



**BAZI KAYISI ÇEŞİTLERİNDE SOĞUKLAMA
İHTİYACININ BELİRLENMESİ**

EROL SEVİL

YÜKSEK LİSANS TEZİ

**BAHÇE BİTKİLERİ ANA BİLİM DALI
PROF. DR. KENAN YILDIZ**

Ağustos-2019

Her hakkı saklıdır

T.C.
TOKAT GAZİOSMANPAŞA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
BAHÇE BİTKİLERİ ANA BİLİM DALI

YÜKSEK LİSANS TEZİ

BAZI KAYISI ÇEŞİTLERİNDE SOĞUKLAMA
İHTİYACININ BELİRLENMESİ

EROL SEVİL

TOKAT
Ağustos-2019



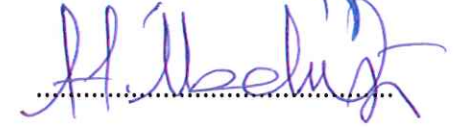
Her hakkı saklıdır

Erol SEVİL tarafından hazırlanan “**Bazı Kayısı Çeşitlerinde Soğuklama İhtiyacının Belirlenmesi**” adlı tez çalışmasının savunma sınavı 2 Ağustos 2019 tarihinde yapılmış olup aşağıda verilen Jüri tarafından Oy Birliği ile Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı’nda Yüksek Lisans Tezi olarak kabul edilmiştir.

Jüri Üyeleri

İmza

Danışman
Prof. Dr. Kenan Yıldız
Gaziosmanpaşa Üniversitesi
Üye
Prof. Dr. Çetin Çekiç
Gaziosmanpaşa Üniversitesi
üye
Prof. Dr. H. İbrahim Oğuz
Nevşehir Hacı Bektaş üniversitesi


.....

.....

.....

ONAY

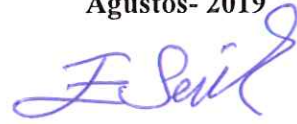

.....
Prof. Dr. Çetin ÇEKİÇ
Fen Bilimleri Enstitüsü Müdürü
25/08/2019

TEZ BEYANI

Tez yazım kurallarına uygun olarak hazırlanan bu tezin yazılmasında bilimsel ahlak kurallarına uyulduğunu, başkalarının eserlerinden yararlanılması durumunda bilimsel normlara uygun olarak atıfta bulunulduğunu, tezin içerdığı yenilik ve sonuçların başka bir yerden alınmadığını, kullanılan verilerde herhangi bir tahrifat yapılmadığını, tezin herhangi bir kısmının bu üniversite veya başka bir üniversitedeki başka bir tez çalışması olarak sunulmadığını beyan ederim.

EROL SEVİL

Ağustos- 2019



ÖZET

YÜKSEK LİSANS TEZİ

BAZI KAYISI ÇEŞİTLERİNDE SOĞUKLAMA İHTİYACININ BELİRLENMESİ

EROL SEVİL

TOKAT GAZİOSMANPAŞA ÜNİVERSİTESİ FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

BAHÇE BİTKİLERİ ANA BİLİM DALI

(TEZ DANIŞMANI: PROF. DR. KENAN YILDIZ)

