

**ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ  
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**Ali Rıza ŞAHİNOĞLU**

**BAZI ELMA ÇEŞİTLERİNDE SOĞUKLAMA GEREKSİNİMLERİNİN  
SAPTANMASI VE SUBTROPİK KOŞULLARA UYGUNLUĞUNUN  
İNCELENMESİ**

**BAHÇE BİTKİLERİ ANABİLİM DALI**

**ADANA, 2011**

**ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ  
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**BAZI ELMA ÇEŞİTLERİNDE SOĞUKLAMA GEREKSİNİMLERİNİN  
SAPTANMASI VE SUBTROPİK KOŞULLARA UYGUNLUĞUNUN  
İNCELENMESİ**

**Ali Rıza ŞAHİNOĞLU**

**BAHÇE BİTKİLERİ ANABİLİM DALI**

**Bu tez .../.../ 2011 Tarihinde Aşağıdaki Jüri Üyeleri Tarafından Oybirliği ile Kabul Edilmiştir**

.....  
Prof. Dr. Ayzin B.KÜDEN  
DANIŞMAN

.....  
Prof. Dr. Ali KÜDEN  
Üye

.....  
Prof. Dr. M Rıfat ULUSOY  
Üye

Bu tez Enstitümüz Bahçe Bitkileri Anabilim Dalında hazırlanmıştır.

**Kod No:**

**Prof. Dr. İlhami YEĞİNGİL  
İmza-Mühür**

**Not:** Bu tezde kullanılan özgün ve başka kaynaktan yapılan bildirişlerin, çizelge, şekil ve fotoğrafların kaynak gösterilmeden kullanımı, 5846 sayılı Fikir ve Sanat Eserleri kanunundaki hükümlere tabidir.

## ÖZ

### YÜKSEK LİSANS TEZİ

#### BAZI ELMA ÇEŞİTLERİNDE SOĞUKLAMA GEREKSİNİMLERİNİN SAPTANMASI VE SUBTROPİK KOŞULLARA UYGUNLUĞUNUN İNCELENMESİ

Ali Rıza ŞAHİNOĞLU

ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ  
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ  
BAHÇE BİTKİLERİ ANABİLİM DALI

**Danışman** : Prof. Dr. Ayzin B.KÜDEN  
Yıl : 2010, Sayfa: 55  
**Jüri** : Prof. Dr. Ayzin B. KÜDEN  
: Prof. Dr. Ali KÜDEN  
: Prof. Dr. M. Rifat ULUSOY

Bu araştırma, Ç.Ü. Ziraat Fakültesi Araştırma ve Uygulama Çiftliği'nin dört yaşlı elma bahçesinde yürütülmüştür. M9 elma anacı üzerine aşılı Royal Beauty Gala, Red Gala, Mitch Gala, Shiniga Gala, Brookfield Gala, Summerred, Pink Lady, Vista Bella ve Jersey mac elma çeşitleri kullanılarak bunların soğuklama gereksinimleri, büyüme derece saatleri toplamı (BDST) incelenmiş, fenolojik gözlemler ve pomolojik analizler yapılmıştır.

İncelenen elma çeşitlerinden sadece Vista Bella elma çeşidi dinlenmesini keserek %53,5 oranında yeşil uç vermiştir. Diğer elma çeşitleri %50 oranında yeşil uç safhasına erişememiştir. 2009-2010 kış döneminde Adana bölgesinde soğuk birimi yöntemine göre 143 birim(CU) ve standart yöntemine göre 172 saat soğuk birikimi olmuştur. Sıcaklıkların yüksek olmasından dolayı elma çeşitlerinin soğuklama gereksinimlerini karşılamadan dinlenmeden çıktıkları saptanmıştır. Soğuklama gereksinimlerini karşılayamayan elma çeşitlerinde çiçeklenmede düzensizlikler olmasına rağmen ağaç başına ortalama 8,530 kg verim elde edilmiştir. Denemeye alınan çeşitler içerisinde Vista Bella 12 Haziran tarihinde olgunlaşan en erkenci çeşit olmuştur. Brookfield Gala ise en verimli ve iyi kaliteli çeşit olarak 4 Ağustos'ta olgun meyve safhasına erişmiş ve ağaç başına 12,800 kg meyve vermiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Elma, Soğuklama Gereksinimi, BDST, Verim ve Kalite Özellikleri

## ABSTRACT

### M.Sc. THESIS

# INVESTIGATION ON THE CHILLING REQUIREMENTS AND THE ADAPTABILITY OF APPLE CULTIVARS TO THE SUBTROPICAL CONDITIONS

Ali Rıza ŞAHİNOĞLU

ÇUKUROVA UNIVERSITY  
INSTITUTE OF NATURAL AND APPLIED SCIENCES  
DEPARTMENT OF HORTICULTURE

**Supervisor** : Prof. Dr. Ayzin B. KÜDEN  
Year : 2010, Page: 55  
**Jury** : Prof. Dr. Ayzin B.KÜDEN  
: Prof.Dr. Ali KÜDEN  
: Prof.Dr. M. Rifat ULUSOY

This research was carried at the apple orchards of Research and Application Farm of the Faculty of Agriculture at Cukurova University. Four years old trees of Royal Beauty Gala, Red Gala, Mitch Gala, Shiniga Gala, Brookfield Gala, Summer Red, Pink Lady, Vista Bella and Jersey mac cultivars on M9 apple rootstock were experimented to investigate the chilling requirements, growing degree hours (GDH) and some pomological and phenological fruit characteristics.

Only Vista Bella broke dormancy (53.5 % green tip stage) among the experimented apple cultivars. The others could not reach to 50 % of green tip stage under controlled conditions.

Chilling duration of Adana region during 2009-2010 winter period was obtained to be 143 (CU) and 172 hours below 7.2°C.

High temperatures caused apple cultivars to break dormancy without getting sufficient chilling. Although irregular flowering was seen among the apples because of the lack of chilling, average 8,53 kg/tree yield was obtained. Vista Bella was the earliest fruit, ripened on 12<sup>th</sup> of June. Brookfield Gala was found to be the most productive and good quality cultivar, ripened on 4<sup>th</sup> of August and gave 12,80 kg/tree yield.

**Key Words:** Apple, Chilling Requirements, GDH, Yield and Quality Characteristics

## TEŞEKKÜR

Yüksek lisans tez konumun belirlenmesi, yürütülmesi ve yazım aşamalarında yönlendirici katkılarıyla her zaman destek olan Danışman Hocam Sayın Prof. Dr. Ayzin B.KÜDEN' e ve Sayın Prof. Dr. Ali KÜDEN sonsuz saygı ve teşekkürlerimi sunarım.

Tez çalışmalarım süresince tezin yürütülmesi sırasında her aşamada destek olan değerli arkadaşım Zir. Yük. Müh. Mahmut YEGÜL teşekkür ederim.

Tez çalışmam sırasında yardımlarını esirgemeyen Dr. Burhanettin İMRAK, Uzm. A.Kadir SARIEROĞULLARINDAN' a ve Bahçe Bitkileri Bölümü çalışanlarına teşekkür ederim.

Tez yazım aşmamda yönlendirici katkılarından dolayı değerli arkadaşım Zir. Yük. Müh. Ersin ATAY' a teşekkür ederim.

Tez çalışmam sırasında manevi katkılarından dolayı H.Tahsin ŞAHİNOĞLU, Hatice ŞAHİNOĞLU, Betül P. HURÇ, Zir. Yük. Müh. Fatih SATICI, Zir. Yük. Müh. A.Mesut KIRAÇ, Zir. Müh. Şenol YILDIZ, Zir. Yük. Müh. Çiğdem ŞEN ve tüm Göksun İlçe Tarım Müdürlüğünde mesai arkadaşlarıma teşekkürlerimi sunarım.

Ayrıca, benim bu günlere gelmemi sağlayan ve desteklerini hiç esirgemeyen sevgili annem Zeynep ŞAHİNOĞLU başta olmak üzere aileme sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

## İÇİNDEKİLER

## SAYFA

ÖZ.....	I
ABSTRACT.....	II
TEŞEKKÜR.....	III
İÇİNDEKİLER.....	IV
ÇİZELGELER DİZİNİ.....	VIII
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	X
SİMGELER VE KISALTMALAR.....	XII
1. GİRİŞ.....	1
2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR.....	5
3. MATERYAL VE METOD.....	11
3.1. Materyal.....	11
3.1.1. Denemede Kullanılan Elma Çeşitlerinin Özellikleri.....	11
3.1.1.1. Gala Gurubu Elmalar.....	11
3.1.1.2. Summerred.....	12
3.1.1.3. Pink Lady.....	12
3.1.1.4. Vista Bella.....	12
3.1.1.5. Jersey mac.....	12
3.1.1.6. Delsorf.....	13
3.2. Metod.....	13
3.2.1. Fenolojik Gözlemler.....	13
3.2.2. Soğuklama Gereksiniminin Hesaplanması.....	14
3.2.3. Soğuklama Gereksiniminin Hesaplanmasında Gerekli Uygulamalar.....	14
3.2.4. BDST Yöntemi.....	16
3.2.5. Verim Analizleri.....	16
3.2.5.1. Ağaç Başına Düşen Verim (kg/ağaç).....	16
3.2.3.2. Kümülatif Verim (kg).....	16
3.2.6. Pomolojik Analizler.....	17
3.2.6.1. Meyve Boyutları (mm).....	17

3.2.6.2. Meyve Ağırlığı (g).....	17
3.2.6.3. Sertlik (kg).....	17
3.2.6.4. Karpel Sayısı.....	17
3.2.6.5. Tohum Sayısı.....	17
3.2.6.6. Suda Çözünebilir Kuru Madde İçeriği (%) (SÇKM).....	17
3.2.6.7. PH Değeri.....	18
3.2.6.9. Usarede Toplam Asit Miktarı (g/100 ml usare).....	18
3.2.7. Bölgenin İklimsel Verileri.....	18
3.2.8. İstatistiksel Analizler.....	18
<b>4. ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA .....</b>	<b>19</b>
4.1. Fenolojik Gözlemler.....	19
4.1.1. Kabarma ve Yeşil Uç Safhası.....	19
4.1.2. Pembe Tomurcuk.....	19
4.1.3. Çiçeklenme Başlangıcı.....	20
4.1.4. Tam Çiçeklenme.....	20
4.1.5. Çiçeklenme Sonu.....	21
4.1.6. Olgun Meyve Safhası ve Geçen Gün Sayısı.....	21
4.2. Soğuklama Gereksinimlerin Hesaplanması.....	25
4.2.1. Elma Çeşitlerinin soğuklama Gereksinimlerin Hesaplanması ve Bölgenin Soğuklama Süresi.....	25
4.2.2. Elma Çeşitlerinin Soğuklama Gereksinimlerinin Kontrollü Koşullarda Soğuklama Gereksinimlerin Saptanması.....	30
4.2.2.1. Royal Beauty Gala.....	30
4.2.2.2. Red Gala.....	30
4.2.2.3. Mitch Gala.....	30
4.2.2.4. Shiniga Gla.....	33
4.2.2.5. Brookfield Gala.....	34
4.2.2.6. Summerred.....	34
4.2.2.7. Pink Lady.....	34
4.2.2.8. Vista Bella.....	38
4.2.2.9. Jersey mac.....	39

4.3. BDST (Büyüme Dereceleri Toplamı).....	41
4.4. Verim Analizleri.....	41
4.4.1. Ağaç Başına Düşen Verim (kg/ağaç).....	41
4.4.2. Kümülatif Verim (kg).....	42
4.5. Pomolojik Analizler.....	42
4.5.1. Meyve Boyutları (mm).....	42
4.5.2. Meyve ağırlığı (g).....	42
4.5.3. Sertlik (kg).....	43
4.5.4. Karpel Sayısı.....	43
4.5.5. Tohum Sayısı.....	44
4.5.6. Suda Çözülebilir Toplam Kuru Madde İçeriği(%) SÇKM.....	44
4.5.7. PH değeri.....	44
4.5.7. Usarede Toplam Asit Miktarı (g/100 ml usare).....	44
5. SONUÇLAR VE ÖNERİLER .....	47
KAYNAKLAR.....	51
ÖZGEÇMİŞ.....	55





## ÇİZELGELER DİZİNİ

## SAYFA

Çizelge 1.1. Önemli Elma Üretici Ülkelerin 2008 Yılı Üretim Değerleri (1000 ton).....	1
Çizelge 1.2. Dünya Pazarında Yıl İçerisinde Elmanın Durumu.....	3
Çizelge 3.1. Seçilen Sıcaklık Derecelerinin soğuk Birimi (Chill Unit) Değerleri (Richardson ve ark., 1974).....	15
Çizelge 4.1. Fenolojik Gözlem Tablosu.....	24
Çizelge 4.2. Çeşitlerin Yaprak Döktükleri Tarih Çizelgesi.....	26
Çizelge 4.3. 2009-2010 Kış Döneminde Aylara Göre Yüksek ve Düşük Sıcaklık Ortalamalar.....	27
Çizelge 4.5. Çeşitlerin kontrollü Koşullarda Dinlenmeden Çıkış ve Soğuklama gereksinimleri.....	29
Çizelge 4.6. Royal Beauty Gala Elma Çeşidinde Tomurcukların Açma Oranları....	31
Çizelge 4.7. Red Gala Elma Çeşidinde Tomurcukların Açma Oranları .....	32
Çizelge 4.8. Mitch Gala Elma Çeşidinde Tomurcukların Açma Oranları .....	33
Çizelge 4.9. Shiniga Gala Elma Çeşidinde Tomurcukların Açma Oranları .....	35
Çizelge 4.10. Brookfield Gala Elma Çeşidinde Tomurcukların Açma Oranları.....	36
Çizelge 4.11. Summerred Elma Çeşidinde Tomurcukların Açma Oranları .....	37
Çizelge 4.12. Pink Lady Elma Çeşidinde Tomurcukların Açma Oranlar.....	38
Çizelge 4.13. Vista Bella Elma Çeşitlerinde Tomurcuk Açma Oranları .....	39
Çizelge 4.14. Jersey mac Elma Çeşidinde Tomurcukların Açma Oranları .....	40
Çizelge 4.15. Elma Çeşitlerinde Ağaç Başına ve Kümülatif Değerleri (D % 0,05).....	41
Çizelge 4.16. Elma Çeşitlerinin Pomolojik Analiz Sonuçları (D % 0,05).....	45



## ŞEKİLLER DİZİNİ

## SAYFA

Şekil 4.1. Kabarma ve Uç Verme Dönemi (Dinlenmeden Çıkış).....	22
Şekil 4.2. Çiçeklenmede Düzensizlik.....	22
Şekil 4.3. Çiçeklenmede Düzensizlik.....	23
Şekil 4.4. Çeşitlerin Isıtmalı Odada Sürme Durumları.....	25
Şekil 4.5. Vista Bela Elma Çeşidinde Kontrollü Koşullarda Yeşil Uç Verme Durum.....	29
Şekil4.6. Vista Bela Çeşidinde Subtopik Şartlarda Oluşan 6 Karpelli Yapı.....	43



## **SİMGELER ve KISALTMALAR**

FAO	Food and Agriculture Organisation
CU	Chill Unit
ABA	Absizik asit
GA <sub>3</sub>	Gibberellinlerin
H <sub>2</sub> CH <sub>2</sub>	Hidrojen Sinamid
SÇKM	Suda Çözülebilir Kuru Madde
g	Gram
Kg	Kilogram
%	Yüzde
Cm	Santimetre
SB	Soğuk Birimi
°C	Santigard derece



## 1. GİRİŞ

Elma, anavatanı Anadolu olan, dünyada ılıman iklim meyveleri içerisinde en fazla yetiştirilen meyve türüdür. Ülkemiz bu meyve türü bakımından oldukça zengindir (Özbek, 1978). Bu türe ait çeşitler yapılmış olan seleksiyon çalışmalarıyla birlikte ülkemizin her yanına dağılmıştır.

