sürmesini engellemektedir. Bir nevi, dış şartlar tomurcuğu zorla dinlenmede tutmaktadır. Bu tip dinlenme daha çok kış sonu ve ilkbaharda ortaya çıkmaktadır (Eriş, 2003). Yine sonbaharda sıcaklıkların büyümenin temel olaylarının devam edemeyeceği kadar düşmesi ile bitkiler dinlenmeye girmekte ve yapraklar dökülmektedir. Bazı tropik bitkilerde bu tip dinlenme kuraklık nedeniyle de gerçekleşmektedir (Ağaoğlu ve ark., 1997).

Tomurcukların dinlenmesi konusunda yüksek sıcaklık derecelerinin etkisi daha çok yaz ayları için önem taşımaktadır. Genel olarak dinlenmenin bitiminden sonra yükselen sıcaklıkların tomurcukların gelişmelerini hızlandığı bilinmektedir. Ancak; bazı araştırmalar uygun sıcaklıkta gelişen bazı bitkilerde tomurcukların daha yüksek sıcaklıklarda süremediklerini göstermiştir (Eriş, 1981).

Işık faktörü de dinlenmede önemli rol oynamaktadır. Değişik ekolojilerde, kısa ve uzun gün koşullarının dinlenme üzerindeki etkisi belirlenmiş ancak, fotoperiyodik uygulamaların dinlenme üzerine farklı etkiler yaptığı belirlenmiştir. Örneğin kısa gün koşulları, seftali çöğürleri ve asmalarda dinlenmeyi uzatıcı etki yaparken, elmalarda dinlenmeye girişi geciktirmektedir. Işık cinsinin ve yoğunluğunun da dinlenme üzerine etkisi vardır. Normal elektrik ışığı neon, sodyum, floresans ve civalı lambaların ışıklarının etkisi her bitkide tomurcuk dinlenmesi üzerine farklı etki yapmaktadır. Birçok bitkide tabi ışığın fotoperiyodik etkisinin, floresans lamba ile sodyum lamba ışığı arasında olduğu bilinmektedir. Odunsu bitkilerin tomurcuklarının sürmesinde beyaz ışık ve kırmızı ışık aynı şekilde etki yaparken mavi ışık ile sadece çok hassas tomurcuklar sürebilmektedir. Yeşil ışık ise tomurcuk sürdürmede başarısız olmaktadır (Eriş, 2003).

Birçok bitkide tohumlar çimlenme için uygun koşulların sağlanabildiği aşamaya kadar durgun halde kalmaktadır. Bu süre ise tür veya çeşitlere göre değişiklik

göstermektedir (Şehirali, 1997). Tohumlarda görülen dinlenme olayı birçok araştırmacı tarafından farklı açılardan ele alınarak incelenmiştir; Bazı araştırmacılar dinlenmenin ortaya çıkış nedenlerini sadece tohum dokuları ile ilişkilendirerek “Embriyo Dinlenmesi” veya “Tohum Kabuğundan Kaynaklanan Dinlenme” olarak sınıflandırmaktadır (Basu, 1994). Bazı araştırmacılar ise dinlenmeye neden olan faktörlere göre “Dinlenme” “Birincil Dinlenme” “Nisbi Dinlenme” ve “İkincil Dinlenme” gibi değişik isimler altında sınıflandırmaktadır (Bewley ve Black, 1982). Değişik isimler altında tanımlamak mümkün olsa da tohumlarda ki dinlenme olayını ortaya çıkaran içsel ve dışsal faktörleri birlikte inceleyerek sınıflandırmak daha doğru olacaktır. Buna göre tohumlarda görülen dinlenmelerin nedenleri tohumun yapısındaki “anatomik ve fiziksel faktörler”, tohumun bünyesindeki “içsel (biyokimyasal) faktörler”, tohumun dışındaki ortamda bulunan “çevresel faktörler” olmak üzere üç grupta incelemek mümkündür (Eriş, 2003).

Tohumun yapısındaki “anatomik ve fiziksel engelleyici” faktörlerden birisi gelişmesini tamamlamamış embriyolardır. Bazı bitkilerde meyve olgunlaştığı halde, tohum embriyosu yalnızca farklılaşmış birkaç hücreden ibaret kalmaktadır (Ağaoğlu ve ark., 1997). *Orchidaceae* ve *Orobanchae* tohumlarında bu şekilde olgunlaşmamış embriyolardan kaynaklanan dinlenme görülmektedir (Önder ve Yentür, 1999). Bu tohumlarda dinlenmenin ortadan kalkabilmesi için tohumların içsel gelişmesini tamamlaması yani olgunlaşması gerekmektedir.

Geçirgen olmayan tohum kabukları dinlenmeye neden olan fiziksel bir engeldir. Böyle geçirimsiz bir kabuğa sahip olan bitkilerin tohumlarında su ve O<sub>2</sub> geçişi engellenmektedir (Basu, 1994; Ağaoğlu ve ark., 1997). Bu tohumların durgun kalması veya dinlenmenin ortadan kaldırılması bazı uygulamalarla mümkün olmaktadır. Tohumların geçirgen olmayan kabukları kesilip kaldırılarak, çatlatılarak, mekanik veya kimyasal (Asit veya alkol gibi aşındırıcılarla) olarak aşındırarak ya da embriyosu kesilip çıkartılarak çimlenmesi teşvik edilebilmektedir (Salisbury ve Ross, 1992; Şehirali, 1997; Eriş, 2003). Tohumlardaki bu geçirimsizliği ve tohum kabuğuna mekanik işlemlerin yapılması gereği çok uzun zamandır bilim adamları tarafından kabul edilmektedir. Tohumların su alım mekanizmasını ilk açıklayan Hamly olmuştur (Şehirali, 1997). Araştırmacının belirttiğine göre *Leguminosae* familyasında tohumlar çok sert ve

geçirimsiz mumsu bir tabaka ile kaplıdır. Tohumlara su alımı tohum kabuğu üzerinde bulunan yarıklar aracılığı ile olmaktadır. Bu yarıklar ise “strophil mantar” benzeri bir tabaka ile tıkalıdır. Bu tıkaçlar kabuktan ayrılabilir ya da gevşetilebilirse tohum su alabilir. *Albizzia lophantha* bitkisi bu konuda iyi bir örnek teşkil etmektedir. Bu bitkinin Avusturalya’da sadece orman yangınlarından sonra kül yataklarında gelişebildiği belirlenmiştir. Tohumların su alımını sağlayabilmek için sıcak uygulaması yapılarak strophil mantar benzeri tabakanın kaldırılması gerekmektedir (Salisbury ve Ross, 1992). Sert, geçirimsiz tohum kabukları bahçe bitkilerinden özellikle sert çekirdekli meyve türlerinde, su ve  $O_2$ 'in içeriye girişine  $CO_2$ 'in dışarı çıkışına engel olmaktadır. Bu tohumlarda kabukların çatlatılması ya da mekanik veya kimyasal olarak aşındırılması gerekmektedir. *Sinapis alba* bitkisinde olduğu gibi gaz geçirgenliği olmayan testa'ya sahip olan tohumlarda, solunum sonucu oluşan  $CO_2$  içeride kaldığı için tohum çimlenemez ve durgun kalır (Önder ve Yentür, 1999).

Tohumların su alımı, tohumun içerdiği ve ortamda bulunan su kapsamıyla yakından ilişkilidir. Çayır üçgül'ü (*Trifolium pratense*) ve ak üçgül (*Trifolium repens*) bitkilerinde tohumların nem kapsamı, olgunlaşma ve kuruma aşamasında çok düşmekte ve tohum kabuğu geçirimsiz hale gelmektedir. Bu mekanizmaya sahip tohumların su alabilmesi ve dinlenmeden çıkabilmesi için kabukların çatlatılması gerekmektedir. (Şehirli, 1999)

“Fizyolojik dinlenme” ise genellikle tohumdaki engelleyici ve uyarıcıların karşılıklı etkileri sonucu ortaya çıkmaktadır. Çimlenmeyi engelleyici bu maddeleri, meyve eti, tohum kabuğu veya tohum endospermi içerebilmektedir (Ağaoğlu ve ark., 1997). Birçok ılıman iklim meyve türünün tohumları, olgun olmalarına rağmen, “içsel faktörler” nedeniyle çimlenememektedir. Tohum'un dinlenmeden çıkabilmesi için türlere göre değişen sürelerde “soğukta nemli katlama” gereklidir. Katlama sıcaklığı 4–10°C arasında değişmekte ve genellikle sert dış kabuğun tohumdan ayrılması soğuklama süresini azaltmaktadır (Ağaoğlu ve ark., 1997). Üzüm çekirdekleri +5°C de 3 ay, zerdali çekirdekleri +3°C de 3 ay katlama ile dinlenmeden çıkarak % 50'nin üzerinde çimlenmeye ulaşabilmektedirler (Eriş, 2003). Meyve ağaçlarının tohumlarındaki dinlenme, türlerin tomurcuklarındaki dinlenmeye benzemekte ve

genellikle soğuklama isteği az olan bir türün tohumlarında gereken katlama süresi de az olmaktadır (Ağaoğlu ve ark., 1997).

Katlama uygulamaları sırasında pek çok enzimatik değişim olmaktadır. Şehirli (1997), tarafından belirtildiğine göre Flemin, katlama süresince *Sorbus* ve *Crategus*larda katalaz ve oksidaz enzim aktivitelerinde artış olduğunu ifade etmiştir.

Uzun süreli soğuklama isteği olan tohumlarda, GA<sub>3</sub> (Gibberellik asit) uygulamaları ile çimlenme artırılabilir. Gibberelinler, hidrolizasyon olayını aktive etmekte ve depo lipidlerinin hareketliliğini sağlamaktadır ancak; yağ asitlerin oksidasyonuna etkisi olmamaktadır (Bogatek ve ark. 1999). Tohumlarda dinlenmenin oluşumu ve sona ermesinde, engelleyici ve uyarıcıların miktarlarından daha çok, bu maddeler arasındaki dengenin etkili olduğu belirtilmektedir (Ağaoğlu ve ark., 1997). Tohumlara yapılan soğuk uygulamaları (+4°C) ile engelleyicilerin azaldığı ve oksin, gibberellin gibi büyümeyi uyarıcıların arttığı birçok çalışmada belirlenmiştir (Eriş, 1979). Örneğin, Eriş ve Düring (1978), Hamburg misketi üzüm çekirdeklerinde yaptıkları katlama uygulaması ile Absizik asit (ABA) içeriğindeki değişimleri incelemişlerdir. Katlama sonucunda çimlenmenin arttığı, ABA miktarının ise azaldığı belirlenmiştir.

Bilindiği gibi bir tomurcukta, tohumda veya toprak altı organlarda dinlenmenin bitimi, o organın bünyesindeki dinlenmeyi oluşturan ve etkileyen iç ve dış faktörlerin etkilerinin ortadan kalkması ile mümkün olmaktadır. Bütün bu faktörler dinlenmenin mekanizmasına tek başlarına etki etmemektedir. Bu etkiler gerek birbirleri ile gerek dış koşullar ve uygulamalarla olan ortak etkileşimleri sonucu ortaya çıkmaktadır (Eriş 2003).

Denemede yer alan Lale ve Frezya bitkilerinin de içinde bulunduğu soğanlı süs bitkilerinde dinlenme olayı tohum ve tomurcuklarda görülen temel fizyolojik esaslara dayanmaktadır. Ancak soğanlı ve yumru bitkilerin morfolojilerinde önemli farklılıklar bulunmaktadır. Bu farklılık büyüme ve gelişmenin değişik aşamalarında meristemlerde görülen farklılıklardan kaynaklanmaktadır (Rees, 1992). Bu nedenle fizyolojik esasların iyi anlaşılabilmesi için öncelikle bu bitkilere özel olan soğan morfoloji ve fizyolojilerinin iyi anlaşılması gerekmektedir.

Frezya bitkisinde gövdenin toprak altında besin biriktirip şişmesiyle oluşan soğanımsı gövde (korm-corm) depo organı olarak görev yapmaktadır. Üzerinde boğum ve boğum araları taşımaktadır. Bu soğanımsı gövde oluşumu dikildikten bir süre sonra üzerinde yeni bir korm'un gelişmeye başlaması ve yeni korm'un eski büzülen korm ve köklerin üzerinde gelişmeye başlaması ile oluşmaktadır. Çiçeklenme periyodunda ise yeni korm'un etrafında küçük kormlar (kormel-cormel) meydana gelmektedir (Korkut, 2004).

Lale bitkisinde bu besin biriktirme görevini çiçek soğanını meydana getiren yapraklar (lamina) gerçekleştirmektedir. Bu şekilde besin depolaması gerçekleşen soğanlar "gerçek soğanlar" olarak adlandırılmaktadır. Lale soğanları çiçek tomurcuğu oluşum safhalarını içermesi sebebiyle ayrı bir önem taşımaktadır. Gürsan ve ark. (2000), Lale soğanları içinde çiçek tomurcuğu oluşum safhalarının ilk olarak Mulder ve Luyten tarafından incelendiğini belirtip; daha sonra Cremer ve ark., tarafından bu safhaların ortaya çıkarıldığını bildirmişlerdir. Temel olarak Lale soğanlarındaki çiçek oluşumu 7 safhada meydana gelmekte ve safhalar oluşan organların baş harfleri ile sembolize edilmektedir (Mengüç 1995; Gürsan ve ark., 2000)

- I. Safha : Apex (tepe tomurcuğu) vegetatif gelişim göstermektedir
- II. Safha : Çiçek oluşumu öncesi apex kubbe şeklinde şişmiştir.
- P1 : İlk sıra periant (tepal) oluşum safhası
- P2 : İkinci sıra periant (tepal) oluşum aşaması
- A1 : İlk sıra androecium (stamenler) oluşum safhası
- A2 : İkinci sıra androecium (stamenler) oluşum safhası
- G : Üç parçalı gynoecium (pistil) oluşumu safhası

Gerçek soğanlarda sökülme aşamasında apikal meristemler vegetatif dönemde olduğu halde soğanların sökülmesinden sonra bu meristemler uygun depolama koşullarında generatif faza geçmekte ve soğanın içindeki çiçek organlarını (Tepaler Androecium, Gynoecium) oluşturmaktadır. Bu nedenle soğanlı çiçeklerde çiçek açma zamanlarının planlanması ve programlanması soğanların sökülme aşamasında başlamaktadır (Gürsan ve ark., 2000).



Rees (1992), dinlenme olayını geniş anlamda gelişmede veya apeks gelişimindeki spesifik aktivitelerde duraklama olması biçiminde tanımlamıştır. Soğan ve yumrulu bitkilerde canlılık devam etmesine rağmen sürgün ve kök gelişiminin olmaması dinlenme olarak kabul edilmektedir. Genel olarak ilkbaharda çiçek açan birçok soğanlı süs bitkisinde toprak üstü kısım erken ilkbaharda kuruyarak yok olmaktadır. Böyle bitkilerde depo organları uygun olmayan periyot boyunca durgun halde kalmakta ve soğanlarının çimlenebilmesi için birkaç hafta soğuklamaya ihtiyaç duymaktadır. Bu durum, sonbaharda hava sıcaklığı ve toprak neminin uygun olmasına rağmen, çimlenmeyi önlemektedir. Bu ise bitkilerin hayatta kalabilmesi için çok önemli bir avantajdır. Çünkü sürgünler kış dönemindeki düşük sıcaklıklardan olumsuz etkilenmektedir. Böylece, çıkış ilkbaharda hava sıcaklıkları artıp gelişmeye izin verinceye kadar ertelenmektedir. Yeni oluşan yavru soğanların sıcak ve kuru yaz koşullarında ve kış soğuklarında hayatta kalabilmesi için besin rezervini, bitki oluşuktan sonra çiçek oluşumuna kadar geçen gelişme dönemi boyunca üretilen fotosentez ürünleri oluşturmaktadır (Rees, 1992).

Rees (1992), Kamerbeck ve ark'nın soğanlı ve yumrulu bitkilerde görülen dinlenme olayını üç farklı biçimde tanımlandığını belirtmektedir. Birinci tip dinlenme "Lilium ve Glayöl tipi" dinlenme olup soğanların dinlenmeden çıkabilmesi için soğuk ihtiyacı bulunmaktadır. Soğanların çıkışından sonra çok sayıda yaprak oluşumu meydana gelir ve bunu sürgün uzaması ve çiçeklenme takip eder. İkinci tip dinlenme "Lale tipi" dinlenme olarak tanımlanıp gerçek anlamda fizyolojik bir dinlenme değildir. Bu dinlenme tipinde Nergis bitkisinde görüldüğü gibi çiçeklenmeden sonra soğanlar dinlenmeye girmektedir. Ya da Lale bitkisinde olduğu gibi soğanlar dinlenme periyoduna çiçeklenmeden hemen önce girmektedir (Rees, 1992). Lalede düşük sıcaklığa çiçek sapı uzaması ve çiçek gelişimi için ihtiyaç duyulmaktadır (Salisbury ve Ross, 1992). İlkbaharda çimlenme ve çiçeklenme zamanı çevre sıcaklıklarına bağlı olarak değişmektedir. Üçüncü tip ise "İris tipi" dinlenmedir ki bu da fizyolojik kökenli değildir (Rees, 1992). Soğanlı bitkilerde bu dinlenme yaz aylarında yüksek sıcaklıklarda görülmektedir (Salisbury ve Ross, 1992). Bu bitkilerde çıkış sıcaklıkların düşmesiyle başlamakta ve sonbaharda yaprak oluşumu tamamlanmaktadır. Çiçeklenme düşük sıcaklık periyodundan sonra başlamakta ve ilkbaharda çiçekler açmaktadır.

Dinlenmenin başlangıcı ise toprak üstü aksamın yok olması ile ilişkili olarak gerçekleşmektedir (Ress, 1992).

Dinlenme olayına etki eden faktörlerin açıklanabilmesi özellikle kontrollü yetiştiricilik açısından önem taşımaktadır. Değişik ekolojik koşullarda birçok problemin çözümü bu olayın kontrol altına alınabilmesi ile mümkün olmaktadır. Bu düşünceden hareketle otsu ve odunsu bitkilerde tohum ve tomurcuklarda dinlenme olayı birçok araştırmaya konu olmuştur. Ancak bugüne kadar soğanlı süs bitkilerindeki dinlenme olayı ile ilgili çok az araştırma yürütülmüştür. Keza gerek biyokimyasal gerek moleküler biyolojik özelliklerin saptanması ile ilgili çalışmalar henüz başlangıç düzeyindedir. Özellikle protein, enzim ve nükleik asitlerin dinlenme olayındaki rollerinin açıklanması karanlıkta kalmış birçok noktayı gün ışığına çıkarabilecektir.

Bütün bu belirtilen nedenlerle buradaki çalışmada soğanlı süs bitkileri alanında büyük bir eksiklik olan dinlenme fizyolojisi, Lale ve Frezya olmak üzere iki farklı soğanlı bitki türü üzerinde araştırılmıştır. Çalışmada iki temel amaç ortaya konmuştur. Bunlardan birincisi bu iki türe ait çiçek soğanlarında dinlenmenin başlangıcından bitişine kadar olan sürede gerçekleşen fizyolojik ve moleküler değişimlerin belirlenmesi ve farklı uygulamalara göre ortaya çıkan değişikliklerin karşılaştırılarak dinlenmenin tür ve çeşitler itibariyle gösterdiği özelliklerin saptanması olmuştur. İkincisi ise farklı uygulamalarla dinlenme olayı üzerine etki edilerek istenildiği zaman çiçek soğanlarının dinlenmeden çıkışı sağlanarak piyasaya farklı dönemlerde çiçek sunumu yapılabilmesi ve pazarda sürekliliğin sağlanabilmesine dönük olanakların yukarıda belirtilen fizyolojik ve moleküler biyolojik açıklamalar çerçevesinde araştırılması amaçlanmıştır.

Sonuç itibariyle, moleküler özelliklerin incelenmesi ile süs bitkileri soğanlarındaki dinlenme olayının açıklanmasının hedeflendiği bu çalışma ile soğanlı süs bitkileri yetiştiriciliğine katkıda bulunacak yeni bir yaklaşım ortaya konabilecek ve dinlenme olayının genetik kontrolü için bazı temel bilgilere ulaşmak mümkün olabilecektir.

## 2. KAYNAK ARAŞTIRMASI

Buradaki bölümde tez konusu ile doğrudan ilgili olduğu belirlenen soğanlı ve yumrulu süs bitkilerinde dinlenme olayına dönük olarak daha önceden yapılan çalışmaların açıklanması amaçlanmıştır.

Genel anlamda soğanlı veya yumrulu bitkilerde sürgün ve kök gelişiminin olmaması dinlenme olarak kabul edilmektedir. Bu bitkilerin soğan veya yumruları, bitki üst kısmı kuruduktan sonra veya daha öncesindeki çiçek oluşum aşamasında, dinlenmeye girmektedir. Birçok soğanlı süs bitkisi soğuk kış koşullarına karşı dinlenmeye girerek kışı durgun halde geçirmekte, ilkbahar ve yaz döneminde filizlenerek sürmektedir. Bu bitkilerde dinlenme, dışsal morfolojik faaliyetlerin durduğu dönemde meydana gelmektedir. Ancak, aynı anda çiçek veya yaprak primordiumlarının gelişmesi gibi bazı içsel değişimler çok yavaşta olsa devam edebilmektedir (Langens-Gerrits ve ark., 2001).

Bu nedenle soğanlı çiçeklerin genel fizyolojisi, dinlenme olayı, depolama teknikleri ve sıcaklık uygulamaları ile çiçek açma zamanları arasındaki ilişkiler birçok araştırmaya konu olmuştur. Çiçeklenme oranı ve zamanı üzerine aşağıda açıklandığı gibi çeşitli sıcaklık uygulamalarıyla etki yapmak mümkün olmaktadır. Ancak, bu konuda önemli olan faktör sıcaklık uygulamasının zamanıdır ve bu da soğanların içindeki çiçek oluşum aşamalarına göre belirlenmektedir (Rees, 1992). Slogteren, temel olarak çiçek soğanlarının sökülmesinden tekrar dikilinceye kadar yapılan uygulamaları iki aşamada değerlendirmiştir ve sökülme anından soğan içindeki çiçek formasyonunun tamamlanmasına kadar geçen sürede yapılan sıcaklık uygulamalarını "Preparasyon" (ön hazırlık) olarak adlandırılmakta; bu aşamadan sonraki muhafaza ve taşımayı ise ayrı bir aşama (depolama) olarak tanımlamaktadır (Gürsan ve ark. 2000). De Hertogh (1974) ise böyle bir ayırım yapmamakta ve soğanların hasat edilmesinden dikim zamanına kadar geçen süreyi "Programlama" olarak tanımlamaktadır.

Soğanlı kesme çiçeklerin fizyolojisi, soğan preperasyonu ve çiçek açma zamanlarının programlanması ile ilgili çalışmalar 1930'lu yıllarda başlamıştır. Bu çalışmalarda çiçek soğanlarına farklı aşamalarında farklı sıcaklık uygulamaları yapılmıştır (Gürsan ve ark., 2000).

Sürmeyi teşvik etmek için, Lale soğanlarına sökümden hemen sonra sıcaklık uygulaması yapmak ve soğuk uygulamalarına ise, soğanlarda çiçek taslak oluşumunun tamamlandığı aşamada (G aşaması) başlamak gerekmektedir. Sıcak uygulaması apeks gelişmesinin başladığı aşamada yapılırsa yaprak gelişmesi üzerine etki yapılabilmekte ve bu etki daha sonra erken çiçeklenmeyi sağlamaktadır (Rees,1992). Gürsan ve ark., (2000)'nın belirttiğine göre Slogteren, Lale soğanlarında sökümü takiben 24 saat süreyle 40°C sıcaklık uygulamasından sonra soğuk depoya alınmasını önerirken; Hartsema, Lale soğanlarının kısa bir süre 30-35°C'de tutulduktan sonra 15-20°C'ye aktarılması ile çiçek oluşumunun hızlandığını ifade etmektedir. Aynı şekilde Rees (1992), Lale soğanlarında soğuk depolama öncesinde kısa bir süre sıcaklık uygulamasının önemini vurgulayarak bu uygulamanın genellikle 30-35°C'de 2-7 gün olduğunu ifade etmiştir.

Lale soğanlarına sökümden hemen sonra henüz çiçek organları oluşmamışken doğrudan düşük sıcaklık uygulanırsa; bu organların gelişmesini yavaşlatmakta; kısa saplı ve bozuk (abortif) çiçekler oluşmaktadır. Diğer görülen bir olay da soğanların tepe noktasında yavru oluşumu olup soğuk uygulaması daha geç bir dönemde uygulanırsa bu yavru soğanlar yan tomurcuklarda oluşmaktadır (Gürsan ve ark., 2000). Soğuk uygulamasına ise, G aşaması olarak da adlandırılan çiçek taslaklarının oluşumunun tamamlandığı aşamada başlamak gerekmektedir. Bu aşamada yapılan soğuk uygulaması, köklenme, yavru soğan gelişimi, çiçek sapı uzaması ve bitki büyümesi üzerine olumlu etki yapmaktadır (Rees, 1992). Gill ve ark.'a göre Lale soğanlarının çiçek taslağı oluşumu tamamlandıktan sonra en az 6 hafta 4.4°C'de tutulması gerekmekte ve uygulama ile dikim arasındaki süre uzarsa çiçek verim ve kalitesi düşmektedir (Gürsan ve ark. 2000). Genel olarak erken çiçeklenme için Lale soğanları, sökülür sökülmez 1 hafta 34°C'de, G dönemine kadar 20°C'de, daha sonra ise 9-12 hafta 5°C'de tutulmaktadır (Rees, 1992).

De Hertogh (1980)'a göre Holanda koşullarında Lale'de dikim öncesi planlama çalışmaları erken, orta ve geç dönem olmak üzere üç farklı şekilde yürütülmektedir. Erken planlamada Lale soğanlarına sökümden hemen (Haziran ortasından sonuna kadar olan dönem) sonra 1 hafta süre ile 34°C, çiçek organ taslaklarının gelişiminin tamamlandığı aşamaya kadar 17-20°C ve son aşamada ise 7-9°C sıcaklık

uygulanmalıdır. Orta dönem planlamada soğanlar sökümden (Haziran sonu–Temmuz başı) sonra 17–20°C’de muhafaza edilmelidir. Geç dönem planlamada ise sökümden (Temmuz ayı) sonra 23°C’de, Eylül-Ekim döneminde 20°C’de daha sonra da 17°C’de muhafaza önerilmektedir.

Lale soğanlarında preparasyon işlemi tamamlandıktan sonra, depolama koşullarını dikim zamanı belirlemektedir. Dikim kısa bir süre içinde yapılacaksa soğanların 5°C’de muhafaza edilmesi önerilirken; dikim zamanını daha geç bir tarihe ertelemek için 9°C’de saklamak yeterli olmaktadır. Eğer muhafaza sıcaklığı 9°C’nin üzerine çıkarsa çiçeklenme zamanında gecikme olmaktadır. Ancak, preparasyon işlemi yapılmadan soğanlar sadece saklanmak istenirse 17°C sıcaklıkta uzun bir süre depolanabilmektedir. Soğanların dikilmesi mümkün değilse ve bir daha ki yetiştiricilik sezonuna kadar saklanması isteniyorsa 2–5°C’de muhafaza önerilmektedir (Boontjes ve ark., 1990).

Öte yandan Slogteren, sümbül çiçek soğanlarına sökümden hemen sonra yüksek sıcaklık (34°C) uygulamasının çiçek oluşumunu olumsuz etkilediğini, kandel sayısını azalttığını bunun yerine preparasyonun başlangıcında önce 20°C’de tutulmalarının daha iyi sonuç verdiğini bildirmektedir (Gürsan ve ark., 2000).

Nergis bitkisinde çiçek organ taslaklarının oluşum aşamasında taç yaprak taslaklarının görüldüğü aşama olan (Pc olarak da ifade edilen aşama) son bir kademe daha vardır (Rees, 1992). Bu nedenle nergis soğanlarına yapılan preparasyon uygulaması biraz daha farklı olmaktadır.

Hanks ve Rees (1984), Nergis bitkisi için soğanlar, erken bir dönemde topraktan sökülürse, sökümünden hemen sonra sıcak koşullarda (35°C) ve hemen arkasından soğuk koşullarda (9°C) muhafaza edilebileceğini vurgulayarak; bu iki sıcaklık arasında da 17°C’de soğanların muhafaza edilme süresini araştırmışlardır. Araştırmacılar iki Nergis çeşidinde (Carlton ve Fortune) iki farklı dönemde (27 Mayıs ve 22 Haziran) sökümler yaparak sıcak (35°C) uygulamasından sonra 17°C de 0–7 hafta süreyle muhafaza ettikten sonra soğuk depo (9°C) aşamasına geçmişlerdir. Sıcaklık uygulamasından sonra 27 Mayıs ve 22 Haziran’da sökülen soğanların çiçek başkalaşımalarının sırasıyla Sp (çiçek organ taslaklarının başlangıç aşaması) ve A2

(içteki anterlerin oluşum aşaması) aşamasına geldiği ve bunların son aşama olan Pc aşamasına gelebilmesi için 17°C’de sırasıyla 5–7 hafta süre tutulmalarının gerektiğini ifade etmişlerdir. Soğuk uygulaması sonucunda ise, en erken aktarılan soğanlar sadece A2 seviyesinde kalmış diğerleri ise soğuk uygulamasının 14–16’ıncı haftalarında Pc aşamasına gelmişlerdir. Uygulamaların tümünde bir çiçek deformasyonuna rastlanmamış; fakat Carlton çeşidinin 27 Mayıs’ta sökülen 17°C’deki 0–1 hafta süreyle muhafaza edilen soğanlarından çiçek elde edilememiştir.

İris bitkisinde soğan içerisinde çiçek organ taslaklarının gelişimi için depolama koşulları ve özellikle de sıcaklıklar çok önem taşımaktadır. İris soğanlarında çiçek organ oluşumunun tamamlanabilmesi için önce yüksek (20°C’nin üzeri) daha sonraki aşamada da düşük sıcaklıklara (9–15°C) ihtiyaç duyulmaktadır. Yüksek sıcaklık uygulamasının süresi yeterli olmazsa, soğanlar daha düşük sıcaklıklara alınsa bile, çiçek organlarının oluşumu tamamlanmayıp sadece 2–3 yaprak bulunduran bitkiler oluşmaktadır. Yüksek ve düşük sıcaklık uygulamaları doğru şekilde tamamlanırsa çiçek sapının uzaması hızlanmakta ve çiçeklenme daha erken olmaktadır. Uzun süreli düşük sıcaklık uygulamaları genellikle depolama aşamasında yavru soğancık oluşumunun başlamasına ve çiçeklerin kalitesiz (abort) olmasına sebep olmaktadır (Gürsan ve ark., 2002).

Frezya soğanlarında dinlenmenin kırılması için yüksek sıcaklık derecelerine ihtiyaç duyulmaktadır. Yüksek sıcaklıklarda ön uygulamadan sonra Frezya soğanlarında yaprak ve çiçek taslakları gelişmekte ve bitkilerin ilk gelişim aşaması hızlanmaktadır (Rees, 1992). Soğanlara yüksek sıcaklık uygulaması aynı zamanda yaprak sayısını sınırlayarak çiçek oluşumu ve çiçeklerin gelişimini teşvik etmektedir. Gürsan ve ark., (2002)’nin ifade ettiğine göre Alpi ve ark., 3 Frezya çeşidinin soğanlarını 30°C de 13 hafta; daha sonra 12 °C de 4 hafta depolama ile kontrolden 1 ay daha önce (ocak ayı ilk haftasında) çiçek elde edildiğini bildirmişlerdir. Daha düşük derecelerde (13°C’den daha az) uzun süreli depolama soğanın büzülmesine uç kısmında yeni bir soğancık oluşmasına (Pupation) neden olmaktadır. Bu durumun oluştuğu soğanlarda dinlenme devam ettiği için dinlemenin kırılabilmesi ve bu soğanların sürebilmesi için tekrar yüksek sıcaklık uygulaması gerekmektedir (Rees, 1992).

Hanks ve ark. (2001), Nergis soğanlarında depolama sıcaklıklarının, dikim tarihi ve toprak sıcaklıklarının etkisini incelemek için iki farklı depolama sıcaklığı (9 ve 17°C), 2 farklı dikim zamanı (Eylül ortası ve Ekim sonu) ve malç uygulamasından yararlanmışlardır. Ön soğuk uygulaması, erken dikim, erken malç uygulaması birinci deneme yılında çıkış ve çiçeklenmede erkencilik sağlarken bu etki ikinci yılda görülmemiştir. Ön soğuk uygulaması ve erken dikim her iki yılda da çiçek sayısında artış sağlamış; ancak bu uygulama ile iki yılda da pazarlanabilir soğan oranı azalmıştır. Buna karşın, erken dikim soğan ağırlığını ve pazarlanabilir soğan (12–16 cm) oranını arttırmıştır. Her iki deneme yılında da soğan verimi ve çiçek sayısı arasında bir ilişki bulunmuş ve araştırmacılar nergis bitkisinde uygulamalarla birinci yılda çiçeklenme zamanı ile çiçek miktarına ve her iki yıldaki soğan verimine etki etmenin mümkün olduğunu ifade etmişlerdir.

Gilford ve Rees (1973), Lale'de yaygın olarak kullanılan üç dikim öncesi programlama uygulaması ile iki farklı dönemde dikim gerçekleştirerek çiçeklenme, sürgün uzunluğu ve kuru ağırlığı ile epidermal hücre uzunlukları ile ilişkilerini araştırmışlardır. Deneme sonunda geç dikimle çiçeklenmenin iki hafta geciktiğini ve epidermal hücre sayılarının da az olduğunu belirlemişlerdir. Araştırmacılar yetersiz soğuk uygulamasından dolayı sürgün boylarının kısaldığı ve sadece normalden fazla soğuk uygulanan soğanlardan normal uzunlukta sürgün alınabildiğini belirtmişlerdir. Sürgünlerde hücre sayısının düşük olması geç çiçeklenme ile ilişkilendirilmiş ve bu durumun, apikal büyüklüğünün normalden küçük olmasından, kaynakladığı yorumunu yapmışlardır. Sonuç olarak araştırmacılar programlamaların daha erken başlamasının bazı olumsuzluklara yol açabildiğini ancak ileriki dönemde yetiştirme ortamında hücre bölünmesi devam edeceği için bunların ortadan kalkabileceğini ifade etmişlerdir.

Niimi (1978), 4°C'de muhafaza edilen Lale soğanlarından izole ettiği embriyoları kültüre (24°C) almıştır. Düşük sıcaklığın durgun haldeki embriyolarda dinlenmenin kırılmasında tek başına etkili olmadığını belirtmiştir. Ancak düşük sıcaklık uygulamasından sonra yüksek sıcaklık uygulamasının primordiumların gelişimini hızlandırdığını belirtmişlerdir.

Kim ve ark., (1996) *Zephyra elegans* bitkisi kormlarında depolama sıcaklığının çıkış, çiçek taslağı gelişimi ve çiçeklenme üzerine etkisini incelemek için farklı sıcaklık derecelerini (0, 5, 10, 15, 20, 25 ve 30°C) denemişlerdir. Bu derecelerde 22 hafta süre ile muhafaza edilmiş soğanlar bir aylık dönemlerle 15 ay boyunca dikilmişlerdir. Deneme sonunda 25 ve 30°C sıcaklık uygulamalarının dinlenmeden çıkışı sağladığı ve 25°C'nin çiçeklenme zamanı ve çiçek sayısı üzerine olumlu etkilerinin olduğu; 20°C'nin altındaki sıcaklıkların ise, sürgün gelişimini engellediğini belirtmişlerdir. 11'inci ay'a kadar depolanan kormlarda sürgün büyümesi ve çiçeklenme olumsuz etkilenirken; 12'inci ayda gelişme artmış ve 15'inci ay'a kadar tekrar azalış göstermiştir. Ayrıca araştırmacılar muhafaza süresinin çiçek kalitesi üzerine bir etkisi olmadığını belirtmişlerdir.

Gracie ve ark. (2000), *Zingiber mioga* Roscoe bitkisinde rizom dinlenmesi ile ilgili olarak yürüttükleri denemede durgun haldeki ana bitkiden kesitler alarak altı hafta süreyle sürgün gelişimlerini incelemişlerdir. Araştırmacılar, sürgün gelişimi için bir soğuk uygulaması gerekmediğini; hatta dikimden önce yapılan uzun süreli soğuk uygulaması ile filizlenme oranının azaldığını ifade etmişlerdir. Ancak, 4°C de 2-4 haftalık uygulama ile sürgün gelişimi ve çiçek üretiminde standart sağlanabildiğini; oysa doğrudan rizomlarla yapılan üretimde soğuk uygulamasının etkili olmadığını bildirmişlerdir. Araştırmacılar sonuçta soğuk uygulamasının çıkış ve çiçeklenmede sağladığı erkenciliği çiçek tomurcuklarındaki azalma ile ilişkilendirmişlerdir.

Soğanlı, yumrulu ve rizumlu bitkilerde dinlenme olayı bu organların oluşumunda rol oynayan faktörlerin etkileri ile de ortaya çıkabilmektedir. Gün uzunluğu, sıcaklık, büyümeyi düzenleyiciler gibi faktörler bu organların oluşumunda rol alırken, aynı zamanda bu organlardaki dinlenme olayının ortaya çıkmasına da sebep olabilmektedirler.

Yamazaki ve ark. (1999a), *Allium wakegi* bitkisinde uzun gün koşullarında baş oluşumunun meydana geldiğini ifade ederek; uzun gün koşullarında (30–125 gün arasında) dinlenmenin geliştiğini belirlemişlerdir. Buna karşın, kısa gün koşullarında dinlenme ortaya çıkmazken soğan oluşumu da gerçekleşmemiştir. Soğanın tamamında ve gözlerdeki ABA içeriği uzun gün koşullarında artış göstermiş (60'ıncı günde



maksimum seviye) ve daha sonra azalmıştır. Kısa gün koşullarında ise, alt yaprak kınlarında ve gözlerdeki ABA içeriği artmamıştır. ABA'nın soğan dinlenmesinde önemli olduğunu belirten araştırmacılar, yüksek ABA (500 $\mu$ M 24 saat) uygulamalarının çıkışı geciktirdiğini belirtirken; düşük konsantrasyonlu (5–50 $\mu$ M) uygulamaların çok az etkili olduğu veya hiçbir etkisinin olmadığını belirtmişlerdir. Ancak uzun gün koşullarına maruz kalmadan önce topraktan yapılan floridin uygulaması (25–125 $\mu$ M) ise soğanların daha erken filizlenmesini sağlamıştır. Bu sonucu araştırmacılar içsel ABA içeriğinin azalması ile açıklamışlardır.

Li ve ark. (2002), sümbül bitkisinde soğan oluşumu ile dinlenmenin ortaya çıkışı arasındaki ilişkiyi araştırmışlardır. Sümbül, *in vitro* koşullarda 23°C kültüre alındığında soğan oluşturmadan sadece yaprak geliştirebilmektedir. Soğan oluşumu için ise, bu aşamadan sonra 4°C'de 8 hafta süre ile kültüre alınması gerekmektedir. Bu amaçla *in vitro* koşullardaki explantların Absizik asit (ABA) içeriğindeki değişimler incelenerek dinlenme ile ilişkilendirilmiştir. Bu amaçla eksplantlar MS ortamında (NAA+BA) 25°C sıcaklıkta kültüre alınmıştır. Bu aşamadan sonra eksplantlar soğan oluşumu için gereken kültür koşuluna (5°C'de 8 hafta) alınmış ve bu aşama tamamlandıktan sonra gelişmeleri için tekrar kültür ortamında (25°C'de 4 hafta) bekletilmiştir. Sonuçlara göre ABA içeren uygulamalarda soğuk uygulaması yapılmamasına rağmen soğan gelişmesi gerçekleşmiştir. Ortama Floridin'in eklenmesi ile soğuk uygulamasına rağmen soğan gelişimi olumsuz etkilenmiştir. Soğan oluşum koşulları altında içsel ABA içeriğinin arttığını ifade eden araştırmacılar, soğan oluşum oranı ile ABA içeriği arasında da bir korelasyon olduğunu belirtmişlerdir. Bu sonuçlara göre, soğan oluşumunun soğukla teşvik edildiğini ve ABA'nın da rolü olduğunu ifade etmektedirler. Soğan oluşumunun düşük sıcaklık veya ABA uygulaması ile gerçekleşebileceğini belirten araştırmacılar, alternatif bir uygulama olarak da düşük sıcaklıkta kültüre almayı ve floridin uygulamasını önermektedirler.

Yumru, rizom ve soğanlı bitkilerde dinlenmenin oluşumunda ve dinlenmeden çıkışta birçok büyümeyi düzenleyicinin de rolü bulunmaktadır.

İris soğanları söküldükten sonra 7–10 gün süreyle 30°C sıcaklık uygulaması sonucunda fizyolojik olgunluğa gelebilmektedir. Yüksek sıcaklığın yaptığı etkinin

etilenle de sağlanabileceği birçok çalışmada araştırılmıştır. Soğanlara 24 saat etilen gazı verildikten sonra 15 dakika etafon solüsyonunda tutulması veya 8 saat 5µl/l etilen gazı uygulamaları önerilmektedir (Gürsan ve ark., 2000).

Simmonds ve Cumming (1978), tarafından üç liliyum çeşidinde (Jamboree, Nutmegger ve Black Beauty) ancymidol, etophon ve soğuk uygulamasının dinlenme, sürgün gelişimi ve çiçek üretimi üzerine etkisi incelenmiştir. Soğanlara yapılan ancymidol (10ppm) veya ethephon (500ppm) uygulamaları ile çiçek saplarının kısaldığı ve ancymidolun daha etkin olduğu belirlenmiştir. Dinlenmenin kırılması için büyümeyi düzenleyici uygulamalarının soğuk uygulamasından önce yapılmasının daha etkin olduğu ifade edilmiştir. Nutmegger ve Black Beauty çeşitlerinde ancymidol uygulaması ile çiçek sayısı ve ikincil çiçek oranı artmıştır. Sap uzamasını azaltmak ve en yüksek çiçek verimini alabilmek için en uygun ancymidol uygulama zamanı soğuk uygulamasının tamamlandığı aşama olarak belirlenmiştir. Etephon uygulamasının ise, Black Beauty ve Nutmegger çeşitlerinde çiçek üretimi üzerine etkisiz kaldığını sadece Jamboree çeşidinde etkili olduğunu belirtmişlerdir.

Gürsan ve ark. (2002), İki farklı lokasyonda (Yalova ve Antalya) yürüttükleri denemede Lale (15 sıcaklık, süre ve 4 dikim zamanı), Frezya (5 farklı sıcaklık ve süre) ve iris (10 değişik sıcaklık ve süre) soğanlarında dikim öncesi programlamaların etkilerini araştırmışlardır. Lale'de bazı uygulamalar Antalya koşullarında (23 Kasım-Aralık) Yalova'da koşullarına (Ocak- Şubat) göre 1 ay daha erken çiçek elde edilmesini sağlamıştır. Frezya'da 14°C de 4, 6 ve 7 hafta uygulamaları ile (Aralık ortası) kontrol'e (Şubat sonu- Mart ayı) göre daha erken çiçek elde edilmesine rağmen 6-7 hafta depo uygulamalarında toplam verim kontrole göre daha az olmuştur. İris'de ise bazı uygulamalar (Mart-Nisan) kontrol uygulamalarına (Şubat) göre çiçeklenmede erkencilik sağlamış ayrıca Antalya koşullarında 1 ay daha erken çiçek kesimi yapılmıştır.

Kawa ve ark. (1993), dinlenme mekanizmasında büyümeyi düzenleyicilerin rolünü farklı bir açıdan inceleyerek Lale soğanlarında çapraz kesim işleminin etilen üretimine etkisini araştırmışlardır. Denemede Alpeldron (3, 6 ve 9 hafta) ve Oxford (3 ve 6 hafta) çeşitleri 2°C'de depolanmıştır. Depolamadan önce soğanlarda birbirine 90°C'lik açılarla 4 kesik oluşturulmuş ve bu işlem her iki çeşitte de etilen üretimini

arttırmıştır. Oxford çeşidinde Alpeldron çeşidine göre çok daha fazla etilen üretimi meydana gelmiş ve etilen üretimi çiçeklerde aborsiyona sebep olmamıştır.

Rebers ve ark (1994), Lale bitkisinde gibberellinler (GA)'in sürgün uzaması ve çiçeklenme üzerine etkilerini araştırmışlardır. Bu amaçla Lale soğanlarına soğuk uygulaması yaparak sürgünlerindeki GA içeriklerini belirlemeye çalışmışlardır. GC-MS kullanılarak GA'nın bazı formlarını ( $GA_4$ ,  $GA_9$ ,  $GA_{12}$ ,  $GA_{24}$ ,  $GA_{34}$ ) belirlemişlerdir. Bütün GA formalarının hem uygulama yapılmış soğan sürgünlerinde hem de kontrol grubunda bulunduğunu tespit etmişlerdir.

Hanks (1984), Gibberellik asit ( $GA_3$ ) uygulamalarının çiçeklenme üzerine olumlu etki yaptığını ve soğuk ihtiyacını azalttığını ifade ederek farklı sıcaklık (-2 ile  $20^{\circ}C$  arası) uygulamalarından sonra  $GA_3$  uygulayarak çiçeklenmede erkencilik sağlandığını ve serada geçen sürenin % 15–25 oranında azaldığını belirlemiştir. Ancak  $GA_3$  uygulamalarının, özellikle de  $5^{\circ}C$ 'nin altındaki sıcaklıklarda, çiçek saplarını kısalttığını ifade etmişlerdir.

Hanks (1985), Lale soğanlarına depolama sırasında düşük sıcaklığın ( $5^{\circ}C$ ) yanı sıra gibberellin (GA) uygulamalarının erken çiçeklenme sağladığını vurgulayarak uygulama zaman ve biçimini araştırmıştır.  $GA_{4+7}$ 'nin  $GA_3$ 'e göre daha etkili olduğu belirtilirken; özellikle soğuk uygulamaları başladıktan 4 hafta sonra yapılan uygulamaların daha başarılı sonuç verdiğini ifade etmiştir. Bununla beraber, uygulama zamanının boğum arası ve çiçek uzunluğu üzerine etkisi olmamıştır. GA uygulamaları başlangıçta boğum arası uzunluğu ve çiçek uzunluğunu arttırmasına rağmen çiçeklenme anında çiçek sapı uzunluğunu azaltmıştır. Sonuç olarak, araştırmacılar GA uygulamalarının saksıda kısa saplı Lale yetiştirilmesi ve sera yetiştirme süresinin kısaltılması için ideal olduğunu ifade etmişlerdir.

Rudnicki ve ark. (1976), Gibberellik asit ( $GA_3$ )'in dinlenmenin kırılması, çıkış ve çiçeklenme üzerine etkilerini belirlemeye çalışmışlardır. Bu amaçla 4 Lale çeşidinde soğanların taban kısımlarına (lanolin macunu ile), veya soğanın tümüne (enjeksiyon ile) farklı aşamalarda (köklenme başlamadan önce ve soğuk uygulamasından 38 veya 64 gün sonra)  $GA_3$  uygulamaları yapmışlardır. Deneme sonunda  $GA_3$  uygulamalarının bütün çeşitlerde çıkış ve çiçek gelişimini teşvik ettiği belirlenmiştir. Enjeksiyon

yönteminin lanolinle yapılan uygulamaya göre daha etkili olduğu ve soğuk uygulamasından (38 veya 64 gün) sonra yapılan GA<sub>3</sub> uygulamalarının daha etkin olduğu belirlenmiştir.

Nagar (1995), *Polianthes tuberosa* L. bitkisinde durgun dönem boyunca ve sürme sırasında ABA ve IAA içeriği değişimlerini incelemiştir. Araştırmacı dinlenme sırasında ABA içeriğinin yüksek olduğunu belirtirken; IAA düzeyinin ise ilk çimlenme döneminde düşük olduğunu sonraki dönemde hızla arttığını ifade etmiştir.

Yamazaki ve ark. (1999b), ABA'nın dinlenmenin mekanizmasındaki rolünü belirlemek için dinlenme halinde olan ve dinlenmeden çıkmış iki *Allium wakegi* Araki çeşidi ile denemelerini planlamışlardır. ABA içeriğinin soğan gelişim dönemine yaklaşırken artarak hasat sırasında maksimum düzeye ulaştığını ve depolama süresince azaldığını ifade etmişlerdir. Yamazaki ve ark. (2002), yine aynı bitkide yürüttükleri diğer bir çalışmada da dinlenme olayının gibberellinlerle ilişkisini araştırmış ve çimlenme sırasında gibberellin içeriğinde artış olmasına rağmen bunun dinlenme ile ilişkilendirilemeyeceği sonucuna varmışlardır.

Talia (1983), iki farklı Frezya çeşidinde (Blue Haven ve Miranda) farklı sıcaklık derecelerinde (5, 12 ve 20°C) ve farklı sürelerde (1–4 hafta) GA<sub>3</sub> (100ppm) uygulamıştır. Her iki çeşit içinde en olumlu sonuç 12°C de 4 haftalık uygulamadan alınmıştır. Yine aynı araştırmacı başka bir çalışmada depolanan (12°C de 4 hafta) soğanlara dikimden önce GA<sub>3</sub> (100ppm) uyguladıktan sonra 15 gün aralıklarla 5 farklı dönemde bu soğanları dikmiştir. Deneme sonunda GA<sub>3</sub>'ün çiçek kalitesi üzerine bir etkisinin olmadığı buna karşın çiçeklenmeyi hızlandırdığı belirlenmiştir (Talia, 1985).

Langens-Gerrits ve ark. (2001), 4 liliyum genotipinde (*L. speciosum*, Star Gazer, C. King ve Snow Queen) *in vitro* koşullarda dinlenme olayını araştırmışlardır. Araştırmacılar sıcaklığın, dinlenmenin oluşmasında ve dinlenmenin kırılmasında temel faktör olduğunu belirtip her genotipde dinlenmenin ortaya çıkışının ve düzeyinin farklı olduğunu belirlemişlerdir. Star Gazer çeşidinde dinlenmeye geçiş aşama aşama oluşurken, Snow Queen çeşidinde bu geçiş çok hızlı gerçekleşmiştir. ABA, ışıkla beraber dinlenmenin düzeyini derinleştirirken sadece dinlenme oluşturmeyen sıcaklık koşulunda etkisiz kalmıştır. ABA sentezi engellendiğinde ise dinlenmenin oluşmadığı

belirlenmiştir. Keza bütün genotiplerde birkaç haftalık soğuk uygulaması ile dinlenmenin kırıldığı belirlenmiştir. Ayrıca denemede dinlenmenin kırılması ile gibberellinler'in ilişkisi de araştırılmıştır. *L. speciosum*, Star Gazer, ve Snow Queen çeşitlerinde 24 saatlik gibberellin uygulamalarının etkili olduğu saptanmıştır.

Tymoszuk ve ark. (1979), iki sümbül çeşidinde (Laydy Derby ve L'innocence) gibberellik asit ( $GA_3$ ) ve gümüş nitrat'ın ( $AgNO_3$ ) dinlenme ve gelişme üzerine etkisini araştırmışlardır. Her iki çeşitte de normal koşullarda veya  $5^\circ C$ 'de depolanan soğanlarda bütün  $GA_3$  uygulamaları (50, 500, 1000 ve 5000 mg/l) sürgün ve çiçek gelişimini sağlamıştır.  $AgNO_3$  uygulaması ise, sadece L'innocence çeşidinde çiçeklenmeyi hızlandırmıştır.

Ohkawa (1979), *Lilium speciosum*'da gibberellin (GA) ve benziladenin (BA) uygulamasının çıkış ve çiçeklenme üzerine etkisini araştırmıştır.  $GA_{4+7}$ 'nin (1000mg/l) tek olarak veya BA (100 mg/l) ile birlikte uygulanmasının liliyum soğanlarında çıkış ve çiçeklenme üzerine olumlu etkisinin olduğu belirlenirken,  $GA_3$  uygulamalarının (tek başına veya BA ile birlikte) etkisiz kaldığı tespit edilmiştir. BA'nın özellikle de  $GA_{4+7}$  ile kombine uygulanmasının çiçek sayısında belirgin bir artış sağladığı saptanmıştır.