Bu çalışma, Malatya Kayısı Araştırma Enstitüsü Araştırma ve Uygulama Genetik Kayısı Bahçesindeki Özal, İsmailağa, Şekerpare, Tokaloğlu (Erzincan), Çöloğlu ve Early gold kayısı çeşitlerinin dinlenme gereksinimlerinin karşılanması için gerekli soğuklama süresi ve sıcaklık toplamı ihtiyaçları belirlenmiştir. Soğuklama süresinin belirlenmesinde 0-7.2 °C modeli, Utah, Modifiye Utah, Pozitif Utah ve Dinamik model kullanılmıştır. Yapılan hesaplamalar sonucunda en düşük soğuklama gereksinimine sahip olan Early Gold çeşidinin 0-7.2 °C modeline göre 927 ÜS, Modifiye Utah modeline göre 754 MSB, Pozitif Utah modeline göre 1084 PSB, Utah modeline göre 754 SB, dinamik modele göre ise 42 ÜM soğuklama gereksinimine sahip olduğu belirlenmiştir. İncelenen çeşitleri içinde Şekerpare, İsmailağa ve Tokaloğlu çeşitleri en yüksek soğuklama ihtiyacına sahip çeşitler olarak belirlenmiştir. Bu çeşitlerin soğuklama gereksinimi 0-7.2 °C modeline göre 1149 ÜS, Modifiye Utah'a göre 1006 MSB, Pozitif Utah'a göre 1344 PSB, Utah'a göre 1010 SB ve dinamik modele göre 54 ÜM olarak belirlenmiştir. Çeşitlerin sıcaklık istekleri 4948 (Şekerpare) ile 5671 (Early Gold) BDST olarak hesaplanmıştır. Çalışmada ayrıca çeşitlerin soğuklama ihtiyacı, sıcaklık ihtiyacı, çiçeklenme zamanı, soğuklama süresi gibi parametreler arasındaki ilişkiler incelenmiştir.

2019, 41 SAYFA

ANAHTAR KELİMELEER: Kayısı, Çelik, Çeşit, Soğuklama, Sıcaklık, Tomurcuk, BDST, Dinlenme

ABSTRACT

MASTER THESIS

THE REQUIREMENT OF REFRIGERATION IN SOME APRICOT VARIETIES DETERMINATION

EROL SEVİL

**TOKAT GAZIOSMANPAŞA UNIVERSITY
GRADUATE SCHOOL OF NATURAL AND APPLIED SCIENCES**

DEPARTMENT OF HORTICULTURE

SUPERVISOR: PROF. DR. KENAN YILDIZ

In this study, chilling and heat requirements of Özal, İsmailağa, Şekerpare, Tokaloğlu (Erzincan), Çöloğlu and Early gold cv apricot grown in Research and experimental orchard of Malatya Apricot Research Institute were determined. The chilling requirements of cultivars were calculated according to 0-7.2 °C, Utah, Modified Utah, Positive Utah and ve dynamic model. The chilling requirements of Early Gold, which the lowest chilling requirement, were 927 ÜS according to 0-7.2 C, 754 MSB according to Modified Utah, 1084 PSB according to Positive Utah, 754 SB according to Utah and 42 ÜM according to dinamic model. Among the cultivars studied, Şekerpare, İsmailağa and Tokaloğlu were ones having the most chillng requirement. The chilling requirements of these cultivars were 1149 ÜS in 0-7.2 C, 1006 MSB in Modified Utah, 1344 PSB in Positive Utah, 1010 SB in Utah and 54 ÜM in dinamic model. Heat requirements of cultivars ranged from 4948 (Şekerpare) to 5671 (Early Gold) GDH. In addition, relationships among chilling requirement, heat requirement, flowering time, chilling period were determined.

2019, 41 PAGE

KEYWORDS: Apricot, Steel, Cultivar, Cold, Temperature, Bud, BDST, Rest

ÖNSÖZ

Yüksek lisans tezimin konusunun belirlenmesi, hazırlanması, yürütülmesi ve yazım aşamalarında yönlendirici katkılarıyla her zaman bana destek olan, bilgi alışverişinde bulunduğum ve her konuda yardımlarını esirgemeyen danışman değerli hocam Sayın Prof. Dr. Kenan YILDIZ'a sonsuz saygı ve teşekkürlerimi sunarım. Tez çalışmalarım süresince tezin yürütülmesi sırasında her aşamada destek olan değerli arkadaşım Kimyager ve Ziraat Mühendisi Oktay ALTUN'a, tez çalışmam sırasında her konuda yardımlarını esirgemeyen Malatya Kayısı Araştırma Enstitüsü koordinatörü Ziraat Mühendisi Cemil ERNİM'e ve çalışan teknik personele teşekkür ederim. Araştırma tezimi yaşamım boyunca maddi, manevi desteklerini hiçbir zaman esirgemeyen Sevgili Annem Göçer SEVİL'e ithaf ederim.