Elma ülkemizin hemen her bölgesinde yetiştirilebilmektedir. En fazla üretim Orta-Güney, Ege, Orta-Kuzey, Akdeniz, Karadeniz ve Marmara bölgelerinde yapılmaktadır (Anonim, 2001).

Ülkemizde elma üretimi 2008 yılında 2.504.490 ton olup, 1.584.000 dekar alan üzerinde yapılmaktadır. Dünya üretimi ise 69.603.640 ton olup ülkemiz dünyada beşinci sırada yer almaktadır (Çizelge 1.1).

Çizelge 1.1. Önemli Elma Üreticisi Ülkelerinin 2008 Yılı Üretim Değerleri (1000 ton)

Ülkeler	Alan (dekar)	Üretim (1000 ton)
Çin	20.004.660	29.851.163
ABD	1.416.760	4.431.280
Polonya	1.719.630	2.830.870
İran	2.020.000	2.660.000
Türkiye	1.584.000	2.504.490
İtalya	546.420	2.208.227
Hindistan	2.616.000	2.001.400
Fransa	522.000	1.940.200
Rusya	2.430.000	1.467.000
Şili	350.000	1.370.000
Arjantin	460.000	1.300.000
Almanya	318.000	1.046.995
DÜNYA	48.476.100	69.603.640

(FAO Production Year Book, 2008)



























Ülkemizde uzun yıllardan beri geleneksel olarak Golden Grubu (Golden D. ve Stark Spur Golden D.), Red Delicious grubu (Starking D. ve Starkrimson D.), yerli elmalarımız ve Amasya çeşidi yetiştirilmektedir. Oysaki ABD ve Avrupa ülkeleri bu Red D. ve Golden D. grubu elma çeşitlerinden vazgeçmiştir veya üretimlerini azaltmıştır. Özellikle Avrupa ülkelerinde son yıllarda yaygınlaşmaya başlayan elma çeşitlerinden Elstar, Granny Smith, Braeburn, Fuji, Mutsu, Idared, Jonagold ve mutantları ile Gala ve mutantları (Royal Gala, Mondial Gala, Galaxy Gala vb.) üzerinde ise ülkemizde pek durulmamıştır (Barrit, 1992; Küden ve ark., 1997). Günümüzde dünya ticaretinde Fuji, Braeburn, Gala, Royal Gala, Elstar ve Jonagold başta olmak üzere yeni elma çeşitleri yer almaktadır (Gündüz, 1999).

Gala elmaları dünyada en popüler elma çeşitleri arasındadır. Bu çeşidin mutantları; Buckey Gala, Crimson Gala, Galaxy Gala, Extrared Gala, Ultrared Gala, Shiniga Gala, Mondial Gala, Royal Gala, Scarlet Gala, Pasific Gala, Mitch Gala ve Brookfield Gala'dır.

Ülkemizde yazlık elma konusuna çok önem verilmemiştir. Temmuz ayından itibaren pazarlarda görülmeye başlayan genellikle küçük, yeşil, nişastalı ve kalitesi iyi olmayan elmalar pazarlara sunulmakta olup, kaliteli kışlık elmalardan bile yüksek fiyata satılabilmektedir. Bu nedenle kalite özellikleri iyi olan kırmızı renkli yazlık elmaların pazarlarda yüksek fiyatla satılabileceği kuşkusuzdur. Jersey mac, Summerred ve Rubra Precoce gibi elma çeşitleri ile Pozantı koşullarında çalışmalar yapılmış ve bunlardan iyi sonuçlar alınmıştır. Öte yandan soğuklama gereksinimi düşük olan yazlık elma çeşitleriyle Akdeniz ve Ege Bölgesi'nin kıyı kesimlerinde yetiştiricilik yapılması önerilebilir (Kaşka, 1997).

Çizelge 1.2' de görüldüğü gibi, dünya pazarında temmuz ve ağustos aylarında, elmada ciddi bir boşluk görülmektedir. Dünyada deniz aşırı ülkeler hariç diğer ülkelerde elma, soğuk hava depolarında veya kontrollü atmosfer koşullarında ancak Mayıs ayına kadar muhafaza edilebilmektedir. Deniz aşırı ülkelerde de elma en son Haziran ayında taze olarak pazara sunulmaktadır. Bu yaz aylarında kaliteli yazlık elma çeşitleriyle yapılacak olan elma yetiştiriciliği bu dönemdeki pazar boşluğunu dolduracak ve yüksek fiyatlara alıcı bulacaktır. Tüketici de bu dönemde taze olarak elmadan faydalanabilecektir.

Çizelge 1.2. Dünya Pazarında Yıl İçerisinde Elmanın Durumu

	Aylar											
	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık
İsviçre 												
Avrupa Birliği Ülkeleri 												
Deniz Aşırı Ülkeler 												

(Kaynak: <http://www.obst-gemuese.at/product/pages/gala>)

Güney yarı kürede Haziran, Temmuz ve Ağustos aylarında olgunlaşan elmalar taze olarak Avrupa ülkelerine yüksek fiyatlarla satılmaktadır. Ülkemizde yaz aylarında bu yüksek fiyatlı elmaları pazarlarda görmekteyiz.

Ülkemizde, kıyı kesimlerinde elma yetiştiriciliği üzerine pek durulmamıştır. Oysa kıyı kesimlerinde, soğuklama gereksinimi düşük, yaz aylarında (haziran, temmuz ve ağustos) olgunlaşan ve kalite özellikleri iyi olan yeni elma çeşitleri ile yetiştiricilik yapılırsa bu tip elmaların yüksek fiyatlara satılabileceği kuşkusuzdur. Böylece üretici yüksek kazanç sağlarken, tüketici de taze ve daha kaliteli elmalardan faydalanmış olacaktır.

Bu çalışma ile dünyada yetiştiriciliği önemli yer tutan ve subtropik iklim koşullarında sık dikim sistemiyle yetiştirilen yazlık elma çeşitlerinin soğuklama gereksinimleri, verim ve kalite özellikleri saptanıp ve bunlar içerisinde subtropik koşullara uygun olanlar belirlenmeye çalışılmıştır.



## 2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

Elma bir ılıman iklim meyvesi olup, dünyada genellikle 30°-50° enlem derecelerinde yetişmektedir. Ülkemizde Akdeniz ve Ege'nin sıcak iklimi içerisinde Ege'de 500 metreden, Akdeniz ve Güneydoğu Anadolu'nun sıcak ve kurak yerlerinde de 800 metreden daha yukarılarda ve tercihen kuzey yöneylerde yetişebilmektedir. Elmalarda soğuklama ihtiyacı +7.2 °C' nin altında 2322-3684 saat iken 0°C'nin altında ise 1081-2094 saat olarak belirtilmiştir (Özbek, 1978).

Akdeniz Bölgesi gibi subtropik bölgelerde kışın yaprağını döken meyve türlerinin yetiştirilebilmesi için, ekolojik yönden en önemli sorun, tür ve çeşitlerin soğuklama gereksinimlerinin karşılanıp karşılanmayacağıdır (Kaşka va ark., 1981).

Lavee (1982), tomurcuklardaki dinlenmenin, büyümeyi düzenleyici madde miktarını etkileyen çevre koşulları tarafından oluşturulduğunu ve büyümeyi düzenleyici maddelerin dinlenmeye giriş-çıkışı sağlayan metabolik değişimleri kontrol ettiğini belirtmiştir. Ayrıca araştırmacı dinlenme sırasında absizik asidin (ABA) aktif büyüme için gerekli olan proteinlerin oluşumunu engelleyerek bazı m-RNA tiplerinin oluşumunu engellediğini de belirtmiştir.

Kaşka va ark. (1982), soğuklama gereksinimi düşük çeşitlerle kısa sürede yapılacak seleksiyonla, dış satım olanağı yüksek, gösterişli, yüksek kaliteli, yola ve muhafazaya dayanıklı, yüksek verimli erkenci çeşitlerin bulunması ve bunların bölgemiz içindeki adaptasyonlarının yapılması gerektiğini bildirmişlerdir

Saure (1985), soğuklama gereksiniminin büyük çoğunluğunun asıl dinlenme safhasında karşılandığını, bunun ilkbaharda azalıp yok olduğunu ve uygun çevre koşullarında görülmediğini belirtmiştir. Ancak kışları ılık geçen bölgelerde asıl dinlenme periyodunun soğuklama gereksinimini karşılayamadığı için uzadığını da ifade etmiştir.

Bernardi (1988), Brezilya' nın Santa Catarina Bölgesinde Gala, Golden Delicious ve Fuji elma çeşitlerinin yetiştiriciliğinin oldukça yaygın olduğunu bildirmiştir. Bu bölgede Gala çeşidinin düşük soğuklama, Golden Delicious çeşidinin orta soğuklama, Fuji çeşidinin ise yüksek soğuklama gereksinimine ihtiyaçları olduğunu belirtmiştir.

Adana koşullarında ilk elma yetiştiriciliğine 1985 yılında Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi tarafından yurtdışından getirilen Anna ve bunun tozlayıcısı olan Ein Sheimer çeşitleri ile başlanmıştır. Adana'daki bu ilk çalışmada tozlayıcı olarak önerilen çeşidin çiçeklenmesi Anna çeşidinin çiçeklenme döneminden daha geç olmuş ve bu iki çeşidin çiçeklenmeleri farklı zamanda gerçekleşmiştir. Bu nedenle daha sonra Golden Dorset çeşidi yurt dışından getirilmiş ve denemeye bu çeşidin katılmasıyla olumlu sonuçlar alınmıştır (Kaşka ve ark., 1988).

Küden (1989), Çukurova Bölgesi'nde soğuklama gereksinimi uzun olan şeftali ve nektarin çeşitlerinden her yıl düzenli meyve alnamamasının, soğuklama sürelerinin yıllara göre çok farklı olmasından kaynaklandığını bildirmiştir. Ayrıca araştırmacı, Adana'da 1982-83 yılı kış aylarında +7.2°C 'nin altında 879 saat gibi bir soğuklama süresi olmasına karşın, 1983-84 yılı kış aylarında ise sadece 182 saatlik bir soğuklama süresinin elde edildiğini belirtmiştir.

Absizik asit (ABA), bitkinin dinlenme safhasına girişinden sorumlu bir hormon olup, dinlenme döneminde tohum ve tomurcularda miktarı artarken gibberellinlerin (GA<sub>3</sub>) azalmaktadır. Kış soğuklarının azalması ve günlerin uzaması ile engelleyici madde (ABA) miktarı azalırken, gibberellinlerin (GA<sub>3</sub>) miktarı artarak tomurcularda patlama ve sürme başlamaktadır (Seçer, 1989).

Küden ve Kaşka (1990)'nın bazı şeftali ve nektarin çeşitlerinin soğuklama gereksinimlerinin hesaplanması ve dinlenmelerinin kesilmesiyle ilgili yaptıkları çalışmada, soğuk birimi (chill unit) yönteminin en ideal yöntem olduğunu bildirmişlerdir. Çünkü subtropik iklim koşullarında sıcaklık rejimleri yıllara bağlı olarak değişmektedir. Bu nedenle bu koşullarda soğuk birimi (chill unit) yöntemi tercih edilmektedir. Elde edilen sonuçlara göre çeşitlerin soğuklama gereksinimlerinin karşılanmasında sadece +7.2 °C' nin altındaki sıcaklık değerlerinin önemli olmadığı, 12 °C gibi orta derecedeki sıcaklıkların dahi dinlenmenin kesilmesine olumlu etki yaptığı belirtilmiştir. Bu nedenle araştırmacılara göre, kışı ılık geçen bölgelerde yetiştirilmek üzere seçilecek olan çeşitlerin soğuklama gereksinimlerinin, bölgenin soğuklama süresinin biraz üzerinde olması ekonomik yetiştiricilik için sakıncalı olmayacaktır.

Meyve tür ve çeşitlerimizde çiçeklerin açılma sırası ve zamanı, bir yandan kış dinlenmesinin süresine öte yandan da ilkbaharda çiçeklerin açılabilmesi için gereken sıcaklık toplamına bağlıdır (Özbek, 1975; Küden ve Kaşka, 1990).

Martin (1991), meyve ağaçlarında doğal olarak meydana gelen büyümeyi durdurucu maddelerin kış dinlenmesinin kontrolünde önemli rol oynadığını, gerçek dinlenmenin kaynağının ise endogen bir engelleme olduğunu belirtmiş ve bundan dolayı dinlenmenin doğal olarak tomurcularda görüleceğini belirtmiştir.

Küden ve Kaşka (1992), yaptıkları bir çalışmada 1986-87 yılı kış döneminde Adana'da soğuklama süresini  $+7.2$  °C' nin altında 475 saat, Balcalı' da 886 saat, 1987-88 yılında Adana'da 438 saat, Balcalı' da 687 saat, 1988-89 yılında ise Adana'da 682 saat, Balcalı'da 992 saat olarak bulmuşlardır. Araştırmacılar, Balcalı ile Adana arasındaki sıcaklıklar arasında bazen  $4$  °C 'ye varan farklılıklar olduğunu bildirmişlerdir.

Küden ve Kaşka (1993), yetersiz soğuklamanın, kışın yaprağını döken meyvelerin subtropik koşullardaki yetiştiriciliğinde sık karşılaşılan bir sorun olduğunu, Adana'da kış soğuklarının yıldan yıla değiştiğini ve bundan dolayı bazı yıllar çok az ürün elde edilebileceğini, dolayısıyla çiftçilerin yetiştirdikleri çeşitlerin soğuklama gereksinimlerini bilmeleri gerektiğini belirtmişlerdir.

