

8342

T.C.  
ULUDAĞ ÜNİVERSİTESİ  
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ  
BAHÇE BİTKİLERİ ANABİLİM DALI

MARMARA BÖLGESİNDE YETİŞTİRİLEN ÖNEMLİ  
BAZI ŞEFTALİ ÇEŞİTLERİNİN DONA DAYANIMLARI  
ÜZERİNDE ARAŞTIRMALAR

DOKTORA TEZİ

Uz. Masum BURAK

Danışman : Prof. Dr. Atilla ERİŞ

BURSA, 1989

T. C.  
Yükseköğretim Kurulu  
Dokümantasyon Merkezi

T.C.  
ULUDAĞ ÜNİVERSİTESİ  
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ  
BAHÇE BİTKİLERİ ANABİLİM DALI

MARMARA BÖLGESİNDE YETİŞTİRİLEN ÖNEMLİ  
BAZI ŞEPTALİ ÇEŞİTLERİNİN DONA DAYANIMLARI  
ÜZERİNDE ARAŞTIRMALAR

DOKTORA TEZİ

Uz. Masum BURAK

Sınav Günü : 15.01.1990  
Jüri Üyeleri : Prof.Dr. Atilla ERİŞ (Danışman)  
Prof. Dr. Menşure ÇELİK  
Doç. Dr. Arif SOYLU

BURSA, 1989

## ABSTRAKT

Bu araştırma, Marmara Bölgesinde yaygın olarak yetiştirilen Cardinal, Dixired, Redhaven, J.H.Hale ve Halberta Giant Şeftali Őeřitlerinin dona dayanımlarının belirlenmesi amacıyla 1985-89 yılları arasında yapılmıştır.

Tüm Őeřitlerin bir yıllık sürgünleri Kasım-Mart ayları arasında suni don testlerine tabi tutulmuştur. Őeřitler arasında dona dayanım yetenekleri yönünden farklılık ortaya çıkmıştır. Ancak tüm Őeřitlerin mukavemeti Ocak ve Şubat aylarında yüksek; Kasım ve Mart aylarında ise düşük bulunmuştur. Ele alınan Őeřitler arasında Redhaven'in en dayanıklı, Cardinal ve Halberta Giant'ın da en hassas olduğu belirlenmiştir.

Öte yandan, deneme süresince Őeřitlerin tomurcuklarında biyokimyasal analizler yapılarak, karbonhidrat (şeker, nişasta), protein, toplam yağ ve bitki besin elementlerinin miktarları ile bunların mevsimlik değişimleri de belirlenmiştir. Tüm Őeřitlerde toplam şeker Kasımdan itibaren kişa doğru artmış; Mart ayında düşüş göstermiştir. Nişasta ise, Kasım ayında yüksek; Aralık, Ocak ve Şubat aylarında düşük; Mart ayında ise tekrar yüksek bulunmuştur.

Toplam protein miktarı Kasımdan itibaren giderek artış göstermiştir. Toplam yağ miktarı, genel olarak Şubat ayında en yüksek miktarda bulunmuştur.

Besin elementlerinden Azot, Kalsiyum ve Demir kiş aylarında (Aralık-Ocak) yüksek, Sodyum ise dşk oranda bulunmuştur.

## ABSTRACT

This study was conducted between the years of 1985-1989 in order to determine frost resistance of Cardinal, Dixired, Redhaven, J.H.Hale and Halberta Giant peach cultivars which are widely grown in Marmara Region.

Samples of one year old twigs were collected once a month and exposed to the artificial freezing tests periodically from November to March. Although all cultivars tested showed different frost resistance ability, their frost resistance were found much more higher in January and February, lower in November and March. Redhaven was found to be the hardiest, and Cardinal and Halberta Giant much more sensitive among the cultivars.

Moreover, the biochemical analysis, like carbohydrate(sugar and starch), protein, total fat and macro and micro element contents of buds of the cultivars has been done once a month during the experimental periods. The amount of total sugar increased from November throughout the winter, decreased in March. Contrarily starch was found high in November, low in the winter and again high in March.

The total protein increased from November, throughout the experimental period. Total fat was found higher in February.

Among the nutrients nitrogen, calcium and iron were higher in the winter (especially in December-January), Natrium was lower in the winter and higher in November and March.

## ÖNSÖZ

Bahçe bitkileri yetiştiriciliğinde çevre faktörlerinden sıcaklığın ayrı bir önemi vardır. Bu faktör etkisini yüksek, düşük ve optimum sıcaklık dereceleri olarak üç biçimde gösterir. Bunlardan düşük sıcaklık dereceleri ve don bir çok bahçe bitkisinde üretimi sınırlayan en önemli faktörlerden birini oluşturmaktadır. Bundan dolayı meyvecilikte bölgelere göre çeşit seçimi ve önerilmesinde, diğer özellikler yanında çeşitlerin soğuğa ve dona mukavemet özelliklerinin de bilinmesi bir zorunluluktur.

Soğuğa ve dona dayanım esas itibariyle genetik bir karakter olup, çevre şartlarının tehdidiyle kendini gösterir. Don veya düşük sıcaklık zararının önüne geçmek için alınacak tedbirler arasında dışardan yapılacak uygulamalar (ısıtma, dumanlama, sisleme v.b.) vardır. Ancak, bu uygulamalar çoğunlukla kısa sürelidir. Oysa, bitkinin bu zarara karşı direncinin devamlı veya en azından daha uzun süreli olarak arttırılması için, daha başka tedbirler düşünülebilir. İşte, bu nedenle de önce o bitkinin fizyolojik karakterlerinin bilinmesi gereklidir.

Bu çalışmada Marmara Bölgesinde yetiştirilen bazı önemli seftali çeşitlerinin dona dayanımları ve bu dayanımın bazı içsel faktörler(karbonhidrat,protein,yağ, bitki besin elementleri) ile olan ilişkisi belirlenmiştir.

Bugüne kadar üzerinde ayrıntılı bir çalışma yapılmamış olan bu konunun seçiminden sonuçlandırılmasına kadar geçen sürede deneyim ve bilgilerinden yararlandığım Değerli Hocam Prof. Dr. Atilla ERİŞ'e sonsuz şükranlarımı sunarım.

Ayrıca, projenin yürütülmesi için gerekli altyapının zamanında teminini sağlayan başta Atatürk Bahçe Kültürleri Merkez Araştırma Enstitüsü Müdürü Sayın Uz. Refet ERGİN, Biyokimyasal analizlerin yapılmasında yardımlarını esirgemeyen Dr. Kenan KAYNAŞ ile UZ.İtidal MOLTAY'a, bilgisayarda verilerin istatistikî değerlendirilmesinde yardımcı olan Ziraat Yüksek Mühendisi M.Emin ERGUN'a ve Enstitüdeki yardımlarını esirgemeyen diğer meslekdaşlarıma; Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü Öğretim elemanlarına, Gıda Teknolojisi Araştırma Enstitüsü sayın yöneticileri ile Ziraat Yüksek Mühendisi Yücel BÜTÜN'e teşekkür ederim.

Ayrıca tezin yazımını gerçekleştiren bayan Hüsnîye ÖZÇAY'a teşekkür ederim.

## İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa No.</u>
ABSTRAKT .....	i
ABSTRACT .....	ii
ÖNSÖZ .....	iii
İÇİNDEKİLER .....	IV
1. GİRİŞ .....	1
2. LİTERATÜR ÖZETİ .....	5
2.1. Dona Dayanım .....	5
2.2. Dona Dayanım İle Bazı İçsel Faktörler Arasındaki İlişki .....	15
2.2.1. Karbonhidratlar .....	15
2.2.2. Proteinler .....	24
2.2.3. Yağlar .....	28
2.2.4. Hormonlar .....	31
2.2.5. Bitki Besin Elementleri .....	33
3. MATERYAL VE METOT .....	40
3.1. Materyal .....	40
3.2. Metot .....	42
3.2.1. Don testleri .....	42
3.2.2. Canlılık testleri .....	43
3.2.3. Biyokimyasal Analizler .....	43
3.2.3.1. Şeker .....	45
3.2.3.2. Nişasta .....	46
3.2.3.3. Protein .....	48
3.2.3.4. Yağ .....	48
3.2.3.5. Bitki Besin Elementleri .....	49
4. BULGULAR .....	51
4.1. Çeşitlerin Dona Dayanımları .....	51
4.2. Dona Dayanım Yönünden Çeşitler Arasındaki Farklılıklar .....	60
4.3. Uygulama Sürelerinin Çeşitler Üzerindeki Etkisi .....	66

4.4. Bazı İçsel Faktörlerin Mevsimlik Değişimi .....	72
4.4.1. Karbonhidratlar .....	72
4.4.1.1. Şekerler .....	72
4.4.1.2. Nişasta .....	76
4.4.2. Protein .....	80
4.4.3. Toplam Yağ .....	84
4.4.4. Bitki Besin Elementleri .....	88
5. TARTIŞMA VE SONUÇ .....	103
6. ÖZET .....	113
7. SUMMARY .....	115
8. KAYNAKLAR .....	117
ÖZGEÇMİŞ .....	127

## 1. GİRİŞ

Meyvecilikte üretimi sınırlayan önemli faktörlerden biri de meyve ağaçlarının tomurcuklarının kış ve ilkbahar soğuklarından zarar görme durumudur. Bundan dolayı kritik bölgeler için dayanıklı çeşitlerin seçimi çok yıllık bahçe bitkilerinin yetiştiriciliğinde temel prensiptir. Ancak, sadece çeşit seçimi ile de iş bitmemekte, bazı kültürel önlemlerle ağaçlardaki soğuğa ve dona mukavemet kabiliyeti arttırılabilmektedir. Zira, çeşit özelliği yanında; ağaçların beslenme durumu, hastalık ve zararlılar, ürünün yoğunluğu, sulama, ağacın gelişme gücü, budama, kısa süreli sıcaklık değişimleri ve soğğun ortaya çıktığı andaki vegetatif dönemi gibi diğer bazı faktörler de soğuk ve don zararlarının derecesine etki eder. Ayrıca, ağaçlardaki dinlenme durumu da oldukça önemlidir. Çünkü aktif olarak gelişmeye devam eden ağaçlar, dinlenme durumundakilere oranla düşük sıcaklıklardan çok daha fazla zararlanırlar (Westwood 1970, Weiser 1970 a ve b, Eriş 1985).

Bahçe bitkilerinde soğuğa ve dona dayanım cinslere, türlere ve çeşitlere göre büyük farklılıklar gösterir. Mukavemet, aynı zamanda mevsime göre de büyük değişiklik gösterir. Örneğin, ılıman iklim meyve ağaçları çoğu kez kış aylarında - 20°C, - 30°C'deki düşük sıcaklıklara dayandığı halde; ilkbahardan itibaren 0°C dolayındaki sıcaklık derecelerinde bile önemli ölçüde zarar görürler.

Ağaçlarda soğuğa ve dona dayanım mekanizması, birkaç aşamadan geçerek belirginleşir. Genel olarak mukavemet; gelişmenin durması ve günlerin kısalmasıyla başlar ve ilkbaharda tomurcuklar patlayıncaya kadar devam eder. Mukavemetin gelişimi için gerçek dinlenmenin bir ön gereklilik olduğu hakkında değişik görüşler vardır. Weiser'a göre ağaçlarda gelişmenin durması soğuğa ve dona mukavemet başlatıcısı üzerine, "dinlenme"den daha önemli rol oynar. Oysa, Glerum mukavemet başlatıcısının gerçek dinlenme ( true dormancy) olduğunu savunur (Howell ve Weiser 1970, Kozlowski 1979).



Bununla beraber, soğuga ve dona uyum döneminde birtakım içsel metabolik değişimler de olmaktadır. Örneğin, birçok meyve ağacında hücrelerdeki şekerlerin miktarı artar ve vakuollerde birikerek hücrelerde buz oluşumunu engeller; hücre kurumalarını(soğuktan dolayı) azaltır ve diğer koruyucu etkilerle dokuların ve dolayısıyla ağaçların mukavemetini arttırır., Öte yandan, dinlenmede suda eriyen protein miktarında da artış olmakta ve bu da hücre içindeki buz oluşumunu azaltarak mukavemeti arttırmaktadır. Bu dönemde aynı zamanda RNA ve lipidlerde de genel olarak bir artış olmaktadır(Kozlowski 1979, Steponkus 1984).

Meyvecilikte bölgelere göre çeşit seçim ve önerilmesinde diğer özellikler yanında çeşitlerin soğuga ve dona dayanım özelliklerinin de bilinmesi büyük bir önem taşımaktadır. Ülkemizde son yıllarda görülen kış donu olaylarının bağlarda ve meyve ağaçlarında sebep olduğu zararlar dikkate alındığında,çeşitlerin soğuga ve dona mukavemet özelliklerinin bilinmesinin ne kadar yararlı olacağı ortaya çıkmaktadır.

Çizelge 1 den de anlaşılacağı gibi bölgede kışın -20 ve hatta -25°C'lik don olayları görülebilmektedir. Dolayısıyla, özellikle Aralık,Ocak, Şubat ve Mart aylarındaki düşük sıcaklıkların (Çizelge 1) meyve yetiştiriciliği için tahlike oluşturabileceği anlaşılmaktadır. Soğuk (soğuga mukavemet), terimi hem sıfırın altındaki (don) ve hem de sıfırın üstündeki düşük sıcaklıkları kapsamaktadır. Don olayı ise, sadece sıfırın altındaki sıcaklık derecelerini ilgilendirmektedir. Konuyu daha kapsamlı tutmak bakımından bu çalışmada dona mukavemet yönünden çeşitlerin kabiliyetlerinin belirlenmesi yanında; soğuga ve dona mukavemetin fizyolojisini de çeşitler itibariyle açıklayabilmek için şekerler,nişasta, protein, toplam yağ ve bitki besin elementlerinin mevsimlik değişimleri de araştırılmıştır.

Çizelge 1. 1927-1980 yılları arası 54 yıllık değerlere göre Bursa'da aylık en düşük sıcaklıklar (°C) ( Anonymous 1984).

Aylar	Sıcaklık(°C)	Aylar	Sıcaklık(°C)
Ağustos	+ 7.6	Şubat	-25.7
Eylül	+ 3.3	Mart	-10.5
Ekim	- 1.0	Nisan	- 4.2
Kasım	- 8.4	Mayıs	0.8
Aralık	-17.9	Haziran	+ 4.0
Ocak	-20.5	Temmuz	+ 8.3

Ülkemizde çok eski yıllardan beri bütün bölgelerde şeftali yetiştiriciliği yapılmaktadır. Türkiye'deki tarım alanları incelendiğinde % 6.2 sinin meyve-bağ-zeytin olarak değerlendirildiği görülmektedir. Meyve üretiminin % 23.4'lük payını sert çekirdekli meyve türleri almaktadır. Sert çekirdekli meyve türleri içerisinde ise ağaç sayısının % 2.5'ini ve üretim miktarının % 13.4'ünü şeftali oluşturmaktadır. Önceleri yerli çeşitlerle yapılan şeftali yetiştiriciliği 1925,1936 ve 1950 yıllarında yabancı çeşitlerin getirilmesiyle süratle gelişmiştir. Yurt dışında elde edilen yeni şeftali, nektarin ve sanayie uygun çeşitler 1964,1968 ve 1972 yıllarında getirilmiş ve denemeleri yapılmıştır. Bunlar içinden verim ve kalite, olgunluk zamanı ve kış soğuklama istekleri gözönüne alınmak suretiyle standart çeşitler belirlenmiştir ( Demirören ve Şafak 1988).

Türkiye'de 1950 yılında şeftali ağaç sayısı 1 milyon 142 bin, üretim 9 280 ton iken, 1987 yılında ağaç sayısı 11 milyon 465'e, üretim de 235 000 tona ulaşmıştır( Anonymous 1987).

1986 yılı istatistiklerine göre Marmara bölgesi, şeftali yetiştiriciliğinde % 36.3 (99.902 ton)'lük üretim payı ile birinci sırayı almaktadır. Şeftali yetiştiriciliği yapılan iller bakımından da Bursa % 31.5'lik üretim payı ile ilk sıradadır (Anonymous 1986).

Yapılan bu çalışmada Marmara bölgesinde yetiştiriciliği yapılan önemli bazı Şeftali eşitlerinin dona dayanımları incelenmiştir. Ayrıca bu mukavemetin değişim seyri ve bunların dayanım kabiliyetleri, bünyelerinde bulunan bazı içsel maddelerin (şeker, nişasta, protein, yağ ve bitki besin elementleri) miktarları arasındaki ilişki ve bu ilişkinin mevsimlik değişimleri belirlenmiştir.



## 2. LİTERATÜR ÖZETİ

### 2.1. Dona Dayanım

Bahçe bitkilerinin dona dayanımlarının temel esasları üzerinde özellikle diğer ülkelerde çok uzun süreden beri çalışmalar yapılmaktadır. Bu çalışmalarda dona mukavemeti etkileyen içsel ve dışsal faktörlere yönelik çok değişik konulara değinilmiştir. Örneğin, dona mukavemet ile çevre sıcaklığı, bitkinin ve toprağın su içeriği, düşük ve yüksek sıcaklıkla, bitkilerde bulunan içsel maddelerin miktar ve değişimleri gibi konularla olan ilişkileri ele alınmıştır ( Chandler 1964, Sakai 1973).

Boyer'e göre bitkilerin verim kapasitesi ile ortalama verimleri arasındaki dengesizliğin nedeninin % 90'ını çevre faktörlerindeki olumsuzluklar oluşturmaktadır. Don ve düşük sıcaklıklar da üretimi sınırlayan en önemli faktörlerden biridir. Don ve soğğun şiddetine göre ürün tamamen zararlanır ya da büyük ölçüde verim düşüklüğü meydana gelmektedir. Gerek ıslah programları ve gerekse kültürel işlemler yardımıyla don veya soğuk zararını önlemek ya da azaltabilmek tamamen dona mukavemet fizyolojisinin anlaşılmasına bağlıdır (Li 1984).

Meader ve Blake (1943); 6 değişik şeftali çeşidi tomurcuklarının dona mukavemetini araştırmak için bu çeşitlerin tomurcuklarını Kasım ayından itibaren Mart ayı ortalarına kadar periyodik olarak  $-21.1^{\circ}\text{C}$  ile  $-22.1^{\circ}\text{C}$ 'lerde suni olarak don testlerine tabi tutmuşlardır. Bütün çeşitler en yüksek mukavemeti Ocak ve Şubat aylarında, en düşük mukavemeti de Mart ayında göstermişlerdir. Örneğin, Triogem ve Golden Jubilee çeşitlerinin tomurcukları, Ocak ayında  $-21.1^{\circ}\text{C}$ 'de sırasıyla % 58.3 ve % 55.1 oranlarında canlılık gösterirken; Mart ayında aynı çeşitlerde ve aynı sıcaklık derecesinde bu oranlar % 0.6 ve % 0.6 olarak bulunmuştur.

Chaplin (1948), değişik şeftali çeşitlerinin dona mukavemetlerini araştırmış ve bu amaçla bu çeşitlerin tomurcuklarını Kasım'dan

başlayarak Mart ortalarına kadar değişik sıcaklık derecelerine maruz bırakmıştır. Sonuçta çeşitler arasında büyük farklılıklar bulunmuş ve çeşitlerin değişik aylardaki dona mukavemet derecelerinin de farklı olduğunu saptamıştır. Örneğin, Elberta çeşidinin tomurcukları Kasım ayında,  $- 22.7^{\circ}\text{C}$  de tamamen ölürken, Aralık'ta aynı sıcaklık derecesinde tomurcukların % 56'sı, Ocak'ta % 48'i ve Şubat ayında da % 92'si zarar görmüştür. Aynı çeşidin tomurcukları Mart ayının başlarında  $- 20^{\circ}\text{C}$ 'de tamamen zararlanırken, Mart sonlarında tamamı  $- 13.3^{\circ}\text{C}$  de zararlanmıştır.

Edgerton (1954), Halehaven, Golden Jubilee ve Elberta şeftali çeşitlerinin dona mukavemetleri ile bu mukavemetin hava sıcaklığının değişmesi ile olan ilişkisini araştırmak için, bu çeşitlerin çeliklerini dinlenme döneminde (Ekim sonu, Kasım, Aralık) olarak periyodik olarak  $- 20^{\circ}\text{C}$  ile  $- 22.5^{\circ}\text{C}$ 'lerde dona maruz bırakmıştır. Sonuçta her üç çeşidin tomurcuklarının da mukavemetlerinin Ekim sonundan Kasım ayı sonuna kadar tedrici olarak arttığını ve bunun çevre sıcaklığı düşüşü ile paralellik arzettiğini saptamıştır (Çizelge 2). Dolayısıyla gerçek dinlenme devresinde mukavemetin yüksek olduğu gözlenmiştir. Nitekim Kasım ayı sonu ile 7 Aralık arasında hava sıcaklığı normalin üstüne çıkmış ve bu dönemde alınan örneklerdeki tomurcukların mukavemetlerinin düştüğünü vurgulamıştır. Howell ve Weiser (1970), benzer sonuçları elmada elde etmişlerdir.

Proebsting (1956), Elberta şeftalisi meyve tomurcuklarının dona mukavemetini araştırmak için kış boyunca farklı dönemlerde çelikleri alarak değişik sıcaklık derecelerine maruz bırakmıştır. Daha sonra örnekleri dondurucudan çıkarıp oda sıcaklığında 24 ve 48 saat bekletmiş ve canlılık testi uygulamıştır. Çalışmanın sonucunda tomurcukların mukavemet eğrisinin bir sigmoid eğri olduğunu saptamıştır. Sıcaklık derecesi düştükçe tomurcuklardaki zararlanma oranının da arttığını ve tomurcukların % 50'sinin  $- 17^{\circ}\text{C}$  olvarında olduğunu (T<sub>50</sub>) saptamıştır (Şekil 1).

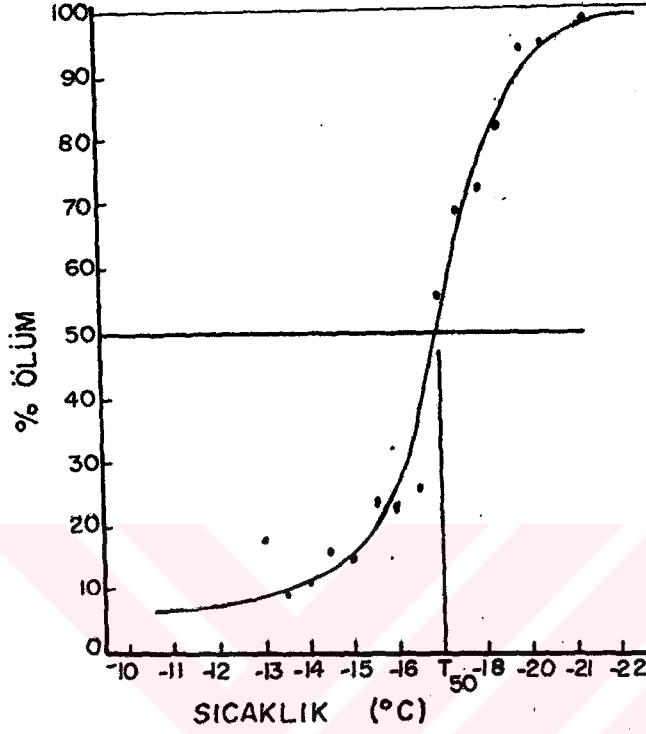
Gizelge 2. Sonbahar süresince hava sıcaklık değişiminin bazı şeftali çeşitlerinin çiçek tomurcuklarının dona mukavemeti üzerindeki etkisi (Edgerton 1954).

Örneklerin denemeye alındığı tarih	Ortalama günlük <sup>x</sup> sıcaklık		Canlı kalan tomurcuk(%)					
	3 gün (°C)	7 gün (°C)	Halehaven -20°C -22.5°C		Gol. Jubilee -20°C -22.5°C		Elberta -20°C -22.5°C	
29 Ekim	5	8.8	23.3	-	45.8	-	31.7	-
8 Kasım	0.5	- 1.6	64.7	1.9	75.4	16.3	69.4	2.7
30 Kasım	- 5	2.2	85.2	32.8	95.7	40.7	82.9	26.2
7 Aralık	11.1	8.3	51.7	3.4	78.1	6.9	72.1	4.4

x Ortalama sıcaklıklar örneklerin alınmasından 3 ve 7 gün önceki periyotlara aittir.

Proebsting (1959), bir başka çalışmasında Elberta şeftalisi tomurcuklarının dona mukavemetini 4 yıl boyunca Kasım'dan Mayıs ayına kadar incelemiştir. Sonuçta bu tomurcuklar için  $T_{50}$  (tomurcukların % 50'sinin öldüğü nokta) derecelerini saptamıştır. Yıllara göre değişiklik olmakla beraber genel olarak bu nokta Kasım ayında  $-19.4^{\circ}\text{C}$ , Aralık'ta  $-20.0^{\circ}\text{C}$ , Şubat'ta  $-15^{\circ}\text{C}$ , Mart'ta  $-9.4^{\circ}\text{C}$  ve Nisan'da ise  $-4.4^{\circ}\text{C}$  olduğunu saptamış ve bu durumun hava sıcaklık değişimi ile oldukça önemli bir paralellik gösterdiğini ortaya çıkarmıştır.

Campbell ve Handle (1960), 33 şeftali çeşidi üzerinde yaptıkları bir araştırmada genel olarak  $-23.3^{\circ}\text{C}$  ile  $-28^{\circ}\text{C}$ 'lik düşük sıcaklığın, şeftali tomurcuklarının ölümüne veya büyük bir kısmının zararlanmasına neden olduğunu,  $-27.7^{\circ}\text{C}$  ile  $-28.8^{\circ}\text{C}$ 'lik düşük sıcaklığın da odun kısmının zararlanmasına neden olduğunu saptamışlardır.



Şekil 1. Gerçek dinlenme döneminde Elberta şeftalisi tomurcuklarının düşük sıcaklık derecelerinde gösterdiği dona mukavemet eğrisi (Proebsting 1956).

Öte yandan, Edgerton (1960), şeftali ağaçlarının dona mukavemeti üzerinde yaptığı bir çalışmada tomurcukların dona mukavemetlerinin sonbahar ve kış başlarında düşük sıcaklıkta arttığını, dinlenme periyodundan sonra ılık havada bu mukavemetin düştüğünü belirtmektedir. Aynı çalışmada Halehaven için geç sonbaharda  $T_{50}$ 'nin  $-20^{\circ}\text{C}$  olduğunu kaydetmektedir.

Donoho ve Walker (1960), Elberta şeftali çeşidinden Kasım ayında çelikler almışlar ve bunların bir kısmını  $+7.2^{\circ}\text{C}$ 'de, bir kısmını da  $+18.3^{\circ}\text{C}$ 'de 192 saat tutmuşlar ve sonuçta  $+7.2^{\circ}\text{C}$ 'de bekletilenlerin;  $+18.3^{\circ}\text{C}$ 'de bekletilenlerden daha fazla dona mukavemet gösterdiğini saptamışlardır.

Proebsting ve Mills (1961), Elberta şeftali çeşidinin meyve tomurcuklarının dona mukavemeti üzerine yaptıkları bir çalışmada, tomurcukların pembe tomurcuk dönemine kadar oldukça mukavim olduklarını, bundan sonra mukavemetin hızlı bir şekilde azaldığını belirtmektedirler. Nitekim, Mart ortalarında  $-8.3^{\circ}\text{C}$ 'de tomurcuklarda çok az zararlanma olduğu halde, Nisan başında tomurcukların % 95'i -  $14.4^{\circ}\text{C}$ 'de zararlanmışlardır.

Yine Proebsting (1963), Elberta şeftali çeşidindeki bir başka araştırmasında, tomurcukların, soğuk derecelerden çok don derecelerindeki soğğun devam etme süresinden oldukça etkilendiklerini saptamış ve  $T_{50}$ 'nin Kasım ortasından Mart'ın ilk haftasına kadar -  $23.8^{\circ}\text{C}$  ile -  $17.7^{\circ}\text{C}$  arasında olduğunu ve Mart'ın ikinci haftasından sonra bu noktanın -  $9.4^{\circ}\text{C}$ 'ye çıktığını kaydetmiştir.

Zavarzin (1963), şeftali, kayısı ve kirazların dona mukavemetini saptamak için Şubat ve Mart aylarında, onları -  $10^{\circ}\text{C}$  ve -  $15^{\circ}\text{C}$ 'de 6-8 saat süreyle dondurmuştur. Sonuçta, -  $10^{\circ}\text{C}$ 'de şeftali tomurcuklarının tamamının, kayısı tomurcuklarının % 88.8'i ve kiraz tomurcuklarının da % 96'sının zararlandığını saptamıştır.

Hatch ve Walker (1968), şeftali ve kayısı tomurcuklarının dona mukavemeti üzerinde yaptıkları bir çalışmada her iki türün tomurcuklarının en yüksek mukavemeti Aralık 13 ve Aralık 23 tarihlerinde -  $28.3^{\circ}\text{C}$ 'de gösterdiklerini saptamışlardır. Bu tarihte ve bu sıcaklık derecesinde tomurcukların % 50'si canlı olarak kalmıştır. Şubat ve Mart aylarında ise bu mukavemetin düştüğünü saptamışlardır.

Weaver ve ark.(1968), 43 şeftali çeşidinin kış soğuklarına mukavemetlerini inceledikleri bir çalışmada kış boyunca dona mukavemet testleri yapmışlar ve çeşitlerin mukavemet eğrilerinin kış boyunca zikzaklar çizdiğini ve bunun nedeninin de atmosfer sıcaklığının değişimi olduğunu belirtmektedirler. Örneğin, havalar soğuk geçince kış başlangıcında (Kasım) bile çeşitler yüksek mukavemet gösterirken kış ortasında tesadüfen havaların ısınması halinde soğğa mukavim çeşitlerin bile mukavemetlerinin düşük çıktığı gözlenmiş-



tir. Aynı araştırmada Blood ve Siberian çeşitlerinin soğuğa mukavim, Redhaven ve Dixired orta derecede mukavim, Cardinal ve Redglobe çeşitlerinin de hassas olduğu ortaya çıkarılmıştır.

Yine Weaver ve Jackson (1969), 11 değişik şeftali çeşitinin dona mukavemetlerini araştırdıkları diğer bir araştırmada, sıcaklık dūřuř hızının da çok önemli olduğunu ve iek tomurcuklarının ortalama canlılığının 4.5°C/saat dūřuřte - 20°C'de % 39 iken; aynı derecede 8.1°C/saat dūřuřte ise bu oranın % 19.5 olarak bulunduğunu belirtmektedirler. Araştırmacılar, hızlı sıcaklık dūřuřünün daha çok zarar yaptığını vurgulamaktadırlar. Aynı alışmada, 4.5°C/saat'lik sıcaklık dūřuř hızıyla - 20°C de Redhaveh şeftalisi tomurcuklarının % 42'si zararlanırken, 8.1°C/saat'lik dūřuř hızında ise tomurcukların % 68.2'si zararlanmıştır. Aynı şekilde, Dixired tomurcuklarının zararlanma oranları sırasıyla % 80.1 ve % 99.7 olarak bulunmuştur.

Öte yandan, Chaplin dinlenme devresindeki şeftali tomurcuklarının - 11.6°C'de dondan zararlandığını gözlemiş; Edgerton ise, 7 gün süreyle + 18.3°C'ye maruz bırakılan dinlenme halindeki şeftali tomurcuklarının mukavemetlerinin azlandığını bulmuş ve dona mukavemetin dinlenmeden sonra, dinlenme esnasındakine göre çok dzensizleştiğini kaydetmiştir ve sonbaharda genel olarak dona mukavemet indeksinin - 20°C olduğunu ortaya çıkarmıştır (Proebsting 1970).

Her ne kadar kış süresince meyve ağaçlarının soğuğa ve dona mukavemetleri artıyorsa da, araştırmalar göstermiştir ki kışın bile evre şartlarının seyri çok önem kazanmaktadır. Örneđin, mukavemetin en yüksek olduğu ay'da bile ağaçların 2 hafta ve hatta birkaç saat süreyle mevsim normallerinin üstündeki bir sıcak hava ile karşılaşmaları halinde mukavemetlerinin dūřtđ saptanmıştır. Bunun tersi durumunda da mukavemet artmıştır (Levitt 1956).

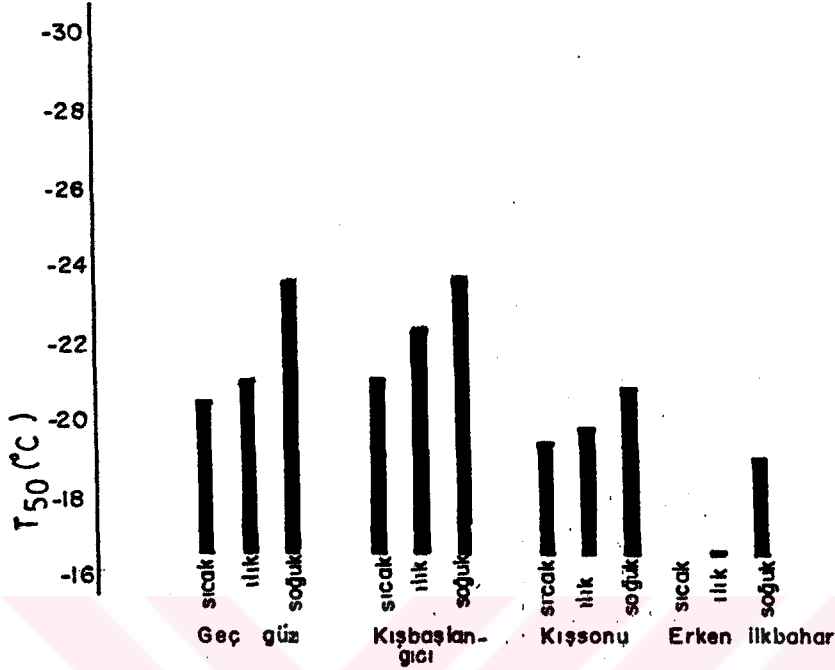
Proebsting ve Mills (1972), Elberta şeftalisi ve Bing kiraz tomurcuğunun gerçek ve zorunlu dinlenme dönemindeki hava sıcaklıklarının değişiminin iek tomurcuklarının dona mukavemete

olan etkisini araştırmak için dört dönemde (geç sonbahar 15 Kasım, kış başlangıcı ve sonrası ile erken sonbahar) ve üç değişik hava sıcaklığında Elberta şeftalisi ve Bing kirazından numuneler (tomurcuk) alarak farklı sıcaklık derecelerine maruz bırakmışlardır. Sonuçta, meyve tomurcuklarında dona mukavemetin ılıman iklimlerde günün soğuk periyotlarında arttığını, sıcak periyotlarında ise azaldığını saptamışlardır ( Şekil 2).

Ormrod ve Layne (1974), sıcaklığın ve fotoperiyodun 11 değişik şeftali çeşit/anaç kombinasyonunun dona mukavemetlerine etkisi üzerine yaptıkları bir araştırmada; fotoperiyoda, çeşide ve anaca bağlı olmaksızın şeftalilerde dona mukavemetin arttırılmasında en önemli ve ana faktörün düşük sıcaklıkların devam etme süresi olduğunu ve anaçların çeşitler üzerinde mukavemeti artırıcı yönde etkilerinin olduğunu, ancak, bunun her zaman kararlılık göstermediğini saptamışlardır.

Westwood (1970), North Caucasus şeftali çeşidi tomurcuklarının Elberta çeşidinden daha dayanıklı olduğunu belirtmiştir. Mart ayında - 13°C'lik sıcaklıkta Elberta tomurcuklarının hemen hemen tamamı ölürken; North Caucasus tomurcuklarının ise % 25 oranında canlılıklarını koruduğunu belirtmektedir.

Quamme (1978), Siberian C ve Loring şeftali çeşitlerinin meyve tomurcuklarının dona mukavemeti üzerinde yaptığı araştırmada, Siberian C çeşidinin nisbi olarak Loring çeşidinden daha dayanıklı olduğunu saptamıştır. Ayrıca sürgün üzerinde bulunan tomurcukların, sürgünden kesilerek ayrılmış tomurcuklardan daha dayanıklı olduğunu bulmuştur (Çizelge 3).



Şekil 2. Değişik mevsimlerde sıcak, ılık ve soğuk havalarda don testine tabi tutulan Elberta şeftalisi tomurcuklarının T<sub>50</sub> dereceleri ( Proebsting ve Mills 1972'den yararlanılarak hazırlanmıştır).

Proebsting ve Mills (1978), altı değişik meyve türünün çiçek tomurcuklarının dona mukavemeti üzerinde 12 yıllık bir çalışma yapmışlardır. Çalışma sonucunda Elberta şeftalisi çiçek tomurcuğu için değişik gelişim safhalarına ait ortalama düşük sıcaklıklarını Çizelge 4'de görüldüğü gibi saptamışlardır.

Çizelge 3. Siberian C ve Loring şeftali çiçek tomurcuklarına yapılan farklı muameleler sonucu ortalama LT<sub>50</sub> noktaları (Quamme 1978),

Uygulama	Siberian C	Loring
Kesilmiş çiçek tomurcuğu	- 13.8°C	- 10.6°C
Sürgün üzerinde bulunan çiçek tomurcuğu	- 20.4°C	- 20.5°C

Gizelge 4. Elberta şeftalisi çiçek tomurcuklarının 7 gelişim safhasına ait  $T_{10}$ ,  $T_{50}$  ve  $T_{90}$  değerleri ( $^{\circ}\text{C}$ ) (Proebsting ve Mills 1978).

—	Gelişim safhaları						
	İlk tom. kabarma	Yeşil kaliks	Kırmızı kaliks	İlk pem. tomurcuk	İlk çiçek.	Tam çiçek.	Çiçek. sonu
Kritik sıcaklık	-	-	-	- 3.9	-	- 2.8	- 1.1
$T_{10}$	- 7.4	- 6.1	- 4.8	- 4.1	- 3.3	- 2.7	- 2.5
$T_{50}$	-14.4	-11.7	- 9.2	- 6.1	- 4.3	- 3.7	- 3.2
$T_{90}$	-17.9	-15.7	-14.2	9.2	- 5.9	- 4.9	- 3.9
Ort. tarih	3/6	3/15	3/20	3/28	4/2	4/8	4/16

$T_{10}$  : Tomurcukların % 10'unun öldüğü nokta

$T_{50}$  : " % 50'sinin " "

$T_{90}$  : " % 90'ının " "

Mostafavi (1978), Ontario'da (Kanada) 4 armut çeşidinin dona mukavemetleri üzerinde yaptığı bir araştırmada, çeşitler arasında farklılık olmakla beraber, tüm çeşitlerde mukavemetin sonbahardan kışa doğru arttığını ve Şubat ayında maksimuma ulaştığını saptamıştır. Örneğin, Bartlet armudu yaprak tomurcuklarının tamamı Eylül ayında  $-10^{\circ}\text{C}$ 'de ölürken, Şubat ayında  $-35^{\circ}\text{C}$ 'de tamamı canlılıklarını korumuşlardır.

Sert çekirdekli meyve türlerinde meyve tomurcuklarının dona mukavemeti üzerinde yaptığı diğer bir çalışmada Proebsting (1982), şeftali ve kiraz meyve tomurcuklarının Ekim başlarında mukavim olmaya başladıklarını ve dinlenme boyunca bu mukavemetin devam ettiğini saptamıştır. Dinlenme döneminde şeftaliler için  $T_{50}$  (Tomurcukların % 50'sinin öldüğü sıcaklık derecesi)'nin  $-20^{\circ}\text{C}$  ile  $-22.5^{\circ}\text{C}$  arasında olduğunu ve bunun bölgenin denizden yüksekliğine göre azalıp ya da artabileceğini vurgulamıştır.

Zagarodnaja (1968), değişik kayısı çeşitlerinin çiçek tomurcuklarının dona mukavemet durumlarını araştırmış ve çeşitler arasında büyük farklılıklar olduğunu ve ayrıca çiçek tomurcuklarının soğuğa ve dona mukavemetlerinin meiosis dönemine kadar yüksek, bu dönemden sonra ise ani bir düşüş gösterdiğini saptamıştır.

Dennis ve ark. (1975), Montmorency vişne çeşidinin çiçek tomurcuklarının mukavemetini değişik devrelerde sun'i dondurma yöntemiyle araştırmışlardır. Sonuçta T<sub>50</sub>'nin tomurcuk kabarması döneminde - 5°C, tam çiçeklenmede ise - 3°C olduğunu saptamışlardır.

Eriş (1982), bazı asma çeşitlerinin dona mukavemet yeteneklerini saptamak için, bu çeşitlerin 1 yıllık sürgünlerini Kasım ayından itibaren Mart ayı ortalarına kadar ayda bir defa olmak üzere - 20°C'de suni don testlerine tabi tutmuştur. Sonuçta çeşitlerin dona mukavemet yeteneklerinin farklı olduğunu, ancak, üzerinde çalışılan tüm çeşitlerin dona mukavemetlerinin Aralık ayından itibaren kışa girdikçe arttığını gözlemiştir. Özellikle Şubat ayını çeşitlerin en dayanıklı olduğu ay; ve Kasım da çeşitlerin en hassas oldukları ay olarak belirlemiştir.

Proebsting ve Anderws (1982), bazı Prunus türlerinin çiçek tomurcuklarının dona mukavemeti üzerinde yaptıkları bir araştırmada, Redhaven şeftalisi ile Bing kirazı çeşidinin tomurcuklarını değişik tarihlerde don testine tabi tutmuşlar ve aşağıdaki sonuçları elde etmişlerdir : Ocak 22<sup>t</sup>de Radhaven çiçek tomurcuklarının % 50'si - 20°C'de canlılığını yitirirken aynı tarihte Bing kiraz tomurcuklarının ise - 24°C'de % 50'si canlılığını yitirmiştir. Bu oranlar 29 Ocak ve 5 Şubat tarihlerinde sırasıyla şöyle bulunmuştur : % 50 canlılığı, Redhaven - 20°C'de, Bing - 23°C'de ve Redhaven - 16°C'de, Bing - 22°C'de göstermiştir.

## 2.2. Dona Dayanım İle Bazı İçsel Faktörler Arasındaki İlişki

Dona mukavemet, hernekadar genetik bir özellik olarak ağırlık kazanıyorsa da, yapılan araştırmalar bunun bitkinin metabolizması ve içsel faktörlerle de yakından ilgili olduğunu ortaya çıkarmaktadır (Sakai 1962, Lasheen ve ark 1970, Eriş 1979, Bosi ve Zocca 1971, Yablonskii 1983).

Bu faktörlerden özellikle karbonhidratlar (şeker, nişasta), proteinler, yağlar, hormonlar ve bitki besin elementleri önem kazanmaktadır.

### 2.2.1. Karbonhidratlar

Bir çok araştırmacı, dona ve düşük sıcaklıklara mukavemette karbonhidratların, özellikle şeker ve nişastanın önemli rol oynadıklarını ortaya çıkarmışlardır. Yapılan araştırmalarda, bitkilerde dona mukavemetin yüksek olduğu dönemde, nişastadan şekere dönüşümün hızlı olduğunu kanıtlamışlardır (Levitt 1972, Sakai ve Larcher 1987).

Genel olarak şeker, hücre vakuollerinde akümüle olarak hücrenin su tutma kabiliyetini artırır, dolayısıyla donmanın neden olduğu dehidrasyon (kuruma) derecesini düşürür. Zaten, eğer şeker hücre öz suyu konsantrasyonunu artırıyorsa o zaman şekerin vakuollerde birikmesi gerekir; eğer metabolize olursa, protoplazma'ya geçmesi gerekir. Bu durumu açığa kavuşturmak için, Sugiyama ve Simura, çay sürgünlerini 2 gün süreyle 14<sup>o</sup>-18<sup>o</sup>C'de, 0.1 ve 0.3 M'lık sükroz solusyonuna (<sup>14</sup>C etiketli) daldırmışlardır. Bu olay, dona mukavemette, ozmotik konsantrasyonda ve toplam şeker içeriğinde bir artışa neden olmuştur. Hücre özsuyunun ozmotik konsantrasyonu % 25- 30 ve toplam şeker içeriği de % 30 oranında artış göstermiştir (Sakai ve Larcher 1987).