EROL SEVİL

Ağustos-2019

İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa</u>
ÖZET.....	i
ABSTRACT	ii
ÖNSÖZ.....	iii
İÇİNDEKİLER	iv
SİMGELER VE KISALTMALAR	v
ŞEKİL LİSTESİ.....	vi
ÇİZELGE LİSTESİ.....	vii
TABLO LİSTESİ	viii
1.GİRİŞ	1
2. KAYNAK ÖZETLERİ	8
3. MATERYAL VE YÖNTEM.....	15
3.1. Materyal.....	15
3.1.1. Denemede kullanılan kayısı çeşitlerinin bazı özellikleri.....	15
3.2. Yöntem.....	17
3.2.1. Soğulama ihtiyacının hesaplama yöntemleri	17
4. BULGULAR	21
5. TARTIŞMA VE SONUÇ.....	33
6. KAYNAKLAR.....	37
7. ÖZGEÇMİŞ.....	41

SİMGELER VE KISALTMALAR

Simgeler	Açıklama
°C	Santigrat Derece
%	Yüzde

Kısaltmalar	Açıklama
SB	Soğuk Birimi
ABA	Absisik asit
BDST	Büyüme Dereceleri Saatleri Toplamı
GA3	Giberellik Asit
CU	Chill Unit (soğuk birimi)
FAO	Food and Agriculture Organisation

ŞEKİL LİSTESİ

Sekil

Sayfa

Şekil 4.1. 19 Aralık'ta Aralıkta alınarak sürdürme ortamına yerleştirilen çelikler üzerindeki gözlerin sürme oranı	21
Şekil 4.2. 26 Aralık'ta alınarak sürdürme ortamına yerleştirilen çelikler üzerindeki gözlerin sürme oranı.....	22
Şekil 4.3. 29 Aralık'ta alınarak sürdürme ortamına yerleştirilen çelikler üzerindeki gözlerin sürme oranı.....	23
Şekil 4.4. 8 Ocak'ta alınarak sürdürme ortamına yerleştirilen çelikler üzerindeki gözlerin sürme oranı.....	24
Şekil 4.5. 15 Ocak'ta alınarak sürdürme ortamına yerleştirilen çelikler üzerindeki gözlerin sürme oranı.....	25
Şekil 4.6. 22 Ocak'ta alınarak sürdürme ortamına yerleştirilen çelikler üzerindeki gözlerin sürme oranı.....	25
Şekil 4.7. 29 Ocak'ta alınarak sürdürme ortamına yerleştirilen çelikler üzerindeki gözlerin sürme oranı.....	26
Şekil 4.8. 5 Şubat'ta alınarak sürdürme ortamına yerleştirilen çelikler üzerindeki gözlerin sürme oranı.....	27
Şekil 4.9. 11 Şubat'ta alınarak sürdürme ortamına yerleştirilen çelikler üzerindeki gözlerin sürme oranı.....	27
Şekil 4.10. Bir hafta aralıklarla alınarak kontrollü koşullarda bekletilen gözlerin 30 gün sonundaki sürme oranları.....	29
Şekil 4.11. Örnek alma tarihleri itibarı ile farklı modellere göre hesaplanan soğuk birikimleri arasındaki ilişkiler.....	32

ÇİZELGE LİSTESİ

<u>Çizelge</u>	<u>Sayfa</u>
Çizelge 4.1. Dinlenemenin başladığı tarihten örnek alma tarihine kadar olan dönemde biriken soğuk miktarları.....	28
Çizelge 4.2. Çeşitlerin her bir modele göre üşüme gereksinimleri.....	29
Çizelge 4.3. Çeşitlerin Sıcaklık istekleri.....	30
Çizelge 4.4. İncelenen bazı değişkenler arasındaki ilişkiler.....	30