Ramina ve ark. (1995), yaprak ve tomurcularda, büyümeyi düzenleyici maddeler azaldığı zaman dinlenmenin başladığını belirtmişlerdir.

Küden ve Tanrıver (1995), bazı incir çeşitlerinin büyüme derece saatleri toplamının (BDST) belirlenmesi üzerine bir çalışma yapmış ve yıl içerisindeki sıcaklıkların durumuna bakılarak, çeşitlerin BDST gereksinimine göre olgunlaşma periyotlarının önceden tahmin edilmesine olanak sağlanacağını bildirmişlerdir.

Düşük soğuklamaya ihtiyaç duyan yazlık elma çeşitlerini, düşük rakımlarda, Akdeniz ve Ege gibi kıyı kesimlerinde yetiştirebilmek mümkün olmaktadır. Anna, Golden Dorset ve Ein Shemer gibi yazlık elma çeşitleri bu bölgelerde yetiştirilebilir. Aynı zamanda yabancı orijinli önemli yazlık elma çeşitlerinin de adaptasyon çalışmaları yapılmalıdır. Yazlık elmalarda pazar değerinin korunması amacıyla hasattan hemen sonra soğuk hava depolarına alınması önemlidir (Kaşka, 1997).

Bir bölgede ekonomik anlamda meyve yetiştiriciliğini sınırlayan en önemli ekolojik faktör sıcaklıktır. Meyve ağaçlarında gelişme, verim ve kalite arasındaki fizyolojik dengenin sağlanmasında mutlak belirleyici faktör olarak etkisi hissedilen sıcaklığın, meyve ağaçlarının zorunlu dinlenme dönemleri, gelişmenin başlangıç ve son dönemindeki minimum değerleri; gelişme periyodu içindeki değişimi ve en önemlisi bu süre içinde belirli bir sıcaklık derecesinin üzerindeki toplamı yetiştiricilik açısından büyük önem taşımaktadır. Bölgenin etkili sıcaklık toplamı ile bölgede yetiştirilecek çeşitlerin etkili sıcaklık toplamı isteklerinin bilinmesi, yetiştirici için yöreye uygun tür ve çeşitlerin seçilmesinde yardımcı olacaktır (Ünver ve Çelik, 1999).

Botelho ve ark. (2007), bağlarda ılıman iklim koşullarında tomurcuk dormansisini kırmak için kimyasal uygulama gerekliliğini belirtmişlerdir. Tek tomurcuklu kesimlere % 1,5 ve 3.0 sarımsak ekstraktı ve %1,5 hidrojen sinamid spreyleneşlerdir. Kontrol uygulamasına ise damıtılmış su uygulanmışlardır. 3 parselde spraylemeden önce 0, 168, 336 ve 508 saat soğuklamaya tutulmuştur. Bütün uygulamalar filizlenerek kontrol uygulamasına göre daha iyi geliştiğini gözlemlenmişlerdir. Soğuklanmasını almamış çeliklerde bile 35 günde en etkili uygulama olan %1,5 H<sub>2</sub>CH<sub>2</sub> uygulamasıyla % 80 oranında filizlenmeye ulaşmışlardır. Uygulamadan 35 gün sonra 168, 336 ve 504 saat soğuklanmış kesimlerde sarımsak ekstraktı uygulaması tomurcuk açmasını % 70 arttırmıştır. Cabernet Sauvignon çeşidi için soğuklama gereksinimi 336 saate yakın olduğunu belirtmişlerdir.

Mohamed (2008), anna elma çeşidinde tek başına yaprak dökümü ve hidrojen siyanamid ile birlikte uygulamanın dormansi süresini, meyve verimi ve kalitesi üzerine etkisi çalışılmıştır. Ağaçlar manuel olarak 15 kasım, 1 aralık ve 15 aralık olmak üzere 3 farklı tarihte yaprakları dökmüştür. Birçok uygulama dış dormansiyi 2004-2005 sezonunda 27 ocak-8 şubat arasında, 2005-2006 sezonunda ise 18 ocak- 8 şubat arasındaki dönemde sonlandırmıştır. Uygulamaların çiçek tomurcuğu ve yaprak tomurcuğu üzerindeki dormansiyi bir şekilde kırdığını saptamıştır. Çiçek tomurcuğu üzerindeki dormansiyi % 50 kırmak için en düşük soğuklama gereksinimi 15 kasımdaki yaprak dökümü ile birlikte hidrojen siyanamid uygulaması olarak

kaydetmiştir. Bütün uygulamalar gerek laboratuvar ortamında gerekse arazi şartlarında kontrole göre çiçeklenme ve yaprak tomurcuklarının açılması yüzdesini artırdığını saptamıştır. Büyüme derecesi saati ve meyve tutumu için gerekli gün sayısı 2 çalışma sezonunda da farklılık gösterdiğini gözlemlemiştir. İlk meyve tutum yüzdesi en çok kontrolde ve 15 aralıktaki yaprak dökümü uygulamasında en yüksek çıktığını belirtmiştir. Sadece yaprak dökümü uygulaması en yüksek verimi elde etmiştir. Yaprak dökümü ile birlikte hidrojen sinamid uygulamasında ise en yüksek meyve kalitesine ulaşmıştır.

İmrak(2010), Adana ve Pozantı'da kiraz çeşitleri üzerine yaptığı çalışmada çeşitlerin soğuklama gereksinimi standart yöntemden elde edilen değerler gerek çeşitler gerekse bölgeler arasında fark soğuk birimi yöntemine göre daha yüksek olduğunu belirtmiştir. Soğuk birikimi yüksek Pozantı'da alınan çeliklerin daha kısa sürede dinlenmede çıktığını saptamıştır. Adana soğuklama süresini destekler biçimde Pozantı' ya nazaran ABA birikimin daha az olduğunu bunun yanında GA<sub>3</sub> birikiminin Adanada yüksek olduğunu tespit etmiştir. Adana ölçülen sıcaklık değerlerinin dinlenmeye giriş hormonu olarak bilinen ABA'nın yüksek değerlere ulaşmadan parçalanması sonucunda ağaçların tam anlamıyla derin dinlenmeye girememesinin nedeni olduğunu saptamıştır. Adana'da bulunan çeşitlerin soğuklama gereksinimlerini karşılamayacaklarını düşündüğü için Pozantı'da elde edilen değerlerin soğuklama gereksinimleri karşılamaında esas alındığını belirtmiştir.





### 3. MATERYAL VE METOD

#### 3.1. MATERYAL

Bu çalışma, Ç.Ü. Ziraat Fakültesi Araştırma ve Uygulama Çiftliği'nin elma bahçesinde ve Bahçe Bitkileri Bölümünde yürütülmüştür. Denemede 3,5 x 1m aralıklarla telli sistemde plantasyonu yapılmış M9 elma anacı üzerine aşılı Royal Beauty Gala, Red Gala, Mitch Gala, Shiniga Gala, Brookfield Gala, Summerred, Pink Lady, Vista Bella ve Jersey mac elma çeşitleri kullanılarak bunların soğuklama gereksinimleri incelenmiştir. Delsorf elma çeşidinden yeterli miktarda çelik bulunmadığı için denemeden çıkarılmıştır.

##### 3.1.1. Denemede Kullanılan Elma Çeşitlerinin Özellikleri

###### 3.1.1.1. Gala Grubu Elmalar

Gala, Yeni Zelanda'da Kidd's Orange Red ve Golden Delicious elma çeşitlerinin melezlenmesinden elde edilmiştir. Dünyada yetiştiriciliği yapılan elma çeşitleri arasında en popüler olanlarındandır. Galanın son yıllardaki başarısı Amerikan yetiştiricilerini bu çeşide doğru yöneltmiştir. Nispeten erkenci bir çeşittir. Ağaç gelişme kuvveti orta ve yayvan bir yapıya sahiptir. Meyveleri küçük-orta olup geniş konik küresel yapıda olup, çok hoş bir aroması ve tadı vardır. Meyve eti sarımsı, sulu ve serttir. Orjinal Gala kabuk rengini Kidd's Orange Red'ten almıştır. Soluk sarı zemin üzerine sıvama üzeri çizgili karışık kırmızı ve portakal renklidir. Ancak bazı mutasyonlarında sıvama kırmızı üst renk görülmektedir. Soğuklama ihtiyacı ortalama 550-600 saat olup iyi bir tozlayıcıdır. Üstün yeme kalitesi nedeniyle, uluslararası uzmanlar bu çeşidi dünya pazarında en iyiler sıralamasında ikinci sıraya koymaktadırlar. Kara leke, pas ve külleme gibi hastalıklara dayanımı iyidir. Pek çok mutanlığı geliştirilmiş olup, yapacağımız bu çalışmada Royal Beauty Gala, Red Gala, Mitch Gala, Shiniga Gala ve Brookfield Gala kullanılmıştır.

**3.1.1.2. Summerred**

Dr. K.O. Lapins tarafından Kanada British Columbia, Summerland Meyve Araştırma İstasyonunda elde edilmiştir. Ağaçları güçlü, yüksek verimlidir. Aynı zamanda 1 yıllık sürgünlerde meyve verimi vardır. Meyveleri orta irilikte, silindirik-yuvarlak, hafif uzun şekilli, belirgin kırmızı kabuklu ve beyaz lenticellidir. Meyve eti sert ve suludur.

**3.1.1.3. Pink Lady**

Batı Avustralya'da elma ıslah programı içerisinde, Golden Delicious ve Lady Williams çeşitlerinin melezlenmesinden elde edilmiştir. Meyveleri dikdörtgen şekilli olup, kabuk rengi yeşil-sarı zemin rengi üzerine pembe veya parlak kırmızı renklidir. Meyveleri ince kabuklu bir yapıya sahip olduğundan hassastır ve çabuk zedelenebilir. Meyve eti beyaz renkli olup yeme kalitesi iyi bir çeşittir. Soğuklama gereksinimi ortalama 500-600 saat arasındadır.

**3.1.1.4. Vistabella**

Prof. L.F. Hough tarafından bulunmuştur. Ağaçları çok kuvvetli ve yüksek verimlidir. Meyve orta irilikte, oldukça şişkin, yarısından fazlası homojen kırmızı menekşe rengindedir. Oldukça iyi yeme kalitesi vardır. Zedelenmeye ve taşımaya dayanıklıdır.

**3.1.1.5. Jersey mac**

Prof.L.F. Hough tarafından elde edilmiştir. Ağaçlar çok kuvvetli ve yüksek verimlidir. Meyveler geniş ve şişkindir. Vista Bella elma çeşidinin görünümüne çok benzer, fakat daha renklidir. Meyve eti beyaz renkli, sulu ve iyi bir yeme kalitesi vardır. Taşımaya dayanıklıdır.

### 3.1.1.6. Delsorf

Yeterince çelik bulunmadığı için denemede çıkarılmıştır.

## 3.2. Metod

Deneme tesadüf blokları deneme desenine göre 7 yinelemeli olarak kurulmuş elma ağaçları üzerinde, 5 yinelemeli olarak yürütülmüştür. Elma çeşitleri damla sulama ile sulanmıştır. Deneme ağaçlarının bakım işleri standart olarak yapılmış olup farklı uygulama yapılmamıştır.

### 3.2.1. Fenolojik Gözlemler

Denemede bulunan elma çeşitlerinde arazi koşullarında kabarma ve yeşil uç, pembe tomurcuk, tam çiçeklenme, çiçeklenme sonu gibi fenolojik gözlemler yapılmıştır.

Kabarma ve Yeşil Uç Safhası: Tomurcukların kabardığı ve % 50'sinin yeşil uç gösterdikleri tarih,

Pembe Tomurcuk Safhası: Çiçek tomurcuklarının pembe uç gösterdikleri tarih,

Çiçeklenme Başlangıcı: Çiçek tomurcuklarının ortalama % 10'unun açıldığı dönem tarih olarak kayıt edilmiştir.

Tam Çiçeklenme Safhası: Çiçek tomurcuklarının ortalama % 70'inin açıldığı dönem tarih,

Çiçeklenme Sonu ve Taç Yapraklarının Dökülmesi: Çiçek tomurcuklarının ortalama % 90'ının açıldığı dönem tarih,

Olgun Meyve Safhası: Meyvelerin olgunlaştığı dönem,

Tam Çiçeklenmeden Olgunlaşmaya Kadar Geçen Gün Sayısı: Bu iki dönem arasındaki gün sayıları.

### 3.2.2. Soğuklama Gereksiniminin Hesaplanması

Denemede yer alan Royal Beauty Gala, Red Gala, Mitch Gala, Shiniga Gala, Brookfield Gala, Summerred, Pink Lady, Vista Bella ve Jersey mac elma çeşitlerinin soğuklama gereksinimini hesaplamak için çeşitlerin yapraklarını döktüğü yani dinlenmeye girdiği dönem ile tomurcuk pulları altından yeşil ucun görüldüğü dönem arasındaki günlük maksimum ve minimum sıcaklıklar alınarak bilgisayar programında, Richardson ve ark.'nın (1974) soğuk birimi değerleri kullanılmıştır. Richardson ve ark. (1986) ve Anderson ve Richardson (1987)'nin Soğuk Birimi Yönteminin "ASYMCUR" (Asimetrik Lineer Eğri) modeline ve "Standart Yöntem"e göre hesaplanarak, çeşitlerin soğuklama süreleri hakkında yorum yapılmıştır. Soğuk Birimi Yönteminin "ASYMCUR" (Asimetrik Lineer Eğri) modeline (Çizelge 2) göre en etkili sıcaklıklar 2.5 °C - 9.1 °C arasındaki sıcaklıklar olmakta ve bunlar '1' soğuk birimine karşılık gelmektedir (Küden ve ark., 2005).

### 3.2.3. Soğuklama Gereksiniminin Hesaplanmasında Gerekli Uygulamalar

Soğuklama gereksiniminin hesaplaması amacıyla denemede yer alan çeşitlerden alınacak çeliklerde yapılacak uygulamalar Küden ve ark.'na (2005) göre yapılmıştır. Çelik alma işlemi 2009 kasım ayında başlanmış olup 2010 şubat ayı sonunda havaların sıcak geçmesi dolayısıyla bitirilmiştir. Çelik alma ve uygulamalar aşağıda aşama aşama verilmiştir.