Ruamrungsri ve ark., (2001) *Curcuma alismatifolia* Gagnep. bitkisinde dinlenme halindeki rizomlarda üç farklı dönemde (Dinlenme'nin başlangıcı, ortası ve sonunda) oda sıcaklığında muhafaza sırasında nitrojen, karbonhidrat ve absizik asit (ABA) değişimlerini incelemişlerdir. Araştırmacılar, rizomları nitrojen depolayan temel organ olarak tanımlarken, karbonhidratların da daha çok depo köklerde toplandığını belirtmişlerdir. Bütün dinlenme boyunca rizom ve depo köklerde, taze ve kuru ağırlık su, nitrojen, nişasta, toplam çözünebilir şeker içerikleri belirgin bir düşüş göstermiştir. Rizomlarda ve depo köklerde arginin ve gultamik asitlerin, en yoğun serbest asitler olduğunu ifade etmişlerdir. Depo köklerdeki ABA içeriğindeki artış'ın, çıkış dönemine kadar devam ettiği ifade edilirken rizomdaki ABA içeriğinin dinlenmenin, 1'inci ve 2'inci aşamasında arttığı ancak; dinlenme sonunda düştüğü belirtilmiştir.

Bazabakana (1999), *Dioscorea alata* bitkisinde jasmonik asitin (JA) etkisi'ni *in vitro* koşullarda araştırmıştır. JA'nın düşük doz (0.1 ve  $1\mu M$ ) uygulamaları çimlenmeyi teşvik ederken, yüksek doz uygulamaları (30 ve  $100\mu M$ ) sürmeyi tamamen

engellemiştir. Daha sonra buradaki yumrucuklar (mikrotüberler) JA içermeyen besi ortamına alındıklarında tekrar çimlenebilmişlerdir.

Pelegrini ve ark. (2000), çalışmalarında yemeklik soğanlara uygulanan gama ışınlarının etkilerini bazı morfolojik parametrelerle ilişkilendirilerek açıklamayı hedeflemişlerdir. Bu amaçla dinlenme sırasında (Hasattan sonra 30 gün) ve dinlenmeden sonra (Hasattan 120 gün sonra) olmak üzere iki farklı dönemde düşük doz (2, 5 ve 10 Gy) ve yüksek doz (30, 60, 90 ve 150 Gy) olmak üzere farklı ışın uygulamaları yapmışlardır. Araştırma sonucunda yüksek doz uygulamalarının mitoz bölünmeyi ve çimlenmeyi teşvik ettiği belirtilmiştir. Bu durum dinlenmenin kesildiği anlamına gelmektedir. Düşük doz uygulamalarının ise dinlenme üzerine etkili olmadığını ifade etmişlerdir. Diğer taraftan, dinlenmeden sonra (Hasattan 150 gün sonra) uygulanan 10 Gy'lik ışın dozunun ise, mitoz bölünmeyi durdurup çıkışı azalttığını açıklamışlardır.

Bazı çalışmalarda da yumrulara depolama sırasında solunum olayı ile dinlenme arasındaki ilişkiler araştırılmıştır.

Yoo ve ark. (1997) yemeklik soğan bitkisinde yürüttükleri çalışmalarında 12 hafta süreyle depolama sıcaklıklarının (1, 7, 13, 20, 27 ve 34°C) içsel karbondioksit konsantrasyonu ve solunum oranı arasındaki ilişkileri araştırarak dinlenme olayındaki rollerini belirlemeyi amaçlamışlardır. Sürgün büyümesi için en uygun sıcaklık derecelerinin 13–20°C'de olduğunu ifade eden araştırmacılar, solunum oranının 8 hafta muhafaza sonrasında en yüksek seviyede olduğunu ve 12 haftalık muhafaza da ise doğrusal bir artış olduğunu belirtmişlerdir. En fazla sürgün büyümesinin 13°C'de muhafaza edilen soğanlarda olduğunu belirleyen araştırmacılar, daha yüksek derecelerde çimlenme oranının düştüğünü ve 34°C'de ise çimlenmenin engellendiğini açıklamışlardır. Çalışma sonunda araştırmacılar soğanda sürgün gelişimi ve solunum'un dinlenmenin oluşumundaki sıcaklık etkisi (termodormasi) ile ilişkisini vurgulamışlardır.

Kanneworff ve Van der Plas (1994), Lale soğanlarının, çiçek sapı uzaması ve kaliteli çiçek gelişimi için dikimden önce bir soğuk uygulamasına ihtiyaç duyduğunu vurgulayarak, düşük sıcaklık uygulaması ile solunum arasındaki ilişkiyi incelemişlerdir. Düşük sıcaklık (5°C) uygulamasının soğanların solunum kapasitesinin arttığını

belirlemişlerdir. Araştırmacılar solunum oranındaki bu artışın, düşük sıcaklık uygulaması ile enzimatik aktivitelerde beklenen düşüşü yavaşlattığı kanısına varmışlardır ve bu sayede, fizyolojik büyümenin de devam edebildiği sonucuna ulaşmışlardır. Düşük sıcaklık uygulamasının devam ettirilmesi ile soğanlardaki solunum oranının tekrar eski seviyesine döndüğünü belirten araştırmacılar solunum oranındaki artışa geçici olarak ihtiyaç duyulduğu sonucunu çıkarmışlardır. İki farklı dönem boyunca uygulanan bu soğuk uygulamasından sonra soğanlar 17°C'ye alınmıştır. Sürgün gelişiminin optimum olduğu ilk dönemde (Kasım) solunum oranı değişmezken; daha geç dönemde (Ocak) önemli derecede artmıştır. Bu soğanlarda ise sürgün gelişimi olmamış ancak; yavru soğan oluşumu görülmüştür. Araştırmacılar bu iki depolama biçiminde görülen farklı tepkileri etilen üretimiyle ilişkilendirerek açıklamışlardır.

Soğanlı ve yumrulu bitkilerde dinlenmeyi etkileyen ve mekanizmasında rol oynayan daha birçok madde vardır. Bunlardan en önemlileri karbonhidratlar, proteinler, enzimler ve amino asitlerdir.

Inamoto ve ark (2000), Lale bitkisinde hidroponik sistemle yetiştiricilikte soğanlara yapılan soğuk uygulamasının kuru madde dağılımı üzerine etkilerini araştırmışlardır. Lale soğanları bir ön uygulamadan (2°C de 3-30 hafta) sonra hidroponik sistemde yetiştirilmiştir (12 saatlik fotoperiyot ve 20°C). Soğanların, 2°C de kalma süresi arttıkça sürgün, çiçek organları ve yavru soğanların kuru ağırlığında artış olduğu saptanmıştır. Dikimden çiçeklenmeye kadar geçen süre ile soğuk uygulama süresi arasında ters bir orantı bulunmuştur. 12 hafta soğuk uygulaması görmüş soğanların çiçeklenme aşamasında sürgün kuru ağırlıklarının arttığı; ancak 12 haftadan daha fazla soğuklatılan soğanların ise kuru ağırlıklarının olumsuz etkilendiği görülmüştür. Diğer taraftan çiçeklenme aşamasında çiçek organ kuru ağırlığını, soğuklama süresi olumsuz etkilerken; yavru soğan ağırlığını arttırmıştır. Araştırmacılar deneme sonunda en kaliteli çiçeklerin 12 hafta soğuk uygulaması ile elde edildiğini ve uygulama süresi arttıkça kalitenin düştüğünü belirtmişlerdir.

Langens-Gerrits ve ark. (2003), liliyum bitkisinde *in vitro* koşullarda dinlenmenin oluşumunun kültür koşullarıyla ilişkili olduğunu belirtmişlerdir. Denemede rejenerasyon için 15, 20 ve 25°C sıcaklıkları ele almışlardır. Dinlenme olayının birkaç

hafta düşük sıcaklık uygulaması ile kırılabilirliğini bildirmişlerdir 20°C'lik kültür koşulundaki soğancıklarda dinlenme olayı ortaya çıkarken; 15°C'lik sıcaklıklarda ki koşullarda ise dinlenmede olmayan soğancıklar elde etmişlerdir. Düşük sıcaklıklar sadece soğancıkların çıkış oranına değil, çıkış zamanına da etki etmiştir. Uzun soğuklama süresiyle daha hızlı ve muntazam yaprak çıkışı elde edilebilmiştir. Aynı şekilde dinlenme halinde ve dinlenmede olmayan soğanlarda 8 haftalık düşük sıcaklık uygulaması ile daha hızlı büyüme sağlanmıştır. Dolayısıyla düşük sıcaklık uygulaması sonucu daha iyi soğancık gelişimi ve yaprak ağırlığında da artış ortaya çıkmıştır. Araştırmacılar, yine düşük sıcaklıkta muhafaza boyunca nişastanın hidrolize olduğunu ve çözünebilir şekerlerin (sukroz, glikoz, fruktoz ve mannoz) arttığını belirlemişlerdir. Düşük sıcaklık uygulamasından önce ve uygulama boyunca şeker içeriğinin % 85'inin sukrozdan oluştuğu ifade eden araştırmacılar karbonhidrat kompozisyonun dikimden sonra değiştiğini belirtmişlerdir.

Lambrechts ve ark. (1994), Lale bitkisinde soğuk uygulamasının çiçek sapı uzaması ve çiçeklenmeye etkisini araştırarak karbonhidratların rolü üzerinde durmuşlardır. Bu amaçla Lale soğanlarına 12 hafta süre ile 5 ve 17°C'lik uygulamalar yapılmış ve sadece 5°C uygulamasının çiçek sapı gelişmesini hızlandırdığı saptanmıştır. Soğuk uygulamasının sukroz, fruktoz ve nişasta hareketliliğini arttığını ifade eden araştırmacılar, bu hareketliliği,  $\alpha$  amilaz aktivitesindeki artışla beraber nişastanın parçalanması ile açıklamışlardır. Soğuk uygulaması yapılmayan soğanlarda ise,  $\alpha$  amilaz aktivitesinin önemli oranda azaldığı veya aşağı yukarı aynı seviyede kaldığı belirlenmiştir. Soğuk uygulamasıyla teşvik edilen çiçek sapı uzaması, sukroz miktarındaki azalış ve glikoz ve invertaz aktivitesindeki artışla gerçekleşmiştir. Araştırmacılar soğuk uygulamasının soğanlarda karbonhidrat kompozisyonuna etkisinin sadece uygulama boyunca değil dikimden sonra da yüksek sıcaklık altındayken bile devam ettiğini ifade etmişlerdir.

Shin ve ark (2002), soğuk uygulaması ile karbonhidrat ve enzim içeriğinde meydana gelen değişimleri araştırmışlardır. Doku kültürü ortamında liliyum bitkisinde yürüttükleri çalışmalarında düşük sıcaklıkla glikoz ve sukroz birikiminin arttığını ve nişasta parçalayan  $\alpha$  ve  $\beta$ -amilase enzimlerinin aktivitelerinin ise yükseldiğini belirlemişlerdir.



Kamenetsky ve ark. (2003), Lale soğanlarında soğuk uygulaması ile hücre sel suyun fiziksel değişimi ve karbonhidrat metabolizması ile ilişkisini araştırmışlardır. Her iki muhafaza koşulunda (4 ve 17–20°C) soğan yaprakçıkları ve tomurcuk gelişiminde bir fark görülmemiştir. Ancak soğuk uygulanmış soğanlarda yüksek su oranı ve hızlı nişasta parçalanması ile sukroz, etanol ve çözünebilir fruktan içeriğinde hızlı bir artış görülmüştür.

Balk ve Douwe de Boer (1999), Lale bitkisinde yürüttükleri çalışmalarında sürgün uzaması üzerine invertaz ve sukroz sentez enzimleri ile su alım proteininin ( $\gamma$ TIP) etkilerini araştırmışlardır. Burada invertaz, cDNA klonu ile karakterize edilerek bitkinin farklı dokularındaki ekspresyonu belirlenmeye çalışılmıştır. Araştırmacılar, soğuk uygulamasının sonucu olarak invertaz enziminin mRNA düzeyinin yüksek bulunduğunu belirtmişlerdir. Invertaz'ın amino asit dizilim analizi sonucunda vakuolar hedef sinyalinin varlığı tespit edilmiştir. Araştırmacılar ayrıca, Sukroz sentez enziminin iki farklı formunun bulunduğunu belirtip; birinin ekspresyonunun vaskular dokuda sınırlayıcı olduğunu ve diğer formun ise, çevresel dokularda bulunduğunu belirtmişlerdir. Her iki sukroz formu da soğan muhafaza periyodu boyunca soğanlarda ve dikimden sonra da sürgünde varlığını devam ettirmiştir. Su alım protein geninin ekspresyonu, invertaz'a benzer şekilde vaskular dokuda sınırlayıcı olarak belirlenmiştir. Sonuç olarak, araştırmacılar su alım proteinin ve invertaz'ın, ozmotik potansiyeli ve vakuolar su alımını arttırmış olabileceğini; böylelikle de sürgün hücrelerinin uzamasının sağlandığını ifade etmişlerdir.

Rutherford ve Flood (1971), Enginarda yumru oluşumundan sürmeye kadar olan tüm sezon boyunca invertaz ve hidrolaz aktivitesini incelemişlerdir. Invertaz aktivitesi yumru oluşum aşamasında önemli derecede artarken dinlenme aşamasında düşmüş ve çimlenme aşamasında tekrar artış eğilimi göstermiştir. Hidrolaz aktivitesi ise, daha çok yumru oluşum aşamasında artış göstermiştir. Araştırmacılar, dinlenme sırasında bazı haftalarda bu artışın devam ettiğini; ancak daha sonra azaldığını, hatta bu azalış'ın çıkış aşamasında bile devam ettiğini ifade etmişlerdir.

Heidema ve ark. (1985), Lale soğanlarında ön soğuklama ihtiyacının süresini belirlemek amacıyla yürüttükleri denemelerinde soğanları 5 ve 17°C sıcaklıklarda 12

hafta süre ile muhafaza ederek uygun soğuklama süresinin belirlenebilmesi amacıyla kullanabilecek kriterleri incelemişlerdir. Çiçek organ taslaklarındaki nişasta miktarı ve amilaz aktivitesini belirlemeye çalışmışlardır. Buna göre nişasta içeriği 5 ve 17°C'de depolamaya göre sırasıyla %29.2 ve %5.7 olarak belirlenmiştir. Amilaz aktivitesi ise 0.03 ve 0.28 (unit/mg protein) olarak belirlenmiştir. Ancak bu kriterlerin soğuk uygulamasının süresinin belirlenmesinde etkin olmadığı açıklanmıştır. Ayrıca çalışmada ozmotik potansiyel ölçülmüştür. Her iki muhafaza sıcaklığında da muhafaza süresi boyunca doğrusal bir azalış olduğu belirlenmiş ve ozmotik potansiyelin de belirleyici bir kriter olmadığı sonucuna varılmıştır.

Hobson ve Davies (1978), Lale soğanlarına farklı sıcaklıklar uyguladıktan sonra bunları serada yetiştirme ortamına (18°C) almışlar ve uygulamaların karbonhidrat dağılımı ve çiçeklenme üzerine etkilerini araştırmışlardır. Sonuç olarak soğuk uygulamalarının çiçek kalitesinden çok çiçek sapı uzaması üzerine etkili olduğunu bulmuşlardır. Soğuk uygulamaları etkisi sonucu nişasta ve alkolde çözünemeyen şekerlerin parçalanması ile toplam sukroz ve fruktoz hareketliliği arasında ilişki bulunmuştur. En uzun soğuk uygulaması (-2°C 50 gün) ise sukroz içeriğinin azalmasına engel olmuştur.

Uchikoba ve ark. (2003), Frezya soğanlarında proteaz aktivitesini incelemişlerdir. Araştırmacılar Frezya kormlarında, Frezya Proteaz A tipi'nin (FP-A) doğal olarak bulunduğunu ifade ederek düşük sıcaklıkta uzun süre depolama sonucu ortaya çıkan yeni yumrucuklar'daki (kormel) proteaz aktivitesini araştırmışlardır. Buna göre 6 Ay boyunca 4°C'de muhafaza edilen Frezya yumruları üzerindeki yeni oluşan kormelerde analizleri gerçekleştirmişlerdir. Sonuçta kormelerin iki farklı Frezya proteaz formu (FB-B ve FB-C) içerdiğini belirlemişlerdir. Bu yumrulardan Frezya proteaz saflaştırılarak SDS PAGE'de koşulmuş ve 24, 24.5 ve 25 kDa ağırlığında polipeptidler belirlenmiştir.

Barber ve Steward (1968), Lalenin farklı gelişim aşamalarında ve farklı organlarında organ spesifik proteinlerin varlığını akrilamid jel elektroforez tekniği ile araştırmışlardır. Özellikle de vegetatif ve generatif organlar arasında çözünebilir proteinlerin varlığı açısından bir farklılık bulunup bulunmadığını araştırmışlardır. Malik

asit dehidrogenaz ve esteraz enzimleri açısından çiçek ve vegetatif organlarda belirgin bir farklılık olduğunu belirlemişlerdir. Bu sonuçlardan sonra organ spesifik proteinlerin ortaya çıkışının organ oluşumundan önce mi yoksa daha sonra mı olduğunu araştırmışlardır. Özellikle de çiçek oluşumunda bu durumun önem kazandığını belirtmişlerdir. Bu amaçla analiz yapmak için sürgün parçalarını kullanmış ve çiçeklenmeden önceki ve sonraki aşamada örnek alarak analiz etmişlerdir. Sonuçta belirli çözünebilir proteinlerin çiçek oluşumundan hemen sonra ortaya çıktığını saptamışlardır.

Jayakumar ve ark., (2001), *Curcuma longa* L. bitkisinde hasat başlangıcından sürme aşamasına kadar olan dönem boyunca toplam RNA ve protein içeriği ile protein profilindeki değişimleri incelemişlerdir. Buna göre protein ve RNA içeriğinin başlangıçta yavaş artarken muhafaza süresinin son aşamasında hızlı bir artış gösterdiğini belirlemişlerdir. Ayrıca, depo proteinlerinin SDS-PAGE analizinde 56, 52 ve 47 kDa proteinler ve daha sonraki aşamada 23 ve 18 kDa proteinlerle birlikte sentezlendiğini saptamışlardır. Araştırmacılar, protein ve nükleik asitlerin dinlenme mekanizmasındaki rolünün birçok araştırmacının ilgisini çektiğini belirterek özellikle patatesteki göz çimlenmesindeki etkilerinin üzerinde durmaktadırlar. *Dioscorea alata* yumrularında yürüttükleri bir diğer çalışmadan bahsederek; çimlenme sırasında yeni proteinlerin sentezlendiğini ifade etmektedirler.

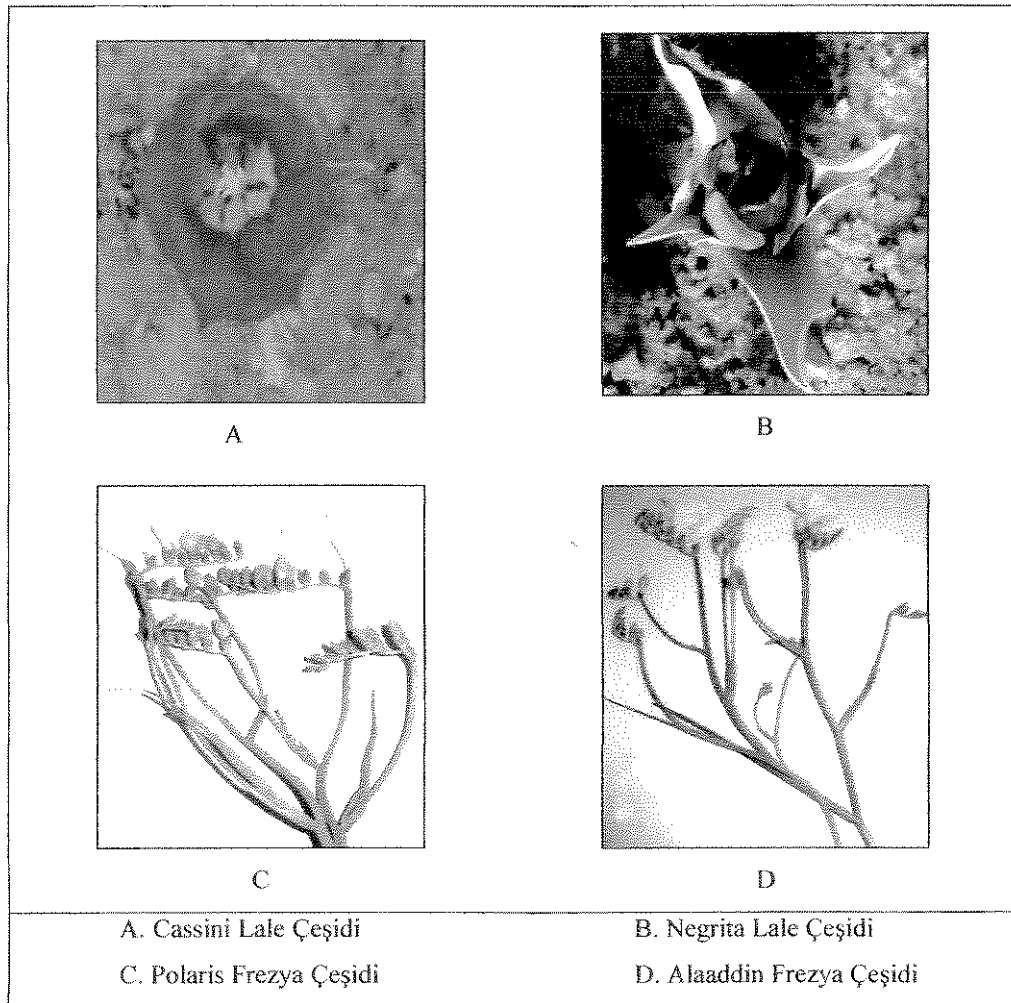
Lukaszewska ve ark., (1989), Laleden izole edilen çiçek organ taslaklarına kademeli olarak düşük ve yüksek sıcaklık (5°C 12 hafta ve sonra 17°C 1 hafta) uygulayarak 4 amino asitdeki (Aspargin, aspartik asit, glutamik asit ve glutamin) değişimleri araştırmışlardır. Sonuçta, Aspargin'in soğuk uygulamasıyla yüksek oranda ilişkili olduğu soğuk uygulaması ile konsantrasyonunun düşük (7 mmolkg<sup>-1</sup> den az); soğuk uygulanmayan kontrol uygulamalarında ise yüksek (15 mm kg<sup>-1</sup> den fazla) olduğu belirlenmiştir. Aspartik asit (3-6 mmolkg<sup>-1</sup>) aktivitesi ise, soğuk uygulamalarının 11. haftasına kadar devam etmiştir. Glutamin ve glutamik asit içeriğinde ise uygulamalar ve kontrol arasında bir fark bulunmamıştır.

### 3. MATERYAL ve YÖNTEM

Bu araştırma 2003–2004 ve 2004–2005 yılları arasında Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümüne ait Süs Bitkileri Serası, Soğuk Hava Depoları ile Fizyoloji ve Moleküler Biyoloji Laboratuvarında yürütülmüştür.

#### 3.1. Materyal

Denemede bitkisel materyal olarak; Lale (*Tulipa gesneriana* L.) ve Frezia (*Freesia refracta* Klatt.) olmak üzere iki farklı soğanlı süs bitkisine ait çiçek soğanları kullanılmıştır. Lale bitki materyali olarak Negrita (Sıklamen pembe renkli) ve Cassini (Kırmızı renkli) çeşitleri seçilirken, Frezya bitki materyali olarak Alaaddin (Sarı renkli) ve Polaris (Beyaz renkli) çeşitleri denemeye alınmıştır (Şekil 3.1.).



Şekil 3.1. Denemelerde yer alan Lale ve Frezya çeşitleri.

Her iki deneme yılında da mayıs ayı sonunda hasat edilmiş soğanlar temin edilmiştir. Her iki tür ve çeşitler için 500'er adet çiçek soğanı kullanılmıştır. Denemelere başlamadan önce materyallerde çürümüş ya da zarar görmüş soğanlar çıkarılmıştır. Geri kalan sağlam soğanlarda ağırlık ve çap ölçümleri esas alınarak standardizasyon yapılmıştır. Çizelge 3.1.'de her iki deneme yılına ait çiçek soğanı ortalama ağırlık (g) ve çap (cm) ölçüleri görülmektedir.

**Çizelge 3.1. Denemelerde kullanılan çiçek soğanlarının ağırlık ve çap değerleri.**

Deneme Materyali		1. Deneme yılı		2. Deneme yılı	
		Ağırlık (g)	Çap (cm)	Ağırlık (g)	Çap (cm)
Lale	Cassini	18-20	3-3.5	20-24	3-3.5
	Negrita	25-28	3.5-4	25-28	3.5-4
Frezya	Polaris	10-15	2.5-3	10-12	2.5-3
	Alaaddin	20-25	3.5-4	7-10	2- 2.5

### 3.2. Yöntem

Denemeler haziran ayı ortasında başlamış ve temel olarak üç grup içinde planlanmıştır;

- Birinci grup denemelerde çiçek soğanları hiçbir işleme tabi tutulmadan doğrudan arazideki yerlerine dikilmiştir.
- İkinci grup çiçek soğanları adi depo koşulunda muhafazaya alınmıştır (18-25 °C ve % 55-65 RH).
- Üçüncü grup soğanlar ise soğuk depo koşulunda muhafazaya alınmıştır (5 ±1 °C ve % 70-85 RH).

Her iki muhafaza denemesinde de çiçek soğanları 20'şer günlük aralıklarla depodan çıkarılarak altı farklı dönemde arazideki yerlerine dikilmiştir. Dikimden önce soğanlarda ağırlık ve çürüme gibi ölçüm ve gözlemler yapılmıştır. Denemelerin

başlangıcında ve her dikim döneminde, fizyolojik ve moleküler biyolojik analizler için örnekler alınmıştır. Bu dikim dönemlerinde hem depodan çıkarılan ve hem de doğrudan dikim denemesinde yer alan soğanlarda (topraktan sökülerek) örnek alma işlemi gerçekleştirilmiştir. Çizelge 3.2.'de her iki deneme yılına ait dikim ve örnek alma dönemleri yer almaktadır.

**Çizelge 3.2. Her iki deneme yılına ait dikim ve örnek alma dönemleri**

Dikim ve örnek alma dönemleri	Dikim Tarihleri	
	1. Deneme yılı	2. Deneme yılı
Başlangıç ve Doğrudan dikim dönemi	07.07.03	09.07.04
1. Dönem	26.07.03	29.07.04
2. Dönem	15.08.03	17.08.04
3. Dönem	04.09.03	06.09.04
4. Dönem	24.09.03	26.09.04
5. Dönem	14.10.03	16.10.04
6. Dönem	03.11.03	05.11.04

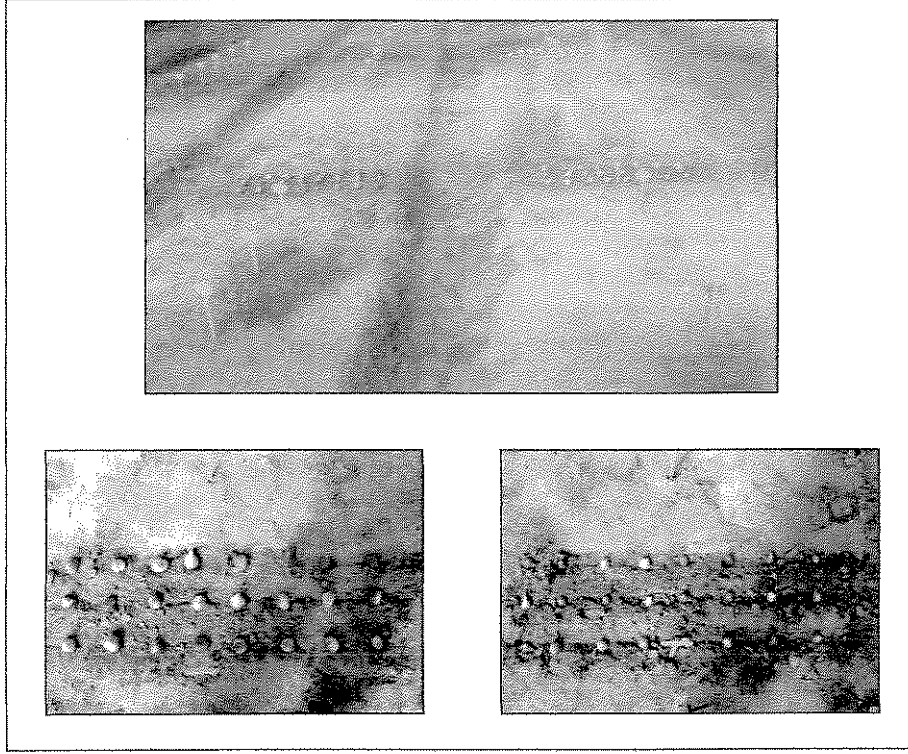
### 3.2.1. Denemelerin Planlanması

Denemeler, 3 tekerrürlü ve her tekerrürde 8 adet çiçek soğanı olacak biçimde tesadüf parselleri deneme desenine göre düzenlenmiştir (Şekil 3.2.)

Her bir dikim aşamasında soğanlara fungusid uygulaması (2.5 g/l Captan ve 0.5 g/l Deresol) yapılmış ve soğanlarda ilk çıkışların başladığı döneme kadar 20'şer günlük aralıklarla uygulama tekrar edilmiştir (Uygulamalar, dikimlerden önce fungusid solusyonu içerisinde soğanların 20 dakika süre ile bekletilmesi ve dikimlerden sonra toprağa uygulama şeklinde devam ettirilmiştir).

Dikimler 90 cm enindeki masuraların üzerine 10 x 10 cm sıra arası ve sıra üzeri mesafe ile ortalama 10 cm derinlik olacak biçimde gerçekleştirilmiştir. Daha sonra standart bakım işlemleri uygulanmıştır.

Tüm denemeler boyunca serada, maksimum ve minimum sıcaklıklar kaydedilmiştir.



Şekil 3.2. Denemelerin kuruluş aşaması'nda parsellerin ve masuraların görünüşü.

### 3.2.1.1. Doğrudan Dikim Denemesi

60'ar adet Lale ve Frezya soğanı temmuz ayı başında genel bir fungusit uygulaması dışında hiçbir uygulamaya tabi tutulmadan doğrudan seradaki yerlerine dikilmiştir. Fizyolojik ve moleküler biyolojik analizler için örnek alma işlemi 20 günlük aralıklarla çiçek soğanlarının topraktaki yerlerinden sökülmesi ile gerçekleştirilmiştir.

### 3.2.1.2. Adi Depo Koşullarında Muhafaza Denemesi

Temmuz ayı başında, standardizasyon yapılarak seçilmiş 200 adet Lale ve Frezya soğanı doğrudan adi depo koşullarında muhafazaya alınmıştır. Her bir dikim dönemine ait soğan örnekleri 3 tekerrürlü olarak plastik fileler içerisinde depoya alınmıştır. Şekil 3.3.'de adi depo koşullarında muhafaza denemesinde ve soğuk depo muhafaza denemesinde yer alan örneklerin muhafaza aşaması görülmektedir. Dikimler,

Çizelge 3.2.'de açıklandığı şekilde 20'şer günlük aralıklarda yapılmıştır. Muhafaza süresince depoda maksimum ve minimum sıcaklıklar kaydedilmiştir.



Şekil 3.3. Muhafaza denemelerinde yer alan örneklerin görünümü.

### 3.2.1.3. Soğuk Depo Koşullarında Muhafaza Denemesi

Adi depo koşullarında muhafaza denemesinde olduğu gibi temmuz ayı başında hiçbir uygulamaya tutulmadan 200 adet Lale ve Frezya soğanı değişik kaynaklarda önerildiği gibi  $+ 5 \pm 1$  °C de (Kannevorff ve Van der Plas, 1994; Heidema ve ark. 1985) muhafaza edilmek üzere soğuk depoya alınmıştır. Çiçek soğanları depoya alınırken plastik fileler içerisine paketlenmiştir (Şekil 3.3.). Her 20'şer günlük dönemde depodan bir grup materyal çıkarılarak dikimler yapılmıştır (Çizelge 3.2.). Muhafaza süresince depodaki sıcaklık ve nem oranları kaydedilmiştir.

### 3.2.2. Morfolojik ve Fenolojik Gözlemler

Çalışmalar kapsamında Lale ve Frezya soğanlarında dinlenmenin belirlenmesi amacıyla aşağıdaki bölümlerde açıklanan morfolojik ve fenolojik özellikler incelenmiştir.



### 3.2.2.1. Soğan Ağırlık Kayıpları

Adi depo ve soğuk depo muhafaza denemelerinde çalışmanın başlangıcında ve 20'şer günlük dikim dönemlerinde soğanların ağırlık ölçümleri yapılmıştır. Başlangıç ağırlıkları ile dikim dönemleri arasındaki ağırlık farkları hesaplanarak, % olarak ifade edilmiştir.

$$SAK(\%) = \frac{BA \text{ (g/adet)} - MSA \text{ (g/adet)}}{BA \text{ (g/adet)}} \times 100$$

- SAK : Soğan ağırlık kayıpları (g)  
 BA : Başlangıç soğan ağırlıkları (g)  
 MSA : Muhafaza dönemi sonrası soğan ağırlıkları (g)

### 3.2.2.2. İlk Çıkış Süresi

Her bir dikim dönemi için ilk çıkışların görüldüğü tarihler belirlenerek, aşağıdaki formüle göre hesaplanmış ve dikimden itibaren geçen gün sayısı olarak ifade edilmiştir.

$$İÇS \text{ (gün)} = İÇT - DT$$

- İÇS : İlk çıkış süresi (gün)  
 İÇT : İlk çıkış tarihi  
 DT : Dikim tarihi

### 3.2.2.3. % 50 Çıkış Süresi

Her bir dikim dönemi için soğanların % 50'sinin çıkışının tamamlandığı tarihler belirlenerek aşağıdaki formüle göre hesaplanmış ve dikimden itibaren geçen gün sayısı olarak ifade edilmiştir.

$$\% 50 \text{ ÇS (gün)} = \% 50 \text{ ÇT} - \text{DT}$$

% 50 ÇS : % 50 çıkış süresi (gün)

% 50 ÇT : % 50 çıkış tarihi

DT : Dikim tarihi

#### 3.2.2.4. Bitki Oluşum Oranı

Çıkışlar tamamlandıktan sonra soğanlarda tam bitki haline dönüşme oranı aşağıdaki formüle göre hesaplanıp yüzde olarak ifade edilmiştir

$$\text{BO (\%)} = \frac{\text{BDSS}}{\text{TSS}} \times 100$$

BO : Bitki oluşum oranı (%)

BDSS : Bitkiye dönüşen soğan sayısı

TSS : Toplam soğan sayısı

#### 3.2.2.5. İlk Çiçek Açma Süresi

İlk çiçeklerin görüldüğü tarihler belirlenerek dikimden itibaren geçen gün sayısı aşağıdaki formüle göre hesaplanmıştır.

$$\text{İÇAS (gün)} = \text{İÇAT} - \text{DT}$$

İÇAS : İlk çiçek açma süresi (gün)

İÇAT : İlk çiçek açma tarihi

DT : Dikim tarihi

### 3.2.2.6. % 50 Çiçek Açma Süresi

Bitkilerden %50'sinin çiçek açtığı dönem belirlenip dikimden itibaren geçen gün sayısı aşağıdaki formüle göre hesaplanmıştır.

$$\% 50 \text{ ÇAS (gün)} = \% 50 \text{ ÇAT} - \text{DT}$$

% 50 ÇAS : % 50 Çiçek açma süresi (gün)

% 50 ÇAT : % 50 Çiçek açma tarihi

DT : Dikim tarihi

### 3.2.2.7. Çiçeklenme Oranı

Çiçeklenme sonunda çiçek açan ve açmayan bitkiler sayılarak çiçeklenen bitki yüzdesi olarak ifade edilmiştir.

$$\text{ÇO (\%)} = \frac{\text{ÇABS}}{\text{TBS}} \times 100$$

ÇO : Çiçek oluşum oranı (%)

ÇABS : Çiçek açan bitki sayısı

TBS : Toplam bitki sayısı

### 3.2.3. Fizyolojik ve Moleküler Biyolojik Analizler İçin Örnek Alma İşlemi

Fizyolojik analizler için örnekleme 3 tekerrürlü ve her tekerrürde 2-3 adet soğan olacak biçimde gerçekleştirilmiştir. Örnek alma işleminde çiçek soğanlarının kabukları soyulmuş, küçük parçalara ayrılarak sıvı azot içerisinde şok dondurma işlemi yapılmış ve analiz aşamasına kadar -80 °C de muhafaza edilmiştir.

### 3.2.4. Fizyolojik ve Moleküler Biyolojik Analizler

Dinlenme olayında rol alan fizyolojik ve moleküler biyolojik parametrelerden toplam çözünebilir protein miktarı, protein profilleri, askorbat peroksidaz enzim aktivitesi ve toplam çözünebilir şeker miktarı incelenmiştir. Bu analizlerden toplam protein miktarları ve protein profilleri Çizelge 3.2.'de belirtilen bütün dikim dönemlerinde örnek alınarak gerçekleştirilmiştir. Askorbat peroksidaz enzim aktivitesi ve toplam şeker analizleri ise; morfolojik gözlem ve ölçümler sonucu belirlenen ve tüm dikim dönemlerini temsil eden ikinci, dördüncü ve altıncı dikim dönemlerinde alınan örneklerde gerçekleştirilmiştir.

#### 3.2.4.1. Toplam Çözünebilir Protein Analizleri

##### 3.2.4.1.1. Toplam Çözünebilir Protein Ekstraksiyonu

Toplam çözünebilir protein ekstraksiyonu için Gülen (2000) yöntemi esas alınarak çiçek soğan örneklerine adapte edilmiş ve  $-80^{\circ}\text{C}$  muhafaza edilen örnekler kullanılmıştır.

Ekstraksiyonun tüm aşamaları  $4^{\circ}\text{C}$ 'de gerçekleştirilmiş ve ekstraksiyon çözeltisini oluşturan bileşenler aşağıda verilmiştir.

Toplam protein ekstraksiyon çözeltisi (Borate Buffer)

- 50 mM sodyum tetra borate
- 50 mM askorbik asit
- %1  $\beta$ -mercaptoethanol
- 1mM PMSF

Ekstraksiyon sırasında her bir örneğin (1 g) üzerine 5 ml ekstraksiyon çözeltisi ve 0.35 g PVPP eklenerek havanda iyice karışması sağlanmıştır.

Yukarıdaki işlemten sonra, karışım 36 ml'lik santrifüj tüplerine aktararak  $4^{\circ}\text{C}$ 'de 26 000 g devirde 1.5 saat süreyle santrifüj edilmiştir. Santrifüj işlemi bittikten

sonra tüplerin üst kısmındaki sıvı başka tüp içerisine alınırken dipte kalan tortu kısım ise atılmıştır. Alınan sıvı kısım, 0.22 µm'lik selüloz asetat filtreden geçirilmiştir.

### 3.2.4.1.2. Toplam Protein Miktarının Belirlenmesi

Toplam çözünebilir protein miktarının belirlenmesinde Gülen (2000) tarafından belirtilen "Bradford Protein Assay" yöntemi kullanılmıştır.

Protein standardı olarak kullanılan 5 mg/ml BSA (Bovine Serum Albumine), protein ekstraksiyon solüsyonu (PMSF hariç) içerisinde çözündürülerek hazırlanmıştır. Toplam protein miktarı okumaları 'Beckman UV-DU 530 model' spektrofotometrede (Beckman Coulter, Inc., Fullerton, Calif) 595 nm absorbans değerleri kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Proteinlerin belirlenmesi için ise, boya maddesi olarak "Protein Assay Dye" (Bio-Rad, 500-0006) tüm örneklerle ve standartlara eklenmiştir. Çizelge 3.3. ve 3.4.'de örneklerin ve standartların hazırlanmasına ilişkin ayrıntılar verilmiştir. Spektrofotometredeki okumalar, örnek ve standartlara boya maddesi eklenmesinden sonra hızlı bir şekilde yapılmıştır. Okumalar yapıldıkça örnekler karanlıkta tutulmuştur. Toplam protein miktarı standartlar esas alınarak mg/gTA hesaplanmıştır.

**Çizelge 3.3. Toplam protein miktarının 'Bradford Assay' yöntemine göre belirlenmesi için standartların hazırlanması (Gülen 2000).**

Standartlar	Konsantrasyon µg/µl	BSA Standart (µl)	Ekstraksiyon Solüsyonu (µl)	HCl (µl)	dH <sub>2</sub> O (µl)	Protein Boya Solüsyonu (µl)
A	0	0	10	10	80	3500
B	10	2	8	10	80	3500
C	20	4	6	10	80	3500
D	30	6	4	10	80	3500
E	40	8	2	10	80	3500
F	50	10	0	10	80	3500

**Çizelge 3.4. Örneklerdeki toplam protein miktarının 'Bradford Assay' yöntemine göre hazırlanması (Gülen 2000).**

Örnekler	Ekstraksiyon çözeltisi ( $\mu$ l)	HCl ( $\mu$ l)	dH <sub>2</sub> O ( $\mu$ l)	Protein Boya Solüsyonu ( $\mu$ l)
1. Grup	10	10	80	3500
2. Grup	20	10	70	3500

### 3.2.4.1.3. Örneklerin Elektroferez İçin Hazırlanması

Ekstrakte edilen toplam protein çözeltisinden mikro santrifüj tüpler içirisine 1ml alınarak üzerine %10 TCA eklenmiş ve iyice vortexlenerek 30 dakika süresince buz içerisinde inkübasyona bırakılmıştır. İnkübasyon işleminden sonra örnekler, 4°C de 16 000 rpm devirde 30 dakika süreyle santrifüj edildikten sonra tüpdeki sıvı kısım atılarak dipteki protein çökeltisi -20°C'de soğutulmuş aseton ile 3 kez yıkanmıştır. Her yıkamadan sonra 4°C de 30 dakika süreyle 16 000 rpm devirde santrifüj edilmiştir. En son aseton yıkamasından sonra ucu kapatılmış bir mikro pipet yardımı ile proteinlerin fiziksel olarak parçalanması sağlanmıştır. Protein çökeltisinin kuruması ve asetonun buharlaşması için tüplerin ağzı açılarak oda sıcaklığında yaklaşık 12 saat bekletilmiştir. Kurutulmuş protein örnekleri, örnek yükleme çözeltisi içerisinde çözülerek SDS-PAGE için hazırlanmıştır (Gülen 2000).

SDS-PAGE örnekleri için çözelti hazırlığı Laemmli (1970) yöntemi kullanılmıştır.

Örnek yükleme çözeltisi bileşenleri

- 65 mM Tris-HCl
- %10 Glycerol
- %2 SDS
- pH: 6.8

SDS-PAGE çözeltisi hazırlandıktan sonra 4°C'de muhafaza edilmiş ve kullanımdan hemen önce her bir örnek için 100 $\mu$ l alınarak içirisine %5  $\beta$ -mercaptoethanol eklendikten sonra iyice karıştırılmıştır. Bu karışıma renk maddesi

olarak eser miktarda “Bromphenol Blue” eklenmiş ve karıştırılmıştır. Bu karışımdan her bir örneğin kuru protein çökeltisi üzerine 100µl konulmuştur. Örnek tüpleri tüp taşıyıcısına yerleştirilerek kaynar suda 5 dakika bekletildikten sonra vorteks ile iyice karıştırılmıştır. Kaset içindeki hazırlanmış jel kuyucukları içerisine, her bir örnek için 30µg protein olacak şekilde yükleme yapılmıştır.

#### 3.2.4.1.4. SDS-PAGE İçin Jel Hazırlanması

SDS-PAGE hazırlanmasında mini protean III dikey elektroforez sistemi (Bio-Rad) kullanılmıştır. SDS-PAGE ayırma jeli ve örnek yükleme jelinden oluşmaktadır (Laemmli, 1970). Jel kaseti hazırlanırken jelin kalınlığı 0.75 mm’lik olacak şekilde ayarlanmıştır

%12.5 ayırma jeli hazırlanmasında kullanılan bileşenler

• 1 M Tris-HCl pH 8.8	4400 µl
• %36 Acrylamide/Bis (29:1)	4200 µl
• Saf su	2000 µl
• %1 SDS stok çözelti	1200 µl
• %3 Amonyum persülfat	200 µl
• TEMED	8 µl

Yukarıda verilen kimyasallar sırasıyla karıştırıldıktan hemen sonra mikro pipet kullanılarak bu karışımdan 3.5 ml jel kaseti içerisine yerleştirilmiştir. Jelin üzerine 200 µl saf su eklenerek 45 dakika-1 saat süre ile polimerizasyona bırakılmıştır.

% 4 örnek yükleme jeli hazırlanması kullanılan bileşenler

• Saf su	3325 µl
• 1 M Tris stok çözelti pH 6.8	620 µl
• %36 Acrylamide/Bis (29:1)	500 µl
• %3 Amonyum persülfat	50 µl
• TEMED	8 µl

Polimerize olmuş ayırma jeli üzerindeki saf su peçete ile alındıktan sonra yukarıdaki şekilde hazırlanan % 4 örnek yükleme jeli, ayırma jeli üzerine eklenmiştir. Polimerizasyon için 45 dakika–1 saat süre beklenmiş ve jel polimerize olduktan sonra elektroforez tankına yerleştirilmiştir.

#### **3.2.4.1.5. Elektroforez**

Elektroforez işlemi için Tris-Glisin-SDS solusyonu kullanılmıştır. Thermo EC 1000–90 güç kaynağı kullanılan elektroforez işlemi sırasında jelle sürekli olarak 250 V ve 40 mAmp'lik bir elektrik akımı uygulanmış ve örneklerin jelin sonuna kadar ilerlemesi sağlanmıştır (~1,5 saat) (Laemmli, 1970).

#### **3.2.4.1.6. Jelin Boyanması**

Jel üzerindeki toplam protein bantlarının görüntülenmesi için “Coomassie Brilliant Blue G–250” sistemi kullanılmıştır (Gülen, 2000). Jel kasetden çıkarılarak proteinlerin jelle fikse olması için oda sıcaklığında %12'lik TCA çözeltisi içinde 2 saat süresince sabit bir hızda çalkalayıcının üzerinde bırakılmıştır. Jel üzerindeki TCA kalıntılarını uzaklaştırmak amacı ile jel 3 defa saf su ile iyice çalkalandıktan sonra methanolde seyreltilmiş comassie blue G–250 (comassie blue G-250:methanol; 4:1) çözeltisine alınmıştır. Jellerin boyanması için düşük hızda çalışan çalkalayıcı üzerinde gece boyunca boyama işlemi devam ettirilmiştir. Bu işlem sonunda jel üzerinde bulunan protein bantlarının koyu mavi olarak boyanması sağlanmıştır. Boya işleminden sonra jel üzerindeki fazla boyanın alınması için % 25'lik methanol içerisinde çalkalayıcı üzerinde 5 dakika süreyle bekletildikten sonra 3 defa saf su ile yıkanmıştır. Bu aşamadan sonra protein bantlarının floresan ışık altında görüntüsü alınmış ve jel'in daha sonraki dönemde incelenebilmesi amacıyla 4 °C'de saf su içerisinde muhafaza edilmiştir.

#### **3.2.4.1.7. Protein Bantlarının Molekül Ağırlıklarının Belirlenmesi**

Örneklerin elektroforezi sırasında SDS-PAGE moleküler ağırlık standardı kullanılmıştır ( Bio-Rad, SDS-PAGE low molecular weight standard). Böylece molekül ağırlıkları bilinen bantlar temel alınıp, jel boyu ölçülerek, bu bantların jel üzerinde



başlangıç noktasına uzaklıkları belirlendikten sonra aşağıdaki formüle göre Rf değerleri hesaplanmıştır (Gülen, 2000).

$$R_f = \frac{BU}{JB}$$

BU : Protein bandının jelin başlangıç noktasına olan uzaklığı

JB : Jel boyu (işaret boyasının ilerleme mesafesi)

Elde edilen protein standartlarının Rf değerleri ile bir protein eğrisi elde edilmiş ve buna göre ilgili bantların molekül ağırlıkları saptanmıştır.

### 3.2.4.2. Askorbat Peroksidaz Enzim Analizleri

#### 3.2.4.2.1. Askorbat Peroksidaz Ekstraksiyon Yöntemi

Askorbat peroksidaz ekstraksiyonu işleminde Ormaetxe ve ark. (1998)'nin kullandıkları yöntem esas alınarak çiçek soğan örneklerine adapte edilmiştir. Ekstraksiyon için -80 °C de muhafaza edilen 100mg bitki örneği kullanılmıştır. Tüm aşamalar 4°C'de gerçekleştirilmiştir.

Askorbat peroksidaz ekstraksiyon solusyonu için kullanılan bileşenler

- 50 mM K-PO<sub>4</sub> Solusyonu pH 7.8                      100 ml
- 50 mM Askorbik asit stok                                      2 ml

Her bir örneğin üzerine yukarıdaki şekilde hazırlanan ekstraksiyon solusyonundan 2 ml ve çok az bir miktar PVPP ile kuvarz kum eklenerek havanda homojenize edilmiştir.

Yukarıdaki işlemten sonra, karışım 15 ml'lik santrifüj tüpüne alınarak 10000 g devirde 4 °C'de 15 dakika süreyle santifüj edilmiştir. Santrifüj işlemi biter bitmez

tüplerin üst kısmındaki sıvı 1.5 ml'lik ephendorf tüpler içerisine alınarak aktivite belirlenmesinde kullanılmıştır. Dipte kalan tortu kısım ise atılmıştır.

### 3.2.4.2.2. Askorbat Peroksidaz Enzim Aktivitesinin Belirlenmesi

Askorbat peroksidaz enzim aktivitesinin belirlenmesinde Ormaetxe ve ark. (1998) yöntemi esas alınmıştır. Aktivite belirlenirken, aşağıdaki solusyonlar kullanılmıştır. Ascorbat stok ve hidrojen peroksit çözeltileri analiz sırasında taze hazırlanmıştır.

- 50 mM Reaksiyon solusyonu K-PO<sub>4</sub> pH 7.0
- 5 mM Askorbat solusyonu
- 1 mM H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> solusyonu

Enzim aktivite ölçümleri 290nm absorbans değerleri kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Ölçümler için kuvarz spektrofotometre küveti kullanılmıştır. Aktivite ölçümleri, 60 saniye süreyle 10 saniye aralıklarla gerçekleştirilmiş ve 10. ve 50. saniyedeki absorbans değerleri kaydedilmiştir.

Kör okuma için örnekler hariç reaksiyonda kullanılan tüm çözeltiler aşağıdaki şekilde hazırlanmıştır.

1900 µl Reaksiyon çözeltisi + 150 µl 1 mM H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> + 200 µl 5 mM Askorbat

Örneklerin enzim aktivitesini belirlemek için reaksiyonda yer alan bileşen miktarları ise aşağıdaki şekildedir.

1850 µl Reak. çözeltisi + 150 µl 1mM H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> + 200 µl 5 mM Askorbat + 50 µl örnek

Askorbat Peroksidaz Enzim Aktivitesi için örneklerdeki toplam protein miktarı Bradford (1976)'a göre BSA standart olarak kullanılarak spektrofotometrede

ölçülmüştür. Protein standardı olarak BSA (Bovine Serum Albumine) 100 mg BSA/100 ml dH<sub>2</sub>O olacak biçimde hazırlanmıştır. Çizelge 3.5. ve 3.6.'da örneklerin ve standartların hazırlanmasına ilişkin ayrıntılar verilmiştir. Bu yöntem için geliştirilmiş Excel programı kullanılarak sonuçlar hesaplanmıştır.