Dona dayanım ile suda eriyen karbonhidratların akümülasyonu arasındaki ilişkilere yönelik yapılan araştırmalara göre; şeker, dona mukavemet mekanizmasında önemli rol oynamakta ve bu durum aşağıdaki gibi değişik şekillerde açıklanmaktadır (Sakai ve Larcher 1987):

1. Ozmotik etki : Şeker akümülayonu buz oluşum miktarını azaltır ve böylece donun oluşturduğu dehidrasyon(kuruma) azalmaktadır.

2. Metabolik etki : Şekerin düşük sıcaklıklarda protoplazma da metabolizasyonu diğer koruyucu maddeler veya enerji oluşumuna neden olmaktadır.

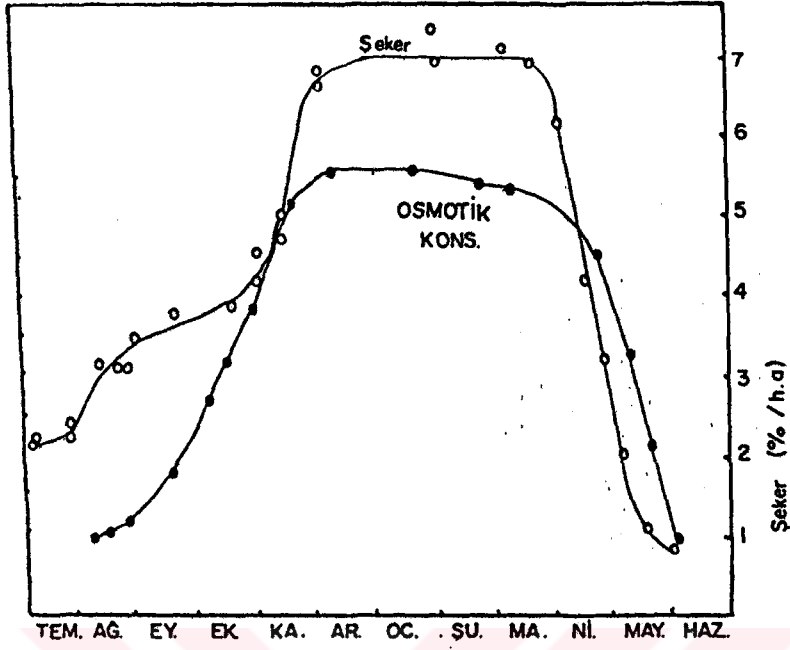
3. Dondan direk olarak koruyucu etki : Hücreler ve hücre zarları şeker tarafından korunmaktadır. Bu da bir çok araştırmacı tarafından ortaya çıkarılmıştır ( Sakai ve Larcher 1987).

Yıllarca yapılan ölçüm ve araştırmalar sonucunda genel olarak gerek otsu ve gerekse odunlu bitkilerde, suda eriyen karbonhidratların sonbahardan kışa doğru arttığı ve ilkbaharda da düştüğü vurgulanmıştır (Alden ve Hermann 1971). Aynı zamanda, suni olarak yapılan don testleri sonucunda dona mukavemetin en yüksek olduğu kış aylarında şeker oranının da yüksek olduğu saptanmıştır (Şekil 3 ve 4).

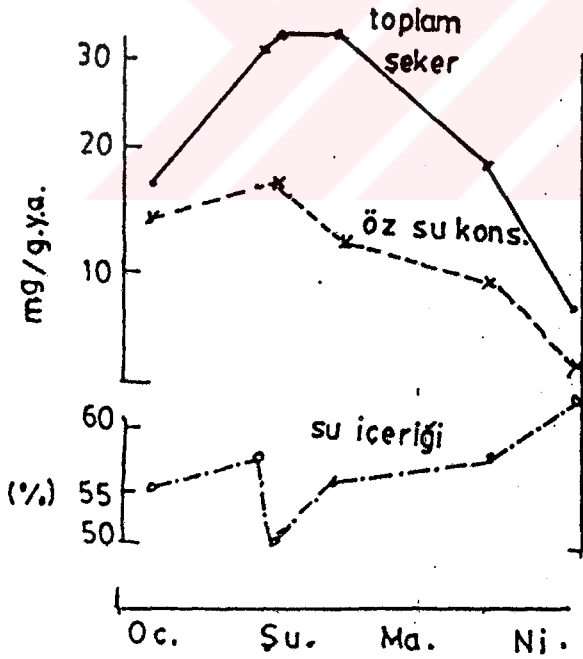
Donoho ve Walker (1959), Elberta şeftalisinde hava sıcaklığının içsel karbonhidrat ve azot oranı üzerindeki etkisi ve bunun da dona mukavemetle olan ilişkisini araştırdıkları bir çalışmada, dinlenme döneminde hava sıcaklığının düşüşüne paralel olarak şeker oranının da arttığını; nişastanın ise azaldığını belirlemişlerdir.

Parker (1959), altı konifer (çamgiller) türünün kabuk ve yapraklarında geç sonbahar süresince rafinoz ve staçlioz'un önemli derecede arttığını; aynı şekilde sükroz, glikoz ve fruktoz'un da arttığını bulmuştur.

Rjadnova (1960), Prunus domestica ve P. salicina meyve tomurcuklarında meydana gelen kantitatif değişiklikleri kış süresince araştırdığı bir çalışmada, değişik sıcaklıkların çiçek primordialarının gelişimini durdurduğunu; tomurcuklardaki nişasta birikimini arttırdığını ve buna bağlı olarak dona mukavemeti de arttırdığını saptamıştır. Ancak, iki tür arasındaki farklılığın da oldukça önemli olduğunu vurgulamıştır.



Şekil 3. Robinia pseudoacacia'nın gövde kabuğundaki mevsimlik şeker değişimi (Sakai ve Larcher 1987).



Şekil 4. Firavun incirinde soğuğa mukavemet süresince şeker ve hücre özsuyundaki değişimler (Levitt 1972).

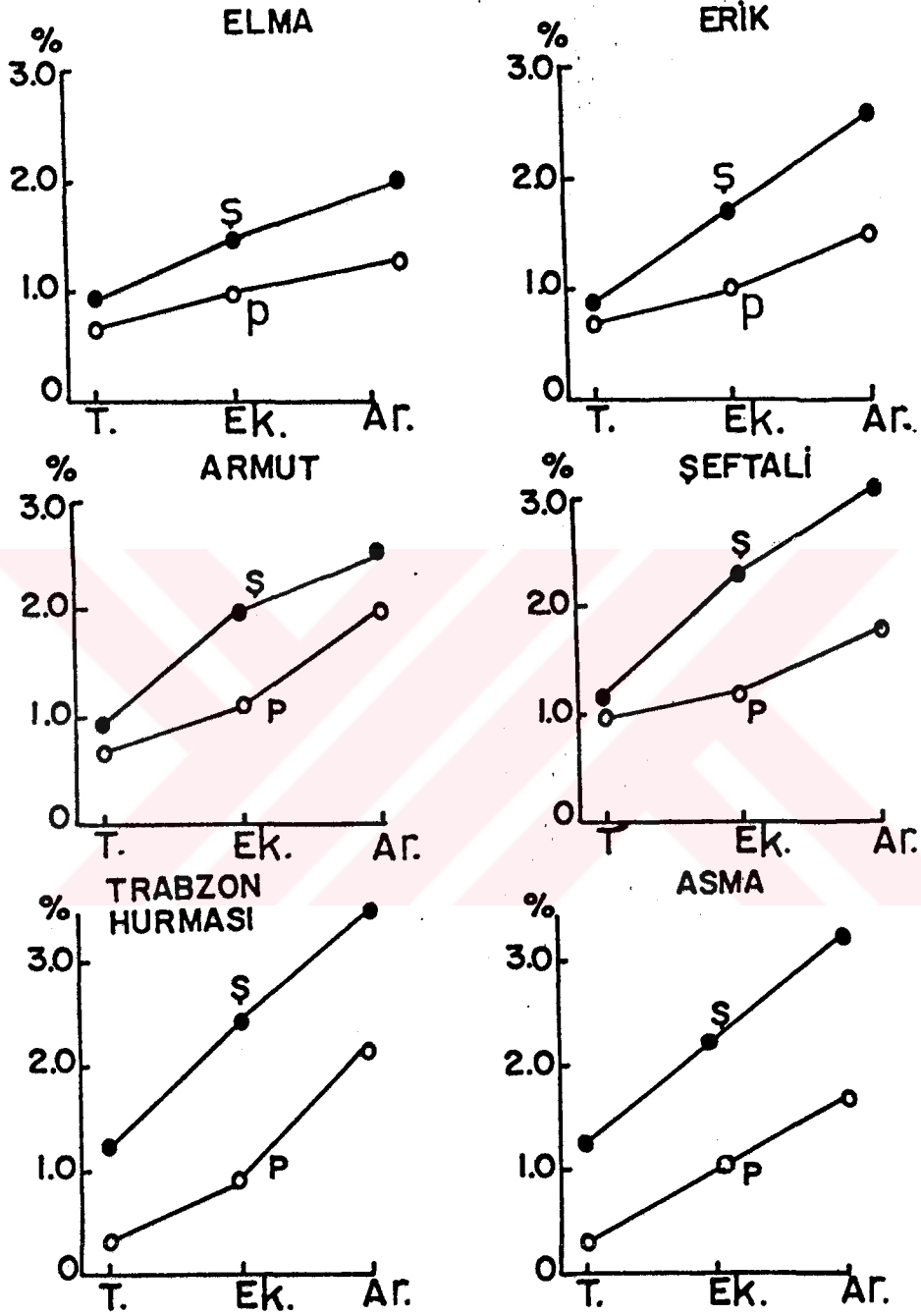


Sakai (1962), 18 değişik odunsu bitki türünde yaptığı bir çalışmada, bu türlerdeki şeker oranlarının ve tiplerinin ayrı ayrı olduğunu, hepsinde kış boyunca şeker oranının yüksek olduğunu, ancak soğuğa mukavemetle özel bir şeker tipinin tek başına etkili olmadığını saptamıştır. Aynı çalışmada, bazı türlerde (Malus sp.) polihidrik alkollerin (sorbitol ve manitol gibi) suda eriyebilen karbonhidratların % 40'ına varan oranda arttığını ve bu yüzden mukavemette rol oynayabileceğini gözlemiştir.

Yine Sakai (1966), 12 değişik meyve türünün yaprak ve sürgünlerinde şeker ve polihidrik alkollerin miktarlarını mevsimlik olarak ölçerek yaptığı bir araştırmada, elma, erik, şeftali, armut ve kirazlarda hem yazın ve hem de kışın önemli miktarda polihidrik alkol olduğunu ve alkol/şeker oranının yazın % 70, kışın % 43 olduğunu saptamıştır (Şekil 5). Aynı çalışmada dona mukavemette etkili olan şeker tipinin oranı mevsime ve türe göre değişmekle beraber, hemen hemen hepsinde aynı (Fruktoz, Glikoz ve Sükroz) olduğu bulunmuştur.

Dowler ve King (1967), Southland şeftali çeşidinde nişasta ve şekerin sürgünlerde, gövde'de ve ana dallardaki mevsimlik kantitatif gelişmelerini inceledikleri bir çalışmada, nişastanın sonbaharda en yüksek olduğunu, Ocağa kadar çok hızlı bir düşüş gösterdiğini ve bundan sonra'da Mart'a kadar sabit bir şekilde kaldığını saptamışlardır. Suda eriyen şekerlerin sonbaharda en düşük oranda olduğunu ve ondan sonra da nişasta oranının düşmesine ters olarak arttığını gözlemiştirler. Aynı çalışmada, karbonhidrat miktarları ile günlük sıcaklık değişimleri arasındaki korelasyon önemli olduğu ve bu korelasyonun nişasta için pozitif, şeker için negatif bir durum gösterdiği vurgulanmıştır.

Orlova (1969), dona mukavim ve hassas elma çeşitlerinin bir yıllık sürgünlerinde dinlenme dönemindeki karbonhidrat metabolizmasını incelediği bir araştırmada, kış boyunca dona mukavim çeşitlerin sürgünlerinde bulunan şeker miktarının, hassas çeşitlerdekinden oldukça fazla olduğunu saptamıştır.



Şekil 5. Bazı meyve türlerinde şeker ve polihidrik alkollerin mevsimlik değişimi ( Sakal 1966).

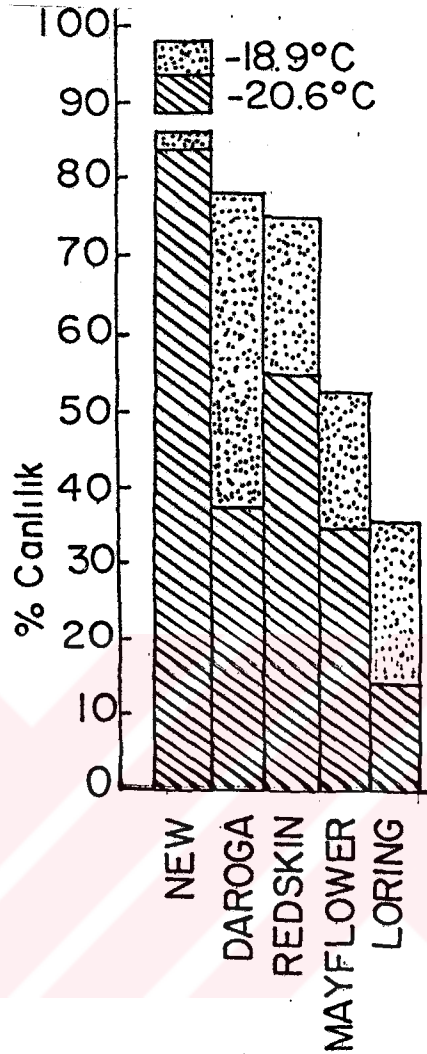
Ş = Şeker, P= Polihidrik alkol

Lasheen ve Chaplin (1971), J.H.Hale, Redskin ve Lizzie şeftali çeşitlerinde mevsimlik biyokimyasal değişimleri ve bu çeşitlerin dona mukavemetleri üzerinde yaptıkları bir çalışmada; invert ve toplam şeker miktarlarının kış boyunca nisbeten yüksek, meyve tomurcuklarındaki nişasta miktarının ise aynı dönemde oldukça düşük olduğunu saptamışlardır. Şeker ve nişastanın yaprak ve sürgünlerdeki düzeyleri ise sırasıyla şöyle bulunmuştur : şekerler ilkbaharda maksimum, sonbaharda minimum durumda; nişasta ise tersine bir durum göstererek ilkbaharda minimum ve sonbaharda maksimum seviyede bulunmuşlardır.

Lasheen ve ark.(1970), New,Daroga, Redskin, Mayflower ve Loring şeftali çeşitlerinin soğuğa mukavemetleri ile bunların biyokimyasal yapısı arasındaki ilişkileri inceledikleri bir araştırmada, genel olarak tüm çeşitlerde soğuğa mukavemetin yüksek olduğu dönemde şekerlerin de yüksek oranda olduğunu saptamışlardır. Gerek soğuğa mukavemet yönünden gerekse karbonhidrat içeriği bakımından çeşitler arasında farklılık önemli bulunmuştur ( Şekil 6 ve 7).

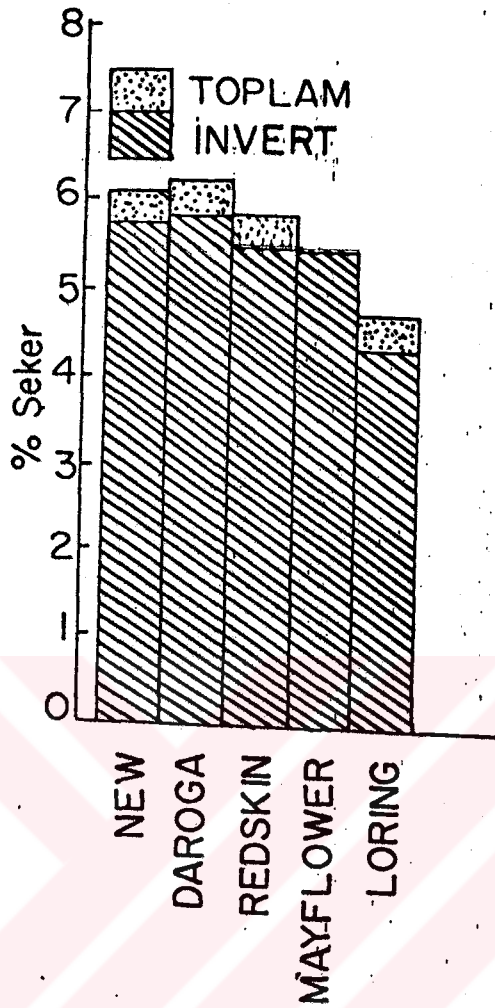
Yablonskii ve Makrovich (1970), şeftali, kayısı, erik ve badem çeşitlerinin bir yıllık sürgünlerindeki tomurcuklarında bulunan şeker miktarlarını dinlenme periyodu boyunca kontrol etmişler, sonuçta, gerek suni ve gerekse tabii şartlardaki sıcaklık yükselmeleri soğuğa az mukavim olan çeşitlerdeki şeker miktarının hızla düşüşüne neden olduğunu saptamışlardır.

Bosi ve Zocca (1971), dört şeftali çeşidinde dona mukavemet ile tomurcuklardaki karbonhidrat değişimi arasındaki ilişkiyi saptamak için yaptıkları bir araştırmada, bu dört çeşidin tomurcuklarındaki nişasta miktarının Aralık başlarından Şubat ortalarına kadar giderek azaldığını, bundan sonra da arttığını saptamışlardır. Öte yandan, şeker miktarı ise kış boyunca artmış ve Şubat ortalarından sonra da düşmeye başlamıştır. Aynı araştırmada soğuğa dayanıklı olan Cotogna Missima ve Vivian çeşitlerinin tomurcuklarındaki şeker miktarı, soğuğa hassas olan Campiel ve Experimental 1 çeşitlerinden özellikle Şubat ayında oldukça yüksek bulunmuştur.



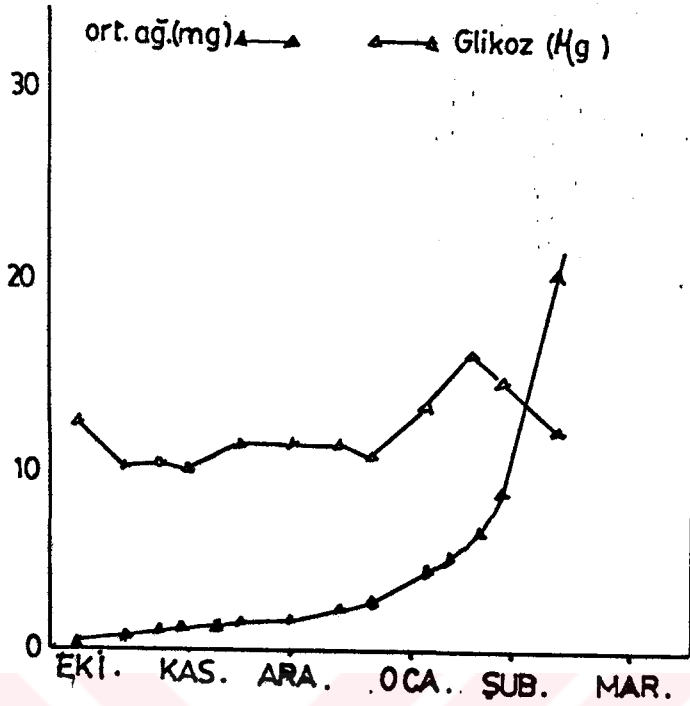
Şekil 6. Ocak ayında - 18.9°C'de don testine tabi tutulan şeftali çeşitlerinin canlılık durumları ( Lasheen ve ark. 1970).

Ludnikova (1976), bazı Prunus hibritlerinin dona mukavemeti ile bunların bir yıllık sürgünlerinde bulunan nişasta miktarı arasındaki ilişkiyi incelediği bir araştırmada, sözkonusu hibritlerin sürgünlerinde sonbaharda oldukça yüksek olan nişasta miktarının kış soğukları başlar başlamaz çok hızlı bir düşüş gösterdiğini saptamış ve bu azalışın dona mukavemeti artırdığını vurgulamıştır.



Şekil 7. 5 çeşitli çeşidinin tomurcuklarında Ocak ayında bulunan invert ve toplam şeker miktarları (Lasheen ve ark 1970).

Monet ve Bastard (1977), Robin çeşidinin tomurcuklarının dona mukavemetleri ile bunların fizyolojik değişimlerinin ilişkisi üzerinde yaptıkları bir araştırmada, şeker miktarının dona mukevemetine paralel olarak sonbahardan itibaren arttığını saptamışlardır (Şekil 8). Benzer sonuçlar Yelenosky ve Guy (1977) tarafından Valencia portakalının yıllık sürgünlerinin suni olarak soğuk testlerine tabi tutulması sonucunda da elde edilmiştir.



Şekil 8. Kış süresince şeftali tomurcuklarının şeker içeriğindeki değişimler (Monet ve Bastard 1977).

Tyurina ve ark. (1978), odunsu bahçe bitkilerinde dona mukavemet üzerinde yaptıkları bir çalışmada, dona mukavemetinde şeker içeriğinin oldukça önemli olduğunu kaydetmişlerdir. Nitekim, Tumanov ve Trunova da yaptıkları deneme sonucunda dona mukavemetin arttırılmasında şekerin önemli rol oynadığını saptamışlardır. Aynı şekilde, Hatano (1978), *Chlorella elipsoidea* bitkisinde yaptığı bir araştırmada glikozun dona mukavemeti artırdığını gözlemiştir. Araştırmacılar, şekerin bu konudaki önem ve rolünü şöyle açıklamaktadırlar : şeker, bir enerji kaynağı olarak kullanılmakta ve mukavemetin gelişmesinde gerekli olan diğer materyallerin birikimini sağlamaktadır.

Bitki hücresindeki şeker oranı ile dona mukavemet arasında pozitif bir ilişkinin varolduğu saptanmıştır. Ancak, genelde, hangi şeker tipinin direk olarak dona mukavemetle ilgili olduğu tam olarak açık olmamakla beraber birçok meyve türü ve asmalarda bunun sükröz olduğu gözlenmiştir ( Levitt 1972 ve 1980).

Gerek meyve ağaçları ve gerekse asmalarda yapılan bazı araştırmalar, kış aylarındaki dinlenme durumunda karbonhidratların dona karşı koruyucu etkilerini göstermişlerdir. Özellikle bu devrede karbonhidratlardan şekerin maksimum, nişastanın ise minimum olduğu an dona mukavemetin en yüksek olduğu şekil olarak saptanmıştır ( Eriş 1981).

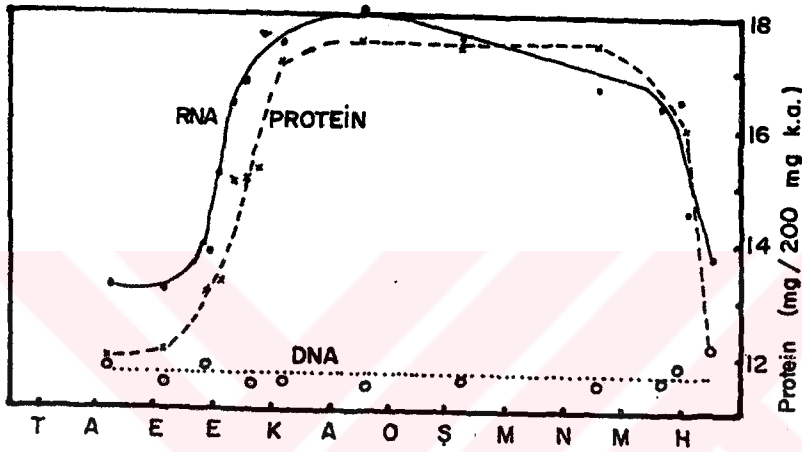
Kışın dona mukavemetin en yüksek olduğu anda asma sürgünlerindeki şeker miktarının da maksimum olduğunu belirten Chernomorest, şeker miktarının azlığı ve nişasta miktarının fazla oluşunu mukavemetsizliğin bir belirtisi olarak kabul etmektedir. Öte yandan, nişasta ve şekerlerin dona mukavemetteki rollerini araştıran Reuther ve Schneider, - 20<sup>0</sup> C'deki don testleri sonucunda dona mukavim asma çeşitlerinde uygulamadan 6 saat sonra şeker mobilizasyonunun başladığını, dona duyarlı çeşitlerde ise aynı olayın 18 saat sonra görüldüğünü belirtmektedirler. Keza, dona mukavim çeşitlerde serbest şekerlerin maksimum miktarda olduğu saptanmıştır ( Eriş 1982).

Yablonskii (1983), Rudesnik ve Redkrim şeftali çeşitlerindeki suda eriyebilen karbonhidrat miktarlarının mevsimlik değişimini incelediği bir araştırmada, iki çeşitte de suda eriyebilen karbonhidrat oranlarının soğuğa mukavemetin en yüksek olduğu kış aylarında, oldukça yüksek olduğunu saptamıştır.

### 2.2.2. Proteinler

Birçok bahçe bitkisi türünde, soğuğa ve dona mukavemetle suda eriyen proteinlerin artışı arasında paralel bir ilişkinin olduğu gözlenmiştir ( Kacperska, Palacz 1978, Levitt 1980, Graham ve Petterson 1982, Li 1984).

Siminovitch ve ark.(1968), akasya ağacı üzerinde yaptıkları bir araştırmada sonbaharda mukavemet döneminde protein artışının RNA artışı ile paralellik gösterdiğini saptamışlardır ( Şekil 9). Benzer sonuçlar Kore şimşirinde Graham ve Petterson (1982), tarafından bulunmuştur.



Şekil 9. Akasya ağaçlarında mevsimlik DNA, RNA ve protein değişimi (Sminovitch ve ark.1968).

Üç değişik şeftali çeşidinin yaprak, sürgün ve çiçek tomurcuklarındaki mevsimlik protein durumunun incelendiği bir araştırmada, proteinin yapraklarda ilkbaharda yüksek, yazın düşük ve sonbaharda ise maksimum durumda; sürgünlerde de aynı şekilde olduğu, çiçek tomurcuklarında ise dinlenme süresince düzenli bir artışın olduğu ve erken ilkbaharda maksimuma ulaştığı saptanmıştır ( Lasheen ve Chaplin 1971).

Lasheen ve ark. (1970), 5 değişik şeftali çeşidinin dona dayanımı ile bunların bünyelerindeki içsel maddeler arasındaki ilişkiyi inceledikleri bir araştırmada dona mukavemetin artışı ile protein artışı arasında pozitif bir korelasyonun var olduğunu saptamışlardır. Dona mukavim olan çeşitlerdeki protein miktarı dona hassas olan çeşitlerdekinden fazla bulunmuştur. Söz konusu çalışmada protein miktarları kışın tüm çeşitlerde yüksek bulunmuştur.



Ancak, Levitt (1972), suda ediyebilen protein miktarının dona mukavemetle bazen paralellik göstermediğini belirtmektedir.

Marutyan ve ark.(1972), iki asma çeşidinde düşük sıcaklıkların bu çeşitlerin sürgünlerindeki protein içeriği üzerine etkisini araştırmışlardır. Bu amaçla, sözkonusu çeşitlerin sürgünlerini 0°C ile 0°C-18 arasındaki değişik sıcaklık derecelerine maruz bırakmışlardır.

Sonuçta, 0°C ile 0°C-18°C'lerde suda eriyebilen protein miktarının dona hassas olan çeşitlerin sürgünlerinde dona mukavim olan çeşitlerdekinden daha fazla olduğu saptanmış, ancak sürgünlerdeki Lipo-protein miktarlarının ise tamamen bunun tersine bir durum gösterdiğini gözlemişlerdir.

Gusta ve Weiser (1972), Buxus microphyll (şimsir) ağacının yapraklarında kış boyunca RNA miktarının arttığını ve bunun da suda eriyebilen proteinlerin akümüülasyonu ile çok yakından ilgili olduğunu saptamışlardır.

Öte yandan, Litvinova ve Palamarchuk (1974), şeftali ve erik çeşitlerinde kış boyunca protein metabolizmasını incelemişlerdir. Çalışma sonucunda meyve tomurcuklarında protein miktarının Eylül'den başlayarak Nisan ayına kadar arttığını ve dona mukavim çeşitlerdeki protein miktarının dona hassas olanlardakinden oldukça fazla olduğunu saptamışlardır.

Chlorella ellipsoidea, bitkisinde dona dayanımı ile protein içeriği arasındaki ilişkiyi inceleyen Hatano ve ark.(1976), dona mukavemette protein artışının zorunlu olduğunu ve protein artışını engelleyen inhibitörlerin dolayısıyla dona mukavemeti de düşürdüğünü saptamışlardır.

Yapılan çalışmalar sonucunda genel olarak protein miktarının dona dayanımla pozitif bir korelasyon gösterdiği ve özellikle plazma zarındaki proteinin bu rolü üstlendiği anlaşılmaktadır (Sakai ve Larcher 1987).

Öte yandan, proteinlerin yapı taşlarını oluşturan amino asitlerin de soğuğa ve dona mukavemette önemli rol oynadığı birçok araştırmacı tarafından ortaya çıkarılmıştır. Nitekim Lasheen ve Chaplin (1971), üç değişik şeftali çeşidinin yapraklarındaki serbest amino asitlerin ilkbaharda yüksek, sonbaharda düşük; sürgünlerde ilkbaharda yüksek, erken yaz aylarında düşük ve geç sonbaharda maksimuma ulaştığını; çiçek tomurcuklarında ise kışın yüksek oranda ve ilkbaharda hızlı bir artış gösterdiğini saptamışlardır.

Sagisaka (1974), kavak sürgünlerinde yaptığı araştırmalarda kış süresince esas olan amino asidin Arginin, tomurcukların patlaması döneminde ise glutamine ve glutamate'in dominant durumda olduklarını saptamıştır.

Withers ve King (1979), mısırlarda yaptıkları araştırmalar sonucunda prolin'in dondan koruyucu etkisi olduğunu saptamışlardır.

Genel olarak yapılan araştırmalar sonucunda amino asitlerden arginin ve prolin'in dondan koruyucu etkilerinin olduğu ve bu etkinin hem azot depolaması ve hem de şeker ile yapılan kombinasyon neticesinde gerçekleştiğini ortaya koymuşlardır.

Eriş (1980 ve 1981), Aris ve Bacchus asma çeşitlerinde amino asitlerin mevsimlik değişimini incelemiş ve çeşitler arasında farklılıklar olmakla beraber; genel olarak toplam serbest amino asitlerin her iki çeşitte de dinlenme anında minimum seviyede olduğunu saptamıştır. Araştırmacı, dinlenmeden çıkış ve vegetasyonun başlangıcına doğru amino asitlerin miktar ve adet olarak her iki çeşitte de arttığını tespit etmiş; bulunan amino asitlerin ve amidlerin en çok rastlananlarının Asparagin asidi, Glutamin, Arginin, Amino butirik asit, Asparagin, Glutamin asidi, Prolin, Alanin, Leucin ve Serin olduğunu belirlemiştir.

Sagisaka ve Araki (1983), 31 bitki türünde kış süresince ve gelişme başlar başlamaz yaptıkları serbest amino asit analizleri sonucunda, 3 tip grup ortaya çıkartmışlardır. Birinci grupta sadece arginin akümüülasyonu, ikinci grupta prolin ve üçüncü grupta da

hem arginin ve hem de prolin akümüllasyonunun olduğu saptanmıştır.

### 2.2.3. Yağlar

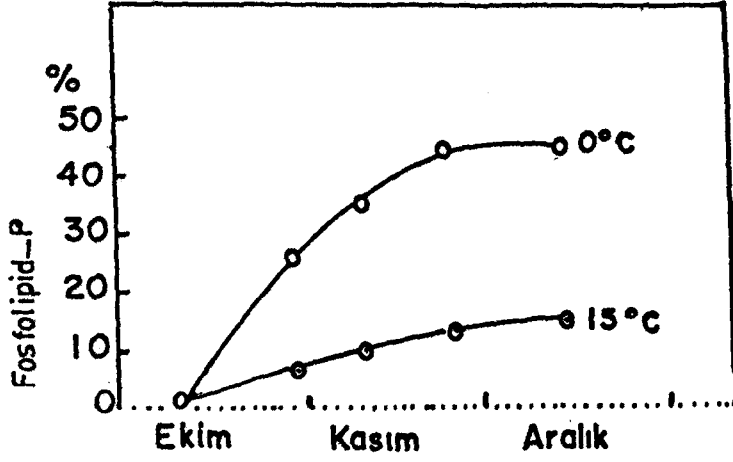
Yüksek bitkilerde karbonhidratların yanında yağlar da (lipidler) depo maddesi olarak bilinir. Ayrıca, yağlar bütün bitki hücrelerinde önemli yapı taşlarıdır. Depo maddesi olarak yağların ve yağ benzeri maddelerin bitki hücrelerindeki durumlarının saptanması ilk olarak 1876'da Mer ile başlamıştır (Eriş 1979). Lipidler hücre zarlarının yapısını oluşturan temel maddelerden olup, su gibi normal sıcaklıklarda sıvı durumunda bulunurlar. Sıcaklık düşüşlerinde hücre zarlarında fiziksel değişikliklerle beraber sıvıdan katı hale geçerler ve bu da zarların stres'e karşı hassasiyetini artırır. Hatta bu yüzden, hücrelerin stresten korunma oranının zarların sıvı oluşu ile direkt olarak ilgili olduğu kabul edilmiştir (Lyons ve Asmundson 1965, Sakai ve Larcher 1987).

Yağların dona mukavemet mekanizmasında çok önemli rol oynadığını vurgulayan Sinnot, birçok bitkide yaptığı çalışmalarında yağların kışa doğru arttığını saptamıştır (Gerloff ve ark. 1966).

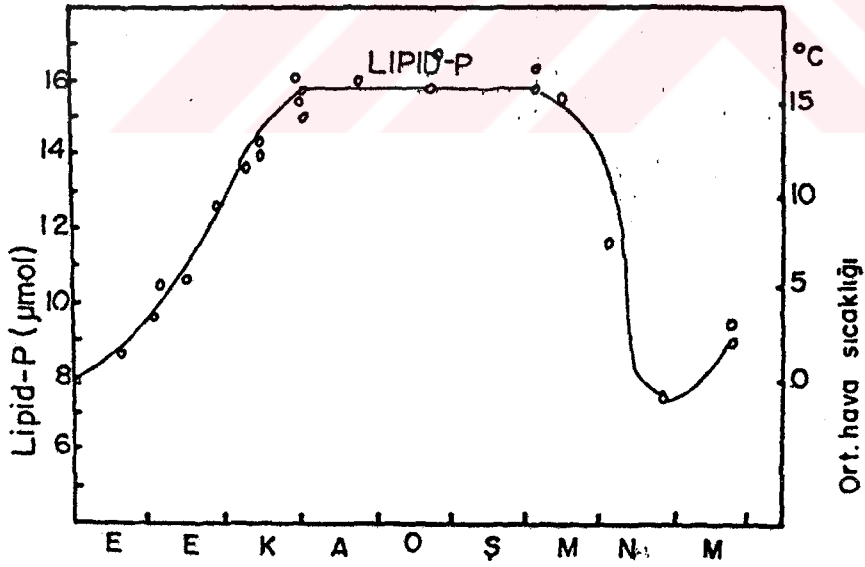
Akasya ağaçlarında kışın yağların arttığını saptayan Siminovitch ve ark. (1968), bunun da dona mukavemetle tam bir paralellik arzettiğini vurgulamışlardır.

Yoshida ve Sakai (1973), saksılara dikilmiş kavak ağaçlarında yaptıkları bir araştırmada, dona mukavemet gelişiminin daima fosfolipidlerin artışı ile paralellik gösterdiğini saptamışlardır (Şekil 10). Artışın özellikle (Fosfatidil kolin) ve (Fosfotil etanolamin) de olduğu yine aynı araştırmacılar tarafından ortaya çıkarılmıştır (Yoshida ve Sakai 1974). Fosfolipid miktarlarının çevre sıcaklığı ile ters orantılı olarak artıp azaldığı ve özellikle 0°C'de önemli derecede arttığı gözlenmiştir (Şekil 11).

Yulaf köklerindeki lipid miktarı ile bunların dona mukavemeti ile olan ilişkisini inceleyen Grenier ve Willemot (1975), dona mukavemetin artması ile beraber lipid miktarının dona dayanıklı olan Rambler çeşidinde artarken, hassas olan Caliverde çeşidinde ise düştüğünü kaydetmektedirler.



Şekil 10. Değişik sıcaklık derecelerinde kavak ağacı kabuklarındaki fosfolipid içeriği (Yoshida ve Sakai 1973).



Şekil 11. Kavak ağacı kabuklarında mevsimlik fosfolipid değişimleri (Yoshida ve Sakai 1974).

Yablonskii (1976), kırım bölgesinde yetişen seftali, badem, erik ve kiraz çeşitlerinin bir yıllık sürgün ve çiçek tomurcuklarındaki lipidik fosforun değişimini ve bunun dona mukavemetle olan ilgisini açıklayabilmek için yaptığı bir çalışmada türler arasında farklılıklar bulunduğunu ve genelde dona mukavim tür ve çeşitlerde gerek lipidik fosfor ve gerekse toplam fosfor miktarının dona mukavim olmayanlardakine göre daha yüksek olduğunu saptamıştır.

Birçok araştırmacı doymamış yağ asitlerinin dona mukavemetle ilişkisini ortaya çıkarmak için araştırmalar yapmışlardır. Bunlardan bazıları doymamış yağ asitlerinin mukavemetle paralellik gösterdiğini, bazıları ise herhangi bir ilişkinin varlığına rastlamadıklarını rapor etmişlerdir (Yoshida ve Sakai 1974, Smolenska ve Kuiper 1977).

Lyons ve ark. doymamış yağ asitlerinin miktarının, dona mukavim çeşitlerde çok daha fazla olduğunu saptamışlardır (Levitt 1972). Öte yandan, Wilson ve Crawford (1974), değişik bitki türlerinde benzer sonuçlar elde etmişlerdir.

De Yeo ve Brown (1979), Pinus strobus lamellerinde lipidlerin ve özellikle doymamış yağ asitlerinin Kasım ortası - Aralık aylarında arttığını saptamışlardır. Bundan hareketle De Yeo ve Brown, dona mukavim kloroplastların lameller viskoziteyi, doymamış lipidlerin artışıyla sağladığını ve böylece lamel yüzeyindeki bağıl su miktarının da artışıyla dondan dolayı olacak kurutmayı da engellediğini iddia etmişlerdir.

Otsu bitkilerde yazdan kışa girerken ve kış boyunca toplam yağ miktarlarının arttığını kaydeden Willemot (1979), bu artışın dona mukavemetle paralellik gösterdiğini kaydetmektedir. Öte yandan, özellikle kışlık otsu bitkilerde de mukavemetin artışıyla beraber fosfolipidlerin arttığı gözlenmiş ve bu sonuçlardan hareketle, düşük sıcaklıkların lipid metabolizması ve dolayısıyla dona mukavemete önemli derecede etki ettiğini kabul etmiştir (Kuiper 1970, De la Roch ve ark. 1972, Sikorska ve Kaçperska-Placz 1979 ve 1982).

Horváth ve ark (1980), 13 değişik buğday çeşidinin dona mukavemeti ile bunların yapraklarında bulunan fosfolipid miktarları arasındaki ilişkiyi inceledikleri bir araştırmada, dona mukavemetin artışıyla beraber yapraklardaki fosfolipid miktarlarının da arttığını saptamışlardır.

Eriş (1981), Aris ve Bachus asma çeşitlerinde dona mukavemetle yağ içerikleri arasındaki ilişkiyi saptamak için yaptığı araştırmada, kışlık tomurcukların meristem hücrelerindeki yağların Ekim ayından itibaren artarak dona mukavemetin de arttığı kış aylarında (Aralık, Ocak, Şubat) maksimuma ulaştıklarını saptamıştır. Yaz aylarında ise (Haziran, Temmuz, Ağustos, Eylül) hücrelerde yağ damlacıklarına rastlamanın güç olduğunu ve hatta bazı hücrelerde hiç görülmediğini gözlemiştir.

Pinus sylvestris' in plazma zarlarında soğuğa uyum esnasında, fosfolipid değişimlerini inceleyen Hellegren ve ark (1984), toplam yağlarda bir değişim olmamakla beraber, soğuğa uyum döneminde doymuş fosfolipidlerin oranının arttığını saptamışlardır.

Öte yandan Yoshida (1984), dutlar üzerinde yaptığı bir araştırmada, soğuğa uyum döneminde dutlardaki toplam fosfolipid içeriğinde önemli artış olduğunu saptamıştır.

Yoshida ve Uemura (1984), Dactylis glomerata L. bitkisinde yaptıkları bir araştırmada, soğuğa uyum boyunca bitkinin plazma zarındaki yağ içeriğinin değişimini incelemiştir. Sonuçta, plazma zarının dona mukavemetinde çok önemli rol oynadığını vurgulamış ve toplam yağ miktarının soğuğa uyum dönemi boyunca arttığını saptamıştır.

#### 2.2.4. Hormonlar

Şimdiye kadar birçok farklı bitkide yapılan araştırmalar dona mukavemet ve düşük sıcaklıklara uyum konusunun bitkilerde son derece karışık fizyolojik ve biyokimyasal olayların sonucu olarak ortaya çıktığını göstermektedir (Eriş 1982).

Ancak, bitkilerdeki hormon içeriklerinin değişimi ile soğuğa uyum ve dona mukavemet arasında önemli bir bağlantı olduğu kabul edilmektedir. Öyleki, Irwing ve Lanphear (1968)'a göre taşınabilen mukavemeti teşvik edicinin bir hormon olduğu düşünölmektedir.

Westwood (1978)'a göre, soğuğa uyum ve dona mukavemet diğer faktörlerle (bitkinin genetik yapısı, beslenme durumu, bazı kültürel işlemler vb.gibi) birlikte bitki bünyesindeki IAA,GA,ABA,Etilen ve Sitokininlerin dengelerinin değişmesine de bağlıdır.

Yapılan çalışmalar göstermiştir ki, genel olarak soğuğa uyum döneminde GA ve benzerlerinde bir düşüş, inhibitörlerde de (muhtemelen ABA) bir artış olduğu gözlenmiştir (Li 1984). Nitekim Arutyunyan ve ark. da düşük sıcaklıklar altında bitki bünyesindeki engelleyicilerin arttığına, oksin ve benzerlerinin azaldığına dikkat çekmektedirler (Eriş 1982).

Reuther,asmalarda yaptığı bir araştırmada, dona mukavemet ile ABA arasında herhangibir ilişki bulunmadığını saptamıştır. Örneğin, Kasım ayında yüksek ABA kapsamı, düşük dona mukavemet; Aralık'ta düşük ABA kapsamı, yüksek dona mukavemet; Şubat/Mart'ta düşük ABA kapsamı, düşük dona mukavemet görölmüştür (Eriş 1982).

Ayrıca, hormonların dona mukavemetteki önemini belirlemek için dışnal uygulamalar yapılmıştır. Örneğin,Chaplin ve ark (1968), MH, B-9 (Alar),DMSO ve N- decenylsuccinic asid'in değişik doz ve kombinasyonlarını dışnal döneminden önce ve sonra şeftalilere uygulamışlardır. Çalışmada, şeftalilerin hem meyve tomurcuğu; hem de sürgününün odun kısımları suni don testlerine tabi tutulmuştur. Sonuçta,MH'in tek başına veya DMSO ve N- decenylsuccinic asit kombinasyonları ile uygulanması halinde tomurcukların dona mukavemetlerinin arttığını saptamışlardır.Öte yandan,Guerriero ve ark.(1970), Cardinal ve Dixired şeftali çeşitlerinde Ekim ayında Alar, MH ve NAA'in farklı dozlarını uygulayarak yaptıkları bir çalışmada, NAA ve ALAR'ın çiçeklenmeyi geciktirdiğini ve böylece çiçeklerin geç donlardan korunduğunu saptamışlardır.