Çizelge 3.1. Seçilen Sıcaklık Derecelerinin Soğuk Birimi (Chill Unit) Değerleri (Richardson ve ark., 1974)

Sıcaklık Dereceleri (°C)	Soğuk Birim Değerleri (SB)
<1.4	0
1.5-2.4	0.5
<b>2.5-9.1</b>	<b>1</b>
9.2-12.4	0.5
12.5-15.9	0
16.0-18.0	-0.5
>18.0	-1

Her çelik alma döneminde her çeşitten 25'şer cm uzunluğunda 3 tekerrürlü ve her tekerrürde 1'er çelik olmak üzere 3 latarel çelik ve 1 apikal uçlu çelik alınmıştır. Çelikler başlangıçta haftada iki kez (100 saatte bir), daha sonraları haftada üç kez (50 saatte bir) alınmış ve toplam göz sayımı yapılmıştır. Çelikler Ç.Ü.Z.F. Bahçe Bitkileri Bölümüne ait ısı kontrollü odada, oda sıcaklığında (24°C±1) bulunan akarsu tankına tesadüf blokları deneme desenine göre yerleştirilmiştir. Gözlem ve sayımlar iki günde bir yapılmıştır.

Alınan çeliklerde haftada iki kez yeşil uç safhasına gelen çiçek ve yaprak tomurcuğu sayımı yapılmış ve çeliklerin kontrollü koşullarda 21 gün içerisinde dinlenmeyi kestiği tarihler aşağıdaki formüle göre hesaplanmıştır.

Yeşil Uç Veren Göz Sayısı

Dinlenmenin Kesilme Oranı = ----- X 100

Toplam Göz Sayısı

Dinlenmenin kesildiği tarihler laboratuvar koşullarında gözlemlenmiş ve bu tarihe kadar biriken soğuklama süreleri bilgisayar programı ile Standart ve Soğuk Birimi yöntemlerine göre hesaplanmıştır.

Denemenin yürütüldüğü bölgenin günlük maksimum ve minimum sıcaklık kayıtları alınarak ayrıca deneme bölgesinin soğuklama süreleri Standart ve Soğuk Birimi yöntemlerine göre hesaplanmıştır.

#### **3.2.4. BDST Yöntemi**

Denemeye alınan çeşitlerin soğuklama gereksinimini karşılandıktan sonra ilkbaharda çiçek açması için gereken “Büyüme Derece Saatleri Toplamı” (BDST) aynı bilgisayar programıyla hesaplanmıştır. BDST birikiminde en düşük sıcaklık olarak 4.5°C, en yüksek sıcaklık olarak 25 °C alınmıştır. Üst sıcaklıklar 25°C’ye eşit olarak kabul edilmiştir. (Küden ve ark, 2005).

1 BDST = Taban sıcaklık olarak alınan 4.5°C’nin üzerindeki her bir 1°C’lik sıcaklıkta geçen 1 saatlik süredir. Elma çeşitlerinin kontrollü koşullarda dinlenmesini kestiği tarihten itibaren bahçe koşullarındaki tam çiçeklenmesine kadar geçen süre içerisindeki sıcaklık birikimi, çeşidin toplam BDST isteğini vermiştir.

#### **3.2.5. Verim Analizleri**

##### **3.2.5.1. Ağaç Başına Düşen Verim (kg/ağaç)**

Her bir ağacın verim değerleri kg cinsinden alınarak ağaç başına verim değerleri hesaplanmıştır.

##### **3.2.5.2. Kümülatif Verim (kg)**

Bir yıllık verim değerleri toplam alınarak belirlenmiştir.

### **3.2.6 Pomolojik Analizler**

#### **3.2.6.1. Meyve Boyutları (mm)**

Meyve en, boy değerleri dijital kompas ile ölçülerek mm cinsinden elde edilmiştir.

#### **3.2.6.2. Meyve Ağırlığı (g)**

Bu değerlerin bulunmasında 0.01 grama duyarlı hassas terazi kullanılmıştır.

#### **3.2.6.3. Sertlik (kg)**

Meyvelerin sertlik değerleri penetrometre ile kg cinsinden saptanmıştır.

#### **3.2.6.4. Karpel Sayısı**

Genellikle çoğu elma çeşitlerinde karpel sayıları beştir. Fakat, bazı durumlarda karpellerdeki tohumlar tam gelişmediğinden iz şeklinde kalabilmektedir. Bu nedenle denemede kullanılacak olan, ülkemiz için yeni sayılan bu elma çeşitlerinde karpel sayıları belirlenmiştir.

#### **3.2.6.5. Tohum Sayısı**

Meyvelerdeki toplam tohum sayısının ortalaması alınarak belirlenmiştir.

#### **3.2.6.6. Suda Çözünebilir Kuru Madde İçeriği (%) (SÇKM)**

Bu değer her yinelemede ayrı ayrı olmak üzere bir el refraktometresiyle belirlenmiştir. Elde edilecek ortalama değerler suda çözünebilir toplam kuru madde miktarını (%) verilmiştir.



### 3.2.6.7. pH Değeri

Bunun için elde edilen usare örneğinin dijital pH metre yardımı ile pH değeri saptanmıştır.

### 3.2.6.8. Usarede Toplam Asit Miktarı (g/100 ml usare)

Daha önce kullanılan usare örneğinden bir pipet ile çekilen 5 ml'lik örneğin 100 ml damıtık su içinde çözülmesi ile elde edilen çözeltinin 0.1 N'lik NaOH ile titre edilmesi sonucu bulunan değer (harcanan NaOH),

$$\text{Harcanan NaOH} \times \frac{100 \text{ ml damıtık su}}{5 \text{ ml meyve suyu}} \times \text{Faktör} \times \text{Asit değeri}^* \quad (0.0067)$$

formülünde yerine konularak malik asit cinsinden % asitlik değeri saptanmıştır.

### 3.2.7. Bölgenin İklimsel Verileri

Denemenin yürütüldüğü bölgenin iklimsel (sıcaklık) verileri alınarak gerek soğuklama gereksinimlerinin hesaplanmasında gerekse BDST (Büyüme Dereceleri Saatleri Toplamı)'nın hesaplamalarında kullanılmıştır.

### 3.2.8. İstatistiksel Analizler

Çalışma süresince elde edilen veriler tesadüf blokları deneme desenine göre, üç yinelemeli olarak analiz edilmiştir (Bek ve Efe, 1988). Sonuçlar Tukey testi ile karşılaştırılıp ilgili değerler saptanmıştır.

## 4. ARAŞTIRMA BULGULARI ve TARTIŞMA

### 4.1. Fenolojik Gözlemler

Elma eŐitlerinde arazi koşullarında fenolojik gözlemler yapılmıştır. Tomurcukların kabarma ve yeşil uç dönemleri saptanmıŐ ve bu tarihe kadar olan süre dinlenme dönemi olarak kabul edilmiştir. eŐitlerde yapılan fenolojik gözlem sonuçları izelge 4.1.'de sunulmuştur.

#### 4.1.1. Kabarma ve Yeşil Uç Safhası

Yapılan fenolojik gözlemlerde kabarma ve yeşil uç ilk olarak Jersey mac elma çeşidinde 08.03.2010 tarihinde gözlenmiŐtir. Bu eŐidi sırasıyla Summerred eŐidi 10.03.2010 tarihinde ve Vista Bella eŐidi ise 13.03.2010 tarihlerinde izlemiştir. Pink Lady eŐidi ise 22.03.2010 tarihinde kabarma ve yeşil uç göstererek denemedeki çeşitler içerisinde en geç dinlenmeden çıkan çeşit olmuştur (izelge 4.1).

Denemede bulunan Gala grubu elma çeşitlerinin kabarma ve yeşil uç tarihleri birbirine yakın olup 19-21.03.2010 tarihleri arasında olmuştur. Royal Beauty Gala ve Red Gala eŐitlerinde 19.03.2010 tarihinde, Mitch Gala eŐidinde ise 20.03.2010 tarihinde, Shiniga ve Brookfield Gala eŐitlerinde 21.03.2010 tarihinde yeşil uç gözlenmiŐtir (izelge 4.1). Kabarma ve yeşil uç safhasına ait Şekil 4.1'de sunulmuştur.

#### 4.1.2. Pembe Tomurcuk

Çeşitler içerisinde pembe tomurcuk safhasına ilk olarak Jersey mac çeşidi 26.03.2010 tarihinde erişmiştir. Vista Bella ve Pink Lady eŐitleri 27.03.2010 tarihinde, Summerred eŐidi ise 08.04.2010 tarihinde pembe tomurcuk safhasına en geç erişmiştir (izelge 4.1).

Denemede bulunan gala çeşitleri içerisinde Royal Beauty Gala, Red Gala ve Brookfield Gala 03.04.2010 tarihinde, Mitch Gala ve Shiniga Gala ise 06.04.2010 tarihinde pembe tomurcuk safhasına ulaşmıştır (Çizelge 4.1).

#### 4.1.3.Çiçeklenme Başlangıcı

Üzerinde çalışılan elma çeşitlerinde, ilk çiçeklenmeye erişme tarihleri açısından farklılıklar görülmüştür. Jersey mac 01.04.2010 tarihinde ilk olarak çiçeklenmeye erişmiş, bunu sırasıyla Vista Bella ve Pink Lady çeşitleri 02.04.2010 tarihi ile izlemiştir (Çizelge 4.1).

Denemede bulunan gala çeşitlerinde 7-10.04.2010 tarihleri çiçeklenme başlangıç tarihleridir. Royal Beauty Gala, Red Gala ve Brookfield Gala 07.04.2010 tarihinde, Mitch Gala 09.04.2010 tarihinde, Shiniga Gala ise 10.04.2010 tarihinde çiçeklenmişlerdir. Summerred çeşidi ise 13.04.2010 tarihinde en geç çiçeklenme safhasına ulaşan çeşit olmuştur (Çizelge 4.1).

#### 4.1.4.Tam Çiçeklenme

Jersey mac elma çeşidi 07.04.2010 tarihinde ilk olarak tam çiçeklenmeye erişmiştir. Vista Bella ve Pink Lady çeşitleri 08.04.2010 tarihinde tam çiçeklenmeye erişerek bu çeşidi izlemişlerdir (Çizelge 4.1).

Gala gurubu elma çeşitlerinde tam çiçeklenme 13-17.04.2010 tarihleri arasında olmuştur. Summerred çeşidi ise 19.04.2010 tarihinde çiçeklenerek denemede bulunulan çeşitler içerisinde en geç tam çiçeklenme safhasına ulaşan çeşit olarak saptanmıştır (Çizelge 4.1) .

Çiçeklenme döneminde düzensizlikler tespit edilmiştir. Meyveler fındık büyüklüğüne ulaşmasına rağmen ağacın diğer dallarında çiçeklenme olduğunu gösteren şekil ekte sunulmuştur (Şekil 4.2, 4.3) .

Denemede bulunan çeşitlerin çiçeklenme başlangıcı ile tam çiçeklenme arasında 6-8 gün geçmektedir (Çizelge 4.1).

#### 4.1.5.Çiçeklenme Sonu

Vista Bella çeşidi 20.04.2010 tarihinde çiçeklenmesini tamamlamıştır. Jersey mac ve Pink Lady çeşitleri 21.04.2010 tarihinde, Gala grubu 27-28.04.2010 tarihlerinde çiçeklenme sonuna ulaşmıştır. Summerred, Royal Beauty Gala ve Shiniga Gala çeşitleri 28.04.2010 tarihinde çiçeklenmesi en geç sona eren çeşitler olmuşlardır (Çizelge 4.1).

Jersey mac çeşidi Vista Bella çeşidinden önce çiçeklenmesine rağmen Vista Bella çeşidinde çiçeklenme daha önce tamamlanmıştır (Çizelge 4.1).

#### 4.1.6.Olgun Meyve Safhası ve Geçen Gün sayısı

Vista Bella elma çeşidi 12.06.2010 tarihinde meyvesini olgunlaştırarak ilk olgunlaşan çeşit olmuştur. Tam çiçeklenme ile hasat arasında 65-74 gün arasında süre geçmektedir. Bu çeşidi Jersey mac ve Summerred çeşitleri izlemiştir. Denemedeki çeşitler içerisinde en geç olgunlaşan çeşit Pink Lady çeşidi olup, tam çiçeklenme ile hasat arasında 204-214 gün kadar bir süre geçmektedir (Çizelge 4.1).

Denemedeki gala grubu elmalar birbirine yakın tarihlerde (1-4.08.2010) olgunlaşmaktadır. Mitch Gala 01.08.2010 tarihinde olgunlaşarak ilk olgunlaşan gala çeşidi olup bu süre 106-113 gün arasındadır (Çizelge 4.1).

Çizelge 4.1.'te görüldüğü gibi Vista Bella ve Pink Lady çeşitlerinin çiçeklenme başlangıçları ve tam çiçek dönemleri aynı olmasına rağmen olgunlaşma süreleri arasında büyük fark bulunmaktadır.

Gözlemlerle kaydedilen fenolojik gözlem sonuçları İmraç ve ark. (2009)'nın subtropik koşullarda örtü altında elma yetiştiriciliği çalışmasından elde edilen verileriyle uyumaktadır.



Şekil 4.1. Kabarma ve Uç Verme Dönemi (Dinlenmeden Çıkış)



Şekil 4.2. Çiçeklenmede Düzensizlik



Şekil 4.2. ieklenmede Düzensizlik

Çizelge 4.1. Fenolojik Gözlem Tablosu

ÇEŞİTLER	Kabarma ve Yeşil Uç	Pembe tomurcak	Çiçeklenme Başlangıcı	Tam Çiçeklenme	Çiçeklenme Sonu	Derim Tarihi	Tam Çiçeklenen Olgunlaşmaya Kadar Geçen Gün Sayısı
Royal Beauty Gala	19.03.2010	03.04.2010	07.04.2010	14.04.2010	28.04.2010	04.08.2010 10.08.2010	112 118
Red Gala	19.03.2010	03.04.2010	07.04.2010	15.04.2010	27.04.2010	04.08.2010 10.08.2010	111 117
Match Gala	20.03.2010	06.04.2010	09.04.2010	17.04.2010	27.04.2010	01.08.2010 08.08.2010	106 113
Shiniga Gala	21.03.2010	06.04.2010	10.04.2010	16.04.2010	28.04.2010	02.08.2010 09.08.2010	108 115
Brookfield Gala	21.03.2010	03.04.2010	07.04.2010	13.04.2010	27.04.2010	04.08.2010 10.08.2010	113 116
Summerred	10.03.2010	08.04.2010	13.04.2010	19.04.2010	28.04.2010	18.07.2010 26.07.2010	90 98
Pink Lady	22.03.2010	27.03.2010	02.04.2010	08.04.2010	21.04.2010	23.10.2010 02.11.2010	204 214
Vista Bella	13.03.2010	27.03.2010	02.04.2010	08.04.2010	20.04.2010	12.06.2010 21.06.2010	65 74
Jerseymac	08.03.2010	26.03.2010	01.04.2010	07.04.2010	21.04.2010	07.07.2010 14.07.2010	91 98

## 4.2. Soğuklama Gereksinimlerinin Hesaplanması

### 4.2.1. Elma Çeşitlerinin Soğuklama Gereksinimlerin ve Bölgenin Soğuklama Süresinin Hesaplanması

2009-2010 döneminde Ç.Ü. Ziraat Fakültesi Araştırma ve Uygulama Çiftliğindeki elma bahçesinde bulunan ve denemede yer alan elma çeşitlerinin kontrollü koşullarda dinlenmeden çıkış ve soğuklama gereksinimlerini hesaplamak için lateral ve apikal uçlu çelikler alınmıştır. Çalışmada yapılan sayım ve gözlemler Küden (2005)'e göre yapılmıştır. Isıtılmalı oda bulunan akarsu tankına konan çelikler şekil 4.4'te sunulmuştur.