**Çizelge 3.5. Toplam protein miktarının belirlenmesi için standartların hazırlanması**

Standartlar	Konsantrasyon µg/µl	BSA Standart (µl)	dH <sub>2</sub> O (µl)	Protein Boya Solusyonu (µl)
STD 0	0	0	100	2000
STD 10	10	10	90	2000
STD 20	20	20	80	2000
STD 40	40	40	60	2000
STD 60	60	60	40	2000

**Çizelge 3. 6. Toplam protein miktarının belirlenmesi için örnek hazırlığı**

Örnekler (µl)	dH <sub>2</sub> O (µl)	Protein Boya Solusyonu (µl)
20	80	1000

### 3.2.4.2.3. Askorbat Peroksidaz Enzim Aktivitesi Hesaplaması

Askorbat peroksidaz enzim aktivitesinin hesaplanmasında enzim aktivite değeri belirlenmiş ve toplam protein miktarı ile oranlanarak µmol/mg protein olarak ifade edilmiştir (Ormaetxe ve ark., 1998). Enzim aktivite miktarının hesaplanmasında spektrofotometre okumaları sırasında belirlenen aktivite değerlerinde öncelikle aktivite ve net aktivite değerleri belirlenmiştir.

$$\text{Aktivite} = \frac{(2. \text{OD} - 1. \text{OD})}{1 \text{ dakika}}$$

1. OD : 10. sn absorbans

2. OD : 50. sn absorbans

$$\text{Net Aktivite Değeri} = \text{Aktivite} - \text{Kör okuma}$$

Bu şekilde belirlenmiş olan net aktivite değerleri kullanılarak enzim aktivite değeri aşağıdaki formüle göre hesaplanmıştır.

$$\text{APEA } (\mu\text{mol/gTA}) = \frac{[\text{NA} \times \text{SD} \times (\text{SF} / \text{ÖM})]}{1000}$$

APEA : Askorbat peroksidaz enzim aktivitesi ( $\mu\text{mol/gTA}$ )

NA : Net aktivite değeri

SD : Standart değer (803.25)

SF : Örnek seyretme faktörü

ÖM : Örnek miktarı (mg)

Bu formüle göre hesaplanan aktivite değerleri, toplam protein miktarları ile oranlanarak belirlenmiştir.

$$\text{SAPEA } (\mu\text{mol/mg protein}) = \frac{\text{APEA } (\mu\text{mol/gTA})}{\text{TÇP } (\text{mg protein/gTA})}$$

SAPEA : Spesifik askorbat peroksidaz enzim aktivitesi ( $\mu\text{mol/mg protein}$ )

APEA : Aktivite değeri ( $\mu\text{mol/gTA}$ )

TÇP : Toplam çözünebilir protein miktarı (mg protein/gTA)

### 3.2.4.3. Toplam Çözünabilir Şeker Analizi

Toplam şeker değişimlerini belirlemek amacıyla yapılan analizler için Van Handel (1968)'in önerdiği yöntem kullanılmış ve mevcut yöntem Lale ve Frezya çiçek soğanı örneklerine adapte edilmiştir.

Toplam şeker analiz çözeltilerini oluşturan bileşenler

- % 80 Etanol (C<sub>2</sub>H<sub>5</sub>OH)
- % 0.04 Glikoz
- Anthron çözeltisi (C<sub>6</sub>HCO.C<sub>6</sub>H<sub>4</sub>.CH<sub>2</sub>=194.23)
- % 96~98 H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>

Anthron çözeltilerini oluşturan bileşenler (4°C)

- |                                  |          |
|----------------------------------|----------|
| • H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> | 1000 mL  |
| • Saf su                         | 333.3 ml |
| • Anthron                        | 1300 mg  |

Anthron çözeltilerinin hazırlanması aşamasında cam beher içerisine konulan saf su, 10 dak. buz içerisinde bekletilerek soğuması sağlanmış ve sonra 1L H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> yavaş yavaş eklenmiştir. Gaz çıkışı bitinceye kadar 10–20 dak. karışması sağlandıktan sonra anthron eklenmiştir. Daha sonra çözelti 1 saat süreyle karıştırıldıktan sonra kullanım aşamasına kadar + 4°C de muhafaza edilmiştir.

### 3.2.4.3.1. Toplam Çözünabilir Şeker Ekstraksiyonu

Toplam çözünabilir şeker ekstraksiyonu Van Handel (1968) yöntemi esas alınarak gerçekleştirilmiştir. Örnek alma kısmında bahsedilen şekilde alınan ve -80°C muhafaza edilen bitki örneklerinden 100 mg kullanılmıştır. Tartımdan sonra örnekler hiç vakit kaybetmeden içerisinde 5ml % 80'lik etanol bulunan payrex tüplere aktarılmış ve üzerleri alüminyum folya ile kapatılarak 85°C'lik su banyosuna alınmıştır. Su banyosu işlemi 4 aşamalı olarak (1 saat, 30 dak. 15 dak, 15 dak) gerçekleştirilmiştir. Her aşamadan önce tüpler içerisine 5ml % 80'lik etanol ilave edilmiş ve böylece toplam miktar 20ml olacak biçimde planlanmıştır. Bu işlemlerden sonra, payrex tüplerin üzerleri açılarak kalan etanol, 55°C su banyosunda, uçurilmaya bırakılmıştır. Payrex tüpler içerisinde bulunan etanol uçtuktan ve örnekler tamamen kuruduktan sonra tüpün taban kısmında bulunan bitki kalıntısı uzaklaştırılmıştır. Tüplerin taban ve çeperlerinde kalan şekerin çözündürülmesi amacıyla 1ml saf su ilave edilerek vortex

yapılmıştır. Bu şekilde ekstrakte edilmiş olan örnek solusyonu 1 ml'lik ependorf tüpler içerisinde alınarak ölçüm aşamasına kadar -20°C de muhafaza edilmiştir.

### 3.2.4.3.2. Toplam Çözünabilir Şeker Miktarının Belirlenmesi

Toplam şeker miktarının belirlenmesi Van Handel (1968) yöntemi esas alınarak gerçekleştirilmiştir. Standart olarak % 0.04'lük gilikoz kullanılmıştır. Ekstrakte edilmiş ve -20°C de muhafaza edilen ekstraksiyon örnekleri çözündürüldükten sonra 16 000 g hızda 10 dakika süreyle santrifüj edilmiştir. Santrifüj işleminden sonra tüpün üst kısmındaki sıvıdan örnek alma işlemi gerçekleştirilmiştir. Çizelge 3.7. ve 3.8.'de standartların ve örneklerin hazırlanmasına ilişkin ayrıntılar verilmiştir. Örnek ve standart çözeltilerin hazırlığı aşamasından sonra tüplerin üzeri aliminyum folyo ile kapatılarak 10 dak boyunca 100°C su banyosunda tutulmuştur. Oda sıcaklığına gelinceye kadar bekletildikten sonra 'Beckman UV-DU 530 model' spektrofotometrede (Beckman Coulter, Inc. Fullerton, Calif) cam küvet kullanılarak 620 nm absorbans değerinde ölçümler yapılmıştır. Bu yöntem için geliştirilmiş excel programı kullanılarak sonuçlar hesaplanmıştır.

**Çizelge 3.7. Toplam çözünabilir şeker miktarının belirlenmesinde kullanılan standart çözelti hazırlığı.**

Standartlar	Gilikoz çözeltisi ( $\mu$ l)	dH <sub>2</sub> O ( $\mu$ l)	Antron çözeltisi ( $\mu$ l)
S0	0	1000	5000
S1	100	900	5000
S2	200	800	5000
S3	300	700	5000
S4	400	600	5000

**Çizelge 3.8. Toplam çözünabilir şeker miktarının belirlenmesinde kullanılan örnek çözelti hazırlığı.**

Örnekler	Örnek ( $\mu$ l)	dH <sub>2</sub> O ( $\mu$ l)	Antron çözeltisi ( $\mu$ l)
Lale	5	995	5000
Frezya	50	950	5000

### 3.2.5. İstatistiksel Analizler

Araştırmadan elde edilen tüm sonuçlar ‘‘Tesadüf Parselleri’’ deneme desenine göre ‘‘SPSS 13 for Windows’’ paket programı kullanılarak değerlendirilmiştir. Uygulama ortalamalarının farklılıkları, ‘‘LSD’’ testi ile ortaya konulmuştur.

## 4. ARAŞTIRMA SONUÇLARI

### 4.1. Morfolojik ve Fenolojik Gözlemler

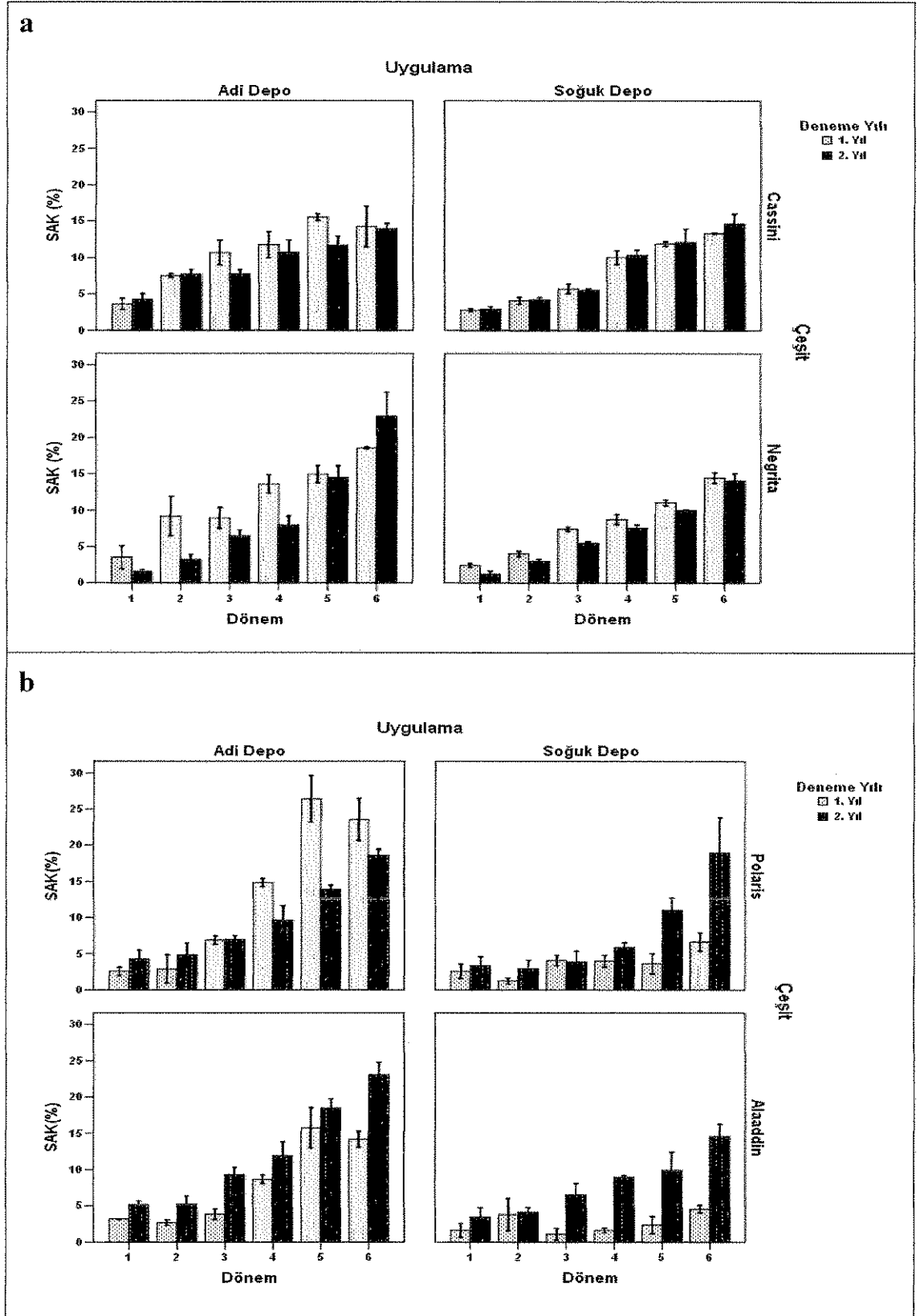
#### 4.1.1. Soğan Ağırlık Kayıpları

Lale çeşitlerinde soğan ağırlık kayıplarının uygulamalara, dönemlere ve yıllara göre değişimleri Şekil 4.1a'da görülmektedir. Cassini çeşidinin adi depo uygulamasında, her iki deneme yılında da, soğan ağırlık kayıplarının artan bir eğilim gösterdiği belirlenmiştir. Soğuk depo uygulamasında da aynı şekilde bir artış görülmüştür. Negrita çeşidinde ise, Cassini çeşidinde olduğu gibi uygulamalar, yıllar ve dönemler itibariyle ağırlık kaybı artmıştır.

Lale soğanlarında yılların, çeşitlerin, uygulamaların ve dönemlerin ağırlık kayıplarına etkileri Çizelge 4.1.'de gösterilmektedir. Yıllar ve uygulamaların Lale soğan ağırlıklarına etkisi önemli iken çeşitlerin etkisi istatistiki olarak önemsiz bulunmuştur. Uygulamalar göz önünde bulundurulduğunda, adi depo koşullarında tutulan soğanlardaki ağırlık kaybı oranı (%10.22), soğuk depo uygulamasına göre (%7.82) daha fazla olmuştur. Dönemler dikkate alındığında ise, birinci dönemdeki ağırlık kaybı %2.81 ile en düşük bulunurken; dönemler itibariyle artarak altıncı dönemde %15.81 ile en yüksek seviyeye ulaşmıştır. Dolayısıyla, Lale'de soğan ağırlık kaybı üzerine dönemler, önemli bir etkiye sahip olmuştur (Çizelge 4.1.). Yıl, çeşit, uygulama ve dönemler arasındaki bütün interaksiyonlar incelendiğinde; sadece Çeşit\*Dönem ve Çeşit\*Uygulama\*Dönem interaksiyonları istatistiki olarak önemli; diğer interaksiyonlar ise, önemsiz bulunmuştur (Ek-1).

Frezya çeşitlerinde soğan ağırlık kayıplarının uygulamalara, dönemlere ve yıllara göre değişimleri Şekil 4.1b'de görülmektedir. Polaris çeşidinde adi depo uygulamasının her iki deneme yılında da, soğan ağırlık kayıpları artan bir eğilim göstermiştir. Birinci yılın 6'ncı döneminde soğan ağırlık kayıplarında bir azalış görülmüş olsa da, bu azalış istatistiki olarak önemli bulunmamıştır. Soğuk depo uygulamasında da adi depo uygulamasına paralel bir artış söz konusudur. Özellikle de bu artış ikinci yılda uygulama dönemlerinin sonuna doğru (5'inci ve 6'ncı dönemde) daha belirgin olmuştur.





**Şekil 4.1.** Çeşitler, uygulamalar dönemler ve yıllar itibariyle soğan ağırlık kayıpları (SAK-%) ; a: Lale çeşitleri, b: Frezya çeşitleri. Dikey barlar tekerrürlerin  $\pm$  SS'larını göstermektedir.

Çizelge 4.1. Yıllar, çeşitler, uygulamalar ve dönemler itibariyle Lale çeşitlerinde soğan ağırlık kayıpları (SAK-%).

Değişkenler	SAK (%)
<b>Yıl</b>	
1. Yıl	9.52 <sup>a</sup>
2. Yıl	8.52 <sup>b</sup>
<b>Çeşit</b>	
Cassini	9.06 <sup>a</sup>
Negrita	8.97 <sup>a</sup>
<b>Uygulama</b>	
Adi Depo	10.22 <sup>a</sup>
Soğuk Depo	7.82 <sup>b</sup>
<b>Dönem</b>	
1	2.81 <sup>f</sup>
2	5.38 <sup>e</sup>
3	7.27 <sup>d</sup>
4	10.10 <sup>c</sup>
5	12.74 <sup>b</sup>
6	15.81 <sup>a</sup>

Çizelge 4.2. Yıllar, çeşitler, uygulamalar ve dönemler itibariyle Frezya çeşitlerinde soğan ağırlık kayıpları (SAK-%).

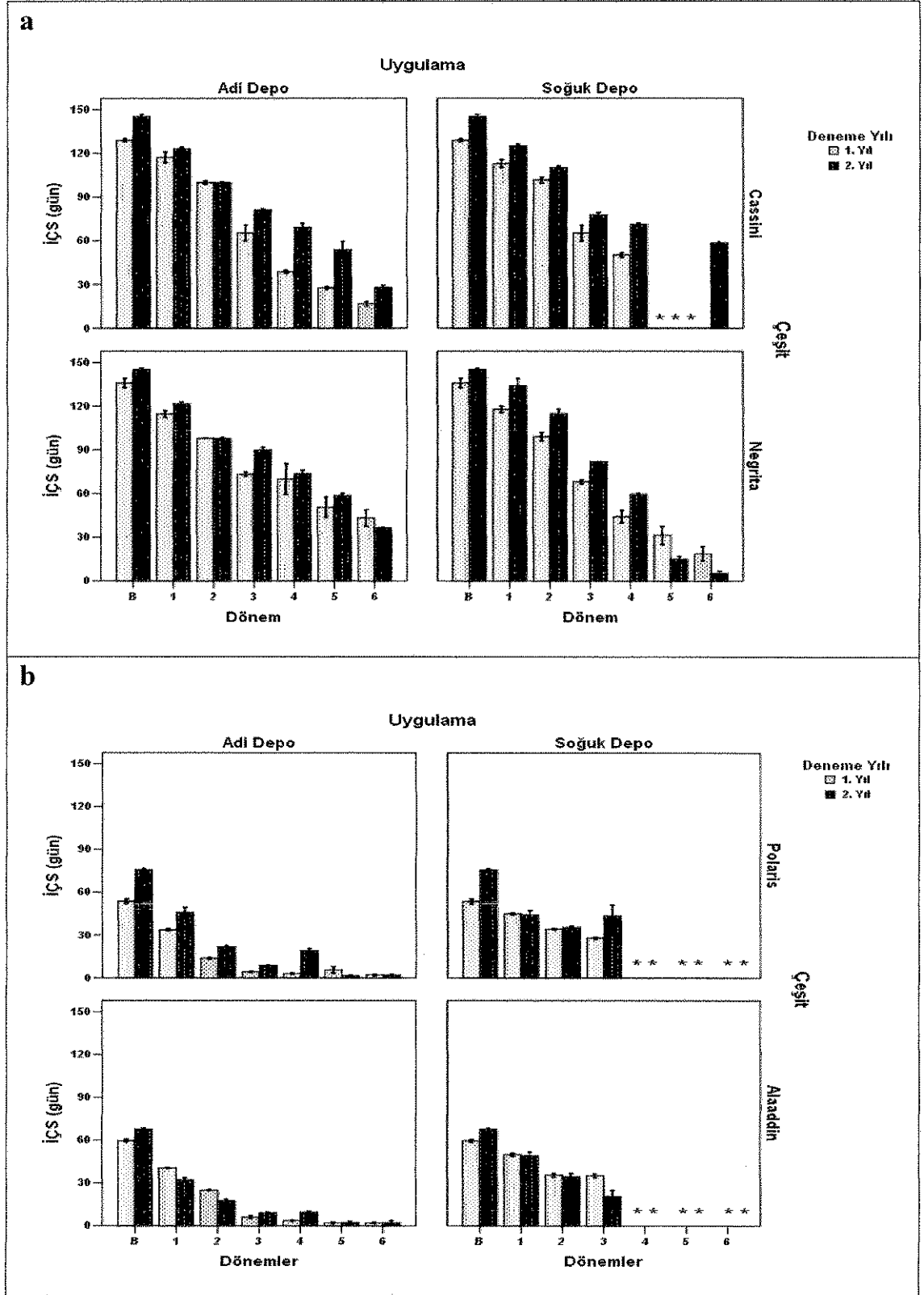
Değişkenler	SAK (%)
<b>Yıl</b>	
1. Yıl	7.04 <sup>b</sup>
2. Yıl	9.38 <sup>a</sup>
<b>Çeşit</b>	
Polaris	8.67 <sup>a</sup>
Alaaddin	7.81 <sup>a</sup>
<b>Uygulama</b>	
Adi depo	10.92 <sup>a</sup>
Soğuk Depo	5.56 <sup>b</sup>
<b>Dönem</b>	
1	3.36 <sup>e</sup>
2	3.60 <sup>e</sup>
3	5.32 <sup>d</sup>
4	8.18 <sup>c</sup>
5	12.69 <sup>b</sup>
6	15.51 <sup>a</sup>

Alaaddin çeşidinde adi depo koşullarında soğan ağırlık kayıplarında dönemler ve yıllar itibariyle doğrusal bir artış görülmüştür. Soğuk depo uygulamasında ise, birinci yılda dönemler itibariyle küçük artış ve azalışlar görülse de bunlar istatistik açıdan önemsiz bulunmuştur. İkinci deneme yılında ise dönemler itibariyle doğrusal bir artış söz konusudur.

Frezya soğanlarında yılların, çeşitlerin, uygulamaların ve dönemlerin ağırlık kayıplarına etkileri Çizelge 4.2.'de gösterilmektedir. Yıllar ve uygulamaların Frezya soğan ağırlıklarına etkisi önemli iken çeşitlerin etkisi istatistik olarak önemsiz bulunmuştur. Uygulamalar göz önünde bulundurulduğunda, adi depo koşullarında tutulan soğanlardaki ağırlık kaybı oranı (%10.92), soğuk depoda uygulamasına göre (%5.56) daha fazla olmuştur. Dönemler dikkate alındığında ise, birinci dönemdeki ağırlık kaybı %3.36 ile en düşük bulunurken; dönemler itibariyle artarak altıncı dönemde %15.51 ile en yüksek seviyeye ulaşmıştır. Dolayısıyla dönemler arasındaki fark istatistik açıdan önemli bulunmuştur. Yıl, çeşit, uygulama ve dönemler arasındaki bütün interaksiyonlar incelendiğinde; sadece Çeşit\*Uygulama, Çeşit\*Dönem Yıl\*Çeşit\*Dönem ve Çeşit\*Uygulama\*Dönem interaksiyonları istatistik olarak önemsiz bulunurken ve diğer bütün interaksiyonlar %5 önem seviyesinde önemli bulunmuştur (Ek-1).

#### 4.1.2. Soğanların Çıkış Süreleri ve Oranları

Lalede ilk çıkış süresinin çeşitlere, uygulamalara, dönemlere ve yıllara göre değişimleri Şekil 4.2.a'da görülmektedir. Cassini çeşidinin adi depo uygulamasında, her iki deneme yılında da, dönemler itibariyle dikimden ilk çıkışa kadar geçen süre doğrusal olarak azalmıştır. Soğuk depo uygulamasında da aynı şekilde bir azalış görülmüş, ancak her iki yılda 5'inci dikim dönemi ile birinci yılda 6'ıncı dikim döneminde bitki çıkışı olmadığı için değerlendirme yapılamamıştır. Negrita çeşidinde ise, Cassini çeşidinde olduğu gibi uygulamalar, yıllar ve dönemler itibariyle ilk çıkış süresi dönemler boyunca kısalan bir seyir izlemiştir. Bu durum dinlenme süresinin dönemlere bağlı olarak kısaldığının bir göstergesidir.



**Şekil 4.2.** Çeşitler, uygulamalar, dönemler ve yıllar itibariyle ilk çıkış süreleri (İÇS-gün); a: Lale çeşitleri, b: Frezya çeşitleri. Dikey barlar tekerrürlerin  $\pm$  SS'larını göstermektedir.

Lale'de yılların, çeşitlerin, uygulamaların ve dönemlerin ilk çıkış süresi üzerine etkileri Çizelge 4.3.'de gösterilmektedir. Yılların, uygulamaların ve çeşitlerin Lale çıkış sürelerine etkisi önemli bulunmuştur. Negrita çeşidinde (82 gün) Cassini çeşidine (86 gün) göre çıkış daha erken başlamıştır. Uygulamalar itibariyle adi depo uygulaması (82 gün) ile soğuk depo uygulamasına (86 gün) göre ilk çıkış daha erken olmuştur. Dönemler itibariyle ise dikimden ilk çıkışa kadar geçen süre en fazla başlangıç döneminde (139 gün) bulunurken; bu süre azalarak altıncı dönemde en kısa (30 gün) değere ulaşmıştır. Dolayısıyla, Lale'de ilk çıkış süresi üzerine dönemler, önemli bir etkiye sahip olmuştur. Yıl, çeşit, uygulama ve dönemler arasındaki bütün interaksiyonlar içerisinde sadece Yıl\*Uygulama, Yıl\*Çeşit\*Uygulama ve Yıl\*Çeşit\*Uygulama\*Dönem interaksiyonları istatistiki olarak önemsiz; diğer bütün interaksiyonlar ise, önemli bulunmuştur (Ek-2).

Frezya'da ilk çıkış süresinin çeşitlere, uygulamalara, dönemlere ve yıllara göre değişimleri Şekil 4.2b'de görülmektedir. Polaris çeşidinin adi depo uygulamasında her iki deneme yılında da, dönemler itibariyle ilk çıkış sürelerinde belirgin bir azalış gözlenmiştir. Ancak, ikinci yılın 4'üncü uygulama döneminde önceki dönemlere göre önemli bir artış görülerek buradaki değer ikinci dönemdeki seviyeye gelmiştir. Soğuk depo uygulamasında da adi depo uygulamasındaki gibi dönemler itibariyle bir azalış gerçekleşmiş, 3'üncü uygulama döneminin ikinci yılında da önceki dönemlere göre bir artış gerçekleşmiş ama bu istatistiki olarak önemli bulunmamıştır. Ayrıca, soğuk depo uygulamasının son dönemlerinde (4, 5 ve 6'ncı dönemler) bitki çıkışı olmadığı için değerlendirme yapılamamıştır. Alaaddin çeşidinde ise adi depo uygulamasında dönemler itibariyle ilk çıkış sürelerinde belirgin bir azalış görülmüştür. Soğuk depo uygulamasında ise dönemler itibariyle ilk çıkış süresi doğrusal olarak azalmış ve burada da Polaris çeşidinde olduğu gibi 4, 5 ve 6'ncü uygulama dönemlerinde bitki çıkışı olmamıştır.

Frezya'da yılların, çeşitlerin, uygulamaların ve dönemlerin ilk çıkış süresi üzerine etkileri Çizelge 4.4'de gösterilmektedir. Buna göre, yılların ve uygulamaların ilk çıkış sürelerine etkisi önemli, çeşitlerin etkisi ise, önemsiz bulunmuştur. Uygulamalar itibariyle dikimden ilk çıkışa kadar geçen süre adi depo uygulaması (20 gün) ile soğuk depo (45 gün) uygulamasına göre daha kısa olmuştur.

Çizelge 4.3. Yıllar, çeşitler, uygulamalar ve dönemler itibariyle Lale'de ilk çıkış süresi (İÇS-gün) % 50 çıkış süresi (%50 ÇS-gün) ve bitki oluşum oranı (BO-%).

Değişkenler	İÇS (gün)	% 50 ÇS (gün)	BO (%)
<b>Yıl</b>			
1. Yıl	80 <sup>a</sup>	99 <sup>b</sup>	75 <sup>d</sup>
2. Yıl	88 <sup>b</sup>	103 <sup>a</sup>	79 <sup>a</sup>
<b>Çeşit</b>			
Cassini	86 <sup>a</sup>	98 <sup>b</sup>	76 <sup>a</sup>
Negrita	82 <sup>b</sup>	103 <sup>a</sup>	78 <sup>a</sup>
<b>Uygulama</b>			
Adi Depo	82 <sup>a</sup>	97 <sup>b</sup>	86 <sup>a</sup>
Soğuk Depo	86 <sup>b</sup>	107 <sup>a</sup>	68 <sup>b</sup>
<b>Dönem</b>			
B	139 <sup>a</sup>	151 <sup>a</sup>	81 <sup>b</sup>
1	121 <sup>b</sup>	130 <sup>b</sup>	94 <sup>a</sup>
2	103 <sup>c</sup>	117 <sup>c</sup>	86 <sup>b</sup>
3	75 <sup>d</sup>	85 <sup>d</sup>	96 <sup>a</sup>
4	60 <sup>e</sup>	78 <sup>e</sup>	81 <sup>b</sup>
5	40 <sup>f</sup>	65 <sup>f</sup>	46 <sup>d</sup>
6	30 <sup>g</sup>	48 <sup>g</sup>	56 <sup>c</sup>

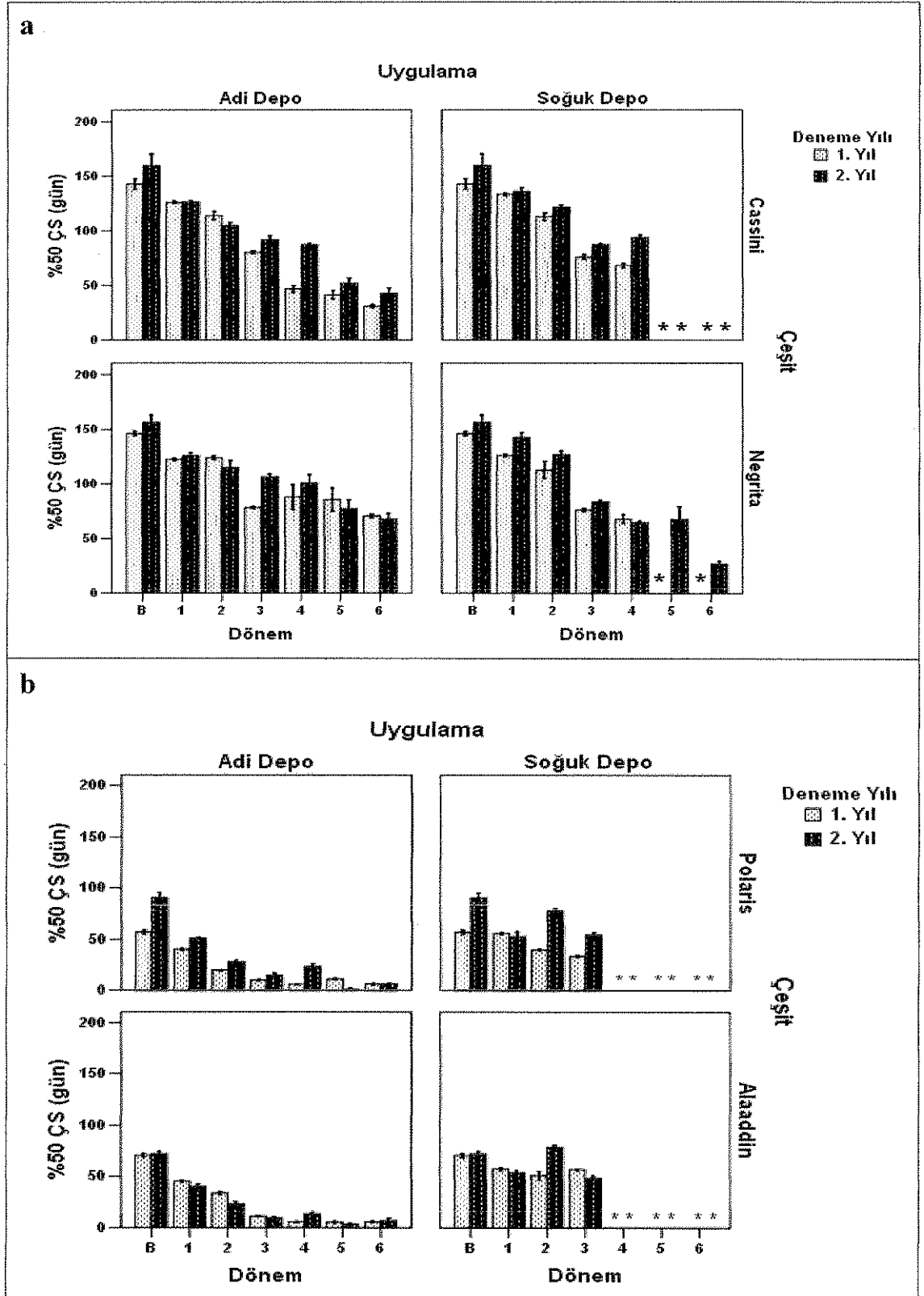
Çizelge 4.4. Yıllar, çeşitler, uygulamalar ve dönemler itibariyle Frezya'da ilk çıkış süresi (İÇS-gün) %50 çıkış süresi (%50 ÇS-gün) ve bitki oluşum oranı (BO-%).

Değişkenler	İÇS	% 50 ÇS (gün)	BO (%)
<b>Yıl</b>			
1. Yıl	27 <sup>b</sup>	34 <sup>b</sup>	71 <sup>b</sup>
2. Yıl	31 <sup>a</sup>	42 <sup>a</sup>	74 <sup>a</sup>
<b>Çeşit</b>			
Polaris	30 <sup>a</sup>	38 <sup>a</sup>	72 <sup>a</sup>
Alaaddin	29 <sup>a</sup>	38 <sup>a</sup>	73 <sup>a</sup>
<b>Uygulama</b>			
Adi Depo	20 <sup>b</sup>	25 <sup>b</sup>	94 <sup>a</sup>
Soğuk Depo	45 <sup>a</sup>	59 <sup>a</sup>	50 <sup>b</sup>
<b>Dönem</b>			
B	64 <sup>a</sup>	73 <sup>a</sup>	96 <sup>a</sup>
1	43 <sup>b</sup>	50 <sup>b</sup>	94 <sup>a</sup>
2	27 <sup>c</sup>	44 <sup>c</sup>	96 <sup>a</sup>
3	20 <sup>d</sup>	30 <sup>d</sup>	81 <sup>b</sup>
4	9 <sup>e</sup>	12 <sup>a</sup>	44 <sup>c</sup>
5	3 <sup>f</sup>	5 <sup>f</sup>	48 <sup>c</sup>
6	2 <sup>f</sup>	6 <sup>f</sup>	47 <sup>c</sup>

Dönemler göz önünde bulundurulduğunda ise, dikimden ilk çıkışa kadar geçen süre azalmıştır. Dönemlerin etkisi başlangıçtan 4'üncü döneme kadar olan dönemlerde önemli bulunurken 5 ve 6'ıncı dönemlerinin etkisi istatistiki olarak önemsiz bulunmuştur (Çizelge 4.4). Yıl, çeşit, uygulama ve dönemler arasındaki bütün etkileşimler içerisinde Yıl\*Uygulama, Çeşit\*Uygulama, Yıl\*Çeşit\*Uygulama, ve Yıl\*Uygulama\*Dönem etkileşimleri istatistiki olarak önemsiz; diğer bütün etkileşimler ise, önemli bulunmuştur (Ek-2).

Gerek Lale gerek Frezya çeşitlerinde ilk çıkış süresinin dönemlere bağlı olarak gittikçe kısalması, dinlenmenin giderek ortadan kalktığını göstermektedir. Buradaki türler ve çeşitlerde sürelerde görülen farklılıklarda ayrıca dikkat çekmektedir (Çizelge 4.5 ve Çizelge 4.6).

Lale'de %50 çıkış süresinin (%50 ÇS) çeşitlere uygulamalara, dönemlere ve yıllara göre değişimleri Şekil 4.3a'da görülmektedir. Cassini çeşidinin adi depo uygulamasında, her iki deneme yılında da, dönemler itibariyle dikimden %50 çıkış'a kadar geçen süre doğrusal olarak azalmıştır. Soğuk depo uygulamasında ise, 1'inci ve 2'inci dönemlerde %50 çıkış süresindeki azalma küçük kademeler halinde gerçekleşirken, 2'inci dönemden sonra %50 çıkış süresinde belirgin oranda bir düşüş görülmüştür. Diğer taraftan, daha önce de belirtildiği gibi (Şekil 4.2a), her iki deneme yılının son dönemlerinde (5'inci ve 6'ıncı dönemler) soğanlarda çıkış olmadığı için değerlendirme yapılamamıştır. Ancak, sadece ikinci yılın 6'ıncı döneminde olan soğan çıkışı ise %50 seviyesine ulaşmadığı için bu parametre bakımından yine değerlendirmeye alınamamıştır. Negrita çeşidinde de, Cassini çeşidinde olduğu gibi adi depo uygulamasında dönemler itibariyle %50 çıkış süresi kısalmıştır. Başlangıç dönemine göre 1'inci ve 3'üncü dönemlerde keskin bir düşüş görülmüş ancak, daha sonraki dönemlerde, daha yavaş bir düşme seyri gözlenmiştir. Soğuk depo uygulamasında ise, dönemler itibariyle % 50 çıkış süresinde her iki deneme yılında da, başlangıçtan itibaren 3'üncü döneme kadar doğrusal bir azalış olmuş ancak, 3'üncü dönemde keskin bir düşüşten sonra ikinci yılın 4'üncü ve 5'inci dönemlerinde aşağı yukarı aynı değerlerde kalmıştır.



\*: Çıkış olmadığı için değerlendirme yapılamamıştır.

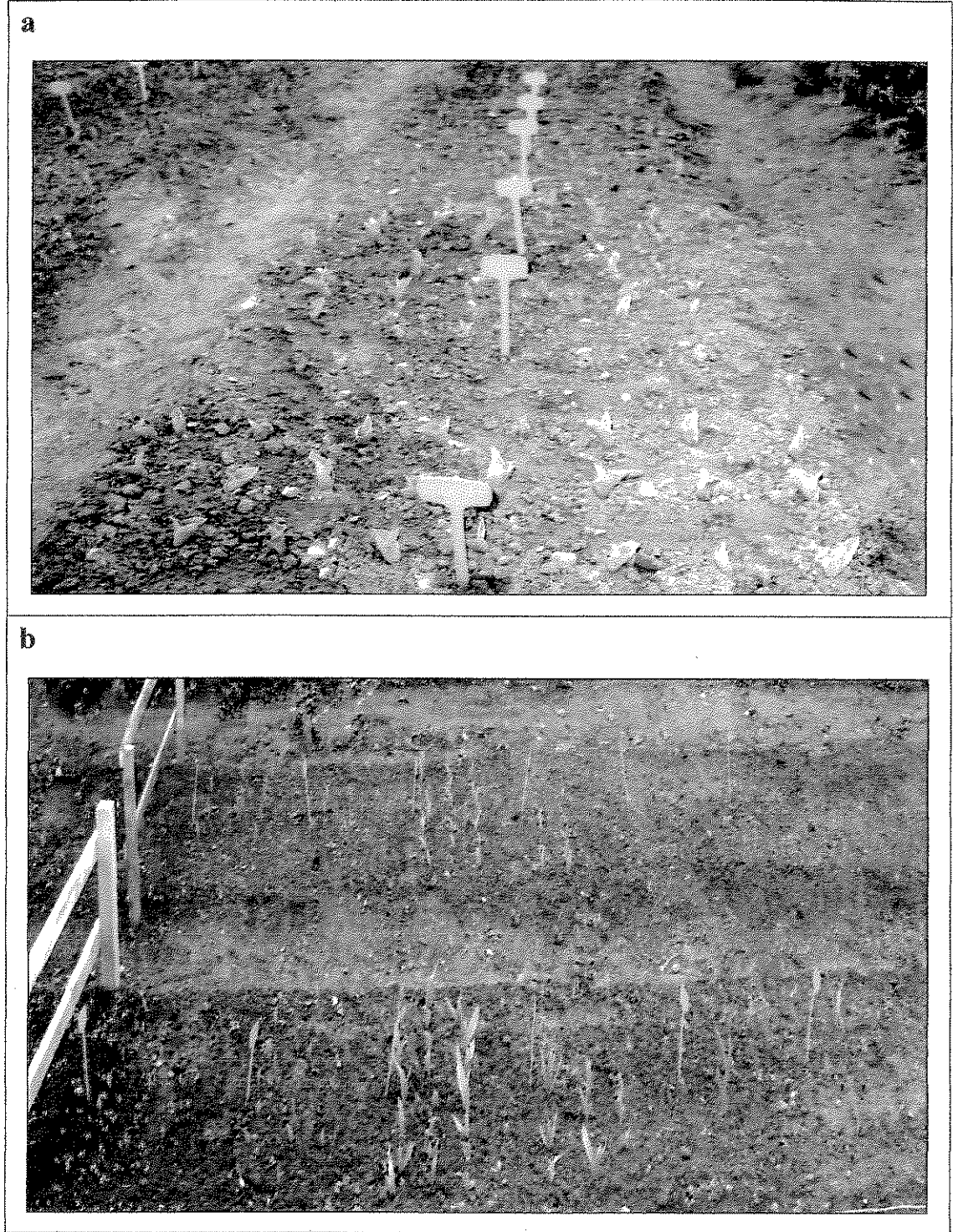
**Şekil 4.3.** Çeşitler, uygulamalar, dönemler ve yıllar itibariyle %50 çıkış süreleri (%50 ÇS-gün); a: Lale çeşitleri, b: Frezya çeşitleri. Dikey barlar tekrerrürlerin  $\pm$  SS'larını göstermektedir.



İkinci yılın altıncı döneminde ise %50 çıkış süresi, başlangıca ve diğer dönemlere göre belirgin oranda düşük bulunmuştur. Birinci deneme yılının 5'inci ve 6'ıncı dönemlerinde ise, soğanların %50'si çıkmadığı için değerlendirme yapılamamıştır (Şekil 4.3a). Her iki Lale çeşit'inde en erken %50 çıkış'a soğuk depo uygulamasının 3'üncü ve 4'üncü dönemindeki bitkiler ulaşmıştır. Adi depo uygulamasında ise bütün dönemler de %50 çıkış zamanı aşağı yukarı aynı tarihlerde gerçekleşmiştir (Şekil 4.4.).

Lale'de yılların, çeşitlerin, uygulamaların ve dönemlerin %50 çıkış süresi üzerine etkileri Çizelge 4.3.'de gösterilmektedir. Yılların, çeşitlerin ve uygulamaların Lale'de %50 çıkış sürelerine etkisi önemli bulunmuştur. Cassini çeşidinde (98 gün) Negrita çeşidine (103 gün) göre %50 çıkış süresi daha kısa olmuştur. Uygulamalar itibariyle %50 çıkış süresi adi depo uygulamasında (97 gün) soğuk depo uygulamasına (107 gün) göre daha kısa bulunmuştur. Dönemler itibariyle ise dikimden %50 çıkışa kadar geçen süre en uzun (151 gün) başlangıç döneminde bulunurken, gittikçe azalarak, altıncı dönemde en kısa (48 gün) seviyesine ulaşmıştır. Dolayısıyla, Lalede ilk çıkış süresi üzerine dönemler, önemli bir etkiye sahip olmuştur. Yıl, çeşit, uygulama ve dönemler arasındaki bütün interaksiyonlar içerisinde sadece Yıl\*Uygulama, Yıl\*Çeşit\*Uygulama ve Yıl\*Çeşit\*Uygulama\*Dönem interaksiyonları istatistiki olarak önemsiz; diğer bütün interaksiyonlar ise, önemli bulunmuştur (Ek-3).

Frezya'da %50 çıkış süresinin çeşitlere, uygulamalara, dönemlere ve yıllara göre değişimleri Şekil 4.3b görülmektedir. Polaris çeşidinin adi depo uygulamasında her iki deneme yılında da, ilk çıkış sürelerinde belirgin bir azalış gözlenmiştir. Soğuk depo uygulamasında ise, birinci deneme yılında doğrusal olarak bir azalış görülürken ikinci yılda 2'inci uygulama döneminde %50 çıkış süresinde belirgin bir artış olmuş ve 3'üncü dönemde tekrar azalmıştır. Diğer taraftan, daha önce de belirtildiği gibi (Şekil 4.2b), her iki deneme yılının son dönemlerinde (4, 5 ve 6'ıncı dönemler) soğanlarda çıkış olmadığı için değerlendirme yapılamamıştır.

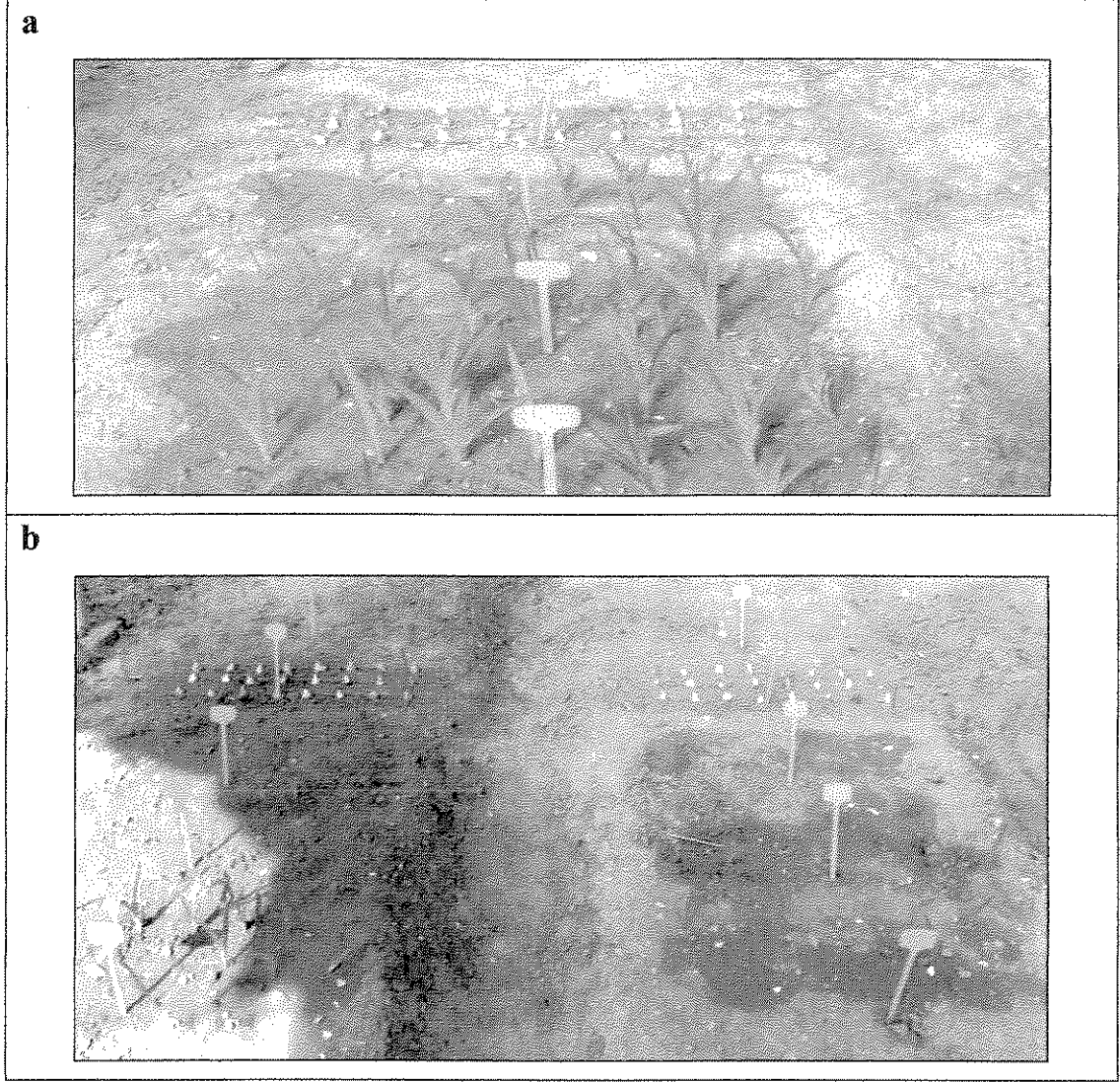


**Şekil 4.4. Lale’de %50 çıkış’a ulaşan bitkilerin görünümü; a: Adi depo uygulaması  
b: Soğuk depo uygulaması.**

Alaaddin çeşidinde ise, adi depo uygulamasında dönemler itibariyle ilk çıkış sürelerinde belirgin bir azalış görülmüştür. Soğuk depo uygulamasında ise, dönemler itibariyle % 50 çıkış süreleri doğrusal olarak azalmış ancak; ikinci yılın 2'inci uygulama döneminde belirgin bir artış olmuş ve 3'üncü dönemde tekrar azalmıştır. Son uygulama dönemlerinde (4, 5 ve 6'ncı dönemler) ise, bitki çıkışı olmadığı için değerlendirme yapılamamıştır. Her iki çeşitte de genel olarak adi depo uygulamasında %50 bitki oluşum süresi daha kısa olmuştur. Şekil 4.5.'de 4'üncü dönem dikimleri sırasında diğer dönemlerdeki bitkiler görülmektedir. Adi depo uygulamasında ilk üç dönemde bitkilerin çıkışı tamamlanmış olmasına rağmen soğuk depo uygulamasında sadece birinci dönemdeki bitkilerde çıkış gerçekleşmiştir.

Frezya'da yılların, çeşitlerin, uygulamaların ve dönemlerin %50 çıkış süresi üzerine etkileri Çizelge 4.4.'de gösterilmektedir. Yılların ve uygulamaların %50 çıkış sürelerine etkisi önemli, çeşitlerin etkisi ise önemsiz bulunmuştur. Uygulamalar itibariyle adi depo uygulamasında (25 gün) soğuk depo uygulamasına (59 gün) göre %50 çıkış süresi daha kısa bulunmuştur. Dönemler itibariyle ise, dikimden %50 çıkış'a kadar geçen süre azalmıştır. Dönemlerin etkisi başlangıçtan 4'üncü döneme kadar olan dönemlerde önemli bulunurken 5'inci ve 6'ncı dönemde istatistiki olarak önemsiz bulunmuştur. Yıl, çeşit, uygulama ve dönemler arasındaki bütün interaksiyonlar içerisinde, sadece Yıl\*Çeşit\*Uygulama, interaksiyonu istatistiki olarak önemsiz; diğer bütün interaksiyonlar ise, önemli bulunmuştur (Ek-3).

%50 Çıkış süresi soğanların dinlenmeden çıkışının somut göstergesidir. Burada elde edilen gün adetleri türler çeşitler ve uygulamalara göre ayrı bir çizelgede gösterilmiştir (Çizelge 4.5 ve Çizelge 4.6) Böylece dinlenmenin süresi ve farklılığı ortaya konulmaktadır ki bu durum tartışma bölümünde değerlendirilecektir.



**Şekil 4.5. %50 çıkış'a ulaşan bitkilerin görünümü; a: Adi depo uygulaması b: Soğuk depo uygulaması.**

Yapılan çalışmalar itibariyle, gerek Lale gerekse Frezya çeşitlerinde dinlenmenin karakteristikleri hem türlere ve hem de çeşitlere göre bazı farklılıklar ortaya koymuştur. Bu farklılıklar, bir taraftan uygulamalar, diğer taraftan dinlenme süreleri dikkate alındığında genotipik özelliklere bağlı olarak gözlenmiştir. Örneğin, Lale ve Frezya çeşitlerinde dikim dönemlerine bağlı olarak ilk ve ortalama çıkış süreleri muntazam bir azalma göstermiş; fakat bu azalışlar dönemlere ve uygulamalara göre değişik sürelerle ortaya çıkmıştır. Keza, bitki oluşum oranları açısından da özellikle türler arasındaki farklılıklar dikkati çekmektedir. Ancak, dikim dönemlerine depolama süreleri de eklenince ortaya çıkan dinlenme sürelerinin farklılıklarındaki durum ise, türler ve çeşitler açısından gerçek dinlenme sürelerine ilişkin önemli ipuçları vermiştir.

Cassini Lale çeşidinde özellikle adi depoda bekletilen soğanların dikimlerinden sonra ortaya çıkan ilk ve ortalama çıkış süreleri dikim dönemleri ilerledikçe kısalmış ve en kısa süre her iki yılda da 6'ncı dönem depolama sonrasında görülmüştür (Çizelge 4.5., 4.7. ve 4.9.). Burada dikkat çeken durum; depolama sürelerine bağlı olarak soğanlardaki dinlenme sürelerine ilişkin ortaya çıkan benzerliklerdir. Dikim dönemleri itibariyle, depolamada geçen süreler de dikkate alındığında yaklaşık olarak dinlenme süresinin dönemler arasında benzer kaldığı dikkati çekmektedir. Buradan da Cassini Lale çeşidinde her iki yıl ortalamasına göre ve %50 çıkış dikkate alındığında dinlenme süresinin depolama süreleri de dahil edildiğinde (minimum-maksimum) 146-157 gün arasında olduğu anlaşılmaktadır (%50 çıkış dikkate alınarak dinlenmeden tam çıkış süresi olarak görülmektedir). Öte yandan, bu çeşide ait dinlenmeden çıkış başlangıcı için 133-143 günlük bir süreye gereksinim olduğunu ortaya koymaktadır (ilk çıkış süresi dikkate alındığında). Tüm bu değerler aslında depolamasız dikim sonuçları değerlerinden dikkat çekici çok büyük bir farklılık ortaya koymamıştır.

Aynı çeşidin soğuk depo uygulaması sonrasında ise, dinlenmeden çıkış başlangıcı olarak depolamada geçen süreler de dahil edildiğinde 132-146 günlük bir süre saptanmıştır. Ortalama dinlenme süresi ise, 4'üncü döneme kadar olan uygulamalar itibariyle, 142-161 gün olarak belirlenmiştir. Ancak, 5'inci ve 6'ncı depolama dönemlerinden sonra soğanlarda herhangi bir çıkışın görülmeysi, soğanların soğuk depo uygulamasından sonra sekonder bir dinlenmeye girdiklerini göstermektedir. Yani bir diğer açıklama ile soğuk uygulaması Cassini çeşidinde dinlenmenin kesilmesini olumlu etkilememiştir. Depolamasız dikim sonuçları değerleri ile 5'inci ve 6'ncı dönemlere ait dikim sonuçları dışında dikkat çekici bir fark görülmemiştir. Tüm bu sonuçlar bitki oluşum oranları itibariyle de desteklenmektedir (Çizelge 4.5., 4.7. ve 4.9.).