Corgan ve Widmojer (1971), Redhaven, Elberta ve Loring şeftali çeşitlerine Gibereellik Asit uygulayarak; çiçek seyreltmesi, çiçeklenmeyi geciktirme ve çiçeklerin dona mukavemetlerinin arttırılmasında oldukça olumlu sonuçlar aldıklarını belirtmektedirler.

Sarkisova ve Chailekhyan (1974), NAA'nın % 0.01'lik ile CCC'nin (Chlormequat) % 0.1'lik dozlarının kayısı tomurcuklarının dona dayanımlarını arttırdığını belirtmişlerdir.

Khamis ve ark.(1979), bir yıllık şeftali sürgünlerinin dona dayanımını arttırmak için CCC, Alar ve ABA'nın değişik dozlarını Temmuz sonu Ağustos başında uygulamışlardır. Bu üç hormonun da sürgünlerin dayanıklılığı üzerinde olumlu etki yaptıklarını saptamışlardır. Ancak, CCC'nin 2000 ppm'lik dozunun en iyi sonucu verdiğini belirtmişlerdir.

Öte yandan, Eriş ve Çelik (1981), GA<sub>3</sub>'ün 50 ppm, CEPA'nın 100,200,400 ve 800 ppm ile B-9'un 500 ppm ve 1000 ppm'lik dozlarının Şubat ayındaki uygulamasının Çavuş üzümü çeşidi çiçeklerinin açılmasını geciktirdiğini ve dolayısıyla geç ilkbahar donlarından koruduğunu saptamışlardır. Bunlar gibi, bu konuda çok yıllık odunsu bahçe bitkilerinde, değişik hormonal maddeler kullanılarak yapılmış çok sayıda araştırmadan örnekler vermek mümkündür.

#### 2.2.5. Bitki Besin Elementleri

Bitkilerin gelişmesi için zorunlu olan bitki besin elementlerinin aynı zamanda bitkilerin dona mukavemetlerinde de oldukça önemli rol oynadığı bilinmektedir. Ancak, mukavemetin bitki besin elementleri ile olan gelişme mekanizması henüz tam olarak bilinmemektedir. Çünkü bu konuda yapılan çalışmalar birbirleriyle tam paralellik göstermediği gibi, birbirleriyle çelişen çalışmalar da mevcuttur (Alden ve Herman 1971, Kozlowski 1979).

Sonuçların çabuk ve kolayca görülebilmesi açısından bu konudaki çalışmalar daha çok bir yıllık otsu bitkiler üzerinde yoğunlaşmıştır. Ancak; çok yıllık odunsu bitkilerde de benzer çalışmalar yapılmıştır.



Cullinan (1931), azotlu gübrelemenin şeftalilerde çiçek tomurcuklarının dona mukavemeti arttırdığını belirtirken, McMunn ve Dorsey (1935), azotlu gübrelemenin şeftali çiçek tomurcuklarının soğuğa mukavemetleri üzerindeki etkisinin kararlılık göstermediğini belirtmektedirler.

Edgerton ve Harris (1950), azotun ve bazı kültürel işlemlerin Elberta şeftalisi meyve tomurcuğunun soğuğa ve dona mukavemeti üzerindeki etkisini araştırmışlardır. Sonuçta, yüksek dozda azot verilmiş ağaçların tomurcuklarının mukavemetini; düşük dozda azot verilmiş ağaçlardakinden, az farkla, daha düşük bulmuşlardır( Çizelge 5). Ancak, yapraklar dökülmeden önceki devrede (7-19 Ekim), yüksek dozda azot verilmiş ağaçlardaki tomurcukların daha mukavim olduğunu ve bunun da, bu ağaçlardaki fotosentetik aktivitenin daha fazla oluşundan dolayı olabileceğini vurgulamışlardır. Çünkü, düşük dozda azot verilmiş ağaçların yaprakları daha erken sararıp dökülmüşlerdir.

Değişik araştırmacılar, azotlu gübrelerin şeftali meyve tomurcuklarının dona mukavemeti üzerindeki etkilerini değişik bulmuşlardır. Örneğin, Proebsting (1960)'in bildirdiğine göre; Batı Virginia'da Crane, yaptığı bir çalışmada azotlu gübrelerin mukavemeti azalttığını belirtirken, Knowlton ve Dorsey aynı yerde yaptıkları bir araştırmada bu gübrelerin mukavemeti önemli derecede arttırdığını kaydetmekte ve Edgerton ve Harris ise, New York'ta suni dondurma yöntemiyle yaptıkları bir çalışmada, azotun dona mukavemet üzerinde ne olumlu, ne de olumsuz hiçbir etkisinin olmadığını saptamışlardır.

Bunina (1957), fosforlu gübrelemenin limonlarda sürgünleri daha iyi pişkinleştirerek, dolayısıyla bunların soğuğa mukavemetini de arttırdığını saptamıştır.

Çizelge 5. Elberta şeftalisi meyve tomurcuklarının soğuga ve dona mukavemeti üzerinde azotun ve kültürel uygulamaların etkisi (Edgerton ve Harris 1950).

Örnekleme tarihi	Soğuk derecesi (°C)	Canlı kalan meyve tomurcuğu %'si			
		LR	LC	HR	HC
7 Ekim	12	81.1	80.0	90.8	87.2
19 "	10	57.7	74.6	71.0	73.6
3 Kasım	8	42.2	36.5	35.6	28.0
	7	13.8	13.3	10.0	11.1
3 Şubat	- 14	51.8	56.5	44.0	42.9
6 Mart	- 12	78.5	81.3	65.6	66.7
9 Nisan	14	55.7	58.2	49.1	52.0
	12	40.0	40.5	32.8	37.7
24 Nisan	16	36.9	21.3	30.4	13.0

LR : Düşük azot, çavdar ekili

LC : " " , toprak işlenmiş

HR : Yüksek azot, çavdar ekili

HC : " " , toprak işlenmiş

Oysa Proebsting (1960), azotlu gübrelerin Elberta şeftalisi meyve tomurcuklarının soğuga mukavemeti üzerinde yaptığı bir araştırmada gerek arazi gözlemleri ve gerekse laboratuvar denemeleri sonunda azotlu yaprak gübrelerinin mukavemeti arttırdığını vurgulamaktadır.

Ambarcumajin (1960), şeftali, badem, kayısı ve asmalara dinlenme döneminde, % 2.38 potasyum bromit, % 8.18 kalsiyum klorid, % 1.5 nitrat ve % 0.01'lik heteroksinin potasyum tuzunu içeren bir solüsyon püskürtmüş ve bu uygulamanın dona mukavemeti oldukça arttırdığını ve 2-3 ay etkili olarak devam ettiğini saptamıştır. Bu uygulamanın etkisinin protoplazmanın dış tabakalarının yapısını sıklaştırdığını ve bunun da buz kristalleri oluşumu esnasında mekanik etkiye karşı dayanıklılığı arttırdığını bildirmektedir.

Calder ve Macleod (1966), yulafların potasyumla gübrelenmesi sonucunda, karbonhidratlarda artış sağlanmakla beraber, yulaf köklerinin dona mukavemetlerinin de arttığını saptamışlardır. Bu sonuçlardan hareketle Calder ve Macleod (1966), potasyumun soğuga mukavemeti artırmasını, bu maddenin karbonhidrat ya da amino asit sentezini teşvik ettiği görüşüne dayandırmaktadırlar. Ancak, portakallarda potasyumla yapılan gübrelemede kontrole göre herhangi bir farklılık ortaya çıkmamıştır (Alden ve Herman 1971).

Rybakov ve Nazarov (1968), bazı kültürel önlemlerle şeftalilerde dona mukavemeti arttırmak için yaptıkları bir araştırmada, N,P, li gübreler ile yapraklardan püskürtülen B, Mn ve Zn'lu gübrelerin şeftalilerde dona dayanımı artırdığını, geç sonbahar sulamalarının ise gelişme devresini uzattığını, besin maddelerinin akümülyasyonunu kısıtıldığını ve dolayısıyla dona mukavemeti azaltıldığını kaydetmişlerdir.

Obukhov (1972), iki değişik vişne çeşidinde N'lu gübrelerin dona dayanım üzerindeki etkisini araştırdığı bir çalışmada, diğer araştırmacıların tersine, sözkonusu gübrelerin özellikle bir yıllık sürgünlerin dona mukavemetlerini arttırdığını saptamıştır.

Havis ve ark (1972), N ve K'un Ilex köklerinde dona dayanım üzerinde olan etkisini araştırdığı bir araştırmada, N'un değişik doz ve formları ile K'un değişik dozlarını kullanmışlardır. Yapılan analizler sonucunda, sözkonusu besin elementlerinin değişik doz ve formlarının dona mukavemet üzerindeki etkilerinin önemsiz olduğu saptanmıştır.

Forsythia ve Cornus'larda N ve P'un dona dayanım üzerindeki etkilerinin araştırıldığı bir çalışmada Pellet (1973), sözkonusu besin elementlerinin değişik dozlarını kullanmış ve sonuçta her iki besin elementinin aşırı dozlarının dona dayanımı düşürdüğünü, oysa optimum dozlarının etkisinin ise önemsiz olduğunu bulmuştur.

Solovieva (1974), elmalarda dona mukavemeti arttırmak için bazı besin elementlerini denemiş ve yüksek dozdaki N'lu gübrelerin elma sürgünlerinin dona mukavemetini arttırdığını; K'lu gübreler için de en optimum formun KCl olduğunu ve  $KNO_3$  ile  $K_2SO_4$ 'ün yüksek dozlarının dokularda dona hassasiyeti artırdığını saptamıştır.

Elmanov<sup>a</sup> ve Palamarchuk (1977), Kırım'da 4 değişik iklim bölgesinde, 6 değişik şeftali çeşidinin bir yıllık sürgünlerinin dona mukavemetleri ile bunların fosfor içerikleri arasındaki ilişkiyi incelemişler, bir yıllık sürgünlerin dona mukavemetlerinin güney bölgesinden kuzeye doğru gidildikçe arttığını, ancak, daha soğuk bölgelerdeki çeşitlerin fosfor içeriğinin daha yüksek olduğunu saptamışlardır.

Öte yandan, N, P ve K'nın çileklerde soğuğa mukavemet üzerindeki etkilerini araştıran Zurawicz ve Stushnoff (1977), sözkonusu besin elementlerince yetersizliği görülen bitkilerin soğuğa hassas, oysa 1:1:1 veya 1:2:1 oranlarında gübrelenen bitkilerin ise daha mukavim olduğunu saptamışlardır. Aynı çalışmada, araştırmacılar tek tek besin elementlerinin miktarından ziyade, N:P:K oranlarının daha önemli olduğunu vurgulamışlardır.

Solovieva (1978), bazı elma ve kayısıların dona mukavemeti üzerinde yaptığı bir çalışmada, dokulardaki fosfor ve şeker artışının dona mukavemeti arttırdığını saptamıştır. Fakat yüksek orandaki azot gübrelemesinin dokudaki antosiyanin sentezini engellediğini ve dona mukavemeti azalttığını vurgulamıştır. Öte yandan PK'lı gübrelerin dona mukavemeti arttırmak için oldukça faydalı olduğunu kaydetmektedir (Çizelge 6).

Christersson, Pinus sylvestris fidanlarında dona mukavemet ile bunların K ve Ca içerikleri arasında herhangi bir korelasyonun olmadığını belirtmektedir. Öte yandan Kopitke, Pinus picea'larda yaptığı bir çalışmada K'un dona mukavemetle pozitif bir ilişki içinde olduğunu saptamıştır (Pellet ve Carter 1981).

Çizelge 6. - 36°C'de fosforlu ve azotlu gübrelerin elma ağaçlarının donda mukavemeti üzerindeki etkisi (birim/test olarak)(Solovieva 1978).

Uygulamalar	İçsel zarar				Top.içsel zarar	Ağaçtaki top.zarar
	Kabuk	Kambiyum	Odun	Öz		
	Winter Golden Parmain					
0	0.8	1.4	1.8	0.5	4.5	22.2
PK	0.2	0.7	2.0	0.2	3.1	17.6
	Boiken					
0	1.0	2.5	1.3	0.3	5.1	21.1
PK	0.5	1.3	1.5	0.2	3.6	17.7

Öte yandan, Eriş (1982)'in bildirdiğine göre, Arutyunyan ve ark. 0°C den- 12°C ye kademeli olarak düşen sıcaklıklarda bir yaşlı asmaların donda mukavemetlerinin PK gübrelemeleri ile arttığını belirlemişlerdir. Aynı araştırmacılar, bu düşük sıcaklıklar altında bünyedeki engelleyicilerin arttığına, oksin ve benzerlerinin ise azaldığına dikkat çekmekte ve gerek gübrelemeler gerekse dokulardaki hormonal maddeler ile donda mukavemet arasındaki ilişkinin önemli olduğunu savunmaktadırlar.

Dona mukavemet ve bitki besin elementleri arasındaki ilişkilerin ele alındığı çalışmaların çoğunda, N,P ve K'ın durumu incelenmiş olmakla beraber, diğer besin elementleri ile de ilgili - az da olsa- yapılmış çalışmalar vardır. Örneğin, Pellet ve Carter (1981)'in bildirdiğine göre, Pankratova, çinkosülfat ile muamele edilmiş mısır tohumlarından çıkan bitkilerin soğuğa daha mukavim olduğunu; Rhoton da yüksek çinko içeriğinin domateslerin soğuğa mukavemetlerini arttırdığını saptamışlardır.

Cooling, Bor'un Eucalyptus' larda donda mukavemeti artırdığını, Atterson ise, çam ve ladinlerde magnezyum noksanlığının donda mukavemeti azalttığını belirtmektedirler (Pellet ve Carter 1981).

Altıntop ağaçlarında  $\text{CaCl}_2$ ,  $\text{NaCl}$  ve  $\text{Na}_2\text{SO}_4$  solusyonları ile yapılan gübrelemede, ağaçların dondan zararlanmasının arttığı saptanmıştır (Alden ve Herman 1971). Buna benzer sonuçlar, Sucoff ve Hong (1976), tarafından Malus türlerinin bir yıllık sürgünlerinde elde edilmiştir. Araştırmacılar,  $\text{NaCl}$  ile muamele ettikleri değişik Malus türlerinin bir yıllık sürgünlerinin dona mukavemetlerinin büyük ölçüde düştüğünü saptamışlardır. Öte yandan, bitkilerde yüksek çinko içeriğinin hücre zarlarının su permeabilitesini arttırdığını ve hücreler arası buz oluşumundan doğan zararı da azalttığı ortaya çıkarılmıştır (Alden ve Herman 1971).

### 3. MATERYAL VE METOT

#### 3.1. Materyal

Araştırmada, Atatürk Bahçe Kùltürleri Merkez Araştırma Enstitüsü seftali kolleksiyon bahçesinde yetiştirilen, 6 m x 6m mesafede dikilmiş, modifiye lider terbiye sistemine göre budanan aynı yaştaki (deneme başlangıcında 6 yaşında) Cardinal, Dixired, Redhaven, J.H.Hale ve Herberta Giant seftali çeşitlerinin bir yıllık sürgünleri deneme materyali olarak kullanılmıştır. Deneme boyunca bütün ağaçlara eşit düzeyde kültürel işlemler uygulanmıştır. Materyal olarak kullanılan çeşitlerin bazı önemli özellikleri aşağıda verilmiş olup; bu çeşitlere ait 5 yıllık ortalamaya göre fenoloji kayıtları da Çizelge 7'de görölmektedir.

#### CARDINAL

Ağacı; yarı dik ve kuvvetli gelişir, verimli bir çeşit olup, Redhaven çeşidinden 15 gün önce olgunlaşır. Yalova şartlarında olum tarihi Haziran sonu- Temmuz başı'dır. Meyve şekli basık, ortalama ağırlığı 161 g'dır. Meyvesi ; koyu sarı zemin rengi üzerine sıvama kırmızı renkte olup, meyve eti sarı renkli, ince dokulu, orta derecede sulu, tatlı, çekirdek ete bağlı olup, kendine verimli ve kış soğuklama isteğinin 950 saat olduğu bildirilmektedir ( Konarlı 1969, Demirören ve ark.1976).

#### DIXIRED

Ağacı, yaygın ve kuvvetli gelişir, verimli olup Redhaven çeşidinden 12 gün önce olgunlaşır. Meyve şekli basık, ortalama ağırlığı 175 g.'dır. Meyvesi; sarı zemin üzerine akıtmalı kırmızı renkte, meyve eti; sarı renkli, az lifli, orta derecede sulu, tatlı ve çekirdek ete bağlıdır. Kendine verimli bir çeşit olan Dixired'in kış soğuklama isteğinin 1000 saat olduğu bildirilmektedir (Konarlı 1979, Demirören ve ark. 1976).

REDHAVEN

Ağacı; yarı dik ve kuvvetli gelişir, çok verimli olup, Yalova'da Temmuz ortalarında olgunlaşmaktadır. Meyve şekli; yuvarlak, ortalama ağırlığı 185 g'dır. Meyve; sarı zemin üzerine akıtmalı koyu kırmızı renkli, meyve eti; sarı renkli, ince dokulu, tatlı, aromalı, çekirdek etten ayrı ve nakliye dayanıklı bir çeşittir. Kış soğuklama isteği 950 saat olarak bildirilmekte ve Ege, Marmara, Kuzey Geçit ve Doğu Anadolu bölgelerine tavsiye edilmektedir. Kendine verimli bir çeşittir ( Konarlı 1969, Demirören ve ark,1976).

J.H.HALE

Ağacı; yaygın ve kuvvetli gelişir, verimli olup Redhaven çeşidinden 30 gün sonra olgunlaşır. Meyve sarı zemin üzerine sıvama koyu kırmızı renkte, meyve eti; sarı renkli, ince dokulu, aromalı, çekirdek etten ayrı ve nakliye dayanıklı olduğu bildirilmektedir. Meyve şekli yuvarlak, ortalama ağırlığı 227 g'dır. Kış soğuklama isteği 900 saat olan J.H.Hale; Ege, Marmara, Kuzey Geçit ve G.Doğu Anadolu Bölgelerine tavsiye edilmektedir. Kendine kısır bir çeşit olup, diğer bütün çeşitler dölleyici olarak kullanılabilir (Konarlı 1969, Demirören ve ark. 1976).

HALBERTA GIANT

Ağacı; yaygın ve kuvvetli gelişir, verimli olup, Redhaven çeşidinden 35 gün sonra olgunlaşır. Meyve şekli; yuvarlak, ortalama ağırlığı 195 g'dır. Meyve eti; sarı renkli, sulu ve çekirdek etten ayrılır. Kış soğuklama isteği 850 saat olarak bildirilen H.Giant. çeşidi kendine verimlidir ( Konarlı 1969, Demirören ve ark. 1976).



Çizelge 7. Denemede kullanılan şeftali çeşitlerine ait 5 yıllık fenoloji kayıtlarının ortalamaları ( Demirören ve ark. 1976).

Çeşitler	Tomurcuk kabarması	Tomurcuk patlaması	Odun gözü sürm.	Çiçeklerin açılması	Tam çiç.	Taç yap. dök.	Meyve olg. Tar.	Yaprak dökülmesi
Cardinal	3/3	21/3	19/3	29/3	7/4	21/4	28/6	13/11
Dixired	8/3	19/3	16/3	29/3	6/4	22/4	30/6	11/11
Redhaven	8/3	15/3	19/3	30/3	7/4	19/4	14/7	9/11
J.H.Hale	22/3	26/3	27/3	1/4	8/4	24/4	16/8	19/11
H.Giant	7/3	14/3	16/3	26/3	1/4	15/4	19/8	11/11

### 3.2. Metot

#### 3.2.1. Don testleri

Üzerinde çalışılan çeşitlerin dona dayanımlarının saptanmasında, Kasım-Mart ayları arasındaki süre içinde ve ayda bir defa (her ayın onbeşinde) olmak üzere  $20^{\circ}\text{C}$ 'de (1985-86) ve  $-15^{\circ}\text{C}$ 'de (1988-89) test uygulamaları yapılmıştır (Edgerton 1954, Eriş 1982).

1985-86 deneme periyodunda uygulanan  $-20^{\circ}\text{C}$ 'nin Yalova şartlarında denemeye alınan şeftali çeşitleri için ekstrem bir sıcaklık derecesi olduğu ve dolayısıyla çok düşük canlılık oranları elde edildiğinden, 1988-89 deneme periyodunda  $-15^{\circ}\text{C}$  uygulanmıştır.

Çeşitlerin dona dayanımlarının saptanması için bahçeden alınan çelikler 20-25 cm uzunluğunda hazırlanmıştır (Hatch ve Walker 1968, Proebsting 1956). Bu çeliklerin bir grubu nemli perlitte doldurulan 25 x 35 x 7 cm boyutlarındaki tahta kasalara dikilerek oda sıcaklığındaki seraya konmuşlardır. Diğer çelikler gruplar halinde, 4,8,16,24 ve 48 saat süre ile sıcaklık düşüşü otomatik olarak kontrol edilebilen derin dondurucu (deep-freeze) içerisinde tutulmuşlardır. Bu uygulamada, Proebsting (1956) ile Eriş (1982)'in izledikleri yöntem esas alınarak derin dondurucunun sıcaklığı; örnekler konduktan sonra  $0^{\circ}\text{C}$ 'den  $-20^{\circ}\text{C}$  (1985-86) ve  $-15^{\circ}\text{C}$ 'ye (1988-89) saatte yaklaşık

olarak 5°C lik dilimlerle indirilmiştir (Hacth ve Walker 1968, Ormrod ve Layne 1974, Quamme 1978). Bunun için derin dondurucuya monte edilen Sistek-ST 4000 model program verici ve kontrol cihazından yararlanılmıştır (Şekil 12).

1985-1986 deneme periyodunda 16 saat ve daha uzun süreli uygulamalarda tüm çeşitlerde ve bütün dönemlerde tomurcukların tamamı zararlandığından, 1988-89 deneme periyodunda 48 saatlik uygulama yapılmamıştır.

### 3.2.2. Canlılık testleri

Düşük sıcaklık uygulama sürelerini tamamlayan çelik grupları, derin dondurucudan alınarak önce bir saat süreyle + 5°C'deki buzdolabında tutulmuşlardır, daha sonra, yine içinde nemli perlit bulunan aynı boyuttaki tahta kasalara, 3 tekerrür ve her tekerrürde en az 40 tomurcuk (4 çelik) bulunacak şekilde dikilmişlerdir ve kasalar  $18 \pm 2^{\circ}\text{C}$  sıcaklıkta ve  $\% 80 \pm 5$  nemdeki seraya konmuşlardır.

Deneme süresi boyunca tomurcukların sürme durumları, haftalık gözlemlerle izlenmiştir (Li 1984). 8 haftalık süre sonunda tomurcukların toplam sürme ve canlılık durumlarının belirlenmesinde Eriş (1982) ile Proebsting (1982) in belirttiği gibi, sürmeyen kışlık gözler keskin jiletle kesilmiş ve kahverengimsi- siyah renk alanların zararlandıkları ve canlılıklarının kaybolduğu belirlenmiştir.

Tesadüf blokları deneme desenine göre kurulan denemelerden elde edilen verilerde varyans analizi uygulanmış, ortalamalar arasındaki farklılığın tesbiti için Duncan testi kullanılmıştır (Düzgüneş 1963, Yurtsever 1984).

### 3.2.3. Biyokimyasal Analizler

Tomurcuklardaki biyo-kimyasal analizler (Şeker, nişasta, protein, yağ ve bitki besin elementleri) 1985-86 ve 1988-89 yıllarında don testlerinin yapıldığı dönem (Kasım-Mart) boyunca ve ayda bir defa ve 3 tekerrürlü olarak yapılmıştır.

Her ay bahçeden alınan bir yıllık sürgünlerdeki tomurcuklar, 60°C'deki fırında 48 saat süreyle kurutulduktan sonra, havanda toz haline gelinceye kadar dövülerek analize hazır hale getirilmiştir (Crane ve Al-Shalan 1977).



Şekil 12. Don testlerinin yapıldığı Ünite

### 3.2.3.1. Şeker

Şeker olarak değerlendirmelerde toplam şeker miktarları dikkate alınmış; bunun için önce invert şeker analizi yapılmıştır.

Toplam şeker analizi, invert şeker analizi için hazırlanan çözeltinin kuvvetli bir asit ile inversiyonuna dayanan Regnell (1973) metoduna göre yapılmıştır.

Tomurcuklardaki invert şeker analizlerinde Ross (1959) tarafından geliştirilen dinitrofenol metodu uygulanmıştır. Metodun esası; tomurcuk örnekleri içerisindeki invert şekerlerin konsantrasyonuna bağlı olarak turuncu renkli dinitrofenol çözeltisindeki kahverengikırmızı renge dönüşümün 600 nm dalga boyunda spektrofotometre'de tesbitine dayanmaktadır.

#### Gerekli Çözeltiler

A- 7.145 g.2,4 Dinitrofenol, 2.30 ml % 5 lik sodyum hidroksit içinde, sıcak su banyosunda eritildikten sonra üzerine 2,5 g. phenol ilave edilmiş, bulanıklık gidinceye kadar sıcak su banyosunda bekletilmiştir. Daha sonra kaba filtre kağıdı ile süzülmüştür.

B- 100 g. sodyum potasyum tartarat, damıtık su içerisinde eritilerek 500 ml'ye yine damıtık su ile tamamlanmıştır.

A ve B çözeltileri birbiriyle karıştırılıp bir litreye damıtık su ile tamamlanarak dinitrofenol çözeltisi hazırlanmıştır.

Toz haline getirilen tomurcuk örneklerinden 1 g. alınıp, üzerine 5 ml. % 5'lik potasyum ferrosiyanit ve 5 ml % 30'luk çinko sülfat ilave edilerek damıtık su ile 100 ml.ye tamamlanmıştır. 100 ml.lik ölçü silindiriindeki örnek cam bagetle karıştırılarak kaba filtre kağıdından 100 ml.lik erlenmayer içine süzülmüştür.

Toplam şeker analizi için, invert şeker çözeltisinden 100 ml'lik cam balon içerisine 25 ml alınmış ve üzerine otomatik pipet yardımıyla 5 ml hidroklorik asit ilave edilmiştir.

Daha sonra örnekler 67-70°C sıcaklıktaki sıcak su banyosunda 5 dakika süreyle inversiyona tabi tutulmuşlardır. İnversiyondan sonra buzlu su içinde süratle soğutulan örneklerin pH'sı 5 N ve 0.1 N sodyum hidroksit kullanılarak pH metre yardımıyla 4.8'e ayarlandıktan sonra 50 ml'lik ölçü silindrine aktarılarak damıtık su ile 50 ml.ye tamamlanmıştır. Bu örneklerden 2 ml alınmış yine 6 ml dinitrofenol çözeltisi ilave edilerek kaynar sıcak su banyosunda 6 dakika bekletilmiştir. Deney tüpündeki örnekler akar su altında 3 dakika soğutularak Cecil marka Ce 343 Grating model spektrofotometrede 600 nm dalga boyunda şahit çözeltiye karşı absorbens okuması yapılmıştır. Metodun şahidi olan çözelti 2 ml damıtık su ve 6 ml dinitrofenol içeren deney tüpünün aynı işlemlerden geçirilmesiyle hazırlanmıştır.

Metodun standardı için, 1 g.susuz glikoz, damıtık su içersinde eritilip, damıtık su ile 100 ml.ye tamamlanmıştır. Bu çözeltiden, 0.2-2 ml arasında bir seri örnek alınarak 100 ml.ye tamamlanmıştır. Deney tüplerine bu farklı konsantrasyonlarda glikoz içeren çözeltilerden 2 ml. alındıktan sonra 6 ml dinitrofenol ilave edilerek yukarda izah edildiği gibi aynı işlemlerden geçirilerek 600 nm dalga boyunda okuma yapılmıştır. Bu seri okumalar sonucunda elde edilen absorbens değerleri yardımıyla K sabite 1.65 olarak hesaplanmıştır.

Örneklerin toplam şeker kapsamalarının hesaplanmasında,

$$\% \text{ g/100 g şeker} = \frac{\text{Absorbans değeri} \times \text{K (sabite)} \times 100}{\text{Örnek miktarı (g)}}$$

formülünden yararlanılmıştır.

### 3.2.3.2. Nişasta

Tomurcuklardaki nişasta analizinde Anthrone yöntemi (Dimler ve ark.1952) uygulanmıştır. Analizler yine ayda bir defa ve 3 tekerrürlü olarak yapılmıştır.

Analizde kullanılan kimyasal maddeler ve hazırlanışı:

Anthrone çözeltisi : 100 mg Anthrone ( $C_{14}H_{10}O$ ) bir miktar  $H_2SO_4$  ile 100 ml.lik beher içinde mağnetik karıştırıcı yardımıyla eritilerek yine derişik  $H_2SO_4$  (Merck) ile 100 ml.ye tamamlanmıştır.%80 lik Etil Alkol: % 96'lık etil alkolden 83.3 ml alınarak saf su ile 100 ml.ye tamamlanmıştır.

Tomurcuk numuneleri öğütölüp toz haline getirildikten sonra 1 g alınıp, üzerine 5 ml  $H_2SO_4$  dökölümüş ve cam bağetle 5 dk süreyle karıştırıldıktan sonra saf su ile 100 ml.ye tamamlanmış ve 5- 10 dk bekletildikten sonra kaba filtre kağıdı ile süzölümüşlerdir.

Süzölümün numuneler hidrolizasyon için erlenmayerin ağızı kapatılarak  $110^{\circ}C$  sıcaklıkta ve 15 pound basınçtaki otoklavda 60dk bekletilmiş ve Whatman 42 filtre kağıdı ile tekrar süzölümüştür.Sonra numunelerin pH'sı % 10'luk 5 N NaOH ile 4,5' a ayarlanmıştır. Bundan sonra numuneler 250 ml.lik beherlere saf su ile 250 ml.ye tamamlanmıştır (Bal rengi).

Niğastanın hidrolize olup olmadığını anlamak için bal renkli çözeltiden biraz alınıp petri kabına konmuş ve üzerine birkaç damla % 1'lik iyot çözeltisi ( 5 g. KI, 1 g süblime iyot, % 96'lık alkolde eritilerek 1 lt.ye tamamlanır) konmuş, eğer mavi renk oluşmuyorsa hidrolize olmuş demektir. Eğer hidrolize olmamışsa işlem tekrarlanır.

Bal rengi çözeltiden 1 ml. alınmış, üzerine 1 ml % 80'lik etil alkol ilave edilerek saf su ile 100 ml.ye tamamlanmıştır. Hazırlanan bu çözeltiden 5 ml alınarak buz banyosundaki pyrex tüplere konmuş ve üzerine 6 ml indikatör (Anthrone) ilave edilmiştir.

Numuneler iyice çalkalandıktan sonra  $100^{\circ}C$ 'deki kaynar su banyosunda 15 dk. bekletilmiş sonra tekrar buz banyosunda soğutulularak Bausch ve Lomb spektronic 20 spektrofotometre ile 620 nm dalga boyunda absorbans okuması yapılmıştır.

Metodun standardı için, 1 g Niğasta (Merck), damıtık su içerisinde eritilip, damıtık su ile 100 ml.ye tamamlanmıştır. Bu çözeltiden, 0.2- 2 ml. arasında bir seri örnek alınarak 100 ml.ye

tamamlanmıştır. Deney tüplerine bu farklı konsantrasyonlarda Nişasta içeren çözeltilerden 2 ml alındıktan sonra 6 ml anthrone ilave edilerek yukarıda izah edildiği gibi aynı işlemlerden geçirilerek 620 nm dalga boyunda okumalar yapılmıştır. Bu seri okumalar sonucunda elde edilen absorbens değerleri yardımıyla K sabite 193.07 olarak hesaplanmıştır.

Örneklerin nişasta kapsamlarının hesaplanmasında :

$$\% \text{ mg/100 g nişasta} = \frac{\text{Absorbans değeri} \times \text{K(sabite)}}{\text{Seyreltme faktörü}} \times 100$$

formülünden yararlanılmıştır.

### 3.2.3.3. Protein

Tomurcuklardaki protein analizi, Kjeldahl yöntemi ile Kjel-tee aletinde saptanmış olan toplam azot miktarının 6.25(100:16-6.25) faktörü ile çarpılması suretiyle yapılmıştır (Kacar 1972). Azot tayini 3.2.3.5'de detaylı olarak açıklanmıştır.

Sonuçlar kuru madde de % olarak verilmiştir.

### 3.2.3.4. Yağ

Tomurcukların toplam yağ kapsamlarının analizleri Bulgurlu (1967) ve Bütün (1985)'in izledikleri yöntemler esas alınarak yapılmıştır. Analizler yine ayda bir defa ve 3 tekerrürlü olarak yapılmıştır, Yağ analizleri Aralık-1985'den itibaren yapılmıştır.

Kurutulup havanda öğütülen tomurcukların örneklerinden 3 gr alınarak ekstraksiyon kartuşuna konmuştur. Kartuşun ağzı kapatılarak 80°C'ye ayarlı bir etüvde 2 saat bekletilip nemi iyice uçurulduktan sonra kartuş; alt ucuna önceden kurutulmuş darası alınmış bir cam balon takılan sokseletin ekstraktörüne yerleştirilmiştir. Üzerine ekstraktörün etkili olarak çalışmasını sağlayacak kadar petrol eteri ilave edilerek sifon yapılmıştır. Sonra öğütücü bir su akımına bağlanmış ve cam balon hafif bir kaynama olacak şekilde alttan ısıtılmıştır.

8 saat süren ekstraksiyondan sonra cam balonda toplanan yağ, petrol eteri buharlaştırılarak elde edilmiştir. Desikatörde soğutulmuş ve tartılmış ve tomurcukların hesaplanmasında,

$$\% \text{ yağ} = \frac{m_1}{m} \times 100$$

$m_1$  = elde edilen yağ miktarı (g)  
 $m$  = kullanılan tomurcuk miktarı (g)

formülünden yararlanılmıştır.



## 3.2.3.5. Bitki Besin Elementleri

## Toplam Azot :

Tomurcuk örneklerinin toplam azot kapsamları Kjeldahl yöntemi ile Kjel-tec aletinde saptanmış, sonuçlar kuru madde de % olarak verilmiştir (Kacar 1972).

60°C'de 48 saat kurutulup, öğütülen örneklerden 0.250 mg alınıp Kjel-tec tüplerine konmuş, üzerlerine birer adet katalizör ( $K_2SO_4 + Se$ ) tablet ile 3 ml derişik  $H_2SO_4$  ve 2 ml  $H_2O$  ilave edilerek karıştırıldıktan sonra yakma ünitesinde 370°C-380°C de yakılmışlardır.

Tüplerdeki bitki çözeltisi açık sarı-saydam bir renk alınca yakma işlemine son verilmiş, soğuduktan sonra sülfatın tortulaşmaması için 20 ml damıtık su ilave edilip çalkalanmıştır.

Damıtma için, bitki çözeltisini kapsayan tüpler Kjeltec damıtma ünitesine yerleştirilmiş, 20 ml % 40'lık NaOH ilave edilerek alet çalıştırılmıştır. Damıtma ürünü (destilat) 25 ml % 4'lük Borik asit + indikatör karışımı kapsayan erlenlerde (önlük balon) toplanmıştır. Başlangıçta vişne çürüğü renginde olan önlük sıvısı parlak yeşile dönmüştür.

Damıtmadan alınan erlenler otomatik büret kullanılarak 0.1 N HCl ile nötr-gri olana dek titre edilmişlerdir. Harcanan HCl (0.1 N) miktarına göre gerekli hesaplamalar yapılmıştır.

## Fosfor :

Kuru yakma sonunda elde edilen ekstraktan 5 ml alınıp 50 ml.lik jojeye konmuş ve üzerine 30 ml bidestile su ve 5 ml Borton solüsyonu ilave edilerek damıtık su ile 50 ml.ye tamamlanmıştır. İyice karıştırıldıktan 10 dk. sonra Shimadzu Spektrofotometresinde



430 nm dalga boyunda absorbans okumaları yapılmış ve sonuçlar % olarak verilmiştir ( Kacar 1972).

Potasyum, Kalsiyum, Mağnezyum, Demir, Bakır, Çinko, Mangân ve Sodyum :

Kuru yakma : Daha önce 60°C de 48 saat süreyle kurutulup öğütülen örneklerden porselen kül kaplarına 0.5 g alınıp 2 saat 200°C de, 6 saat 500°C de yakılmıştır. Soğuduktan sonra üzerlerine 2-3 damla bidestile su, daha sonra yavaş yavaş 5 ml 2,5 N HCl ilave edilmiştir.

Sonra bir "Hot-Plate" üzerinde 50-60°C de 15 - 20 dakika ısıtılmış ve Whatman 42 filtre kağıdı kullanılarak 100 ml.lik pyrex jodelere süzümüştür.

Kuru yakma yöntemiyle elde edilen solüsyonların Pye Unicam SP9 Atomik Absorbsiyon spektrofotometresinde ilgili elementlere ait absorbans okumaları yapılmış, sonuçlar potasyum, kalsiyum ve mağnezyum için kurumadde de %, Demir, bakır, çinko ve mangan için ppm olarak verilmiştir (Kacar 1962).

Bor :

Bor analizi için Azomethin-H yöntemi kullanılmıştır (Lachica ve ark. 1968).

Kurutulmuş, öğütülmüş tomurcuk örneklerinden porselen kül kaplarına 0.5 g alınıp, kül fırınında 300°C de 2 saat bekletildikten sonra, 450°C de gri-beyaz olana dek yakılmıştır. Örnekler soğuyunca bir fırça yardımıyla üzerlerine huni konmuş santrifüj tüplerine aktarılmış ve üzerine 5 ml N H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> ilave edilmiştir. Hafifçe sallayarak 5 dakika kadar santrifüj edildikten sonra, üstte kalan berrak kısım tüplere aktarılmıştır.

Diğer taraftan başka tüplere 4 ml buffermasking, 2 ml Azomethin- H çözeltisi ve 2 ml örneklerden ilave edildikten sonra 2 saat bekletilmiştir. Bu süre sonunda örneklerin Shimadzu spektrofotometresinde 430 nm dalga boyundaki absorbans okumaları yapılmış ve sonuçlar kuru madde de ppm olarak verilmiştir.

#### 4. BULGULAR

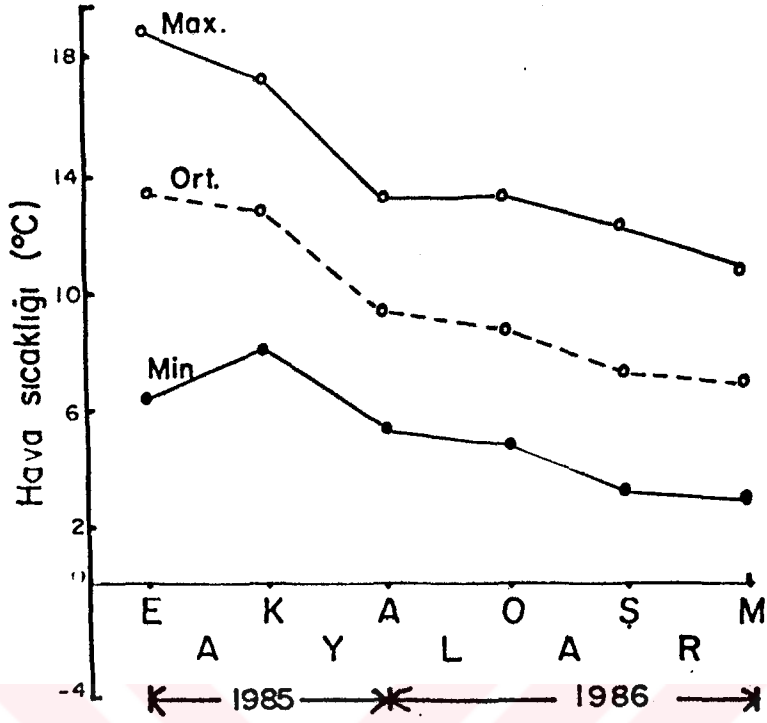
##### 4.1. Çeşitlerin Dona Dayanımları

1985- 86 ve 1988- 89 deneme periyotları içerisinde, Kasım, Aralık, Ocak, Şubat ve Mart aylarında, bahçeden alınan farklı çeşitlerin bir yıllık dalları 0,4,8,16,24 ve 48 saat süreyle, Materyal ve Metot bölümünde açıklandığı gibi 1985- 86 deneme periyodu için  $- 20^{\circ}\text{C}$ , 1988- 89 deneme periyodu için  $- 15^{\circ}\text{C}$  de tutulmuşlardır. Daha sonra bu çelikler kontrollü şartlardaki seraya dikilmişler ve uygulamaların etkileri belirlenmeye çalışılmıştır.

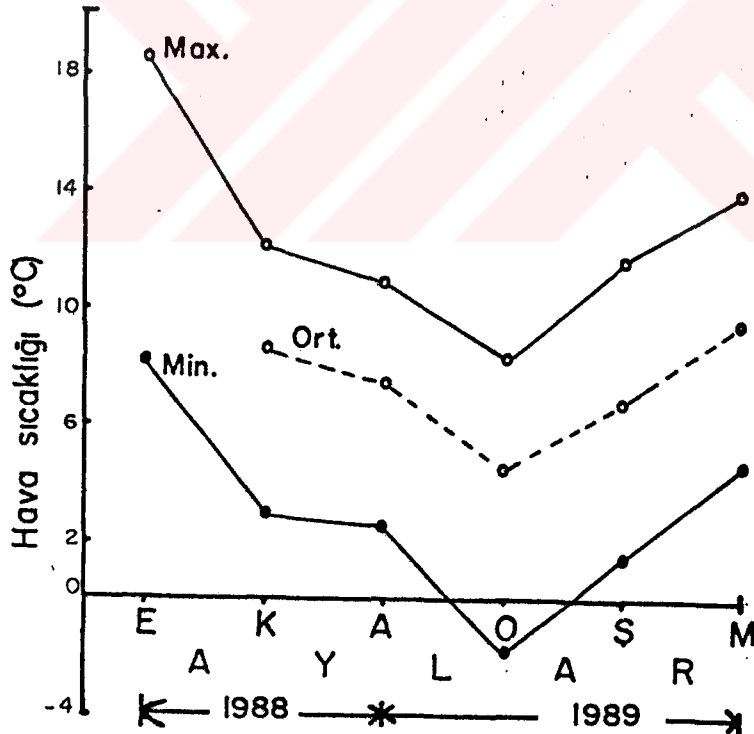
Uygulamalar sonucunda tomurcuk canlılık oranları yönünden elde edilen bulgular, istatistiki analizleri yapılarak her çeşit için ayrı olmak üzere Çizelge 8,9,10,11 ve 12'de verilmişlerdir.

Denemeye alınan tüm çeşitlerde ve her iki deneme periyodunda hem kontrollerle uygulamalar arasında, hem de uygulamalar içinde ve çeşitler arasında gerçek önemli derecede farklılıklar saptanmıştır. Öte yandan, özellikle kontrol değerlerinin tüm çeşitlerde farklı zamanlardaki değerleri arasında herhangi bir istatistiki farklılık bulunmamıştır. Ancak, aynı uygulamaların farklı zamanlardaki etkileri, çeşitlere göre, genellikle istatistiki olarak farklı bulunmuştur ( Çizelgelerdeki dikey değerlendirmeler).