Küden (2005), soğuklama gereksiniminin hesaplanmasında standart yöntemden elde edilen sonuçların gerek çeşitler gerek bölgeler gerekse de çeşitler arasındaki farklılıkların yüksek olmasından dolayı subtropik bölgeler için soğuk birimi yönteminin uygun olduğunu belirtmiştir. Standart ve soğuk birimi (Chill Unit) yöntemlerine göre aylar bazında ve toplam olarak hesaplanmıştır.

Denemede yer alan elma çeşitlerinin ısıtılmalı oda içerisinde sürme durumları Şekil. 4.4'de verilmiştir.



Şekil 4.4. Elma Çeşitleri Çeliklerinin Isıtılmalı Odada Sürme Durumları



Çizelge 4.2. Elma Çeşitlerinin Yapraklarını Döktükleri Tarihler

ÇEŞİTLER	Yaprak Döküm Tarihleri
Royal Beauty Gala	07.01.2010
Red Gala	07.01.2010
Mitch Gala	07.01.2010
Shiniga Gala	03.01.2010
Brookfield Gala	07.01.2010
Summerred	05.01.2010
Pink Lady	09.02.2010
Vista Bella	05.01.2010
Jerseymac	02.01.2010

Çizelge 4.2' ye göre denemede bulunan çeşitlerden Pink Lady çeşidi hariç diğer çeşitler ocak ayı başında ilk on gün içerisinde yapraklarını döküp dinlenmeye girmelerine rağmen Pink Lady çeşidi 09.02.2010 tarihinde yapraklarını dökmüştür.

Çizelge 4.3. Adana'nın Soğuklama Süresi (2009-2010)

Aylar	Soğuk Birimi (CU)	Standart Yöntem (<7,2 °C)
2009 Ekim	0	0
2009 Kasım	0	0
2009 Aralık	22	10
2010 Ocak	59	90
2010 Şubat	62	72
2010 Mart	0	0
Toplam	143	172

Çizelge 4.3' e göre ekim ve kasım aylarında Adana'da sıcaklıklar henüz devam ettiği için soğuklama birikimi olmamıştır. Aralık ayında soğuk birikimi başlamış olup şubat ayında son bulmuştur.

Aralık ayında ise Adana'nın soğuklama süresi standart yöntemle göre 10 saat olurken, soğuk birimi yöntemine göre 22 birim olarak hesaplanmıştır. Ocak ayında

soğuklama süresi artış göstererek standart yöntemine göre 90 saat olurken, soğuk birimi yöntemine göre 59 birim olarak hesaplanmıştır. Şubat ayı içerisinde ise soğuklama süresi standart yöntemine göre 72 saat olurken, soğuk birimi yöntemine göre ise 62 birim olarak hesaplanmıştır. Standart yöntemine göre 9 Şubattan sonra, soğuk birimi yöntemine göre 11 Şubattan sonra soğuk birikimi olmamıştır. Mart ayında Adana’da soğuklamanın birikimi üzerine etki edecek sıcaklık değerleri oluşmamıştır.

Çizelge 4.4. 2009-2010 Kış Döneminde Aylara Göre Yüksek ve Düşük Sıcaklık Ortalamaları

<b>2009-2010 Kış Dönemi</b>		
Aylar	Yüksek Sıcaklık Ortalaması <sup>0</sup> C	Düşük Sıcaklık Ortalaması <sup>0</sup> C
Kasım 2009	25,4	8,4
Aralık 2009	20,6	6,0
Ocak 2010	20,5	-0,9
Şubat 2010	22,3	1,3
Mart 2010	33,3	9,0

Çizelge 4.4’de 2009 kasım ayı ile 2010 mart ayı arasındaki kış döneminde aylık en yüksek ve en düşük sıcaklık ortalamaları verilmiştir.

2009-2010 döneminde Ç.Ü. Ziraat Fakültesi Araştırma ve Uygulama Çiftliğinde bulunan Royal Beauty Gala, Red Gala, Mitch Gala, Shiniga Gala, Brookfield Gala, Summerred, Pink Lady ve Jersey mac elma çeşitlerinin kontrollü koşullarda dinlenmeyi kesmedikleri saptanmıştır (Çizelge 4.4).

Bu çeşitler normal olarak kontrollü koşullarda dinlenmelerini kesmemelerine rağmen arazi koşullarında normal olarak verim vermişlerdir.

Çeşitler içerisinde yalnızca Vista Bella kontrollü koşullarda dinlenmesini kesmiştir.

Kontrollü koşullarda dinlenmenin kesilme tarihine göre arazi koşullarında soğuklama ihtiyacının karşılandığı zaman bulunmuştur. Bu tarihe kadar biriken

soğuklama süreleri bilgisayar programı ile Standart yöntem (+7.2°C'nin altında geçen saatlerin toplamı) ve soğuk birimi (en etkili sıcaklıkların 2.5°C - 9.1°C arasındaki sıcaklıklar olarak belirleyen ve "1" soğuk birimine karşılık geldiği kabul edilen) yöntemlerine göre hesaplanmıştır.

Çizelge 4.4' e göre Vista Bella çeşidinin 28 Şubat 2010 tarihinde alınan lateral çelikleri üzerinde yer alan tomurcuklar %53.3 oranında yeşil uç göstererek dinlenmeden çıkmıştır. Vista Bella elma çeşidinin bu tarihe kadar aldığı soğuklama süresi standart yöntemine göre 172 saat ve Soğuk Birimi Yöntemine göre 143 birim olarak hesaplanmıştır. Ancak, bu değerler Vista Bella'nın gerçek soğuklama süresini verememektedir. Çünkü, gerek Vista Bella gerekse diğer elma çeşitleri yeterince soğuklama alamamalarına rağmen çiçeklenmiş ve meyve tutumu sağlamıştır. Bunun nedeni, içsel faktörlerin yanı sıra, Adana'daki özellikle gece gündüz sıcaklık dereceleri arasındaki farklılık, bölgenin bahar ve kış aylarında aldığı yağışlar, kış aylarında mineral yağlarla yapılan kış ilaçlamaları ve tüm bu faktörlerin tomurcukları anerob solunuma teşvik etmesi olarak düşünülmektedir. Bu bulgular, Küden ve Kaşka'nın (1990; 1992. 1993); İmrak'ın (2010) bulgularıyla uyum içerisindedir (Şekil 4.5).

Çizelge 4.5. Çeşitlerin Kontrollü Koşullarda Dinlenmeden Çıkış ve Soğuklama Gereksinimleri

Çeşitler	Elma Çeşitlerinin Dinlenmelerini Kestiği Tarihler	Standart Yöntem <math><7.2^{\circ}\text{C}</math>	Soğuk Birimi Yöntemi (SB)
Royal Beauty Gala	-	-	-
Red Gala	-	-	-
Mitch Gala	-	-	-
Shiniga Gala	-	-	-
Brookfield Gala	-	-	-
Summerred	-	-	-
Pink Lady	-	-	-
Vista Bella	28/02/2010	143	172
Jerseymac	-	-	-



Şekil 4.5. Vista Bella Elma Çeşidinde Kontrollü Koşullarda Yeşil Uç Verme Durumu

Dinlenme süresi boyunca elma çeşitlerinin tomurcuklarının tam olarak derin bir dinlenmeye girmediği, aralık ayına kadar büyümenin devam ettiği görülmüştür.

İmrak (2010), dinlenmeye giriş ve çıkışta etken olan ABA ve GA<sub>3</sub>

hormonlarının Adana'da birbirine çok yakın olduğunu saptamıştır. Bu durum çeşitlerin bölgede derin dinlenmeye giremediklerini göstermektedir.

#### **4.2.2. Elma Çeşitlerinin Kontrollü koşullarda Soğuklama Gereksinimlerin Saptanması**

##### **4.2.2.1. Royal Beauty Gala**

Çizelge 4.2' de çeşidin arazi şartlarında 07.01.2010 tarihinde yapraklarını döktüğü tespit edilmiştir. Royal Beauty Gala çeşidinin kontrollü koşullarda yeşil uç verme durumu çizelge 4.6' da verilmiştir. Buna göre, kontrollü koşullara alınan çeliklerin en fazla %8,5 oranında yeşil uç verdiği gözlemlenmiştir. Tepe tomurcuklu alınan çeliklerde sadece 28.02.2010 tarihinde alınanlar yeşil uç göstermiştir.

##### **4.2.2.2. Red Gala**

Red Gala çeşidi 07.01.2010 tarihinde yapraklarını dökerek dinlenmeye girmiştir (Çizelge 2). Red Gala çeşidinin çelikleri 18.02.2010 tarihinde en fazla %8,3 oranında yeşil uç vermiştir. Tepe tomurcuklu çeliklerde yeşil uç gösteren olmamıştır.

##### **4.2.2.3. Mitch Gala**

Mitch Gala çeşidi 07.01.2010 tarihinde yapraklarını dökerek dinlenmeye girmiştir (Çizelge 2). Mitch Gala çeşidine ait kontrollü koşullarda yeşil uç verme durumu Çizelge 4.8' de verilmiştir. Çizelge 4.8' e göre 28/02/2010 tarihinde alınan Mitch Gala çeşidi %13,3 oranında ve tepe tomurcuklu çelikleri 18,1 oranında yeşil uç vermiştir.

Çizelge 4.6. Royal Beauty Gala Elma Çeşidinde Tomurcukların Açma Oranları

Çelik Alınma Zamanı	Gözlem Tarihi	Apikal Çelik ( Yeşil uç veren göz sayısı/Toplam Göz sayısı)	Apikal Çelik (Yeşil Uç verme oranı) (%)	Lateral Çelikler ( Yeşil uç veren göz sayısı/Toplam Göz sayısı)	Lateral Çelikler (Yeşil Uç verme oranı) (%)
22.12.2009	12.01.2010	0/14	0	4/32	12,5
26.12.2009	16.01.2010	0/7	0	2/22	9
29.12.2009	19.01.2010	0/11	0	2/23	8,6
31.12.2009	21.01.2010	0/14	0	2/34	5,8
03.01.2010	24.01.2010	0/12	0	2/33	6,2
05.01.2010	26.01.2010	0/11	0	1/20	5
08.01.2010	29.01.2010	0/9	0	0/22	0
12.01.2010	02.02.2010	0/10	0	0/22	0
16.01.2010	06.02.2010	0/14	0	0/31	0
19.01.2010	09.02.2010	0/13	0	0/23	0
23.01.2010	13.02.2010	0/10	0	0/23	0
25.01.2010	15.02.2010	0/8	0	0/18	0
28.01.2010	18.02.2010	0/8	0	1/21	5
01.02.2010	22.02.2010	0/12	0	3/35	8,5
03.02.2010	24.02.2010	0/11	0	1/34	2,9
06.02.2010	27.02.2010	0/7	0	0/27	0
08.02.2010	01.03.2010	0/11	0	1/25	4
10.02.2010	03.03.2010	0/9	0	1/27	3,7
13.02.2010	06.03.2010	0/9	0	0/27	0
15.02.2010	08.03.2010	0/8	0	1/31	3,2
18.02.2010	11.03.2010	0/11	0	0/26	0
20.02.2010	13.02.2010	0/10	0	0/30	0
22.02.2010	15.03.2010	0/13	0	0/31	0
25.02.2010	18.03.2010	0/9	0	2/28	7,1
28.02.2010	21.03.2010	1/14	7,1	0/37	0

Çizelge 4.7. Red Gala Elma Çeşidinde Tomurcukların Açma Oranları

Çelik Alınma Zamanı	Gözlem tarihi	Apikal Çelik ( Yeşil uç veren göz sayısı/Toplam Göz sayısı)	Apikal Çelik (Yeşil Uç verme oranı) (%)	Lateral Çelikler ( Yeşil uç veren göz sayısı/Toplam Göz sayısı)	Lateral Çelikler (Yeşil Uç verme oranı) (%)
22.12.2009	12.01.2010	0/12	0	2/12	8,3
26.12.2009	16.01.2010	0/11	0	3/20	15
29.12.2009	19.01.2010	0/10	0	2/21	9,5
31.12.2009	21.01.2010	0/7	0	1/28	3,5
03.01.2010	24.01.2010	0/7	0	1/25	4
05.01.2010	26.01.2010	0/10	0	1/21	4,7
08.01.2010	29.01.2010	0/9	0	0/22	0
12.01.2010	02.02.2010	0/10	0	0/22	0
16.01.2010	06.02.2010	0/14	0	2/31	6,4
19.01.2010	09.02.2010	0/8	0	0/22	0
23.01.2010	13.02.2010	0/13	0	0/18	0
25.01.2010	15.02.2010	0/13	0	0/23	0
28.01.2010	18.02.2010	0/14	0	0/27	0
01.02.2010	22.02.2010	0/14	0	0/26	0
03.02.2010	24.02.2010	0/11	0	0/28	0
06.02.2010	27.02.2010	0/13	0	0/32	0
08.02.2010	01.03.2010	0/13	0	0/18	0
10.02.2010	03.03.2010	0/12	0	0/19	0
13.02.2010	06.03.2010	0/12	0	0/34	0
15.02.2010	08.03.2010	0/12	0	0/30	0
18.02.2010	11.03.2010	0/13	0	2/24	8,3
20.02.2010	13.02.2010	0/14	0	0/26	0
22.02.2010	15.03.2010	0/9	0	1/25	4
25.02.2010	18.03.2010	0/11	0	0/23	0
28.02.2010	21.03.2010	0/13	0	0/32	0

Çizelge 4.8. Mitch Gala Elma Çeşidinde Tomurcukların Açma Oranları

Çelik Alınma Zamanı	Gözlem tarihi	Apikal Çelik ( Yeşil uç veren göz sayısı/Toplam Göz sayısı)	Apikal Çelik (Yeşil Uç verme oranı)(%)	Lateral Çelikler ( Yeşil uç veren göz sayısı/Toplam Göz sayısı)	Lateral Çelikler (Yeşil Uç verme oranı)(%)
22.12.2009	12.01.2010	0/9	0	3/27	11,1
26.12.2009	16.01.2010	0/7	0	0/21	0
29.12.2009	19.01.2010	0/10	0	2/19	10,5
31.12.2009	21.01.2010	0/9	0	1/29	3,4
03.01.2010	24.01.2010	0/11	0	1/32	3,1
05.01.2010	26.01.2010	0/15	0	1/27	3,7
08.01.2010	29.01.2010	0/5	0	0/22	0
12.01.2010	02.02.2010	0/10	0	0/20	0
16.01.2010	06.02.2010	0/11	0	0/23	0
19.01.2010	09.02.2010	0/9	0	1/19	5,2
23.01.2010	13.02.2010	0/12	0	0/23	0
25.01.2010	15.02.2010	0/9	0	0/28	0
28.01.2010	18.02.2010	0/8	0	0/19	0
01.02.2010	22.02.2010	0/8	0	0/28	0
03.02.2010	24.02.2010	0/11	0	0/32	0
06.02.2010	27.02.2010	0/14	0	0/30	0
08.02.2010	01.03.2010	0/11	0	1/32	3,2
10.02.2010	03.03.2010	0/10	0	0/27	0
13.02.2010	06.03.2010	0/12	0	0/36	0
15.02.2010	08.03.2010	0/13	0	0/25	0
18.02.2010	11.03.2010	0/11	0	1/20	5
20.02.2010	13.02.2010	0/14	0	2/32	6,2
22.02.2010	15.03.2010	0/9	0	0/25	0
25.02.2010	18.03.2010	0/19	0	1/24	4,1
28.02.2010	21.03.2010	2/11	18,1	4/30	13,3

#### 4.2.2.4. Shiniga Gala

Shiniga Gala çeşidi 03.01.2010 tarihinde yapraklarını dökerek dinlenmeye girmiştir (Çizelge 2). Shiniga Gala çeşidinin yeşil uç verme durumu Çizelge 4.9' da verilmiştir. Çizelge 4.9' a göre bu çeşit dinlenmeye girip soğuklama gereksinimini



karşılacağı dönem boyunca kontrollü koşullara alınan çelikler içerisinde en fazla %7,6 oranında yeşil uç verdiği saptanmıştır. Tepe tomurcuklu alınan çeliklerde yeşil uç gösteren olmamıştır.