Negrta çeşidinde, her iki yıl ortalamasına göre adi depoda tutulan soğanlarda dinlenmeden ilk çıkış süresi 138-160 gün arasında; %50 çıkış süresi ise 144-190 gün arasında saptanmıştır. Özellikle, 4'üncü dönem depolama'dan itibaren (4, 5 ve 6'ncı dönemlerden sonraki dikimlerde) çıkış süreleri, yani dinlenme süreleri uzamıştır (özellikle depolamasız dikimlere oranla). Oysa, esas olarak 60 günlük depolamadan sonraki dinlenmeden çıkış süresinin uzunluğu depolamanın olumsuz etkisinin

sonucudur. Bunu dikkate alarak yapılan hesaplamalarda gerçek dinlenme süresinin 144-160 gün arasında olduğu görülecektir (Çizelge 4.9.). Dolayısıyla, bu çeşitte, Cassini çeşidine kıyasla soğanların adi depoda geçirdikleri süre uzadıkça dinlenme sürelerinin de uzadığı görülmüştür (Çizelge 4.5., 4.7.). Bu, her iki çeşit arasında ortaya çıkan önemli bir genotipik özellik olarak saptanmıştır.

Negrita çeşidinin soğuk depo uygulaması sonrası çıkışlar dikkate alındığında ise, ilk çıkış süresinin 124-147 gün arasında olduğu; %50 çıkış süresi dikkate alındığında ise 4'üncü döneme kadar olan depolama uygulamaları itibariyle dinlenme süresi 135-160 gün olarak ortaya çıkmıştır. Bu dönemlerden sonra soğuk depoda tutulmaları özellikle ilk yıl soğanların tekrar dinlenmeye girdiklerini göstermektedir. Zira 5'inci ve 6'ıncı dönemlerde depodan çıkarılan soğanlarla %50 çıkış oranına ulaşamamıştır (Çizelge 4.5., 4.7. ve 4.9.).

Yukarıdaki açıklamalar bitki oluşum oranları açısından da paralel bir durum göstermektedir. Genellikle bitki oluşum oranları depolama süreleri ilerledikçe azalmıştır. Bu depolama uygulamalarının uzadıkça sekonder bir dinlenmenin ortaya çıktığının kanıtı olmaktadır.

Lale çeşitlerinde görülen bu durum, iki önemli noktada dikkat çekicidir. Birincisi, dinlenme süreleri gerek depoda, gerek dikim sonrası arazide tamamlanmadan soğanlarda çıkış olmamaktadır. İkincisi ise, uzun süreli soğuk uygulamalarının sekonder bir dinlenmeye neden olduğudur. Yani, soğanlara uygulanan uzun süreli soğuklama sürmelerini engellemektedir.

Frezya'da ise dinlenme süreleri ve depolama uygulamaları sonrası ortaya çıkan durum Lale'de ki kadar değişik olmamıştır. Frezya çeşitlerinde ilk dikkat çeken durum, her iki çeşitte de tüm uygulamalar itibariyle depolamaların dinlenme sürelerini uzattığıdır (Çizelge 4.6., 4.8. ve 4.9.). Ancak çeşitler itibariyle bazı farklılıklar da saptanmıştır. Polaris ve Alaaddin çeşitlerinde dinlenme süreleri, adi depo uygulamaları itibariyle, özellikle 80, 100 ve 120 günlük depolamalardan sonra depolamasız doğrudan dikilen soğanlara göre yaklaşık 52-57 günlük bir uzama göstermiştir. Diğer uygulamalar arasında herhangi bir büyük fark dikkat çekmemektedir ve her iki çeşitte de ortalama

dinlenme süresi 63-74 gün arasında bulunmuştur. Bu durum, bitki oluşum oranları açısından da uyumlu bulunmuştur.

Öte yandan, soğuk uygulamaları Frezya çeşitlerinin soğanlarındaki dinlenmeyi kırmak bir yana, dikkat çekici bir şekilde uzatmıştır (30 gün ve daha fazla) (Çizelge 4.6., 4.8. ve 4.9.). Özellikle 20 ve 40 günlük soğuk uygulamalarının olumlu etkileri olmadığı gibi, ciddi bir olumsuz etkisi de olmamıştır. Ancak, 60 gün ve daha fazla uygulanan soğuklama soğanlarda sekonder bir dinlenmeye sebep olmuştur. Sonuç itibarıyla, soğanların sürme süreleri çok uzamış ve 80, 100 ve 120 günlük uygulamalar sonrası hiç bir soğan sürememiştir. Bu çeşitlerde dinlenme süresi soğuk uygulamaları itibarıyla adi depo uygulamalarına paralel olarak 69-76 gün arasında bulunmuştur.

Tüm bu sonuçlara göre, Lale ve Frezya çeşitlerinin farklı dinlenme sürelerinin olduğu; gerek Lale ve gerek Frezya çeşitlerinde dinlenme sürelerinin kısaltılması amacıyla soğuk uygulamalarının ciddi bir katkısının olmadığı; ancak özellikle soğuk depo uygulamaları ile dinlenme süresinin uzatılabileceği ortaya konmaktadır.

Çizelge 4.5. Lale'de yıllar, çeşitler, uygulamalar ve dönemler itibarıyla ilk çıkış süresi (%50 ÇS-gün), %50 çıkış süresi (%50 ÇS-gün) ve bitki oluşum oranları (BO-%).

Çeşit	Uygulama	Dönem	İÇS (gün)		%50 ÇS (gün)		BO (%)		Ort	
			I.Yıl	2.Yıl	I.Yıl	2.Yıl	I.Yıl	2.Yıl		
			Ort	Ort	Ort	Ort	Ort	Ort		
CASSINI	Adı Depo	B	129	145	137	159	151	69	96	83
		1	117	123	120	126	126	100	96	98
		2	100	100	100	105	110	83	88	86
		3	65	81	73	92	86	100	88	94
		4	39	69	54	87	67	100	96	98
		5	28	52	40	54	48	96	67	82
	6	17	28	23	43	37	92	88	90	
	Soguk Depo	B	129	145	137	159	151	69	96	83
		1	113	125	119	136	135	92	83	88
		2	102	110	106	122	118	88	92	90
		3	65	78	72	87	82	100	100	100
		4	50	71	61	94	81	79	63	71
5		n	n	n	n	n	0*	0*	0*	
6	n	n	n	n	n	0*	21	11		
NEGRITA	Adı Depo	B	136	145	141	156	151	73	88	81
		1	115	122	119	126	124	100	92	96
		2	98	98	98	115	120	79	83	81
		3	73	90	82	106	92	100	83	92
		4	70	74	72	101	95	88	71	80
		5	51	59	55	77	82	75	83	79
	6	43	37	40	68	70	75	63	69	
	Soguk Depo	B	136	145	141	156	151	73	88	81
		1	118	134	126	142	134	96	92	94
		2	99	115	107	127	120	96	83	90
		3	68	82	75	84	80	100	96	98
		4	44	60	52	65	55	67	88	78
5		32	15	24	45	8	8	38	23	
6	13	6	10	27	n	17	96	57		

0\*: Bitki oluşumu gerçekleşmediği için değerlendirme yapılamamıştır.

n: İlk çıkış ve %50 çıkış gerçekleşmemiştir.



Çizelge 4.6. Frezya'da yıllar, çeşitler, uygulamalar ve dönemler itibarıyla ilk çıkış süresi (İÇS-gün), %50 çıkış süresi (%50 ÇS-gün) ve bitki oluşum oranları (BO-%).

Çeşit	Uygulama	Dönem	İÇS (gün)		%50 ÇS (gün)		BO (%)		Ort		
			1.Yıl	2.Yıl	1.Yıl	2.Yıl	1.Yıl	2.Yıl			
POLARIS	Adi Depo	B	54	76	65	Ort	74	94	98	96	
		1	34	46	40	57	91	46	92	96	94
		2	14	22	18	20	28	24	88	100	94
		3	4	9	7	10	15	13	96	100	98
		4	3	19	11	6	23	15	92	92	92
		5	6	2	4	11	2	7	100	96	98
	6	2	2	2	2	6	6	100	96	98	
	Soğuk Depo	B	54	76	65	57	91	74	94	98	96
		1	45	45	45	56	53	55	92	92	92
		2	34	36	35	40	78	59	100	96	98
		3	28	44	36	34	54	44	67	33	50
		4	n	n	n	n	n	n	0*	0*	0*
5		n	n	n	n	n	n	0*	0*	0*	
ALADDİN	Adi Depo	B	60	68	64	71	72	92	100	96	
		1	41	32	37	46	40	43	96	96	96
		2	25	18	22	34	23	29	83	100	92
		3	6	9	8	11	10	11	88	100	94
		4	4	10	7	6	14	10	75	96	86
		5	2	2	2	5	4	5	96	96	96
	6	2	2	2	6	7	7	92	92	92	
	Soğuk Depo	B	60	68	64	71	72	72	92	100	96
		1	50	49	50	57	54	56	88	100	94
		2	36	35	36	51	79	65	100	100	100
		3	35	21	28	57	49	53	79	83	81
		4	n	n	n	n	n	n	0*	0*	0*
5		n	n	n	n	n	n	0*	0*	0*	
6	n	n	n	n	n	n	0*	0*	0*		

0\*: Bitki oluşumu gerçekleşmediği için değerlendirme yapılamamıştır.

n: ilk çıkış ve %50 çıkış gerçekleşmemiştir.

**Çizelge. 4.7. Lale’de çeşitler, uygulamalar ve dikim dönemleri itibariyle iki yıllık sonuçların ortalamasına göre depolama süresi dahil dinlenmeden ilk çıkış süresi ve ortalama dinlenme süresi (gün).**

Çeşit	Uygulama	Dikim Dönemleri	Dinlenmeden İlk Çıkış Süresi*	Ortalama Dinlenme Süresi**
CASSINI	Adi depo	B	137	151
		1	140	146
		2	140	150
		3	133	146
		4	134	147
		5	140	148
	Soğuk Depo	B	137	151
		1	139	155
		2	146	158
		3	132	142
		4	141	161
		5	100+n	100+n
NEGRITA	Adi depo	B	141	151
		1	139	144
		2	138	160
		3	142	152
		4	152	175
		5	155	182
	Soğuk Depo	B	141	151
		1	146	154
		2	147	160
		3	135	140
		4	132	135
		5	124	100+n
	6	130	120+n	

\*: Depolama süresi + dikim sonrası ilk çıkışa kadar geçen süre.

\*\* : Depolama süresi + dikim sonrası %50 çıkışa kadar geçen süre.

n: Dikim sonrası çıkış deneme süresince gerçekleşmemiştir.

**Çizelge. 4.8. Frezya'da çeşitler, uygulamalar ve dikim dönemleri itibariyle iki yıllık sonuçların ortalamasına göre depolama süresi dahil dinlenmeden ilk çıkış süresi ve ortalama dinlenme süresi (gün).**

Çeşit	Uygulama	Dikim Dönemleri	Dinlenmeden İlk Çıkış Süresi*	Ortalama Dinlenme Süresi**
POLARIS	Adi depo	B	65	74
		1	60	66
		2	58	64
		3	67	73
		4	91	95
		5	104	107
	Soğuk Depo	B	65	74
		1	65	75
		2	75	69
		3	96	104
		4	n	n
		5	n	n
ALAADDİN	Adi depo	B	64	72
		1	57	63
		2	62	69
		3	68	71
		4	87	90
		5	102	105
	Soğuk Depo	B	64	72
		1	70	76
		2	76	105
		3	88	113
		4	n	n
		5	n	n
		6	n	n

\*: Depolama süresi + dikim sonrası ilk çıkışa kadar geçen süre.

\*\* : Depolama süresi + dikim sonrası %50 çıkışa kadar geçen süre.

n: Dikim sonrası çıkış deneme süresince gerçekleşmemiştir.

**Çizelge 4.9. Lale ve Frezya çeşitlerinde belirlenen dinlenme süreleri.**

Türler ve Çeşitler		Ortalama Dinlenme Süresi (Gün)	
		Adi Depo Koşullarında	Soğuk Depo Koşullarında
Lale	Cassini	146-157* (152**)	142-161* (152**)
	Negrita	144-160* (167**)	135-160* (148**)
Frezya	Polaris	64-74* (69**)	69-74* (72**)
	Alaaddin	63-72* (68**)	72-76* (74**)

\*: Ortalamaların minimum-maksimum değerleri.

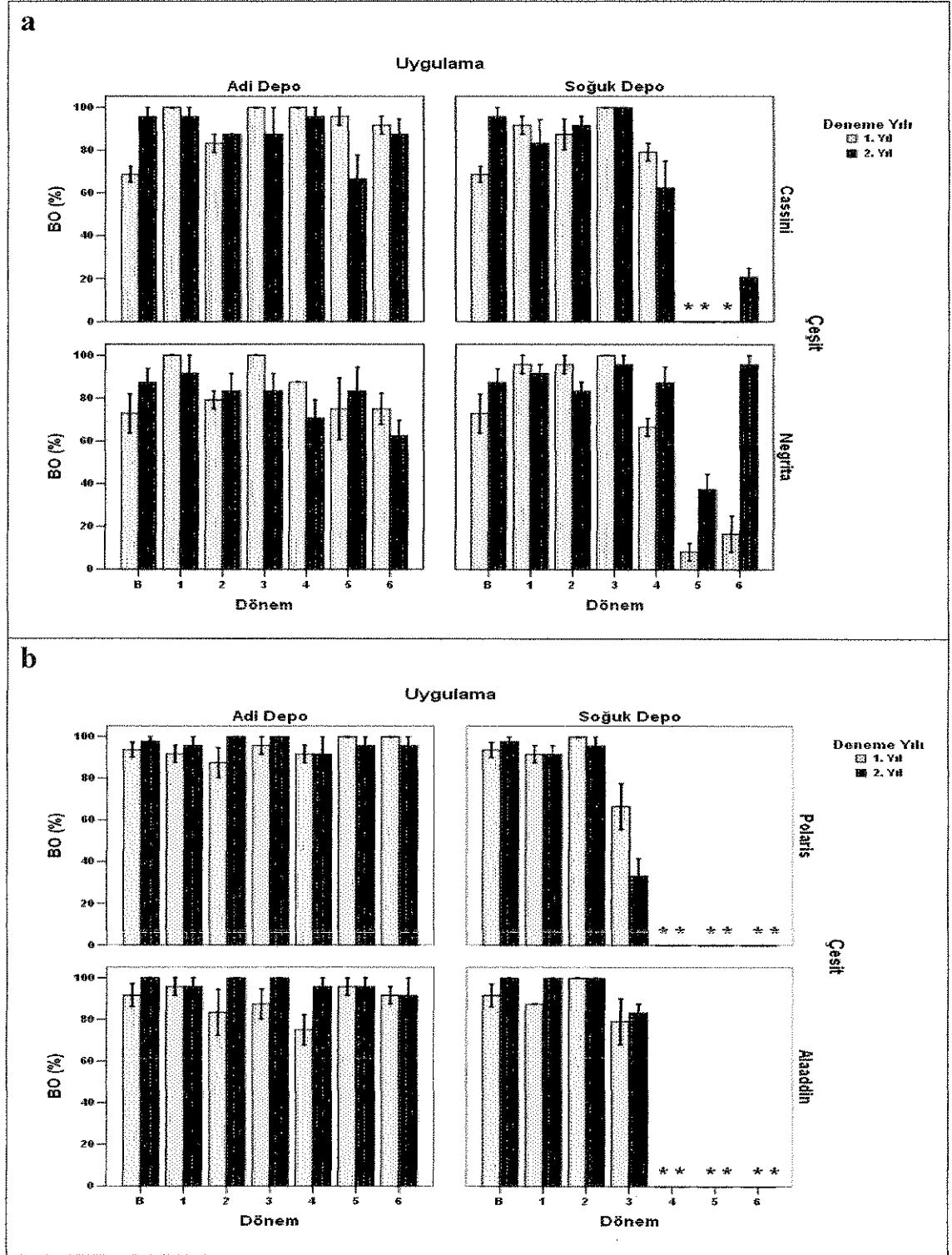
\*\* : Ortalamaların ortalaması değerler.

Lalede bitki oluşum oranının (BO) çeşitlere uygulamalara, dönemlere ve yıllara göre değişimleri Şekil 4.6a'da görülmektedir. Cassini çeşidinin adi depo uygulamasında, her iki deneme yılında da, bitki oluşum oranları %80'in üzerinde gerçekleşmiştir. Birinci deneme yılında bütün dönemlerin bitki oluşum oranları başlangıca göre yüksek bulunmuştur. İkinci yılda ise, bitki oluşum oranında dönemler itibariyle bir dalgalanma görülmüş ve özellikle, 5'inci uygulama döneminde belirgin bir azalma saptanmıştır. Soğuk depo uygulamasında ise, birinci yılda bitki oluşum oranları dönemler itibariyle başlangıca göre artmış ve 3'üncü dönemde bir yükselişten sonra 4'üncü dönemde belirgin bir düşüş olmuştur. İkinci deneme yılında da aynı şekilde 4'üncü dönemde keskin bir düşüş görülmüştür. Her iki deneme yılının 5'inci dönemi ile ikinci yılın 6'ıncı döneminde bitki oluşmadığı için değerlendirme yapılamamıştır. Negrita çeşidinde ise, adi depo uygulamasında bitki oluşum oranında dönemler itibariyle bir dalgalanma varken ikinci yılda bu dalgalanma görülmemektedir. Soğuk depo uygulamasında birinci yılda başlangıca göre bir artış gerçekleşmiş, bu artış 3'üncü döneme kadar devam etmiş ve 4'üncü dönemden sonra düşmüştür. Özellikle de 5'inci ve 6'ıncı dönemlerde önemli oranda azalmıştır. İkinci yılda ise, 5'inci dönemde belirgin bir azalış görülürken, 6'ıncı dönemde önemli bir artış saptanmıştır.

Lale'de yılların, çeşitlerin, uygulamaların ve dönemlerin bitki oluşum oranına etkileri Çizelge 4.3.'de gösterilmektedir. Yılların ve uygulamaların bitki oluşum oranlarına etkisi önemli bulunurken, çeşitlerin etkisi istatistiki açıdan önemsiz

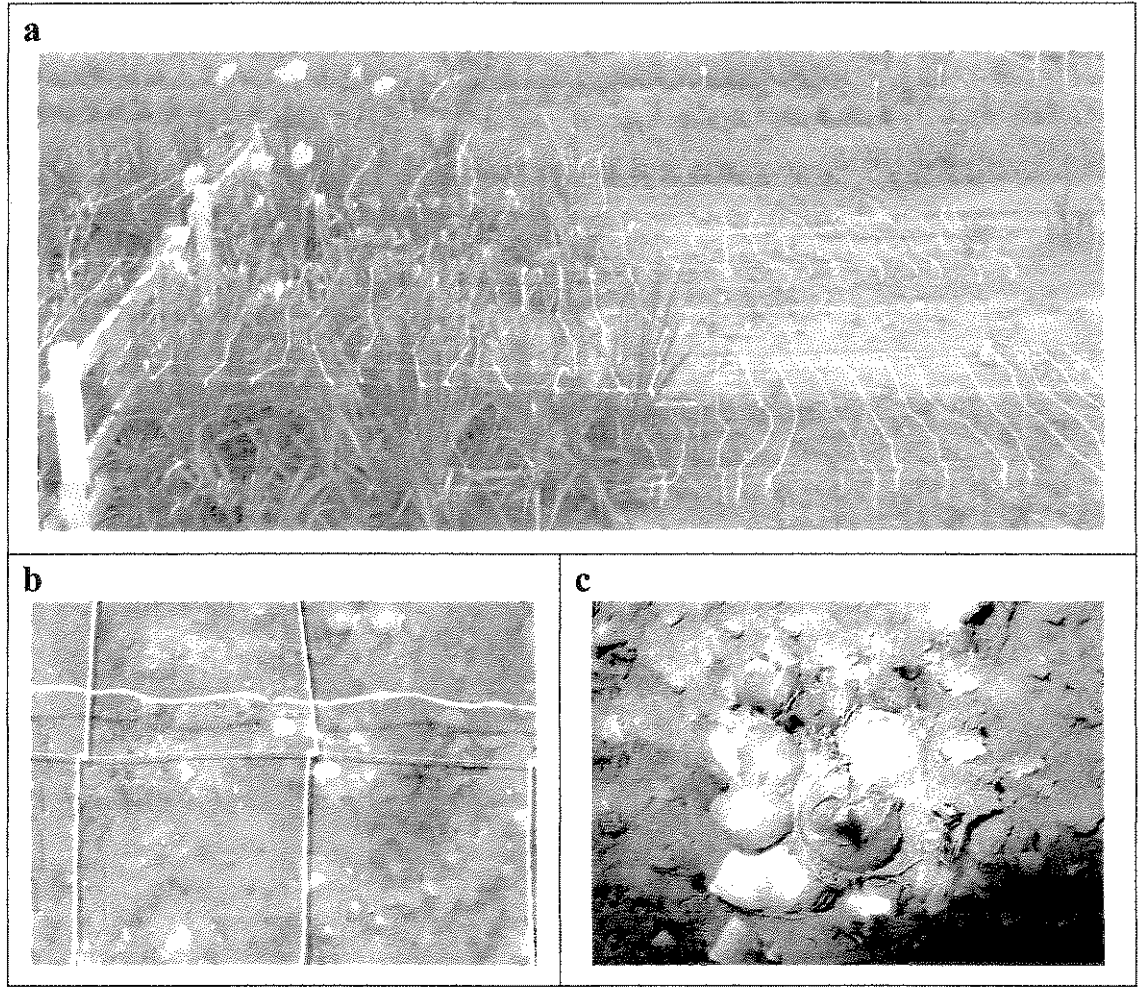
bulunmuştur. Uygulamalar itibariyle adi depo uygulamasında (%86) soğuk depo uygulamasına (% 68) göre daha yüksek bulunmuştur. Dönemler itibariyle ise en yüksek bitki oluşumu 1'inci (%94) ve 3'üncü (%96) dönemlerde görülürken, en düşük bitki oluşum oranı 6'ıncı (%56) dönemde belirlenmiştir. Dolayısıyla, Lale'de bitki oluşum oranı üzerine dönemler, önemli bir etkiye sahip olmuştur. Yıl, çeşit, uygulama ve dönemler arasındaki bütün interaksiyonlar içerisinde Yıl\*Çeşit interaksiyonu hariç bütün interaksiyonlar önemli bulunmuştur (Ek-4).

Frezya'da bitki oluşum oranlarının çeşitlere, uygulamalara, dönemlere ve yıllara göre değişimleri Şekil 4.6b ve Çizelge 4.6'da görülmektedir. Polaris çeşidinin adi depo uygulamasında her iki deneme yılında da, bitki oluşum oranları yüksek ve tüm dönemlerde birbirine yakın bulunmuştur. Soğuk depo uygulamasında ise, yine yüksek oranlardaki bitki oluşumundan sonra 3'üncü uygulama döneminde her iki deneme yılında da belirgin bir azalma görülmüştür. Ayrıca, 4, 5 ve 6'ıncı dönemlerde bitki oluşmamıştır. Alaaddin çeşidinde ise, adi depo uygulamasında dönemler itibariyle bitki oluşum oranları yüksek bulunmuştur sadece birinci yılın 3'üncü dönemde bir azalış görülmüş ve bu dönemden sonra tekrar bir yükselme olmuştur. Soğuk depo uygulamasında ise, Polaris çeşidinde olduğu gibi 3'üncü uygulama döneminde belirgin bir azalma görülmüş ayrıca, 4, 5 ve 6'ıncı dönemlerde bitki oluşmamıştır. Bu uygulama dönemlerinde soğanlarda 'Pupation' oluşumu meydana gelmiştir (Şekil 4.7.)



Şekil 4.6. Çeşitler, uygulamalar, dönemler ve yıllar itibariyle bitki oluşum oranı (BO-%);  
a: Lale çeşitleri, b: Frezya çeşitleri. Dikey barlar tekrerrülerin  $\pm$  SS'larını göstermektedir.

Frezya'da yılların, çeşitlerin, uygulamaların ve dönemlerin bitki oluşum oranı üzerine etkileri Çizelge 4.4'de gösterilmektedir. Yılların ve uygulamaların bitki oluşum oranına etkisi önemli, çeşitlerin etkisi ise, önemsiz bulunmuştur. Adi depo uygulaması (%94) ile soğuk depo uygulamasına (%50) göre daha yüksek oranda bitki oluşumu sağlanmıştır. Dönemlerin bitki oluşum oranlarına etkisi ise, başlangıçtan 2'inci döneme kadar olan dönemlerde farklı bulunmazken 3'üncü dönemde farklılık belirlenmiştir. Ancak, 4, 5 ve 6'ıncı dönemlerin etkisi önemsiz bulunmuştur. Yıl, çeşit, uygulama ve dönemler arasındaki bütün interaksiyonlar içerisinde, Yıl\*Çeşit\*Uygulama, Yıl\*Dönem, Yıl\*Çeşit\*Dönem ve Yıl\*Çeşit\*Uygulama\*Dönem interaksiyonları istatistiki olarak önemsiz; diğer bütün interaksiyonlar ise, önemli bulunmuştur (Ek-4).



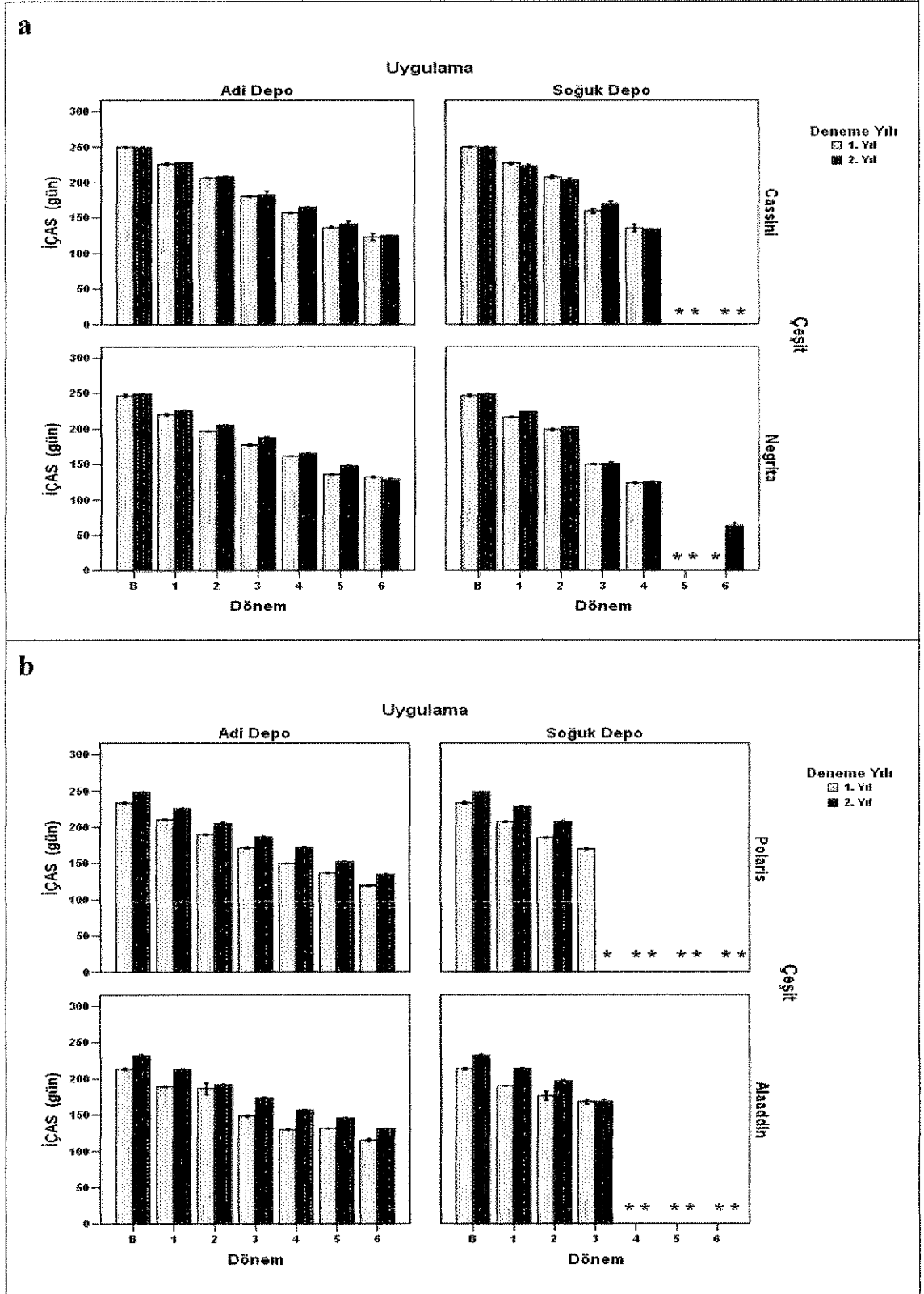
**Şekil 4.7. Frezya'da soğuk depo uygulamasında bitki oluşumu; a: Soğuk depo uygulamasında bitkilerin görünümü, b ve c: Pupation oluşumu gerçekleşmiş soğanlar**

#### 4.1.3 Çiçek Açma Süreleri ve Oranları

Lale’de ilk çiçek açma süresinin (İÇAS) çeşitlere uygulamalara, dönemlere ve yıllara göre değişimleri Şekil 4.8a’da görülmektedir. Cassini çeşidinin adi depo uygulamasında, her iki deneme yılında da, dönemler itibariyle dikimden ilk çıkışa kadar geçen süre doğrusal olarak azalmıştır. Soğuk depo uygulamasında da aynı şekilde bir azalış görülmüş ve her iki yılın 5’inci ve 6’ıncı dikim dönemlerinde bitki çıkışı olmadığı için çiçek oluşumuna ilişkin değerlendirmeler de yapılamamıştır. Negrita çeşidinde ise, Cassini çeşidinde olduğu gibi uygulamalar, yıllar ve dönemler itibariyle ilk çiçek açma süresinde doğrusal bir azalış görülmüştür. Soğuk depo uygulamasında birinci deneme yılının 5’inci döneminde ve ikinci deneme yılının 6’ıncı döneminde çiçek açımı olmadığı için değerlendirme yapılamamıştır (Çizelge 4.10).

Lale’de yılların, çeşitlerin, uygulamaların ve dönemlerin ilk çiçek açma süresi üzerine etkileri Çizelge 4.12.’de gösterilmektedir. Yılların, uygulamaların ve çeşitlerin Lale’de çıkış sürelerine etkisi önemli bulunmuştur. Negrita çeşidinde (181 gün) Cassini çeşidinde (191 gün) göre çiçeklenme daha erken başlamıştır. Uygulamalar itibariyle ise adi depo uygulamasıyla (184 gün) soğuk depo uygulamasına (188 gün) göre çiçeklenme daha erken başlamıştır. Dönemler itibariyle ise, dikimden ilk çiçek açımına kadar geçen süre, en uzun başlangıç döneminde (249 gün) bulunurken, azalarak altıncı dönemde en kısa değerine (114 gün) ulaşmıştır. Dolayısıyla, Lale’de ilk çiçek açma süresi üzerine dönemler, önemli bir etkiye sahip olmuştur. Yıl, çeşit, uygulama ve dönemler arasındaki bütün interaksiyonlar içerisinde Yıl\*Çeşit\*Uygulama ve Yıl\*Uygulama\*Dönem interaksiyonları istatistiki olarak önemsiz; diğer bütün interaksiyonlar ise, önemli bulunmuştur (Ek-5).





\*: Çıkış veya çiçeklenme olmadığı için değerlendirme yapılamamıştır.

Şekil 4.8. Çeşitler, uygulamalar, dönemler ve yıllar itibarıyla ilk çiçek açma süreleri (İÇAS-gün); a: Lale çeşitleri, b: Frezya çeşitleri. Dikey barlar tekerrürlerin  $\pm$  SS'larını göstermektedir.

Çizelge 4.10. Lale'de yıllar, çeşitler, uygulamalar ve dönemler itibarıyla ilk çiçek açma süresi (İÇAS-gün), %50 çiçek açma süresi (%50 ÇAS-gün) çiçek açan bitki oranları (ÇO-%).

Çeşit	Uygulama	Dönem	İÇAS (gün)		%50 ÇAS (gün)		ÇO (%)		Ort		
			1.Yil	2.Yil	1.Yil	2.Yil	1.Yil	2.Yil			
CASSINI	Adi Depo	B	250	250	256	252	254	67	94	81	
		1	226	228	232	230	231	88	48	68	
		2	207	208	210	213	212	88	52	70	
		3	180	183	184	189	187	100	88	94	
		4	157	165	166	169	168	92	83	88	
		5	136	141	148	151	150	67	92	80	
	6	123	125	134	126	130	58	83	71		
	Soğuk Depo	B	250	250	256	252	254	67	94	81	
		1	227	223	234	230	232	88	87	88	
		2	208	203	215	209	212	79	87	83	
		3	160	170	173	177	175	92	88	90	
		4	90	89	n	n	n	13	17	15	
		5	n	n	n	n	n	0*	0*	0*	
	6	n	n	n	n	n	0*	0*	0*		
	NEGRITA	Adi Depo	B	247	249	248	251	250	48	95	72
			1	220	225	226	n	n	100	24	62
			2	197	205	207	209	208	71	70	71
			3	177	188	184	188	186	63	63	63
4			161	165	168	168	168	63	97	80	
5			136	147	145	149	147	42	54	48	
6		132	129	144	130	137	0*	0*	0*		
Soğuk Depo		B	247	249	248	251	250	48	95	72	
		1	216	224	229	226	228	88	88	92	
		2	199	202	209	207	208	100	92	96	
		3	150	151	190	162	176	25	95	60	
		4	124	125	136	132	134	0*	66	33	
		5	n	n	n	n	n	0*	0*	0*	
6		n	n	n	n	n	0*	22	11		

0\* : Bitki oluşumu gerçekleşmediği için değerlendirme yapılamamıştır.

n: Çıkış ve çiçeklenme gerçekleşmemiştir.

Çizelge 4.11. Frezya'da yıllar, çeşitler, uygulamalar ve dönemler itibariyle ilk çiçek açma süresi (İÇAS-gün), %50 çiçek açma süresi (%50 ÇAS-gün) çiçek açan bitki oranları (ÇO-%).

Çeşit	Uygulama	Dönem	İÇAS (gün)		%50 ÇAS (gün)		ÇO (%)				
			1.Yil	2.Yil	1.Yil	2.Yil	1.Yil	2.Yil			
			Ort	Ort	Ort	Ort	Ort	Ort			
POLARIS	Adı Depo	B	233	249	241	235	251	243	83	96	90
		1	210	226	218	214	228	221	75	91	83
		2	190	205	198	193	210	202	79	96	88
		3	171	187	179	175	191	183	83	100	92
		4	150	173	162	154	175	165	79	96	88
		5	137	152	145	141	157	149	79	96	88
	6	119	135	127	123	138	131	83	91	87	
	Soğuk Depo	B	233	249	241	235	251	243	83	96	90
		1	207	228	218	215	230	223	83	96	90
		2	186	208	197	193	210	202	83	96	90
		3	170	n	n	176	n	n	63	*	32
		4	n	n	n	n	n	n	0*	0*	0*
5		n	n	n	n	n	n	0*	0*	0*	
ALADDİN	Adı Depo	B	213	232	223	223	241	232	42	96	69
		1	189	212	201	204	219	212	75	100	88
		2	186	191	189	196	200	198	46	92	69
		3	149	174	162	173	180	177	46	100	73
		4	130	157	144	172	167	170	58	96	77
		5	131	146	139	143	150	147	75	82	79
	6	115	131	123	124	135	130	63	83	73	
	Soğuk Depo	B	213	232	223	223	241	232	42	96	69
		1	190	214	202	206	221	214	75	88	82
		2	176	197	187	191	201	196	67	88	78
		3	112	169	141	119	178	149	29	65	47
		4	n	n	n	n	n	n	0*	0*	0*
5		n	n	n	n	n	n	0*	0*	0*	
6	n	n	n	n	n	n	0*	0*	0*		

0\*: Bitki oluşumu gerçekleşmediği için değerlendirme yapılamamıştır.

n: Çıkış ve çiçeklenme gerçekleşmemiştir.

**Çizelge 4.12. Yıllar, çeşitler, uygulamalar ve dönemler itibariyle Lale’de ilk çiçek açma süresi (İÇAS-gün), %50 çiçek açma süresi (%50 ÇAS-gün) ve çiçek oluşum oranı (ÇO-%)**

Değişkenler	İÇAS (gün)	% 50 ÇAS (gün)	ÇO (%)
<b>Yıl</b>			
1. Yıl	187 <sup>a</sup>	200 <sup>a</sup>	55 <sup>b</sup>
2. Yıl	185 <sup>b</sup>	193 <sup>a</sup>	65 <sup>a</sup>
<b>Çeşit</b>			
Cassini	191 <sup>a</sup>	198 <sup>a</sup>	65 <sup>a</sup>
Negrita	181 <sup>b</sup>	195 <sup>a</sup>	56 <sup>b</sup>
<b>Uygulama</b>			
Adi depo	184 <sup>b</sup>	189 <sup>b</sup>	69 <sup>a</sup>
Soğuk Depo	188 <sup>a</sup>	208 <sup>a</sup>	51 <sup>b</sup>
<b>Dönem</b>			
B	249 <sup>a</sup>	252 <sup>a</sup>	76 <sup>a</sup>
1	224 <sup>b</sup>	229 <sup>b</sup>	77 <sup>a</sup>
2	204 <sup>c</sup>	210 <sup>c</sup>	80 <sup>a</sup>
3	170 <sup>d</sup>	180 <sup>d</sup>	77 <sup>a</sup>
4	147 <sup>e</sup>	159 <sup>e</sup>	54 <sup>b</sup>
5	140 <sup>f</sup>	148 <sup>f</sup>	32 <sup>c</sup>
6	114 <sup>g</sup>	117 <sup>g</sup>	27 <sup>c</sup>

**Çizelge 4.13. Yıllar, çeşitler, uygulamalar ve dönemler itibariyle Frezya’da ilk çiçek açma süresi (İÇAS-gün), %50 çiçek açma süresi (%50 ÇAS-gün) ve çiçek oluşum oranı (ÇO-%)**

Değişkenler	İÇAS (gün)	% 50 ÇAS (gün)	ÇO (%)
<b>Yıl</b>			
1. Yıl	176 <sup>b</sup>	186 <sup>b</sup>	53 <sup>b</sup>
2. Yıl	194 <sup>a</sup>	199 <sup>a</sup>	75 <sup>a</sup>
<b>Çeşit</b>			
Polaris	191 <sup>a</sup>	195 <sup>a</sup>	68 <sup>a</sup>
Alaaddin	178 <sup>b</sup>	190 <sup>b</sup>	59 <sup>b</sup>
<b>Uygulama</b>			
Adi depo	175 <sup>b</sup>	183 <sup>a</sup>	82 <sup>a</sup>
Soğuk Depo	203 <sup>a</sup>	211 <sup>a</sup>	44 <sup>b</sup>
<b>Dönem</b>			
B	232 <sup>a</sup>	238 <sup>a</sup>	79 <sup>a</sup>
1	210 <sup>b</sup>	217 <sup>b</sup>	85 <sup>a</sup>
2	192 <sup>c</sup>	199 <sup>c</sup>	81 <sup>a</sup>
3	170 <sup>d</sup>	179 <sup>d</sup>	61 <sup>b</sup>
4	152 <sup>e</sup>	167 <sup>e</sup>	45 <sup>c</sup>
5	142 <sup>f</sup>	148 <sup>f</sup>	45 <sup>c</sup>
6	125 <sup>g</sup>	130 <sup>g</sup>	44 <sup>c</sup>

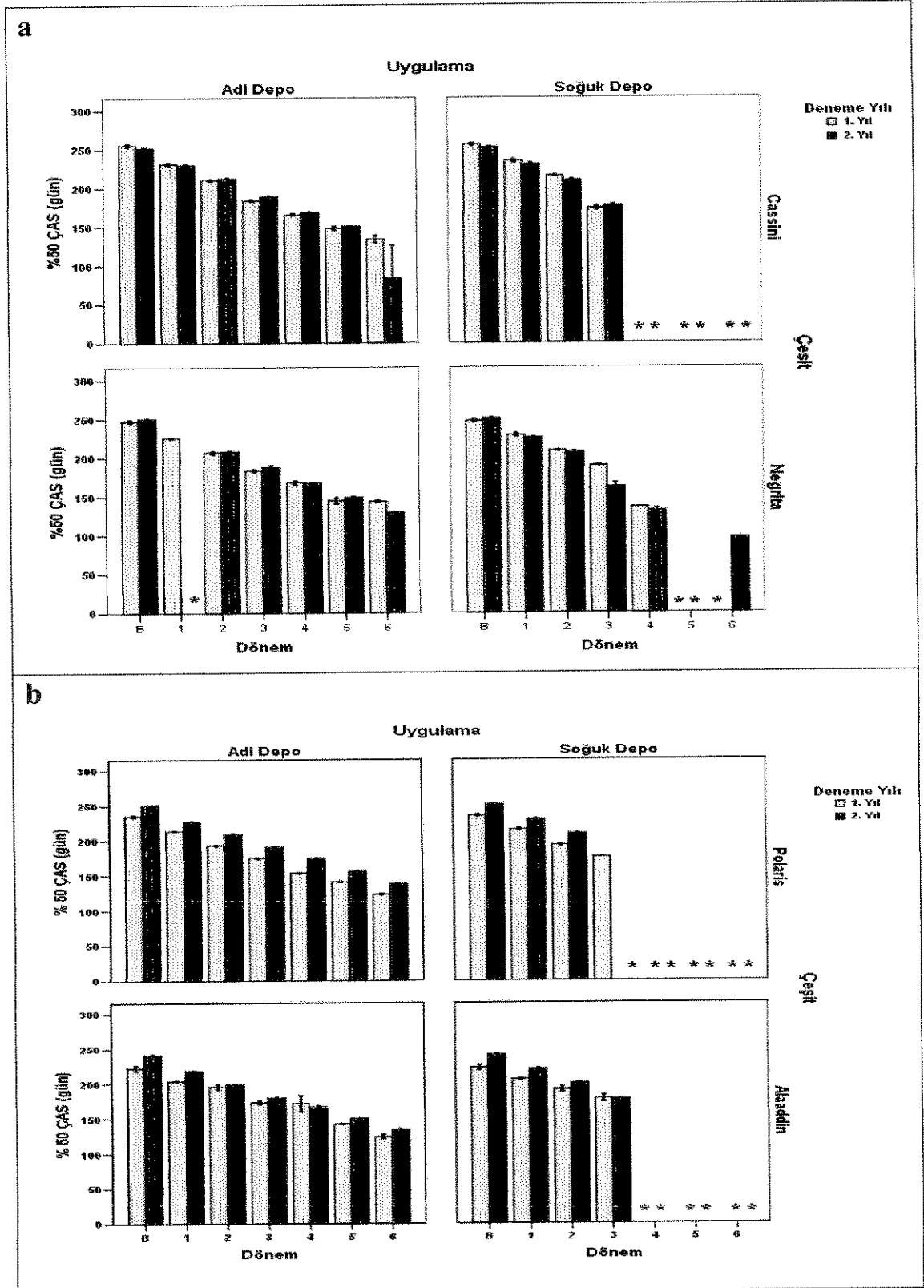
Frezya'da ilk çiçek açma süresinin çeşitlere, uygulamalara, dönemlere ve yıllara göre değişimleri Şekil 4.8b'de görülmektedir. Polaris çeşidinin adi depo uygulamasında her iki deneme yılında da, ilk çiçek açma sürelerinde doğrusal bir azalış belirlenmiştir. Soğuk depo uygulamasında da adi depo uygulamasındaki gibi dönemler itibariyle bir azalış gerçekleşmiştir. Soğuk depo uygulamasının son dönemlerinde (4, 5 ve 6'ncı dönemler) bitki oluşmadığı için çiçek açımı ile ilgili değerlendirmeler yapılamamıştır. Alaaddin çeşidinde de Polaris'de olduğu gibi adi depo uygulamasında dönemler itibariyle çiçek açma sürelerinde belirgin bir azalış görülmüştür; Soğuk depo uygulamasının son dönemlerinde (4, 5 ve 6'ncı dönemler) bitki oluşmadığı için çiçek açımı ile ilgili değerlendirme yapılamamıştır (Çizelge 4.11).

Frezya'da yılların, çeşitlerin, uygulamaların ve dönemlerin ilk çiçek açma süresi üzerine etkileri Çizelge 4.13.'de gösterilmektedir. Yılların, uygulamaların ve çeşitlerin çiçek açma sürelerine etkisi önemli, bulunmuştur. Alaaddin çeşidinde (178 gün) Polaris çeşidine (191 gün) göre çiçeklenme daha erken başlamıştır. Uygulamalar itibariyle ise adi depo uygulamasıyla (175 gün) soğuk depo uygulamasına (203 gün) göre çiçeklenme daha erken başlamıştır. Dönemler itibariyle değerlendirildiğinde, dikimden ilk çiçek açımına kadar geçen süre azalmıştır. Dikimden ilk çiçek açımına kadar geçen süre en uzun başlangıç döneminde (232 gün) bulunurken, azalarak altıncı dönemde en kısa değerine (125 gün) ulaşmıştır. Dolayısıyla, Lale'de ilk çiçek açma süresi üzerine dönemler, önemli bir etkiye sahip olmuştur. Yıl, çeşit, uygulama ve dönemler arasındaki bütün interaksiyonlardan Uygulama\*Dönem Yıl\*Çeşit, Yıl\*Uygulama, Yıl\*Çeşit\*Uygulama, ve Yıl\*Çeşit\*Uygulama\*Dönem interaksiyonları istatistiki olarak önemsiz; diğer interaksiyonlar ise, önemli bulunmuştur (Ek-5).

Lale'de %50 çiçek açma süresinin (%50 ÇAS) çeşitlere, uygulamalara, dönemlere ve yıllara göre değişimleri Şekil 4.9a'da görülmektedir. Cassini çeşidinin adi depo uygulamasında, her iki deneme yılında da, dönemler itibariyle dikimden %50 çiçek açmaya kadar geçen süre doğrusal olarak azalmıştır. Soğuk depo uygulamasında da yine doğrusal bir azalış görülmüştür. Her iki deneme yılında da son dönemlerde (4, 5 ve 6'ncı) bitki oluşumu tamamlanmadığı için, %50 çiçek açma özellikleri ile ilgili değerlendirme yapılamamıştır. Negrita çeşidinde ise, adi depo uygulamasında dönemler itibariyle %50 çiçek açma süresinde belirgin bir azalış görülmüştür. Ancak, ikinci

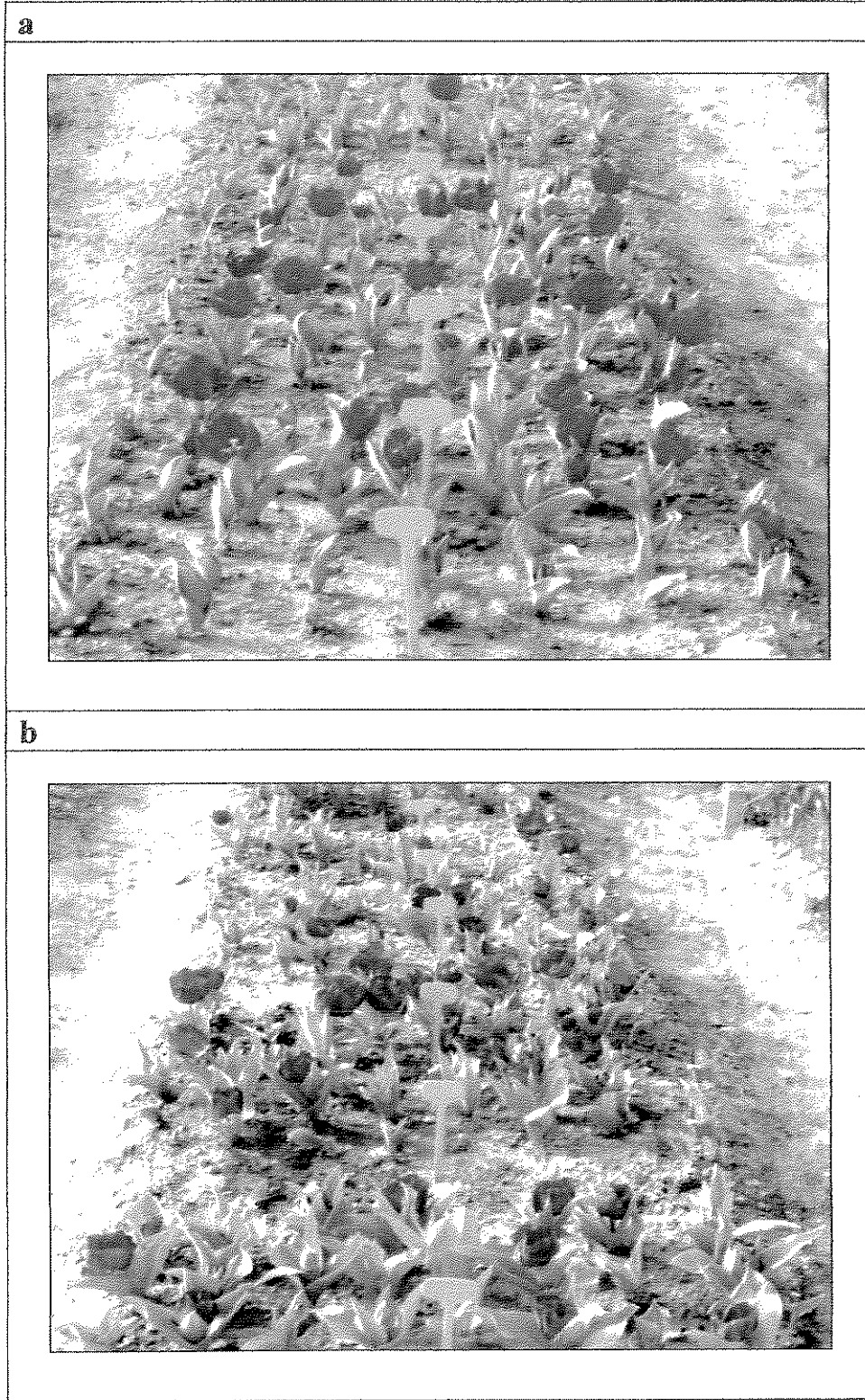
deneme yılının 1'inci uygulama döneminde bitkilerin %50'sinden daha azı çiçek açtığı için değerlendirme yapılamamıştır. Soğuk depo uygulamasında da benzer şekilde doğrusal bir düşüş görülmüştür. Her iki deneme yılının 5'inci dönemi ile birinci deneme yılının 6'ncı döneminde %50 çiçek açımı gerçekleşmediği için değerlendirme yapılamamıştır. Her iki çeşitte de adi depo uygulamasında dönemler itibariyle çiçeklerin %50'sinin açma zamanları aynı tarihlerde gerçekleşmiştir (Şekil 4.10a ve 4.10b). Soğuk depo uygulamasında ise %50 çiçek açma süresi dönemler itibariyle farklı olmuştur. Üçüncü ve dördüncü dönemlerde %50 çiçek açma süresi daha erken olmuştur (Şekil 4.11a ve 4.11b)

Lalede yılların, çeşitlerin, uygulamaların ve dönemlerin %50 çiçek açma süresi üzerine etkileri Çizelge 4.12.'de gösterilmektedir. Buna göre, yılların ve uygulamaların etkisi önemsiz bulunurken çeşitlerin etkisi önemli bulunmuştur. Negrita çeşidinde (195 gün) Cassini çeşidine (198 gün) göre % 50 çiçeklenme daha erken gerçekleşmiştir. Uygulamalar itibariyle ise adi depo uygulamasıyla (189 gün) soğuk depo uygulamasına (208 gün) göre %50 çiçeklenme daha erken olmuştur. Dönemler itibariyle ise, dikimden %50 çiçeklenmeye kadar geçen süre en uzun (252 gün) başlangıç döneminde bulunurken, bu değer azalarak altıncı dönemde en kısa seviyesine (117 gün) gelmiştir. Dolayısıyla, Lale'de %50 çiçek açma süresi üzerine dönemler, önemli bir etkiye sahip olmuştur. Yıl, çeşit, uygulama ve dönemler arasındaki bütün interaksiyonlar içerisinde sadece Yıl\*Dönem ve Uygulama\*Dönem interaksiyonları istatistiki olarak önemli; diğer bütün interaksiyonlar ise, önemsiz bulunmuştur (Ek-6).



\* : Çıkış veya çiçeklenme olmadığı için değerlendirme yapılamamıştır.