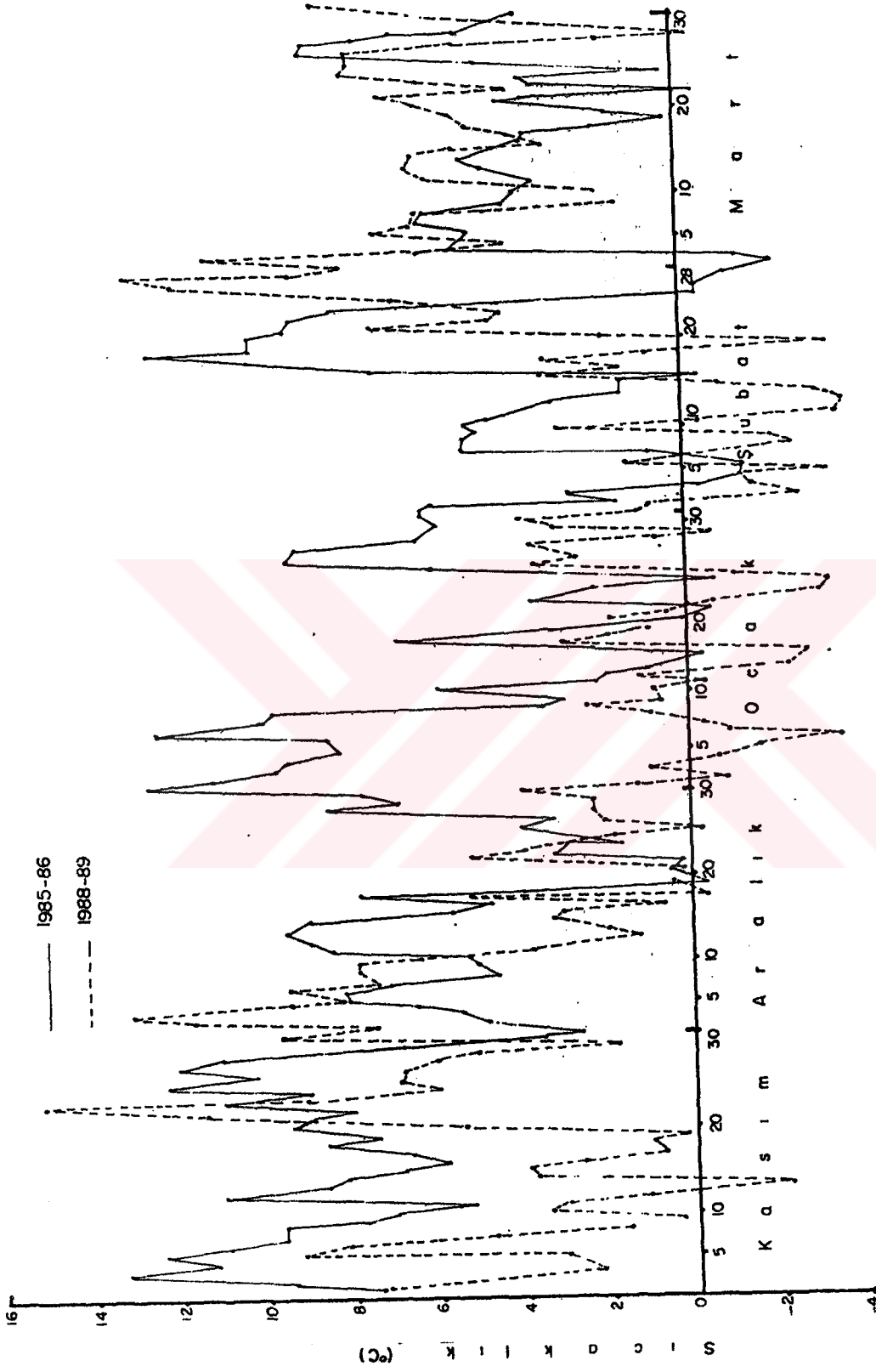
Bütün çeşitlerdeki  $- 20^{\circ}\text{C}$  deki her uygulamada özellikle Kasım ve Aralık aylarında tam zararlanma saptanmış; tomurcuk canlılık oranları % 0, ya da çok düşük olarak bulunmuştur. Böylece, bu dönemde çeşitlerin  $- 20^{\circ}\text{C}$ 'lik kısa ve uzun süreli uygulamalara olan hassasiyetleri kesin olarak ortaya çıkmıştır. Ocak ayından itibaren ise, çeşitlerin mukavemetleri artış göstermiştir. Ancak çizelgelerden de görüleceği gibi uygulamaların süresi uzadıkça zararlanmalar büyük ölçüde artmış ve dolayısıyla tomurcuklar ya tamamiyle zararlanmış ya da çok düşük canlılık oranları göstermişlerdir. Fakat tüm çeşitlerde özellikle Ocak'tan itibaren bir mukavemet başlangıcı hissedilmiştir ( Çizelge 8,9,10,11 ve 12).



Şekil 13. Deneme süresince aylık hava sıcaklıklarının ortalama değerleri (1985-86).



Şekil 14. Deneme süresince aylık hava sıcaklıklarının ortalama değerleri (1988-89).



Şekil 15. Deneme süresince günlük en düşük sıcaklıklar (°C).

Çizelge 8. Cardinal seftali çeşidinin bir yıllık dallarına farklı zamanlarda uygulanan  $-20^{\circ}\text{C}$  ve  $-15^{\circ}\text{C}$ 'lik don testi sonuçlarına göre tomurcukların canlılık oranları (%).

Örnek alma tarihleri	1985- 86					
	$-20^{\circ}\text{C}$ uygulamaları (saat)					
	0	4	8	16	24	48
Kasım	92.3	0.0 b	0.0 c <sup>z</sup>	0.0	0.0	0.0
Aralık	91.5	0.0 b	0.0 c	0.0	0.0	0.0
Ocak	95.3	9.0 a	4.4 a	0.0	0.0	0.0
Şubat	93.0	5.9 a	5.2 a	0.0	0.0	0.0
Mart	93.7	7.0 a	2.1 b	0.0	0.0	0.0
	Ö.D.			Ö.D.	Ö.D.	Ö.D.
1988-89						
$-15^{\circ}\text{C}$ uygulamaları (saat)						
Kasım	94.1	13.6 c	4.4 d	0.0 c	0.0 c	-
Aralık	96.5	21.7 b	13.4 c	6.1 b	4.3 b	-
Ocak	96.5	28.4 b	23.3 b	18.4 a	9.1 ab	-
Şubat	99.4	44.0 a	33.4 a	14.4 a	7.2 ab	-
Mart	99.2	3.7 d	0.0 e	0.0 c	0.0 c	-
	Ö.D.					

<sup>z</sup> Aynı sütunda farklı harflerle gösterilen ortalamalar 0.05 düzeyinde istatistiki olarak önemli derecede farklıdır ( Duncan testi).

Ö.D.: Uygulamalar arasındaki fark istatistiki olarak önemli değildir.

Öte yandan yine tüm çeşitlerde 1988-89 deneme yılı içinde, Kasım ayındaki  $-15^{\circ}\text{C}$  uygulamaları sonucu  $-20^{\circ}\text{C}$ 'deki kadar olmamakla beraber, tomurcukların canlılık oranları çok düşük bulunmuştur. Bu durum Kasım ayında tüm çeşitlerin dona hassasiyetini göstermektedir. Ancak, Aralık ayından itibaren, tomurcukların mukavemetleri artmış ve Ocak ve Şubat aylarında mukavemet maksimuma çıkmıştır. Ayrıca, bu deneme periyodunda Mart ayındaki  $-15^{\circ}\text{C}$  uygulamaları sonucu tomurcuklar ya tamamen zararlanmış, ya da çok düşük canlılık oranları göstermiştir. Ancak, 1989 yılı Mart ayı sıcaklık yönünden, 1986

yılı Martına göre oldukça ekstrem bir durum arz etmektedir (Şekil 13, 14 ve 15). Örneğin 1989 yılı Mart başlangıcında en düşük sıcaklık  $1-2^{\circ}\text{C}$  civarında seyrederken, Martın ikinci haftasında birdenbire yükselerek  $8-9^{\circ}\text{C}$  ye ulaşmıştır (Şekil 15). Bu durumu tomurcukların dona hassasiyetini arttırmıştır.

Cardinal şeftali çeşidinde  $-20^{\circ}\text{C}$  uygulamaları sonucu canlılık oranları gerek kısa süreli ve gerekse uzun süreli uygulamalarda kontrole göre gerçek derecede önemli farklılık göstermiştir. Özellikle 4 saatlik uygulamalarda Kasım ve Aralık aylarında ve daha uzun süreli uygulamalarda da tüm aylarda tomurcuklar tamamiyle zararlanmıştır.

$-15^{\circ}\text{C}$  uygulamalarında Kasım, Aralık, Ocak ve Şubat aylarında 4 saatlik uygulamalar sonucu tomurcukların canlılık oranları kontrole göre düşük, diğer uygulamalara göre önemli derecede yüksek olmuştur. En yüksek canlılık oranı % 44 ile Şubat ayında olduğu gözlenmiştir (Çizelge 8).

Dixired çeşidinde de her iki deneme periyodunda tüm uygulamalar kontrole göre önemli derecede farklı bulunmuşlardır.  $-20^{\circ}\text{C}$  de 4 saatlik uygulamadaki tomurcuk canlılık oranları diğer uygulamalara (8,16,24 ve 48 saat) göre ve özellikle Şubat ayında yüksek olmuştur. Bu deneme periyodunda 8 saatlik uygulama Kasım, Aralık ve Ocak aylarında ve daha uzun süreli uygulamalar tüm aylarda tomurcukların tamamen zararlanmasına neden olmuştur (Çizelge 9).

$-15^{\circ}\text{C}$ 'de gerek kısa ve gerekse uzun süreli uygulamalarda en yüksek canlılık oranları Ocak ve Şubat aylarında elde edilmiştir. En yüksek tomurcuk canlılık oranı ise 4 saatlik uygulama sonucunda % 54.1 ile Şubat ayında saptanmıştır (Çizelge 9).

Genel olarak Redhaven çeşidinde de her iki deneme periyodunda tüm uygulamalar, kontrol oranla önemli derecede farklılıklara neden olmuşlardır; ancak,  $-15^{\circ}\text{C}$ 'de 4 saatlik uygulama sonucunda ve Şubat ayında oldukça yüksek (% 73.0) tomurcuk canlılık oranı saptanmıştır (Çizelge 10).

Çizelge 9. Dixired şeftali çeşidinin bir yıllık dallarına farklı zamanlarda uygulanan - 20°C ve - 15°C'lik don testi sonuçlarına göre tomurcukların canlılık oranları (%).

Örnek alma tarihleri	1985- 86					
	- 20°C uygulamaları (saat)					
	0	4	8	16	24	48
Kasım	93.3	2.7 b	1.3 b	0.0	0.0	0.0
Aralık	92.2	2.0 b	0.0 b	0.0	0.0	0.0
Ocak	92.9	7.4 ab	0.0 b	0.0	0.0	0.0
Şubat	92.1	14.2 a	9.6 a	0.0	0.0	0.0
Mart	93.5	12.6 a	3.9 a	0.0	0.0	0.0
	Ö.D.			Ö.D.	Ö.D.	Ö.D.
1988- 89						
- 15°C uygulamaları (saat)						
Kasım	94.7	13.7 d	8.0 c	0.0 c	0.0 d	-
Aralık	96.2	33.0 c	29.3 b	11.6 b	5.8 c	-
Ocak	95.6	45.3 b	30.0 b	16.5 b	11.3 b	-
Şubat	99.2	54.1 a	49.2 a	23.5 a	16.6 a	-
Mart	100.0	4.3 e	0.0 d	0.0 c	0.0 d	-
	Ö.D.					

Çizelge 10. Redhaven şeftali çeşidinin bir yıllık dallarına farklı zamanlarda uygulanan - 20°C ve - 15°C'lik don testi sonuçlarına göre tomurcukların canlılık oranları (%).

Örnek alma tarihleri	1985- 86					
	-20°C uygulamaları (saat)					
	0	4	8	16	24	48
Kasım	92.2	8.6 b	4.7 cd	0.0 b	0.0	0.0
Aralık	93.9	5.6 bc	1.8 d	0.0 b	0.0	0.0
Ocak	95.0	24.2 a	18.7 a	4.2 a	0.0	0.0
Şubat	93.8	14.4 ab	13.8 ab	4.2 a	0.0	0.0
Mart	94.5	16.0 ab	7.4 bc	4.2 a	0.0	0.0
	Ö.D.				Ö.D.	Ö.D.
1988- 89						
	- 15°C uygulamaları (saat)					
Kasım	95.2	34.9 d	26.3 d	10.0 c	0.8 c	-
Aralık	96.5	48.8 c	37.4 c	24.6 b	10.1 b	-
Ocak	99.2	55.6 b	47.5 b	38.8 a	29.2 a	-
Şubat	100.0	73.0 a	61.5 a	38.4 a	33.9 a	-
Mart	100.0	14.6 e	2.7 e	0.0 d	0.0 c	-
	Ö.D.					



Öte yandan,  $-20^{\circ}\text{C}$ ' de 16 saatte Kasım ve Aralık aylarında, daha uzun süreli uygulamalarda ise tüm dönemlerde tomurcukların tamamı zararlanmıştır.

Gerek  $-20^{\circ}\text{C}$  ve gerekse  $-15^{\circ}\text{C}$ 'de ve özellikle kısa süreli uygulamalarda en yüksek tomurcuk canlılık oranları Ocak ve Şubat aylarında elde edilmiştir. Tüm çeşitlerde olduğu gibi Redhaven çeşidi de  $-15^{\circ}\text{C}$  uygulamalarında Mart ayında en düşük canlılık oranı göstermiştir (Çizelge 10).

J.H.Hale çeşidinde de  $-20^{\circ}\text{C}$  uygulamaları sonucu 16,24 ve 48 saatlerde tomurcuklar tamamen zararlanırken 4 ve 8 saatlik uygulamalarda da kontrole göre canlılık oranları çok düşük olmuştur. Bu uygulamada en yüksek tomurcuk canlılık oranı 4 saatlik uygulama sonucunda % 18.7 olarak Ocak ayında elde edilmiştir (Çizelge 11).

$-15^{\circ}\text{C}$ 'de ise yine canlılık oranları tüm uygulamalarda kontrol'e göre düşük olmakla beraber; özellikle 4 saatlik uygulamalarda  $-20^{\circ}\text{C}$  uygulamalarına oranla oldukça yüksek canlılık oranları elde edilmiştir. Bu deneme periyodunda da yine en yüksek tomurcuk canlılık oranları 4 saatlik uygulamalarda ve Ocak (% 44.9) ve Şubat (%45.5) aylarında elde edilmiştir. Yine Mart ayında 4 saatlik uygulama hariç  $-15^{\circ}\text{C}$  de 8,16 ve 24 saatlik uygulamalar sonucunda tomurcukların tamamı zararlanmıştır (Çizelge 11).

Halberta Giant şeftali çeşidinde gerek  $-20^{\circ}\text{C}$  ve gerekse  $-15^{\circ}\text{C}$  uygulamaları sonucunda elde edilen tomurcuk canlılık oranları kontrole göre oldukça düşük bulunmuştur.  $-20^{\circ}\text{C}$  de 4 saatlik uygulamada Aralık ayında ve 8,16,24 ve 48 saatlik uygulamalarda hemen hemen tüm dönemlerde tomurcukların tamamı zararlanmıştır (Çizelge 12).

$-15^{\circ}\text{C}$  uygulamalarının tüm süre ve dönemlerinde (8 saatlik Mart uygulaması, 16 ve 24 saatlik Kasım ve Mart uygulamaları hariç) düşük de olsa tomurcuklar canlılıklarını korumuşlardır. En yüksek tomurcuk canlılık oranı yine 4 saatlik uygulama sonucunda ve Şubat (% 46.3) ayında elde edilmiş ve diğer uygulamalarda da (8,16,24 saat) yine en yüksek tomurcuk canlılık oranları Şubat

Çizelge 11. J.H.Hale şeftali çeşidinin bir yıllık dallarına farklı zamanlarda uygulanan - 20°C ve - 15°C'lik don testi sonuçlarına göre tomurcukların canlılık oranları (%).

Örnek alma tarihleri	1985- 86					
	- 20°C uygulamaları (saat)					
	0	4	8	16	24	48
Kasım	94.9	4.5 c	0.0 b	0.0 b	0.0	0.0
Aralık	94.5	0.0 d	0.0 b	0.0 b	0.0	0.0
Ocak	93.6	18.7 a	6.8 a	0.0 b	0.0	0.0
Şubat	90.1	11.5 b	9.6 a	2.5 a	0.0	0.0
Mart	95.2	0.4 d	6.2 a	2.7 a	0.0	0.0
	Ö.D.				Ö.D.	Ö.D.
	1988- 89					
	- 15°C uygulamaları (saat)					
Kasım	95.5	15.4 c	10.0 d	0.0 c	0.0 b	-
Aralık	97.3	28.0 b	19.5 c	6.4 b	1.5 b	-
Ocak	97.9	44.9 a	25.8 b	22.8 a	13.7 a	-
Şubat	98.0	45.5 a	35.4 a	22.0 a	14.7 a	-
Mart	100.0	3.4 d	0.0 e	0.0 c	0.0 b	-
	Ö.D.					

ayında elde edilmiştir ( Çizelge 12).

Çizelge 12. Halberta Giant şeftali çeşidinin bir yıllık dallarına farklı zamanlarda uygulanan - 20°C ve - 15°C'lik don testi sonuçlarına göre tomurcukların canlılık oranları (%).

Örnek alma tarihleri	1985-86					
	- 20°C uygulamaları (saat)					
	0	4	8	16	24	48
Aralık	94.7	0.0 b	0.0 b	0.0	0.0	0.0
Ocak	95.1	13.9 a	0.0 b	0.0	0.0	0.0
Şubat	95.9	3.5 b	2.3 a	0.0	0.0	0.0
Mart	96.2	5.3 ab	2.6 a	0.0	0.0	0.0
	Ö.D.			Ö.D.	Ö.D.	Ö.D.
	1988- 89					
	- 15°C uygulamaları (saat)					
Kasım	96.1	13.9 d	10.7 b	0.0 d	0.0 b	-
Aralık	96.3	18.8 c	16.1 b	5.3 c	3.3 ab	-
Ocak	98.1	36.7 b	36.8 a	10.7 b	4.2 a	-
Şubat	99.2	46.3 a	37.6 a	18.8 a	10.2 a	-
Mart	98.9	3.6 e	0.0 e	0.0 d	0.0 b	-
	Ö.D.					

#### 4.2. Dona Dayanım Yönünden Çeşitler Arasındaki Farklılıklar

Bu bölümde, çeşitlerin aynı dönemlerde değişik süreli uygulamalara gösterdikleri farklı reaksiyonlar saptanmaya çalışılmıştır.

Kasım ayında - 20°C'de 4 ve 8 saat süreli uygulamalarda çeşitler arasında farklılık saptanmıştır; ancak 16 saat ve daha uzun süreli uygulamalarda tüm çeşitler tamamiyle zararlanmış olup; canlılık saptanmamıştır. Gerek 4 saat ve gerekse 8 saat süreli uygulamalarda en yüksek canlılık oranını Redhaven çeşidi göstermiş olup, diğer çeşitler arasındaki fark önemli bulunmamıştır. Keza,

bu çeşitte,  $-15^{\circ}\text{C}$ 'nin 16 ve 24 saatlik uygulamalarında da kesin zararlanma olmuş; 16 saatlik uygulama sonucu % 10'luk, 24 saatlik uygulama sonucu % 0.8'lik bir mukavemet belirlenmiştir (Çizelge 13).

Çizelge 13. 1985 ve 1988 yılları Kasım aylarında farklı çeşitlerin bir yıllık dallarına uygulanan  $-20^{\circ}\text{C}$  ve  $-15^{\circ}\text{C}$ 'lik don testi sonuçlarına göre tomurcukların canlılık oranları (%).<sup>x</sup>

Çeşitler	1985					
	$-20^{\circ}\text{C}$ uygulamaları (saat)					
	0	4	8	16	24	48
Cardinal	92.3	0.0 b	0.0 b	0.0	0.0	0.0
Dixired	93.3	2.7 ab	1.3 b	0.0	0.0	0.0
Redhaven	92.2	8.6 a	4.6 a	0.0	0.0	0.0
J.H.Hale	94.9	4.5 ab	0.0 b	0.0	0.0	0.0
	Ö.D.			Ö.D.	Ö.D.	Ö.D.
	1988					
	$-15^{\circ}\text{C}$ uygulamaları (saat)					
	0	4	8	16	24	48
Cardinal	94.1	13.6 b	4.4 b	0.0 b	0.0	-
Dixired	94.7	13.7 b	8.0 b	0.0 b	0.0	-
Redhaven	95.2	34.9 a	26.3 a	10.0 a	0.8	-
J.H.Hale	95.5	15.4 b	10.3 b	0.0 b	0.0	-
H.Giant	96.1	13.9 b	10.7 b	0.0 b	0.0	-
	Ö.D.				Ö.D.	

<sup>x</sup> Halberta Giant çeşidi 1985-86 deneme periyodunda Aralık ayından itibaren denemeye dahil edilmiştir.

Öte yandan, yine Kasım ayında ve  $-15^{\circ}\text{C}$ 'lik uygulamalarda çeşitler arasındaki farklılıklar önemli bulunmuştur; 4, 8 ve 16 saat süreli uygulamalarda yine Redhaven çeşidi en yüksek canlılık oranı göstermiştir. Diğer çeşitler arasındaki farklılık önemsiz bulunmuştur (Çizelge 13).

Aralık ayı içinde  $-20^{\circ}\text{C}$ 'de 4 saatlik uygulama dışındaki uygulamalarda Redhaven dışında diğer çeşitler tamamen zararlandığından canlılıkları saptanamamış, dolayısıyla çeşitler arasındaki farklılık önemsiz bulunmuştur. 4 saatlik uygulamada ise sadece Redhaven çeşidi % 5.5 oranında canlılık gösterebilmiştir (Çizelge 14).

Aralık ayı içindeki  $-15^{\circ}\text{C}$ 'lik uygulamalar sonucunda, çeşitler arasında gerçek önemli derecede farklılıklar ortaya çıkmıştır. 4, 8, 16 ve 24 saatlik uygulamalardaki en yüksek canlılık oranı Redhaven'de saptanmış ve bunu Dixired izlemiştir. En düşük canlılık oranları ise Helberta Giant çeşidinde saptanmıştır (Çizelge 14).

Çizelge 14.1985 ve 1988 yılları Aralık aylarında farklı çeşitlerin bir yıllık dallarına uygulanan - 20 ve - 15°C'lik don testi sonuçlarına göre tomurcukların canlılık oranları (%).

Çeşitler	1985					
	- 20°C uygulamaları (Saat)					
	0	4	8	16	24	48
Cardinal	90.8	0.0 b	0.0 b	0.0	0.0	0.0
Dixired	92.2	2.0 b	0.0 b	0.0	0.0	0.0
Redhaven	93.9	5.5 a	1.8 a	0.0	0.0	0.0
J.H.Hale	94.5	0 b	0.0 b	0.0	0.0	0.0
H. Giant	94.7	0 b	0.0 b	0.0	0.0	0.0
	Ö.D.			Ö.D.	Ö.D.	Ö.D.
1988						
- 15°C uygulamaları (saat)						
Cardinal	96.5	21.7 b	13.4 b	6.1bc	4.3 ab	-
Dixired	96.2	33.0 b	29.3 a	11.6 b	5.8 a	-
Redhaven	96.5	48.8 a	37.4 a	24.6 a	10.1 a	-
J.H.Hale	97.3	28.0 c	19.5 b	6.4 bc	1.5 c	-
H. Giant	96.3	18.0 d	16.1 b	5.3 c	3.3 bc	-
	Ö.D.					

Ocak ayında - 20°C'de 4,8 ve 16 saatlik uygulamalarda çeşitler arasında önemli derecede gerçek farklılık saptanırken 24 ve 48 saatlik uygulamalarda tüm çeşitlerin tomurcukları tamamen zararlandığından çeşitler arasındaki farklılık önemsiz bulunmuştur. 4,8 ve 16 saatlik uygulamalarda en yüksek canlılık yine Redhaven de saptanırken, 16 saatlik uygulamada diğer çeşitlerin hiçbirisi canlılık göstermemiştir (Çizelge 15).

Çizelge 15. 1986 ve 1989 yılları Ocak aylarında farklı çeşitlerin bir yıllık dallarına uygulanan - 20 ve - 15°C'lik don testi sonuçlarına göre tomurcukların canlılık oranları (%).

Çeşitler	1986					
	- 20°C uygulamaları (saat)					
	0	4	8	16	24	48
Cardinal	95.2	9.0 b	4.4 b	0.0 b	0.0	0.0
Dixired	92.9	7.4 b	0.0 c	0.0 b	0.0	0.0
Redhaven	95.0	24.2 a	18.3 a	4.2 a	0.0	0.0
J.H.Hale	93.6	18.7 ab	6.9 b	0.0 b	0.0	0.0
H.Giant	95.1	13.8 ab	0.0 c	0.0 b	0.0	0.0
	Ü.D.			Ü.D.	Ü.D.	Ü.D.
	1989					
	- 15°C uygulamaları (saat)					
Cardinal	96.5	28.4 c	23.3 d	18.4 b	9.1 bc	-
Dixired	95.6	45.3 b	30.0 c	16.5 b	11.3 b	-
Redhaven	99.2	55.6 a	47.5 a	38.8 a	29.2 a	-
J.H.Hale	97.9	44.9 b	25.8 cd	22.8 b	13.7 b	-
H. Giant	98.1	36.7 b	36.8 b	10.7 c	4.2 c	-
	Ö.D.					

Ocak ayı içindeki - 15°C' de kontroller

dışındaki tüm uygulamalarda, çeşitler arasında farklılıklar ortaya çıkmıştır. Çizelge 15'den de anlaşılacağı gibi bu dönemde de en yüksek canlılık oranları Redhaven çeşidinde saptanmış ve bunu sırasıyla Dixired ve J.H.Hale çeşitleri izlemiştir. Bu dönemde ve - 15°C'lik uygulamalarda - 20°C ile karşılaştırıldığında, tüm çeşitlerin tüm süreler için canlılık oranlarının arttığı görülmektedir. Diğer dönemlerde de olduğu gibi uygulama süresi uzadıkça canlılık oranları ve mukavemetleri azalmaktadır (Çizelge 15).

Şubat ayı içindeki uygulamalarda gerek  $- 20^{\circ}\text{C}$ 'lik ve gerekse  $- 15^{\circ}\text{C}$ 'lik uygulamalarda çeşitler arasında gerçek önemli derecede farklılık saptanmış, ancak yine  $- 20^{\circ}\text{C}$ 'nin 24 ve 48 saatlik uygulamaları sonucu tüm çeşitler tamamen zararlanmış ve canlılık oranları % 0 olarak tesbit edilmiştir ( Çizelge 16 ).

Şubat ayında diğer aylarda olduğu gibi, gerek  $- 20^{\circ}\text{C}$  ve gerekse  $- 15^{\circ}\text{C}$ 'lik uygulamalarda en yüksek canlılık oranı Redhaven çeşidinde saptanmış ve bunu Dixired ve J.H.Hale çeşitleri izlemiştir. Diğer dönemlerde de olduğu gibi Şubat ayında da en düşük canlılık oranı Cardinal ve H. Giant çeşitlerinde saptanmıştır ( Çizelge 16 ).

Mart ayında  $- 20^{\circ}\text{C}$ 'de 4,8 ve 16 saat'lik uygulamalarda çeşitler arasında gerçek önemli derecede farklılık saptanırken, 24 ve 48 saatlik uygulamalarda tüm çeşitlerin tomurcukları tamamen zararlandığından çeşitler arasındaki farklılık önemsiz bulunmuştur. 4,8 ve 16 saatlik uygulamalarda en yüksek tomurcuk canlılık oranı (sırasıyla % 16.2, % 7.4 ve % 4.2) Redhaven'de saptanırken; 16 saatlik uygulamada Cardinal, Dixired ve H.Giant çeşitlerinin tomurcukları tamamen zararlanmıştır. Kontroller arasında da diğer dönemlerde olduğu gibi farklılık önemsiz bulunmuş ve tüm çeşitler % 90'ın üzerinde canlılık göstermiştir ( Çizelge 17 ).

Mart ayında  $- 15^{\circ}\text{C}$ 'de Redhaven çeşidi 4 ve  $-$  düşük de olsa- 8 saatlik uygulamalar; diğer tüm çeşitler 4 saatlik uygulama dışında hiçbir canlılık gösterememişlerdir. 4 ve 8 saat dışındaki ( 16 ve 24 saatlik) uygulamalarda tüm çeşitlerin tomurcuklarının tamamı zararlandığından, çeşitler arasındaki farklılık önemsiz bulunmuştur. 8 saatlik uygulamada da Redhaven ( % 2.7) dışında hiçbirinde canlılık saptanmamıştır ( Çizelge 17 ).

Çizelge 16. 1986 ve 1989 yılları Şubat aylarında farklı çeşitlerin bir yıllık dallarına uygulanan  $-20^{\circ}\text{C}$  ve  $-15^{\circ}\text{C}$ 'lik don testi sonuçlarına göre tomurcukların canlılık oranları (%).

Çeşitler	1986					
	$-20^{\circ}\text{C}$ uygulamaları (saat)					
	0	4	8	16	24	48
Cardinal	93.0	6.0 ab	5.2 ab	0.0 c	0.0	0.0
Dixired	92.1	14.3 a	9.7 a	0.0 c	0.0	0.0
Redhaven	93.8	14.4 a	13.8 a	4.2 a	0.0	0.0
J.H.Hale	90.1	11.5 a	9.6 a	2.5 b	0.0	0.0
H. Giant	95.9	3.5 b	2.3 b	0.0 c	0.0	0.0
	Ö.D.			Ö.D.	Ö.D.	Ö.D.
	1989					
	$-15^{\circ}\text{C}$ uygulamaları (saat)					
Cardinal	99.4	44.0 c	33.4 a	14.4 c	7.6 c	-
Dixired	99.2	54.1 b	49.2 b	23.5 b	16.6 a	-
Redhaven	100.0	73.0 a	61.5 a	38.8 a	33.9 a	-
J.H.Hale	98.0	45.5 c	35.4 c	22.0 b	14.7 b	-
H. Giant	99.2	46.3 c	37.6 c	18.8 bc	10.2 c	-
	Ö.D.					



Çizelge 17. 1986 ve 1989 yılları Mart aylarında farklı çeşitlerin bir yıllık dallarına uygulanan - 20°C ve - 15°C'lik don testi sonuçlarına göre tomurcukların canlılık oranları (%).

Çeşitler	1986					
	- 20°C uygulamaları (saat)					
	0	4	8	16	24	48
Cardinal	93.7	7.0 bc	2.1 b	0.0 c	0.0	0.0
Dixired	93.5	12.7 ab	3.9 ab	0.0 c	0.0	0.0
Redhaven	94.5	16.2 a	7.4 a	4.2 a	0.0	0.0
J.H.Hale	95.2	10.4 ab	6.2 ab	2.7 b	0.0	0.0
H. Giant	96.2	5.3 c	2.6 b	0.0 c	0.0	0.0
	Ö.D.				Ö.D.	Ö.D.
	1989					
	- 15°C uygulamaları (saat)					
	0	4	8	16	24	48
Cardinal	99.2	3.7 b	0.0 b	0.0	0.0	-
Dixired	100.0	4.3 b	0.0 b	0.0	0.0	-
Redhaven	100.0	14.6 a	2.7 a	0.0	0.0	-
J.H.Hale	100.0	3.4 b	0.0 b	0.0	0.0	-
H. Giant	98.9	3.6 b	0.0 b	0.0	0.0	=
	Ö.D.			Ö.D.	Ö.D.	

#### 4.3. Uygulama Sürelerinin Çeşitler Üzerindeki Etkisi

Çeşitlere aynı dönemlerde değişik sürelerde don testi (-20°C ve - 15°C) uygulanmıştır. Çeşitlerin aynı dönemlerde farklı don sürelerine gösterdikleri reaksiyonlar Çizelge 18,19,20,21 ve 22'de verilmiştir.

Kasım ve Aralık aylarında Cardinal çeşidinde - 20°C'de tüm uygulamalarda; Ocak, Şubat ve Mart aylarında ise, 16 24 ve 48 saatlik uygulamalarda, tomurcukların tamamı zararlanmamış, dolayısıyla Kasım ve Aralık ayında uygulamalar arasındaki farklılık önemsiz, diğer aylarda ise, uygulamalar arasında gerçek önemli derecede farklılık olduğu saptanmıştır (Çizelge 18).

Cardinal çeşidi  $-20^{\circ}\text{C}$ 'de çok düşük oranda da olsa, ancak Ocak (% 4.4), Şubat (% 5.2) ve Mart (% 2.1) aylarında en fazla 8 saatlik bir don süresine dayanabilmektedir.

$-15^{\circ}\text{C}$ 'de ve tüm aylarda uygulamalar arasında gerçek önemli derecede farklılıklar saptanmıştır (Çizelge 18). Kasım ayında 16 ve 24 saatlik; Mart ayında ise 8,16 ve 24 saatlik uygulamalarda tomurcuklar tamamen zararlanmıştır. Oysa Aralık, Ocak ve Şubat aylarında uzun süreli uygulamalarda (16 ve 24 saatlik) dahi tomurcuklarda canlılık tesbit edilmiştir. Ancak, Çizelge 18'de görüldüğü gibi, uygulama süresi arttıkça canlılık azalmış ve 8 saati aşan sürelerde tomurcuk canlılık oranlarının % 20'nin altına düştüğü saptanmıştır.

Çizelge 18. Don sürelerinin Cardinal şeftalisi tomurcuklarının canlılık oranları üzerindeki etkisi (%).

Don süreleri (saat)	1985- 86 ( $-20^{\circ}\text{C}$ )				
	Kasım	Aralık	Ocak	Şubat	Mart
4	0.0	0.0	9.0 a	5.9 a	7.0 a
8	0.0	0.0	4.4 b	5.2 a	2.1 b
16	0.0	0.0	0.0 c	0.0 b	0.0 c
24	0.0	0.0	0.0 c	0.0 b	0.0 c
48	0.0	0.0	0.0 c	0.0 b	0.0 c
	ö.D.	ö.D.			
1988- 89 ( $-15^{\circ}\text{C}$ )					
4	13.6 a	21.7 a	28.4 a	44.0 a	3.7 a
8	4.4 b	13.4 b	23.3 b	33.4 b	0.0 b
16	0.0 c	6.1 c	18.4 b	14.4 c	0.0 b
24	0.0 c	4.3 c	9.1 c	7.2 d	0.0 b

Dixired çeşidinde - 20°C'de Kasım ve Aralık aylarında don süreleri arasındaki farklılık istatistiki olarak önemli olmaktan beraber tomurcukların ya tamamı, ya da yakın kısmı zararlanmıştır (Çizelge 19). Ocak, Şubat ve Mart aylarında ise uygulamalar arasında gerçek önemli derecede farklılık saptanmıştır (Çizelge 19). Ocak ayında 4 saatlik uygulama ile Şubat ve Mart'ta 4 ve 8 saatlik uygulamalar dışındaki tüm uygulamalarda (16,24 ve 48 saatlik) tomurcukların tamamı zararlanmıştır.

15°C'de tüm dönemlerde uygulamalar arasında gerçek önemli derecede farklılıklar saptanmıştır (Çizelge 19). Kasım ayında 16 ve 24 saatlik, Mart ayında da 8,16 ve 24 saatlik uygulamalarda tomurcukların tamamı zararlanmıştır. Diğer çeşitlerde olduğu gibi Dixired çeşidi de Mart ayında hassas görülmekte ve 4 saatlik uygulamada bile % 4.3 gibi düşük tomurcuk canlılık oranı göstermiştir. Yine, Aralık, Ocak ve Şubat aylarındaki gerek kısa gerekse uzun süreli tüm uygulamalarda canlı tomurcuk gözlenmiş ve dolayısıyla bu aylar dona mukavim dönem olarak belirlenmiştir (Çizelge 19).

Çizelge 19. Don sürelerinin Dixired geftalisi tomurcuklarının canlılık oranları üzerindeki etkisi (%).

Don süreleri (saat)	1985-86 (-20°C)				
	Kasım	Aralık	Ocak	Şubat	Mart
4	2.7 <sup>a</sup>	2.0 <sup>a</sup>	7.3 <sup>a</sup>	14.2 <sup>a</sup>	12.6 <sup>a</sup>
8	1.3 <sup>ab</sup>	0.0 <sup>b</sup>	0.0 <sup>b</sup>	9.6 <sup>a</sup>	3.9 <sup>b</sup>
16	0.0 <sup>b</sup>	0.0 <sup>b</sup>	0.0 <sup>b</sup>	0.0 <sup>b</sup>	0.0 <sup>c</sup>
24	0.0 <sup>b</sup>	0.0 <sup>b</sup>	0.0 <sup>b</sup>	0.0 <sup>b</sup>	0.0 <sup>c</sup>
48	0.0 <sup>b</sup>	0.0 <sup>b</sup>	0.0 <sup>b</sup>	0.0 <sup>b</sup>	0.0 <sup>c</sup>
1988-89 (-15°C)					
4	13.7 <sup>a</sup>	33.0 <sup>a</sup>	45.3 <sup>a</sup>	54.1 <sup>a</sup>	4.3 <sup>a</sup>
8	8.0 <sup>b</sup>	29.3 <sup>a</sup>	30.0 <sup>b</sup>	49.2 <sup>a</sup>	0.0 <sup>b</sup>
16	0.0 <sup>c</sup>	11.6 <sup>b</sup>	16.5 <sup>c</sup>	23.5 <sup>b</sup>	0.0 <sup>b</sup>
24	0.0 <sup>c</sup>	5.8 <sup>b</sup>	11.3 <sup>c</sup>	16.6 <sup>c</sup>	0.0 <sup>b</sup>

Redhaven çeşidinde - 20°C'de tüm dönemlerde uygulamalar arasında gerçek önemli derecede farklılıklar elde edilmiştir (Çizelge 20). Diğer çeşitlerin aksine Redhaven çeşidi hem Kasım hem de Aralık aylarında 4 ve 8 saat'lik - 20°C'lik don uygulamalarında bile canlılık göstermiştir. Ayrıca yine diğer çeşitler Ocak, Şubat ve Mart aylarında sadece 4 ve 8 saatlik uygulamalarda canlılık gösterirken, Redhaven çeşidi aynı dönemlerde 16 saatlik uygulamada da canlılık ( sırasıyla % 4.1, % 4.1 ve % 4.2) göstermiştir (Çizelge 20).

- 15°C'de yine tüm dönemlerde uygulamalar arasında gerçek önemli derecede farklılıklar tesbit edilmiştir ( Çizelge 20). Mart ayındaki 16 ve 24 saatlik uygulamalar dışındaki tüm uygulamalarda, Redhaven çeşidinde, canlı tomurcuk olduğu gözlenmiştir. Uzun süreli (16 ve 24 saat) uygulamalar dikkate alındığında en yüksek tomurcuk canlılık oranları Ocak ve Şubat'ta elde edilmiştir.

Çizelge 20. Don sürelerinin Redhaven şeftali tomurcuklarının canlılık oranları üzerindeki etkisi (%).

Don süreleri (saat)	1985-86 (-20°C)				
	Kasım	Aralık	Ocak	Şubat	Mart
4	8.5 a	5.4 a	24.2 a	14.4 a	16.0a
8	4.6 a	1.7 b	18.2 a	13.8 a	7.3b
16	0.0 b	0.0 c	4.1 b	4.1 b	4.2b
24	0.0 b	0.0 c	0.0 c	0.0 c	0.0c
48	0.0 b	0.0 c	0.0 c	0.0 c	0.0c
1988-89 (-15°C)					
4	34.9 a	48.8 a	55.6 a	73.0 a	14.6a
8	26.3 a	37.4 b	47.5 b	61.5 b	2.7b
16	10.0 b	24.6 c	38.2 c	38.4 c	0.0c
24	0.8 c	10.1 d	29.2 d	33.9 c	0.0c

Örneğin, 24 saatlik uygulamada tomurcuk canlılık oranları Ocak ve Şubat'ta sırasıyla % 29.2 ve % 33.9 olarak belirlenmiştir (Çizelge 20).

J.H.Hale çeşidinde - 20°C'de Kasım ( 4 saatlik uygulama hariç) ve Aralık aylarında tomurcukların tamamı zararlanmıştır (Çizelge 21). Ocak, Şubat ve Mart aylarında uygulamalar arasındaki farklılık istatistiki olarak önemli bulunmuştur. Ocakta 16,24 ve 48 saatlik uygulamalarında; Şubat ve Mart aylarında da 24 ve 48 saatlik uygulamalarında tomurcuklar tamamen zararlanmıştır (Çizelge 21). Ayrıca bu aylarda 4 saatlik uygulama dışındaki canlılık oranları % 10'un altında olmuştur.

Çizelge 21. Don sürelerinin J.H.Hale şeftalisi tomurcuklarının canlılık oranları üzerindeki etkisi (%).

Don süreleri (saat)	1985-86 (-20°C)				
	Kasım	Aralık	Ocak	Şubat	Mart
4	4.5 a	0.0	18.7 a	11.5 a	10.3 a
8	0.0 b	0.0	6.8 b	9.6 a	6.2 a
16	0.0 b	0.0	0.0 c	2.5 b	2.7 b
24	0.0 b	0.0	0.0 c	0.0 c	0.0 b
48	0.0 b	0.0	0.0 c	0.0 ç	0.0 b
	Ü.D.				
	1988-89 (-15°C)				
4	15.4 a	28.0 a	44.9 a	45.5 a	3.4 a
8	10.3 b	19.5 a	25.8 b	35.4 b	0.0 b
16	0.0 c	6.4 b	22.8 b	22.0 c	0.0 b
24	0.0 c	1.5 c	13.7 c	14.7 d	0.0 b

- 15°C'de ise tüm dönemlerde uygulamalar arasında gerçek önemli derecede farklılık saptanmıştır (Çizelge 21). Ancak, Kasım ayında 16 ve 24 saatlik, Mart ayında da 8,16 ve 24 saatlik uygulamalarda tomurcukların tamamı zararlanmıştır. Diğer aylarda uygulama süreleri arttıkça canlılık oranlarının düştüğü ve fakat 24 saatlik uygulama'da bile örneğin Şubat'ta % 44.7'lik bir canlılık elde edilmiştir (Çizelge 21).

H. Giant çeşidinde - 20°C'de Aralık ayında tüm uygulamalarda, Ocakta 8,16,24 ve 48 saatlik, Şubat ve Mart aylarında da 16,24 ve 48 saatlik uygulamalarda tomurcukların tamamı zararlanmıştır (Çizelge 22). Aralık ayında uygulamalar arasındaki fark önemsiz bulunurken, Ocak, Şubat ve Mart'ta uygulamalar arasında gerçek önemli derecede farklılık saptanmıştır.

Çizelge 22'de görüldüğü gibi H. Giant en mukavim ayında (Ocak) bile 4 saatlik don uygulamasında % 13.8 gibi düşük bir canlılık oranı göstermiştir.

- 15°C'de ve tüm dönemlerde uygulamalar arasında gerçek önemli derecede farklılık saptanmıştır (Çizelge 22). Kasım ayındaki 16 ve 24 saatlik ile Mart ayındaki 8,16 ve 24 saatlik uygulamalar dışında H.Giant çeşidinin tomurcuklarında diğer dönem ve uygulamalarda canlılık tesbit edilmiştir. Ocak ve Şubat aylarında gerek 4 gerekse 8 saatlik uygulamalarda % 30'un üzerinde tomurcuk canlılık oranları elde edilmiştir (Çizelge 22).

Çizelge 22. Don sürelerinin H.Giant şeftali tomurcuklarının canlılık oranları üzerindeki etkisi (%).