#### **4.2.2.5. Brookfield Gala**

Brookfield Gala çeşidi 07.01.2010 tarihinde yapraklarını dökerek dinlenmeye girmiştir (Çizelge 2). Brookfield Gala çeşidinin yeşil uç verme durumu Çizelge 4.10'da verilmiştir. Çizelge 4.10'a göre dinlenmeye girip soğuklama gereksinimi karşıladığı dönem boyunca kontrollü koşullara alınan çelikler içerisinde 22.02.2010 tarihinde en fazla %41 oranında tepe tomurcuklu alınan çeliklerde yeşil uç verme saptanmıştır.

#### **4.2.2.6 Summerred**

Summerred çeşidi 05.01.2010 tarihinde yapraklarını dökerek dinlenmeye girmiştir(Çizelge 2). Summerred çeşidine ait kontrollü koşullarda yeşil uç verme durumu Çizelge 4.11'de verilmiştir. Çizelge 4.11'e göre Summerred çeşidinin 10.02.2010 tarihinde alınan lateral tomurcuklu çelikleri %20,8 yeşil uç göstermiş, 18.02.2010 tarihinde alınan apikal uçlu çeliklerde ise en fazla %41,1 oranında yeşil uç elde edilmiştir.

#### **4.2.2.7 Pink Lady**

Pink Lady çeşidi uygulama bahçesindeki diğer çeşitlerden daha geç (09.02.2010) yapraklarını dökerek dinlenmeye girmiştir (Çizelge 2). Pink Lady çeşidine ait kontrollü koşullarda yeşil uç verme durumu Çizelge 4.12'de verilmiştir. Çizelge 4.12'ye göre dinlenmeye girip soğuklama gereksinimi karşıladığı dönem boyunca kontrollü koşullara alınan çelikler içerisinde 22.02.2010 tarihinde en fazla % 30,7 oranında yeşil uç elde edilmiş, tepe tomurcuklu alınan çeliklerinde (20.02.2010) ise en fazla % 26,6 oranında yeşil uç saptanmıştır.

Çizelge 4.9. Shiniga Gala Elma Çeşidinde Tomurcukların Açma Oranları

Çelik Alınma Zamanı	Gözlem tarihi	Apikal Çelik ( Yeşil uç veren göz sayısı/Toplam Göz sayısı)	Apikal Çelik (Yeşil Uç verme oranı) (%)	Lateral Çelikler ( Yeşil uç veren göz sayısı/Toplam Göz sayısı)	Lateral Çelikler (Yeşil Uç verme oranı) (%)
22.12.2009	12.01.2010	0/13	0	3/19	15,7
26.12.2009	16.01.2010	0/12	0	3/23	13
29.12.2009	19.01.2010	0/8	0	4/22	18,1
31.12.2009	21.01.2010	0/9	0	0/19	0
03.01.2010	24.01.2010	0/11	0	0/21	0
05.01.2010	26.01.2010	0/10	0	0/24	0
08.01.2010	29.01.2010	0/12	0	0/21	0
12.01.2010	02.02.2010	0/10	0	0/19	0
16.01.2010	06.02.2010	0/12	0	0/31	0
19.01.2010	09.02.2010	0/9	0	1/23	4,3
23.01.2010	13.02.2010	0/5	0	0/23	0
25.01.2010	15.02.2010	0/9	0	0/16	0
28.01.2010	18.02.2010	0/11	0	0/16	0
01.02.2010	22.02.2010	0/12	0	1/31	2,8
03.02.2010	24.02.2010	0/14	0	0/26	0
06.02.2010	27.02.2010	0/12	0	0/29	0
08.02.2010	01.03.2010	0/13	0	0/25	0
10.02.2010	03.03.2010	0/12	0	0/21	0
13.02.2010	06.03.2010	0/12	0	0/29	0
15.02.2010	08.03.2010	0/11	0	0/29	0
18.02.2010	11.03.2010	0/7	0	1/20	5
20.02.2010	13.02.2010	0/12	0	1/27	3,7
22.02.2010	15.03.2010	0/14	0	2/26	7,6
25.02.2010	18.03.2010	0/12	0	0/22	0
28.02.2010	21.03.2010	0/12	0	0/28	0

Çizelge 4.10. Brookfield Gala Elma Çeşidinde Tomurcukların Açma Oranları

Çelik Alınma Zamanı	Gözlem tarihi	Apikal Çelik ( Yeşil uç veren göz sayısı/Toplam Göz sayısı)	Apikal (Yeşil Uç verme oranı) (%)	Lateral Çelikler ( Yeşil uç veren göz sayısı/Toplam Göz sayısı)	Lateral (Yeşil Uç verme oranı) (%)
22.12.2009	12.01.2010	1/11	9	5/27	11,1
26.12.2009	16.01.2010	0/16	0	2/30	6,6
29.12.2009	19.01.2010	0/13	0	2/26	7,6
31.12.2009	21.01.2010	0/10	0	2/25	8
03.01.2010	24.01.2010	0/14	0	2/26	7,6
05.01.2010	26.01.2010	0/12	0	2/24	8,3
08.01.2010	29.01.2010	0/9	0	0/22	0
12.01.2010	02.02.2010	0/10	0	0/9	0
16.01.2010	06.02.2010	0/13	0	1/25	4
19.01.2010	09.02.2010	0/12	0	1/17	5,8
23.01.2010	13.02.2010	0/14	0	1/26	3,8
25.01.2010	15.02.2010	0/11	0	2/30	6,6
28.01.2010	18.02.2010	0/15	0	0/23	0
01.02.2010	22.02.2010	0/13	0	1/35	2,5
03.02.2010	24.02.2010	0/11	0	1/34	2,9
06.02.2010	27.02.2010	0/10	0	0/30	0
08.02.2010	01.03.2010	0/14	0	1/31	3,3
10.02.2010	03.03.2010	0/15	0	1/28	3,5
13.02.2010	06.03.2010	0/10	0	0/28	0
15.02.2010	08.03.2010	0/12	0	1/26	3,5
18.02.2010	11.03.2010	1/12	8,3	1/23	4,3
20.02.2010	13.02.2010	0/13	0	0/36	0
22.02.2010	15.03.2010	5/12	41	0/32	0
25.02.2010	18.03.2010	0/13	0	0/28	0
28.02.2010	21.03.2010	0/14	0	0/24	0

Çizelge 4.11. Summerred Elma Çeşidinde Tomurcukların Açma Oranları

Çelik Alınma Zamanı	Gözlem tarihi	Apikal Çelik ( Yeşil uç veren göz sayısı/Toplam Göz sayısı)	Apikal (Yeşil Uç verme oranı) (%)	Lateral Çelikler ( Yeşil uç veren göz sayısı/Toplam Göz sayısı)	Lateral (Yeşil Uç verme oranı) (%)
22.12.2009	12.01.2010	0/9	0	3/18	16,6
26.12.2009	16.01.2010	0/9	0	1/24	4,1
29.12.2009	19.01.2010	1/10	10	3/21	14,2
31.12.2009	21.01.2010	1/11	9	1/33	3
03.01.2010	24.01.2010	0/9	0	0/25	0
05.01.2010	26.01.2010	0/12	0	0/24	0
08.01.2010	29.01.2010	0/13	0	0/25	0
12.01.2010	02.02.2010	0/15	0	1/21	4,7
16.01.2010	06.02.2010	3/14	21	2/29	6,8
19.01.2010	09.02.2010	1/13	7,6	4/22	18,3
23.01.2010	13.02.2010	4/17	23,5	1/29	3,4
25.01.2010	15.02.2010	0/11	0	1/20	5
28.01.2010	18.02.2010	0/10	0	5/27	18,5
01.02.2010	22.02.2010	0/13	0	6/31	19,3
03.02.2010	24.02.2010	0/11	0	4/34	11
06.02.2010	27.02.2010	3/13	23	3/33	9
08.02.2010	01.03.2010	0/12	0	3/24	12,5
10.02.2010	03.03.2010	0/11	0	5/16	20,8
13.02.2010	06.03.2010	0/12	0	1/27	3,7
15.02.2010	08.03.2010	1/13	7,6	3/20	15
18.02.2010	11.03.2010	7/17	41,1	6/33	18,1
20.02.2010	13.02.2010	0/13	0	1/32	3,1
22.02.2010	15.03.2010	0/12	0	0/34	0
25.02.2010	18.03.2010	0/17	0	2/28	7,1
28.02.2010	21.03.2010	0/14	0	1/33	3,3

Çizelge 4.12. Pink Lady Elma Çeşidinde Tomurcukların Açma Oranları

Çelik Alınma Zamanı	Gözlem tarihi	Apikal Çelik ( Yeşil uç veren göz sayısı/Toplam Göz sayısı)	Apikal (Yeşil Uç verme oranı) (%)	Lateral Çelikler ( Yeşil uç veren göz sayısı/Toplam Göz sayısı)	Lateral (Yeşil Uç verme oranı) (%)
22.12.2009	12.01.2010	0/10	0	10/21	47,6
26.12.2009	16.01.2010	0/9	0	6/18	33,3
29.12.2009	19.01.2010	0/11	0	11/21	52,3
31.12.2009	21.01.2010	0/7	0	1/22	4,5
03.01.2010	24.01.2010	0/8	0	1/19	5,2
05.01.2010	26.01.2010	0/6	0	1/17	5,6
08.01.2010	29.01.2010	0/10	0	1/22	4,5
12.01.2010	02.02.2010	0/6	0	3/21	12,2
16.01.2010	06.02.2010	0/10	0	3/22	13,6
19.01.2010	09.02.2010	0/9	0	3/20	15
23.01.2010	13.02.2010	1/9	11	4/15	26,5
25.01.2010	15.02.2010	0/7	0	1/23	4,3
28.01.2010	18.02.2010	0/11	0	4/27	14,8
01.02.2010	22.02.2010	0/10	0	3/27	11,1
03.02.2010	24.02.2010	0/9	0	1/21	4,7
06.02.2010	27.02.2010	2/12	16,6	1/18	5,5
08.02.2010	01.03.2010	0/5	0	3/21	14,2
10.02.2010	03.03.2010	0/8	0	2/19	10,5
13.02.2010	06.03.2010	0/11	0	2/24	8,5
15.02.2010	08.03.2010	0/9	0	3/23	13
18.02.2010	11.03.2010	1/10	10	2/25	8
20.02.2010	13.02.2010	4/15	26,6	1/27	3,7
22.02.2010	15.03.2010	3/12	25	6/26	30,7
25.02.2010	18.03.2010	2/9	22,2	4/26	15,3
28.02.2010	21.03.2010	1/9	11,1	2/27	7,4

#### 4.2.2.8 Vista Bella

Vista Bella çeşidi 05.01.2010 tarihinde yapraklarını dökerek dinlenmeye girmiştir (Çizelge 2). Vista Bella çeşidine ait kontrollü koşullarda yeşil uç verme durumu Çizelge 4.13'te verilmiştir. Çizelge 4.13'e göre Vista Bella çeşidinden 28.02.2010 tarihinde alınıp kontrollü koşullara konan lateral çelikleri % 53,3

oranında yeşil uç vermiştir. 16.01.2010 tarihinde apikal uçlu alınan çeliklerde ise en fazla %21,4 oranında yeşil uç elde edilmiştir.