**Şekil 4.9.** Çeşitler, uygulamalar, dönemler ve yıllar itibariyle %50 çiçek açma süreleri (%50 ÇAS-gün); a: Lale çeşitleri, b: Frezya çeşitleri. Dikey barlar tekerrürlerin  $\pm$  SS'larını göstermektedir.



Şekil 4.10. Lale' de adi depo uygulamasında %50 çiçek açma aşaması; a: Cassini çeşidi  
b: Negrita çeşidi

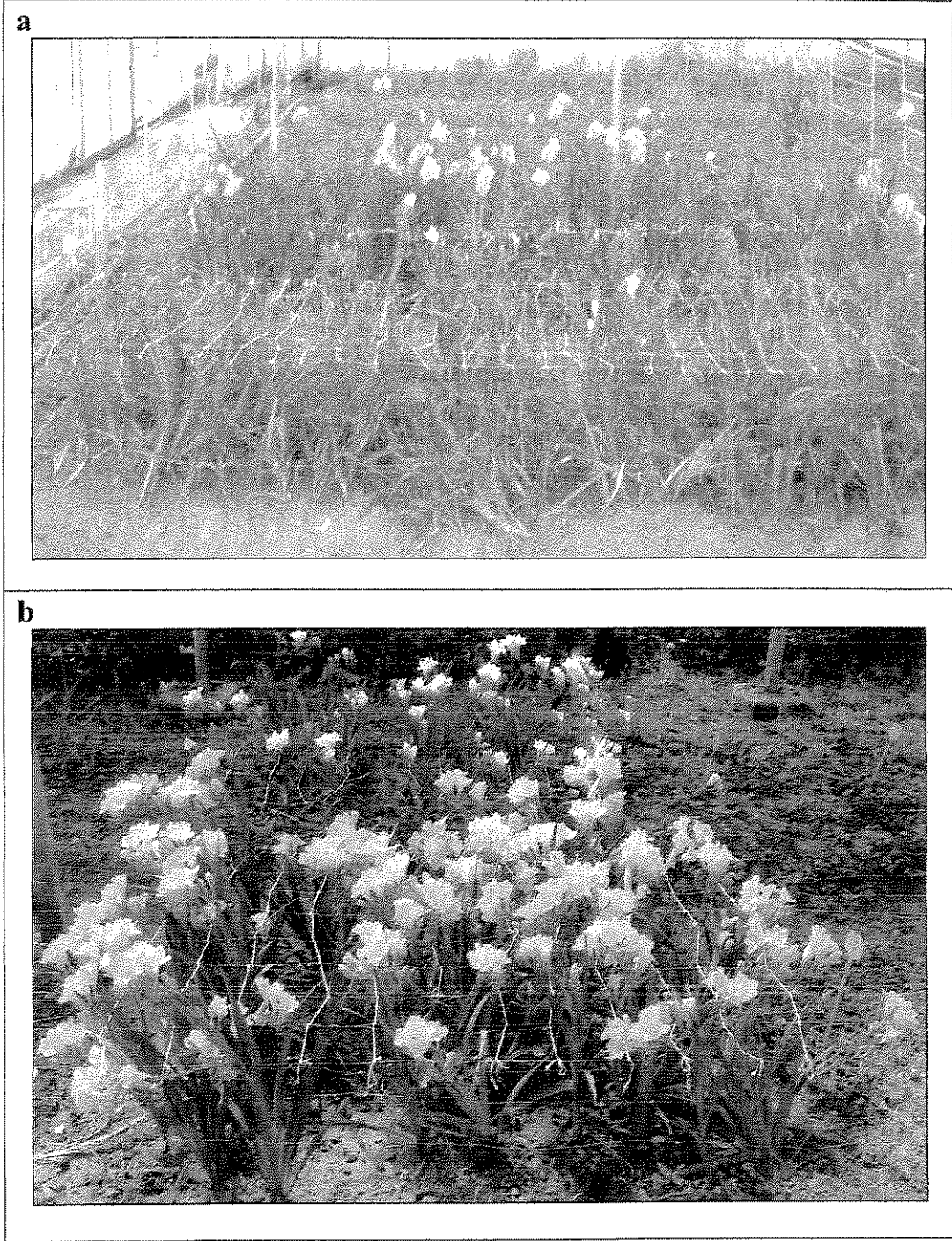




Şekil 4.11. Lale'de % 50 çiçek açma aşaması; a: Adi depo ve Soğuk depo uygulamaları  
b: Soğuk depo uygulaması

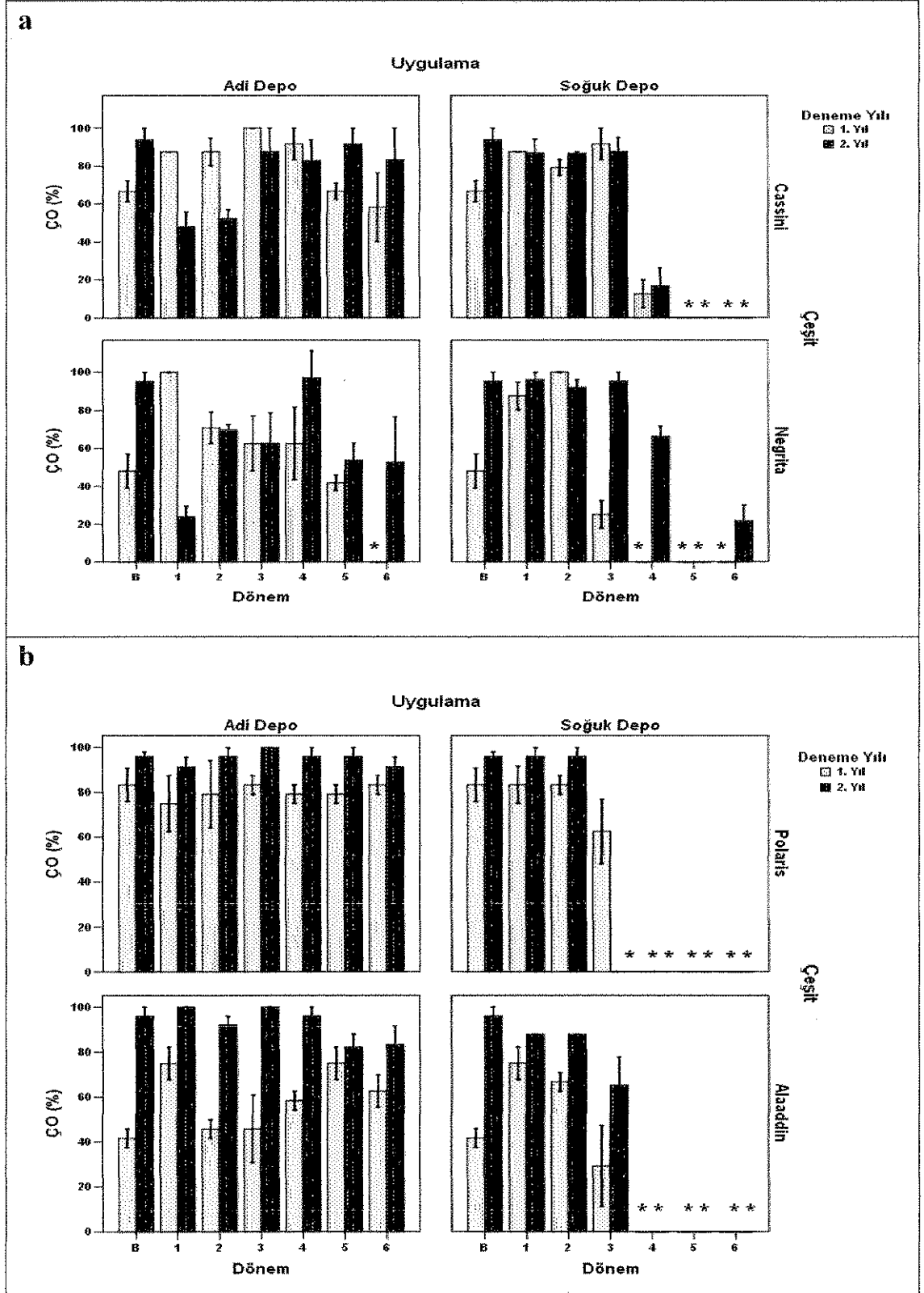
Frezya'da %50 çiçek açma süresinin çeşitlere, uygulamalara, dönemlere ve yıllara göre değişimleri Şekil 4.9.b ve Çizelge 4.11'de görülmektedir. Polaris çeşidinin adi depo uygulamasında, her iki deneme yılında da, dönemler itibariyle dikimden %50 çiçek açmaya kadar geçen süre doğrusal olarak azalmıştır. Soğuk depo uygulamasında ise, yine doğrusal bir azalış görülmüştür. Dönemler itibariyle %50 çiçek açma zamanı aşağı yukarı aynı tarihlerde gerçekleşmiştir (Şekil 4.12b.) Her iki deneme yılında da son dönemlerde (4, 5 ve 6'ncı dönemler) bitki oluşmadığı için %50 çiçeklenme ile ilgili değerlendirme yapılamamıştır. Alaaddin çeşidinde adi depo uygulamasında, Polaris çeşidinde olduğu gibi, her iki deneme yılında da, dönemler itibariyle dikimden %50 çiçek açmaya kadar geçen süre doğrusal olarak azalmıştır. Dönemler itibariyle %50 çiçek açma zamanı aşağı yukarı aynı tarihlerde gerçekleşmiş; sadece 5'inci ve 6'ncı dönemlerde çiçek açma zamanı daha sonra olmuştur (Şekil 4.12a) Soğuk depo uygulamasında ise, yine doğrusal bir azalış görülmüştür. Dönemler itibariyle %50 çiçek açma zamanı aşağı yukarı aynı tarihlerde gerçekleşmiştir (Şekil 4.12b) Her iki deneme yılında da son dönemlerde (4, 5 ve 6'ncı dönemler) bitki oluşumları tamamlanmadığı için değerlendirme yapılamamıştır.

Frezya'da yılların, çeşitlerin, uygulamaların ve dönemlerin %50 çiçek açma süresi üzerine etkileri Çizelge 4.13.'de gösterilmektedir. Yılların ve çeşitlerin %50 çiçek açma süresine etkisi önemli bulunurken, uygulamaların etkisi önemsiz olmuştur. Alaaddin çeşidinde (190 gün) Polaris çeşidine (195 gün) göre %50 çiçek açma süresi daha kısa olmuştur. Uygulamalar itibariyle ise adi depo uygulamasıyla (183 gün) soğuk depo uygulamasına (211 gün) göre %50 çiçeklenme daha erken olmuştur. Dönemler itibariyle ise, dikimden %50 çiçek açımına kadar geçen süre en uzun (238 gün) başlangıç döneminde bulunurken, azalarak altıncı dönemde en kısa (130 gün) olarak saptanmıştır. Dolayısıyla, Frezya'da %50 çiçek açma süresi üzerine dönemler, önemli bir etkiye sahip olmuştur. Yıl, çeşit, uygulama ve dönemler arasındaki bütün interaksiyonlar içerisinde, sadece Yıl\*Çeşit, Yıl\*Dönem, Çeşit\*Dönem Yıl\*Çeşit\*Dönem arasındaki ilişkiler önemli bulunmuş; diğer bütün interaksiyonlar ise istatistiki olarak önemsiz olmuştur (Ek-6).

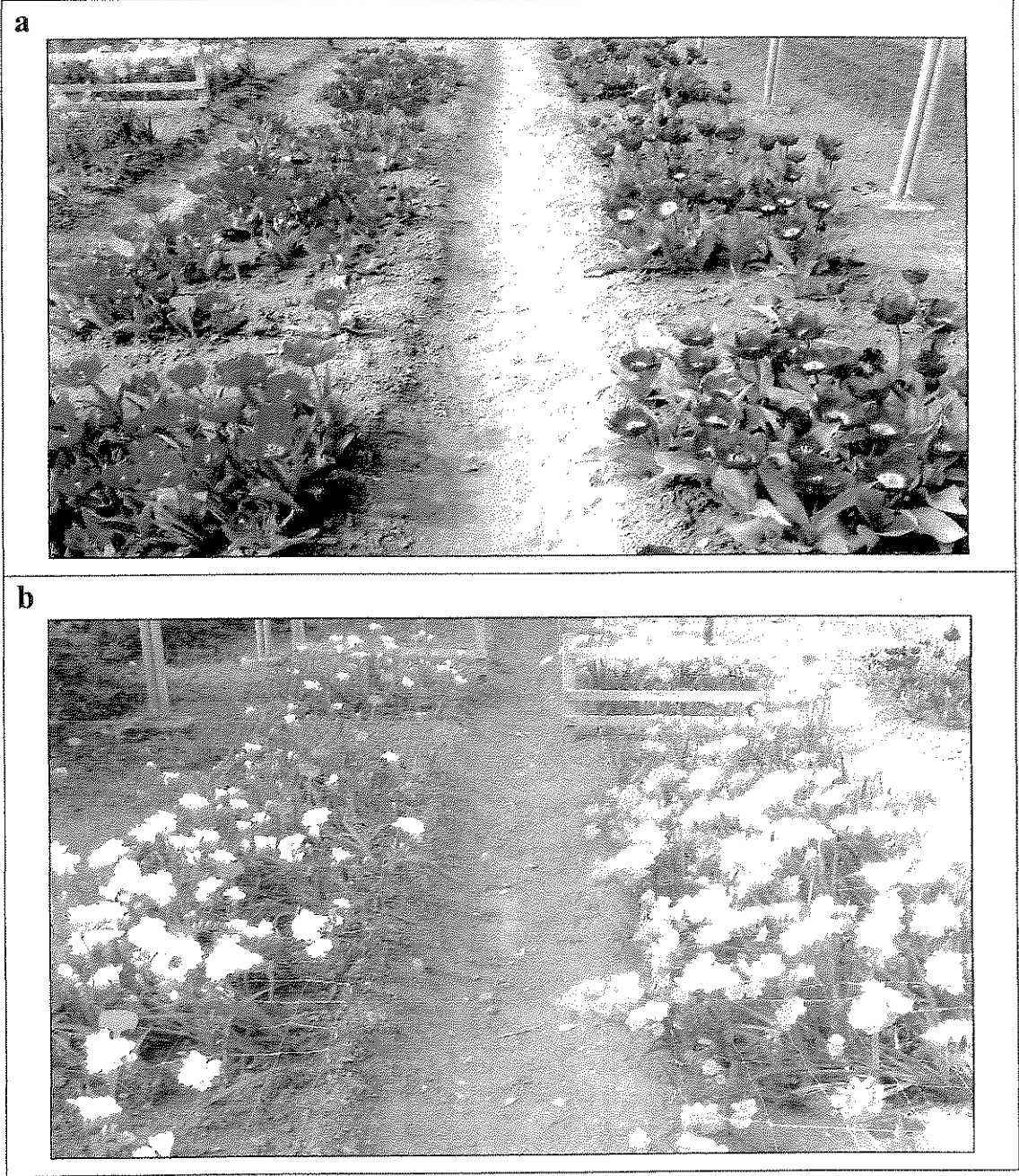


**Şekil 4.12. Frezya’da %50 Çiçek oluşum aşaması; a: Adi depo uygulaması b: Soğuk depo uygulaması.**

Lale'de çiçek açma oranının (ÇO) çeşitlere uygulamalara, dönemlere ve yıllara göre değişimleri Şekil 4.13.a ve Çizelge 4.10'da görülmektedir. Cassini çeşidinin adi depo koşulları uygulamasında, birinci deneme yılında çiçek oluşum oranları doğrusal olarak artarak 3'üncü dönemde en yüksek seviyeye ulaşmış ve bu dönemden sonra tekrar azalma eğilimi göstermiştir. İkinci yılda ise 1 ve 2'nci dönemlerde başlangıca göre bir azalma görülmüş ancak; 3'üncü dönemde tekrar başlangıçtaki seviyesine gelmiş ve 6'ncı döneme kadar bu seviyesini korumuştur. 5 ve 6'ncı dönemlerde Soğuk depo uygulamasında ise, birinci yılda çiçek oluşum oranları dönemler itibariyle başlangıca göre artarak 3'üncü döneme kadar devam etmiş ancak; 4'üncü dönemde belirgin bir şekilde düşmüştür. 5'inci ve 6'ncı dönemlerde ise, çiçek oluşmadığı için değerlendirme yapılamamıştır. Negrita çeşidinde ise, adi depo uygulamasında çiçek oluşum oranı 1'inci dönemde başlangıca göre belirgin bir şekilde yükselmiş ancak; daha sonraki aşamalarda 5'inci döneme kadar düşmüştür. 6'ncı dönemde oluşan çiçekler deforme olduğu için değerlendirmeye alınmamıştır. İkinci deneme yılında ise 1'inci dönemde başlangıca göre belirgin bir düşüş gerçekleşmiş bu dönemden sonra artarak 4'üncü dönemde en yüksek seviyeye ulaşmıştır. 5'inci ve 6'ncı dönemlerde tekrar düşerek 2'inci ve 3'üncü dönemlerdeki değerine ulaşmıştır. Soğuk depo uygulamasında ise, birinci deneme yılında çiçek oluşum oranı 1'inci ve 2'inci dönemlerde artmış ancak; 3'üncü dönemde belirgin bir düşüş gerçekleşmiştir. 4, 5 ve 6'ncı dönemlerde ise, bitki ve çiçek oluşumu gerçekleşmediği için değerlendirme yapılamamıştır. İkinci deneme yılında, dönemler itibariyle çiçek oluşum oranları 3'üncü döneme kadar değişmezken 4'üncü dönemde belirgin bir düşüş gerçekleşmiştir. Son uygulama dönemlerinde ise (5 ve 6'ncı dönem), bitki ve çiçek oluşumu olmadığı için değerlendirme yapılamamıştır. Şekil 4.14a'da Lale'de çiçeklenme aşaması görülmektedir.



Şekil 4.13. Çeşitler, uygulamalar, dönemler ve yıllar itibariyle çiçek açma oranı (ÇO-%); a: Lale çeşitleri, b: Frezya çeşitleri. Dikey barlar tekerrürlerin  $\pm$  SS'lerini göstermektedir.



**Şekil 4.14. Çiçek açmış bitkilerin görünümü; a: Lale çeşitleri b: Frezya çeşitleri**

Lale’de yılların, çeşitlerin, uygulamaların ve dönemlerin çiçek oluşum oranı üzerine etkileri Çizelge 4.12.’de gösterilmektedir. Buna göre, yılların, uygulamaların, çeşitlerin ve dönemlerin çiçek oluşum oranına etkisi önemli bulunmuştur. Cassini çeşidinde (%65) Negrita çeşidine (%56) göre çiçek oluşum oranı daha yüksek olmuştur. Uygulamalar itibariyle ise adi depo uygulamasıyla (%69) soğuk depo uygulamasına (%51) göre daha fazla bitki çiçek açmıştır. Dönemler itibariyle, başlangıç ile 1, 2 ve 3’üncü dönemlerde en yüksek çiçek oluşum oranı gerçekleşirken; en düşük çiçek

oluşum oranı, 5 ve 6'ncı dönemlerde görülmüştür. Yıl, çeşit, uygulama ve dönemler arasındaki bütün interaksyonlar içerisinde Yıl\*Çeşit\*Uygulama interaksyonu hariç bütün interaksyonlar önemli bulunmuştur (Ek-7).

Frezya'da çiçek oluşum oranlarının çeşitlere, uygulamalara, dönemlere ve yıllara göre değişimleri Şekil 4.13.b ve Çizelge 4.11'de görülmektedir. Polaris çeşidinin adi depo uygulamasında her iki deneme yılında da, çiçek oluşum oranları tüm dönemlerde yaklaşık olarak aynı ve oldukça yüksek bir oranda olmuştur. Soğuk depo uygulamasında ise 2'nci uygulama dönemine kadar çiçek oluşumu aynı seviyede kalmış; 3'üncü dönemde ise, belirgin bir azalış görülmüştür. İkinci yılda 3'üncü dönemde ve her iki deneme yılında 4, 5 ve 6'ncı dönemlerde bitki oluşmadığı için, çiçek oluşumu ile ilgili de değerlendirme yapılamamıştır. Alaaddin çeşidinde ise, adi depo uygulamasında birinci yılda dönemler itibariyle çiçek oluşum oranlarında dalgalanmalar bulunmaktadır. Çiçek oluşum oranında 1'inci dönemde başlangıca göre bir artış gerçekleşirken; 2'inci dönemde belirgin bir azalma olmuş ancak; 5'inci döneme kadar tekrar bir artma eğilimine girmiştir. 6'ncı dönemde ise, bir miktar düşüş görülse de bu durum, istatistiki olarak önemli bulunmamıştır. İkinci deneme yılında ise, dönemler itibariyle bitki oluşumu başlangıca göre aynı seviyede kalarak 4'üncü döneme kadar devam etmiş ancak; 5'inci dönemde belirgin bir düşüş gerçekleşmiştir. 6'ncı dönemde de bu seviyesini korumuştur. Soğuk depo uygulamasında ise, birinci deneme yılının 1'inci döneminde başlangıca göre belirgin bir artış gerçekleşmiş, daha sonra ise, düşüş eğilimi görülerek, 3'üncü dönemde en düşük bulunmuştur. İkinci yılda ise, çiçeklenme oranı dönemlere göre düşüş eğilimi göstermiştir. Her iki deneme yılında da son üç uygulama döneminde (4, 5 ve 6) bitki oluşumu olmadığı için çiçek oluşumuna ilişkin değerlendirme yapılamamıştır. Şekil 4.14b 'da Frezya'da çiçeklenme aşaması görülmektedir.

Frezya'da yılların, çeşitlerin, uygulamaların ve dönemlerin çiçek oluşum oranları üzerine etkileri Çizelge 4.13.'de gösterilmektedir. Yılların, uygulamaların ve çeşitlerin çiçek oluşum oranları üzerine etkileri önemli bulunmuştur. Polaris çeşidinde (%68) Alaaddin çeşidine (%59) göre çiçek oluşum oranı daha yüksek bulunmuştur. Uygulamalar itibariyle ise adi depo uygulamasıyla (%82) soğuk depo uygulamasına (%44) göre daha fazla çiçek oluşmuştur. Dönemler itibariyle, başlangıç, 1'inci ve 2'inci

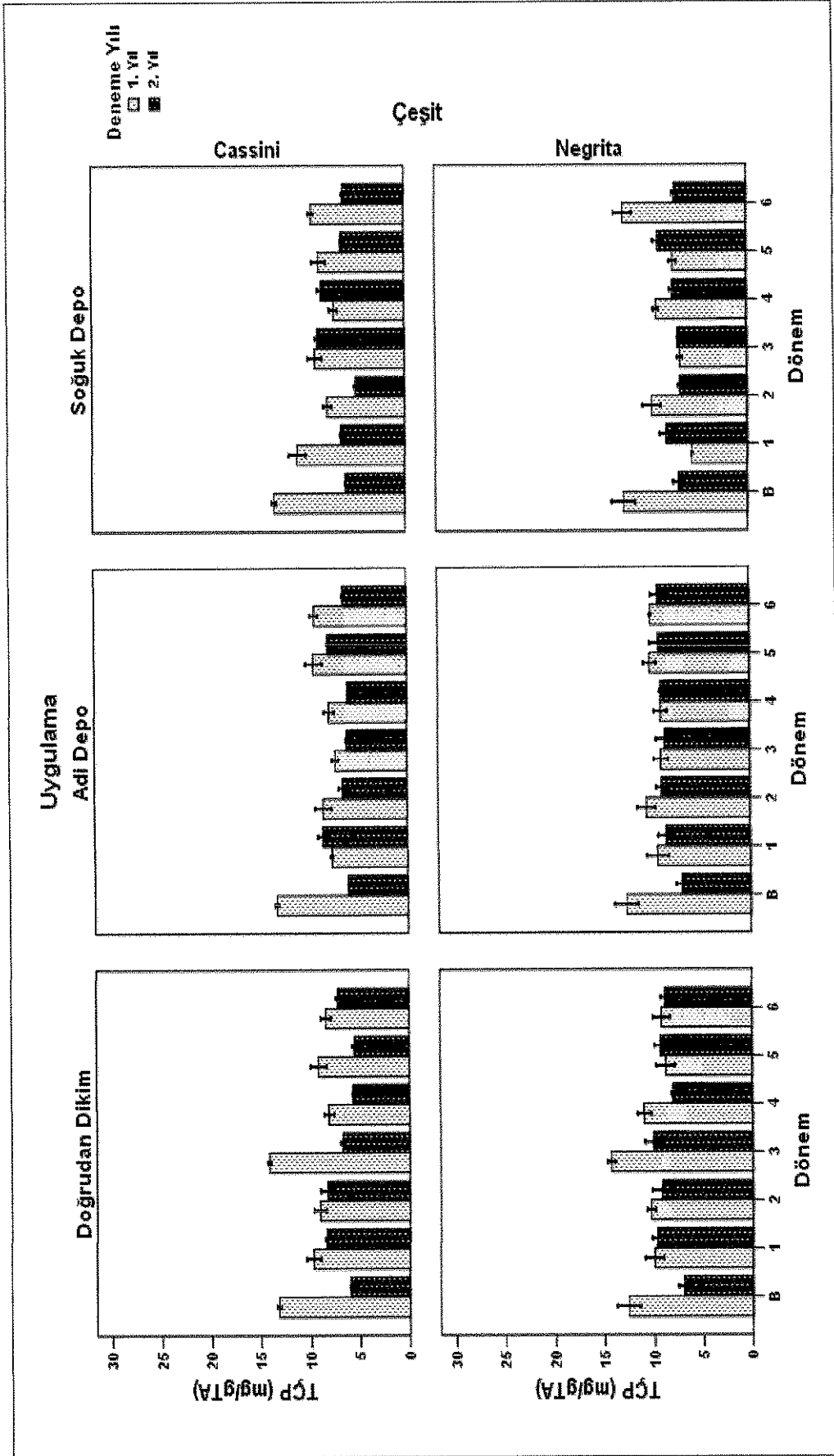
dönemler en yüksek çiçeklenme oranlarına sahip olarak aynı etkiyi göstermişlerdir. 4, 5 ve 6'ncı dönemler ise, en düşük çiçeklenme oranları ile dönemsel olarak aynı etkiyi göstermişlerdir. Yıl, çeşit, uygulama ve dönemler arasındaki bütün interaksiyonlar içerisinde, sadece Yıl\*Çeşit\*Uygulama interaksiyonları istatistiki olarak önemsiz; diğer bütün interaksiyonlar, önemli bulunmuştur (Ek-7).

## 4.2. Fizyolojik ve Moleküler Biyolojik Analizler

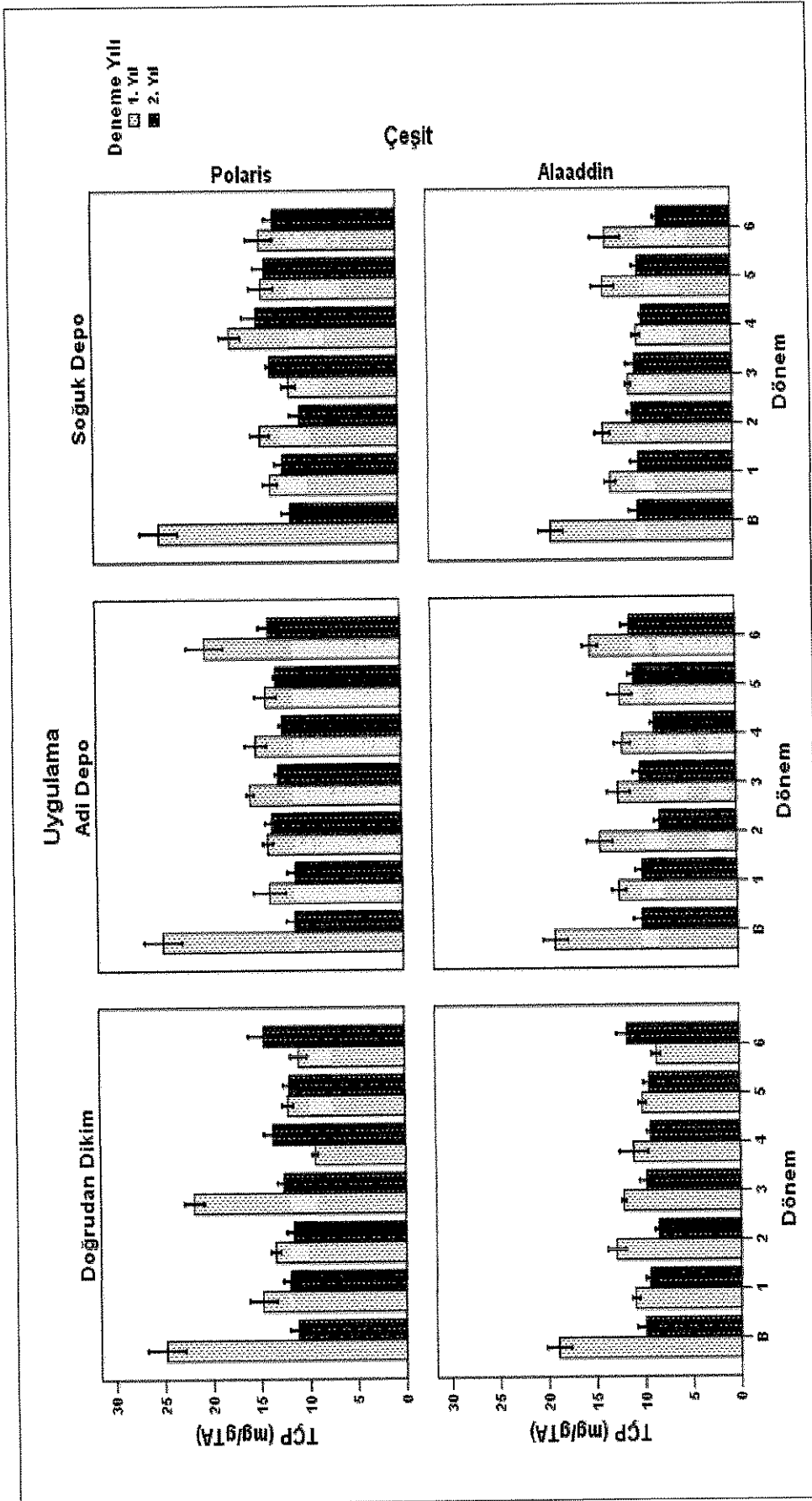
### 4.2.1 Toplam Çözünabilir Protein

Lale'de toplam çözünabilir protein içeriğinin (TÇP) çeşitlere, uygulamalara, dönemlere ve yıllara göre değişimleri Şekil 4.15.'de gösterilmiştir. Cassini çeşidinin doğrudan dikim uygulamasında dönemler itibariyle birinci yılda toplam protein içeriğinde başlangıç'a göre bir düşüş gerçekleşmiş ancak 3'üncü dönemde belirgin bir protein birikimi gerçekleşmiş ve bu dönemden sonra önemli bir düşüş gerçekleşerek 6'ncı döneme kadar aşağı yukarı aynı seviyede kalmıştır. İkinci yılda ise toplam protein içeriği 1'inci ve 2'ci dönemlerde başlangıca göre yükselmiş; 3'üncü dönemden itibaren doğrusal olarak düşerek başlangıç seviyesine ulaşmıştır. Son dönemde ise protein birikiminde artış eğilimi görülmüştür. Adi depo uygulamasında ise birinci yılda başlangıç'a göre belirgin bir azalış gerçekleşerek 5'inci döneme kadar aşağı yukarı aynı seviyesini korumuş ve 5'inci ve 6'ncı dönemde tekrar yükselmiştir. İkinci yılda ise başlangıca göre 1'inci dönemde bir miktar yükselmiş ve 2'inci dönemde tekrar düşerek başlangıç seviyesine ulaşmış ve 5'inci döneme kadar aynı seviyede kalmıştır. Beşinci dönemde bir miktar yükseliş olmuş ancak 6'ncı dönemde tekrar düşmüştür. Soğuk depo uygulamasında birinci yılda ilk dönemlerde başlangıca göre bir belirgin bir azalış gerçekleşmiş 3'üncü dönemde bir miktar yükselişten sonra 4'üncü dönemde tekrar düşerek 2'inci dönemdeki seviyesine ulaşmıştır. Son dönemlerde ise tekrar artış eğilimi göstermiştir. İkinci yılda ise protein birikimi başlangıca göre bir miktar azalmış ve 3'üncü dönemde tekrar artarak 4'üncü dönemde aynı seviyede kalmıştır. Beşinci dönemde ise tekrar azalmış ve 6'ncı döneme kadar aynı seviyede kalmıştır.





Şekil 4.15. Lale'de çeşitler, uygulamalar, dönemler ve yıllar itibarıyla toplam çözünebilir protein içeriği (TCP-mg/gTA) Dikey barlar tekerrürlerin  $\pm$  SS'larını göstermektedir.



Şekil 4.16. Frezya'da çeşitler, uygulamalar, dönemler ve yıllar itibarıyla toplam çözünebilir protein içeriği (TCP-mg/gTA) Dikey barlar tekerrürlerin  $\pm$  SS'larını göstermektedir.

Negrita çeşidinde doğrudan dikim uygulamasında dönemler itibariyle birinci yılda toplam protein içeriğinde başlangıç'a göre bir düşüş gerçekleşmiş ancak 3'üncü dönemde belirgin bir artış gerçekleşmiş ve bu dönemden sonra belirgin bir düşüş gerçekleşerek 6'ncı döneme kadar aşağı yukarı aynı seviyede kalmıştır. İkinci yılda ise toplam protein içeriği dönemler itibariyle başlangıca göre daha yüksek bulunmuş aşağı yukarı bütün dönemlerde aynı seviyede kalmış sadece 4'üncü dönemde bir miktar azalmıştır. Adi depo uygulamasında ise dönemler itibariyle toplam çözünebilir protein içeriği bakımından önemli bir farklılık görülmemiş sadece başlangıca göre değişiklik olmuştur. Birinci yılda toplam protein içeriği başlangıca göre düşerken ikinci yılda ise dönemlerin protein içeriği daha yüksek bulunmuştur. Soğuk depo uygulamasında ise toplam çözünebilir protein içeriğinde dönemler itibariyle dalgalanma olmuştur. Birinci yılda dönemler itibariyle azalan ve artan bir eğilim göstermiştir. İkinci yılda ise dönemler itibariyle toplam protein içeriği aynı seviyede kalmış sadece 1'inci ve 5'inci dönemlerde bir miktar artış görülmüştür (Şekil 4.15).

Lale'de yılların, çeşitlerin, uygulamaların ve dönemlerin soğanların toplam çözünebilir protein içeriği üzerine etkileri Çizelge 4.14.'de gösterilmektedir. Buna göre, yılların, uygulamaların ve çeşitlerin toplam çözünebilir protein içeriğine etkisi önemli bulunmuştur. Negrita çeşidi ortalama 9.20 mg/gTA protein içeriği ile Cassini çeşidinden (8.18 mg/gTA) daha yüksek protein miktarına sahip olmuştur. Uygulamalar karşılaştırıldığında ise, en yüksek protein içeriği (9.20 mg/gTA) doğrudan dikim uygulamasında belirlenirken; en düşük toplam protein içeriği (8.21 mg/gTA) soğuk depo uygulamasında saptanmıştır. Dönemler itibariyle de, toplam çözünebilir protein içeriğinde farklılıklar belirlenmiştir. En yüksek protein içeriği başlangıç döneminde (9.69 mg/gTA) bulunurken, dönemler itibariyle kademeli olarak azalmıştır. Ancak, 3'üncü dönem (8.99 mg/gTA) hariç, diğer dönemler arasında istatistiki anlamda bir fark görülmemiştir. Yıl, çeşit, uygulama ve dönemler arasındaki bütün interaksyonlar değerlendirildiğinde, sadece Yıl\*Çeşit\*Uygulama interaksyonu istatistiki olarak önemsiz; diğer bütün interaksyonlar ise, önemli bulunmuştur (Ek-8).

Frezyda'da toplam çözünebilir protein içeriği (TÇP) çeşitlere uygulamalara, dönemlere ve yıllara göre değişimleri Şekil 4.16'da görülmektedir. Polaris çeşidinin doğrudan dikim uygulamasında dönemler itibariyle birinci yılda toplam protein içeriğinde farklılıklar belirlenmiştir. İlk dönemlerde (1 ve 2'inci dönemler) belirgin bir düşüş gerçekleşmiş 3'üncü dönemde ise keskin bir artış görülmüştür. Dördüncü dönemde ise ani bir düşüş gerçekleşmiş; 5'inci ve 6'ıncı dönemlerde tekrar artış görülmüştür. İkinci yılda ise dönemler itibariyle artış gözlenmiştir. Sadece 5'inci dönemde bir miktar azalış gerçekleşerek başlangıç seviyesine düşmüştür. Adi depo uygulamasında ise toplam protein içeriğinde birinci yılda başlangıç'a göre belirgin bir düşüş gerçekleşmiştir. Dönemler itibariyle sadece 3'üncü ve 6'ıncı dönemdeki farklılıklar önemli bulunmuştur. İkinci deneme yılında ise 1'inci dönemde toplam çözünebilir protein içeriği başlangıç seviyesinde kalmış ve 2'inci dönemden itibaren küçük artış ve azalışlar gerçekleşmiştir. Soğuk depo uygulamasında ise birinci deneme yılında başlangıca göre protein miktarında önemli bir azalma belirlenmiştir. Dönemler itibariyle sadece 3'üncü dönemdeki azalış ile 4'üncü dönemdeki artış önemli bulunmuştur. İkinci yılda ise 2'inci döneme kadar azalış belirlenmiş, 3'üncü dönemden itibaren ise artarak 6'ıncı döneme kadar aşağı yukarı aynı seviyede kalmıştır.

Alaaddin çeşidinde toplam çözünebilir protein içeriğinde birinci yılda 1'inci döneme göre belirgin bir azalış gerçekleşmiş; 2'inci dönemde ise istatistiki olarak önemli bir artış belirlenmiş ve 4'üncü döneme kadar aynı seviyede kalmıştır. Son dönemlerde (5 ve 6'ıncı dönemler) ise belirgin olarak azalmıştır. İkinci deneme yılında ise 2'inci döneme kadar bir azalış belirlenmiştir. Üçüncü dönemde ise bir miktar artış gerçekleşmiş ve 6'ıncı döneme kadar aşağı yukarı aynı seviyede kalmıştır. Altıncı dönemde ise önemli oranda protein birikimi olmuştur. Adi depo uygulamasında birinci yılda dönemler itibariyle başlangıca göre önemli oranda düşüş gerçekleşmiştir. Dönemler itibariyle sadece 2'inci ve 6'ıncı dönemlerdeki artış önemli bulunmuştur. İkinci deneme yılında ise dönemler itibariyle başlangıca göre 2'inci ve 4'üncü dönemde belirgin bir azalış belirlenmiştir.

**Çizelge 4.14. Yıllar, çeşitler, uygulamalar ve dönemler itibariyle Lale'de toplam çözünebilir protein miktarı (mg/gTA).**

Değişkenler	Toplam Çözünebilir Protein (mg/gTA)
<b>Yıl</b>	
1. Yıl	9.81 <sup>a</sup>
2. Yıl	7.57 <sup>b</sup>
<b>Çeşit</b>	
Cassini	8.18 <sup>b</sup>
Negrita	9.20 <sup>a</sup>
<b>Uygulama</b>	
Doğrudan Dikim	9.20 <sup>a</sup>
Adi Depo	8.65 <sup>b</sup>
Soğuk Depo	8.21 <sup>c</sup>
<b>Dönem</b>	
B	9.69 <sup>a</sup>
1	8.59 <sup>bc</sup>
2	8.38 <sup>c</sup>
3	8.99 <sup>b</sup>
4	8.09 <sup>c</sup>
5	8.42 <sup>c</sup>
6	8.67 <sup>bc</sup>

**Çizelge 4.15. Yıllar, çeşitler, uygulamalar ve dönemler itibariyle Frezya'da toplam çözünebilir protein miktarı (mg/gTA).**

Değişkenler	Toplam Çözünebilir Protein (mg/gTA)
<b>Yıl</b>	
1. Yıl	14.46 <sup>a</sup>
2. Yıl	11.05 <sup>b</sup>
<b>Çeşit</b>	
Polaris	14.18 <sup>a</sup>
Alaaddin	11.33 <sup>b</sup>
<b>Uygulama</b>	
Doğrudan Dikim	12.41 <sup>b</sup>
Adi Depo	13.17 <sup>a</sup>
Soğuk Depo	12.69 <sup>ab</sup>
<b>Dönem</b>	
B	16.19 <sup>a</sup>
1	11.80 <sup>d</sup>
2	12.01 <sup>bcd</sup>
3	12.70 <sup>bc</sup>
4	11.84 <sup>d</sup>
5	11.98 <sup>cd</sup>
6	12.78 <sup>b</sup>

Soğuk depo uygulamasında da diğer uygulamalarda olduğu gibi birinci yılda protein içeriği belirgin oranda düşmüştür. Dönemler itibariyle ise sadece 3'üncü ve 4'üncü dönemlerdeki azalışlar önemli bulunmuştur. İkinci deneme yılında ise toplam çözünebilir protein içeriğinde dönemler itibariyle önemli bir değişiklik olmamış sadece 6'ncı dönemde belirgin bir azalış gerçekleşmiştir (Şekil 4.16).

Frezya'da yılların, çeşitlerin, uygulamaların ve dönemlerin soğanların toplam çözünebilir protein içeriği üzerine etkileri Çizelge 4.15.'de gösterilmektedir. Buna göre, yılların uygulamaların ve çeşitlerin toplam çözünebilir protein içeriğine etkisi önemli bulunmuştur. Polaris çeşidi ortalama 14.18 mg/gTA protein içeriği ile Alaaddin çeşidinden (11.33 mg/gTA) daha yüksek miktarda proteine sahip olmuştur. Uygulamalar karşılaştırıldığında ise, en yüksek protein içeriği 13.17 mg/gTA ile adi depo uygulamasında belirlenirken; bunu sırasıyla soğuk depo (12.69 mg/gTA) ve doğrudan dikim (12.41 mg/gTA) uygulamaları takip etmiştir. Ancak; adi depo ile soğuk depo uygulamaları arasındaki fark istatistiki olarak önemsiz olmuştur. Dönemler değerlendirildiğinde ise, en yüksek protein içeriği başlangıç döneminde (16.19 mg/gTA) bulunurken, dönemler itibariyle değişiklik göstermiştir. En düşük toplam protein içeriği 1'inci (11.80 mg/gTA) ve 4'üncü (11.84 mg/gTA) dönemlerde ortaya çıkmıştır. Yıl, çeşit, uygulama ve dönemler arasındaki bütün interaksiyonlar değerlendirildiğinde, sadece Yıl\*Çeşit, Çeşit\*Uygulama ve Yıl\*Çeşit\*Uygulama interaksiyonları istatistiki olarak önemsiz; diğer bütün interaksiyonlar ise, önemli bulunmuştur (Ek-8).

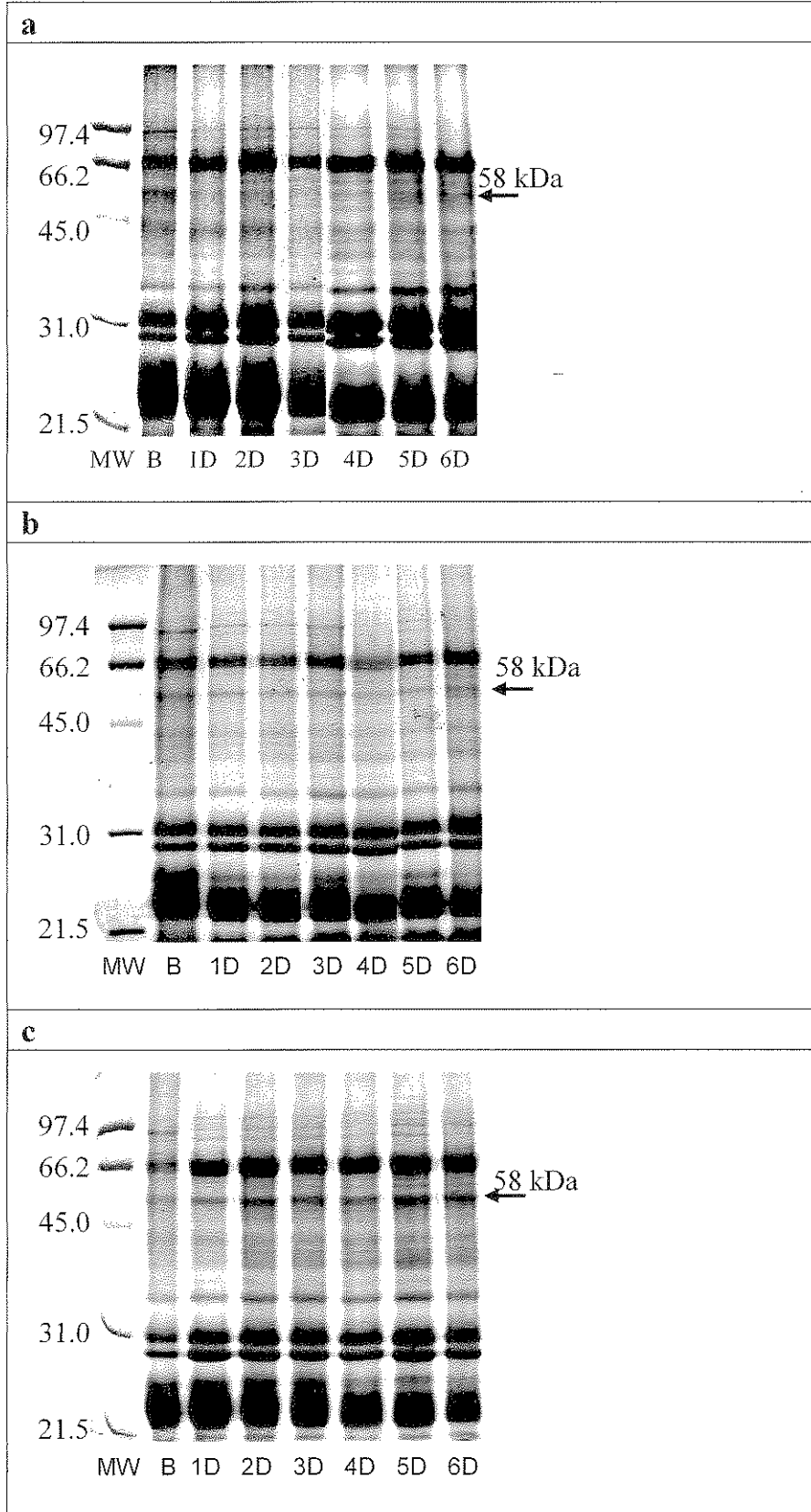
#### 4.2.2. SDS-PAGE Profilleri

Tüm örneklerin SDS-PAGE analizleri en az 3 kez tekrarlanmış ve benzer sonuçlar elde edilmiştir. Ayrıca, her iki yılın denemelerine ait SDS-PAGE profilleri de birbirinin aynı olmuştur. Bu nedenle denemeyi temsil eden en iyi SDS-PAGE profilleri sunulmuştur.

Lale çeşitlerinin SDS-PAGE profilleri genel anlamda birbiri ile benzerlik göstermiş ancak; her iki çeşitte farklılık gösteren bazı polipeptidler belirlenerek bunların tahmini moleküler ağırlıkları hesaplanarak, jel görüntüleri üzerinde işaretlenmiştir (Şekil 4.17. ve Şekil 4.18.).

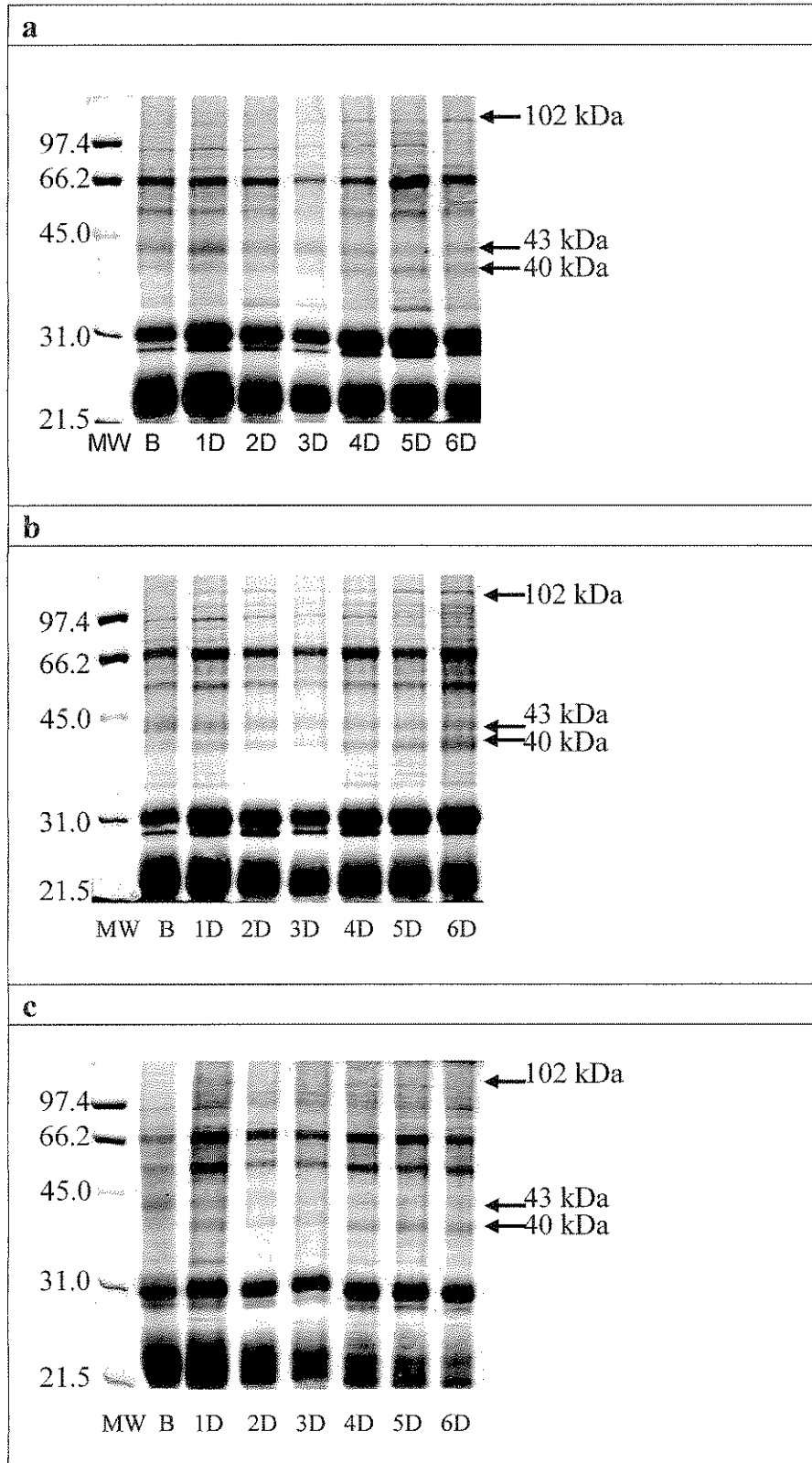
Cassini çeşidine ait toplam protein profilleri Şekil 4.17.'de gösterilmiştir. Genel olarak, uygulamalar ve dönemler itibariyle, profiller çok benzer bulunmuştur. Sadece; yaklaşık 58 kDa ağırlığında olduğu belirlenen bir protein bandında uygulamalar ve dönemler itibariyle farklılık bulunmuştur. Doğrudan dikim uygulamasında başlangıçta belirgin bir şekilde görülen bu bant, daha sonra yoğunluğu azalarak 6'ncı döneme kadar görülmüştür. Adi depo uygulamasında ise, bu bant bütün dönemlerde hemen hemen aynı yoğunlukta ancak; Doğrudan dikim uygulamasından daha belirgin bir şekilde görülmüştür. Soğuk depo uygulamasında 58 kDa ağırlığındaki bandın yoğunluğu, diğer iki uygulamaya göre çok daha fazla olmuştur.

Negrita çeşidine ait toplam protein profilleri Şekil 4.18'de gösterilmiştir. Genel olarak profiller uygulamalar ve uygulamalar içerisindeki dönemler itibariyle çok benzer bulunmuştur. Ancak uygulamalara ve dönemlere göre değişiklik gösteren üç polipeptid dikkat çekici bulunmuştur. Bunlardan, 102 kDa ağırlığında protein bandı doğrudan dikim ve adi depo uygulamalarının son dönemlerinde, özellikle 5 ve 6'ncı dönemlerde görülürken; soğuk depo uygulamasında hiçbir dönemde görülmemiştir. 43 ve 40 kDa ağırlığındaki diğer iki bant da, yoğunluk bakımından uygulamalara göre farklılık göstermiştir. Tüm dönemlerde, doğrudan dikim ve adi depo uygulamalarında belirgin olarak görülürken soğuk depo uygulamasında yoğunluğu iyice azalarak daha silik görülmüştür.