Don süreleri (saat)	1985-86 (-20°C)				
	Kasım	Aralık	Ocak	Şubat	Mart
4	-	0.0	13.8 a	3.4 a	5.3 a
8	-	0.0	0.0 b	2.3 ab	2.6 a
16	-	0.0	0.0 b	0.0 b	0.0 b
24	-	0.0	0.0 b	0.0 b	0.0 b
48	-	0.0	0.0 b	0.0 b	0.0 b
	Ö.D.				
1988-89 (-15°C)					
4	13.9 a	18.8 a	36.7 a	46.3 a	3.6 a
8	10.7 a	16.1 a	36.8 a	37.6 b	0.0 b
16	0.0 b	5.3 b	10.7 b	18.8 c	0.0 b
24	0.0 b	3.3 b	4.2 c	10.2 d	0.0 b

#### 4.4.

#### Bazı İçsel Faktörlerin Mevsimlik Değişimi

Çeşitlerin dona dayanımlarının saptanması yanında, aynı dönemlerde don testlerine paralel olarak tomurcuklardaki karbonhidrat (şeker-nişasta), protein, yağ ve bitki besin elementleri (N,P,K,Ca, mg,...vb) gibi bazı içsel maddelerin doğal değişimleri de belirlenmiştir.

#### 4.4.1. Karbonhidratlar

Karbonhidratlardan toplam şeker ve nişasta tayinleri; her iki deneme periyodunda da aylık olarak, Materyal ve Metot bölümünde açıklandığı gibi yapılmıştır.

#### 4.4.1.1. Şekerler

Tomurcuklardaki toplam şekerin mevsimlik değişimi Çizelge 23 ve Şekil 16,17,18,19 ve 20'de görülmektedir.

Her iki deneme periyodunda da toplam şeker miktarları Kasım ayında en düşük bulunurken, çeşitlere göre değişmekle birlikte genel olarak tüm çeşitlerde Aralık, Ocak ve Şubat aylarında en yüksek durumda saptanmışlardır. Öte yandan, Mart ayında çeşitlerin toplam şeker miktarlarında, her iki deneme periyodunda da bir düşüş olduğu gözlenmiştir. Örneğin, Redhaven çeşidinde 1985-86 deneme periyodunda Kasım'da toplam şeker miktarı % 2.9 iken bu miktar Aralık'ta % 5.2; Ocak'ta % 5.9; Şubatta % 4.8 ve Mart'ta'da % 4.4 olarak saptanmıştır (Çizelge 23).

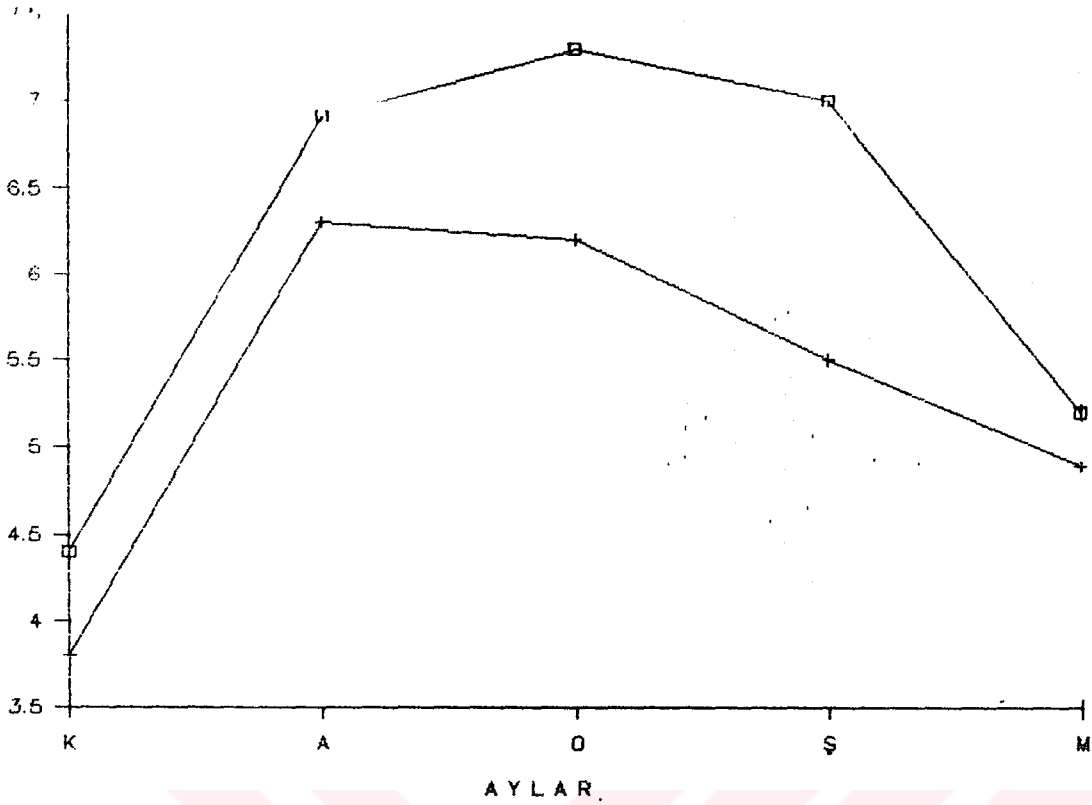
Çizelge 23. 1985-86 ve 1988-89 deneme periyotlarında şeftali çeşitlerinde aylık toplam şekerin değişimi (%)

Çeşitler	1985-86				
	Kasım	Aralık	Ocak	Şubat	Mart
Cardinal	3.8	6.3	6.2	5.5	4.9
Dixired	3.2	5.5	5.3	5.0	3.8
Redhaven	2.9	5.2	5.9	4.8	4.4
J.H.Hale	3.4	4.7	4.6	4.3	2.8
H. Giant	-	5.1	5.0	3.6	3.3
1988-89					
Cardinal	4.4	6.9	7.3	7.0	5.2
Dixired	4.1	6.7	7.8	6.9	5.6
Redhaven	4.6	7.1	6.6	6.3	5.5
J.H.Hale	4.5	6.7	6.7	6.2	5.5
H.Giant	3.7	6.8	7.5	6.8	5.7

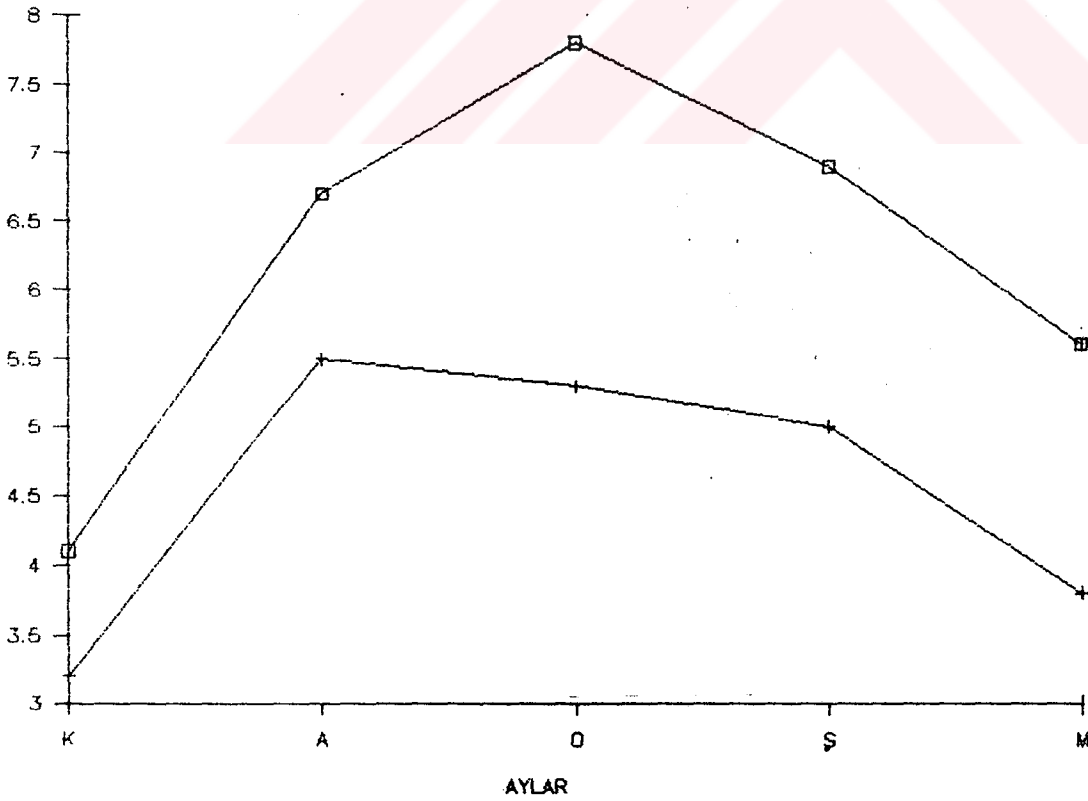
Don testleri ile ilgili önceki bölümde görüldüğü gibi, çeşitler arasında farklılıklar olmasına rağmen; tüm çeşitlerde dona mukavemetin Aralık ayından itibaren arttığı ve Ocak, Şubat aylarında da maksimuma ulaştığı; Mart ayında ise azaldığı tesbit edilmiştir (Çizelge 13, 14, 15, 16 ve 17).

Toplam şeker oranının da, Çizelge 23'de görüldüğü gibi; çeşitlerin mukavim oldukları aylarda yüksek, hassas oldukları aylarda ise düşme eğilimi gösterdiği anlaşılmaktadır. Bu da Şekil 13, 14

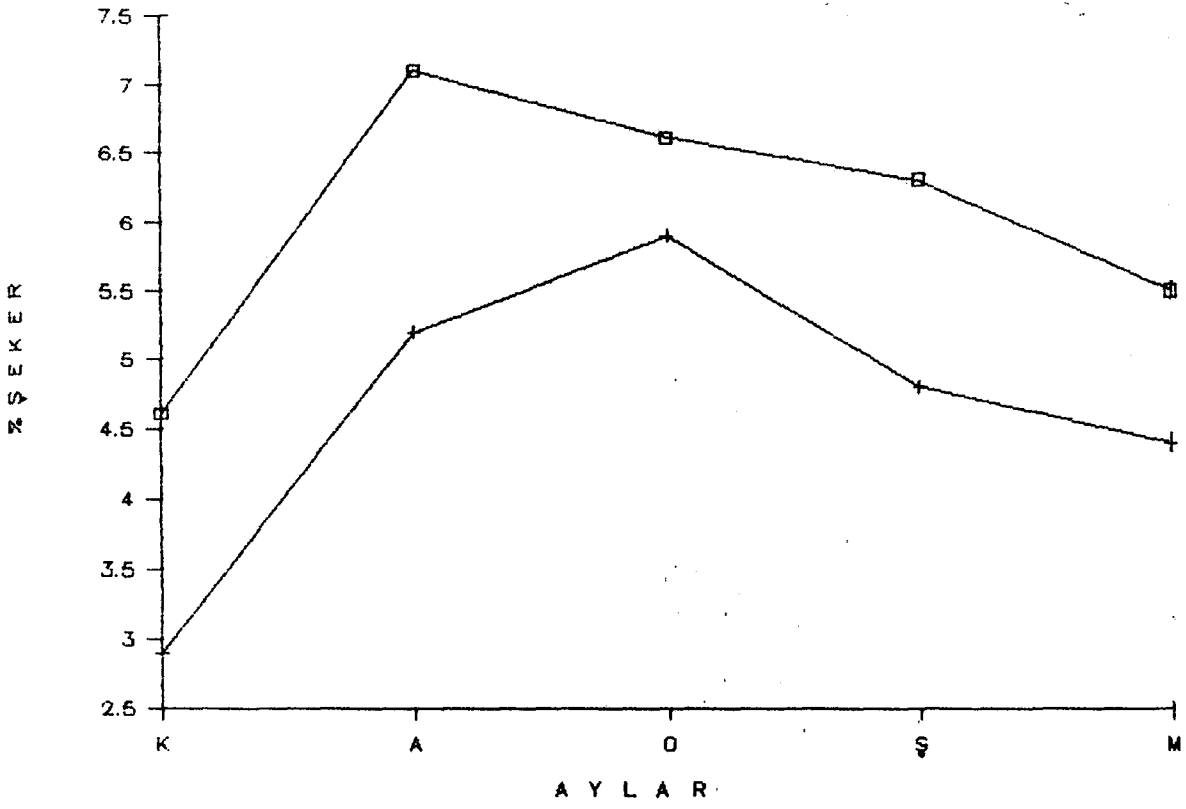




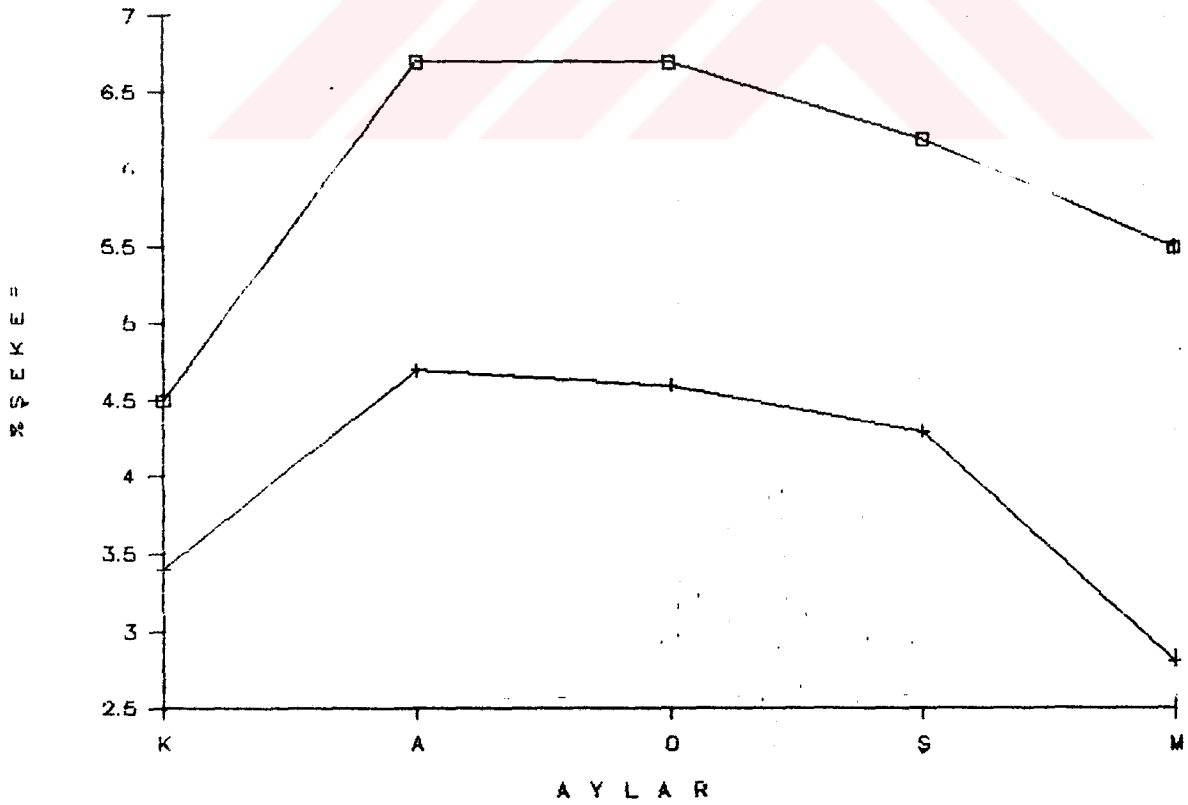
Şekil 16. 1985-86 ve 1988-89 yılları deneme periyotlarında Cardinal çeşitli tomurcuklarındaki aylık toplam şeker değişimi (+ ———+ 1985-1986, □ ———□ 1988-89).



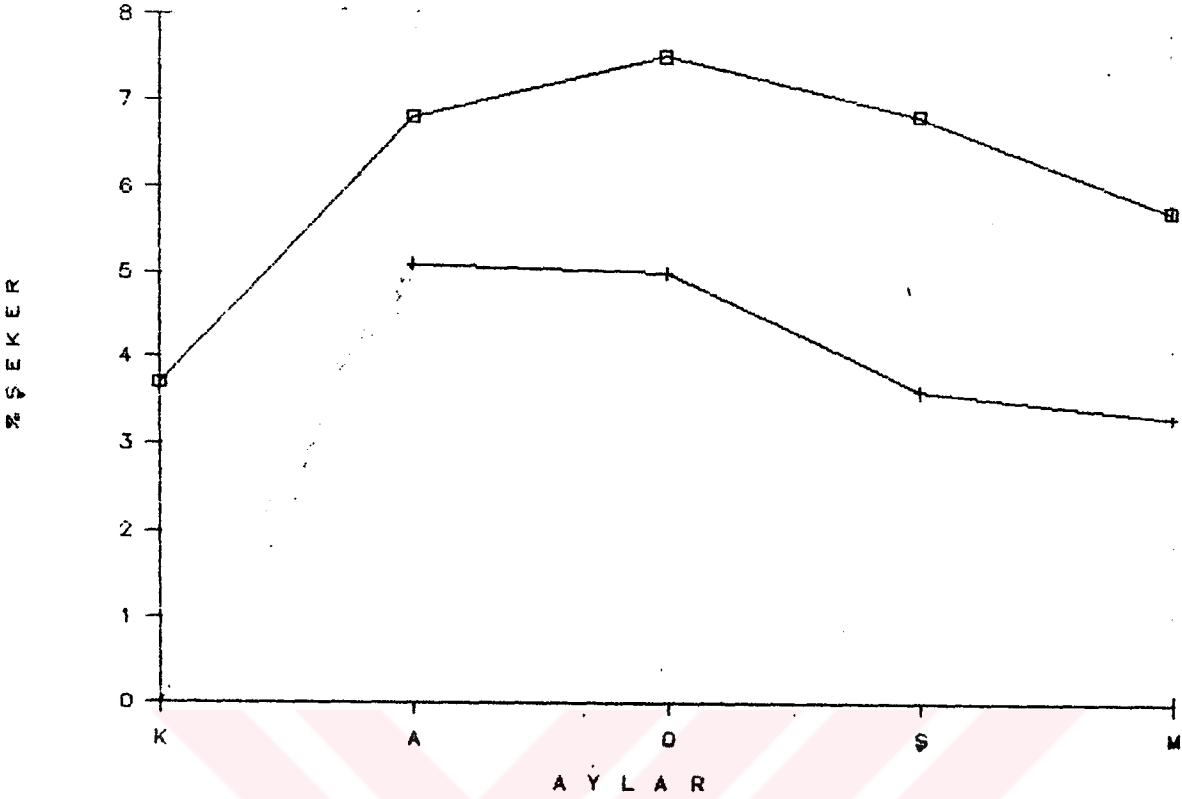
Şekil 17. 1985-86 ve 1988-89 yılları deneme periyotlarında Dixired çeşitli tomurcuklarındaki aylık toplam şeker değişimi (+ ———+ 1985-86, □ ———□ 1988-89).



Şekil 18. 1985-86 ve 1988-89 yılları deneme periyotlarında Redhaven seftali çeşidi tomurcuklarındaki aylık toplam şeker değişimi (+ ——— + 1985-86, □ ——— □ 1988-89).



Şekil 19. 1985-86 ve 1988-89 yılları deneme periyotlarında J.H.Hale seftali çeşidi tomurcuklarındaki aylık toplam şeker değişimi (+ ——— + 1985-86, □ ——— □ 1988-89),



Şekil 20.1985-86 ve 1988-89 yılları deneme periyotlarında H.Giant Şeftali çeşidi tomurcuklarındaki aylık toplam şeker değişimi ( + ——— + 1985-86, □ ——— □ 1988-89).

ve 15'den de anlaşılacağı gibi deneme yöresindeki hava sıcaklıklarının minimum olduğu aylarda, toplam şeker oranının da maksimum olduğunu ortaya çıkarmaktadır.

#### 4.4.1.2. Nişasta

Deneme süresince nişasta miktarındaki değişimler çeşitlere ve yıllara göre farklı bulunmasına rağmen;genelde denemeye alınan tüm çeşitlerde nişasta miktarı her iki deneme periyodunda da Kasım ayında yüksek bulunmuştur(Şekil 21,22,23,24 ve 25).

Genel olarak, çevre sıcaklığının düşük olduğu Aralık,Ocak ve Şubat aylarında (Şekil 13,14 ve 15) her iki deneme periyodunda nişasta miktarı düşük bulunmuş ve Mart ayında ise tekrar bir yükselme olduğu saptanmıştır( Çizelge 24).Ancak,Cardinal ve Redhaven çeşitlerinde 1985-86 deneme periyodunda Mart ayında diğer çeşitlere oranla nişasta miktarında düşme görülmektedir (Çizelge 24, Şekil 21 ve 23).

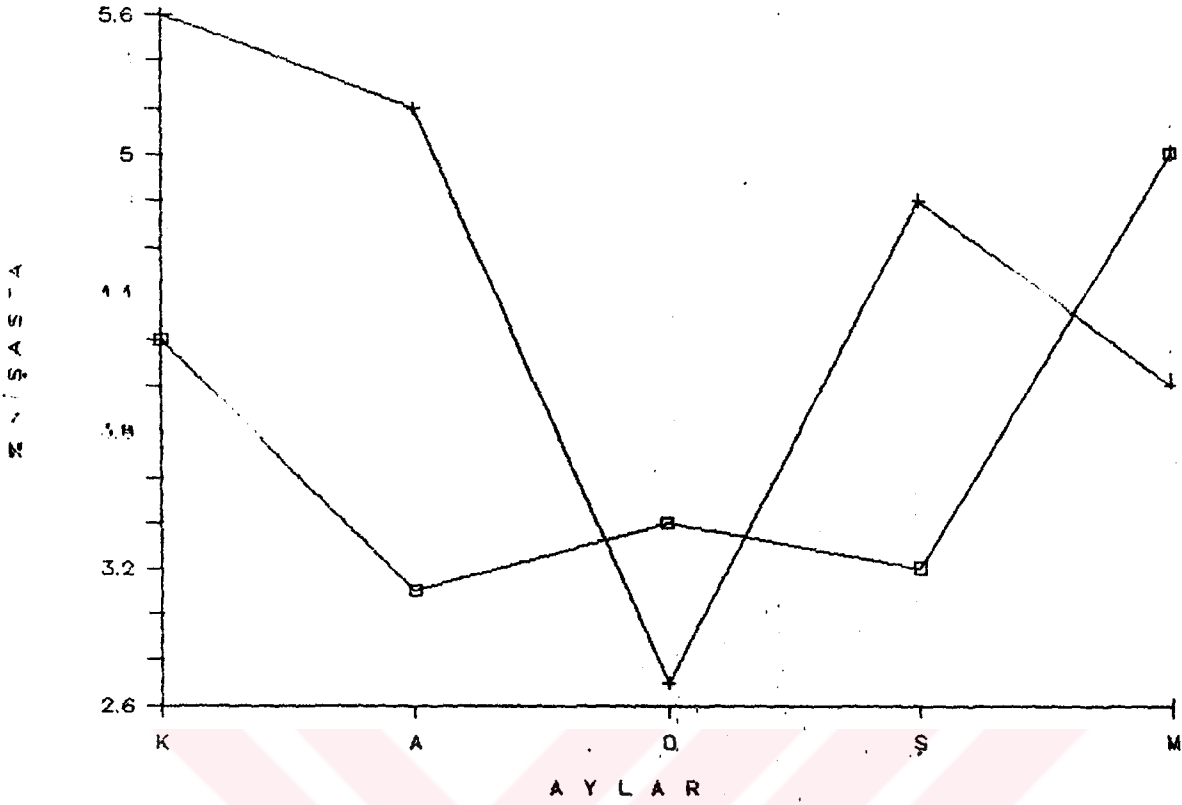
Çizelge 24. 1985-86 ve 1988-89 deneme periyotlarında şeftali çeşitlerinin aylık nişasta değişimi (%)

Çeşitler	1985 - 86				
	Kasım	Aralık	Ocak	Şubat	Mart
Cardinal	5.6	5.2	2.7	4.8	4.0
Dixired	6.3	4.1	3.5	4.1	4.1
Redhaven	5.4	5.1	3.4	4.8	4.0
J.H.Hale	5.6	3.9	3.1	3.9	4.3
H. Giant	-	5.0	2.6	3.8	4.2
1988- 89					
Cardinal	4.2	3.1	3.4	3.2	5.0
Dixired	3.9	3.0	3.0	3.3	4.6
Redhaven	4.6	3.5	3.7	3.7	4.4
J.H.Hale	4.1	3.6	3.0	3.9	4.7
H. Giant	4.3	4.0	3.2	3.8	4.9

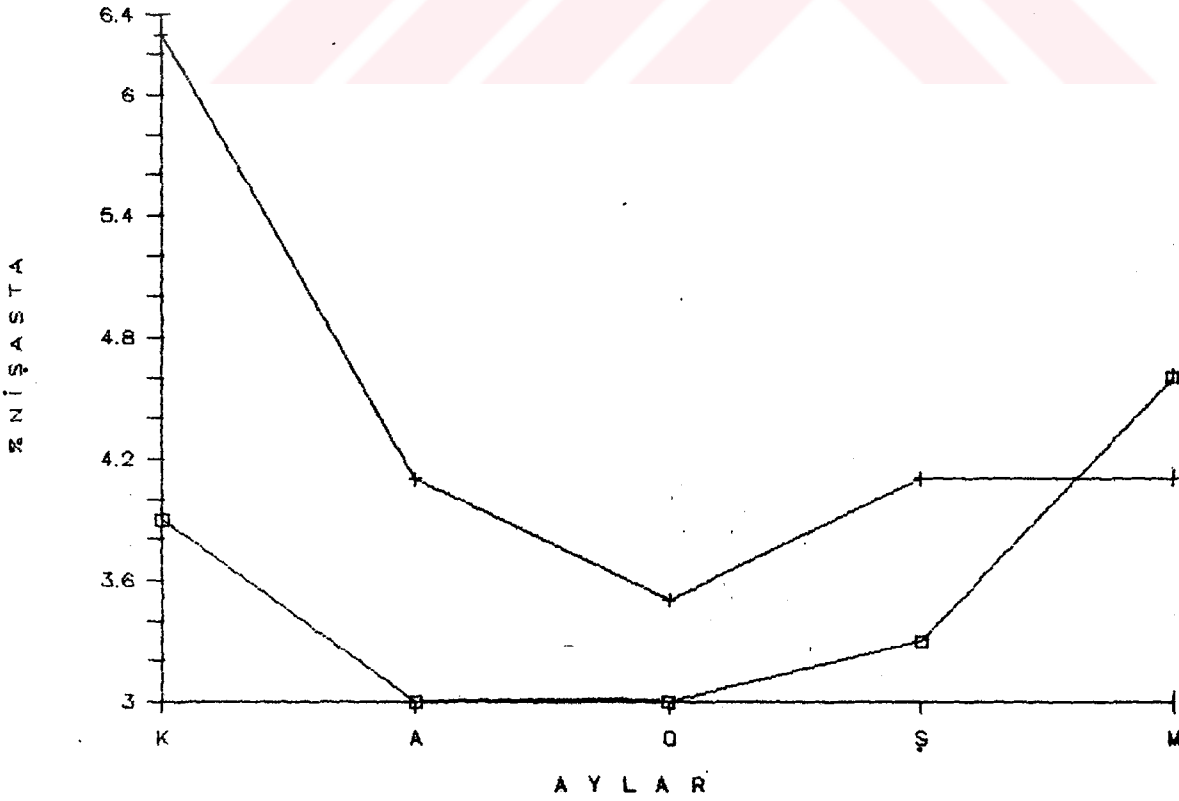
Şekillerden de anlaşılacağı gibi,1985-86 deneme periyodu ile 1988-89 deneme periyodu arasında miktarlar bakımından farklılıklar olmakla beraber;temel olarak çeşitlerin içerdikleri nişasta miktarlarının değişiminde bir paralellik olduğu dikkati çekmektedir.

Çizelge 24'ün incelenmesinden de anlaşılacağı gibi+ 1985-86 deneme periyodunda çeşitlerin maksimum nişasta oranları Kasım ayında Cardinal için % 5.6, Dixired için % 6.3, Redhaven için % 5.4 ve J.H.Hale için de % 5.6 olarak saptanırken; minimum nişasta oranları ise, Ocak ayında ve aynı çeşitler için sırasıyla % 2.7, % 3.5, % 3.4, % 3.1 ve H. Giant için % 2.6 olarak saptanmıştır.

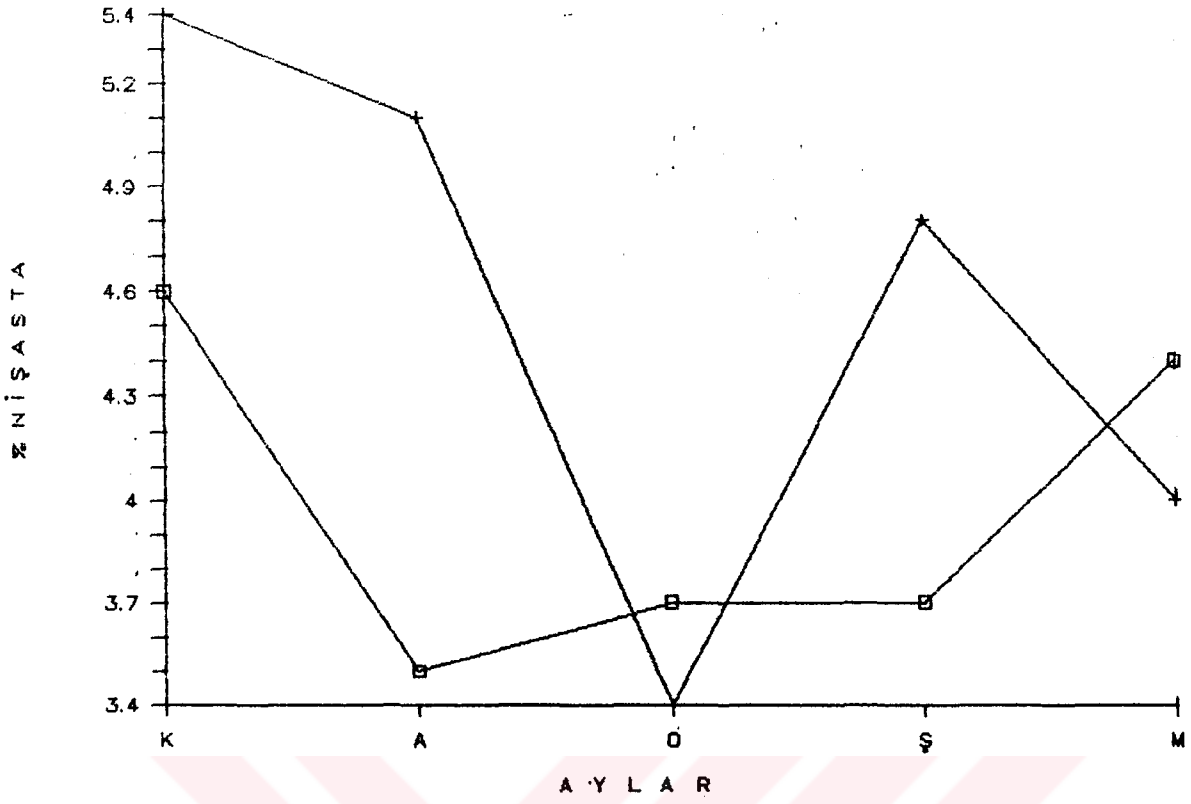
1988-89 deneme periyodunda da yine tüm çeşitlerde maksimum nişasta oranları Kasım ve Mart aylarında;minimum oranlar ise Aralık, Ocak ve Şubat aylarında saptanmıştır.



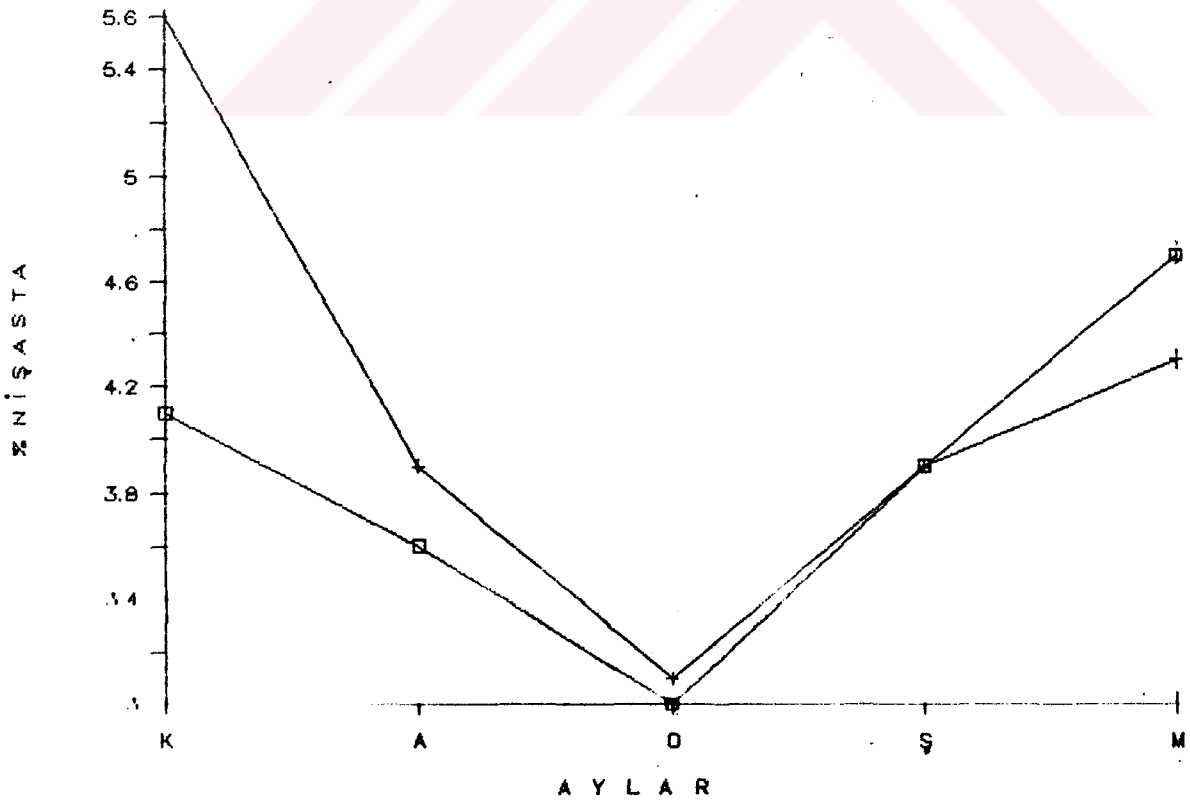
Şekil 21. 1985-86 ve 1988-89 deneme periyotlarında Cardinal şeftali çeşidi tomurcuklarındaki aylık nişasta değişimi (+ ——— + 1985-86, □ ——— □ 1988-89).



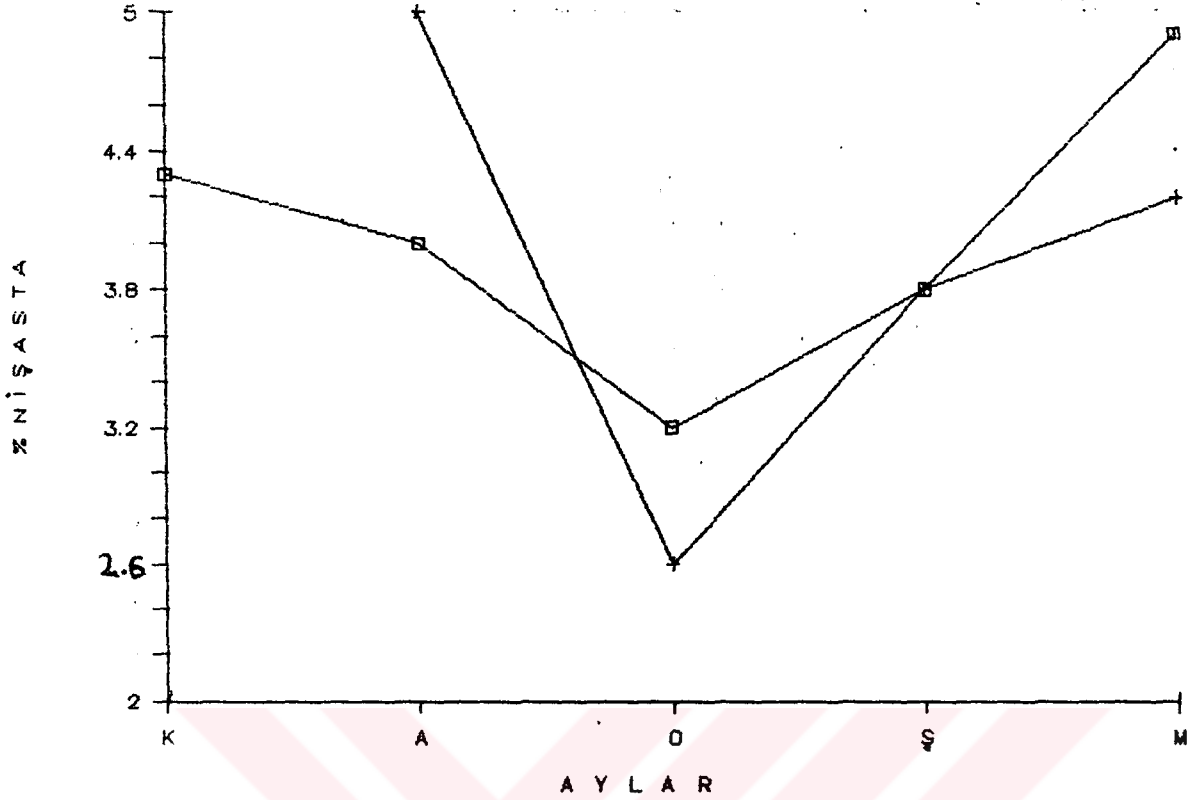
Şekil 22. 1985-86 ve 1988-89 deneme periyotlarında Dixired şeftali çeşidi tomurcuklarındaki aylık nişasta değişimi (+ ——— + 1985-86, □ ——— □ 1988-89).



Şekil 23. 1985-86 ve 1988-89 deneme periyotlarında Redhaven şeftali çeşidi tomurcuklarındaki aylık nişasta değişimi (+ ———+ 1985-86, □ ———□ 1988-89).



Şekil 24. 1985-86 ve 1988-89 deneme periyotlarında J.H.Hale şeftali çeşidi tomurcuklarındaki aylık nişasta değişimi (+ ———+ 1985-86, □ ———□ 1988-89).



Şekil 25. 1985-86 ve 1988-89 deneme periyotlarında H.Giant yoftalı çeşidi tomurcuklarındaki aylık nişasta değişimi (+ ————+ 1985-86, □ ————□ 1988-89).

Nişasta miktarındaki bu aylık değişim seyri, şekerlerin tersine; çeşitlerin dona mukavemetlerinin artmasına ters yönde paralel bir durum göstermektedir. Yani, mukavemetin yüksek olduğu aylarda, minimum miktarda olan nişasta miktarı, mukavemetin düştüğü aylarda ise, maksimum seviyeye çıkmıştır.

#### 4.4.2. Protein

Deneme süresince toplam protein miktarları, çeşitlere ve yıllara göre değişmekle beraber; genellikle, tüm çeşitlerde her iki deneme periyodunda Kasım ve Aralık aylarından sonra giderek artış göstermiştir (Çizelge 25, Şekil 26, 27, 28, 29 ve 30).

Çizelge 25. 1985-86 ve 1988-89 deneme periyotlarında şeftali çeşitlerinin tomurcuklarındaki aylık toplam protein değişimi (%).

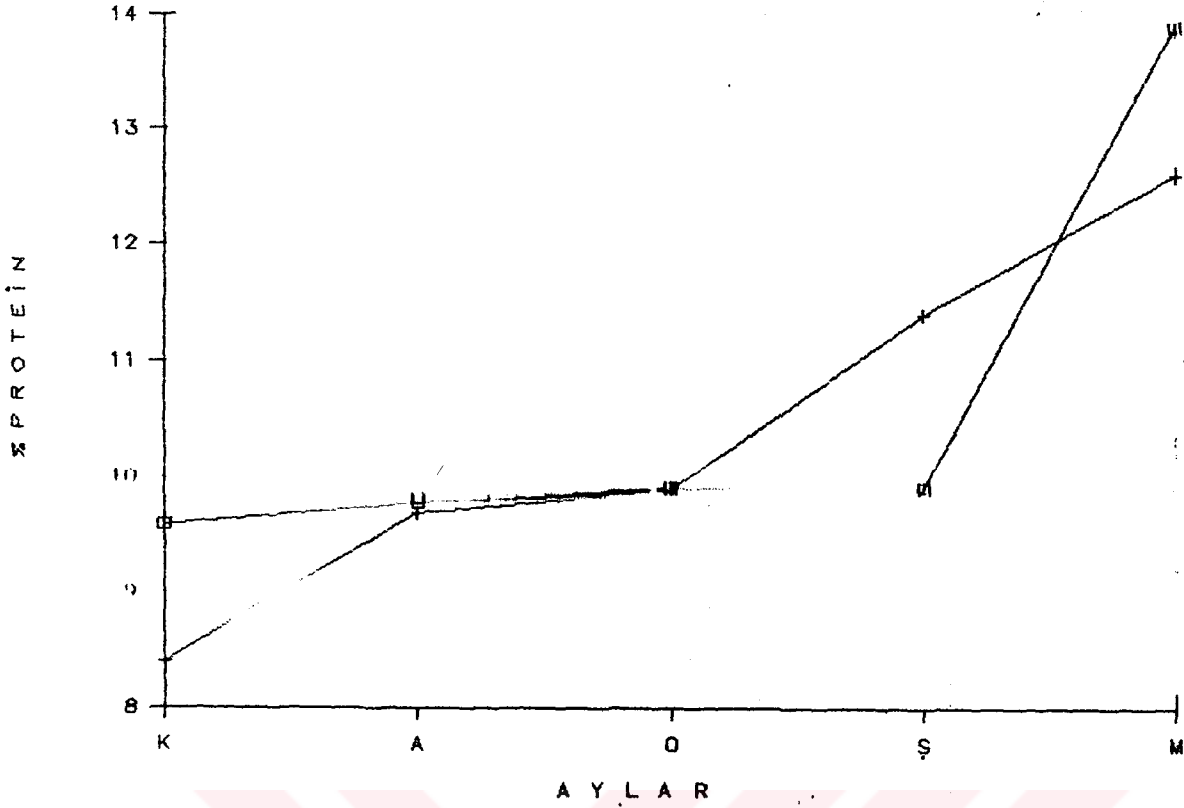
Çeşitler	1985-86				
	Kasım	Aralık	Ocak	Şubat	Mart
Cardinal	8.4	9.7	9.9	11.4	12.6
Dixired	8.7	8.8	9.7	12.2	13.8
Redhaven	7.4	7.7	9.6	9.9	12.4
J.H.Hale	7.8	7.9	10.2	10.5	12.4
H.Giant	-	9.2	10.8	12.8	13.0
1988-89					
Cardinal	9.6	9.8	9.9	9.9	13.9
Dixired	8.4	8.5	9.3	9.6	14.7
Redhaven	7.8	7.8	9.1	10.4	16.6
J.H.hale	8.2	8.5	9.4	10.5	15.3
H.Giant	8.6	9.9	9.9	9.9	15.0

Örneğin, 1985-86 deneme periyodunda Cardinal çeşidinde toplam protein oranı Kasım ayında % 8.4 iken, Aralık'ta % 9.7, Ocak'ta % 9.9, Şubat'ta % 11.4 ve Mart'ta % 12.6 olarak bulunmuştur. Aynı çeşitte 1988-89 deneme periyodunda da toplam protein oranı Kasım'da % 9.6 iken, Aralık'ta % 9.8, Ocak'ta % 9.9, Şubat'ta % 9.9 ve Mart'ta % 13.9'a yükselmiştir (Çizelge 25).