Çizelge 4.13. Vista Bella Elma Çeşitlerinde Tomurcuk Açma Oranları

Çelik Alınma Zamanı	Gözlem tarihi	Apikal Çelik ( Yeşil uç veren göz sayısı/Toplam Göz sayısı)	Apikal (Yeşil Uç verme oranı) (%)	Lateral Çelikler ( Yeşil uç veren göz sayısı/Toplam Göz sayısı)	Lateral (Yeşil Uç verme oranı) (%)
22.12.2009	12.01.2010	0/9	0	1/23	4,3
26.12.2009	16.01.2010	0/8	0	2/20	10
29.12.2009	19.01.2010	0/7	0	2/18	11,1
31.12.2009	21.01.2010	0/8	0	3/27	11,1
03.01.2010	24.01.2010	0/10	0	1/29	3,4
05.01.2010	26.01.2010	0/9	0	0/19	0
08.01.2010	29.01.2010	0/9	0	0/20	0
12.01.2010	02.02.2010	0/9	0	0/17	0
16.01.2010	06.02.2010	3/14	21,4	1/22	4,5
19.01.2010	09.02.2010	0/9	0	0/19	0
23.01.2010	13.02.2010	0/9	0	0/22	0
25.01.2010	15.02.2010	0/9	0	0/24	0
28.01.2010	18.02.2010	0/9	0	3/19	15,7
01.02.2010	22.02.2010	0/11	0	3/26	11,5
03.02.2010	24.02.2010	0/8	0	1/27	3,7
06.02.2010	27.02.2010	0/12	0	0/27	0
08.02.2010	01.03.2010	0/10	0	0/23	0
10.02.2010	03.03.2010	0/11	0	0/18	0
13.02.2010	06.03.2010	0/9	0	1/22	4,5
15.02.2010	08.03.2010	0/9	0	1/21	4,7
18.02.2010	11.03.2010	1/11	9	0/23	0
20.02.2010	13.02.2010	0/10	0	11/27	40,7
22.02.2010	15.03.2010	0/12	0	8/25	32
25.02.2010	18.03.2010	0/8	0	6/24	25
28.02.2010	21.03.2010	0/8	0	16/30	53,3

#### 4.2.2.9 Jersey mac:

Jersey mac çeşidi 02.01.2010 tarihinde yapraklarını dökerek dinlenmeye girmiştir (Çizelge 2). Jersey mac çeşidine ait çeliklerde kontrollü koşullarda yeşil uç

verme durumu Çizelge 4.14'e verilmiştir. Buna göre, 20.02.2010 tarihinde alınan çelikler en fazla %34,3 oranında yeşil uç vermiş, apikal uçlu alınan çeliklerde yeşil uç gösteren olmamıştır.

Çizelge 4.14. Jersey mac Elma Çeşidinde Tomurcukların Açma Oranları

Çelik Alınma Zamanı	Gözlem tarihi	Apikal Çelik ( Yeşil uç veren göz sayısı/Toplam Göz sayısı)	Apikal Çelik (Yeşil Uç verme oranı) (%)	Lateral Çelikler ( Yeşil uç veren göz sayısı/Toplam Göz sayısı)	Lateral Çelikler (Yeşil Uç verme oranı) (%)
22.12.2009	12.01.2010	2/10	20	2/21	9,5
26.12.2009	16.01.2010	0/10	0	1/21	4,7
29.12.2009	19.01.2010	0/10	0	0/18	0
31.12.2009	21.01.2010	0/6	0	0/21	0
03.01.2010	24.01.2010	0/8	0	0/19	0
05.01.2010	26.01.2010	0/7	0	0/18	0
08.01.2010	29.01.2010	0/12	0	0/25	0
12.01.2010	02.02.2010	0/10	0	0/22	0
16.01.2010	06.02.2010	0/12	0	0/22	0
19.01.2010	09.02.2010	0/11	0	0/21	0
23.01.2010	13.02.2010	0/15	0	0/27	0
25.01.2010	15.02.2010	0/11	0	3/22	13
28.01.2010	18.02.2010	0/11	0	3/22	13
01.02.2010	22.02.2010	0/14	0	0/19	0
03.02.2010	24.02.2010	0/11	0	2/23	8,6
06.02.2010	27.02.2010	0/12	0	2/32	6,2
08.02.2010	01.03.2010	0/8	0	0/25	0
10.02.2010	03.03.2010	0/9	0	0/27	0
13.02.2010	06.03.2010	0/13	0	0/23	0
15.02.2010	08.03.2010	0/7	0	4/20	20
18.02.2010	11.03.2010	0/8	0	0/29	0
20.02.2010	13.02.2010	0/14	0	11/32	34,3
22.02.2010	15.03.2010	0/13	0	6/24	25
25.02.2010	18.03.2010	0/9	0	0/23	0
28.02.2010	21.03.2010	0/7	0	1/18	5,5

### 4.3 BDST( Büyüme Derece Saatleri Toplamı)

BDST değerleri tomurcukların dinlenmeyi kestiği tarihten tam çiçeklenmeye kadar geçen süre için hesaplanmaktadır. Bu nedenle, bu değer sadece Vista Bela çeşidi için hesaplanmış olup, diğer çeşitler tam olarak dinlenmeden çıkamamışlardır. Vista Bella elma çeşidi için BDST değeri dinlenmeyi kestiği 28.02.2010 tarihinden itibaren tam çiçeklendiği 08.02.2010 tarihine kadar geçen süre 14.645,5 BDST olarak hesaplanmıştır.

### 4.4 Verim Analizleri

#### 4.4.1. Ağaç Başına Düşen Verim (kg/ağaç)

Çizelge 4.15. Elma Çeşitlerinde Ağaç Başına ve Kümülatif Değerleri (D % 0,05)

ÇEŞİTLER	Ortalama Verim (kg/ağaç)	Kümülatif Verim (kg)
Royal Beauty Gala	7,420a	37,100
Red Gala	6,300a	31,500
Mitch Gala	6,400a	32,000
Shiniga Gala	7,700a	38,500
Brookfield Gala	12,800a	64,000
Summerred	6,060a	30,300
Pink Lady	9,760a	48,800
Vista Bella	9,200a	46,000
Jerseymac	11,120a	55,600



Çizelge 4.15'e göre Ç.Ü Araştırma Uygulama Çifliği'nde bulunan elma çeşitleri içerisinde ağaç başına ortalama verimi en yüksek olarak 12,800 kg ile Brookfield Gala çeşidi saptanmıştır. Bu çeşidi Jersey mav ve Pink Lady çeşitleri izlerken, ağaç başına verimi en düşük olan çeşit 6,060 kg ile Summerred çeşidi olmuştur. Denemedeki çeşitlerin verim ortalaması ağaç başı 8,530 kg olarak tespit edilmiştir.

#### **4.4.2 Kümülatif Verim (kg)**

Elma çeşitleri içerisinde kümülatif verimi en yüksek 64,000 kg ile Brookfield Gala çeşidi tespit edilmiştir. Summerred çeşidinde 30,300 kg ile kümülatif verimi en az olan çeşit olarak tespit edilmiştir (Çizelge 4.15).

### **4.5 Pomolojik Analizler**

#### **4.5.1. Meyve Boyutları (mm)**

Denemedeki çeşitlerin en değerleri 52,45 mm ile 67,20 mm arasında ölçülmüştür. En yüksek meyve eni değeri Summerred çeşidinde ölçülmüş, bu çeşidi Red Gala ve Shiniga Gala çeşitleri izlemiştir. En düşük meyve eni değeri Jersey mav çeşidinden elde edilmiştir (Çizelge 4.16)

Çeşitlerin meyve boy değerleri 43,45 mm ile 62,92 mm arasında değişmiştir. Meyve boyu en yüksek Jersey mav çeşidinde 62,92 mm olarak ölçülmüştür. Bu çeşidi Mitch Gala ve Summerred çeşitleri izlemiştir. En düşük değer 43,35 mm ile Vista Bella çeşidinde saptanmıştır (Çizelge 4.16).

#### **4.5.2. Meyve Ağırlığı (g)**

Çeşitlerin meyve ağırlıkları 75,07g ile 140,33g arasında değişmektedir. Meyve ağırlığı en yüksek Summerred 140,33g ile saptanmıştır. Bu çeşidi Red Gala ve Mitch

Gala çeşitleri izlemiştir. En düşük meyve ağırlığı Vista Bella çeşidinden 75,07g olarak elde edilmiştir (Çizelge 4.16).

#### 4.5.3. Sertlik (kg/cm<sup>2</sup>)

Denemedeki çeşitlerin meyve eti sertliği 3,59kg/cm<sup>2</sup> ile 6,34kg/cm<sup>2</sup> arasında değişmiştir. Meyve eti en sert çeşit Pink Lady çeşidi olup, 6,34kg/cm<sup>2</sup> olarak ölçülmüştür. Bu çeşidi Brookfield ve Shiniga Gala çeşitleri izlemiştir. Meyve eti en yumuşak olan çeşit ise Summerred olarak saptanmıştır (Çizelge 4.16).

#### 4.5.4.Karpel Sayısı

Elmanın karpel sayısı 5 olmasına rağmen Vista Bella, Summerred ve Jersey mac çeşitlerinde 6 karpel sahip meyveler olduğu saptanmıştır. Diğer çeşitlerde karpel sayısı 5'tir (Çizelge 4.16.). Subtropik iklim koşullarının etkileriyle oluşan 6 karpelli yapı şekil 4.6' da görülmektedir.



Şekil4.6. Vista Bella Elma Çeşidinde Subtropik İklimKoşullarında Oluşan 6 Karpelli Yapı

#### 4.5.5. Tohum Sayısı

Denemede yer alan elma çeşitlerinin karpellerinde bulunan tohum sayıları en yüksek Jersey mac çeşidinde ortalama 10 olarak saptanmıştır. Tohum sayısı en az Brookfield Gala çeşidinde ortalama 4 olarak saptanmıştır (Çizelge 4.16).

#### 4.5.6. Suda Çözülebilir Toplam Kuru Madde (SÇKM) İçeriği (%)

Denemede bulunan çeşitlerin SÇKM değerleri %11,86 ile %15,80 arasında değişmektedir. SÇKM'si en yüksek ölçülen %15,80 ile Brookfield Gala çeşidi olmuştur. Bu çeşidi Pink Lady ve Red Gala çeşitleri izlemiş olup, en düşük değer %11,86 ile Jersey mac çeşidinden elde edilmiştir (Çizelge 4.16).

#### 4.5.7. PH Değeri

Çeşitlerin PH değerleri 3,2 ile 4,6 arasında değişmiştir. En düşük pH değeri 3,2 ile Vista Bella çeşidinden elde edilmiştir. Pink Lady çeşidi ise en yüksek pH değerine sahip olmuş ve onu Mitch Gala ve Brookfield Gala çeşitleri izlemiştir (Çizelge 4.16).

#### 4.5.8. Usarede Toplam Asit Miktarı (g/100 ml usare)

Royal Beauty Gala elma çeşitleri içerisinde %0,29 ile en yüksek asitlik değeri olan çeşit olmuştur. Summerred elma çeşidi ise %0,90 asitlik değeri ile asitliği en yüksek olan çeşit olarak saptanmıştır (Çizelge 4.16).

Yaptığımız çalışmada elde edilen pomolojik sonuçlar Tümer'in (2003) bazı elma çeşitlerinde verim ve kalitenin saptanması üzerine yaptığı çalışmasıyla uyum içerisinde olup benzer sonuçlar elde edilmiştir.

Çizelge 4.16 Elma Çeşitlerinin Pomolojik Analiz Sonuçları (D % 0,05)

Çeşitler	Ağırlık (g)	En(mm)	Boy (mm)	SÇKM (%)	Ph	Toplam Asit (%)	Sertlik (kg/cm <sup>2</sup> )	Karpel Sayısı	Ortalama Tohum Sayısı
Royal Beauty Gala	119,92c	63,23c	55,48c	14,13b	4,12b	0,29a	5,11c	5	6
Red Gala	134,86c	67,04d	55,91c	14,56bc	4,09b	0,34a	4,87c	5	6
Mitch Gala	131,13c	65,07cd	57,12c	14,43b	4,30b	0,30a	4,90c	5	5
Shiniga Gala	130,78c	65,61cd	56,80c	14,40b	3,94b	0,35a	5,26c	5	5
Brookfield Gala	127,82c	64,61cd	57,06c	15,80c	4,15bc	0,034a	5,41cd	5	4
Summerred	140,33c	67,20d	57,07c	12,40a	3,38a	0,90c	3,59a	5	5
Pink Lady	84,42ab	55,60ab	49,10b	15,37bc	4,60c	0,56b	6,34d	5-6	5
Vista Bella	75,07a	57,44c	43,35a	12,06a	3,21a	0,83c	3,87a	5-6	6
Jerseymac	98,08b	52,45a	62,92d	11,86a	3,43a	0,63b	3,74a	5-6	10



**5.SONUÇLAR ve ÖNERİLER**

Ilıman iklim meyvesi olan elmanın yüksek soğuklama gereksinimi nedeniyle subtropik koşullarda yetiştiriciliğinin yapılamayacağı birçok araştırmacı tarafından ileri sürülmüştür. Ancak, bugün Anna, Dorset Golden, Einschemer, Vista Bella vb. gibi soğuklama gereksinimi düşük çeşitlerin ıslah edilmesi sonucunda subtropik koşullarda da elma yetiştirilebilmektedir.

2009-2010 yıllarında yürütülen bu çalışmada, 110m rakımlı Ziraat Fakültesi Araştırma ve Uygulama Çiftliğinde bulunan elma çeşitlerinin soğuk birimi ve standart yöntemle göre soğuklama gereksinimleri hesaplanmaya çalışılmış ve çeşitlerin bazı verim ve kalite özellikleri saptanmıştır.

Pink Lady dışında tüm çeşitler Ocak ayının ilk on günü içerisinde yapraklarını dökmüşlerdir. Bu dönemde alınıp kontrollü ısıtılmalı odaya konan çeliklerde tomurcuklardaki sürme oranına bakıldığı zaman tomurcuklarda ya hiç sürme olmamış ya da çok az bir oranda sürme görülmüştür. Bu durum çeşitlerin dinlenmeye girdiğini göstermektedir.

Royal Beauty Gala, Red Gala, Mitch Gala, Shiniga Gala, Brookfield Gala, Summerred, Pink Lady, Vista Bella ve Jersey mac çeşitlerinden alınan çeliklerin dinlenmelerini kesmeleri kontrollü koşullarda izlenmiş ancak Vista Bella dışındaki çeşitler gerçek anlamda dinlenmeden çıkamamıştır.

Adana'da 2009-2010 kış döneminde soğuk birikimi aralık ayında başlayıp şubat ayında tamamlanmıştır. Toplam soğuk birikimi standart yöntemle göre 172 saat ve soğuk birimi yöntemine göre 143 SB (chill unit) olmuştur ki bu değerler her iki yöntemle göre de diğer yıllara göre çok düşüktür. Adana'da 11 Şubat tarihinden sonra soğuk birimi yöntemine göre soğuk birikimi olmamıştır. Standart yöntemle göre ise 9 Şubat tarihinden sonra soğuk birikimi olmadığı saptanmıştır. Vista Bella çeşidinin tomurcukları kontrollü iklim odasında 28.02.2010 tarihinde %53,3 oranında yeşil uç göstererek dinlenmeden çıkmıştır. Çeşidin soğuklama gereksinimi soğuk birimi yöntemine göre 143 SB ve standart yöntemle göre 172 saat olarak hesaplanmasına rağmen çeşidin daha önceden bulunmuş olan soğuklama gereksinimi 400-450 SB'dir. Subtropik koşullarda soğuk birimi yöntemine göre tespit edilen 143 SB Vista

Bella'nın tam olarak soğuklama gereksinimini karşılayamadan dinlenmeden çıktığını göstermektedir. Küden'in (1990; 1992; 1993; 2005) belirttiği gibi bunu sağlayan faktörlerin bölgenin gece gündüz sıcaklık farkları, bahar ve kış aylarında yağın yağmurlar, üreticilerin kış aylarının sonuna doğru uyguladıkları kışlık yağ ilaçlamaları vb. çevre faktörlerinin yanı sıra bitki bünyesinde kış aylarındaki yüksek sıcaklıklardan kaynaklanan hormonal ve metabolik değişimler sayılabilir. Özellikle yağışlar ve kışlık yağlar tomurcukların üzerini kaplayarak onları anaerobik solunuma teşvik etmekte ve dinlenmenin kesilmesi üzerine etkili olmaktadır. Dinlenme döneminde hormonal değişimlerin incelenmesi gerektiği saptanmıştır.