Şekil 4.17. Cassini çeşidi SDS-PAGE protein profilleri; a: Doğrudan dikim, b: Adi depo c: Soğuk depo uygulamaları.



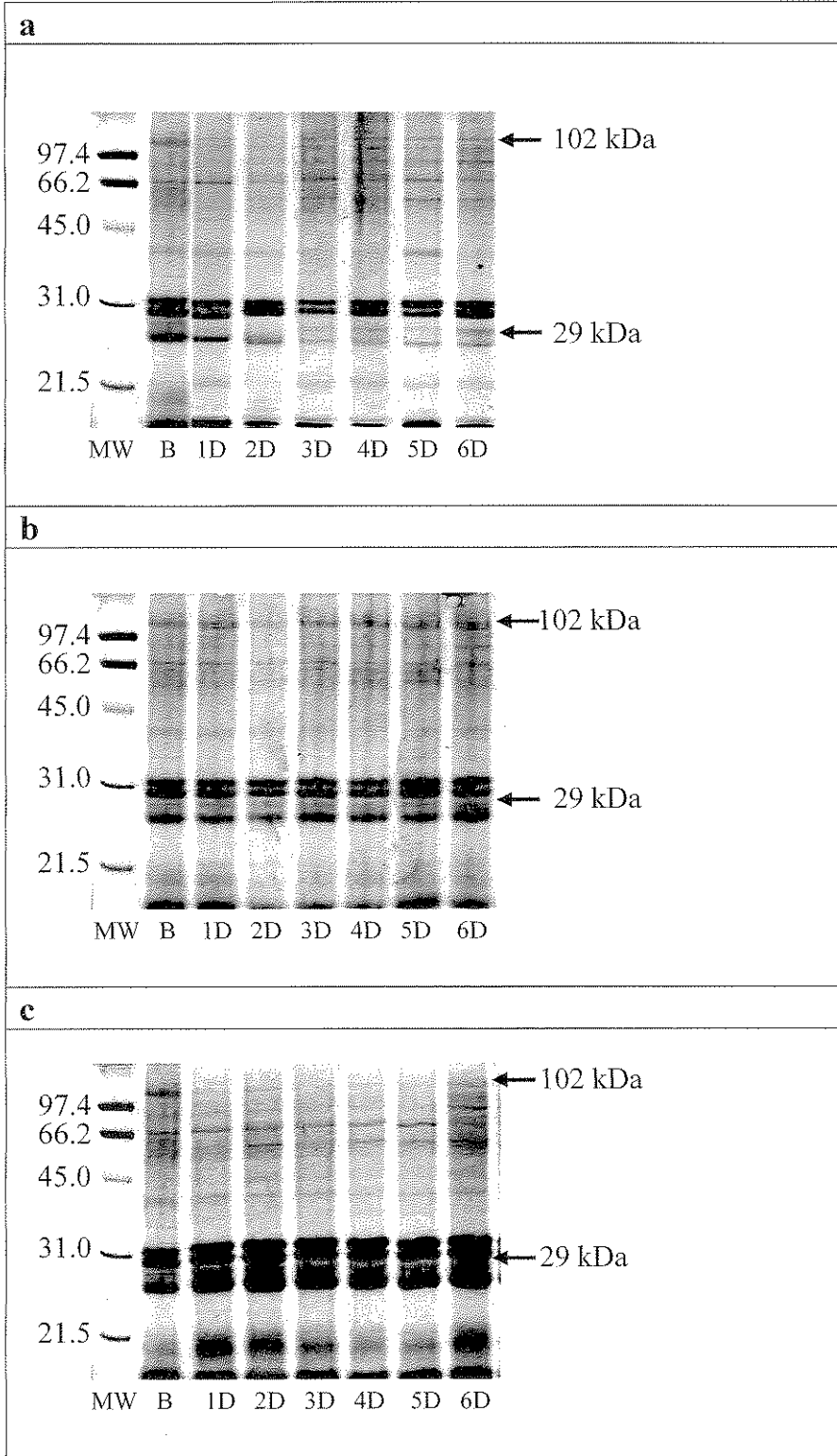


Şekil 4.18. Negrita çeşidi SDS-PAGE protein profilleri; a: Doğrudan dikim, b: Adi depo c: Soğuk depo uygulamaları.

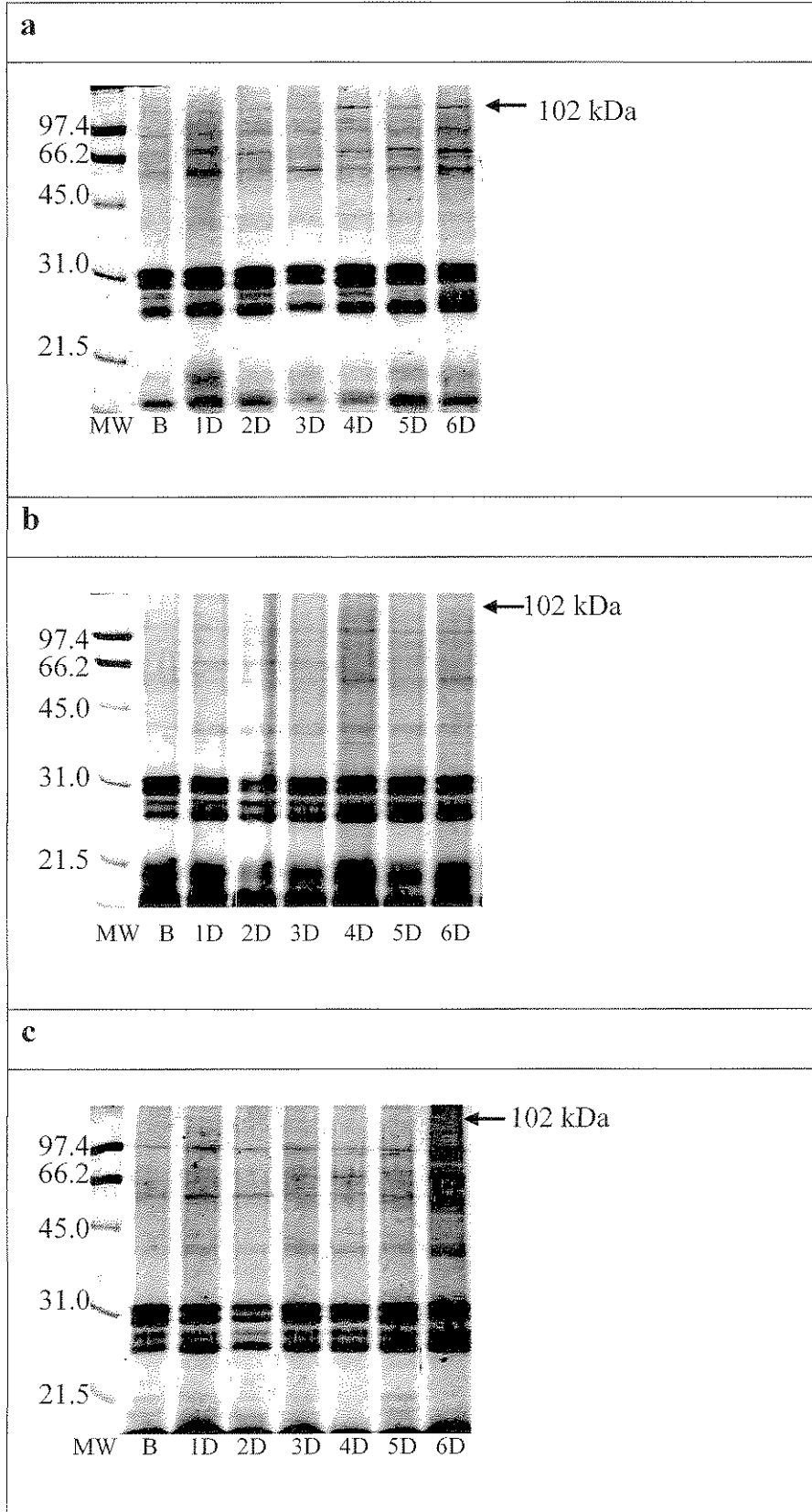
Frezya çeşitlerine ait SDS-PAGE profilleri genel anlamda birbiri ile benzerlik göstermiş ve her iki çeşitte de uygulamalar ve dönemler itibariyle farklılık gösteren polipeptidler belirlenerek bunların tahmini moleküler ağırlıkları hesaplanarak, jel görüntüleri üzerinde işaretlenmiştir (Şekil 4.19. ve Şekil 4.20.). Buna göre dikkate değer bulunan bir protein bandı her iki çeşitte de belirlenirken; diğer polipeptid sadece Polaris çeşidinde görülmüştür.

Polaris çeşidine ait toplam protein profilleri Şekil 4.19'da gösterilmiştir. SDS-PAGE profilleri genel olarak, uygulamalar ve uygulamalar içerisindeki dönemler itibariyle çok benzer olmasına rağmen; uygulamalara ve dönemlere göre değişiklik gösteren 102, 29 kDa ve ağırlığında iki bant belirlenmiştir. Doğrudan dikim ve soğuk depo uygulamalarında başlangıçta ve son dönemlerde (5 ve 6'ncı) görünen 102 kDa ağırlığındaki bant, adi depo uygulamasında tüm dönemlerde belirgin bir şekilde görülebilmektedir. 29 kDa ağırlığında olduğu belirlenen ikinci bant ise, doğrudan dikim uygulamasında 1'inci ve 2'inci dönemlerde görülmezken 3'üncü dönemden sonra görülmeye başlanmıştır. Ayrıca bu bant soğuk depo uygulamalarında, doğrudan dikim ve adi depo uygulamalarına göre daha yoğun olarak görülmektedir.

Alaaddin çeşidine ait toplam protein profilleri Şekil 4.20'da gösterilmiştir. Genel olarak profiller, benzer görünmekle beraber; uygulamalara ve dönemlere göre değişiklik gösteren 102 kDa ağırlığında bir protein bandı belirlenmiştir. Doğrudan dikim denemesinde 102 kDa ağırlığındaki bandın 4, 5 ve 6'ncı dönemlerde ortaya çıktığı belirlenirken adi depo ve soğuk depo uygulamasında bu bant hiçbir dönemde görülmemiştir.



**Şekil 4.19.** Polaris çeşidi SDS-PAGE protein profilleri; a: Doğrudan dikim, b: Adi depo c: Soğuk depo uygulamaları.

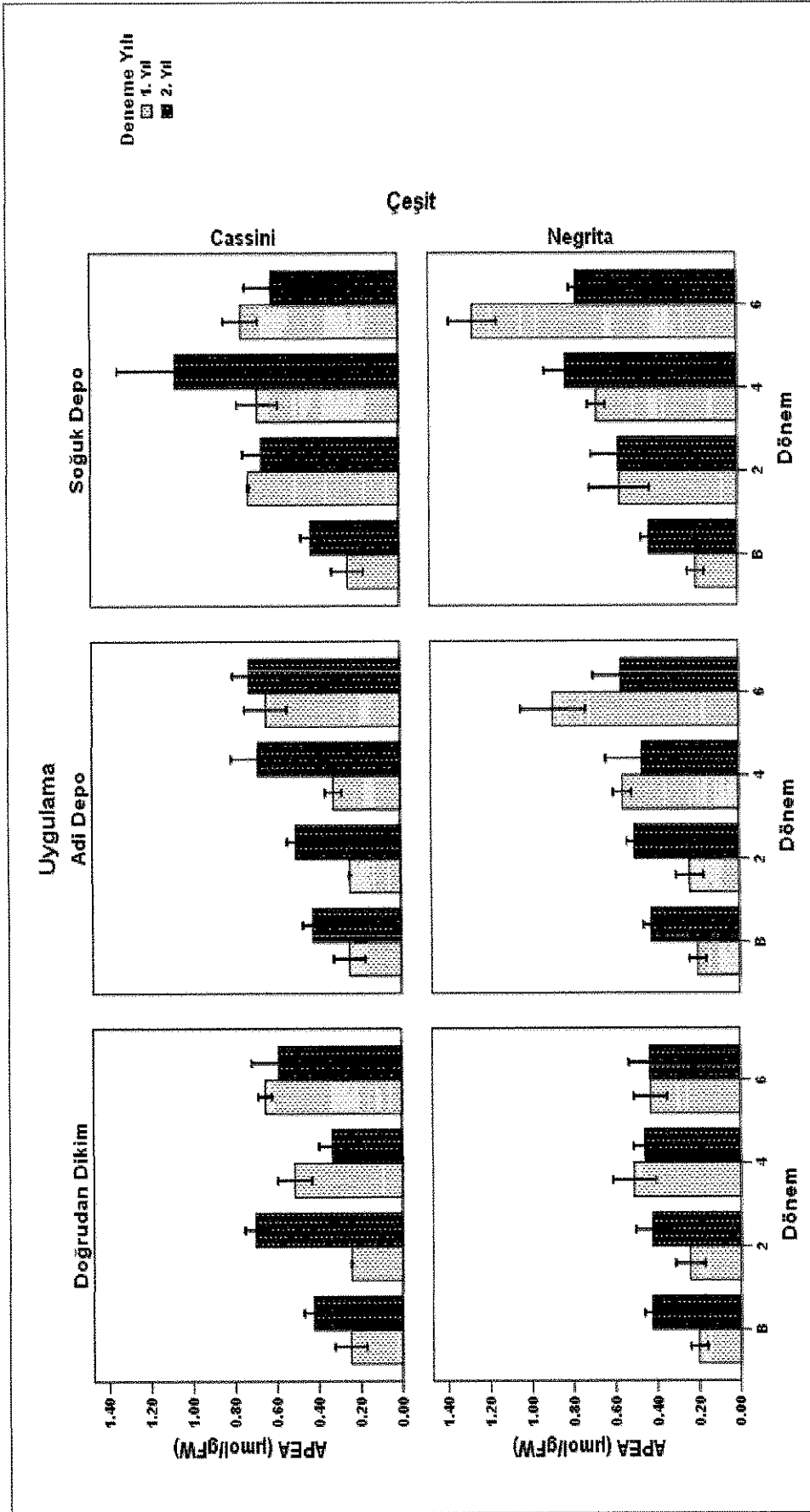


Şekil 4.20. Alaaddin çeşidi SDS-PAGE protein profilleri; a: Doğrudan dikim, b: Adi depo c: Soğuk depo uygulamaları.

#### 4.2.3. Askorbat Peroksidaz Enzim Aktivitesinin Belirlenmesi

Lale'de askorbat peroksidaz enzim aktivitesi (APEA) çeşitlere uygulamalara, dönemlere ve yıllara göre değişimleri Şekil 4.21'de görülmektedir. Cassini çeşidinin doğrudan dikim uygulamasında askorbat peroksidaz enzim aktivitesinde birinci yılda dönemler itibariyle doğrusal bir artış gerçekleşmiş ikinci yılda ise 2'inci dönemde belirgin olarak artmış 4'üncü dönemde tekrar azalmış ve 6'ıncı dönemde tekrar artmıştır. Adi depo uygulamasında her iki yılda da dönemler itibariyle doğrusal bir artış belirlenmiştir. Soğuk depo uygulamasında ise birinci deneme yılında dönemler itibariyle askorbat peroksidaz enzim aktivitesi başlangıç'a göre yüksek bulunmuştur. İkinci deneme yılında ise 4'üncü döneme kadar belirgin bir artıştan sonra 6'ıncı dönemde önemli oranda düşüş gerçekleşmiştir. Negrita çeşidinin doğrudan dikim uygulamasında askorbat peroksidaz enzim aktivitesinde birinci yılda dönemler itibariyle doğrusal bir artış gerçekleşmiş ikinci yılda ise belirgin bir farklılık görülmemiştir. Adi depo uygulamasında dönemler itibariyle birinci yılda doğrusal bir artış gerçekleşmiş; özellikle 6'ıncı dönemde önemli bir artış olmuştur. İkinci yılda ise belirgin bir farklılık görülmemiştir. Soğuk depo uygulamasında ise dönemler itibariyle doğrusal bir artış gerçekleşmiş; özellikle birinci yılda 6'ıncı dönemde önemli bir artış belirlenmiştir.

Lale soğanlarında yılların, çeşitlerin, uygulamaların ve dönemlerin, askorbat peroksidaz enzim aktivitesi üzerine etkileri Çizelge 4.16.'da gösterilmektedir. Yılların ve uygulamaların askorbat peroksidaz enzim aktivitesi üzerine etkisi önemli olurken; çeşitlerin etkisi önemsiz bulunmuştur. Uygulamalar itibariyle, en yüksek enzim aktivitesi 0.65  $\mu\text{mol/gTA}$  ile soğuk depo uygulamasında belirlenmiştir. Doğrudan dikim ve adi depo uygulamalarındaki enzim aktivitesi ise, sırasıyla 0.43 ve 0.48  $\mu\text{mol/gTA}$  ile istatistiki açıdan aynı olmuştur. Dönemler itibariyle de askorbat peroksidaz enzim aktivitesi bakımından önemli farklılıklar belirlenmiştir. En düşük enzim aktivitesi başlangıç döneminde (0.32  $\mu\text{mol/gTA}$ ) bulunurken, dönemler itibariyle artarak en yüksek 6'ıncı dönemde (0.69  $\mu\text{mol/gTA}$ ) görülmüştür. Yıl, çeşit, uygulama ve dönemler arasındaki interaksiyonlar değerlendirildiğinde, Yıl\*Dönem, Uygulama\*Dönem, Yıl\*Uygulama\*Dönem ve Çeşit\*Uygulama\*Dönem interaksiyonları istatistiki olarak önemli; diğer bütün interaksiyonlar ise, önemsiz bulunmuştur (Ek-9).



Şekil 4.2.1. Lale'de çeşitler, uygulamalar, dönemler ve yıllar itibarıyla askorbat peroksidaz enzim aktivitesi (APEA-µmol/gTA), Dikey bardar tekerrürlerin  $\pm$  SS'larını göstermektedir.

Çizelge 4.16. Yıllar, çeşitler, uygulamalar ve dönemler itibariyle Lale'de Askorbat peroksidaz aktivitesi ( $\mu\text{mol/gTA}$ ) ve spesifik askorbat peroksidaz enzim aktivitesi ( $\mu\text{mol/mg protein}$ ).

Değişkenler	APEA ( $\mu\text{mol/gTA}$ )	SAPEA ( $\mu\text{mol/mg protein}$ )
<b>Yıl</b>		
1. Yıl	0.48 <sup>d</sup>	0.13 <sup>a</sup>
2. Yıl	0.56 <sup>a</sup>	0.13 <sup>a</sup>
<b>Çeşit</b>		
Cassini	0.53 <sup>a</sup>	0.13 <sup>a</sup>
Negrita	0.51 <sup>a</sup>	0.12 <sup>b</sup>
<b>Uygulama</b>		
Doğrudan Dikim	0.43 <sup>d</sup>	0.10 <sup>d</sup>
Adi depo	0.48 <sup>d</sup>	0.12 <sup>b</sup>
Soğuk Depo	0.65 <sup>a</sup>	0.16 <sup>a</sup>
<b>Dönem</b>		
B	0.32 <sup>d</sup>	0.07 <sup>d</sup>
2	0.47 <sup>c</sup>	0.11 <sup>c</sup>
4	0.59 <sup>b</sup>	0.14 <sup>b</sup>
6	0.69 <sup>a</sup>	0.18 <sup>a</sup>

Çizelge 4.17. Yıllar, çeşitler, uygulamalar ve dönemler itibariyle Frezya'da Askorbat peroksidaz aktivitesi ( $\mu\text{mol/gTA}$ ) ve spesifik askorbat peroksidaz enzim aktivitesi ( $\mu\text{mol/mg protein}$ ).

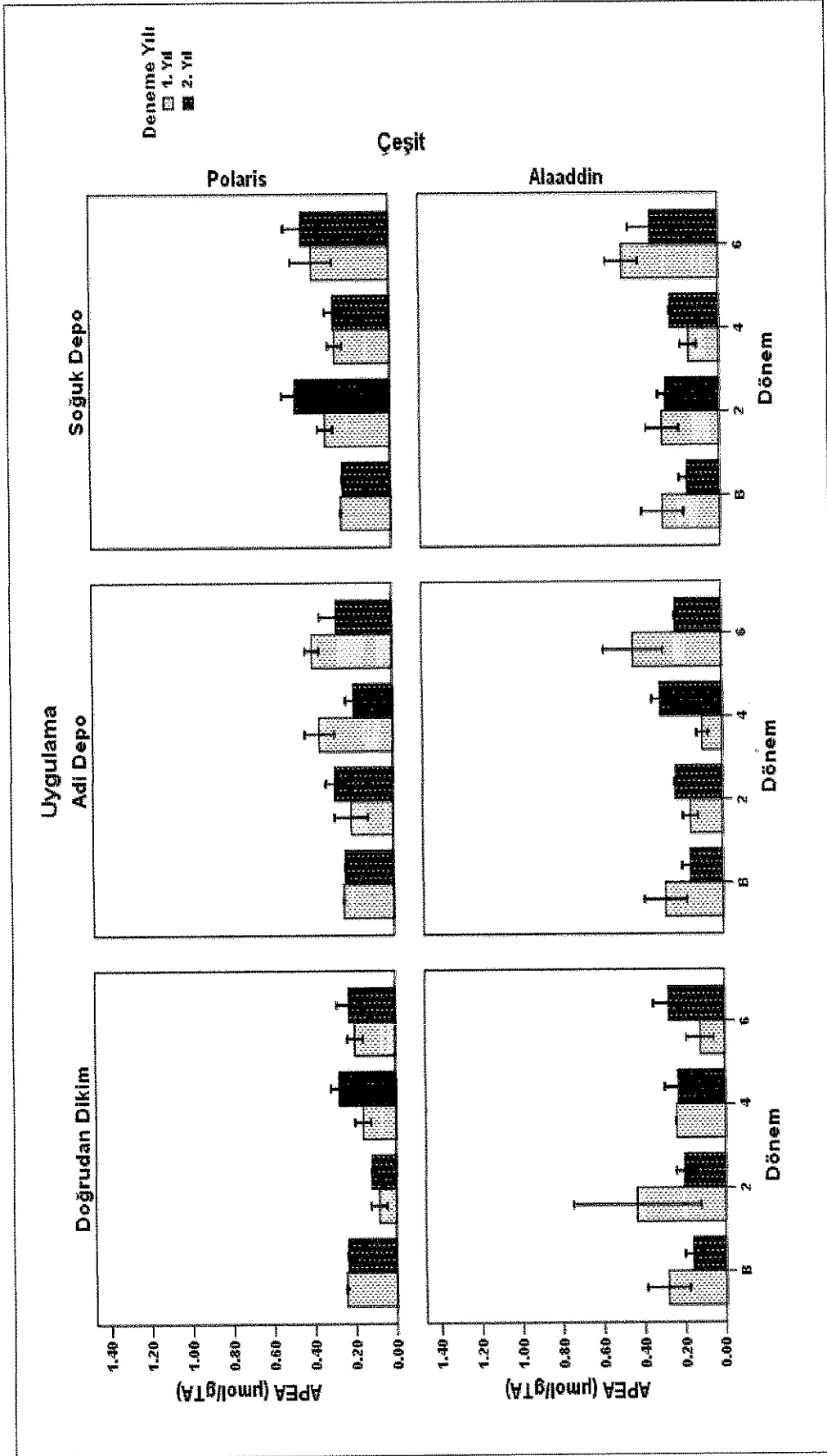
Değişkenler	APEA ( $\mu\text{mol/gTA}$ )	SPEA ( $\mu\text{mol/mg protein}$ )
<b>Yıl</b>		
1. Yıl	0.26 <sup>a</sup>	0.06 <sup>a</sup>
2. Yıl	0.25 <sup>a</sup>	0.05 <sup>b</sup>
<b>Çeşit</b>		
Polaris	0.26 <sup>a</sup>	0.05 <sup>a</sup>
Alaaddin	0.25 <sup>a</sup>	0.06 <sup>a</sup>
<b>Uygulama</b>		
Doğrudan Dikim	0.22 <sup>b</sup>	0.05 <sup>a</sup>
Adi depo	0.25 <sup>ab</sup>	0.05 <sup>a</sup>
Soğuk Depo	0.30 <sup>a</sup>	0.06 <sup>a</sup>
<b>Dönem</b>		
B	0.23 <sup>b</sup>	0.05 <sup>b</sup>
2	0.25 <sup>b</sup>	0.05 <sup>b</sup>
4	0.23 <sup>b</sup>	0.05 <sup>b</sup>
6	0.31 <sup>a</sup>	0.07 <sup>a</sup>

Frezyada'da askorbat peroksidaz enzim aktivitesinin (APEA) çeşitlere uygulamalara, dönemlere ve yıllara göre değişimleri Şekil 4.22'de görülmektedir. Polaris çeşidinin doğrudan dikim uygulamasında dönemler itibariyle 2'inci dönemde başlangıca göre belirgin bir düşüş gerçekleşmiş 4'üncü ve 6'ıncı dönemlerde artış eğilimi görülmüştür. Adi depo uygulamasında dönemler itibariyle artış eğilimi görülmüş sadece ikinci deneme yılında 4'üncü dönemde başlangıca göre bir azalış belirlenmiştir. Soğuk depo uygulamasında ise askorbat peroksidaz enzim aktivitesi ikinci dönemde başlangıca göre önemli oranda artmış 3'üncü dönemde ise tekrar başlangıç seviyesine dönmüş ve 6'ıncı dönemde tekrar artmıştır.

Alaaddin çeşidinin doğrudan dikim uygulamasında dönemler itibariyle askorbat peroksidaz enzim aktivitesi birinci yılda 1'inci dönemde belirgin artış ve 6'ıncı dönemde bir azalış görülse de istatistiki olarak farklı bulunmamıştır. İkinci yılda ise başlangıca göre doğrusal bir artış belirlenmiş ancak istatistiki olarak önemli bulunmamıştır. Adi depo uygulamasında ise dönemler itibariyle birinci yılda 2'inci ve 4'üncü dönemde azalış eğilimi görülmüş 6'ıncı dönemde ise tekrar artmıştır. İkinci yılda ise başlangıca göre bir yükselme görülürken 6'ıncı dönemde tekrar düşmüştür. Soğuk depo uygulamasında ise her iki deneme yılında da 4'üncü dönemde bir azalış ve 6'ıncı dönemde tekrar artış belirlenmiştir.

Frezya'da yılların, çeşitlerin, uygulamaların ve dönemlerin soğanların askorbat peroksidaz enzim aktivitesi üzerine etkileri Çizelge 4.17.'de gösterilmektedir. Buna göre, yılların ve çeşitlerin askorbat peroksidaz enzim aktivitesi üzerine etkileri önemsiz bulunurken; uygulamaların etkisi önemli bulunmuştur. Uygulamalar itibariyle, en yüksek enzim aktivitesi 0.30  $\mu\text{mol/gTA}$  ile soğuk depo uygulamasında belirlenmiştir. Doğrudan dikim ve adi depo uygulamalarındaki enzim aktivitesi ise, sırasıyla 0.22 ve 0.25  $\mu\text{mol/gTA}$  ile istatistiki açıdan aynı olmuştur. Dönemler itibariyle en yüksek aktivite 0.31  $\mu\text{mol/gTA}$  olarak 6'ıncı dönemde belirlenmiştir. Diğer dönemlerdeki enzim aktivitesi ise istatistiki olarak aynı bulunmuştur. Yıl, çeşit, uygulama ve dönemler arasındaki bütün interaksiyonlar incelendiğinde, hiçbir interaksiyon önemli bulunmamıştır (Ek-9).

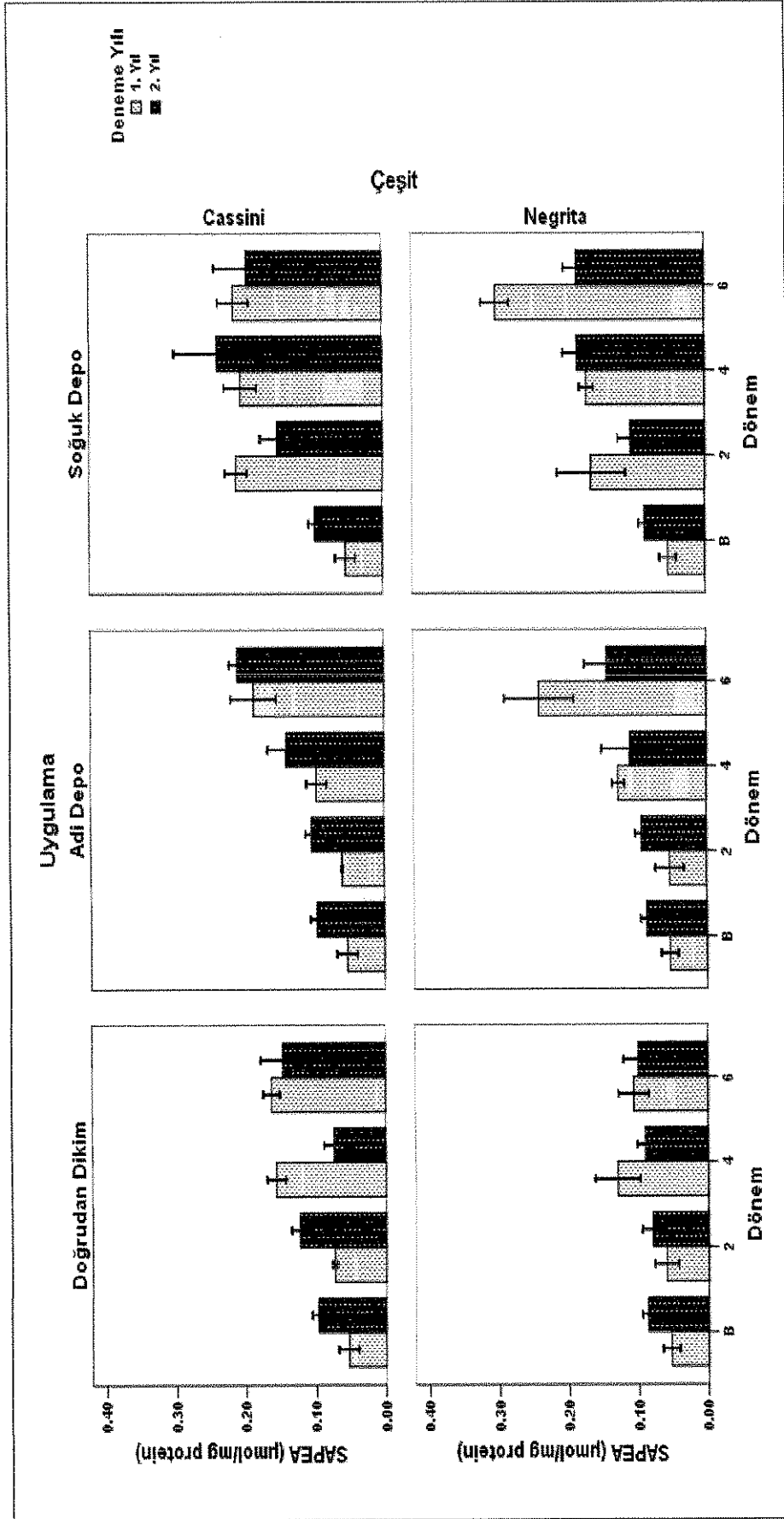




Şekil 4.22. Frezya'da çeşitler, uygulamalar, dönemler ve yıllar itibarıyla askorbat peroksidaz enzim aktivitesi (APEA-µmol/gTA), Dikey barlar tekerrürlerin  $\pm$  SS'lerini göstermektedir.

Lale'de spesifik askorbat peroksidaz enzim aktivitesinin (SAPEA) çeşitlere uygulamalara, dönemlere ve yıllara göre değişimleri Şekil 4.23.'de görülmektedir. Cassini çeşidinin doğrudan dikim uygulamasında askorbat peroksidaz enzim aktivitesi dönemler itibariyle doğrusal olarak artmış; sadece ikinci yılda 4'üncü dönemde belirgin bir azalış tespit edilmiştir. Adi depo ve soğuk depo uygulamalarında aynı şekilde dönemler itibariyle belirgin bir artış gerçekleşmiştir. Negrita çeşidinde doğrudan dikim denemesinde 2'inci dönemde spesifik askorbat peroksidaz enzim aktivitesi değişmezken 4'üncü ve 6'ıncı dönemlerde başlangıca göre bir artış belirlenmiştir. Adi depo uygulamasında ise aynı şekilde 2'inci dönemde spesifik askorbat peroksidaz seviyesi aynı kalırken 4'üncü ve 6'ıncı dönemlerde doğrusal bir artış görülmüş özelliklerde birinci yılının 6'ıncı döneminde istatistiki anlamda belirgin bir artış görülmüştür. Soğuk depo uygulamasında ise dönemler itibariyle başlangıca göre önemli bir artış görülmüş özellikle de 1'inci yılın 6'ıncı döneminde belirgin bir pik görülmüştür. İkinci yılda ise başlangıca göre belirgin bir artış belirlenmiştir. Dördüncü ve altıncı dönemlerde enzim aktivitesi aşağı yukarı aynı seviyede kalmıştır.

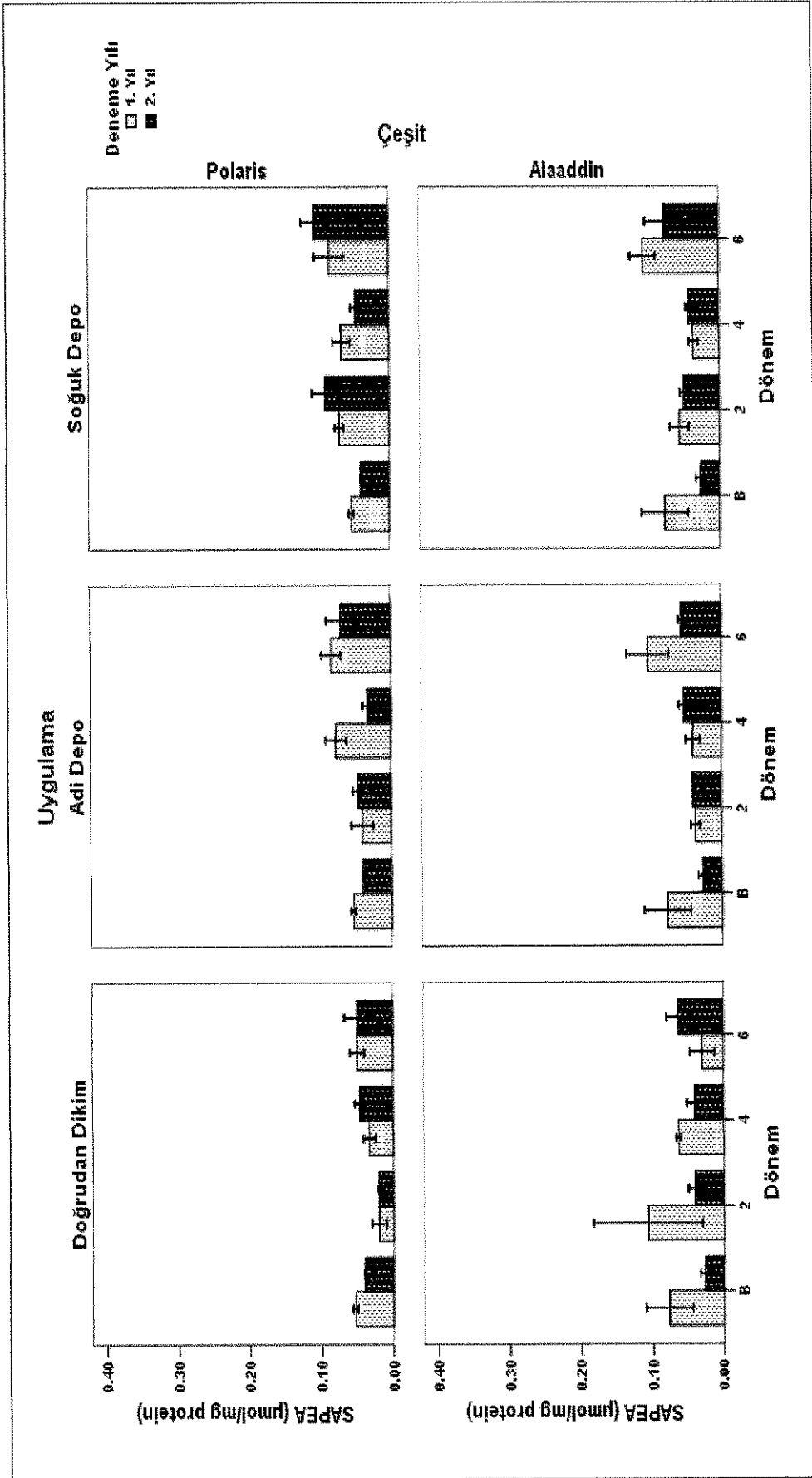
Lale'de yılların, çeşitlerin, uygulamaların ve dönemlerin soğanların spesifik askorbat peroksidaz enzim aktivitesi üzerine etkileri incelendiğinde (Çizelge 4.16), çeşitlerin ve uygulamaların etkisi önemli, yılların etkisi ise, önemsiz bulunmuştur. Uygulamalar itibariyle en yüksek aktivite 0.16  $\mu\text{mol/mgprotein}$  olarak soğuk depo uygulamasında belirlenmiştir. En düşük aktivite ise, doğrudan dikim uygulamasında (0.10  $\mu\text{mol/mgprotein}$ ) görülmüş ancak; adi depo uygulaması ile istatistiki açıdan aynı bulunmuştur. Dönemler arasında da, spesifik askorbat peroksidaz enzim aktivitesi bakımından önemli farklılık belirlenmiştir. En düşük enzim aktivitesi başlangıç döneminde (0.07  $\mu\text{mol/mg protein}$ ) bulunurken, dönemler itibariyle artarak, 6'ıncı dönemde (0.18  $\mu\text{mol/mg protein}$ ) en yüksek aktivite değerine ulaşmıştır. Spesifik enzim aktivitesi bakımından yıl, çeşit, uygulama ve dönemler arasındaki interaksiyonlar değerlendirildiğinde, Yıl\*Dönem, Uygulama\*Dönem ve Yıl\*Uygulama\*Dönem interaksiyonları istatistiki olarak önemli; diğer bütün interaksiyonlar ise, önemsiz bulunmuştur (Ek-10).



Şekil 4.23. Lale'de çeşitler, uygulamalar, dönemler ve yıllar itibarıyla spesifik askorbat peroksidaz enzim aktivitesi (SAPEA-µmol/mg protein), Dikey barlar tekerrürlerin  $\pm$  SS'larını göstermektedir.

Frezya spesifik askorbat peroksidaz enzim aktivitesinin (SAPEA) çeşitlere uygulamalara, dönemlere ve yıllara göre değişimleri Şekil 4.24.'de görülmektedir. Polaris çeşidinde doğrudan dikim denemesinde dönemler itibariyle belirgin bir değişiklik görülmezken sadece 2'inci dönemde spesifik enzim aktivitesinde bir miktar değişiklik görülmüştür. Adi depo uygulamasında, 2'inci dönemde spesifik askorbat peroksidaz enzim aktivitesi başlangıca göre değişmezken 4'üncü ve 6'ıncı dönemde bir artış belirlenmiştir. Sadece ikinci yılda 4'üncü dönemdeki azalış önemli bulunmuştur. Alaaddin çeşidinde doğrudan dikim uygulamasında birinci yılda 2'inci dönemde başlangıca göre belirgin bir artış; 4'üncü ve 6'ıncı dönemlerde ise bir azalış tespit edilse de istatistiki olarak önemli bulunmamıştır. İkinci yılda dönemler itibariyle doğrusal bir artış belirlenmiştir. Adi depo uygulamasında birinci yılda başlangıca göre dönemler itibariyle bir düşüş gerçekleşmiş ancak 6'ıncı dönemde belirgin bir artış tespit edilmiştir. İkinci yılda ise dönemler itibariyle doğrusal bir artış gerçekleşmiştir. Soğuk depo uygulamasında ise birinci yılda başlangıca göre 2'inci ve 4'üncü dönemlerde bir azalış belirlenirken, 6'ıncı dönemde belirgin bir artış tespit edilmiştir. İkinci yılda ise dönemler itibariyle doğrusal bir artış görülmüş ve özellikle birinci yılda olduğu gibi 6'ıncı dönemde belirgin bir artış görülmüştür.

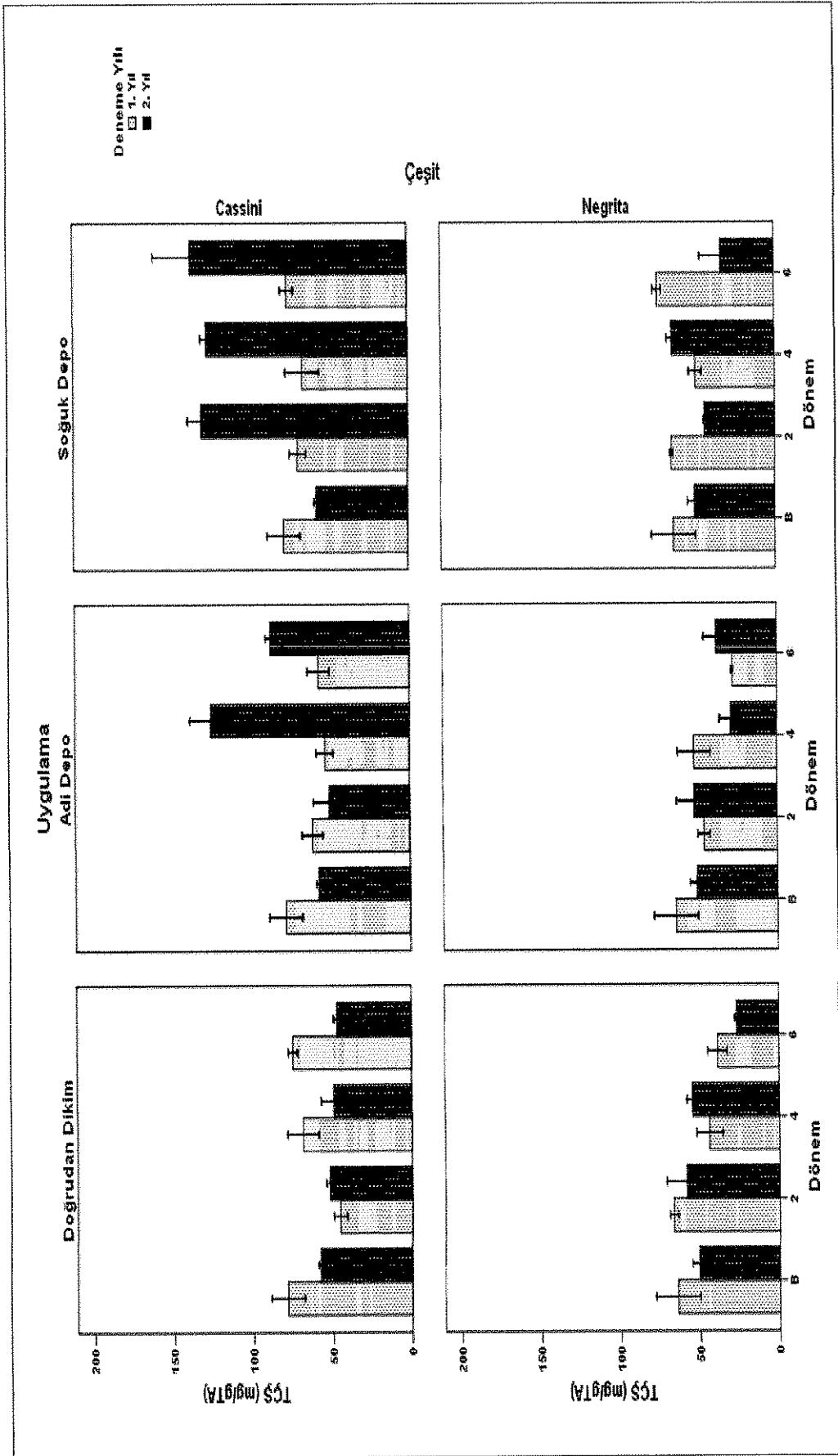
Frezya'da yılların, çeşitlerin, uygulamaların ve dönemlerin soğanların spesifik askorbat peroksidaz enzim aktivitesi üzerine etkileri (Çizelge 4.17) incelendiğinde yılların spesifik askorbat peroksidaz enzim aktivitesi üzerine etkisi önemli bulunurken çeşitlerin ve uygulamaların etkisi önemsiz bulunmuştur. Dönemlere göre spesifik enzim aktivitesi değerlendirildiğinde ise, en yüksek aktivite 0.07  $\mu\text{mol/mgprotein}$  olarak 6'ıncı dönemde saptanırken diğer dönemler arasında istatistiki olarak önemli bir fark görülmemiştir. Yıl, çeşit, uygulama ve dönemler arasındaki interaksiyonlar değerlendirildiğinde ise istatistiki olarak hiçbiri önemli bulunmamıştır (Ek-10).



Şekil 4.24. Frezya'da çeşitler, uygulamalar dönemler ve yıllar itibarıyla spesifik askorbat peroksidaz enzim aktivitesi (SAPEA-µmol/mgprotein), Dikey barlar tekrerrürlerin  $\pm$  SS 'larını göstermektedir.

#### 4.2.4. Toplam Çözünebilir Şeker Analizi

Lale’de toplam çözünebilir şeker içeriği (TÇŞ) çeşitlere, uygulamalara, dönemlere ve yıllara göre değişimleri Şekil 4.25.’de görülmektedir. Cassini çeşidinin doğrudan dikim uygulamasında toplam çözünebilir şeker içeriğinde dönemler itibariyle değişiklikler yıllara göre farklı bulunmuştur. Birinci yılda 2’inci dönemde başlangıca göre belirgin bir azalış gerçekleşmiş ve 4’üncü dönemde tekrar artarak başlangıç seviyesine gelmiş 6’ıncı dönemlerde ise bu seviyede devam etmiştir. İkinci yılda dönemler itibariyle başlangıca göre bir azalma görülürken dönemler arasında bir fark belirlenmemiştir. Adi depo uygulamasında birinci yılda 2’inci dönemde başlangıca göre bir azalış gerçekleşirken 4’üncü ve 6’ıncı dönemlerde bu seviyede devam etmiştir. İkinci yılda ise 4’üncü dönemde belirgin bir pik oluştuktan sonra bir düşüş gerçekleşmiş ama yinede başlangıç seviyesinden yüksek olmuştur. Soğuk depo uygulamasında birinci deneme yılında başlangıç seviyesine göre önemli bir farklılık oluşmazken, ikinci yılda dönemlerin şeker içeriği başlangıç’a göre yüksek olmuş ancak dönemler arasında bir farklılık görülmemiştir. Negrita çeşidinin doğrudan dikim uygulamasında toplam çözünebilir şeker içeriğinde dönemler itibariyle değişiklikler yıllara göre farklı olmuştur. Birinci yılda 2’inci dönemde başlangıç seviyesine göre bir değişiklik olmazken 4’üncü ve 6’ıncı dönemde bir azalış gerçekleşmiş 6’ıncı dönemdeki azalış istatistiki anlamda önemli bulunmuştur. İkinci yılda ise sadece 6’ıncı dönemde ki azalma önemli bulunmuştur. Adi depo uygulamasında her iki yılda da 2’inci dönemde başlangıca göre bir azalış gerçekleşse de istatistiki anlamda önemli olmamıştır. Dördüncü dönemde ise birinci yılda toplam çözünebilir şeker içeriği başlangıç seviyesine göre değişmezken ikinci yılda belirgin bir azalış gerçekleşmiştir. Bu azalış 6’ıncı dönemde her iki yılda da tespit edilmiştir. Soğuk depo uygulamasında ise yıllar itibariyle farklılık görülmüştür. Birinci yılda 2’inci dönemde toplam çözünebilir şeker içeriği değişmezken, 4’üncü dönemde bir azalıştan sonra 6’ıncı dönemde tekrar artmıştır. İkinci yılda ise 2’inci dönemde başlangıç seviyesine göre bir farklılık oluşmazken 4’üncü dönemde belirgin bir artıştan sonra 6’ıncı dönemde tekrar önemli bir azalış eğilimi görülmüştür.

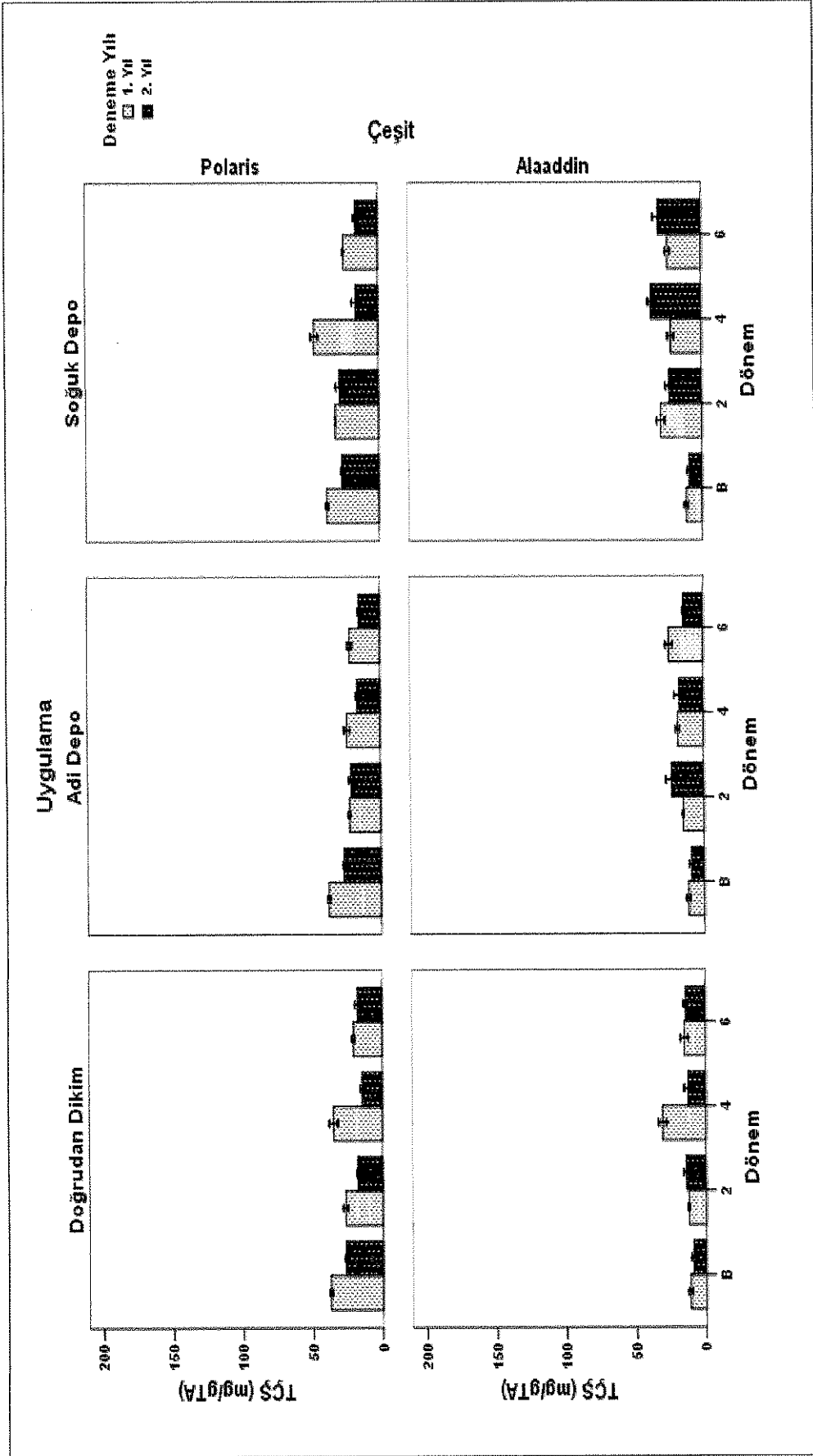


Şekil 4.25. Lale'de çeşitler, uygulamalar, dönemler ve yıllar itibarıyla toplam çözünebilir şeker içeriği (TÇŞ-mg/gTA). Dikey barlar tekerrürlerin  $\pm$  SS'larını göstermektedir.