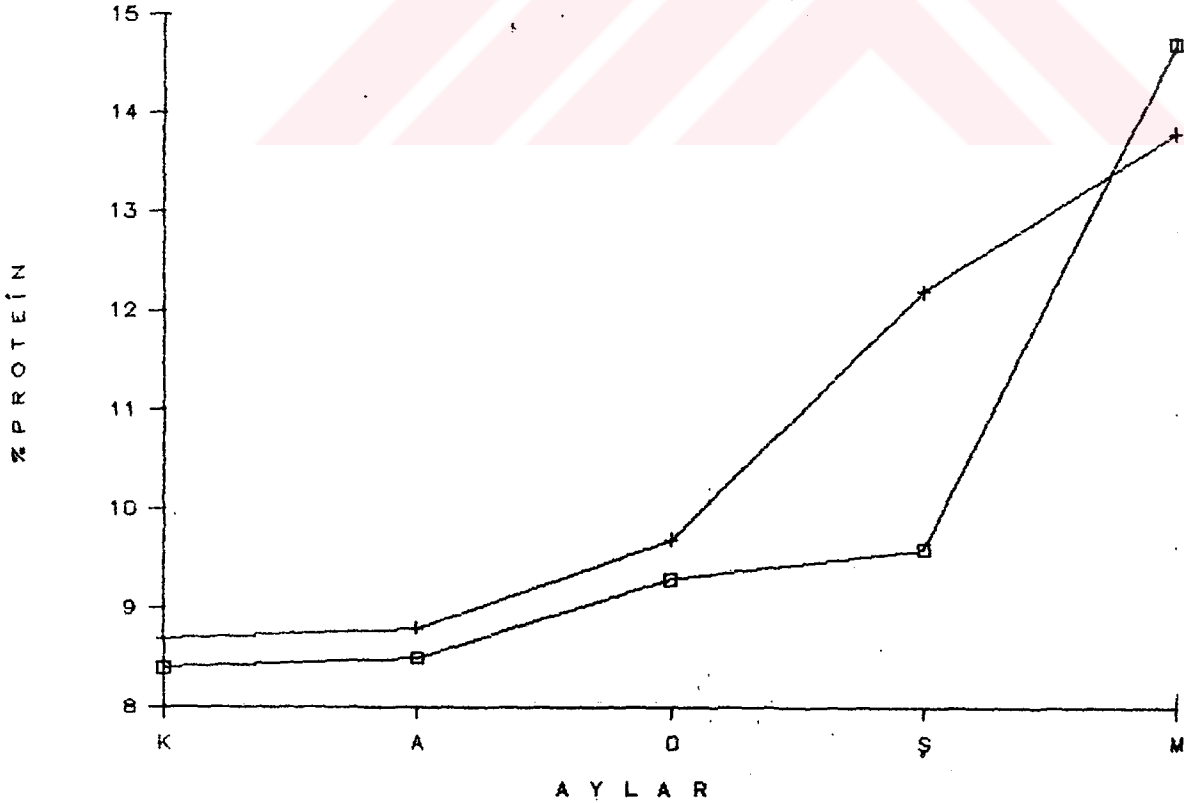
Toplam protein oranının Kasım ayından itibaren giderek artışı en bariz olarak 1985-86 deneme periyodunda Dixired çeşidinde 1988-89 döneme periyodunda ise, Redhaven ve J.H.Hale çeşitlerinde görülmektedir (Şekil 27, 28 ve 29).

Yukarıdaki açıklamalardan da anlaşılacağı gibi, tüm çeşitlerde, protein miktarının, özellikle deneme yöresindeki hava sıcaklığının düşük olduğu kış aylarında (Şekil 13 ve 14), yüksek olduğu görülmektedir. Bu da çeşitlerin, dona mukavim oldukları aylarda protein miktarının da yüksek olduğunu ve dolayısıyla proteinin dona mukavemet üzerinde olumlu bir etki yaptığını kanıtlamaktadır.

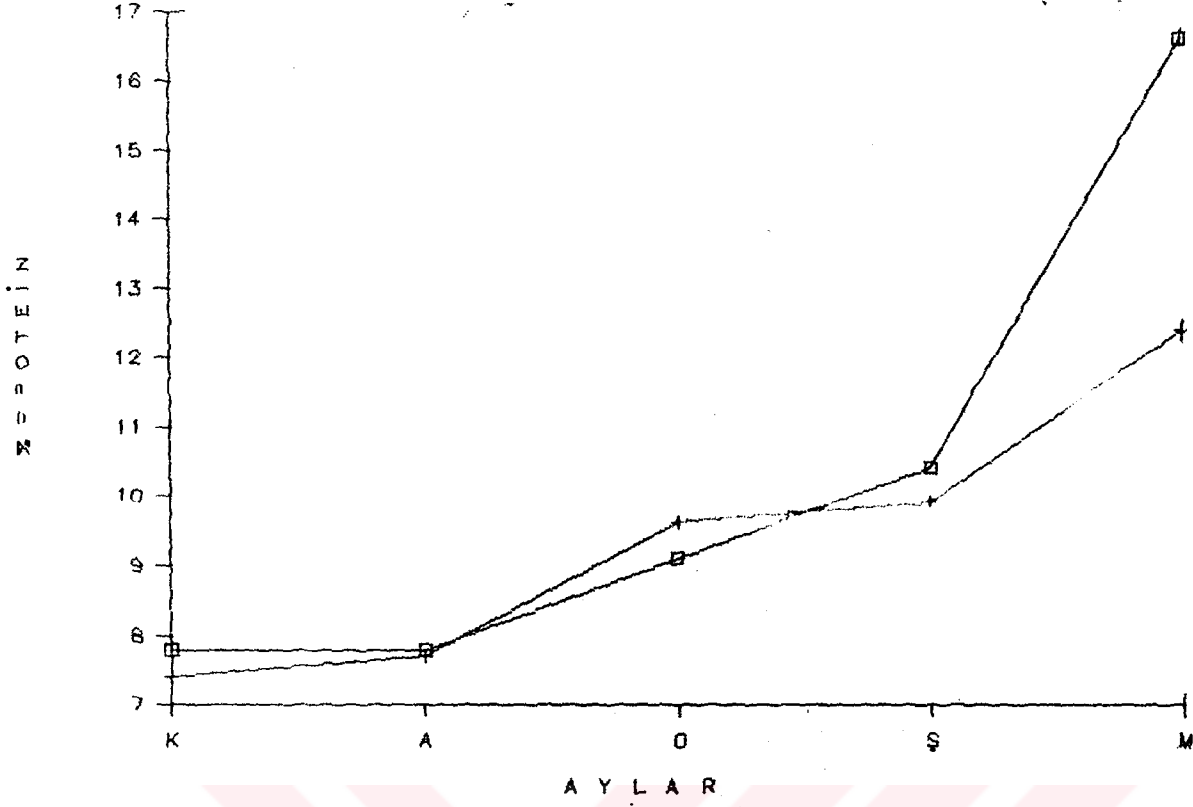




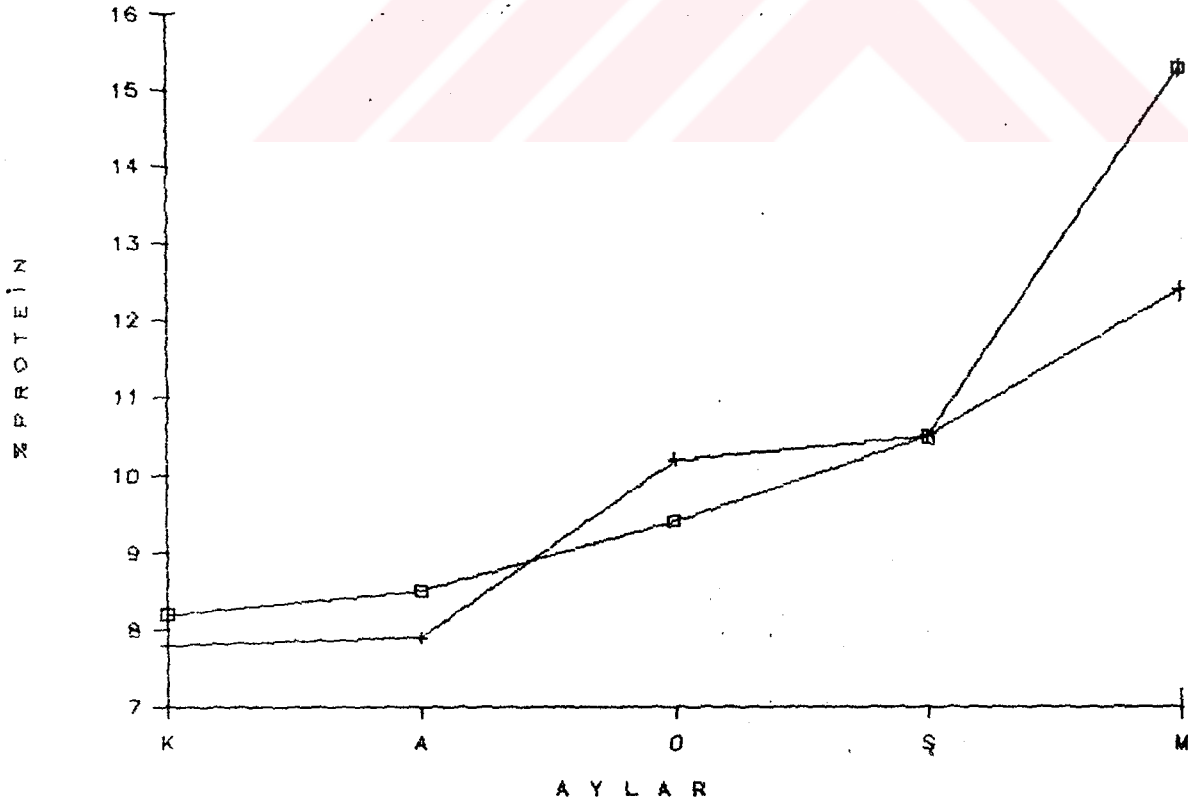
Şekil 26. 1985-86 ve 1988-89 deneme periyotlarında Cardinal şeftali çeşidi tomurcuklarındaki aylık toplam protein değişimi (+ ——— + 1985-86, □ ——— □ 1988-89).



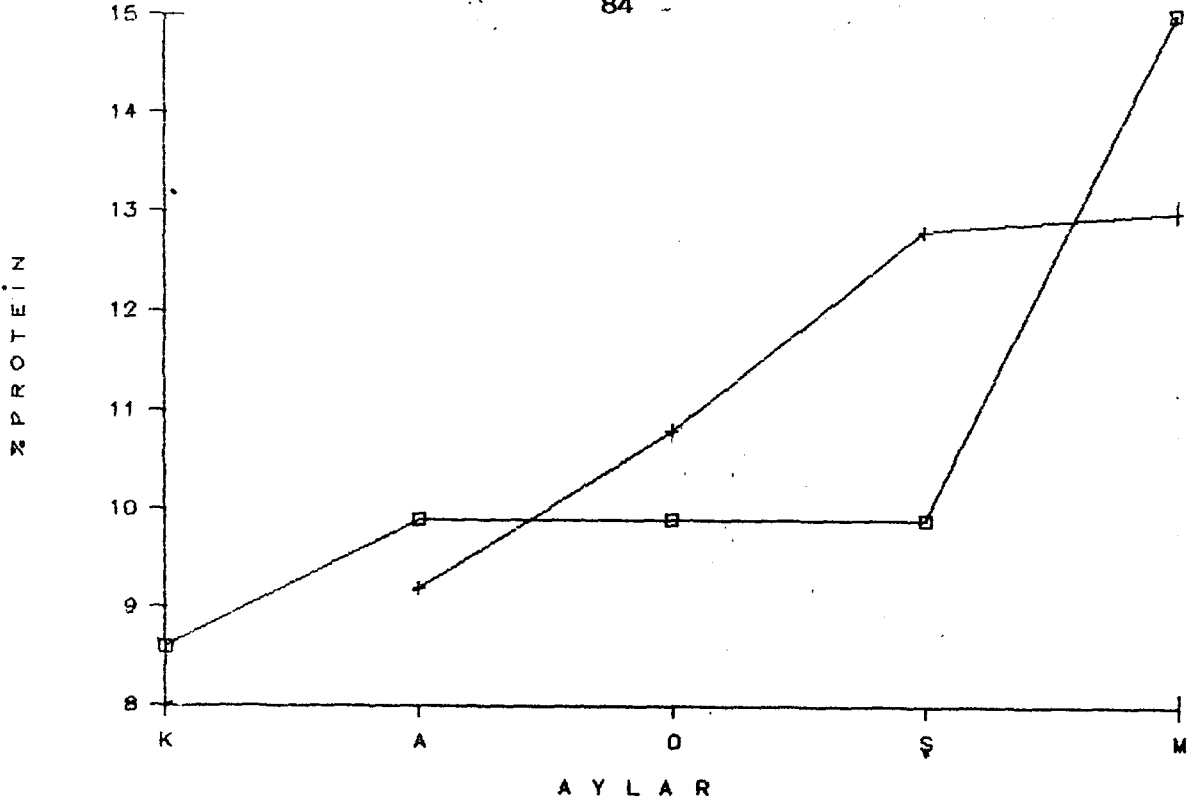
Şekil 27. 1985-86 ve 1988-89 deneme periyotlarında Dixired şeftali çeşidi tomurcuklarındaki aylık toplam protein değişimi (+ ——— + 1985-86, □ ——— □ 1988-89).



Şekil 28. 1985-86 ve 1988-89 deneme periyotlarında Redhaven şeftali çeşidi tomurcuklarındaki aylık toplam protein değişimi (+ ——— + 1985-86, □ ——— □ 1988-89).



Şekil 29. 1985-86 ve 1988-89 deneme periyotlarında J.H.Hale şeftali çeşidi tomurcuklarındaki aylık toplam protein değişimi (+ ——— + 1985-86, □ ——— □ 1988-89).



Şekil 30. 1985-86 ve 1988-89 deneme periyotlarında H.Giant şeftali çeşidi tomurcuklarındaki aylık toplam protein değişimi (+ ——— + 1985-86, □ ——— □ 1988-89).

#### 4.4.3. Toplam Yağ

Çeşitlerin mevsimlik yağ içerikleri her iki deneme periyodunda farklı bulunmuştur (Çizelge 26). Cardinal ve Redhaven çeşitlerinde yağ miktarları 1985-86 deneme periyodunda daha yüksek bulunurken; Dixired ve H.Giant çeşitlerinde ise 1988-89 deneme periyodunda daha yüksek yağ miktarları saptanmıştır (Şekil 31,32,33 ve 35). J.H.Hale çeşidinde ise her iki deneme periyodunda düzensiz sonuçlar elde edilmiştir (Şekil 34).

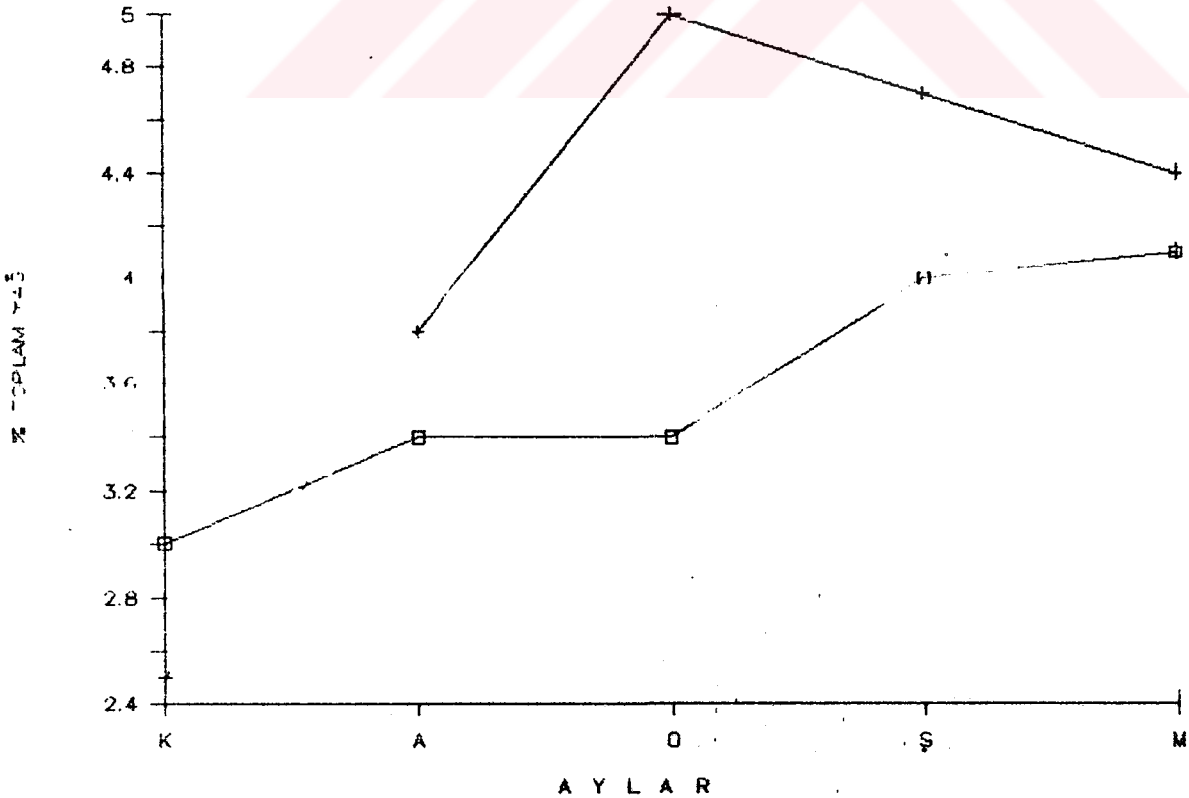
Bununla beraber, genel olarak, her iki deneme periyodunda da tüm çeşitlerde en yüksek yağ miktarları Ocak ve Şubat aylarında elde edilmiştir. Ancak, H.Giant çeşidinde 1988-89 deneme periyodunda, tomurcuklardaki yağ miktarında Ocak ayında bir düşme gözlenmiştir.

En yüksek toplam yağ oranları ise 1985-86 deneme periyodunda Redhaven çeşidi tomurcuklarında saptanmıştır (Şekil 33). Redhaven tomurcuklarında 1985-86 deneme periyodunda aylık toplam yağ Aralık'ta

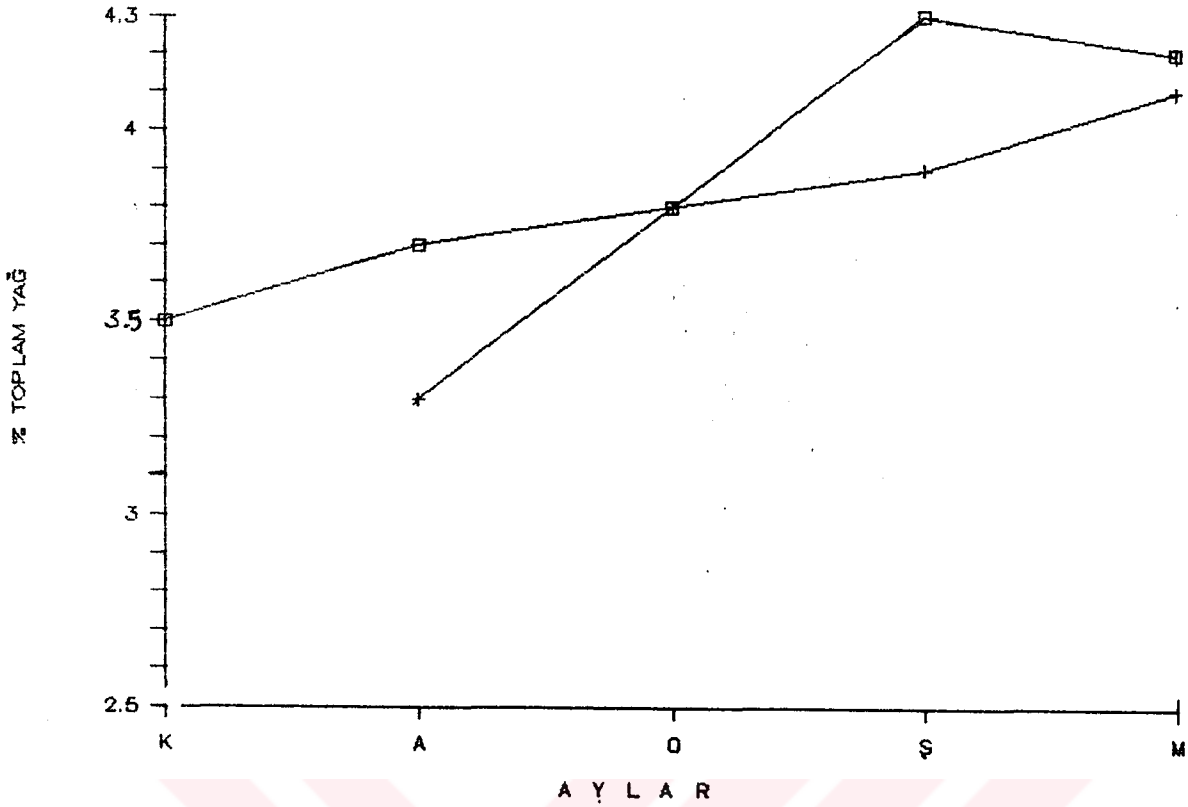
% 3.8 iken, Ocak'ta % 5.7, Şubat'ta % 6.2 ve Mart'ta da % 6.1 olarak saptanmıştır ( Çizelge 26 ).

Çizelge 26. 1985-86 ve 1988-89 deneme periyotlarında şeftali çeşitlerinin tomurcuklarındaki aylık toplam yağ değişimi(%).

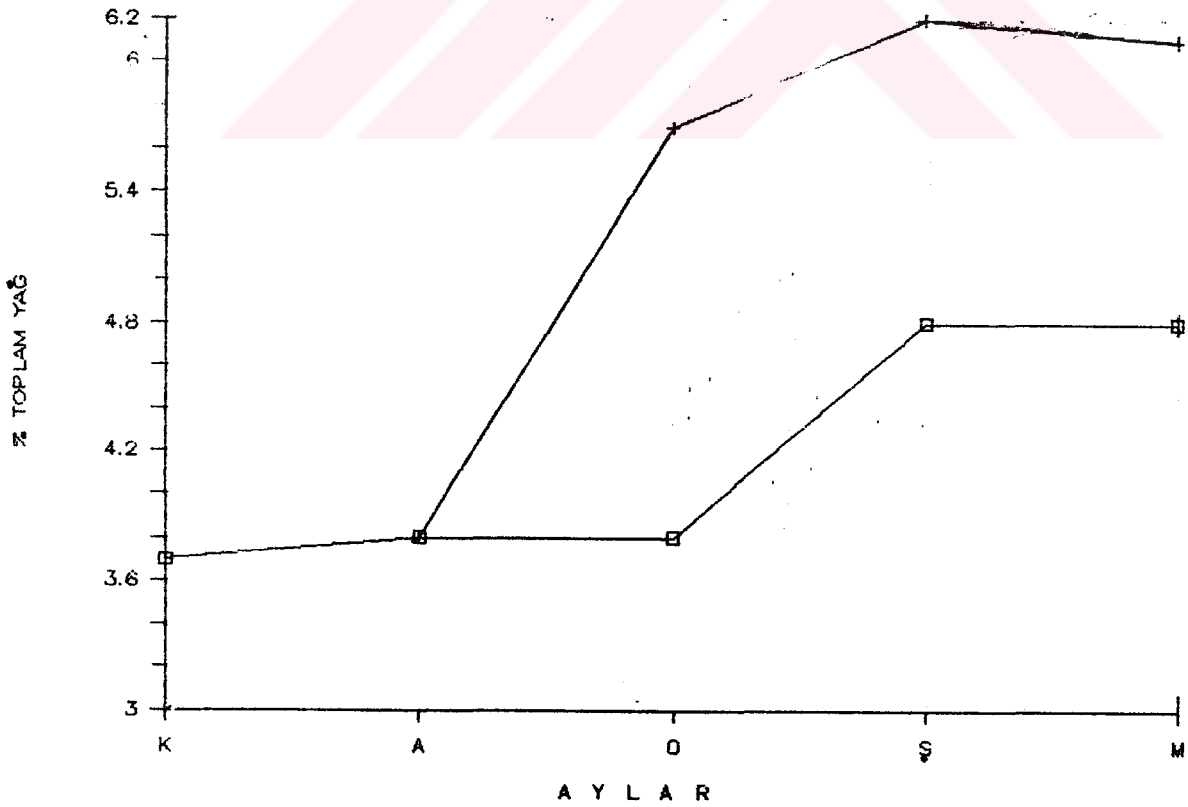
Çeşitler	1985-86				
	Kasım	Aralık	Ocak	Şubat	Mart
Cardinal	-	3.8	5.0	4.7	4.4
Dixired	-	3.3	3.8	3.9	4.1
Redhaven	-	3.8	5.7	6.2	6.1
J.H.Hale	-	4.4	4.2	4.4	3.8
H.Giant	-	3.4	3.5	4.5	4.2
1988-89					
Cardinal	3.0	3.4	3.4	4.0	4.1
Dixired	3.5	3.7	3.8	4.3	4.2
Redhaven	3.7	3.8	3.8	4.8	4.8
J.H.Hale	3.7	3.7	3.7	5.9	5.1
H.Giant	3.5	3.7	3.3	5.2	4.6



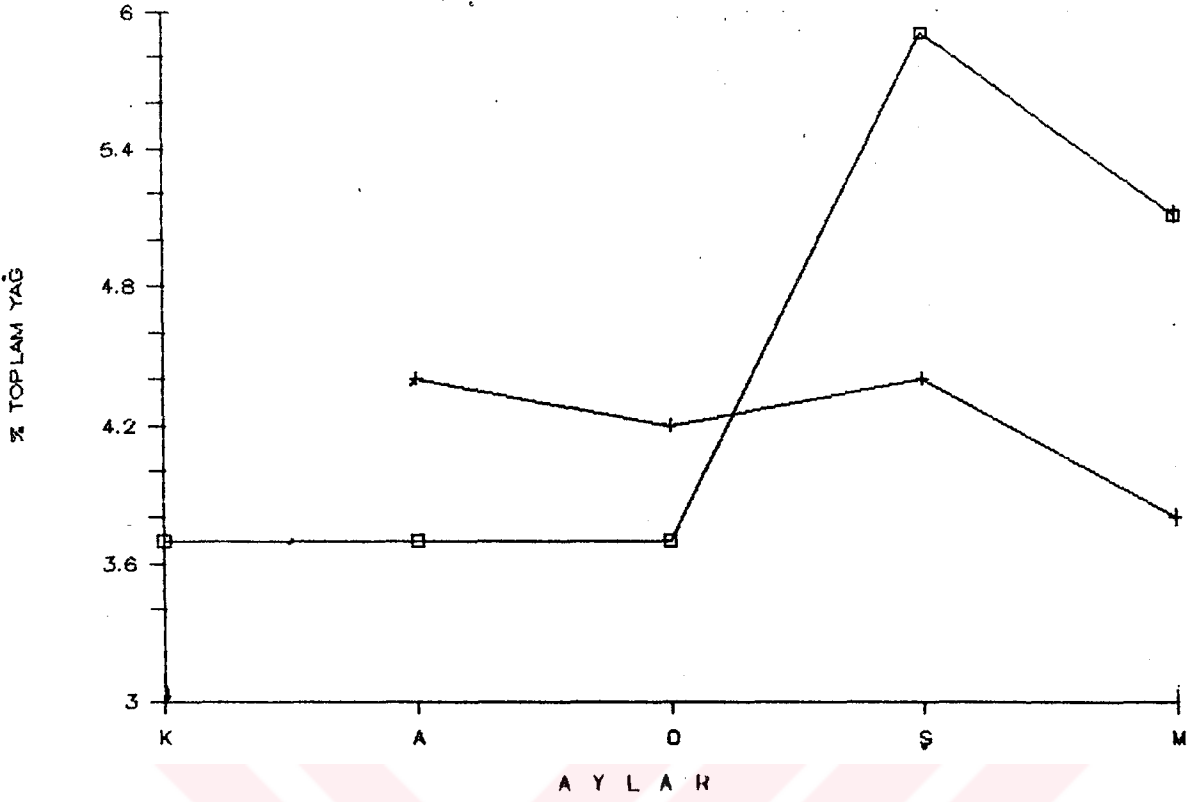
Şekil 31. 1985-86 ve 1988-89 deneme periyotlarında Cardinal şeftali çeşidi tomurcuklarındaki aylık toplam yağ değişimi (+ ———+ 1985-86, □ ———□ 1988-89).



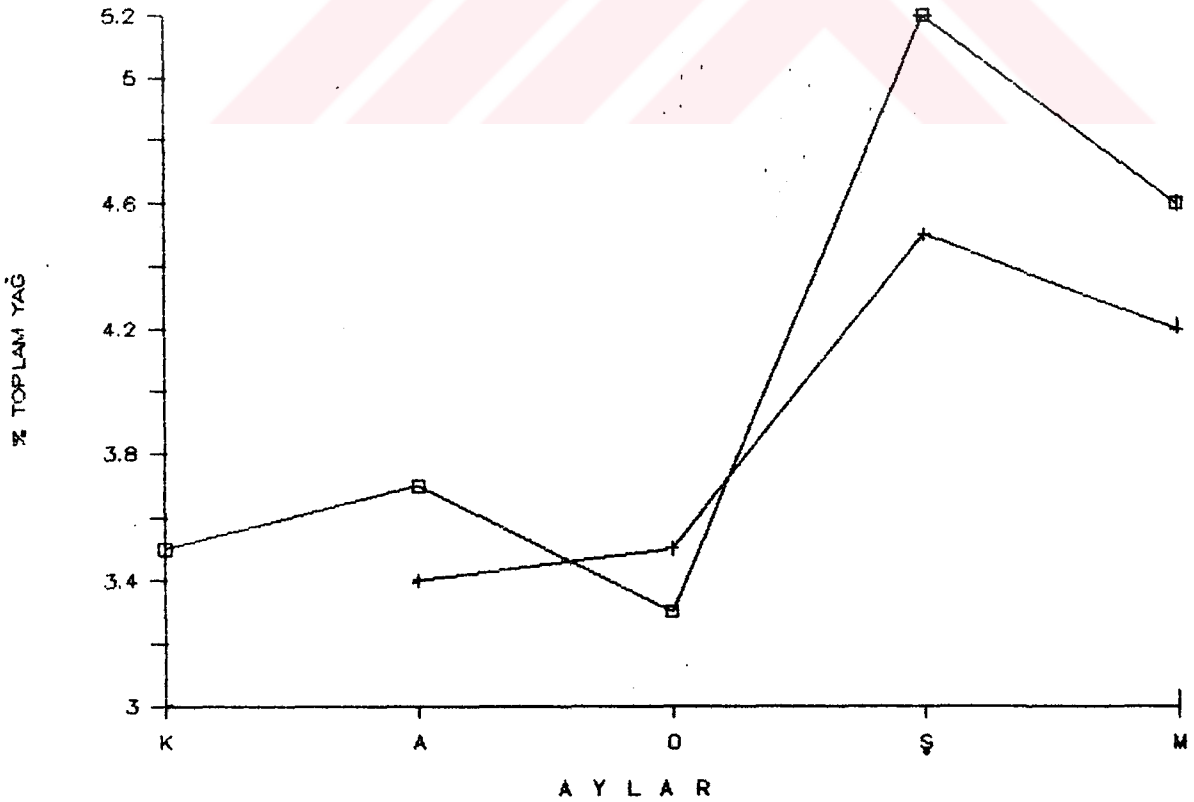
Şekil 32 . 1985 -86 . ve 1988-89 deneme periyodunda Dixired şeftali çeşidi tomurcuklarındaki aylık toplam yağ değişimi (+ ——— + 1985-86, □ ——— □ 1988-89).



Şekil 33. 1985-86 ve 1988-89 deneme periyodunda Redhaven şeftali çeşidi tomurcuklarındaki aylık toplam yağ değişimi (+ ——— + 1985-86, □ ——— □ 1988-89).



Şekil 34. 1985-86 ve 1988-89 deneme periyodunda J.H.Hale şeftali çeşidi tomurcuklarındaki aylık toplam yağ değişimi (+ ———+ 1985-86, □ ———□ 1988-89).



Şekil 35. 1985-86 ve 1988-89 deneme periyodunda H.Giant şeftali çeşidi tomurcuklarındaki aylık toplam yağ değişimi (+ ———+ 1985-86, □ ———□ 1988-89).

#### 4.4.4. Bitki Besin Elementleri

Yapılan makro besin elementleri analizinde her iki deneme periyodunda bir paralellik olduğu görülmektedir. Çeşitler arasında önemli bir farklılık görülmemektedir ( Çizelge 27).

Ele alınan bütün çeşitlerde ve her iki deneme periyodunda azotun Kasımdan itibaren Mart'a kadar artış gösterdiği gözlenmiştir ( Çizelge 27, Şekil 36).

Fosfor her iki deneme periyodunda ve bütün çeşitlerde düşük miktarda olup, deneme süresince fazla bir değişiklik göstermemiştir ( Çizelge 27, Şekil 37).

Yine bütün çeşitlerde ve hem 1985-86, hem de 1988-89 deneme periyodunda potasyum Kasımdan Şubat ayına kadar hemen hemen sabit bir seyir takibetmiş, ancak Şubattan itibaren artış göstererek Mart ayında en yüksek miktara ulaşmıştır ( Şekil 38).

Bütün çeşitlerde kalsiyum miktarı 1988-89 yılında daha fazla bulunmuş, ancak genel olarak her iki deneme periyodunda değişim seyri paralellik arz etmiştir. Kasımdan itibaren azalan bir seyir göstererek Mart'ta en düşük seviyeye ulaşmıştır ( Şekil 39).

Mağnezyum'da hem 1985-86 hem de 1988-89 deneme periyodunda ve ele alınan bütün çeşitlerde deneme süresince fazla bir değişiklik göstermeyerek sabit bir seyir takibetmiştir (Çizelge 27, Şekil 40).

Bazı mikro besin elementlerinin mevsimlik değişimi incelendiğinde gerek 1985-86 ve gerekse 1988-89 deneme periyotlarında Çinko, Bakır ve Bor'un ele alınan bütün çeşitlerde aydan aya zikzaklar çizerek bir kararlılık göstermedikleri saptanmıştır (Çizelge 28, Şekil 41, 42 ve 43).

Öte yandan Demir, Sodyum ve Mangan'da durum daha değişik olarak ortaya çıkmaktadır. Özellikle Demir, her iki deneme periyodunda ve ele alınan bütün çeşitlerin tomurcuklarında genel olarak Aralık'tan itibaren bariz bir şekilde artarak Ocak ve Şubat aylarında bir maksimuma ulaşmakta ve Mart ayında hafif bir düşme eğilimi göstermektedir ( Çizelge 28, Şekil 44 ).

Sodyumda ise Demir'in tersi bir durum gözlenmektedir. 1988-89 deneme periyotlarında ve ele alınan beş şeftali çeşidi tomurcuklarındaki sodyum miktarı genel olarak Kasım ayında yüksek bulunurken, Aralık, Ocak ve Şubat aylarında düşmekte ve Mart ayında tekrar yükselerek maksimum duruma geçmektedir ( Çizelge 28, Şekil 45).

Mangan ise, yine gerek 1985-86 ve gerekse 1988-89 deneme periyotlarında ve ele alınan beş şeftali çeşidinin tomurcuklarında farklı miktarlarda olmakla beraber, genel olarak az da olsa Aralık ayından itibaren bir artış eğilimi, Mart ayında tekrar düşüş göstermektedir ( Çizelge 28, Şekil 46).

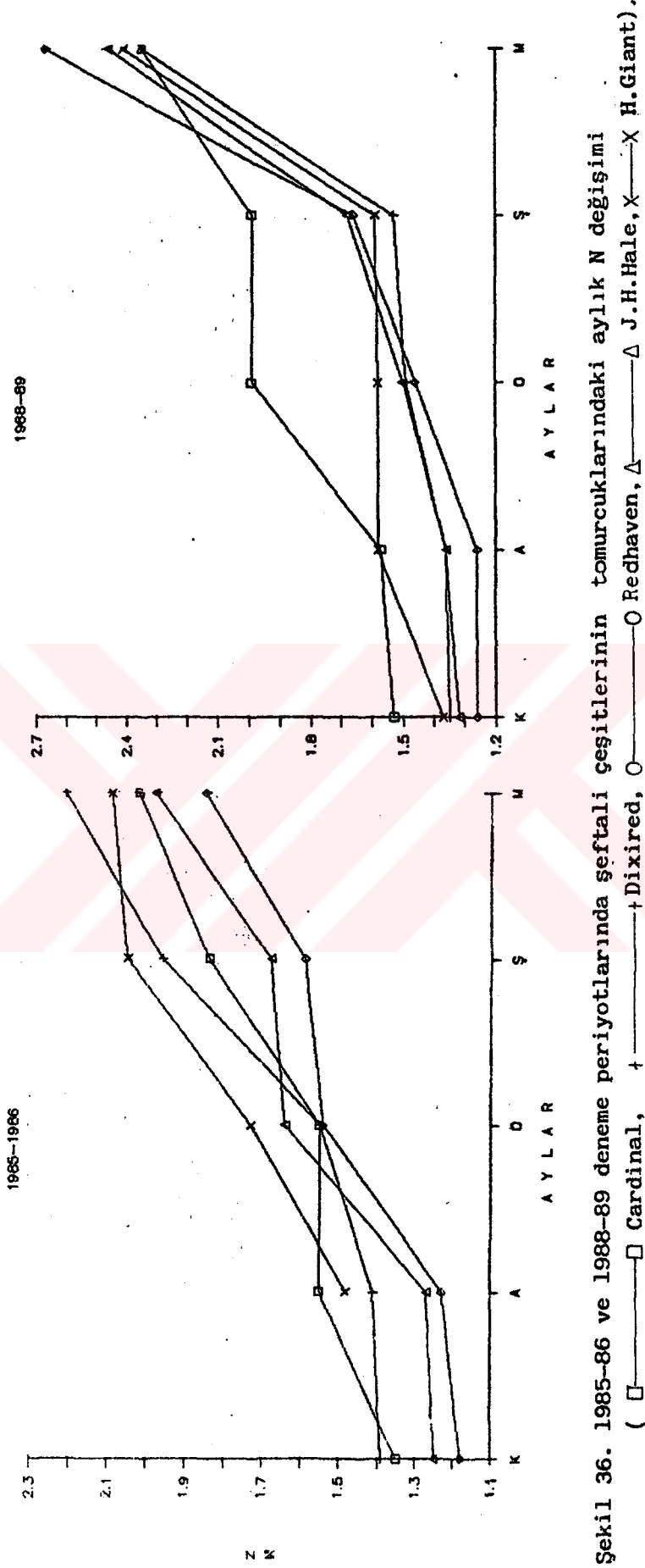
Şekil ve Çizelgelerden de anlaşıldığı gibi makro besin elementlerinden N, K ile <sup>Ca</sup> mikro besin elementlerinden Fe ve Mn'in çeşitlerin dona mukavim oldukları aylarda, yüksek oranda buldukları saptanmıştır. Öte yandan Na ise, tersine, mukavemetin yüksek olduğu aylarda düşük oranlarda bulunmuştur. Fakat P ile Mg oranları, aylık olarak fazla bir değişiklik göstermeyerek sabit bir seyir izlemişlerdir.

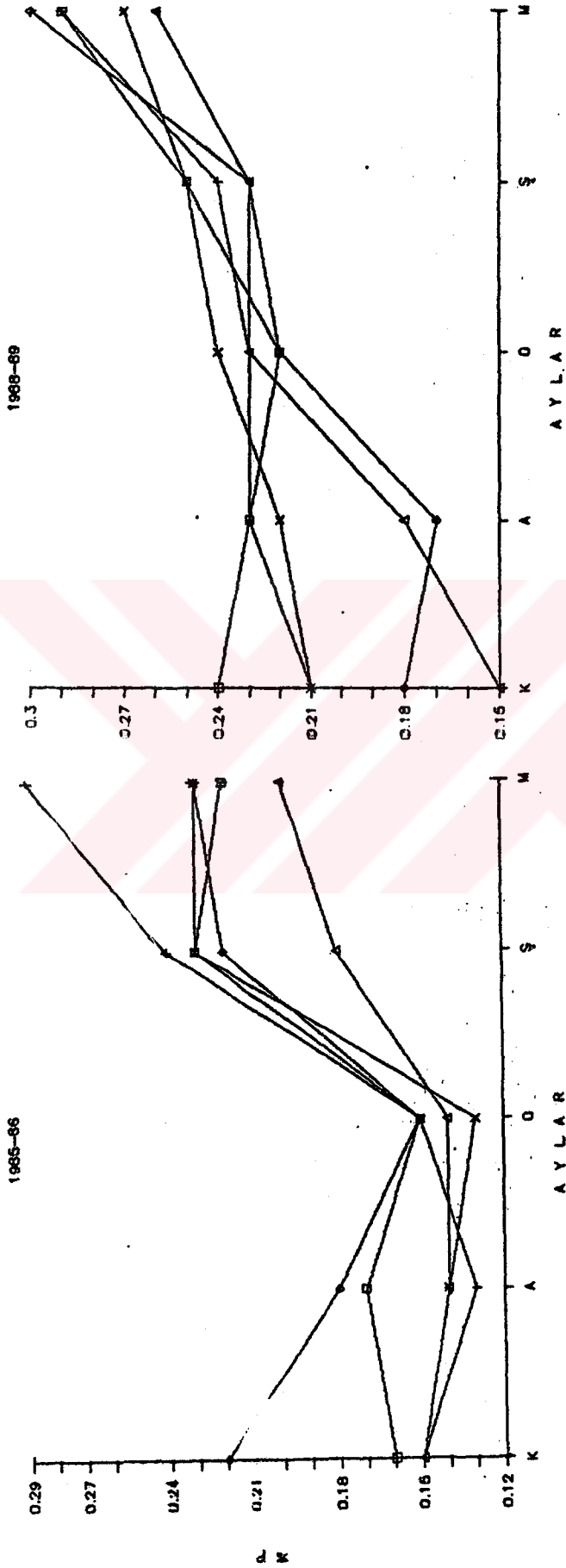
Ayrıca Zn, Cu ve B oranlarında ise, aydan aya dalgalanmalar olmuş, dolayısıyla mukavemetle olan ilişkileri açık bir durum göstermiştir.