Kontrollü koşullarda dinlenmeden çıkan Vista Bella çeşidinin tam çiçeklenme dönemine kadar olan sıcaklık birikimi (Büyüme Dereceleri Saatleri Toplamı) 14.645,5 gün derece olarak hesaplanmıştır.

Çeşitlerin soğuklama gereksinimlerin ve BDST değerlerin hesaplanabilmesi için rakımı daha yüksek, soğuklama gereksinimleri tam olarak karşılandığı bölgelerde hesaplanması gerektiği saptanmıştır.

Ayrıca, İmrak'ın (2010) bulgularıyla uyumlu olarak ağaçlar ya hiç derin dinlenmeye girmemekte veya çok geç girip erken çıkmaktadır.

Dinlenmeden çıkan çeşitlerin çiçeklenmesi için sıcaklık toplamına gereksinimleri bulunmaktadır. Adana'da sıcaklık toplamı (BDST) rakımı yüksek ve daha serin yerlere göre daha erken karşılanacağı için erken ürün alınabilecektir.

Fenolojik gözlemler ve pomolojik analizler sonucu soğuklama gereksinimi ve sıcaklık toplamı düşük çeşitlerle Adana koşullarında elma yetiştiriciliği yapılabilir. Bu da elmanın bölgedeki turunçgil ve sert çekirdekli meyvelerin yanı sıra yetiştiriciliğinin yapılacağı önemli bir alternatif ürün olduğunu göstermektedir.

Elma ağaçlarında tepe tomurcuğu baskınlığı (apikal dormancy) söz konusudur. Bu nedenle, denemede tepe tomurcuğu kesilen ve kesilmeyen (lateral ve apikal çelikler) kullanılmıştır. Ağaçların uç kısımları alınan dallarda kabarma ve yeşil uç gösterme uç alınmayanlara göre daha önce olmuştur. Dolayısıyla tepe tomurcuğunun kesilmesi baskınlığı kırarak dinlenmenin kesilmesi üzerine etkili olmuştur.

2009-2010 yılının sıcak geçmesi sonucu soğuklama gereksinimlerini tam olarak karşılayamadan dinlenmeden çıkan çeşitlerde, çiçeklenme zamanında düzensizlikler görülmüştür. Meyve fındık büyüklüğüne ulaşmasına rağmen ağaç üzerinde hala çiçeklenme olduğu saptanmıştır. Çiçeklenme döneminin uzamasından ötürü meyveler aynı zamanda hasada gelmemiş ve hasat süresi uzamıştır.

Elmalar normal koşullarda 5 karpelli olmalarına rağmen Vista Bella, Jersey mac ve Pink Lady çeşitlerinde 6 karpelli meyvelere rastlanmıştır. Meyvelerin 6 karpelli olmasının subtropik iklim koşullarında çiçek tomurcukların olduğu yaz aylarındaki yüksek sıcaklıktan kaynaklandığı düşünülmektedir.

Çeşitlerin verim değerlerine bakıldığında, 4 yaşında M9 bodur anacı üzerine aşılı çeşitlerde ağaç başı verimlerin 6,060-12,800 kg arasında değiştiği saptanmıştır. Ağaç başına verimin en yüksek olduğu Brookfield Gala çeşidi dekara 3.660 kg verimi ile subtropik meyvelere alternatif olarak düşünülebilir.

Soğuklama gereksinimini tam olarak karşılayamamasına rağmen dinlenmeden çıkıp normal oranda verim elde edilen, soğuklama gereksinimi ve BDST değeri düşük çeşitlerle Adana ve çevresinde erkenci elma yetiştiriciliğinin yapılabileceği görüşüne varılmıştır.

Denemede bulunan çeşitlerden Vista Bella çeşidi en erkenci olmasına rağmen yumuşak dokulu olduğundan Çukurova'daki yaz sıcaklıklarından dolayı raf ömrü kısa olmaktadır. Jersey mac mayhoş tadından dolayı tüketiciler tarafından fazla tercih albenisi ve konik yapısı dolayısıyla göller bölgesinde tercih edilmesine rağmen denemede diğer çeşitlerden daha düşük verimli olduğu görülmüştür. Pink Lady çeşidi ise kışlık çeşitlerin hasadına yakın zamanda olgunlaşmaktadır. Bu dönem içerisinde piyasada çok miktarda kışlık elma çeşidi bulunmaktadır. Bütün bu gözlemlerin ışığı altında Çukurova Bölgesinde Gala çeşitleri gerek sert dokusu, rengi ve erkenciliği dolayısıyla tavsiye edilebilir. Denemede Gala gurubu içerisinde verimi en yüksek bulunan Brookfield Gala çeşidinin Çukurova Bölgesinde yetiştiriciliği önerilebilir.





## KAYNAKLAR

- ANDERSON, J. L. and RICHARDSON, E. A., 1987. The Utah Chill Unit/Flower Bud Phenology Models for Deciduous Fruit: Their Implication for Production in Subtropical areas. *Acta Horticulturae*, 199: 45-50.
- ANONİM, 2001. Tarım İstatistikleri Özeti. Başbakanlık Devlet İstatistik Enstitüsü Yayınları. Ankara, 2001.2008. FAO Production Year Book, 2008.
- ANONYMOUS, 2006. <http://www.obst-gemuese.at/product/pages/gala>.
- BARRİT, B.H., 1992. Intensive Orchard Management. ISBN 0-9630659-1-2. 211 p.
- BEK, Y., E., EFE., 1988. Araştırma ve Deneme Metodları. Ç:Ü: Ziraat Fak. Ders Kitabı. No : 71, 395 s.
- BERNARDI, J., 1988. Behaviour of Some Apple Cultivars in The Subtropical Region of Santa Catarina, Brazil. *Acta Hort. (ISHS)* 232:46-50.
- BOTELHO, R., V. , PAVANELLO, A., P., PİRES, E. J. P., TERRA, M., M. and Müller M. M. L. 2007. Effects of Chilling and Garlic Extract on Bud Dormancy Release in Cabernet Sauvignon Grapevine Cuttings. *American Society for Enology and Viticulture*. 58:3:402-404
- GÜNDÜZ, M., 1999. Yaş Meyve ve Sebze Sektörü; Çeşitler, Fiyat ve Bilgi Kaynakları, Ankara. 42 s.
- İMRAK, B., KÜDEN, A., SARIEROĞULLARINDAN A. Ve KÜDEN, A., B. 2009. Subtropik Koşullarda Elma Yetiştiriciliği.Ç.Ü Pozantı Tarımsal Araştırmalar ve Uygulama Merkezi.11 s.
- İMRAK,B., 2010. Bazı Kiraz Çeşitlerinin Subtropik İklim Koşullarındaki Performansları ve Çoklu Dişi Organ Oluşumu Sorununun Çözümüne İlişkin Araştırmalar. Ç.Ü. Fen Bilimleri Ana Bilim Dalı, Doktora Tezi.193 s.
- KAŞKA, N., ONUR, C., ONUR, S., A., ÇINAR, 1981. Akdeniz Bölgesi İçin Erkenci Kayısı Çeşitleri Seleksiyonu. TÜBİTAK-TOAG, ABBA Ünitesi, No: 12, Adana.
- KAŞKA, N., ONUR, C., DEMİRÖREN, S., 1982. Akdeniz Bölgesinde Kayısı, Şeftali ve Erik Yetiştiriciliğinde Sorunlar. Akdeniz Bölgesi Bahçe Bitkileri

- Yetiştiriciliğinde Sorunlar, Çözüm Yolları ve Yapılması Gereken Araştırmalar Sempozyumu. 9-13 Nisan 1979, İncekum-Alanya. S: 469-496.
- KAŞKA, N., A., KÜDEN ve Ş. KURNAZ, 1988. Çukurova'da Erkenci ve Yazlık Elma Çeşitleri. Adana'da Tarım 4:20-21.
- KAŞKA, N., 1997. Türkiye'de Elma Yetiştiriciliğinin Önemi, Sorunları ve Çözüm Yolları. Yumuşak Çekirdekli Meyveler Sempozyumu. 2-5 Eylül 1997, Yalova. S: 1-12
- KÜDEN, A.B., 1989. Subtropik İklim Koşullarında Şeftali ve Nektarinlerin Tomurcuklarında Dinlenme ve Bunun Kesilmesi Üzerinde Araştırmalar. Ç. Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Bahçe Bitkileri Ana Bilim Dalı, Doktora Tezi. s.186
- KÜDEN, A.B., ve N.KAŞKA, 1990. Bazı Şeftali ve Nektarin Çeşitlerinin Soğuklama Gereksinimleri ve Büyüme Derece Saatleri Toplamının Çeşitli Yöntemlerle Saptanması Bahçe, 18(1-2):35-44.
- KÜDEN, A.B., ve N. KAŞKA, 1992. Ilıman İklim Meyveleri Yetiştiriciliği Açısından Adana ve Pozantı'daki Soğuklama Sürelerinin Çeşitli Yöntemlerle Saptanması. Doğa, Türk Tarım ve Ormancılık Dergisi, 16(1): 50-62.
- KÜDEN, A.B. ve N. KAŞKA, 1993. Bazı Şeftali ve Nektarin Çeşitlerinin Soğuklama Gereksinimlerinin Saptanması. Ç.Ü.Z.F. Dergisi, 8(2):143-152.
- KÜDEN, A.B., ve E., TANRIVER, 1995. Bazı İncir Çeşitlerinin Meyvelerini Olgunlaştırmaları İçin Gereksinim Duydukları 'Büyüme Derece Saatleri Toplamı' (BDST) Üzerine Araştırmalar. Türkiye II. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi. 3-6 Ekim 1995, Cilt I, Adana. S: 668-671.
- KÜDEN, A., N. KAŞKA, SIRIŞ, Ö., GÜLEN, H., 1997. Elma Çeşit Denemeleri. Yumuşak Çekirdekli Meyveler Sempozyumu. 2-5 Eylül 1997, Yalova. S: 13-20.
- KÜDEN, A.B., B., İMRAK, M., TANIR, S., BAYAZIT, S., ÇÖMLEKÇİOĞLU, A., KÜDEN, 2005. Determination of The Chill Units of Cherry Cultivars Suitable to Subtropical Conditions. 5<sup>th</sup> International Cherry Symposium Abstracts Book. June 6-10 2005, Bursa-Turkey. S:92.

- LAVEE, S., 1982. Dormancy and Bud Break in Warm Climates; Considerations of Growth Regulator in Movement. *Acta Hort.* 34 225-234.
- MARTÍN, G.C, 1991. Bud dormancy in deciduous fruit trees. In : FC Steward ed *Plant Physiology: Treatise, Vol X: Growth and Development*, Academic Press, NY 183.
- MOHAMED A., K.,A. 2008 The effect of chilling, defoliation and hydrogen cyanamide on dormancy release, bud break and fruiting of Anna apple cultivar. *Scientia Horticulturae*, Volume 118, Issue 4, Pages 351-352,
- ÖZBEK, S., 1975. Genel Meyvecilik Kitabı. Ç.Ü. Ziraat Fakültesi Yayınları:111, Ders Kitabı: 6, A.Ü. Basımevi. Ankara, 386 s.
- ÖZBEK, S., 1978. Özel Meyvecilik Kitabı. Ç.Ü. Ziraat Fakültesi Yayınları:128, Ders Kitabı: 11, A.Ü. Basımevi. Ankara, 486 s.
- RAMÍNA, A., COLAUZZI, M., MASÍA, A., PITACCO, A., CARUSO, T., MESSINA R. and SCRABELLI, G., 1995. Hormonal and Climatological Aspects of Dormancy in Peach Buds. *Acta Hort.*, 395:35-41.
- RICHARDSON, E. A., SEELEY, S. D. and WALKER, D. R., 1974. A Model For Estimating the Completion of Rest for “ Redhaven and Elberta” Peach Trees. *Hort. Sci.* 9 (4): 331-332.
- RICHARDSON, E.A., ANDERSON, J.L. and CHAMPBELL, D.H., 1986. The Amnidato Biophenometer (TA 45-P): A Chill Unit and Growing Degree Hour Accumulator. *Acta Horticulturae*. 184, 95-100.
- SAURE, M., 1985, Dormancy Release in Deciduous Fruit Trees. 293-290 In: J. JANICK (Ed) *Horticulturae Reviews*. Vol.7.
- SEÇER, M., 1989. Doğal Büyüme Düzenleyicilerin (Bitkisel Hormonların) Bitkilerdeki Fizyolojik Etkileri ve Bu Alanda Yapılan Araştırmalar. *Derim* 6(3):109-124s.
- TÜMER,A., 2003. Sik Dikim Sisteminde , Bazi Yeni Elma Çeşitlerinde Seyreltme Uygulamalarının Verim Ve Kalite Üzerine Etkileri. Ç.Ü. Fen Bilimleri Ana Bilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi. 93 s

ÜNVER, H. ve ÇELİK M., 1999. Ankara Koşullarında Bazı Sert Çekirdekli Meyve Türlerinin Etkili Sıcaklık Toplamı İsteklerinin Belirlenmesi, Tr. J. of Agriculture and Forestry 23 (1999) 1-5.

## ÖZGEÇMİŞ

1980 yılında Malatya' da doğdu.1998 yılında Malatya Ziraat Meslek Lisesinde Mezun olduktan sonra aynı yıl Ankara üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri bölümünü kazandı. 2000 yılında Sinop Saraydüzü Tarım İlçe Müdürlüğünde Ziraat Teknisyeni olarak göreve başladı.2004 yılında Isparta Aksu İlçe tarım Müdürlüğüne tayini çıktı. 2005 yılında Ankara üniversitesi Ziraat Fakültesinde mezun oldu.2006 Yılında unvan değişikliği sınavı sonucu Göksun İlçe Tarım Müdürlüğünde ataması oldu.2007 yılında Ç.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü Bahçe Bitkileri Ana Bilim Dalı'nda Yüksek Lisans öğrenimine başladı. 13.12.2010 tarihinden bu yana Malatya Meyvecilik Araştırma Enstitüsünde Ziraat Mühendisi olarak görevine devam etmektedir.