Lale'de yılların, çeşitlerin, uygulamaların ve dönemlerin toplam çözünebilir şeker içeriği üzerine etkileri Çizelge 4.18.'de gösterilmektedir. Buna göre, uygulamaların ve çeşitlerin toplam çözünebilir şeker içeriğine etkisi önemli bulunurken, yılların etkisi önemsiz bulunmuştur. Cassini çeşidinin toplam şeker içeriği (74.6 mg/gTA), Negrita çeşidine (50.1 mg/gTA) göre daha yüksek olmuştur. Uygulamalar itibariyle, en yüksek şeker içeriği 76.2 mg/gTA olarak soğuk depo uygulamasında belirlenirken; adi depo ve doğrudan dikim uygulamaları arasında istatistiki bir fark belirlenmemiştir. Dönemler dikkate alındığında ise, toplam çözünebilir şeker aktivitesi bakımından bazı farklılık görülse de istatistiki açıdan önemsiz bulunmuştur. Yıl, çeşit, uygulama ve dönemler arasındaki interaksiyonlar değerlendirildiğinde; bütün interaksiyonlar, istatistiki olarak önemli bulunmuştur (Ek-11).

Frezya'da toplam çözünebilir şeker içeriği (TÇŞ) çeşitlere uygulamalara, dönemlere ve yıllara göre değişimleri Şekil 4.26'da görülmektedir. Polaris çeşidinin doğrudan dikim uygulamasında dönemler itibariyle doğrusal bir azalış gerçekleşmiş sadece birinci yılda 4'üncü dönemde bir artış gerçekleşerek başlangıç seviyesine ulaşmıştır. Adi depo uygulamasında dönemler itibariyle doğrusal bir azalış gerçekleşmiştir. Soğuk depo uygulamasında ise dönemler itibariyle doğrusal bir azalış gerçekleşmiş sadece birinci yılda 4'üncü dönemde belirgin bir artış gerçekleşmiştir. Alaaddin çeşidinin doğrudan dikim uygulamasında dönemler itibariyle doğrusal bir artış gerçekleşmiş özellikle 1'inci yılda 4'üncü dönemde önemli bir artış belirlenmiştir. Adi depo uygulamasında birinci yılda dönemler itibariyle doğrusal bir artış belirlenmiştir. İkinci yılda ise 2'inci uygulama döneminde belirgin bir artış gerçekleşirken 4'üncü ve 6'ncı dönemlerde tekrar bir azalış belirlenmiştir. Soğuk depo uygulamasında ise birinci yılda 2'inci dönemde belirgin bir artış gerçekleşip 4'üncü ve 6'ncı dönemlerde aynı seviyede devam etmiştir. İkinci yılda ise 2'inci ve 4'üncü dönemlerde doğrusal olarak artmıştır. Altıncı dönemde bir miktar azalış olsa da başlangıç seviyesine göre önemli oranda yüksek bulunmuştur.





Şekil 4.26. Frezya'da çeşitler, uygulamalar, dönemler ve yıllar itibarıyla toplam çözünebilir şeker içeriği (TÇŞ-mg/gTA). Dikey barlar tekerrürlerin  $\pm$  SS'larını göstermektedir.

**Çizelge 4.18. Yıllar, çeşitler, uygulamalar ve dönemler itibariyle Lale'de Toplam Çözünebilir Şeker miktarı (mg/gTA).**

<b>Değişkenler</b>	<b>Toplam Çözünebilir Şeker (mg/gTA)</b>
<b>Yıl</b>	
1. Yıl	60.9 <sup>a</sup>
2. Yıl	65.2 <sup>a</sup>
<b>Çeşit</b>	
Cassini	74.6 <sup>a</sup>
Negrita	50.1 <sup>b</sup>
<b>Uygulama</b>	
Doğrudan Dikim	55.2 <sup>c</sup>
Adi depo	58.3 <sup>bc</sup>
Soğuk Depo	76.2 <sup>a</sup>
<b>Dönem</b>	
B	62.5 <sup>a</sup>
2	62.6 <sup>a</sup>
4	65.7 <sup>a</sup>
6	61.1 <sup>a</sup>

**Çizelge 4.19. Yıllar, çeşitler, uygulamalar ve dönemler itibariyle Frezya'da toplam çözünebilir şeker miktarı (mg/gTA).**

<b>Değişkenler</b>	<b>Toplam Çözünebilir Şeker (mg/gTA)</b>
<b>Yıl</b>	
1. Yıl	24.7 <sup>a</sup>
2. Yıl	18.9 <sup>b</sup>
<b>Çeşit</b>	
Polaris	25.3 <sup>b</sup>
Alaaddin	18.3 <sup>a</sup>
<b>Uygulama</b>	
Doğrudan Dikim	19.7 <sup>b</sup>
Adi depo	20.0 <sup>b</sup>
Soğuk Depo	25.7 <sup>a</sup>
<b>Dönem</b>	
B	21.1 <sup>bc</sup>
2	22.2 <sup>b</sup>
4	24.1 <sup>a</sup>
6	19.8 <sup>c</sup>

Frezya'da yılların, çeşitlerin, uygulamaların ve dönemlerin toplam çözünebilir şeker içeriği üzerine etkileri Çizelge 4.19.'de gösterilmektedir. Buna göre, yılların, çeşitlerin, uygulamaların ve dönemlerin etkileri istatistiki olarak önemli bulunmuştur. Çeşitler dikkate alındığında, Polaris çeşidinin soğanlarında (25.3 mg/gTA) Alaaddin çeşidine (18.3 mg/gTA) göre daha yüksek toplam şeker içeriği saptanmıştır. Uygulamalardan soğuk depo uygulamasında en yüksek (25.7 mg/gTA) toplam şeker içeriği belirlenirken; doğrudan dikim ve adi depo uygulamalarına ait toplam şeker içeriği istatistiki açıdan aynı bulunmuştur. Dönemler itibariyle, en yüksek toplam şeker içeriği 4'üncü dönemde (24.1 mg/gTA) bulunurken; en düşük 6'ncı dönemde (19.8 mg/gTA) belirlenmiştir. Yıl, çeşit, uygulama ve dönemler arasındaki interaksiyonlar değerlendirildiğinde; Çeşit\*Uygulama\*Dönem dışındaki bütün interaksiyonlar, istatistiki olarak önemli bulunmuştur (Ek-11).

## 5. TARTIŞMA

Bitkilerde, organizmanın bir kısmında veya tümünde, aynı zamanda veya farklı zamanlarda canlılık olaylarının adeta durur derecede yavaşlaması şeklinde ortaya çıkan dinlenme, birçok fizyolojik ve biyokimyasal olayı kapsayan kompleks bir olgudur. Temel olarak, içsel büyümeyi düzenleyiciler, bazı depo maddeleri ile organik ve inorganik diğer bileşiklerin çeşitli etkenlerle azaldığı, arttığı veya şekil değiştirdiği bilinmektedir. Ancak, bu faktörlerin dinlenmenin mekanizmasındaki etkileri tek başlarına olmayıp; birbirleri ile, dış koşullar ve uygulamalar ile karşılıklı etkileşerek ortaya çıkmaktadır (Eriş, 1981).

Dinlenme olayına etki eden faktörlerin açıklanabilmesi özellikle kontrollü yetiştiricilik açısından önem taşımaktadır. Değişik ekolojik koşullarda birçok problemin çözümü bu olayın kontrol altına alınabilmesi ile mümkün olmaktadır (Eriş, 1981). Bu düşünceden hareketle otsu ve odunsu bitkilerde tohum ve tomurcuklarda dinlenme olayı bir çok araştırmaya konu olmuştur (Eriş, 1977, 1979, 1982; Eriş ve Düring, 1978; Eriş ve Çelik, 1981; Eriş ve Soylu, 1985; Lin ve ark.,1994; Muthalif ve Rowland,1994; Bewley, 1997; Eriş ve ark. 1997; Rowland ve Arora, 1997; Nicolas ve ark., 1998; Bogatek ve ark.,1999; Grilli ve ark, 1999; Aue ve ark 2000; Gumilevskaya ve ark., 2001; Bogatek ve ark., 2002; Cooke ve ark. 2002; Olczak ve Watorek, 2002; Or ve ark., 2002; Poljakoff-Mayber ve ark 2002; Bonhomme ve ark 2005; Pérez ve Lira, 2005; vd.). Ancak, bugüne kadar soğanlı süs bitkilerindeki dinlenme olayı ile ilgili çok az araştırma yürütülmüştür. Bu çalışmalarda çoğunlukla dinlenme olayına etki eden biyokimyasal özellikler ve bunların değişimleri incelenmesine rağmen (Barber ve Steward, 1968; Rudnicki ve ark., 1976; Hobson ve Davies, 1978; Simmonds ve Cumming;1978; Ohkawa, 1979; Tymoszuk ve ark.,1979; Talia, 1983; Hanks,1984; Hanks, 1985; Kawa ve ark., 1993; Rebers ve ark., 1994; Kannevorff ve Van der Plas, 1994; Gürsan ve ark., 2000; Inamoto ve ark., 2000; Hanks ve ark., 2001; Langens-Gerrits ve ark., 2001; Gürsan ve ark., 2002; Li ve ark., 2002; Kamenetsky ve ark., 2003), moleküler biyolojik özelliklerle ilgili çalışmalar seyrek görülmektedir (Heidema ve ark., 1985; Lukaszewska ve ark., 1989; Lambrechts ve ark. 1994; Ghojaie ve Sayhoon 1995; Balk ve Douwe de Boer, 1999; Shin ve ark., 2002; Uchikoba, 2003). Buradaki çalışmada konuya, bugüne kadar yapılmış olan araştırmalardan farklı bir

yaklaşmış ve metabolizmada rol oynayan toplam şeker içeriğinin yanı sıra; toplam çözünebilir protein içeriği, protein profilleri ve askorbat peroksidaz enzimi üzerinde durulmuştur.

Genel olarak, ilkbaharda çiçek açan birçok soğanlı süs bitkisinde toprak üstü kısım erken ilkbaharda kuruyarak yok olmaktadır. Böyle bitkilerde depo organları uygun olmayan dönem boyunca durgun halde kalmakta ve soğanların sürebilmesi için birkaç hafta soğuklamaya ihtiyaç duyulmaktadır (Rees, 1992). Bu prensipten hareket edilerek bu çalışmada, dinlenmenin kırılabilmesi için belli bir soğuklama ihtiyacı olduğu bilinen Lale ve soğuklamaya ihtiyaç duymayan Frezya türlerine (Rees, 1992) ait ikişer çeşidin soğanlarında dinlenme aşamasında ve dinlenmeden çıkışta morfolojik ve fenolojik parametrelerin yanı sıra fizyolojik ve moleküler biyolojik özellikler incelenmiştir.

Çalışma kapsamında ele alınan fenolojik ve morfolojik incelemeler, her iki deneme yılında genel olarak değerlendirildiğinde; bazı parametreler açısından farklılık görülmezken; bazılarında yıllar itibariyle istatistiksel olarak önemli farklılıklar bulunmuştur. Depolama sırasında incelenen tek fiziksel parametre olan soğan ağırlık kayıplarında yıllar itibariyle bazı farklılıkların belirlenmiş olması (Çizelge 4.1 ve Çizelge 4.2); kullanılan materyallerin (her iki yılda da aynı üreticilerden temin edilmesine rağmen) az da olsa bazı morfolojik (büyüklük ve ağırlık olarak) farklılıklarının olmasından kaynaklandığı düşünülebilir. (Çizelge 3.1). Özellikle Alaaddin çeşidinde daha belirgin olarak görülen bu durum depolama sırasındaki yüzey hacim oranıyla ilişkilendirilmiştir. Genel olarak depolanan ürünlerin daha az hacme karşın, daha fazla yüzeye sahip olması su kaybının artmasına sebep olmaktadır (Karaçalı, 1993). Ayrıca depo koşullarında özellikle de adi depo uygulamasında zaman zaman ortaya çıkabilen sıcaklık farkları da ağırlık kaybı üzerine etki etmiştir.

Türler bazında çalışmadan elde edilen fenolojik ve morfolojik sonuçlar değerlendirildiğinde; incelenen parametelerden birkaçı hariç tamamında farklılıklar belirlenmiştir. Doğal koşullar altında, **Lale** dinlenmeden çıkabilmek için soğuk uygulaması isteyen; **Frezya** ise istemeyen bir türdür (Rees, 1992). Bu nedenle bazı

parametreler açısından soğuk uygulamasının Frezya çeşitlerinde olumsuz etkileri de görülmüştür.

**Soğan ağırlık kayıpları açısından her iki türün, her iki depo uygulamasında da dönemler itibariyle doğrusal bir artış gerçekleşmiş; ancak, uygulamalar ve dönemler itibariyle farklılıklar ortaya çıkmıştır** (Şekil 4.1.). Genel olarak, yüksek sıcaklığın depolanan ürünlerde solunum hızını arttırarak, ağırlık kaybına neden olduğu bilinmektedir (Karaçalı, 1993). Nitekim bizim çalışmamızda da ortalama ağırlık kaybı Lale’de adi depoda %10.22 ve soğuk depoda %7.82 olarak bulunurken; Frezya’da ise adi depoda %10.92 ve soğuk depoda %5.56 olarak belirlenmiştir (Çizelge 4.1 ve Çizelge 4.2.).

Soğan ve yumrulu bitkilerde canlılık devam etmesine rağmen sürgün ve kök gelişiminin olmaması dinlenme olarak kabul edilmektedir (Rees, 1992). Bu nedenle, soğanların dinlenmeden çıkışının somut göstergesi olarak, ilk çıkış ve %50 çıkış süreleri kabul edilmektedir. Çalışmada, ilk çıkış sürelerinde her iki türde azalan bir eğilim görülse de, dikimden ilk çıkışa kadar olan süre belirgin anlamda farklılık göstermiştir (Şekil 4.2, Çizelge 4.3 ve Çizelge 4.4). Genel olarak Frezya soğuklamaya ihtiyaç göstermeyen bir tür olduğu için Lale’ye göre ilk çıkış süreleri daha kısa olmuştur. Lale’de uygulamalar itibariyle adi depo uygulamasında (82 gün) soğuk depo uygulamasına (86 gün) göre ilk çıkış daha erken olmuştur. Bilindiği gibi Frezya soğanlarında dinlenmenin kırılması için yüksek sıcaklık derecelerine ihtiyaç duyulmaktadır (Rees, 1992). Buna paralel olarak çalışmamızda da Frezya’da ilk çıkışa kadar geçen süre adi depo uygulamasında (20 gün), soğuk depo uygulamasına (45 gün) göre daha kısa olarak belirlenmiştir.

Uygulamalar itibariyle her iki türde de adi depo uygulamasındaki soğanlarda soğuk depo uygulamasına göre daha erken bir çıkış saptanmış olsa da; Lale türlerinde genel olarak 60 günlük soğuk uygulaması (3’üncü dönem) aynı dönemdeki adi depo uygulamalarına göre daha erken çıkış sağlamıştır (Şekil 4.2). Liliyum bitkisinde dinlenme olayının birkaç hafta düşük sıcaklık uygulaması ile kırılabileceği; düşük sıcaklık uygulamalarıyla soğancıkların çıkış oranına ve çıkış zamanına etki edilebileceği belirtilirken, dinlenme halinde ve dinlenmede olmayan soğanlarda düşük sıcaklık

uygulamasını (8 hafta) ile daha hızlı büyüme sağlandığı bildirilmiştir (Langens-Gerrit ve ark., 2003). Bizim çalışmamızda da buna paralel olarak, **soğuk depo uygulaması her iki türde de soğanların dinlenmeden çıkışına ve sürmesine belli bir aşamaya kadar olumlu etkide bulunmuştur. Ancak, belli bir aşamadan sonra olumsuzluğa dönüşerek soğanların sürmesini, Lale’de büyük oranda; Frezya’da ise, tamamen engellemiştir.** Frezya çeşitlerinde soğuk depo uygulamasının 4, 5 ve 6’ncı dönemlerinde çıkış olmamış; bu durum soğuk depo uygulama süresinin artması ile (olumsuz etkilenme sonucu) gerçekleşmiştir. Bilindiği gibi düşük sıcaklık derecelerinde (13°C’nin altında) uzun süreli depolamalar soğanların büzülmesine ve uç kısmında “pupation” denilen yeni bir soğancık oluşumuna neden olmaktadır. Bu durumun olduğu soğanlarda dinlenme devam etmekte ve çıkış gerçekleşmemektedir (Rees, 1992). Çalışmamızda da, soğuk depo uygulamasının son dönemlerindeki soğanlarda görülen “pupation” nedeniyle bitki çıkışı gerçekleşmemiştir (Şekil 4.7). Lale ise soğukta muhafazaya daha elverişli bir tür olduğu için, gözle görülen bir “pupation” durumu olmamıştır. Ancak, soğukta uzun süreli muhafaza (5’inci ve 6’ncı dönemler), çıkışları önemli oranda engellemiştir (Çizelge 4.5).

Bitki oluşum oranı bakımından ise, türler arasında genel olarak benzerlikler bulunsa da uygulamalar açısından önemli farklılıklar saptanmıştır. **Her iki türde de adi depo uygulamasında soğuk depo uygulamasına göre daha fazla bitki oluşumu gerçekleşmiştir** (Çizelge 4.3 ve Çizelge 4.4). Bu iki uygulama arasındaki fark, soğuk uygulamasında Lale türünde 5’inci ve 6’ncı dönemlerde; Frezya türünde ise 4, 5 ve 6’ncü uygulama dönemlerinde, bitki oluşum oranının düşük olmasından ya da hiç bitki oluşmamasından kaynaklanmaktadır (Çizelge 4.5 ve Çizelge 4.6). **Bu sonuçlara göre, Lale için 80 günden daha fazla süre (5’inci ve 6’ncü dönem); Frezya için ise, 60 günden daha fazla süre (4, 5 ve 6’ncü dönemler) soğuk uygulaması, çıkış ve bitki oluşumu üzerine olumsuz etki yapmaktadır.** Ancak, bir istisna olarak tüm dönemler içerisinde sadece Negrita çeşidinde, ikinci yılın 6’ncü döneminde bitki oluşumu oldukça yüksek (%96) bulunmuştur (Çizelge 4.5). Bu durumun, sadece Negrita Lale çeşidinde belirgin olarak ortaya çıkması, çalışmanın tümü göz önünde bulundurulduğunda bu çeşidin uygulamalara daha fazla tepki vererek bir hassasiyet göstermesinden dolayıdır.

Lale'de erken çiçeklenme için yaygın olarak yapılan uygulama soğanlar, sökülür sökülmez 1 hafta 34°C'de, G dönemine kadar 20°C'de, 9-12 hafta 5°C'de bekletmek şeklindedir (Rees, 1992). Bununla beraber Çiçek açma zamanı, çeşit özelliklerine göre değişik preparasyon uygulamaları ile programlanabilmektedir. Bu süre dikimden sonra yaklaşık 45-60 gün olarak ortaya çıkmaktadır. Örneğin; öncelikle (Temmuz ayında) 20°C daha sonra 5°C (Ağustos'dan Kasım'a kadar 12 hafta) uygulamalarından sonra Kasım ayında dikimle Aralık ayında çiçek elde etmek mümkün olmaktadır. Buna karşın, 13 hafta 5°C'de (Eylül ayı ortasından başlanarak) depolama uygulaması ile Aralık'ta dikim gerçekleştirilerek Şubat ayında çiçeklenme sağlanabilmektedir (Mengüç,1995). Bizim çalışmamızda bazı literatür de belirtildiği gibi kademeli bir sıcaklık uygulaması olmadığı için genel olarak çiçeklenme süreleri yüksek bulunmuştur. Buna göre Lalede Cassini çeşidi 191 gün, Negrita çeşidinde 181 gün olarak belirlenmiştir. Frezya'da ise ilk çiçek açma süresi Polaris çeşidinde 191 gün ve Alaaddin çeşidinde 178 gün olarak belirlenmiştir (Çizelge 4.12 ve Çizelge 4.13).

Genel olarak Lale soğanlarında depolama uygulamaları dikim zamanına göre planlanmaktadır. Preparasyon uygulanmış soğanlar dikim zamanına bağlı olarak farklı sıcaklıklarda (5°C veya 9°C) depolanırken, Prepare edilmemiş soğanlar ise 17°C'de muhafaza edilmektedir. Ancak, 9°C'nin üzerindeki sıcaklıklar çiçeklenme zamanında gecikmeye neden olmaktadır (Boontjes ve ark., 1990). Bizim çalışmamızda da buna paralel olarak her iki Lale çeşidinde de soğuk depo uygulamasının 3'üncü ve 4'üncü dönemlerinde (60 ve 80 gün uygulama) adi depo uygulamasının aynı dönemlerine göre ilk çiçek açma süresi daha kısa bulunmuştur (Çizelge 4.10).

Gürsan ve ark. (2002)'nin ifade ettiğine göre Alpi ve ark., 3 Frezya çeşidinin soğanlarını 30°C de 13 hafta; daha sonra 12 °C de 4 hafta depolama ile kontrolden 1 ay daha önce (Ocak ayının ilk haftasında) çiçek elde edildiğini bildirmişlerdir. Bizim çalışmamızda bu şekilde kademeli bir sıcaklık uygulaması olmamasına rağmen, adi depo uygulamasında sıcaklıkların yüksek olması sebebiyle soğuk depo uygulamasına göre çiçek açma süreleri açısından daha olumlu sonuçlar alınmıştır. Nitekim her iki Frezya çeşidinde de 3'üncü dönemde adi depo uygulamalarında ilk çiçek açma süresi soğuk depo uygulamasına göre daha kısa bulunmuştur (Çizelge 4.11).



Genel olarak, denemelerdeki bitkilerin %50 çiçek açma süresi sonuçları ilk çiçek açma süresi ile benzerlik göstermektedir (Şekil 4.9 ve Çizelge 4.10 ve Çizelge 4.11). Ancak Cassini Lale çeşidinde soğuk depo uygulamasında her iki yılda da 4'üncü dönemde ilk çiçek açma görülmesine rağmen, çiçek açan bitkilerin oranı %50'ye ulaşmamıştır. Bu durumun Cassini çeşidinde 80 günlük soğuk uygulamasının yarattığı olumsuz etkilerden kaynaklanmış olabileceği düşünülmektedir. Aynı şekilde Negrita çeşidinde adi depo uygulamasının ikinci deneme yılındaki 1'inci dönemde ilk çiçek açma görülmesine rağmen, çiçek açan bitkilerin oranı %50'ye ulaşmamıştır.

Çiçeklenme oranı bakımından türler arasında uygulamalar ve dönemler itibariyle farklılıklar görülmüştür (Çizelge 4.12 ve Çizelge 4.13). Her iki türde de çiçek oluşum oranı soğuk depo uygulamasına göre adi depo uygulamasında daha yüksek bulunmuştur. Uygulamalar arasındaki bu farklılık her iki türde de soğuk uygulaması ile 4, 5 ve 6'ıncı dönemlerde bitki oluşumunun olumsuz etkilenmesi sebebiyle hiç bitki oluşmaması veya az sayıda bitki oluşmasından kaynaklanmaktadır (Şekil 4.13). Bunun yanı sıra Frezya türünde iki uygulama arasında çiçek oluşum oranı bakımından görülen belirgin fark (adi depoda; %82 ve soğuk depoda; %44) soğuk depo uygulamasının son dönemlerinde bitki oluşmamasından kaynaklanmamaktadır. Bilindiği gibi yüksek sıcaklıklarda ön uygulamadan sonra Frezya soğanlarında yaprak ve çiçek taslakları gelişmekte ve bitkilerin ilk gelişim aşaması hızlanmakta; aynı zamanda yaprak sayısı sınırlanarak çiçek oluşumu ve gelişimi teşvik edilmektedir (Rees, 1992). Bizim çalışmamızda Frezyanın adi depo uygulamasında daha olumlu sonuçlar vermesi literatürle uyum göstermektedir.

Soğanlı bitkilerde dinlenme, dışsal morfolojik faaliyetlerin durduğu dönemde meydana gelmektedir. Ancak, aynı anda çiçek veya yaprak primordiumlarının gelişmesi gibi bazı içsel değişimler çok yavaş da olsa devam edebilmektedir (Langens-Gerrits ve ark., 2001). Bu durum bünyesel olarak bazı bağlı moleküler faaliyetlerin bir göstergesidir. Bizim çalışmamızdan elde edilen moleküler biyolojik sonuçlar değerlendirildiğinde ise türler, çeşitler ve uygulamalar açısından belirgin farklılıklar bulunmuştur.

Düşük sıcaklıklardaki depolamalarda her ne kadar hücrenel fizyolojik ve moleküler değişimler devam etse de düşük sıcaklıklarla birlikte metabolik aktivitenin minimuma inerek hücredeki faaliyetlerin durur derecede yavaşladığı bilinmektedir (Kannevorff ve Van der Plas 1994). Düşük sıcaklıkta (5°C) depolanan Lale soğanlarında ilk anda solunum oranının arttığı ve bunun çeşitli enzimatik faaliyetleri tetiklediği daha sonraki aşamalarda ise solunumun düşerek faaliyetleri yavaşlattığı belirtilmiştir (Kannevorff ve Van der Plas 1994). Bizim çalışmamızda ise, **Lale çeşitlerinde uygulamalar karşılaştırıldığında soğuk depo uygulaması ile her iki çeşitte de protein birikiminin (8.21 mg/gTA) azaldığı; doğrudan dikim uygulamasında (9.20 mg/gTA) ise yükseldiği saptanmıştır (Çizelge 4.14). Bu durum, serada doğal olarak yüksek sıcaklık ve nemin etkisi ile soğanlarda içsel (hücrenel) faaliyetlerin arttığına bir göstergesidir.**

Frezya çeşitlerinde uygulamalar karşılaştırıldığında ise, en yüksek protein içeriği 13.17 mg/gTA ile adi depo uygulamasında belirlenirken; soğuk depo (12.69 mg/gTA) ve doğrudan dikim (12.41 mg/gTA) uygulamaları aynı protein içeriğine sahip olmuştur (Çizelge 4.15). Keza diğer morfolojik ve fenolojik parametreler bakımından en iyi sonuçlar adi depo uygulamasından elde edilmiştir. **Dolayısıyla adi depo uygulamaları Frezya soğanlarında dinlenmenin kırılarak büyüme ve gelişmenin teşvik edilmesine olumlu etkide bulunmuştur. Ayrıca, Frezya soğuklama istemeyen bir tür olması sebebiyle düşük sıcaklıktaki depolama uygulamasına olumlu bir tepki vermemiştir.**

Genel olarak odunsu bitkilerde vegetasyon periyodunun sonuna doğru ve dinlenmeye girişte ve dinlenme sırasında protein sentezi en düşük düzeydedir. Fakat dinlenmenin bitimi ile birlikte bitki bünyesindeki protein sentezi hızla yükselmektedir. (Eriş, 1981). Burada sonuçları verilen çalışmada da **her iki Lale çeşidi ile Polaris Frezya çeşidinde doğrudan dikim denemesinde 3'üncü dönemde önemli düzeyde bir protein birikimi olmuştur. Bu dönem diğer uygulamalarda da ilk çıkışların en erken görüldüğü bir başka deyişle dinlenmenin en erken kırıldığı dönem olarak dikkat çekmektedir.**

**Araştırmada, spesifik ve toplam askorbat peroksidaz enzim aktivitesi benzerlik göstermiş ve her iki türde uygulamalar karşılaştırıldığında soğuk depo uygulaması ile aktivitede artış olmuştur.** Ancak, Frezya'da istatistiki açıdan belirgin bir farklılık oluşmamıştır (Çizelge 4.16 ve Çizelge 4.17). Bu durum Frezyanın soğuklama istemeyen bir tür olmaması sebebiyle soğuk uygulamasına daha az tepki vermesi ile açıklanabilir. Dönemler itibariyle ise, Lale'de doğrusal bir artış görülürken; Frezya'da son dönemde (6'ncı dönem) toplam ve spesifik askorbat peroksidaz aktivitesinin her ikisinin de arttığı görülmüştür. Birçok çalışmada, dinlenme ile ilişkili bulunan askorbat peroksidaz, katalaz ve hidrolaz gibi bazı enzimlerin aktiviteleri üzerinde durulmaktadır (Eriş, 1981; Rowland ve Arora, 1997). Özellikle de askorbat peroksidaz enzim aktivitesi için ortamda bulunması gereken, hidrojen peroksit ( $H_2O_2$ ) aktivitesinin önemi vurgulanmaktadır (Pérez ve Lira, 2005). Temel olarak dinlenmeden çıkışta hidrojen peroksit ( $H_2O_2$ ) miktarındaki artışa paralel olarak askorbat peroksidaz aktivitesinin de arttığı ortaya konulmuştur. **Dolayısıyla Lale ve Frezya çiçek soğanlarında yapılan buradaki çalışmada dönemler boyunca artan askorbat peroksidaz aktivitesi, dönemler ilerledikçe dinlenmenin kırıldığına göstergesi olarak Lale ve Frezya'ya özgün sonuçları ortaya koymaktadır.**

Toplam çözünebilir şeker aktivitesi açısından türler arasında belirgin farklılık oluşmuştur (Çizelge 4.18 ve Çizelge 4.19). Lale'de genel olarak Frezya'ya göre daha yüksek bulunmuştur. Cassini ve Negrita Lale çeşitlerinde sırasıyla 74.61 mg/gTA ve 50.1 mg/gTA olarak belirlenirken; Polaris ve Alaaddin Frezya çeşitlerinde ise sırasıyla 25.3 mg/gTA ve 18.3 mg/gTA olarak bulunmuştur.

Odunsu bitkilerin tomurcuklarında kış aylarındaki dinlenme döneminde karbonhidratlardan şekerlerin maksimum, olduğu saptanmıştır (Eriş, 1982). Soğanlı süs bitkilerinde de dinlenme döneminde ve düşük sıcaklık uygulamalarında artış yönünde önemli değişimler olduğu birçok çalışma ile ortaya konmuştur. (Hobson ve Davies 1978; Lambrechts ve ark., 1994; Langens-Gerrits ve ark., 2003; Kamenetsky ve ark., 2003; Shin ve ark., 2002). Bu sonuçlar bizim çalışmamızdaki sonuçlarla; soğuk depo uygulamasında toplam şeker içeriğinin yüksek bulunması ile paralellik göstermektedir (Çizelge 4.18 ve Çizelge 4.19). Buna göre soğuk depo uygulamasında toplam şeker içeriği Lale'de 76.2 mg/gTA olarak belirlenirken, Frezya'da: 25.7 mg/gTA olarak

bulunmuştur. Lale türünde soğuk depo uygulamasında toplam şeker artışının Frezya'ya göre daha yüksek olması Frezya'nın soğuklama istemeyen bir tür olması sebebiyle soğuk uygulamasına daha az tepki vermesi ile açıklanabilir. Lale çeşitlerinden Cassini çeşidinde adi depo uygulamasında 4'üncü dönemdeki artış dikkat çekici bulunmuştur (Şekil 4.25). Toplam çözünebilir şeker içeriğindeki bu yükselmenin sebebi adi depo koşullarında da bu dönemde dinlenmenin kırılmış olmasından kaynaklanmaktadır. Bu dönemlerde bitkide çıkış sürelerinin belirgin olarak kısılması da bunu göstermektedir.

Soğanlı süs bitkilerinde yaygın çoğaltma biçimi toprak altı depo organlarının üzerinde meydana gelen yeni yavrularla olmaktadır (Mengüç, 1995; Korkut, 2004). Vegetatif bir çoğaltım yöntemi olması sebebiyle yeni oluşan yavru soğan ana bitkinin genetik karakterini taşımaktadır. Ancak başlangıç materyalinin tek bir soğan olması mümkün olmamaktadır. Farklı başlangıç materyalinden ileri gelen bazı farklılıklar olabilecektir. Dolayısıyla çalışmada yer alan materyallerin her iki deneme yılında da aynı üreticilerden temin edilmesine rağmen, aynı başlangıç soğan materyalinden gelmesi uzak bir ihtimaldir. Bu nedenle SDS PAGE toplam protein profillerini net bir biçimde ortaya koyabilmek adına, her bir çeşit ve uygulama için SDS PAGE protein jelleri en az üç defa tekrarlanmıştır. Profilleri en iyi şekilde temsil eden jeller seçilerek çeşitler ve uygulamalar bakımından önem arz eden polipeptidler işaretlenerek tahmini molekül ağırlıkları hesaplanmıştır.

Türlerin SDS PAGE toplam protein profilleri incelendiğinde; genel olarak düşük moleküler ağırlıklı proteinlerde (30 kDa ve 20 kDa bölgesinde) birikim olduğu görülmüştür (Şekil 4.17, Şekil 4.18, Şekil 4.19 ve Şekil 4.20).

**Lale çeşitlerinin SDS-PAGE profilleri genel anlamda birbiri ile benzerlik göstermesine rağmen; her iki çeşitte uygulamalara göre değişiklik gösteren farklı polipeptidler belirlenmiştir. Bu durum çeşitlere özgü genotipsel farklılığın uygulamalara yansması şeklindedir. Negrita çeşidinde 102, 43 ve 40 kDa ağırlığındaki protein bantları dikkate değer bulunmuştur (Şekil 4.18). Cassini çeşidinde ise 58 kDa ağırlığında protein bandı uygulamalar itibariyle farklılık göstermiştir (Şekil 4.17). Bu protein bandının soğuk depo uygulamasında, adi depo uygulamasına göre daha yoğun bulunması ve doğrudan dikim uygulamasında ise**

hiç ortaya çıkmamış olması bu polpeptidin sentezlenmesinin sıcaklıkla ilişkili olabileceği sonucunu doğurmaktadır. Ayrıca soğuk depo uygulamasında askorbat peroksidaz enzim aktivitesinde ve toplam çözünebilir şekerlerde artış olması bu molekül ağırlığındaki proteinlerin metabolik aktivitelerle ilgili proteinler olabileceğini düşündürmektedir.

Negrita çeşidinde ise 102 kDa ağırlığındaki bant doğrudan dikim ve adi depo uygulamalarında son dönemlerinde (4, 5 ve 6'ncı dönemler) ortaya çıkmaktadır (Şekil 4.18). Bu uygulamalarda ve bu dönemlerde ilk çıkış süresinin belirgin oranda kısılması sebebiyle; bu molekül ağırlığındaki proteinlerin dinlenmeden çıkışta sentezlendiği tahmin edilmektedir. Soğuk depo uygulamasında bu bandın görülmemesi ise düşük sıcaklık nedeniyle sentezin engellendiğini düşündürmektedir. Nitekim Gumilevskaya ve ark. (2001), atkestanesi tohumlarında yürüttükleri çalışmada düşük molekül ağırlığındaki proteinlerin (90 kDa'dan küçük) sıcaklıkla değişmediğini ancak yüksek molekül ağırlığındaki proteinlerin sıcaklıkla değiştiğini vurgulamışlardır. **Negrita çeşidinde belirlenen diğer iki bant da (43 ve 40 kDa ağırlığındaki), doğrudan dikim ve adi depo uygulamalarında tüm dönemlerde belirgin olarak görülürken, soğuk depo uygulamasında yoğunluğu iyice azalarak daha silik görülmüştür.** Doğrudan dikim ve adi depo uygulamalarında başlangıçtan itibaren gözle görülmeyen ancak aktif olarak devam eden bazı içsel değişimler söz konusudur. Bu proteinler belki de söz konusu aktivitelerle ilişkili olarak sentezlenmektedir. **Bu molekül ağırlığındaki proteinlerin sentezlenmesi sıcaklıkla da ilişkilendirilebilmektedir. Dolayısıyla, düşük sıcaklıkların bu proteinlerin sentezlenmesine engel olduğu düşünülmektedir.**

Frezya türünde ise genel olarak iki çeşitte toplam protein profilleri benzer bulunmasına rağmen, bazı bantlar bakımından farklılıklar görülmüştür (Şekil 4.19, Şekil 4.20). **Alaaddin çeşidinde sadece 102 kDa ağırlığındaki protein bandı üzerinde durulurken Polaris çeşidinde uygulamalara ve dönemlere göre değişiklik gösteren 102 kDa ve 29 kDa ağırlığında iki bant değerlendirilmiştir (Şekil 4.19).** Doğrudan dikim uygulamasında (başlangıçta ve 5 ve 6'ncı dönemlerde) ve soğuk depo uygulamasında (başlangıçta belirgin olarak, 2'inci ve 6'ncı dönemde silik bir şekilde) bazı dönemlerde görülebilen 102 kDa ağırlığındaki bant adi depo uygulamasında tüm

dönemlerde belirgin bir şekilde ortaya çıkmıştır. **Bu polipeptid bandının da, Negrita Lale çeşidinde olduğu gibi, soğanlarda dinlenmenin bitişi ile sentezlenen proteinlerle ilgili olduğu düşünülmektedir. 29 kDa Ağırlığında olduğu belirlenen ikinci bant ise, doğrudan dikim uygulamasında bazı dönemlerde (3'üncü dönemden sonra) görülmektedir.** Ayrıca bu bant soğuk depo uygulamalarında, doğrudan dikim ve adi depo uygulamalarına göre daha yoğun olarak görülmektedir. **Soğuk depo uygulamasında askorbat peroksidaz enzim aktivitesinde ve toplam çözünebilir şekerlerde artış olması sebebiyle bu molekül ağırlığındaki proteinlerin metabolik aktivitelerle ilgili proteinler olabileceği tahmin edilmektedir.**

Alaaddin çeşidinde ise uygulamalara ve dönemlere göre değişiklik gösteren **102 kDa** ağırlığındaki protein bandının doğrudan dikim uygulamasında son dönemlerde (4, 5 ve 6'ıncı dönemler) ortaya çıktığı belirlenirken adi depo ve soğuk depo uygulamasında hiçbir dönemde görülmemiştir (Şekil 4.20). **Bu polipeptin de Polaris çeşidinde ve Lale'de Negrita çeşidinde olduğu gibi soğanlarda dinlenmenin bitişi ile sentezlenen proteinlerle ilgili olduğu düşünülmektedir. Ancak bu polipeptidin Alaadin çeşidinde sadece doğrudan dikim uygulamasında görülmesi bu çeşitte belki de sadece yüksek sıcaklıklarda sentezlenebildiğini düşündürmektedir.**

Konuya ilişkin olarak, gerek diğer soğanlı bitkilerde ve gerekse Lale ve Frezya'da elde edilen SDS-PAGE profilleri açısından herhangi bir çalışmaya rastlanmadığından tamamen özgün olan bu sonuçların karşılaştırmasını yapmak mümkün olmamıştır.

Öte yandan, çalışmadan elde edilen tüm sonuçlar değerlendirildiğinde; soğanlı süs bitkilerinde dinlenmenin seyrinin ortaya konulması ve farklı depolama uygulamalarının etkisinin görülmesi bakımından, Lale ve Frezya türlerinde çalışılması son derece isabetli olmuştur. Dolayısıyla, bu çalışmayla uygulanabilirliği olan bazı sonuçlara varılırken, bundan sonra yapılması hedeflenen moleküler çalışmalar için de zemin oluşturulmuştur. Sonuç itibariyle çalışmanın çarpıcı sonuçlarını ve önerilerini aşağıdaki şekilde özetleyebiliriz. .

Genel olarak soğanlı kesme çiçek üretiminde, özellikle de Lale yetiştiriciliği için önceden 5°C veya 9°C'de depolanmış Lale soğanları tercih edilmektedir. Bu

soğanlar seraya dikildikten sonra tür, çeşit ve yetiştirme tekniklerine göre, 30-60 gün içinde çiçek açmaktadır (Gürsan ve ark., 2002; Mengüç, 1995) “Preparasyon” (Ön hazırlık) adı verilen ve bu şekilde bir ön uygulama yapılarak dikime hazırlanmış Lale soğanlarının tümüne yakın kısmı ithal edilmektedir (Gürsan ve ark., 2002). Burada sonuçları verilen çalışmada bu şekilde kademeli bir sıcaklık uygulaması yapılmadığı için, her iki türde de sürme ve çiçek açma zamanları preparasyonlu materyal kullanarak yapılan yetiştiriciliğe göre, daha geç olmuştur. Ancak preparasyon aşamasında geçen süre göz önüne alınacak olursa bizim sonuçlarımızla örtüşmektedir. Bununla beraber çalışma sonunda yapılan uygulamalarla çiçeklenme zamanının uzaması geççilik açısından kayda değer bulunmuştur. Ayrıca çalışma kapsamında değerlendirilen farklı uygulamalar ve farklı süreler pratik yetiştiricilikte üretimin sürekliliğinin sağlanması bakımından da önem taşımaktadır.

Lale’de adi depo uygulamasında çiçeklenme oranı daha yüksek bulunmuş olsa da, soğuk depo uygulamasının erken çiçeklenme üzerine belirgin bir etkisi olmuştur. Soğuk depoda 60-80 gün bekletilen soğanlarda (3’üncü ve 4’üncü dönem) daha erken çiçek elde edilmiştir (Şekil 4.8 ve Çizelge 4.10). Ancak 4’üncü dönemde çiçeklenme oranının belirgin olarak düşmesi sebebiyle 60 günlük soğuk depo uygulaması daha olumlu sonuç vermiştir. Daha geç çiçeklenme için ise, daha kısa süre soğanların soğuk depoda tutulması ekonomik açıdan ek bir yük getireceği için; soğanların adi depo da 60-80 gün muhafaza edilmesi daha uygun olacaktır.

Frezya türü için ise, adi depo koşullarının bütün dönemleri olumlu sonuç vermiş olsa da 40-60 gün adi depoda muhafaza edilen soğanlarda (2’inci ve 3’üncü dönem) daha erken çiçek elde edilmiştir (Şekil 4.8 ve Çizelge 4.11). Bu nedenle daha kısa süre soğanların depoda tutularak dikilmesi, yer ve işgücü kaybına neden olacağı için önerilmemektedir. Frezya soğanlarının daha uzun süre depoda bekletilmesi durumunda ise (80 günden fazla), çiçeklenme biraz daha geç olmakta ve çiçeklenme oranı da düşmektedir. Ancak, çiçeklenme oranını artırmaya yönelik bazı ek uygulamalar yapılarak bu sorun aşılabılırsa, uzun süreli depolamalar ile pazara daha geç dönemde çiçek sunumu mümkün olacaktır.

Toplam çözünebilir şeker sonuçları genel olarak soğanlarda dinlenmenin seyrini ifade ediyorsa da; bu çalışmanın devamında toplam şeker içeriğinin yanı sıra sukroz ve glikoz gibi çözünebilir şeker fraksiyonları ile nişasta içeriklerinin incelenmesi bu bitkilerde dinlenme mekanizmasının daha iyi açıklanabilmesi bakımından önem taşımaktadır. Ayrıca bu şekerlerin değişiminden sorumlu olduğu bilinen (Lambrechts ve ark.,1994; Shin ve ark., 2002; Balk ve Douwe de Boer, 1999), invertaz ve sukroz sentaz ile nişasta parçalayan  $\alpha$  ve  $\beta$ -amylase enzimlerinin aktivitelerinin incelenmesi de önem taşımaktadır

SDS-PAGE profilleri dikkate alındığında (Şekil 4.17, Şekil 4.18, Şekil 4.19 ve Şekil 4.20), Lalede 102, 58, 43 ve 40 kDa; Frezyada ise, 102 ve 29 kDa ağırlığında olduğu tahmin edilen polipeptidler, dinlenme ile ilişkilendirilmiştir. Bunlardan, özellikle 102 kDa ağırlığındaki protein bandının, Frezya çeşitlerinin her ikisinin yanı sıra Negrita Lale çeşidinde de görülmesi; bu polipeptidin tür veya çeşitten çok, uygulamalarla ilişkili olabileceği sonucunu kuvvetlendirmektedir.

Moleküler açıdan toplam çözünebilir protein ve askorbat peroksidaz enzim aktivitesi sonuçları uygulamalara göre soğanların dinlenmeden çıkışı hakkında fikir vermektedir. Bununla beraber ileriki çalışmalar için, yine dinlenme sırasında önemli olduğu belirtilen (Pérez ve Lira, 2005) katalaz enzimi ile hidrojen peroksit ( $H_2O_2$ ) aktivitesinin de belirlenmesi, soğanlı süs bitkilerinde dinlenmenin mekanizmasının enzimatik olarak açıklanması bakımından yararlı olacaktır.



**KAYNAKLAR**

- AĞAOĞLU Y.S., H.ÇELİK, M.ÇELİK, Y.FİDAN, Y.GÜLŞEN, A.GÜNAY, N.HALLORAN, A.İ.KÖKSAL ve R.YANMAZ. 1997. Genel Bahçe Bitkileri. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Eğitim Araştırma Geliştirme Vakfı Yay. Ankara, Ders Kitabı, No: 4, 369s.
- AKSU E., K.ERKEN ve E.KAYA. 2002. İhracatı yapılan doğal çiçek soğanları. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı Atatürk Bahçe Kùltürleri Merkez Araştırma Enstitüsü Yay., Yalova. No:84, 39s.
- ANONİM. 2004. Türkiye Sùs Bitkileri Alan ve Üretimleri. Tarım Bakanlığı Tarımsal Üretimi Geliştirme Genel Müdürlüğü İstatistikleri.
- AUE H.L., I.LECOMTE and G.PÉTEL. 2000. Changes in parameters of plasmalemma ATPase during peach vegetative bud dormancy. *Biologia Plantarum* 43(1):25-29.
- BALK P.A. and A.DOUBE DE BOER. 1999. Rapid stalk elongation in tulip (*Tulipa gesneriana* L. cv. Apeldoorn) and the combined action of cold-induced invertase and the water-channel protein  $\gamma$ TIP. *Planta*. 209:346-354.
- BARBER J.T. and F.C.STEWARD. 1968. The proteins of *Tulipa* and their morphogenesis. *Developmental Biology*. 17(3): 326-349.
- BASU R.N. 1994. 'Seed Viability' Seed Quality (Edit by A.S. Basra). Food Product Press, U.K. 15-17 p.
- BAZABAKANA R., M.L.FAUCONNIER, B.DIALLO, J.P.DUPONT, J.HOMES and M.JAZIRI. 1999. Control of *Dioscorea alata* microtuber dormancy and germination by jasmonic acid. *Plant Growth Regulation*. 27: 113-117.
- BEWLEY J.D. and M.BLACK. 1982. *Physiology and Biochemistry of Seeds*. Springer-Verlag, Berlin Heidelberg. Vol:2, 375 p.
- BEWLEY D.J. 1997. Breaking down the walls - a role for endo- $\beta$ -mannanase in release from seed dormancy? *Plant Science* 2(12): 464-469.
- BOGATEK R., D.COME, F.CORBINEAU, M.A.PICARD, and B.ZARSKA-MACIEJEWSKA. 1999. Sugar metabolism as related to the cyanide-mediated elimination of dormancy in apple embryos. *Plant Physiol. Biochem.* 37(7/8):577-585.
- BOGATEK R., D.COME, F.CORBINEAU, R.RANJAN and S.LEWAK. 2002. Jasmonic acid affects dormancy and sugar catabolism in germinating apple embryos. *Plant Physiol. Biochem.* 40: 167-173.
- BONHOMME M., R.RAGEAU, A.LACOINTE and M.GENDRAUD. 2005. Influences of cold deprivation during dormancy on carbohydrate contents of vegetative and

floral primordia and nearby structures of peach buds (*Prunus persica* L. Batch). *Scientia Horticulturae*. 105(2) 223-240.

- BOONTJES J., N.P.A.GROEN, P.HOOGETERP, P.J.MULLER, A.KOSTER, J.A.SCHIPPER, J.H.M.EYKING, W.GRANNEMAN, H.J.LANGEVELD, J.C.DOORDUIN and T.DIJKHUIZEN. 1990. Forcing Flowerbulbs. (Ed: J.C.M. BUSCHMAN and F.M.ROOZEN) International Flower-Bulb Centre pres. Netherlands. 4-22 p.
- BRADFORD, M.M. 1976. A rapid and sensitive method for the quantitation of microgram quantities of protein utilizing the principle of protein-dye binding. *Analytical Biochemistry*, 72(1-2): 248-254.
- BURAK M. ve A.ERİŞ. 1992. Relationships between frost resistance and carbohydrate, protein and lipid contents in buds of some peach cultivars. *Acta Hort.* 315(Peach): 61-70.
- COOKE J., B.COOKE and D.GIFFORD. 2002., Loblolly pine seed dormancy: constraints to germination. *New Forests* 23: 239-256.
- DE HERTOOGH A. 1974. Principles for forcing tulips, hyacinths, daffodils, Easter lilies and Dutch irises. *Scientia Horticulturae*. 2(4): 313-355.
- DE HERTOOGH, A. 1980. *Bulbous Plants*. Academic Pres inc. p: 215-235.
- EKİM T., M.KOYUNCU, A.GÜNER, S.ERİK, B.YILDIZ ve M.VURAL. 1991. Türkiyenin ekonomik değer taşıyan geofitleri üzerine taksonomik ve ekolojik araştırmalar. Tarım Orman Köyişleri Bakanlığı Orman Genel Müdürlüğü İşletme ve Pazarlama Dairesi Başkanlığı Yay., Ankara. No (669): 65, 111s.
- ERİŞ A. 1977. Effect of temperature-shock on the grape-buds in true dormancy. *Vitis-Vitic.& Enol. Abst.* WO 8201c3304.
- ERİŞ A. 1979. Üzüm çekirdeklerinin dinlenme ve çimlenmeleri ile bunlara neden olan bazı faktörler arasındaki ilişkiler. *Ank.Ünv.Zir.Fak.Yay.* No:695 19s.
- ERİŞ A. 1981. Asmalarda kışlık tomurcukların dinlenme ve sürmeleri ve bunlara neden olan bazı faktörler üzerinde araştırmalar. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, Doçentlik Tezi .768 (454), 114s.
- ERİŞ A. 1982. Amino Acids in grape buds during dormancy. *Unv. Calif. Grape and Wine Centennial Symposium Proceedings.* (18-21 June 1980, Davis) 53-55 p.
- ERİŞ A. 2003. Bahçe Bitkileri Fizyolojisi. Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yay. Bursa. Ders Notu. No:11, 152s.

- ERİŞ A. and H.DURING. 1978. Hamburg misketi üzüm çeşidi çekirdeklerinde katlama uygulamaları ile değişen absizik asit (ABA) miktarlarının yüksek basınçlı sıvı kromatografi cihazı ile saptanması. Ank.Ünv.Zir.Fak. Yıllığı (1977) 27: 489-498.
- ERİŞ A. ve A.SOYLU. 1985. Effect of different growth regulators on bud-burst and rooting in some fruit cuttings. '5<sup>th</sup> Intern. Symp. Growth Regulators in Fruit Production' Bologna-Rimi (Italia)(2-6 Sept. 1985), 185.
- ERİŞ A. ve H.ÇELİK. 1981. Effects some plant growth regulators on bud burst and rooting Chaush cv. (*Vitis vinifera* L.) cutting . Amer.J.Enol.Vitic. 32(2):122-124.
- ERİŞ A., T.KAMBER, N.SİVRİTEPE. 1997. Bud dormancy in Kiwifruit Grown in Marmara Region 5. Symposium über wissenschaftliche Ergebnisse Deutsch-Türkischer Universitätspartnerschaften im Agrarbereich, Antalya, 187-192 p.
- GHOJAIE M. and M.SAYHOON. 1995. Coparative assessment of irradiated proteins in potato tuber with untreated control by high performance liquid chromatography (HPLC) and gel electrophoresis. Radiation Physics and Chemistry. 46(4-6): 699-703.
- GILFORD J.McD. and A.R.REES. 1973. Growth of the tulip shoot. Scientia Horticulturae 1(2): 143-156.
- GRACIE A.J., P.H.BROWN, S.W.BURGESS and R.J.CLARK. 2000. Rhizome dormancy and shoot growth in myoga (*Zingiber mioga* Roscoe). Scientia Horticulturae 84: 27-36.
- GRILLI I., E.POLLONE and P.MELETTI. 1999. Poly (A) polymerase in dormant embryos of *Triticum durum*. Annals of Botany. 84:71-77.
- GÜLEN, H. 2000. Ayva ve armutlarda anaç/kalem ilişkilerinin izoenzim analizleriyle araştırılması. Çukurova Üniv. Fen Bil. Ens. Doktora Tezi.136 s.
- GUMILEVSKAYA N.A., M.I.AZARKOVICH, M.E.KOMAROVA and N.V.OBROUCHEVA. 2001. Protein of axial organs of dormant and germinating horse chestnut seeds: 1. general characterization. Russian Journal of Plant Physiology. 48(1):1-11.
- GÜRSAN K. 2002. Türkiye süs bitkileri sektörünün (kesme çiçekler, dış mekan süs bitkileri ve iç mekan-saksılısalon-süs bitkileri) genel durumu. II. Ulusal Süs Bitkileri Kongresi, 22-24 Ekim, Antalya. s: 1-11.
- GÜRSAN K. ve S.ERKAL. 1998. Dünyada ve Türkiye'de süs bitkileri üretim ve ticaretindeki gelişmeler. 1. Ulusal Süs Bitkileri Kongresi. Yalova s:1-11
- GÜRSAN K., N.ÇAKIROĞLU, K.ERKEN, F.G.ÇELİKEL ve E.AKSU. 2000. Tütkiye'de bazı soğanlı kesme çiçek türlerinin preperasyon teknikleri ile çiçek açma zamanlarının programlanması projesi. T.C. Tarım Köyişleri Bakanlığı Atatürk Bahçe Kùltürleri Araştırma Enstitüsü, Yayın No: 141, Yalova. 42.s.