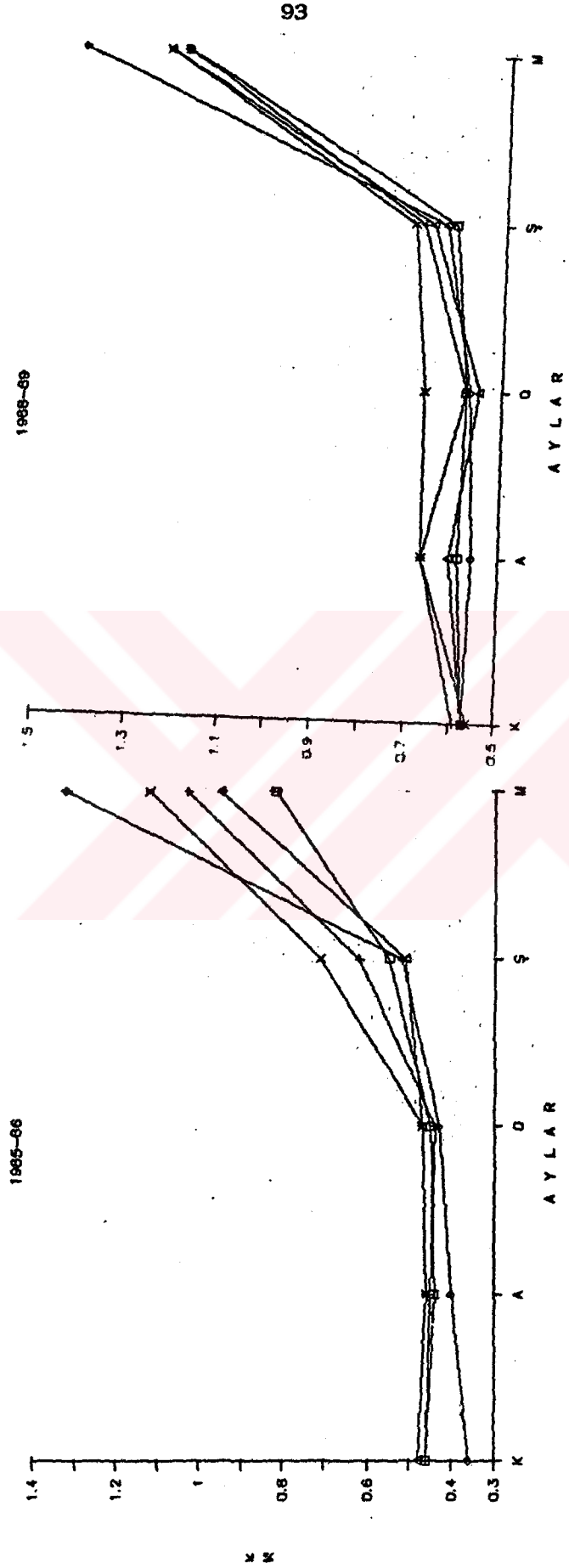
Çizelge 27. 1985-86 ve 1988-89 deneme periyotlarında şeftali çeşitlerinin tomurcuklarındaki makro besin elementlerinin aylık değişimi(%)

Çeşitler Tarih	1985-86					1988-89					
	N	P	K	Ca	Mg	N	P	K	Ca	Mg	
CARDINAL	Kasım	1.35	0.16	0.46	1.76	0.26	1.53	0.24	0.57	3.05	0.25
	Aralık	1.55	0.17	0.44	1.83	0.24	1.57	0.23	0.59	3.09	0.23
	Ocak	1.55	0.15	0.45	1.84	0.28	1.99	0.22	0.58	2.34	0.22
	Şubat	1.84	0.23	0.55	1.68	0.27	1.99	0.25	0.61	2.18	0.23
	Mart	2.02	0.22	0.82	1.48	0.24	2.35	0.29	1.20	1.94	0.26
DIXİRED	Kasım	1.39	0.15	0.46	1.60	0.24	1.35	0.21	0.59	3.10	0.24
	Aralık	1.41	0.13	0.45	1.64	0.20	1.36	0.23	0.67	3.23	0.25
	Ocak	1.55	0.15	0.44	1.76	0.24	1.49	0.23	0.58	2.96	0.25
	Şubat	1.96	0.24	0.62	2.01	0.29	1.53	0.24	0.68	2.68	0.22
	Mart	2.21	0.29	1.03	1.64	0.29	2.35	0.29	1.20	2.05	0.29
REDNAVEN	Kasım	1.18	0.22	0.36	1.23	0.21	1.26	0.18	0.57	2.75	0.22
	Aralık	1.23	0.18	0.40	1.42	0.22	1.26	0.17	0.56	2.84	0.21
	Ocak	1.54	0.15	0.43	1.30	0.24	1.46	0.22	0.57	2.70	0.23
	Şubat	1.59	0.22	0.52	1.76	0.24	1.66	0.23	0.63	2.39	0.22
	Mart	1.85	0.23	1.32	1.42	0.27	2.67	0.30	1.42	1.62	0.30
J. H. HALE	Kasım	1.25	0.15	0.48	1.71	0.25	1.32	0.15	0.57	2.67	0.19
	Aralık	1.27	0.14	0.46	0.73	0.21	1.36	0.18	0.61	2.99	0.23
	Ocak	1.64	0.14	0.47	1.78	0.24	1.50	0.23	0.55	2.85	0.23
	Şubat	1.68	0.18	0.51	1.75	0.22	1.68	0.23	0.66	2.33	0.21
	Mart	1.98	0.20	0.95	1.53	0.26	2.46	0.26	1.24	1.94	0.29
H. GIANT	Kasım	-	-	-	-	-	1.37	0.21	0.56	3.05	0.24
	Aralık	1.48	0.14	0.46	1.55	0.20	1.58	0.22	0.67	2.94	0.23
	Ocak	1.73	0.13	0.47	1.47	0.23	1.58	0.24	0.67	2.68	0.21
	Şubat	2.05	0.23	0.71	1.89	0.31	1.59	0.25	0.70	2.66	0.21
	Mart	2.09	0.23	1.12	1.54	0.29	2.41	0.27	1.24	1.78	0.28

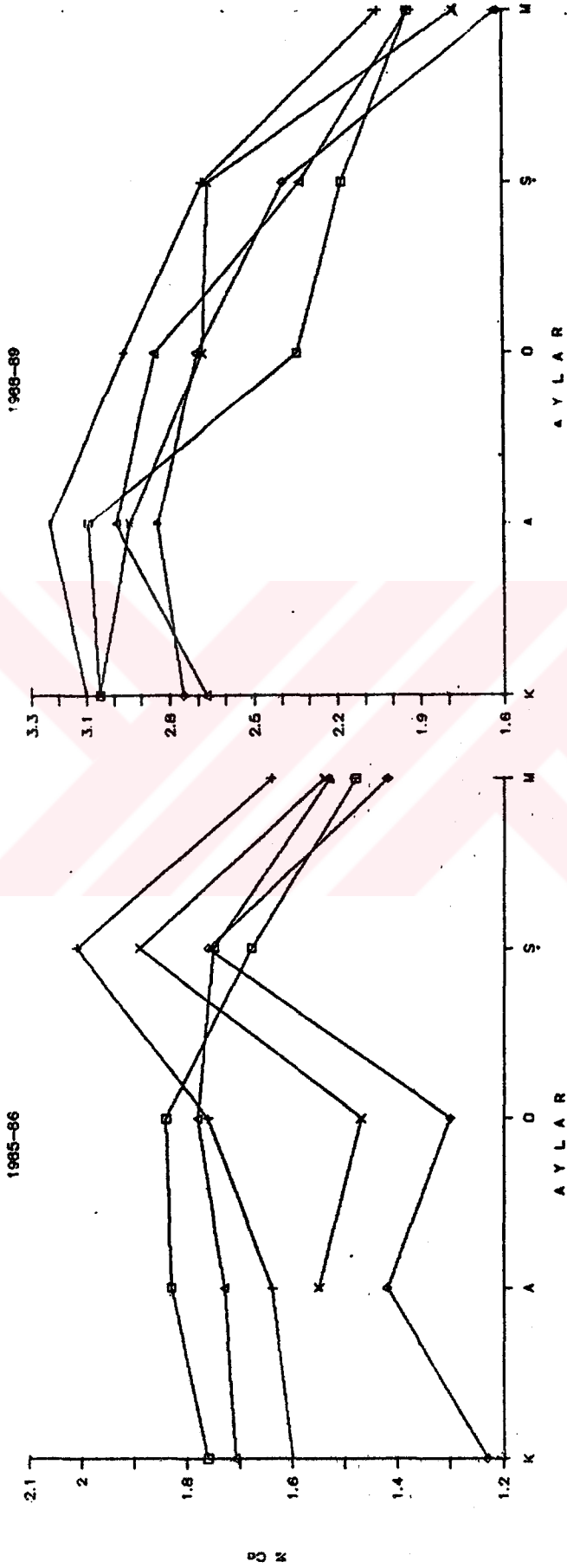




Şekil 37. 1985-86 ve 1988-89 deneme periyotlarında seftali tomurcuklarındaki aylık P değışimi  
 □ Cardinal, + Dixired, ○ Redhaven, Δ J.H.Hale, X H.Giant).



Sekil 38. 1985-86 ve 1988-89 deneme periyotlarında Őftali tomurcuklarındaki aylık K değışimi  
 (□ Cardinal, + Dixired, ○ Redhaven, Δ J.H.Hale, X X.H.Giant).

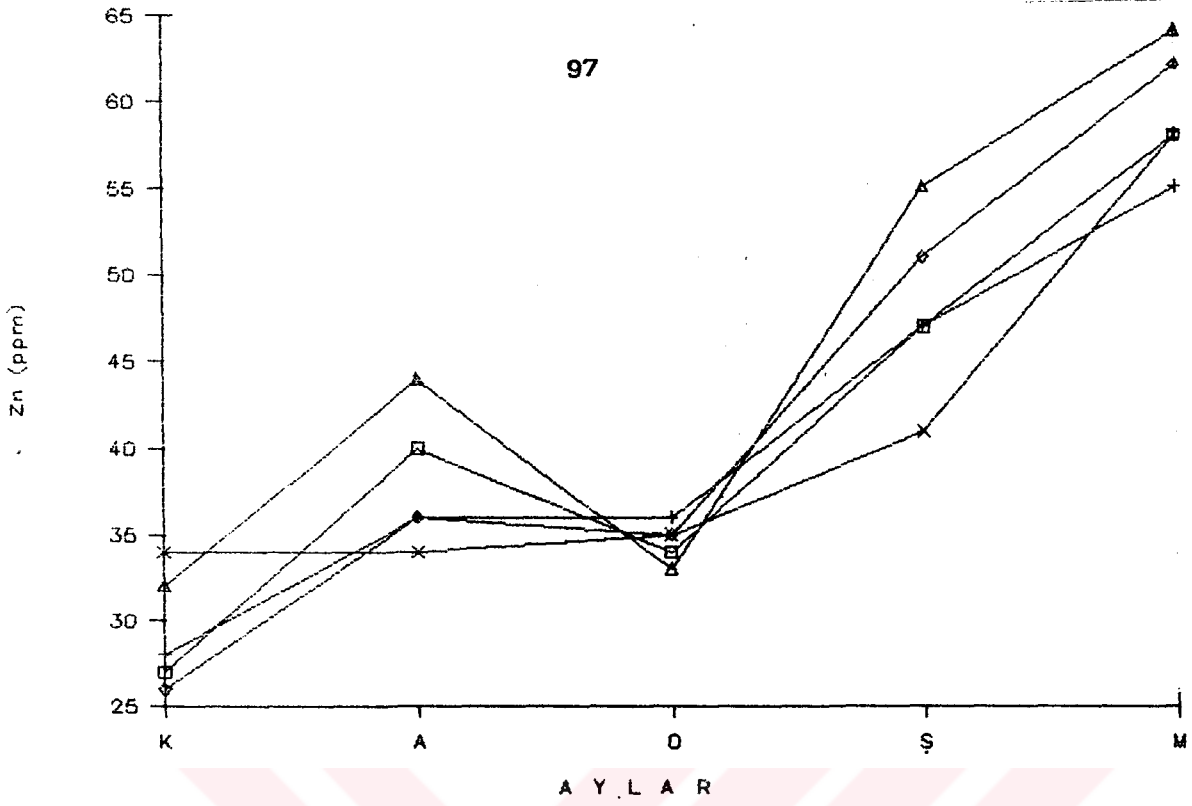


Şekil 39. 1985-86 ve 1988-89 deneme periyotlarında şeftali tomurcuklarındaki aylık Ca değişimi (□ Cardinal, + Dixired, ○ Redhaven, △ J.H.Hale, × H.Giant).



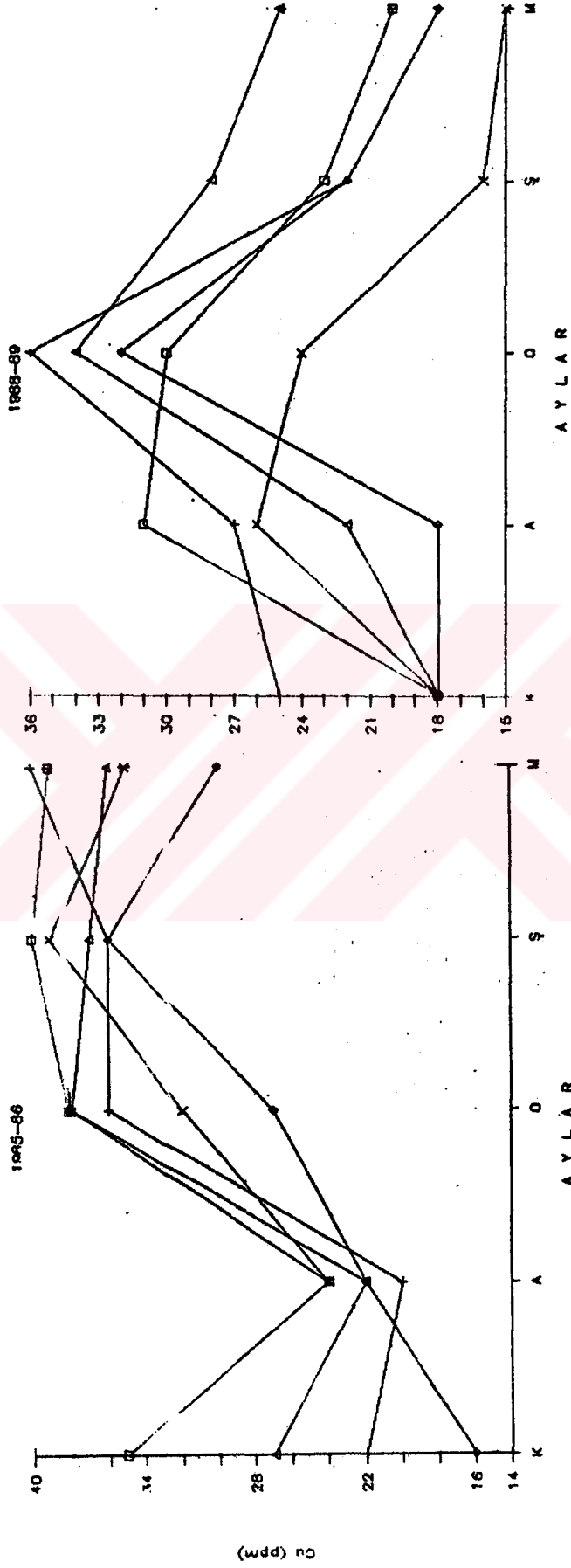
Çizelge 28. 1985-86 ve 1988-89 deneme periyotlarında şeftali çeşitlerinin tomurcuklarındaki mikro besin elementlerinin aylık değişimi (ppm).

Çeşitler	Tarih	1985-86				1988-89					
		Fe	Mn	Cu	B	Fe	Mn	Zn	Cu	Na	B
CARDINAL	Kasım	211	20	35	31	220	11	27	18	500	46
	Aralık	237	21	24	52	291	19	40	31	500	57
	Ocak	580	25	38	44	561	21	34	30	450	43
	Şubat	510	32	40	55	443	23	47	23	400	67
	Mart	567	25	39	34	476	19	58	20	800	47
DIXIRED	Kasım	188	20	22	31	220	11	28	25	500	46
	Aralık	291	29	20	38	250	15	36	27	550	48
	Ocak	580	22	36	49	352	17	36	36	350	50
	Şubat	660	25	36	62	402	21	47	22	400	57
	Mart	546	30	40	60	392	16	55	18	800	50
REDHAVEN	Kasım	213	17	16	37	167	11	26	18	400	42
	Aralık	265	22	22	46	324	15	36	18	450	43
	Ocak	520	21	27	48	372	17	35	32	350	40
	Şubat	570	22	36	48	483	24	51	22	400	59
	Mart	567	38	30	43	476	20	62	18	750	50
J.H.HALE	Kasım	231	24	27	31	185	16	32	18	550	37
	Aralık	306	25	22	32	324	17	44	22	550	44
	Ocak	530	22	38	36	394	17	33	34	350	50
	Şubat	885	24	37	50	462	21	55	28	400	54
	Mart	601	27	36	49	448	19	64	25	850	37
H.GIANT	Kasım	-	-	-	-	290	20	34	18	500	36
	Aralık	256	27	24	40	250	19	34	26	550	32
	Ocak	570	19	32	48	566	23	35	24	550	31
	Şubat	820	33	39	45	508	24	41	16	500	33
	Mart	692	32	35	55	532	19	58	15	825	31

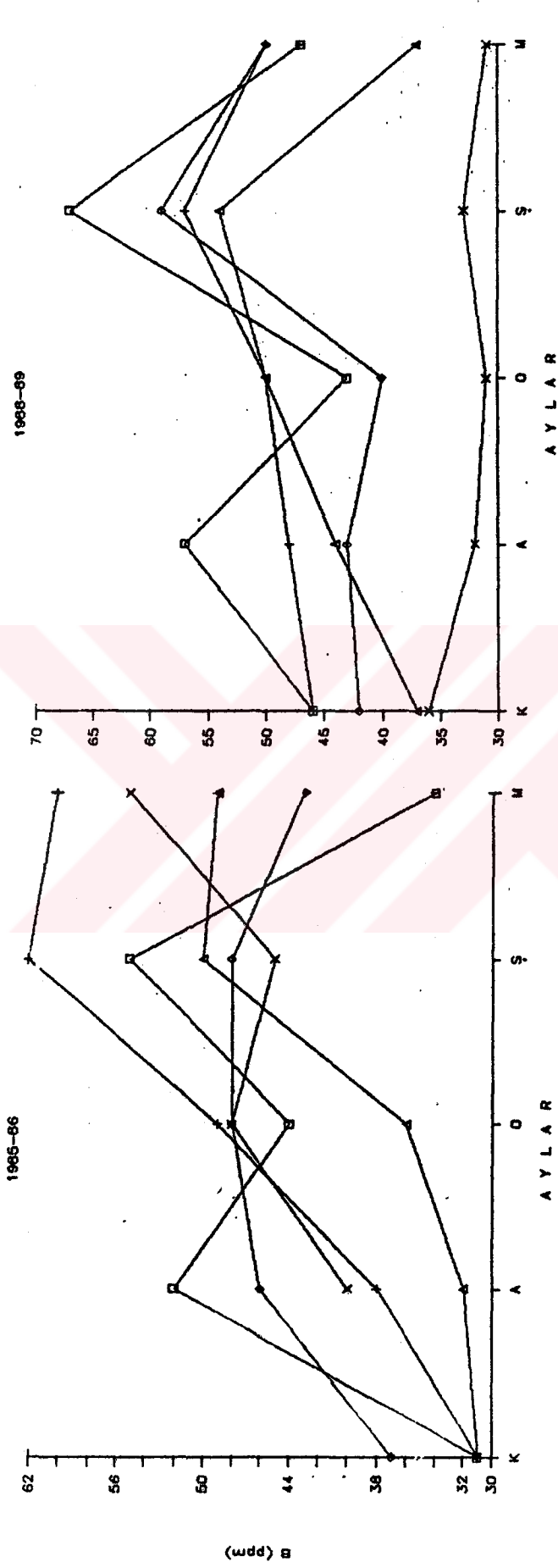


Şekil 41. 1988-89 deneme periyodunda şeftali tomurcuklarındaki aylık Zn değışimi (□—□ Cardinal, +—+ Dixired, ○—○ Redhaven, △—△ J.H.Hale, x—x H.Giant).

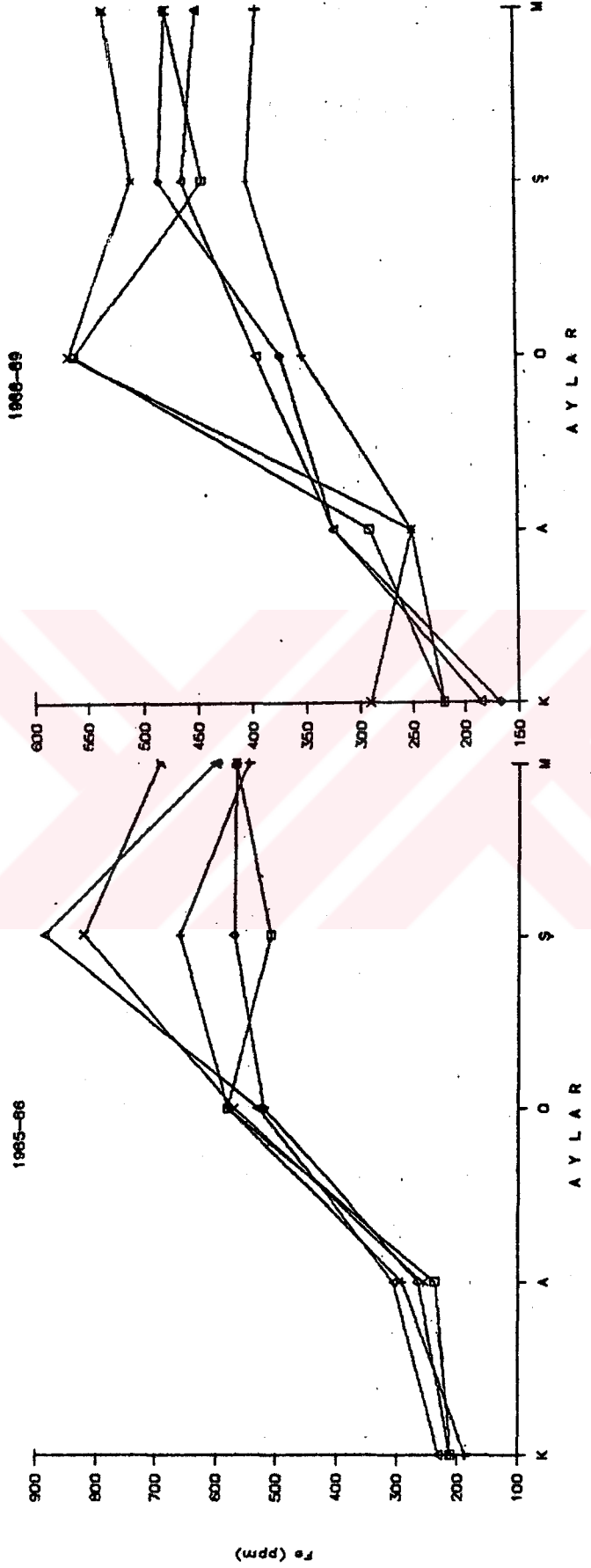




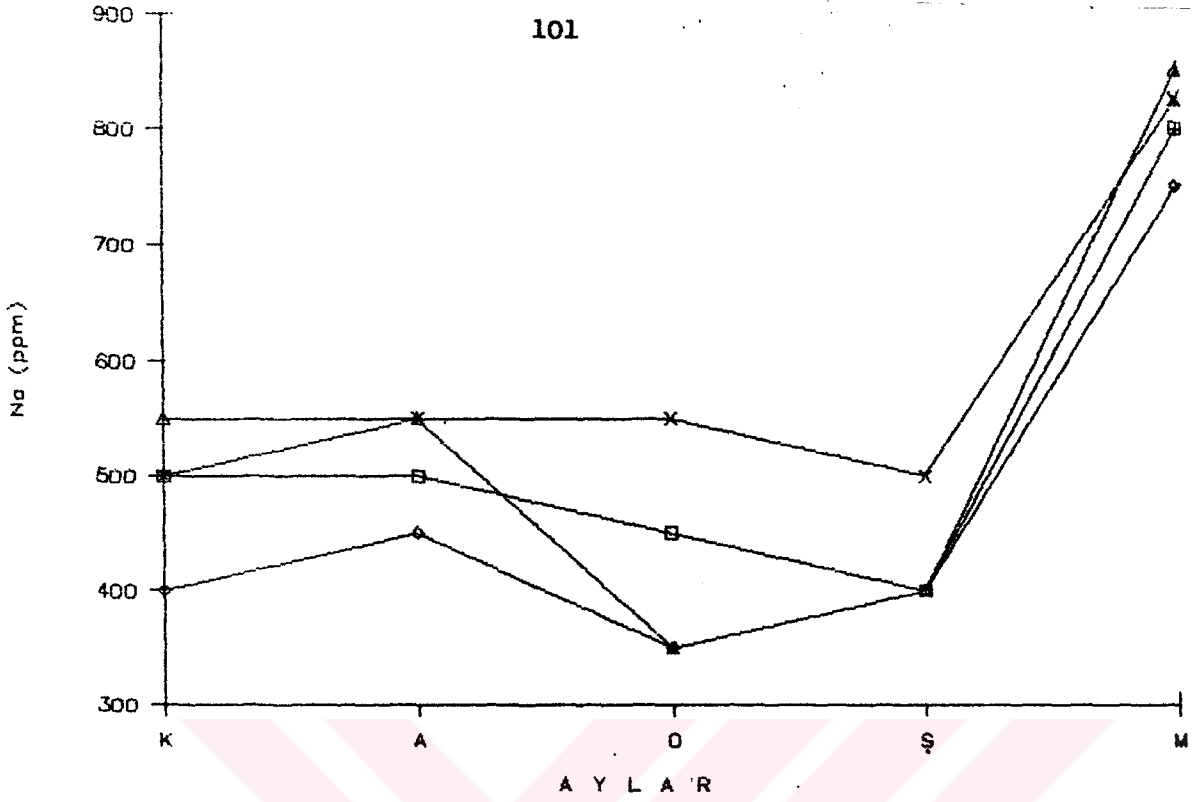
Şekil 42. 1985-86 ve 1988-89 deneme periyotlarında şeftali tomurcuklarındaki aylık Cu değişimi (□ Cardinal, + Dixired, ○ Redhaven, △ J.H.Hale, × H.Giant).



Şekil 43. 1985-86 ve 1988-89 deneme periyotlarında şeftali tomurcuklarındaki aylık B değişimi  
 (□ Cardinal, + Dixired, ○ Redhaven, △ J.H.Hale, X H.Giant).



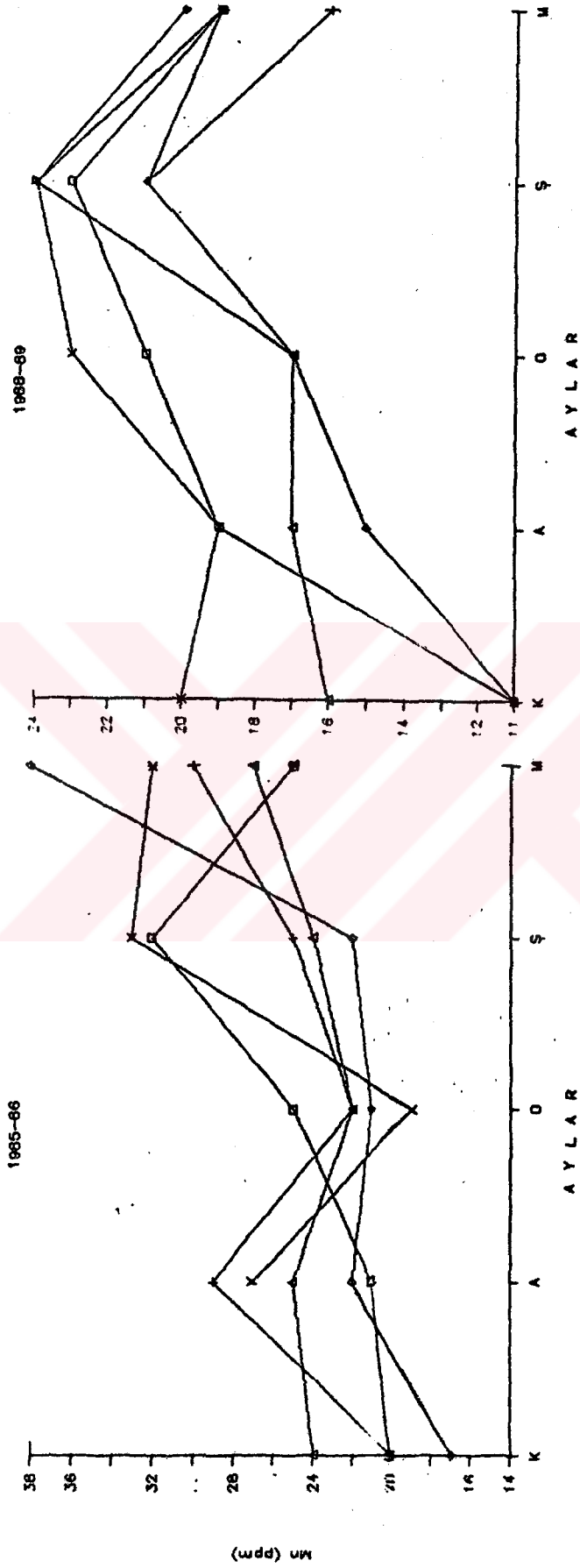
Şekil 44. 1985-86 ve 1988-89 deneme periyotlarında şeftali tomurcuklarındaki aylık Fe değişimi ( + Cardinal, + Dixired, O Redhaven, Δ J.H.Hale, X H.Giant).



Şekil 45. 1988-89 deneme periyodunda şeftali tomurcuklarındaki aylık Na değişimi

( □ — Cardinal, + — Dixired,  
○ — Radhaven, Δ — J.H.Hale, × — H.Giant).

T. C.  
Yükseköğretim Kurulu  
Dokümantasyon Merkezi



Şekil 46.1985-86 ve 1988-89 deneme periyotlarında şeftali tomurcuklarındaki aylık Mn değişimi  
 ( □ cardinal, + Dixired, ◇ Oredhaven, △ J.H.Hale, X H.Giant).

## 5. TARTIŞMA VE SONUÇ

Çok yıllık odunsu bahçe bitkilerinin yetiştiriciliğini sınırlayan en önemli faktörlerden biri de bitkilerin çeşitli organlarının ve genellikle tomurcuklarının kış soğuk ve donlarından zarar görmesidir. Dolayısıyla meyvecilikte kritik bölgeler için dona dayanıklı çeşitlerin seçimi ile dayanıklılığın fizyolojisini belirleyerek yetiştiriciliğe yön gösterecek yeni çeşitlerin ıslahı, dikkate alınması ve izlenmesi gerekli temel prensip olmalıdır. Buradaki araştırmada Marmara Bölgesinde yetiştirilen bazı önemli seftali çeşitlerinin (Cardinal, Dixired, Redhaven, J.H.Hale ve H.Giant) dona mukavemet kabiliyetleri ile mukavemetin mevsime göre değişim seyri belirlenmeye çalışılmıştır. Ayrıca, bu çeşitlerin bünyelerinde bulunan karbonhidrat (şeker, nişasta), protein, yağ ve önemli bitki besin elementleri miktarları belirlenmiş, bu miktarların mevsimlik değişimi ve çeşitlerin dona mukavemet durumları ile olan fizyolojik ilişkileri açıklanmaya çalışılmıştır.

Genel olarak seftalilerde dona mukavemet, çeşitler arasında çok geniş farklılıklar göstermektedir. Ancak, yapılan birçok araştırmada soğuğa ve dona mukavemetin, çeşitlere göre değişmekle beraber; genellikle kış aylarına doğru artış gösterdiği saptanmıştır ( Meader ve Blake 1943, Chaplin 1948, Edgerton 1954, Campbell ve Handle 1960, Proebsting 1963, Weaver ve ark. 1968, Quamme 1972, Ormrod ve Layne 1974, Proebsting ve Andrew 1982).

Bu çalışmalardan elde edilen sonuçlar da, esas olarak yukarıda değinilen araştırma sonuçları ile uyum göstermektedir. Bulgulara göre, gerek  $-20^{\circ}\text{C}$  ve gerekse  $-15^{\circ}\text{C}$ 'lik uygulamalarda Kasım ve Mart aylarında ve  $-20^{\circ}\text{C}$  için Aralık ayında da tüm çeşitlerin son derece hassas oldukları görülür ( Çizelge 13,14 ve 17).  $-20^{\circ}\text{C}$ 'de gerek Kasım ve gerekse Aralık aylarında 4 saatlik süre dışındaki tüm uygulamalarda tomurcuklar % 100 civarında zararlanmıştır. Sadece

Redhaven çeşidi 8 saatlik uygulamada % 1.8 gibi çok düşük oranda canlılık göstermiştir (Çizelge 14). Bu durum, Şekil 13,14 ve 15 de de görüldüğü gibi çevre sıcaklığının yüksek olmasından ve çeşitlerin henüz dinlenmeye tam olarak geçmemiş olmalarından kaynaklanmaktadır. - 15°C de durum değişmekte ve Kasım ayında düşük canlılık oranları gösteren çeşitlerin mukavemeti Aralık'ta(Kasım'a oranla) artmakta ve tüm uygulamalarda çeşitler arasında farklılık olmakla beraber, tüm çeşitler düşük oranda da olsa canlılık göstermişlerdir (Çizelge 14).

Aralık'ta en mukavim çeşit, Kasımda da olduğu gibi, her iki uygulamada (-20°C ve - 15°C) da Redhaven olarak saptanmış olup, bunu Dixired çeşidi izlemektedir. En hassas ve en çok zararlanan çeşitler ise, Cardinal ve H. Giant çeşitleri olmuştur.

Hava sıcaklığının düşüşüyle beraber (Şekil 13 ve 14) Ocak ve Şubat ayında hem -20°C ve hem de - 15°C'lik uygulamalarda çeşitler arasındaki farklılık korunarak tüm çeşitlerde mukavemet artmış ve yüksek tomurcuk canlılık oranları elde edilmiştir (Çizelge 15ve 16). Bu sonuçlar,Edgerton (1954 ve 1960),Proebsting (1959), Weaver ve ark.(1968) ile Weaver ve Jackson (1969)'un başka çeşitleri için buldukları sonuçlarla uyum göstermektedir.

Mart ayında ise, Şekil 13 ve 14'te açıkça görüldüğü gibi ve özellikle 1988-89 deneme periyotlarında, hava sıcaklıklarının artmasıyla, genellikle çeşitlerin dona mukavemetlerinde bir azalma izlenmiştir. Örneğin,Şubat ayında - 20°C'de 8 saatlik uygulamada çeşitlerin canlılık oranları sırasıyla, Cardinal için % 5.2, Dixired için % 9.7, Redhaven için % 13.8, J.H.Hale için % 9.6 ve H.Giant için % 2.3 iken, Mart ayında aynı derece ve uygulamada canlılık oranları aynı çeşitler için sırasıyla % 2.1, % 3.9,% 7.4, % 6.2 ve % 2.6 olarak saptanmıştır ( Çizelge 16 ve 17). Ancak, yine Çizelge 16 ve 17'de görüldüğü gibi, 1988-89 deneme periyodunda daha yüksek sıcaklık derecesi (-15°C) uygulandığı halde; Mart ayında çeşitlerin gösterdikleri tomurcuk canlılık oranları; 1985-86 deneme periyodunda bulunandan ( Mart ) daha düşük bulunmuştur. Bunun da nedeni, Şekil 14 ve 15 de görüldüğü gibi, hava sıcaklığının Mart ayında birdenbire çok yükselmesi,

ve dolayısıyla dinlenme sürelerini tamamlamış olan tomurcukların uyanması sonucu dona mukavemetin düştüğü olmalıdır. Hatta dinlenme döneminde bile havaların normalden sıcak geçmesi halinde, dona mukavim çeşitlerin bile muvemetlerinin düştüğünü Chaplin (1948), Weaver ve ark. (1968) ile Proebsting ve Mills (1972) de değişik şeftali ve kiraz çeşitlerinde saptamışlardır.

Öte yandan, buna benzer sonuçlar Meader ve Blake (1943) tarafından elde edilmiştir. Bu araştırmacılar, 6 değişik şeftali çeşidinin dona mukavemetini belirlemek için yaptıkları bir araştırmada, Örneğin Triogem ve Golden Jubilee çeşitlerinin tomurcukları, Ocak ayında ve  $- 21.1^{\circ}\text{C}$ 'de sırasıyla % 58.3 ve % 55.1 oranlarında canlılık gösterirken; Mart ayında aynı çeşitler <sup>/için</sup> ve aynı sıcaklık derecesinde bu oranların % 0.6 ve % 0.6 olduğunu saptamışlardır.

Şeftali çeşitlerinin farklı dönemlerdeki uygulama sürelerine göre birbirleri ile yapılan karşılaştırmalarda da oldukça ilginç sonuçlar elde edilmiştir. Tüm çeşitler için  $- 20^{\circ}\text{C}$  uygulamalarında (1985-86 deneme periyodu) en hassas dönem Kasım ve Aralık ayı,  $- 15^{\circ}\text{C}$  uygulamalarında ise Mart ayı olmuştur.

İki deneme periyodu arasındaki dona dayanım seyri- nin özellikle sonbahar ve ilkbaharda farklı oluşu, o deneme yıllarındaki hava sıcaklıklarının (Şekil 13,14 ve 15) farklı oluşuna bağlanabilir. Ancak, çeşitlerin reaksiyonları gerçek önemli derecede farklı olmuştur. Redhaven dışında diğer tüm çeşitler  $- 20^{\circ}\text{C}$  uygulamalarında uzun süreli ( 16,24 ve 48 saat) uygulamalarda ya tamamen zararlanmış ya da çok düşük canlılık oranları ( Şubat ve Mart) göstermişlerdir. Dolayısıyla, Yalova şartlarında  $- 20^{\circ}\text{C}$ 'lik don olayının, üzerinde çalışılan çeşitler için (Redhaven dışında) tamamen öldürücü etki yapabileceği ortaya çıkmaktadır.



Bununla beraber,  $-15^{\circ}\text{C}$ 'lik uygulamaların gerek kısa ve gerekse uzun süreli uygulamalarında yine çeşitler arasında gerçek önemli derecede farklılıklar oluşmuştur. Gerek  $-20^{\circ}\text{C}$  ve gerekse  $-15^{\circ}\text{C}$ 'lik uygulamalarda ve tüm dönemlerde Redhaven çeşidi en mukavim çeşit olarak belirlenmiştir. Bunu genelde J.H.Hale ve Dixired çeşitleri izlemektedir. Mart ayında ise, 4 saatlik uygulamalar dışında çeşitler arasında gerçek derecede önemli bir farklılık bulunmamıştır. Üzerinde çalışılan çeşitler arasında Cardinal ve H.Giant, en hassas çeşitler olarak belirlenmiştir. Bu sonuçlar Weaver ve ark (1968)'nin sonuçları ile kısmen uyum göstermektedir. Weaver ve Jackson (1969)'da Redhaven'in Dixired'den daha mukavim olduğunu saptamışlardır.

Sonuç olarak; tüm çeşitler sonbahar ve ilkbahar'da (hava sıcaklıklarına da bağlı olarak) düşük mukavemet gösterirken, kış aylarında ( özellikle Ocak ve Şubat) aralarında farklılık olmakla beraber hepsi de daha yüksek mukavemet göstermişlerdir.

Değişik don maruz bırakılma sürelerine (4,8,16,24 ve 48 saat) çeşitlerin reaksiyonları, uygulama yapılan dönemlere de bağlı olarak, farklı bulunmuştur. Çeşitler için daha hassas olarak belirlenen Kasım ve Mart aylarında ve hatta  $-20^{\circ}\text{C}$ 'de Aralık ayında 4 saatlik uygulamada bile çok düşük canlılık oranları elde edilmiştir ( Çizelge 18,19,20,21 ve 22).

Ancak, Ocak ve Şubat aylarında kısa süreli uygulamalarda yüksek canlılık oranları elde edilirken, uzun süreli uygulamalarda da bütün çeşitlerde ve özellikle  $-15^{\circ}\text{C}$ 'de, düşük de olsa, canlılık elde edilmiştir. Bu da, çeşitlerin gerçek dinlenme döneminde iken uzun don sürelerine daha toleranslı olduklarını göstermektedir. Bu sonuçlar Levitt (1956)'nin sonuçlarıyla uyum göstermektedir.

Aynı şekilde,  $-20^{\circ}\text{C}$ 'de Redhaven dışındaki tüm çeşitler için en mukavim oldukları ay'da bile en fazla 8 saatlik uygulamaya dayanabildikleri ve bunun üzerindeki uzun süreli uygulamalarda tomurcukların tamamen zararlandığı saptanmıştır. Bundan hareketle,  $-20^{\circ}\text{C}$ 'lik bir don olayının üzerinde çalışılan çeşitler için Yalova şartlarında, ekstrem bir sıcaklık olduğu söylenebilir.

Ayrıca, çeşitlerin dona mukavemet kabiliyetlerine paralel olarak, bunlardaki biyokimyasal değişimler ve bu değişimin mukavemet ile ilişkisi de belirlenmeye çalışılmıştır. Bunun için her iki deneme periyodunda da çeşitlerin bünyelerinde bulunan karbonhidrat (şeker, nişasta), protein, yağ ve bitki besin elementlerinin miktarları ve bunların mevsimlik değişimleri de incelenmiştir.

Yapılan bir çok araştırmada otsu ve odunsu bahçe bitkilerinde karbonhidratların soğuğa ve dona mukavemette rol oynadığı ve özellikle şekerin mukavemetin artmasına olumlu etki yaptığı ortaya çıkarılmıştır. Genel olarak bu bitkilerde şekerin sanbahardan kışa doğru arttığı ve ilkbaharda da düştüğü saptanmıştır (Donoho ve Walker 1959, Sakai 1962, Dowler ve King 1967, Lasheen ve Chaplin 1971, Lasheen ve ark. 1970, Alden ve Herman 1971, Bosi ve Zocca 1971, Monet ve Bastard 1977, Eriş 1981 ve 1982, Yablonskii 1983).

Bu çalışmada da çeşitler arasında toplam şeker miktarları arasında farklılık olmakla beraber, genel olarak tüm çeşitlerde toplam şeker miktarları Aralık'tan itibaren artış göstermiştir. Bu artışlar Ocak ve Şubat aylarında da devam etmiş ve Mart ayında hafif bir düşme eğilimi göstermiştir. Lasheen ve Chaplin (1971) Lasheen ve ark. (1970) ile Bosi ve Zocca (1971) da diğer çeşitli çeşitleri için benzer sonuçlar elde etmişlerdir. Dolayısıyla buradaki sonuçlardan da, şekerin soğuğa ve dona mukavemet üzerinde olumlu etki yapan bir faktör olduğu anlaşılmaktadır. Zira, her iki deneme periyodunda ve tüm çeşitlerde şekerlerin eğrisi dona mukavemet eğrisi ile bir paralellik göstermektedir.

Nişastanın mevsimlik değişim seyri genel olarak şekerlerin tersi bir durum göstermektedir. Deneme süresince nişasta miktarındaki değişimler çeşitlere ve yıllara göre farklı bulunmasına rağmen; genelde denemeye alınan tüm çeşitlerde, her iki deneme periyodunda da, en yüksek nişasta miktarı Kasım ve mart aylarında, en düşük miktar ise Ocak ayında ortaya çıkmıştır (Çizelge 24). Donoho ve Walker (1959) Elberta, Dowler ve King (1967), Shouthland,

Lasheen ve Chaplin (1971) de J.H.Hale, Redskin ve Lizzie şeftali çeşitlerinde sonbaharda yüksek seviyede olan niğastanın kışın ve özellikle Ocak'ta minimum seviyeye düştüğünü saptamışlardır. Bu sonuçlardan hareketle, sonbaharda yüksek miktarda olan niğastanın kışa doğru şekerlere dönüşerek soğuğa mukavemeti arttırdığı söylenebilir. Nitekim Ludnikova (1976) da birçok Prunus hibritleri üzerinde yaptığı araştırmalar sonucunda aynı kanıya varmaktadır.

Soğuğa ve dona mukavemette rol oynayan diğer bir içsel faktör olan protein üzerinde de çok araştırma yapılmıştır. Birçok bahçe bitkisi tür, cins ve çeşitlerinde, dona mukavemetle suda eriyen proteinlerin artışı arasında paralel bir ilişkinin olduğu gözlenmiştir ( Siminovitch ve ark.1968, Kacperska-Placz 1978, Levitt 1980, Graham ve Petterson 1982 ve Li 1984).

Bu çalışmada da deneme süresince toplam protein miktarları çeşitlere göre miktarca değişmekle beraber, genel olarak tüm çeşitlerde ve her iki deneme periyodunda Kasım ayından itibaren giderek bir artışın olduğu saptanmıştır. Bu sonuçlar, Lasheen ve Chaplin (1971) ile Lasheen ve ark. (1970)'nın başka şeftali çeşitleri için, Gusta ve Weiser (1972) Şimsir, Litvinova ve Palamarchuk (1974) bazı şeftali ve erik çeşitleri için buldukları sonuçlarla uyum halindedir.