- GÜRSAN K., N.ÇAKIROĞLU, F.G.ÇELİKEL, E.AKSU, K.ERKEN. 2002. Bazı soğanlı kesme çiçek türlerinde preparasyon teknikleri ile çiçek açma zamanlarının planlanması. II. Ulusal Süs Bitkileri Kongresi, 22-24 Ekim, Antalya. 133-137 s.
- HANKS G.R. 1984. Factors affecting the response of tulips to gibberellin. *Scientia Horticulturae*. 23(4): 379-390.
- HANKS G.R. 1985. The response of 9°C-tulips to gibberellins. *Scientia Horticulturae*. 27(1): 153-161.
- HANKS G.R. and A.R.REES. 1984. Early forcing of narcissus: The effects of lifting date and stage of floral development at the start of cooling. *Scientia Horticulturae*. 23(3): 269-278.
- HANKS G.R., D.C.E.WURR, J.R.FELLOWS. 2001. The effects of bulb storage temperature, planting date and soil temperature on the growth of *Narcissus* in the field. *Journal of Horticultural Science & Biotechnology*. 76(1): 93-100.
- HEIDEMA F.T., G.GREVERS, N.GORIN, C.T.C.V.HULST and J.M.FRANSSSEN. 1985. Criteria related precooling of tulip bulbs cv. apeldoorn at 5°C. (IV. International Symposium on Flower Bulbs). *ISHS Acta Horticulturae*. 177: 341-346.
- HOBSON G.E. and J.N.DAVIES. 1978. Influence of the extent and duration of cold treatment on the flowering behaviour, composition and metabolic activity of tulip bulbs. *Scientia Horticulturae*. 8(3): 279-287.
- HORVATH D.P., W.S.CHAO and J.V.ANDERSON. 2002. Molecular analysis of signals controlling dormancy and growth in underground adventitious buds of leafy spurge. *Plant Physiology*. 128: 1439-1446.
- INAMOTO K., T.HASE, M.DOI and H.IMANISHI. 2000. Effects of duration of bulb chilling on dry matter distribution in hidroponically forced tulips. *Scientia Horticulturae* 85: 295-306.
- JAYAKUMAR M., M.EYINI, K.LINGAKUMAR, G.KULANDAIVELU. 2001. Changes in proteins and RNA during storage of *Curcuma longa* L. rhizome. *Biologia Plantarum*. 44 (2): 297-299.
- KAMENETSKY R., H.ZEMAH, A.P.RANWALA, F.VERGELDT, N.K.RANWALA, W.B.MILLER, H.VAN AS and P.BENDEL. 2003. Water status and carbohydrate pools in tulip bulbs during dormancy release. *New Phytologist*. 158(1): 109-118.
- KANNEWORFF W.A. and L.H.W.VAN DER PLAS 1994. Respiration of bulb scale fragments of tulip after storage at 5°C. *Physiology and Biochemistry* 104 (I): 31-38.
- KARAÇALI İ. 1993. Bahçe Ürünlerinin Muhafaza ve Pazarlanması. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları No: 494, 444 s.

- KAWA L., M. LE NARD and A.A. DE HERTOOGH. 1993. The effects of scale wounding of tulip bulbs on ethylene evolution, plant growth and flowering. *Scientia Horticulturae*, 53: 347-359.
- KIM H.H., K.OHKAWA and K.SAKAGUCHI. 1996. Effects of storage temperature and duration on flower bud development, emergence and flowering of *Zephyra elegans* D.Don. *Scientia Horticulturae* 67: 55-63.
- KORKUT A.B. 2004. Çiçekçilik. Hasad yayıncılık. 250s.
- KÜÇÜKAHMETLER Ö. ve A.ERİŞ 2001. Ornamental plant production in Turkey. *Chronica Horticulturae*, 41(2): 17-20.
- LAEMMLI U.K.1970. Cleavage structural proteins during the assembly of the head of bacteriophage T4. *Nature*, 227:680-685.
- LAMBRECHTS H., F.ROOK and C.KOLLÖFFEL. 1994. Carbohydrate status of tulip bulbs during cold-induced flower stalk elongation and flowering. *Plant Physiol.* 104: 515-520.
- LANGENS-GERRITS M.M., S.NASHIMOTO, A.F.CROES, G.J.DE KLERK. 2001. Development of dormancy in different lilly genotypes regenerated *in vitro*. *Plant Growth Regulation* 34: 215-222.
- LANGENS-GERRITS M.M., W.B.M.MILLER, A.F.CROES, G.J. DE KLERK. 2003. Effect of low temperature on dormancy breaking and growth after planting in lilly bulblets regenerated *in vitro*. *Plant Growth Regulation* 40: 267-275.
- LI K., H.OKUBO and T.MATSUMOTO, 2002. Control of bulb dormancy in hyacinth-a molecular biological approach. *Acta Hort.* 570: 241-246.
- LIN C.H., L.Y.LEE and M.J.TSENG 1994. The effect of stratification and thidiazuron treatment on germination and protein synthesis of pyrus serotina Rehd cv. Niauli. *Annals of Botany.* 73(5): 515-523.
- LUKASZEWSKA A.J., N.GORIN and N.HAANAPPEL.1989. Changes in the contents of four free amino acids in anthers from tulip bulbs cultivar 'Alpeldoorn', stored at 5 or 17°C, as criteria related to cold treatment. *Scientia Horticulturae.* 38(3-4): 269-275.
- MENGÜÇ A. 1995. Süs Bitkileri. Anadolu Üniversitesi Açıköğretim Fakültesi Yay. No: (904) 486, 337s.
- MUTHALIF M.,M. and L.J.ROWLAND 1994. Identification of chilling-responsive proteins from floral buds of blueberry. *Plant Science* 101(1):41-49.

- NAGAR P.K. 1995. Changes in abscisic acid, phenols and indoleacetic acid in bulbs of tuberose (*Polianthes tuberosa* L.) during dormancy and sprouting. *Scientia Horticulturae*. 95: 77-82.
- NICOLÁS C., G.NICOLÁS and D.RODRÍGUEZ 1998. Transcripts of a gene encoding a small GTP-binding protein from *Fagus sylvatica*, are induced by ABA and accumulated in the embryonic axis of dormant seeds. *Plant Molecular Biology* 36: 487-491.
- NIIMI Y. 1978. Influence of low and high temperatures on the initiation and development of bulb primordium in isolated tulip embryos. *Scientia Horticulturae* 9(1): 61-69.
- OHKAWA K. 1979. Effect of gibberellins and benzylandenine on dormancy and flowering of *Lilium speciosum*. *Scientia Horticulturae*. 10(3): 255-260.
- OLCZAK M. and W.WATOREK. 2002. Processing of *N*-glycans of two yellow lupin phosphohydrolases during seed maturation and dormancy. *Phytochemistry*, 61:645-55.
- ÖNDER N. ve S.YENTÜR. 1999. Bitkilerin büyüme gelişme farklılaşma ve hareket fizyolojisi. İstanbul Üniversitesi Fen Fakültesi Yay. No:247, İstanbul, 320.s.
- OR E., I.VILOZNY, A.FENNELL, Y.EYAL and A.OGRODOVITCH. 2002. Dormancy in grape buds isolation and characterization of catalase cDNA and analysis of its expression following chemical induction of bud dormancy release. *Plant Science* 162(1):121-130.
- ORMAETXE I.I., RP.ESCUREDO, C.ARRESE-IGOR and M.BECANA. 1998. Oxidative damage in pea plants exposed to water deficit or paraquat. *Plant Physiol*. 116: 173–181
- PELLEGRINI C.N., C.A.CROCI and G.A.ORIOLI. 2000. Morphological changes induced by different doses of gamma irradiation in garlic sprouts. *Radiation Physics and Chemistry*. 57: 315-318.
- PÉREZ F., W.LIRA. 2005. Possible role of catalase in post dormancy bud break grapevines. *Journal of Plant Physiology*. 162(3): 301.308.
- POLJAKOFF-MAYBER A., I.POPILEVSKI, E.BELAUISOV and Y.BEN-TAL. 2002. Involment of phytohormones in germination of dormant and non-dormant oat (*Avena sativa* L.) seeds. *Plant Growth Regulation* 37: 7-16.
- REBERS M., E.VERMEER, E.KNEGT, C.J. SHELTON and L.H.W. VAN DER PLAS 1994. Giberellins in tulip bulb sprouts during storage. *Phytochemistry*. 36 (2): 269-272.

- REES A.R. 1992. Ornamental Bulbs, Corms and Tubers. C.A.B. International, Wallingford U.K. 220 p.
- ROWLAND L.J. and R.ARORA. 1997. Proteins related to endodormancy (rest) in woody perennials. *Plant Science*, 126: 119-144.
- RUAMRUNGSRI S., N.OHTAKE, S.KUNI, C.SUWANTHADA, P.APAVATJRUT and T.OHYAMA. 2001. Changes in nitrogenous compounds carbohydrates and abscisic acid in *Curcuma alismatifolia* Gagnep. during dormancy. *Journal of Horticultural Science & Biotechnology*. 76(1): 48-51.
- RUDNICKI R.M., J.NOWAK and M.SANIEWSKI. 1976. The effect of gibberellic acid on sprouting and flowering of some tulip cultivars. *Scientia Horticulturae*. 4(4): 387-397.
- RUTHERFORD P.P. and A.E.FLOOD. 1971. Seasonal changes in the invertase and hydrolase activities of Jarusalem artichoke tubers. *Phytochemistry*. 10(5): 953-956.
- SALISBURY F.B.ve C.W.ROSS. 1992. *Plant physiology*. 4 th edition, 492-502 p.
- ŞEHİRALİ S. 1997. Tohumluk ve Teknolojisi. Fakülteler Matbaası İstanbul, 422s.
- SHIN K.S., D.CHAKRABARTY and K.Y.PAEK. 2002. Sprouting rate, change of carbohydrate contents and related enzymes during cold treatment of lily bulblets regenerated *in vitro*. *Scientia Horticulturae*. 96:195-204.
- SIMMONDS J.A.ve B.G.CUMMING 1978. The interaction of a dormancy-breaking cold treatment ancymidol, and ethephon in relation to stem elongation and flower production of *Lilium* cultivars. *Scientia Horticulturae* 8(1): 57-64.
- TALIA M.C.1983. Effects of gibberellin upon freesia flowering. *Acta Horticulturae*. 137: 225–229.
- TALIA M.C.1985. Further research about the effects of gibberellic acid upon freesia flowering. *Acta Horticulturae*. 167: 187–191.
- TİTİZ K.S. 2002. Avrupa birliği ülkelerinde kesme çiçek yetiştiriciliği ve yakın gelecekte beklenen gelişmeler. Avrupa Birliğine Uyum Aşamasında Bahçe Bitkileri Tarımı Toplantı Raporu , 22-26 Nisan, Ankara Meta Basım.103-113 s.
- TYMOSZUK J., M.SANIEWSKI and R.M.RUDNICKI 1979. The physiology of hyacinth bulbs. XV. The effect of gibberellic acid and silver nitrate on dormancy release and growth. *Scientia Horticulturae*. 11(1): 95-99.
- UCHIKOBA T., S.FUKUMOTO, M.ONJO, M.OKUBO, K.ARIMA and H.YONEZAWA. 2003. The development of cysteine proteases in freesia corms during responses to chilling. *Journal of Thermal Biology* 28(8): 555-562.

- VAN HANDEL E. 1968. Direct micro determination of sucrose. *Analytical Phytochemistry*. 22: 280-283.
- YAMAZAKI H., T.NISHIJIMA, Y.YAMATO, M.KOSHIOKA and H.MIURA. 1999a. Involvement of abscisic acid (ABA) in bulb dormancy of *Allium wakegi* Araki. I. Endogenous levels of ABA in relation to bulb dormancy and effects of exogenous ABA and fluridone. *Plant Growth Regulation* 29: 189-194.
- YAMAZAKI H., T.NISHIJIMA, Y.YAMATO, M.HAMANO, M.KOSHIOKA and H.MIURA. 1999b. Involvement of abscisic acid in bulb dormancy of *Allium wakegi* Araki. II. A comparison between dormant and nondormant cultivars. *Plant Growth Regulation*. 29: 195-200.
- YAMAZAKI H., T.NISHIJIMA, M.KOSHIOKA and H.MIURA. 2002. Gibberellins do not act against abscisic acid in the regulation of bulb dormancy of *Allium wakegi* Araki. *Plant Growth Regulation* 36: 223-229.
- YAZGAN M.E., A.B.KORKUT, E.BARIŞ, S.ERKAL, R.YILMAZ, K.ERKEN K.GÜRSAN ve M.ÖZYAVUZ. 2005. Süs Bitkileri Üretiminde Gelişmeler. Türkiye Ziraat Mühendisliği VI. Teknik Kongresi. Ankara. 589-606 s.
- YOO K.S., C.R.ANDERSEN and L.PIKE. 1997. Internal CO<sub>2</sub> concentrations in onion bulbs at different storage temperatures and response to sealing of the neck and base. *Postharvest Biology and Technology* 12: 157-163.
- ZÜMREOĞLU S., S.ERKAL, H.C.AKGÜL, M.E.ERGUN, S.KOSTAK, E.AKSU, G.GÖRÜR, N.UZUNOĞULLARI, C. HANTAŞ, E. KAYA, N.ALTIN, B.V ULUĞ ve K.GÜRSAN. 2006. Süs Bitkileri Yetiştiriciliği. (Ed: M.İKİNCİKARAKAYA) Tarım ve Köyişleri Bakanlığı Teşkilatlanma ve Destekleme Genel Müdürlüğü Çiftçi Eğitimi ve Yayım Serisi, Yayın No: 38, [www.tarim.gov.tr](http://www.tarim.gov.tr)



## EKLER

## Ek-1 Lale ve Frezya'da Soğan Ağırlık Kayıplarının İnteraksiyon Tabloları

## Lale soğan ağırlık kayıpları (SAK-%)

Kaynak	Kareler Toplamı	SD	Ortalama Kareler Top.	F	ÖD
Düzeltilmiş Model	3390.382(a)	47	72.136	18.488	.000
Kesişme	11706.519	1	11706.519	3000.364	.000
Yıl	36.140	1	36.140	9.263	.003
Çeşit	.250	1	.250	.064	.801
Uygulama	207.456	1	207.456	53.171	.000
Dönem	2782.279	5	556.456	142.619	.000
Yıl * Çeşit	11.346	1	11.346	2.908	.091
Yıl * Uygulama	13.141	1	13.141	3.368	.070
Çeşit * Uygulama	12.180	1	12.180	3.122	.080
Yıl * Çeşit * Uygulama	.977	1	.977	.250	.618
Yıl* Dönem	44.220	5	8.844	2.267	.054
Çeşit * Dönem	95.260	5	19.052	4.883	.001
Yıl * Çeşit * Dönem	33.686	5	6.737	1.727	.136
Uygulama * Dönem	23.699	5	4.740	1.215	.308
Yıl * Uygulama * Dönem	20.856	5	4.171	1.069	.382
Çeşit * Uygulama * Dönem	70.866	5	14.173	3.633	.005
Yıl * Çeşit * Uygulama * Dönem	38.027	5	7.605	1.949	.093
Hata	374.563	96	3.902		
Toplam	15471.463	144			
Düzeltilmiş Toplam	3764.945	143			

SD: Serbestlik Derecesi, ÖD: Önem Derecesi (%5)

## Frezya soğan ağırlık kayıpları (SAK-%)

Kaynak	Kareler Toplamı	SD	Ortalama Kareler Top.	F	ÖD
Düzeltilmiş Model	5845.149(a)	47	124.365	17.335	.000
Kesişme	9009.763	1	9009.763	1255.878	.000
Yıl	234.613	1	234.613	32.703	.000
Çeşit	23.431	1	23.431	3.266	.074
Uygulama	954.501	1	954.501	133.049	.000
Dönem	2957.753	5	591.551	82.457	.000
Yıl * Çeşit	165.680	1	165.680	23.094	.000
Yıl * Uygulama	152.460	1	152.460	21.252	.000
Çeşit * Uygulama	4.049	1	4.049	.564	.454
Yıl * Çeşit * Uygulama	74.293	1	74.293	10.356	.002
Yıl* Dönem	118.009	5	23.602	3.290	.009
Çeşit * Dönem	58.517	5	11.703	1.631	.160
Yıl * Çeşit * Dönem	79.415	5	15.883	2.214	.059
Uygulama * Dönem	567.353	5	113.471	15.817	.000
Yıl * Uygulama * Dönem	237.162	5	47.432	6.612	.000
Çeşit * Uygulama * Dönem	15.829	5	3.166	.441	.819
Yıl * Çeşit * Uygulama * Dönem	107.679	5	21.536	3.002	.015
Hata	660.015	92	7.174		
Toplam	16010.828	140			
Düzeltilmiş Toplam	6505.164	139			

SD: Serbestlik Derecesi, ÖD: Önem Derecesi (%5)

## Ek-2 Lale ve Frezya'da İlk Çıkış Süresi (İÇS-gün) İnteraksiyon Tabloları

### Lale ilk çıkış süresi (İÇS-gün)

Kaynak	Kareler Toplamı	SD	Ortalama Kareler Top.	F	ÖD
Düzeltilmiş Model	241382.175(a)	52	4641.965	165.860	.000
Kesişme	984024.307	1	984024.307	35159.671	.000
Yıl	3221.663	1	3221.663	115.112	.000
Çeşit	142.363	1	142.363	5.087	.026
Uygulama	353.165	1	353.165	12.619	.001
Dönem	206947.431	6	34491.239	1232.389	.000
Yıl * Çeşit	297.876	1	297.876	10.643	.001
Yıl * Uygulama	11.593	1	11.593	.414	.521
Çeşit * Uygulama	1052.388	1	1052.388	37.602	.000
Yıl * Çeşit * Uygulama	75.208	1	75.208	2.687	.104
Yıl* Dönem	1233.318	6	205.553	7.345	.000
Çeşit * Dönem	841.816	6	140.303	5.013	.000
Yıl * Çeşit * Dönem	563.302	6	93.884	3.355	.005
Uygulama * Dönem	2426.999	6	404.500	14.453	.000
Yıl * Uygulama * Dönem	890.167	6	148.361	5.301	.000
Çeşit * Uygulama * Dönem	3458.208	5	691.642	24.713	.000
Yıl * Çeşit * Uygulama * Dönem	117.250	4	29.313	1.047	.387
Hata	2938.667	105	27.987		
Toplam	1358329.000	158			
Düzeltilmiş Toplam	244320.842	157			

SD: Serbestlik Derecesi, ÖD: Önem Derecesi (%5)

### Lale ilk çıkış süresi (İÇS-gün)

Kaynak	Kareler Toplamı	SD	Ortalama Kareler Top.	F	ÖD
Düzeltilmiş Model	67739.295(a)	43	1575.332	163.994	.000
Kesişme	99696.262	1	99696.262	10378.475	.000
Yıl	457.088	1	457.088	47.583	.000
Çeşit	32.827	1	32.827	3.417	.068
Uygulama	3687.760	1	3687.760	383.899	.000
Dönem	44019.103	6	7336.517	763.738	.000
Yıl * Çeşit	561.718	1	561.718	58.475	.000
Yıl * Uygulama	12.760	1	12.760	1.328	.252
Çeşit * Uygulama	6.510	1	6.510	.678	.413
Yıl * Çeşit * Uygulama	1.760	1	1.760	.183	.670
Yıl* Dönem	1216.984	6	202.831	21.115	.000
Çeşit * Dönem	143.424	6	23.904	2.488	.029
Yıl * Çeşit * Dönem	283.650	6	47.275	4.921	.000
Uygulama * Dönem	1989.365	3	663.122	69.032	.000
Yıl * Uygulama * Dönem	11.698	3	3.899	.406	.749
Çeşit * Uygulama * Dönem	228.948	3	76.316	7.945	.000
Yıl * Çeşit * Uygulama * Dönem	532.031	3	177.344	18.462	.000
Hata	845.333	88	9.606		
Toplam	181285.000	132			
Düzeltilmiş Toplam	68584.629	131			

SD: Serbestlik Derecesi, ÖD: Önem Derecesi (%5)

### Ek-3 Lale ve Frezya'da % 50 Çıkış Süresi (%ÇS-gün) İnteraksiyon Tabloları

#### Lale % 50 Çıkış Süresi (%ÇS-gün)

Kaynak	Kareler Toplamı	SD	Ortalama Kareler Top.	F	ÖD
Düzeltilmiş Model	187664.832(a)	49	3829.895	52.068	.000
Kesişme	1232836.762	1	1232836.762	16760.621	.000
Yıl	2806.450	1	2806.450	38.154	.000
Çeşit	2416.494	1	2416.494	32.853	.000
Uygulama	386.304	1	386.304	5.252	.024
Dönem	155002.981	6	25833.830	351.215	.000
Yıl * Çeşit	343.855	1	343.855	4.675	.033
Yıl * Uygulama	2.107	1	2.107	.029	.866
Çeşit * Uygulama	918.156	1	918.156	12.482	.001
Yıl * Çeşit * Uygulama	1.613	1	1.613	.022	.883
Yıl* Dönem	1491.457	6	248.576	3.379	.004
Çeşit * Dönem	3068.633	6	511.439	6.953	.000
Yıl * Çeşit * Dönem	1516.346	6	252.724	3.436	.004
Uygulama * Dönem	2855.520	6	475.920	6.470	.000
Yıl * Uygulama * Dönem	1217.056	4	304.264	4.137	.004
Çeşit * Uygulama * Dönem	1811.800	4	452.950	6.158	.000
Yıl * Çeşit * Uygulama * Dönem	201.865	4	50.466	.686	.603
Hata	7282.000	99	73.556		
Toplam	1715906.000	149			
Düzeltilmiş Toplam	194946.832	148			

SD: Serbestlik Derecesi, ÖD: Önem Derecesi (%5)

#### Frezya % 50 Çıkış Süresi (%ÇS-gün)

Kaynak	Kareler Toplamı	SD	Ortalama Kareler Top.	F	ÖD
Düzeltilmiş Model	92921.636(a)	43	2160.968	183.557	.000
Kesişme	173984.609	1	173984.609	14778.615	.000
Yıl	1934.188	1	1934.188	164.294	.000
Çeşit	14.288	1	14.288	1.214	.274
Uygulama	10375.042	1	10375.042	881.278	.000
Dönem	42385.327	6	7064.221	600.050	.000
Yıl * Çeşit	1110.848	1	1110.848	94.358	.000
Yıl * Uygulama	400.167	1	400.167	33.991	.000
Çeşit * Uygulama	100.042	1	100.042	8.498	.005
Yıl * Çeşit * Uygulama	.167	1	.167	.014	.906
Yıl* Dönem	1961.583	6	326.931	27.770	.000
Çeşit * Dönem	290.911	6	48.485	4.118	.001
Yıl * Çeşit * Dönem	1000.286	6	166.714	14.161	.000
Uygulama * Dönem	6083.125	3	2027.708	172.238	.000
Yıl * Uygulama * Dönem	1420.500	3	473.500	40.220	.000
Çeşit * Uygulama * Dönem	98.792	3	32.931	2.797	.045
Yıl * Çeşit * Uygulama * Dönem	312.500	3	104.167	8.848	.000
Hata	1036.000	88	11.773		
Toplam	282746.000	132			
Düzeltilmiş Toplam	93957.636	131			

SD: Serbestlik Derecesi, ÖD: Önem Derecesi (%5)

### Ek-4 Lale ve Frezya'da Bitki Oluşum Oranları (BO-%) İnteraksiyon Tabloları

#### Lale Bitki Oluşum Oranları (BO-%)

Kaynak	Kareler Toplamı	SD	Ortalama Kareler Top.	F	ÖD
Düzeltilmiş Model	124006.696(a)	55	2254.667	19.472	.000
Kesişme	1002087.054	1	1002087.054	8654.169	.000
Yıl	535.714	1	535.714	4.627	.034
Çeşit	133.929	1	133.929	1.157	.284
Uygulama	12950.149	1	12950.149	111.839	.000
Dönem	51897.321	6	8649.554	74.699	.000
Yıl * Çeşit	450.149	1	450.149	3.888	.051
Yıl * Uygulama	2142.857	1	2142.857	18.506	.000
Çeşit * Uygulama	3575.149	1	3575.149	30.876	.000
Yıl * Çeşit * Uygulama	535.714	1	535.714	4.627	.034
Yıl* Dönem	5453.869	6	908.978	7.850	.000
Çeşit * Dönem	1793.155	6	298.859	2.581	.022
Yıl * Çeşit * Dönem	2752.976	6	458.829	3.963	.001
Uygulama * Dönem	29992.560	6	4998.760	43.170	.000
Yıl * Uygulama * Dönem	4471.726	6	745.288	6.436	.000
Çeşit * Uygulama * Dönem	5096.726	6	849.454	7.336	.000
Yıl * Çeşit * Uygulama * Dönem	2224.702	6	370.784	3.202	.006
Hata	12968.750	112	115.792		
Toplam	1139062.500	168			
Düzeltilmiş Toplam	136975.446	167			

SD: Serbestlik Derecesi, ÖD: Önem Derecesi (%5)

#### Frezya Bitki Oluşum Oranları (BO-%)

Kaynak	Kareler Toplamı	SD	Ortalama Kareler Top.	F	ÖD
Düzeltilmiş Model	256867.560(a)	55	4670.319	79.079	.000
Kesişme	878705.357	1	878705.357	14878.488	.000
Yıl	238.095	1	238.095	4.031	.047
Çeşit	59.524	1	59.524	1.008	.318
Uygulama	80390.625	1	80390.625	1361.197	.000
Dönem	86737.351	6	14456.225	244.777	.000
Yıl * Çeşit	535.714	1	535.714	9.071	.003
Yıl * Uygulama	372.024	1	372.024	6.299	.014
Çeşit * Uygulama	628.720	1	628.720	10.646	.001
Yıl * Çeşit * Uygulama	14.881	1	14.881	.252	.617
Yıl* Dönem	569.196	6	94.866	1.606	.152
Çeşit * Dönem	1190.476	6	198.413	3.360	.004
Yıl * Çeşit * Dönem	505.952	6	84.325	1.428	.210
Uygulama * Dönem	82604.167	6	13767.361	233.113	.000
Yıl * Uygulama * Dönem	1034.226	6	172.371	2.919	.011
Çeşit * Uygulama * Dönem	1402.530	6	233.755	3.958	.001
Yıl * Çeşit * Uygulama * Dönem	584.077	6	97.346	1.648	.140
Hata	6614.583	112	59.059		
Toplam	1142187.500	168			
Düzeltilmiş Toplam	263482.143	167			

SD: Serbestlik Derecesi, ÖD: Önem Derecesi (%5)

### Ek-5 Lale ve Frezyada İlk Çiçek Açma Süresi (İÇAS-gün) İnteraksiyon Tabloları

#### Lale İlk Çiçek Açma Süresi (İÇAS-gün)

Kaynak	Kareler Toplamı	SD	Ortalama Kareler Top.	F	ÖD
Düzeltilmiş Model	300460.171(a)	48	6259.587	576.054	.000
Kesişme	4196080.892	1	4196080.892	386154.752	.000
Yıl	289.045	1	289.045	26.600	.000
Çeşit	300.963	1	300.963	27.697	.000
Uygulama	8099.928	1	8099.928	745.416	.000
Dönem	274181.254	6	45696.876	4205.368	.000
Yıl * Çeşit	56.167	1	56.167	5.169	.025
Yıl * Uygulama	56.685	1	56.685	5.217	.025
Çeşit * Uygulama	206.831	1	206.831	19.034	.000
Yıl * Çeşit * Uygulama	.051	1	.051	.005	.946
Yıl* Dönem	211.374	6	35.229	3.242	.006
Çeşit * Dönem	288.724	6	48.121	4.428	.001
Yıl * Çeşit * Dönem	158.805	6	26.467	2.436	.031
Uygulama * Dönem	8315.932	5	1663.186	153.059	.000
Yıl * Uygulama * Dönem	48.927	4	12.232	1.126	.349
Çeşit * Uygulama * Dönem	367.874	4	91.969	8.464	.000
Yıl * Çeşit * Uygulama * Dönem	157.412	4	39.353	3.622	.009
Hata	1043.167	96	10.866		
Toplam	5308256.000	145			
Düzeltilmiş Toplam	301503.338	144			

SD: Serbestlik Derecesi, ÖD: Önem Derecesi (%5)

#### Frezya İlk Çiçek Açma Süresi (İÇAS-gün)

Kaynak	Kareler Toplamı	SD	Ortalama Kareler Top.	F	ÖD
Düzeltilmiş Model	169112.701(a)	42	4026.493	394.906	.000
Kesişme	3584549.163	1	3584549.163	351561.553	.000
Yıl	7472.677	1	7472.677	732.897	.000
Çeşit	3596.796	1	3596.796	352.763	.000
Uygulama	.149	1	.149	.015	.904
Dönem	123941.023	6	20656.837	2025.959	.000
Yıl * Çeşit	31.380	1	31.380	3.078	.083
Yıl * Uygulama	3.330	1	3.330	.327	.569
Çeşit * Uygulama	81.552	1	81.552	7.998	.006
Yıl * Çeşit * Uygulama	2.347	1	2.347	.230	.633
Yıl* Dönem	413.935	6	68.989	6.766	.000
Çeşit * Dönem	896.582	6	149.430	14.656	.000
Yıl * Çeşit * Dönem	171.433	6	28.572	2.802	.015
Uygulama * Dönem	28.068	3	9.356	.918	.436
Yıl * Uygulama * Dönem	562.018	3	187.339	18.374	.000
Çeşit * Uygulama * Dönem	240.085	3	80.028	7.849	.000
Yıl * Çeşit * Uygulama * Dönem	39.694	2	19.847	1.947	.149
Hata	866.667	85	10.196		
Toplam	4530453.000	128			
Düzeltilmiş Toplam	169979.367	127			

SD: Serbestlik Derecesi, ÖD: Önem Derecesi (%5)

### Ek-6 Lale ve Frezya'da % 50 Çiçek Açma Süresi (% 50 ÇAS-gün) İnteraksiyon Tabloları

#### Lale % 50 Çiçek Açma Süresi (% 50 ÇAS-gün)

Kaynak	Kareler Toplamı	SD	Ortalama Kareler Top.	F	ÖD
Düzeltilmiş Model	229542.367(a)	45	5100.941	36.773	.000
Kesişme	3171385.994	1	3171385.994	22862.864	.000
Yıl	540.981	1	540.981	3.900	.052
Çeşit	15.946	1	15.946	.115	.735
Uygulama	1544.132	1	1544.132	11.132	.001
Dönem	169091.997	6	28182.000	203.167	.000
Yıl * Çeşit	31.651	1	31.651	.228	.634
Yıl * Uygulama	192.212	1	192.212	1.386	.243
Çeşit * Uygulama	.192	1	.192	.001	.970
Yıl * Çeşit * Uygulama	76.003	1	76.003	.548	.461
Yıl* Dönem	2024.969	6	337.495	2.433	.032
Çeşit * Dönem	1588.137	6	264.689	1.908	.089
Yıl * Çeşit * Dönem	944.758	6	157.460	1.135	.349
Uygulama * Dönem	2184.107	5	436.821	3.149	.012
Yıl * Uygulama * Dönem	222.253	4	55.563	.401	.808
Çeşit * Uygulama * Dönem	13.828	3	4.609	.033	.992
Yıl * Çeşit * Uygulama * Dönem	234.931	2	117.466	.847	.432
Hata	11374.500	82	138.713		
Toplam	5199411.000	128			
Düzeltilmiş Toplam	240916.867	127			

SD: Serbestlik Derecesi, ÖD: Önem Derecesi (%5)

#### Frezya % 50 Çiçek Açma Süresi (% 50 ÇAS-gün)

Kaynak	Kareler Toplamı	SD	Ortalama Kareler Top.	F	ÖD
Düzeltilmiş Model	154863.135(a)	42	3687.218	229.131	.000
Kesişme	3900063.396	1	3900063.396	242358.028	.000
Yıl	3736.072	1	3736.072	232.167	.000
Çeşit	549.502	1	549.502	34.147	.000
Uygulama	2.501	1	2.501	.155	.694
Dönem	120606.884	6	20101.147	1249.127	.000
Yıl * Çeşit	251.096	1	251.096	15.604	.000
Yıl * Uygulama	2.242	1	2.242	.139	.710
Çeşit * Uygulama	.790	1	.790	.049	.825
Yıl * Çeşit * Uygulama	2.347	1	2.347	.146	.703
Yıl* Dönem	312.882	6	52.147	3.241	.006
Çeşit * Dönem	641.401	6	106.900	6.643	.000
Yıl * Çeşit * Dönem	432.480	6	72.080	4.479	.001
Uygulama * Dönem	23.592	3	7.864	.489	.691
Yıl * Uygulama * Dönem	51.463	3	17.154	1.066	.368
Çeşit * Uygulama * Dönem	18.918	3	6.306	.392	.759
Yıl * Çeşit * Uygulama * Dönem	4.694	2	2.347	.146	.864
Hata	1367.833	85	16.092		
Toplam	4887888.000	128			
Düzeltilmiş Toplam	156230.969	127			

SD: Serbestlik Derecesi, ÖD: Önem Derecesi (%5)

### Ek-7 Lale ve Frezya'da Çiçek Oluşum Oranları (ÇO-%) İnteraksiyon Tabloları

#### Lale ve Çiçek Oluşum Oranları (ÇO-%)

Kaynak	Kareler Toplamı	SD	Ortalama Kareler Top.	F	ÖD
Düzeltilmiş Model	200465.119(a)	55	3644.820	17.410	.000
Kesişme	609971.006	1	609971.006	2913.543	.000
Yıl	4536.482	1	4536.482	21.669	.000
Çeşit	3102.881	1	3102.881	14.821	.000
Uygulama	13491.251	1	13491.251	64.441	.000
Dönem	75369.702	6	12561.617	60.001	.000
Yıl * Çeşit	3602.881	1	3602.881	17.209	.000
Yıl * Uygulama	1930.537	1	1930.537	9.221	.003
Çeşit * Uygulama	4075.930	1	4075.930	19.469	.000
Yıl * Çeşit * Uygulama	379.501	1	379.501	1.813	.181
Yıl* Dönem	17433.393	6	2905.565	13.879	.000
Çeşit * Dönem	6531.036	6	1088.506	5.199	.000
Yıl * Çeşit * Dönem	5385.202	6	897.534	4.287	.001
Uygulama * Dönem	49159.988	6	8193.331	39.136	.000
Yıl * Uygulama * Dönem	9049.869	6	1508.312	7.204	.000
Çeşit * Uygulama * Dönem	3443.351	6	573.892	2.741	.016
Yıl * Çeşit * Uygulama * Dönem	2973.113	6	495.519	2.367	.034
Hata	23448.000	112	209.357		
Toplam	833884.125	168			
Düzeltilmiş Toplam	223913.119	167			

SD: Serbestlik Derecesi, ÖD: Önem Derecesi (%5)

#### Frezya Çiçek Oluşum Oranları (ÇO-%)

Kaynak	Kareler Toplamı	SD	Ortalama Kareler Top.	F	ÖD
Düzeltilmiş Model	208943.457(a)	55	3798.972	31.120	.000
Kesişme	599378.531	1	599378.531	4909.996	.000
Yıl	10296.610	1	10296.610	84.348	.000
Çeşit	2597.085	1	2597.085	21.275	.000
Uygulama	65233.921	1	65233.921	534.384	.000
Dönem	57336.201	6	9556.033	78.281	.000
Yıl * Çeşit	4295.955	1	4295.955	35.192	.000
Yıl * Uygulama	3161.040	1	3161.040	25.895	.000
Çeşit * Uygulama	790.260	1	790.260	6.474	.012
Yıl * Çeşit * Uygulama	3.254	1	3.254	.027	.871
Yıl* Dönem	3355.761	6	559.293	4.582	.000
Çeşit * Dönem	1921.356	6	320.226	2.623	.021
Yıl * Çeşit * Dönem	5693.709	6	948.952	7.774	.000
Uygulama * Dönem	59638.696	6	9939.783	81.425	.000
Yıl * Uygulama * Dönem	2239.923	6	373.321	3.058	.008
Çeşit * Uygulama * Dönem	1861.489	6	310.248	2.541	.024
Yıl * Çeşit * Uygulama * Dönem	1812.454	6	302.076	2.475	.028
Hata	12939.750	106	122.073		
Toplam	876759.750	162			
Düzeltilmiş Toplam	221883.207	161			

SD: Serbestlik Derecesi, ÖD: Önem Derecesi (%5)

**Ek-8 Lale ve Frezya'da Toplam Çözünabilir Protein İçeriği (TÇP-mg/gTA)  
İnteraksiyon Tabloları**

**Lale Toplam Çözünabilir Protein İçeriği (TÇP-mg/gTA)**

Kaynak	Kareler Toplamı	SD	Ortalama Kareler Top.	F	ÖD
Düzeltilmiş Model	1075.336(a)	83	12.956	13.110	.000
Kesişme	19027.798	1	19027.798	19254.481	.000
Yıl	316.714	1	316.714	320.487	.000
Çeşit	65.555	1	65.555	66.336	.000
Uygulama	41.322	2	20.661	20.907	.000
Dönem	58.670	6	9.778	9.895	.000
Yıl * Çeşit	20.089	1	20.089	20.328	.000
Yıl * Uygulama	8.079	2	4.039	4.088	.018
Çeşit * Uygulama	18.261	2	9.130	9.239	.000
Yıl * Çeşit * Uygulama	.951	2	.476	.481	.619
Yıl* Dönem	205.683	6	34.281	34.689	.000
Çeşit * Dönem	31.737	6	5.289	5.352	.000
Yıl * Çeşit * Dönem	19.474	6	3.246	3.284	.004
Uygulama * Dönem	107.398	12	8.950	9.056	.000
Yıl * Uygulama * Dönem	90.067	12	7.506	7.595	.000
Çeşit * Uygulama * Dönem	37.451	12	3.121	3.158	.000
Yıl * Çeşit * Uygulama * Dönem	53.885	12	4.490	4.544	.000
Hata	166.022	168	.988		
Toplam	20269.156	252			
Düzeltilmiş Toplam	1241.358	251			

SD: Serbestlik Derecesi, ÖD: Önem Derecesi (%5)

**Frezya Toplam Çözünabilir Protein İçeriği (TÇP-mg/gTA)**

Kaynak	Kareler Toplamı	SD	Ortalama Kareler Top.	F	ÖD
Düzeltilmiş Model	3191.658(a)	83	38.454	13.648	.000
Kesişme	41002.223	1	41002.223	14552.855	.000
Yıl	729.402	1	729.402	258.886	.000
Çeşit	513.686	1	513.686	182.322	.000
Uygulama	25.331	2	12.665	4.495	.013
Dönem	528.337	6	88.056	31.254	.000
Yıl * Çeşit	.040	1	.040	.014	.905
Yıl * Uygulama	25.816	2	12.908	4.581	.012
Çeşit * Uygulama	1.195	2	.598	.212	.809
Yıl * Çeşit * Uygulama	2.539	2	1.269	.451	.638
Yıl* Dönem	700.341	6	116.724	41.428	.000
Çeşit * Dönem	45.264	6	7.544	2.678	.017
Yıl * Çeşit * Dönem	78.711	6	13.118	4.656	.000
Uygulama * Dönem	159.365	12	13.280	4.714	.000
Yıl * Uygulama * Dönem	194.209	12	16.184	5.744	.000
Çeşit * Uygulama * Dönem	86.775	12	7.231	2.567	.004
Yıl * Çeşit * Uygulama * Dönem	100.647	12	8.387	2.977	.001
Hata	473.335	168	2.817		
Toplam	44667.216	252			
Düzeltilmiş Toplam	3664.993	251			

SD: Serbestlik Derecesi, ÖD: Önem Derecesi (%5)



### Ek-9 Lale ve Frezya'da Askorbat Peroksidaz Enzim Aktivitesi (APEA- $\mu\text{mol/gTA}$ ) İnteraksiyon Tabloları

#### Lale Askorbat Peroksidaz Aktivitesi (APEA - $\mu\text{mol/gTA}$ )

Kaynak	Kareler Toplamı	SD	Ortalama Kareler Top.	F	ÖD
Düzeltilmiş Model	7.387(a)	47	.157	6.238	.000
Kesişme	38.606	1	38.606	1532.345	.000
Yıl	.227	1	.227	9.019	.003
Çeşit	.009	1	.009	.371	.544
Uygulama	1.350	2	.675	26.786	.000
Dönem	2.751	3	.917	36.395	.000
Yıl * Çeşit	.107	1	.107	4.236	.042
Yıl * Uygulama	.049	2	.025	.977	.380
Çeşit * Uygulama	.057	2	.028	1.130	.327
Yıl * Çeşit * Uygulama	.056	2	.028	1.121	.330
Yıl* Dönem	.740	3	.247	9.795	.000
Çeşit * Dönem	.104	3	.035	1.378	.254
Yıl * Çeşit * Dönem	.108	3	.036	1.427	.240
Uygulama * Dönem	.634	6	.106	4.196	.001
Yıl * Uygulama * Dönem	.522	6	.087	3.451	.004
Çeşit * Uygulama * Dönem	.447	6	.074	2.957	.011
Yıl * Çeşit * Uygulama * Dönem	.225	6	.038	1.491	.189
Hata	2.419	96	.025		
Toplam	48.411	144			
Düzeltilmiş Toplam	9.805	143			

SD: Serbestlik Derecesi, ÖD: Önem Derecesi (%5)

#### Frezya Askorbat Peroksidaz Enzim Aktivitesi (APEA - $\mu\text{mol/gTA}$ )

Kaynak	Kareler Toplamı	SD	Ortalama Kareler Top.	F	ÖD
Düzeltilmiş Model	1.255(a)	47	.027	1.606	.026
Kesişme	9.523	1	9.523	572.764	.000
Yıl	.006	1	.006	.347	.557
Çeşit	.006	1	.006	.375	.542
Uygulama	.166	2	.083	4.978	.009
Dönem	.162	3	.054	3.252	.025
Yıl * Çeşit	.023	1	.023	1.371	.244
Yıl * Uygulama	.008	2	.004	.249	.780
Çeşit * Uygulama	.076	2	.038	2.276	.108
Yıl * Çeşit * Uygulama	.039	2	.019	1.162	.317
Yıl* Dönem	.064	3	.021	1.287	.283
Çeşit * Dönem	.018	3	.006	.352	.787
Yıl * Çeşit * Dönem	.089	3	.030	1.780	.156
Uygulama * Dönem	.195	6	.032	1.952	.080
Yıl * Uygulama * Dönem	.150	6	.025	1.499	.187
Çeşit * Uygulama * Dönem	.133	6	.022	1.337	.248
Yıl * Çeşit * Uygulama * Dönem	.122	6	.020	1.219	.303
Hata	1.596	96	.017		
Toplam	12.375	144			
Düzeltilmiş Toplam	2.851	143			

SD: Serbestlik Derecesi, ÖD: Önem Derecesi (%5)

**Ek-10 Lale ve Frezya'da Spesifik Askorbat Peroksidaz Enzim Aktivitesi (SAPEA- $\mu$ mol/mg protein) İnteraksiyon Tabloları**

**Lale Spesifik Askorbat Peroksidaz Enzim Aktivitesi (SAPEA- $\mu$ mol/mg protein)**

Kaynak	Kareler Toplamı	SD	Ortalama Kareler Top.	F	ÖD
Düzeltilmiş Model	.514(a)	47	.011	6.791	.000
Kesişme	2.288	1	2.288	1421.763	.000
Yıl	1.74E-005	1	1.74E-005	.011	.917
Çeşit	.007	1	.007	4.230	.042
Uygulama	.103	2	.052	32.050	.000
Dönem	.241	3	.080	49.958	.000
Yıl * Çeşit	.006	1	.006	3.574	.062
Yıl * Uygulama	.006	2	.003	1.728	.183
Çeşit * Uygulama	.002	2	.001	.571	.567
Yıl * Çeşit * Uygulama	.004	2	.002	1.287	.281
Yıl* Dönem	.028	3	.009	5.755	.001
Çeşit * Dönem	.003	3	.001	.585	.626
Yıl * Çeşit * Dönem	.006	3	.002	1.184	.320
Uygulama * Dönem	.055	6	.009	5.652	.000
Yıl * Uygulama * Dönem	.031	6	.005	3.209	.006
Çeşit * Uygulama * Dönem	.016	6	.003	1.627	.148
Yıl * Çeşit * Uygulama * Dönem	.008	6	.001	.787	.582
Hata	.154	96	.002		
Toplam	2.956	144			
Düzeltilmiş Toplam	.668	143			

SD: Serbestlik Derecesi, ÖD: Önem Derecesi (%5)

**Frezya Spesifik Askorbat Peroksidaz Enzim Aktivitesi (SAPEA- $\mu$ mol/mg protein)**

Kaynak	Kareler Toplamı	SD	Ortalama Kareler Top.	F	ÖD
Düzeltilmiş Model	.078(a)	47	.002	1.362	.102
Kesişme	.417	1	.417	342.627	.000
Yıl	.010	1	.010	8.352	.005
Çeşit	.001	1	.001	.781	.379
Uygulama	.003	2	.002	1.370	.259
Dönem	.018	3	.006	4.973	.003
Yıl * Çeşit	.001	1	.001	.868	.354
Yıl * Uygulama	.000	2	.000	.093	.911
Çeşit * Uygulama	.002	2	.001	.986	.377
Yıl * Çeşit * Uygulama	.001	2	.001	.467	.628
Yıl* Dönem	.004	3	.001	1.015	.389
Çeşit * Dönem	.003	3	.001	.892	.448
Yıl * Çeşit * Dönem	.003	3	.001	.878	.455
Uygulama * Dönem	.009	6	.002	1.272	.277
Yıl * Uygulama * Dönem	.006	6	.001	.843	.540
Çeşit * Uygulama * Dönem	.004	6	.001	.586	.741
Yıl * Çeşit * Uygulama * Dönem	.011	6	.002	1.450	.204
Hata	.117	96	.001		
Toplam	.612	144			
Düzeltilmiş Toplam	.195	143			

SD: Serbestlik Derecesi, ÖD: Önem Derecesi (%5)

**Ek-11 Lale ve Frezya'da Toplam Çözünabilir Şeker İçeriği (TÇŞ-mg/gTA) İnteraksiyon Tabloları**

**Lale Toplam Çözünabilir Şeker İçeriği (TÇŞ-mg/gTA)**

Kaynak	Kareler Toplamı	SD	Ortalama Kareler Top.	F	ÖD
Düzeltilmiş Model	82966.017(a)	47	1765.234	8.742	.000
Kesişme	511228.557	1	511228.557	2531.695	.000
Yıl	236.404	1	236.404	1.171	.282
Çeşit	18874.681	1	18874.681	93.471	.000
Uygulama	9194.240	2	4597.120	22.766	.000
Dönem	515.436	3	171.812	.851	.470
Yıl * Çeşit	4274.831	1	4274.831	21.170	.000
Yıl * Uygulama	3088.735	2	1544.368	7.648	.001
Çeşit * Uygulama	4362.167	2	2181.083	10.801	.000
Yıl * Çeşit * Uygulama	5576.014	2	2788.007	13.807	.000
Yıl* Dönem	5816.606	3	1938.869	9.602	.000
Çeşit * Dönem	5217.332	3	1739.111	8.612	.000
Yıl * Çeşit * Dönem	2763.961	3	921.320	4.563	.005
Uygulama * Dönem	4426.921	6	737.820	3.654	.003
Yıl * Uygulama * Dönem	2705.077	6	450.846	2.233	.047
Çeşit * Uygulama * Dönem	3458.160	6	576.360	2.854	.014
Yıl * Çeşit * Uygulama * Dönem	8088.440	6	1348.073	6.676	.000
Hata	17568.028	87	201.931		
Toplam	636095.815	135			
Düzeltilmiş Toplam	100534.045	134			

SD: Serbestlik Derecesi, ÖD: Önem Derecesi (%5)

**Frezya Toplam Çözünabilir Şeker İçeriği (TÇŞ-mg/gTA)**

Kaynak	Kareler Toplamı	SD	Ortalama Kareler Top.	F	ÖD
Düzeltilmiş Model	10944.595(a)	47	232.864	19.688	.000
Kesişme	66837.349	1	66837.349	5650.833	.000
Yıl	1139.525	1	1139.525	96.342	.000
Çeşit	1754.432	1	1754.432	148.330	.000
Uygulama	1095.173	2	547.587	46.296	.000
Dönem	332.851	3	110.950	9.380	.000
Yıl * Çeşit	744.323	1	744.323	62.930	.000
Yıl * Uygulama	99.921	2	49.960	4.224	.018
Çeşit * Uygulama	123.393	2	61.696	5.216	.007
Yıl * Çeşit * Uygulama	223.960	2	111.980	9.467	.000
Yıl* Dönem	390.012	3	130.004	10.991	.000
Çeşit * Dönem	2697.783	3	899.261	76.029	.000
Yıl * Çeşit * Dönem	221.588	3	73.863	6.245	.001
Uygulama * Dönem	599.967	6	99.995	8.454	.000
Yıl * Uygulama * Dönem	472.198	6	78.700	6.654	.000
Çeşit * Uygulama * Dönem	134.279	6	22.380	1.892	.090
Yıl * Çeşit * Uygulama * Dönem	801.268	6	133.545	11.291	.000
Hata	1111.820	94	11.828		
Toplam	79505.620	142			
Düzeltilmiş Toplam	12056.415	141			

SD: Serbestlik Derecesi, ÖD: Önem Derecesi (%5)

## TEŞEKKÜR

Bu özgün konuyu çalışmam için beni yönlendiren ve yüreklendiren, tez çalışmamın tüm aşamalarında bilgi ve tecrübesini ile manevi desteğini esirgemeyen danışman hocam Sayın Prof.Dr. Atilla ERİŞ'e teşekkür ederim.

Hayatım boyunca olduğu gibi tez çalışmalarım sırasında da bana destek olan aileme teşekkür ederim.

Laboratuar çalışmaları sırasında ve tez yazımı aşamasında bilgi birikimi ve tecrübeleri ile yardım ve desteğini gördüğüm Sayın Doç.Dr. Hatice GÜLEN'e teşekkür ederim.

Çalışmada kullanılan materyallerin temininde ve deneme aşamalarında desteğini gördüğüm Sayın Yrd.Doç.Dr. Mehmet ÖZGÜR'e teşekkür ederim.

Ayrıca tezin deneme ve yazım aşamalarında yardımcı olan Sayın Dr. Ahmet İPEK ve Arş.Gör. Asuman CANSEV'e teşekkür ederim.

Çalışmada kullanılan materyalleri teminin de yardımcı olan Asya Lale Şirketi ile Ali YEDGİN'e ve Yalova Şeçkin Tarım ile Ergun ŞEÇKİN'e teşekkür ederim.

Tezin deneme aşamalarında yardım aldığım arazi personeline teşekkür ederim.

## ÖZGEÇMİŞ

1973 yılında Ankara'da doğmuştur. İlköğrenimini Mardin'de orta öğrenimi Tekirdağ'da tamamlamıştır. 1995 yılında Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü'nden mezun olduktan sonra Türkiye Tarım Kredi Kooperatifleri Genel Müdürlüğü'nde Ziraat Mühendisi olarak çalışmaya başlamıştır. 1997 Yılında Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümün'de Araştırma Görevlisi olarak atanmıştır. 1999 Yılında 'Haploid Kavun Bitkilerinde *in vitro* ve *in vivo* Yöntemlerle Dihaploidizasyon' adlı Yüksek Lisans çalışmasını tamamlamıştır. 2000-2001 Yıllarında Mediterranean Agronomic Institute of Zaragoza'da 'Plant Breeding' konulu kursa katılmıştır. 2002-2003 Yıllarında Tarım Bakanlığı Adana Zirai Mücadele Araştırma Enstitüsünde çalışmıştır. Halen Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümünde Uzman olarak Görev yapmaktadır.