Bundan hareketle, protein artışının soğuğa mukavemette olumlu etki yaptığı söylenebilir. Hatta, Hatano ve ark. (1976), dona mukavemette protein artışının zorunlu olduğunu iddia etmektedirler. Bu düşünceden hareketle ileriki çalışmalarda, proteinlerin yapı taşlarını oluşturan amino asitlerin de dona mukavemetle olan ilişkilerinin daha detaylı olarak incelenmesinin oldukça yararlı olacağı ve konuya daha çok açıklık kazandıracığı söylenebilir.

Bu çalışmada, genel olarak her iki deneme periyodunda ve tüm çeşitlerde en yüksek toplam yağ miktarı Şubat ayında ortaya çıkmıştır. Dikkat edilirse tüm çeşitlerin en yüksek mukavemet gösterdiği dönemde yağ miktarıda yüksek bulunmuştur. O halde bu araştırmadan elde edilen sonuçlarla birlikte diğer araştırmacıların da (Gerloff ve ark. 1966, Yoshida ve Sakai 1973 ve 1974,

Grenier ve Willemot 1975, Yablonskii 1976, Horvath ve ark. 1980, Eriş 1981), açıkladıkları hususlarda dikkate alındığında, yağların soğuğa ve dona mukavemet üzerinde mukavemeti artırıcı etki yaptıkları söylenebilir.

Hatta, üzerinde çalışılan çeşitler arasında en mukavim olan Radhaven çeşidinde ve özellikle 1985-86 deneme periyodunda toplam yağ miktarı daha yüksek bulunmuştur. Bu sonuç da Yablonskii'nin (1976) şeftali, badem, erik ve kiraz çeşitleri, Levitt'in (1972) değişik bitki türleri için buldukları sonuçlarla uyum halindedir.

Bununla beraber, yağların meyve ağaçlarının soğuğa ve dona mukavemet mekanizmasındaki rollerini tam olarak açıklayabilmek için, yağ asitlerinin, doymuş ve doymamış yağ oranlarının da incelenmesinde büyük yarar sağlanacaktır.

Bitkilerin gelişmesi için zorunlu olan bitki besin elementlerinin, aynı zamanda bitkilerin dona mukavemetlerinde de oldukça önemli rol oynadığı bilinmektedir. Ancak mukavemetin bitki besin elementleri ile olan gelişme mekanizması henüz tam olarak bilinmemektedir. Çünkü bu konuda yapılan çalışmalar birbirleriyle tam paralellik göstermediği gibi, birbirleriyle çelişen çalışmalar da mevcuttur (Alden ve Herman 1971, Kozlowski 1979). Örneğin, Cullinan (1931), azotlu gübrelemenin şeftalilerde çiçek tomurcuklarının soğuğa mukavemeti arttırdığını belirtirken, McMunn ve Dorsey (1935) bu etkinin bir kararlılık göstermediğini iddia etmektedirler. Hatta, Crane, azotlu gübrelemenin mukavemeti azalttığını belirtmektedir (Proebsting 1960).

Buradaki çalışmada, her iki deneme periyodunda da ele alınan çeşitlerin tomurcuklarındaki makro ve mikro besin elementlerinin analizi yapılmıştır. Yapılan makro besin elementleri analiz sonuçlarında her iki deneme periyodunda genel olarak bir paralellik görülmektedir. Çeşitler arasında önemli büyük bir farklılık belirlenmemiştir.

Ele alınan bütün çeşitlerde ve her iki deneme periyodunda da Azot'un Kasım'dan itibaren Mart'a kadar artış gösterdiği gözlenmiştir. Dolayısıyla, çeşitlerin dona mukavemetinin yüksek olduğu aylarda (özellikle Ocak ve Şubat) Azotun yüksek miktarda olması, mukavemet üzerinde olumlu etkisinin olduğu ortaya çıkmaktadır. Bu sonuç, Edgerton ve Harris'in (1950) Elberta şeftalisi, Proebsting'in (1960) yine Elberta şeftalisi, Zurowicz ve Stushnoff'un (1977) çilek için buldukları sonuçlarla uyum halindedir.

Her iki deneme periyodunda da tüm çeşitlerde, fosfor düşük miktarda bulunmuş ve Kasım'dan Mart'a kadar değişmeyen sabit bir seyir izlemiştir. Bundan hareketle, fosforun sözkonusu şeftali tomurcuklarının dona dayanımları üzerindeki etkisinin önemsiz olduğu söylenebilir. Pellet (1973), Forsythia ve Cornus'larda benzer sonuçlar elde etmiştir.

Öte yandan, Potasyum da her iki deneme periyodunda ve tüm çeşitlerde Kasım'dan Şubat ayına kadar değişmeyen bir seyir izlemiş, Şubat'tan itibaren artış göstererek Mart ayında en yüksek miktara ulaşmıştır. Dolayısıyla, K'un da dona mukavemet üzerindeki etkisinin önemsiz olduğu söylenebilir. Nitekim Alden ve Herman (1971), benzer sonuçları portakallarda, Havis ve ark.(1972) Ilex'de, ve Solovieva (1974) da elmalarda elde etmiştir.

Her iki deneme periyodunda ve genelde tüm çeşitlerde Kasım'da yüksek miktarda olan Kalsiyum, giderek azalan bir durum göstererek Mart'ta en düşük seviyeye inmiştir. Buradan da kalsiyumun tomurcukların dona mukavemetleri üzerindeki etkisinin olumlu olduğu kabul edilebilir.

Mağnezyum ise, hem 1985-86, hem de 1988-89 deneme periyodunda ve ele alınan tüm çeşitlerde fazla bir değişiklik göstermeyerek sabit bir seyir izlemiştir. Dolayısıyla, tomurcukların dona mukavemetleri üzerindeki etkisinin önemsiz olduğu söylenebilir.

Öte yandan, yapılan mikro besin elementleri analizinde de Çinko, Bakır ve Bor ay'dan ay'a zikzaklar çizerek bir kararlılık göstermemişlerdir. Böylece bunların dona mukavemet üzerindeki etkileri hakkında bu çalışma ile bir karar vermenin oldukça zor olacağı anlaşılmaktadır.

Halbuki, Demir, Sodyum ve Mangan'da durum daha değişik olarak ortaya çıkmaktadır. Özellikle Demir, her iki deneme periyodunda ve ele alınan tüm çeşitlerin tomurcuklarında Aralık'tan itibaren bariz bir artış göstererek Ocak ve Şubat aylarında maksimuma ulaşmakta ve mart'ta düşme eğilimi göstermektedir. Bu sonuçlara bakarak Demir'in tomurcukların dona mukavemetleri üzerinde oldukça olumlu bir etki yaptığı söylenebilmektedir. Ancak, bu görüşü ne destekleyen ne de çürüten herhangi bir literatür bulgusuna rastlanılamamıştır.

Sodyum'da ise, Demir'in tersi bir durum gözlenmiştir. Her ne kadar sadece bir deneme periyodu (1988-89) için Sodyum analizi yapılmışsa da, tüm çeşitlerde paralel bir seyir izlendiğinden, buna bakarak karar vermek mümkün görülmektedir. Hemen hemen tüm çeşitlerde Kasım ve Aralık ayında yüksek bulunurken, Ocak ve Şubat aylarında düşme<sup>te</sup> ve Mart ayında tekrar yükselerek maksimum duruma geçmektedir. Bu sonuçlardan hareketle, Sodyum'un çeşitlerin tomurcuklarının dona mukavemetleri üzerindeki etkisinin olumsuz olduğu söylenebilir. Nitekim, benzer sonuçlar Alden ve Herman (1971), tarafından altıntoplarda ve Sucoff ve Hong (1976), tarafından bazı Malus türlerinde elde edilmiştir.

Mangan, yine her iki deneme periyodunda ve ele alınan beş şeftali / <sup>çeşidi</sup> tomurcuklarında, genel olarak az da olsa Aralık ayından itibaren bir artış eğilimi göstermektedir. Dolayısıyla Manganın dona mukavemet üzerindeki etkisinin önemsiz ya da olumlu olduğu söylenebilir. Örneğin, Rybakov ve Nazarov (1968), Mangan'ın şeftalilerde mukavemeti arttırdığını saptamışlardır.

Besin elementleri ile ilgili olarak, özellikle Demir ve Kalsiyum'un dona mukavemet üzerindeki etkilerinin ileriki çalışmalarda daha detaylı olarak ele alınması ve irdelenmesi oldukça yararlı olacaktır.

Sonuç olarak, gerek literatür bulgularına ve gerekse bu çalışmadan elde edilen sonuçlara bakıldığında, şeftali çeşitlerinin dona mukavemetlerinin çevre sıcaklığının düşmesiyle beraber arttığı, ve bu sıcaklığın minimuma ulaştığında, mukavemetin de maksimum duruma ulaştığı ortaya çıkmıştır. Aynı zamanda, dona mukavemetle olumlu bir ilişki içerisinde olduğu saptanan içsel maddelerden, şeker,protein, yağ ve bazı besin elementleri (N,P, Ca,Fe ve Mn), yine çevre sıcaklığının düşüşüyle beraber ve çeşitlerin mukavemet artışlarına paralel olarak arttığı saptanmıştır. Öte yandan, Nişasta ve Na ise, mukavemetin yüksek olduğu dönemlerde ( Aralık, Ocak ve Şubat) düşük oranda, mukavemetin düşük olduğu Kasım ve Mart aylarında ise yüksek oranda oldukları ortaya çıkarılmıştır.

Bununla beraber, tüm şeftali çeşitlerindeki, bu ortak fizyolojik mekanizma olmasına rağmen; çeşitler arasında mukavemet bakımından çok önemli derecede farklılık mevcuttur. Örneğin, bu çalışmada, Redhaven çeşidinin, denemedeki diğer çeşitlerden daha mukavim olduğu ortaya çıkmıştır.



## 6. ÖZET

Bu çalışma, 1985-1989 yıllarında Yalova Atatürk Bahçe Kùltürleri Merkez Araştırma Enstitüsü, Meyvecilik Bölümünde yapılmıştır. Çalışmada, Marmara Bölgesinde yetiştirilen önemli seftali çeşitlerinden Cardinal, Dixired, Redhaven, J.H.Hale ve Halberta Giant'ın dona dayanım dereceleri ile, bu çeşitlerin bünyelerinde bulunan karbonhidrat (şeker, nişasta), protein, yağ ve önemli bitki besin elementlerinin miktarları belirlenmiş, bu miktarların mevsimlik değişimi ve çeşitlerin dona dayanım durumları ile olan fizyolojik ilişkileri incelenmiştir.

Çeşitlerin dona dayanım durumlarının belirlenmesi Kasım-Mart ayları arasında yapılmıştır. Bu zaman aralığı içinde ve ayda bir defa olmak üzere çeşitlerin bir yıllık sürgünlerinin farklı sürelerle (4,8,16,24 ve 48 saat) suni don testlerindeki ( $-20^{\circ}\text{C}$  ve  $-15^{\circ}\text{C}$ ) durumları ve mukavemetleri belirlenmiştir. Ayrıca, çeşitler arası dona mukavemet farklılıkları ortaya çıkarılmıştır.

Çeşitlerin dona dayanım derecelerinin farklı olduğu saptanmıştır. Ancak, üzerinde çalışılan tüm çeşitlerin dona mukavemetleri Aralık ayından itibaren kışa doğru artmıştır. Özellikle Ocak ve Şubat ayları çeşitlerin en mukavim oldukları, Kasım ve Mart ayları ise hassas oldukları dönemler olarak saptanmıştır.

Üzerinde çalışılan çeşitler arasında Redhaven, en dayanıklı olarak saptanmıştır. Bunu, Dixired ve J.H.Hale izlemektedir. Cardinal ve Halberta Giant ise hassas çeşitler olarak bulunmuşlardır.

Don uygulama süreleri (4,8,16,24 ve 48 saat) arasında da aylara göre değişmekle beraber önemli farklılıklar saptanmıştır. Gerek  $-20^{\circ}\text{C}$  ve gerekse  $-15^{\circ}\text{C}$ 'de uygulama süreleri arttıkça tomurcuk canlılık oranları da düşmüştür.

Öte yandan, Kasım-Mart arası her ay yapılan suni don testlerine paralel olarak, ele alınan çeşitlerin tomurcuklarındaki karbonhidrat (şeker, nişasta), protein, toplam yağ ve önemli bitki besin elementleri analizleri de yapılmıştır.



Yapılan bu biyokimyasal analizler sonucunda elde edilen bulgular özet olarak aşağıda verilmiştir.

Tüm çeşitlerde, toplam şeker oranı Kasımdan itibaren, çeşitlerin mukavemetlerinin artışına paralel olarak, kışa doğru artmış, Mart ayında ise düşüş göstermiştir. Nişasta oranı ise, şekerin tersine, Kasım ayında yüksek, Aralık, Ocak ve Şubat aylarında düşük Mart ayında tekrar yüksek bulunmuştur.

Ayrıca, her iki deneme periyodu süresince toplam protein oranları çeşitlere ve yıllara göre değişmekle beraber; genel olarak, tüm çeşitlerde Kasım ayından itibaren giderek artış göstermiştir.

Toplam yağ oranları kış aylarında (özellikle Şubat'ta) ve tüm çeşitlerde yüksek bulunmuştur. Ancak, dona en mukavim olarak belirlenen Redhaven çeşidinde toplam yağ oranının diğer çeşitlere göre, daha yüksek oluşu da dikkat çekmiştir.

Çeşitlerin tomurcuklarındaki makro ve mikro besin elementleri analizleri sonucunda ise, Azot, Potasyum ve Kalsiyum ile Demir ve Mangan'ın çeşitlerin dona mukavim oldukları kış aylarında (şekerlerde olduğu gibi) yüksek oranda buldukları saptanmıştır. Ancak, sodyum oranı ise (nişastaya paralel olarak), aynı dönemde düşük bulunmuştur.

Öte yandan Fosfor ve Magnezyum her iki deneme süresince de düşük oranda bulunmuş ve aylık önemli bir değişiklik göstermemişlerdir. Çinko, Bakır ve Bor miktarlarında ise aydan aya dalgalanmalar saptanmış, dolayısıyla, oranlardaki mevsimlik değişiklikler bir kararlılık göstermemiştir.

## 7. SUMMARY

RESEARCHES ON THE FROST RESISTANCE  
OF SOME PEACH (Prunus persica L.) CULTIVARS  
WHICH GROWN IN MARMARA REGION

This study was conducted between the years of 1985-1989 at Yalova Central Horticultural Research Institute, in order to determine the frost resistance ability and carbohydrates (sugar and starch), protein, total fat, macro and micro element contents of buds of Cardinal, Dixired, Redhaven, J.H.Hale and Halberta Giant peach cultivars which are widely grown in Marmara Region. Moreover, the seasonal changes of the biochemical contents of the buds and the physiological relationships between these changes and the frost resistance ability of the tested cultivars, were also determined.

Samples of one year old twigs were collected once a month from November to March, and exposed to artificial freezing tests (at  $-20^{\circ}\text{C}$  and  $-15^{\circ}\text{C}$ ) for the durations of 4,8,16,24 and 48 hours and their frost resistance ability were determined.

It was found that there is an important difference in the frost resistance ability of the tested cultivars. However, their frost resistance ability increased from December and reached to maximum in January and February, but decreased in March.

Redhaven was found to be the hardiest cultivar and it was followed by Dixired and J.H.Hale, whereas Cardinal and Halberta Giant were found more sensitive.

The differences among the artificial freezing test durations were found to be significantly important. As the durations increased, the survival percentage of buds of the tested cultivars decreased.

On the other hand, the biochemical analysis like carbohydrates (sugar and starch), protein, total fat and macro and micro element contents of buds of cultivars has been done. The results of these analysis are as follows:

In all the tested cultivars, the total amount of sugars increased from November ( as paralel to frost resistanca ability of the cultivars), throughout the winter, and decreased in March. The amount of starch, contrarily, was found high in November, low in December, January and February and again high in March.

In spite of the differences between the years and among the cultivars, in general, the level of the total protein increased from November throughout the winter, during both experimental periods.

The amount of total fat, in the all cultivars increased during winter and reached to maximum in February. But, in addition, the amount of total fat was highest in Redhaven which was found to be the hardiest cultivar.

The results of the analysis of macro and micro nutrients showed that, the level of Nitrogen, Potassium, Calcium, Iron and Manganes were high in the winter months when the frost resistance ability of the cultivars was also high. But, the level of Natrium, contrarily, was low in the winter (like those of the starch).

On the other hand, Phosphorus and Magnesium levels were low and did not show any important change during both experimental periods. The amount of Zinc, Cooper and Bor were inconsistant during the experimental periods and thus there was not obtained any physiological relationships between these three elements and the frost resistance ability of the tested cultivars.

## 8. KAYNAKLAR

- Alden, J. ve Hermann, R.K. 1971. Aspects of the cold hardiness mechanism in Plants. *The Botanical Review*, 37:37-142.
- Ambarcumajin, M.A. 1960. A method for controlling the adverse effect of winter and spring frosts on perennial crops. Increasing frost resistance. (Fiziol. Ustojeiv. Rast., 1960. pp.257-60). *Hort. Abst.* 32(1): 274.
- Anonymous, 1984. Ortalama, Ekstrem sıcaklık ve Yağış Değerleri Bülteni. T.C. Başbakanlık Devlet Meteoroloji İşleri Genel Md. Yayını. s. 153.
- \_\_\_\_\_, 1986. Tarımsal Yapı ve Üretim. Devlet İstatistik Enstitüsü. Yayın No: 1275, Ankara.
- \_\_\_\_\_, 1987. Tarım İstatistikleri Özeti. Devlet İstatistik Enstitüsü Yayın No: 1306, Ankara.
- Bosi, A. ve Zocca, A. 1971. Variations in carbohydrate contents and cold resistance in peach buds. (*Rivista della Ortoflorofruitticoltura*, 55(2): 118-123, 1971). *Hort. Abst.* 42 (1): 544.
- Bulgurlu, Ş. 1967. Yem Analiz ve Muayene Metotları. E.Ü.Z. Fak. yayın no. 127. İzmir. s. 65-67.
- Bunina, M.M. 1957. The effect of phosphatic fertilizers on the growth, development and frost resistance of leman seedlings. *Biol. Abstr.* 46: 26902.
- Bütün, Y. 1985. Düşük ve Yüksek Erusik Asitli Kolza Yağlarının Kimyasal Bileşimlerinin Saptanması ve Ayçiçeği Yağına Katılan Kolza Yağının Nitelik ve Nicelik Yönünden Tesbiti Üzerinde Araştırmalar. Gıda Teknolojisi Araş. Ens. Bursa, s. 7-8.
- Calder, F.W. ve Macleod, L.B. 1966. Effect of cold treatment on alfaalfa as influenced by harvesting system and rate of potassium application. *Can. J. Plant Sci.* 46: 17-26.
- Campbell, W.R. ve Handle, F.B. 1960. Winter injury to peaches and grapes. *Proc. Amer. Soc. Hort. Sci.* 76: 332-337.
- Chandler, W.H. 1964. Cold resistance in horticultural plants: A review. *Proc. Amer. Soc. Hort. Sci.* 86 : 552-571.
- Chaplin, C.E. 1948. Some artificial freezing test of peach flower buds. *Proc. Amer. Soc. Hort. Sci.* 52: 121-129.
- \_\_\_\_\_, Martin, D.C. ve Mohr, H.C. 1968. The effect of maleic hydrazide, B-995, DMSO and N-decenylysuccinic acid on peach fruit bud hardiness. (Proc. 17<sup>th</sup> int. hort. Congr. Md. 1966). *Hort. Abst.* 38 (1): 274.

- Corgan, J.N. ve Widmojer, F.B.1971. The effect of gibberellic acid on flower differentiation, date of bloom and flower hardiness of peach. J.Amer.Soc.Hort.Sci. 96(1): 54-57.
- Crane, J.C. ve Al-Shalan, I.1977. Carbohydrate and nitrogen levels in Pistachio branches as related to shoot extension and yield. J.Amer. Soc.Hort. Sci.102(4): 396-399.
- Cullinan, F.P.1931. Some relationships between tree response and internal composition of shoots of the peach. Proc.Amer.Soc. Hort.Sci. 28: 1-5.
- De la Roch, I., Andrews, C.J. ve Pomeroy, M.K. 1972. Lipid changes in winter wheat seedling's (Triticum aestivum) at temperatures inducing cold hardiness. Can.J.Bot. 50 (12): 2401-2409.
- Demirören, S., Öz, F., Büyükyılmaz, M., ve Çelebioğlu, G.1976. Marmara bölgesinde yerli ve yabancı şeftali çeşitlerinin seçimi uygulama projesi, sonuç raporu. Atatürk Bahçe Kùltürleri Merk.Araş.Ens. Yalova.
- \_\_\_\_\_, ve Şafak, A.1988. Meyvecilik Raporu: Şeftali raporu.D.P.T. VI. Beş Yıllık Kalkınma Planı Bitkisel Ürünler Özel İhtisas Komisyonu Yalova.
- Dennis, JR.F.G. Carpenter, W.S. ve Mactean, W.J.1975, Cold hardiness of " Montmorency" sour cherry flower buds during spring developmentt. HortScience, 10 (5): 529-531.
- DeYeo, D.D.R. ve Brown, G.N.1979. Glycerolipid and fatty acid changes in eastern white Pine chloroplast lamellae during the onset of winter. Plant Physiol. 64: 924-29.
- Dimler, R.J.Shaeter, N.C. ve Crist, C. 1952. Quantitative paper chromatography of D-Glucose and its Oligosuccharites. Anal. Chem. 24: 1411-1414.
- Donoho, C.W. ve Walker, D.R. 1959. The effect of temperature on certain carbohydrate and nitrogen fraction ien the bark and roots of peach trees during the dormant season. Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. 75: 155-162.
- \_\_\_\_\_, ve \_\_\_\_\_, 1960. The effect of controlled temperature treatments on hardiness of Elberta peach tissues. Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. 75:148-154.
- Dowler, W.M. ve King, F.D. 1967. Seasonal changes in starch and soluble sugar content of dormant peach tissues. Proc. Amer. Soc.Hort. Sci. 89:80-84.
- Düzgüneş, D.1963. Bilimsel araştırmalarda istatistik prensipleri ve metotları. Ege Üniv. Matbaası, İzmir.

- Edgerton, L.J. ve Harris, R.W. 1950. Effect of Nitrogen and Cultural Treatments on Elberta Peach Fruit Bur Hardiness, Proc. Amer. Soc. hort. Sci. 55: 51-55.
- \_\_\_\_\_, 1954. Fluctuations in the cold hardiness of peach flower buds during rest period and dormancy. Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. 64:175-180.
- \_\_\_\_\_, 1960. Studies on cold hardiness of peach trees. (Bull. Carnel, Univ. Agric. Exp. Stat. 958, 1960, pp.30) Hort. Abst. 32(1): 276.
- Elmanova, J.J. ve Palamarchuk, L.R. 1977. Frost resistance of peach shoots and shoots content of phosphorus compounds in relation to climatic conditions. (Referativnyi Zhurnal, 1977.4.55.915). Hort. Abst. 47 (11). 10233.
- Eriş, A. 1979. Vitis vinifera L.'nin bazı çeşitlerinde tomurcuk hücrelerindeki yağ ve benzerlerinin yıllık değişimleri ve dona dayanıklılıktaki rolleri. Ankara Univ. Zir. Fak. Yayın. 718, Konferanslar 19, Ankara.
- \_\_\_\_\_, 1980. Amino acids in grape buds during dormancy. Grape and Wine Centennial Symposium Proceedings, 18-21 June 1980, Davis, 53-55.
- \_\_\_\_\_, 1981. Asmalarda kışlık tomurcukların dinlenme ve sürmeleri ile bunlara neden olan bazı faktörler üzerinde araştırmalar. Ankara Üniv. Zir. Fak. Yayın. 786. Bilimsel Araştırma ve İncelemeler, 454, Ankara.
- \_\_\_\_\_, ve Çelik, H. 1981. Effects of some plant growth regulators on bud burst and rooting of Vitis vinifera L. cv. chaush cuttings. Amer. Jour. Enology and Viticulture, 32(2): 122-124.
- \_\_\_\_\_, 1982. Ankara koşullarında yetiştirilen bazı üzüm çeşitlerinin soğuk gereksinimleri ve dona dayanıklılıklarının saptanması üzerinde araştırmalar. Ankara Üniv. Zir. Fak. Yayın, 856. Bilimsel Araştırma ve İncelemeler, 515, Ankara.
- \_\_\_\_\_, 1985. Bahçe Bitkileri Fizyolojisi. U. Üniv. Zir. Fak. Ders Notları, 11. Bursa, s. 137.
- Gerloff, E.D., Richardson, T. ve Stahmann M.A. 1966. Changes in fatty acids of alfalfa roots during cold hardening. Plant Physiol. 41:1280-1284.
- Graham, D. ve Patterson, B.D. 1982. Responses of plants to low nonfreezing temperatures. Proteins, metabolism and acclimation. Ann. Rev. Plant Physiol. 33: 347-372.
- Grenier, G. ve Willemot, C. 1975. Lipid phosphorus content and <sup>33</sup>Pi incorporation in roots of alfalfa varieties during frost hardening. Can. J. Bot. 53: 1473-1477.

- Guerriero, R., Loreti, F. ve Vitagliano, C. 1970. The effect of growth regulators on peach flowering date. (Riv. Ortoflorafrutti, Ital.54:580-96) Hort. Abst. 41(4) 8405.
- Gusta, L.V. ve Weiser, C.J.1972. Nucleik acid and protein changes in relation to cold acclimation and freezing injury of Korean Boxwood leaves. Plant Physiol. 49 : 91-96.
- Hatano, S., Sadakane, H., Tutumi, F. ve Watanabe, T.1976. Studies on frost hardiness in Chlorella ellipsoidea: II. Effects of inhibitors of RNA and protein synthesis and surfactants on the process of hardening. Plant and Cell Physiol. 17: 643-651.
- \_\_\_\_\_, 1978. Studies on frost hardiness in Chlorella ellipsoidea : Effects of antimetabolites, surfactants, hormones, and sugar on hardening process in the light and dark. Plant Cold Hardiness and Freezing Stress (eds. Li, P.H. ve Sakai, A.) Academic Press, London, S.175-196.
- Hatch, A.H. ve Walker, D.R.1968. Rest intensity of dormant peach and apricot leaf buds as influenced by temperature, cold hardiness and respiration. J.Amer.Soc.Hort.Sci.94(1):304 -307.
- Havis, J.R. Fitzgerald, R.D. ve Maynard, D.N.1972. Cold hardiness response of Ilex crenata Thunb. cv Hentzi roots to nitrogen source and potassium. HortScience, 7: 195-196.
- Hellegren, T., Lundborg, T. ve Widell, S.1984. Cold acclimation in Pinus sylvestris : Phospholipids in purified plasma membranes from needles of pine. Physiol. Plant. 63: 162-166 .
- Horváth, I., Vigh, L., Belea, A. ve Farkas, T.1980. Hardiness dependent accumulation of phospholipid in leaves of wheat cultivars. Physiol. Plant. 49: 117-120.
- Howell, G.S. ve Weiser, C.J.1970. The environmental control to cold acclimation in apple. Plant Physiol. 45: 390-394.
- Irving, R.M. ve Lanphear, F.O.1968. Regulation of cold-hardiness in Acer negundo. Plant Physiol. 43: 9-13.
- Kacar, B. 1962. Plant and soil Analysis. Univ. Nebraska. College of Agriculture Dept. of Agronomy. Lincoln, Nebraska, U.S.A. 72 s.
- \_\_\_\_\_, 1972. Bitki ve toprağın kimyasal analizleri. II. Bitki Analizleri Ankara Üniv. Zir.Fak. Yay. 453. Uygulama klavuzu, 155. Ankara, s.635.
- Kacpersca-Placz, A.1978. Mechanism of cold acclimation in herbaceous plants. Plant Cold hardiness and freezing stresses, Vol.I. (eds. Li, P.H. ve Sakai A.). Academic Press, London s. 139-152.



- Khamis, M., El, A.W. ve Holubowicz, T. 1979. Influence of foliar application of some growth regulators on frost hardiness of one year old peach shoots. II. Influence on shoot lignification. (Fruit Science Reports. 6(3): 101-106). Hort. Abst. 50 (8) 6072.
- Konarlı, O. 1969. Ege ve Akdeniz bölgelerinde meyveciliğin kış dinlenme problemleri. Yalova Bahçe Kültürleri Araştırma ve Eğitim Merkezi Dergisi, 2 (1): 38-46.
- Kozłowski, T.T. 1979. Complexity of Environmental stresses and tree responses. The Growth and Environmental Stresses. Univ. of Washington Press. Seattle, 8-185.
- Kuiper, P.J.C. 1970. Lipids in alfalfa leaves in relation to cold hardiness. Plant Physiol. 45: 684-686.
- Lachica, M., Yanez, J. ve Aguiler, A. 1968. Determination analitica de macro y micronutrients en clilo. Sciclo vegetativo Control de la fertilizacion de la plantas cultivadas. II. collique Y mediterane, İspanya
- Lasheen, A.M. ve Chaplin, C.E. 1971. Biochemical comparison of seasonal variations in three peach cultivars differing in cold hardiness. J.Amer.Soc.Hort.Sci. 96(2): 154-159.
- \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_, ve Harmon, R.N. 1970. Biochemicial comparison of fruit buds in five peach cultivars of varying degrees of cold hardiness. J.Amer. Soc.Hort.Sci. 95 (2):174-176.
- Levitt, J. 1956. The hardiness of plant. Academic Press. London s.44-120.
- \_\_\_\_\_, 1972. Responses of Plant to Environmental stresses. Academic Press. London, s.110-167.
- \_\_\_\_\_, 1980. Responses of Plant to Environmental Stresses. Volume I. Chilling, Freezing and high temperature stresses. Academic Press. A Subsidiary of Harcourt Brace Jovanovich, Publishes, London. s.167-179.
- Li, P.H. 1984. Subzero temperature stress physiology of herbaceous plants. Hortic. Rev. 6: 373-417. (ed. Janick, J., Avi Publishing Co. Inc. Westport).



- Litvinova, O.H. ve Palamarchuk, L.R. 1974. Interrelation of nitrogen-phosphorus metabolism of pear and plum cultivars differing in winter hardiness. (Trudy Gosudarst vennogo Nikitskogo Botanicheskogo sada 64: 29-34, 1974). Hort. Abst. 46 (4): 2969.
- Ludnikova, L.A. 1976. Starch contents of shoots of interspecific *Prunus* hybrids and their frost resistance. (Referativnyi Zhurnal, 5 (55): 919, 1977). Hort. Abst. 47 (12): 11227.
- Lyons, J.M. ve Asmundson, C.M. 1965. Solidification of unsaturated/saturated fatty acid mixtures and its relationship to chilling sensitivity in plants. J. Amer. Oil Chemists Soc., 42 (12): 1056-58.
- Marutyan, S.A., Doğramadzhyan, A.D. ve Abadzhyan, R.A. 1972. The effect of low temperatures on the protein fractions of grapevine shoots. (Doklady Akademii Nauk, SSSR, 204(4): 1010-1012). Hort. Abst. 1973. 43(2): 1927.
- Mcmunn, R.L., ve Dorsey, M.J. 1935. Seven years results of the hardiness of Elberta fruit buds in a fertilizer experiment. Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. 32: 239-243.
- Meador, E.M. ve Blake, M.A. 1943. Seasonal trends of fruit bud hardiness in peaches. Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. 43: 91-98.
- Monet, R. ve Bastard, Y. 1977. Resistance au gel et évolution physiologique des bourgeons floraux du pêcher. Ann. Amélior., 27 (6): 717-728.
- Mostafavi, M. 1978. Cold hardiness problems in fruit trees. Experiments to determine the varietal difference in cold tolerance of pear. Research Station, Harrow, Ontario, s. 18.
- Obukhov, R.E. 1972. A study on the effect of nitrogen fertilizers on sour cherry winter hardiness by evaluating shoot tissue damage (browning) (Referativnyi Zhurnal, 12. ss. 726). Hort. Abst. 43(10): 6617.
- Orlova, N.JA. 1969. The dynamics of carbohydrates in one year old apples shoots in the Baltic region to their frost resistance. (Ref. Zhurnal (Rasten), 1969. 3, 55.603). Hort. Abst. 40(1): 222.
- Ormrod, D.P. ve Layne, R.E.C. 1974. Temperature and photoperiod effects on cold hardiness of peach scion-rootstock combinations. HortScience, 9 (5): 451-453.

- Parker, J. 1959. Seasonal variations in sugars of conifers with some observations on cold resistance. *Forest Sci.* 5: 56-63.
- Pellet, N.E. 1973. Influence of nitrogen and phosphorus fertility on cold acclimation of roots and stems of two container-grown woody plant species. *J. Amer. Soc. Hort. Sci.* 98:82-86.
- \_\_\_\_\_, ve Carter, J.V. 1981. Effects of nutritional factors on cold hardiness of plants. *Hortic. Rev.* 3:144-171. (ed: Janick, J. Avi Publishing Co. Inc. Westport).
- Proebsting Jr. E.L. 1956. An apparatus and method of analysis for studying fruit bud hardiness. *Proc. Amer. Soc. Hort. Sci.* 68:6-14.
- \_\_\_\_\_, 1959. Cold hardiness of Elberta peach fruit buds during four winter. *Proc. Amer. Soc. Hort. Sci.* 74: 144-154.
- \_\_\_\_\_, 1960. Cold hardiness of Elberta peach fruit buds as influenced by nitrogen level and cover crop. *Proc. Amer. Soc. Hort. Sci.* 77: 97-106.
- \_\_\_\_\_, ve Mills, H.H. 1961. Loss of hardiness by peach fruit buds as related to their morphological development during the pre-bloom and bloom period. *Proc. Amer. Soc. Hort. Sci.* 78:104-110.
- \_\_\_\_\_, 1963. The role of air temperatures and bud development in determining hardiness of dormant Elberta peach fruit buds. *Proc. Amer. Soc. Hort. Sci.* 83: 259-269.
- \_\_\_\_\_, 1970. Relation of fall and winter temperatures to flower bud behavior and wood hardiness of deciduous fruit trees. *HortScience*, 5 (5): 422-424.
- \_\_\_\_\_, ve Mills, H.H. 1972. A comparison of hardiness responses in fruit buds of Bing cherry and Elberta peach. *J. Amer. Soc. Hort. Sci.* 97 (6): 802-806.
- \_\_\_\_\_, ve \_\_\_\_\_, 1978. Low temperature resistance of developing flower buds of six deciduous fruit species. *J. Amer. Soc. Hort. Sci.* 103 (2): 192-198.
- \_\_\_\_\_, 1982. Cold resistance of stone fruit flower buds. Cooperative Extension of Washington State University. Washington, PNM 221, USA.
- \_\_\_\_\_, ve Andrews, P.K. 1982. Supercooling and *Prunus* flower bud hardiness. *Plant Cold Hardiness and Freezing Stress*. Academic Press. Inc. S. 529-539.
- Quamme, H.A. 1978. Mechanism of supercooling in overwintering peach flower buds. *J. Amer. Soc. Hort. Sci.* 103(1): 57-61.

- Regnell, J.C.1973. Analytical methods in quality control of processed fruit and vegetables. Technical report no.11. From the quality control centre, Olive Culture Research Institute. Bornova, İzmir.
- Rjadnova, I.M.1960. Qualitative changes in fruit buds during winter. (Bot. Zhurnal, 45: 1506-11, 1960). Hort. Abst. 30 (3): 3948.
- Ross, F.A.1959. Dinitrophenol method for reducing sugars. W.F. Talburt and Smith, O. (eds). Potato processing A. 469-470. VI Publishing Co. Connecticut.
- Rybakov, A.A. ve Nazarov, K.K.1968. Some agricultural practices for increasing frost resistance in peaches. (Nauc. Trudy taskent. sel.-hoz. Inst. 19: 110-14). Hort. Abst. 40 (1): 444.
- Sagisaka, S. 1974. Transition of metabolisms in living poplar bark from growing to wintering stage and vice versa. Plant Physiol. 54: 544-549.
- \_\_\_\_\_, ve Araki, T. 1983. Amino acid pools in perennial plants at the wintering stage and at the beginning of growth. Plant and Cell Physiol. 24 : 479-94.
- Sakai, A.1962. Studies on frost hardiness of woody plants. 1. The causal relation between sugar content and frost hardiness. Contr. Inst. Low Temp. Sci. B 11: 1-40.
- \_\_\_\_\_, 1966. Seasonal variations in the amounts of polyhydric alcohol and sugar in fruit trees. J. Hort. Sci. 41: 207-13.
- \_\_\_\_\_, 1973. Characteristics of winter hardiness in extremely hardy twigs of woody plants. Plant and Cell Physiol. 14: 1-9
- \_\_\_\_\_, ve Larcher, W.L. 1987. Frost Survival of Plants. Responses and adaptation to freezing stress. Springer-Verlag, Berlin, s. 1-137.
- Sarkisova, M.M. ve Chailakhyan, M.K.1974. The effect of growth regulators on bud break and frost resistance in Apricot. (Biol. Zhurnal Armenii, 27 (4): 3-9). Hort. Abst. 45 (6): 3740.
- Sikorska, E. ve Kacperska-Palacz A.1979. Phospholipid involvement in frost tolerance. Physiol. Plant. 47: 144-150.
- \_\_\_\_\_, ve \_\_\_\_\_, 1982. Freezing induced membrane alterations. Injury or adaptation. Plant Cold Hardiness and Freezing Stress, (eds Li, P.M. ve Sakai, A). Academic Press, London, s. 261-272.
- Siminovitch, D. Rheume, B. Pomeroy, K. ve Lepaye, M. 1968. Phospholipid, protein and Nucleic Acid Increases in Protoplasm and Membrane structures Associated with Development of Extreme Freezing Resistance in Black Locust Tree Cells. Cryobiology. 5(3): 202-225.

- Smolenska, G. ve Kuiper, P.J.C. 1977. Effect of low temperature upon lipid and fatty acid composition of roots and leaves of winter rape plants. *Physiol. Plant.* 41: 29-35.
- Solovieva, M.A. 1974. Winter hardiness of fruit plants. (Proceedings of the XIX Int. Hort. Congr. 1974, Warsaw, Poland). *Hort. Abst.* 46(5): 4198.
- \_\_\_\_\_, 1978. Winter hardiness and regeneration of frost injured fruit trees. *Acta Hortic.* 81: 37-49.
- Steponkus, P.L. 1984. Role of the plasma membrane in freezing injury and cold acclimation. *Ann. Rev. Plant. Physiol.* 35: 543-84.
- Sucoff, E. ve Hong S.G. 1976. Effect of NaCl on cold hardiness of *Malus* spp. and *Syringae vulgaris*. *Can. J. Bot.* 54: 2816-19.
- Tyurina, M.M., Gogoleva, G.A., Jegurasolova, A.S. ve Bulatova, T.G. 1978. Interaction between development of frost resistance and dormancy in plants. *Acta Hortic.* 81: 51-60.
- Weaver, G.M., Jackson, H.O. ve Stroud, F.D. 1968. Assessment of winterhardiness in peach cultivars by electric impedance, Scion diameter and artificial freezing studies. *Can. J. Plant Sci.* 48: 37-47.
- \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_, 1969. Assessment of winterhardiness in peach by a liquid nitrogen system. *Can. J. Plant Sci.* 49: 459-463.
- Weiser, C.J. 1970a. Cold resistance and acclimation in woody plants. *HortScience* 5 (5): 403-410.
- \_\_\_\_\_, 1970b. Cold resistance and injury in woody plants. *Science*, 169 (3952): 1269-1278.
- Westwood, M.N. 1970. Rootstock-Scion relationships in hardiness of deciduous fruit trees. *HortScience*, 5 (5): 418-421.
- \_\_\_\_\_, 1978. *Temperate-Zone Pomology*. W.H. Freeman and Co., San Fransisco, S. 283-298.
- Willemot, C. 1979. Chemical modification of lipids during frost hardening of herbaceous species. (eds: Lyons, J.M. Graham, D. ve Raison, J.K., *Low Temperature Stress in Crop Plants*). Academic Press, London. s. 411-432.
- Wilson, J.M. ve Crawford, M.M. 1974. The acclimatization of plant to chilling temperatures in relation to the fatty acid composition of leaf polar lipids. *New Phytol.* 73 : 805-820.

- Withers, L.A. ve King, P.J. 1979. A noted cryoprotectant for the freeze preservation of cultured cells of Zea mays L. Plant Physiol. 64: 675-78.
- Yablonskii, E.A. ve Makrovich, Z.V. 1970. Studies on the dynamics of oligosaccharides for the comparative evaluation of winter hardiness in variation of stone fruit and nut crops. (Trudy gosudarstvennogo, Nikit.Bot.Sada, 46:62-83) Hort. Abst. 42(1): 133.
- \_\_\_\_\_, 1976. Dynamics of Phosphorus Containing Substances and Winter Hardiness of Amygdalaceous Fruit Cultures. Fiziologiya Rastenii, 22 (5): 1007-1012.
- \_\_\_\_\_, 1983. Effect of temperature on the content of carbohydrates in one-year sprouts of peach varieties differing frost resistance. Fiziol Biokhim Kul't Rast. 15 (2): 177-182.
- Yelenosky, G. ve Guy, C.L. 1977. carbohydrate accumulation in leaves and stems of "Valencia" orange at progressively colder temperatures. Bot. Gaz. 138 (1): 13-17.
- Yoshida, S. ve Sakai, A. 1973. Phospholipid changes associated with the cold hardiness of cortical cells from poplar stem. Plant and Cell Physiol. 14:353-359.
- \_\_\_\_\_, ve \_\_\_\_\_, 1974. Phospholipid degradation in frozen plant cells associated with freezing injury. Plant Physiol. 53: 509-511.
- \_\_\_\_\_, 1984. Studies on freezing injury of plant cells. I. Relation between thermotherapeutic properties of isolated plasma membrane vesicles and freezing injury. Plant Physiol. 75: 38-42.
- \_\_\_\_\_, ve Uemura, M. 1984. Protein and lipid compositions of isolated plasma membranes from Orchard Grass (Dactylis glomerata L.) and changes during cold acclimation. Plant Physiol. 75:31-37,
- Yurtsever, N. 1984. Deneysel İstatistik metodlar. T.O.K.B. Köy Hizmetleri Genel Md. Yayın No: 121, 6235.
- Zagardnaja, N.G. 1968. The study of winter hardiness in new apricot varieties (Bull. gos. nikitsk. bot. sada. 1 (7): 19-22). Hort. Abt. 40(1): 383.
- Zavarzin, V.I. 1963. Concerning the frost resistance of stone fruit trees. (Sadovosto, 13 : 2-9, 1963). Hort. Abst. 33 (4):6729.
- Zurawicz, E. ve Stushnoff, C. 1977. Influence of nutrition on cold tolerance of "Redcoat" strawberries. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 102: 342-345.

**ÖZGEÇMİŞ**

1959 yılında Mardin (Kızıltepe)'de doğdum. İlk ve Orta Okulu Kızıltepe'de, Lise'yi İstanbul'da bitirdim. 1975 yılında Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesine girdim. 1980 yılında bu Fakültenin Bahçe Bitkileri Yetiştirme ve Islahı Bölümünden mezun oldum. Aynı yıl Yalova Atatürk Bahçe Kùltürleri Merkez Araştırma Enstitüsüne atandım. 1.11.1982- 1.3.1983 tarihleri arasında askerlik görevimi tamamladım. 1986 yılında, Tarım Orman ve Köyişleri Bakanlığının sağladığı imkânla 19 aylığına Londra Üniversitesi (Wye college)'nde "Klonal Meyve Anaçlarının Çoğaltılması" konusunda uzmanlık (M.Sc.) çalışmamı tamamladım.

Halen aynı Enstitünün Meyvecilik Bölümünde çalışmaktayım. Evli ve iki çocuk babasıyım.

T. O.  
Yükseköğretim Kurulu  
Bakımantasyon Merkezi