TABLO LİSTESİ

Tablo

sayfa

Tablo 1.1. Dünyada kayısı üretiminde önde gelen ülkelerin yıllar itibariyle üretim miktarları (Bin ton).....	2
Tablo 1.2. Türkiye’de Kayısı yetiştiriciliğinde önde gelen bazı illere ait üretim alanı, miktarı ve verim değerleri.....	3



1. GİRİŞ

Rosales takımının, *rosaceae* (*Gülgiller*) familyasının *prunus* cinsi içerisinde yer alan ve anavatanı Doğu Türkistan'dan Batı Çin'e kadar geniş bir bölge olan kayısı (*Prunus armeniaca L.*), Van ve Kafkasya yoluyla önce Anadolu'ya sonra da Yunanistan'a ve Romalılar devrinde ise İtalya ve Avrupa'nın diğer ülkelerine dağılmıştır (Bailey ve Hough, 1975). Meyve türleri arasında renk, tat ve aroma bakımından hoş giden ve aranan meyvelerden biri de kayısıdır. Bugün Sibirya'nın çok soğuk, Kuzey Afrika'nın subtropik, Orta Asya'nın çöl, Japonya ve Doğu Çin'in ise nemli alanlarında yetiştirilen birçok kayısı çeşidi bulunmaktadır (Asma, 2000).

Dünya Gıda Örgütü (FAO) verilerine göre 2016 yılında yaklaşık 568 bin hektar alanda 3.9 milyon tona yakın kayısı üretimi gerçekleşmiştir. Dünya kayısı üretimi yıllara göre değişmekle birlikte son beş yıllık dönemde % 0.4'lük bir artış göstermiştir (Tablo 1.1). Dünya toplam kayısı üretiminin % 18.8'ini gerçekleştiren Türkiye 730 bin ton ile ilk sırada yer almaktadır. Üretimin % 17.1'ini gerçekleştiren Özbekistan 662 bin ton ile ikinci sırada, % 7.9'unu gerçekleştiren İran 306 bin ton ile üçüncü sırada yer almaktadır. Dünyada kayısı üretiminde 2012-2016 yılları arasında en fazla artış % 55.4 ile Özbekistan tarafından gerçekleştirilmiştir. Kayısı üretimini etkileyen en önemli iklim faktörü ilkbahar geç donlarıdır. İlkbahar geç donları nedeniyle kayısı üretiminde yıllar itibariyle dalgalanmalar yaşanmaktadır. 2014 yılında Türkiye'de yaşanan ilkbahar geç donları nedeniyle üretimde bir önceki yıla göre % 64.3'lük bir üretim kaybı yaşanmıştır. Aynı şekilde İran'da ise % 36.4 oranında üretim düşüşü söz konusu olmuştur. Akdeniz ülkeleri ve Avrupa'da da yoğun olarak kayısı üretimi yapılmaktadır (Anonim, 2018).

Dünya nüfusu dikkate alındığında kişi başına düşen yaş kayısı miktarı yaklaşık 0.5 kg gibi çok düşük düzeydedir (Anonim, 2015). Karasal iklimin hâkim olduğu üretim alanlarında kayısı tarımının en önemli sorunu ilkbahar geç donlarıdır. Avrupa ülkelerinde şarka virüsü de denilen plumbox virüs önemli miktarda ürün ve kalite kayıplarına yol açmaktadır. Kayısının diğer önemli sorunları pazarlama, tanıtım ve katma değeri yüksek yeni kayısı ürünlerinin geliştirilememesidir.

Tablo 1.1. Dünyada kayısı üretiminde önde gelen ülkelerin yıllar itibariyle üretim miktarları (Bin ton).

Ülkeler	2012	2013	2014	2015	2016
Türkiye	760	780	278	696	730
Özbekistan	426	480	547	606	662
İran	310	380	242	252	306
Cezayir	269	320	217	293	257
İtalya	247	198	223	218	237
Pakistan	178	178	171	173	178
İspanya	118	132	136	154	125
Fransa	175	127	176	159	111
Mısır	99	92	98	95	102
Japonya	90	124	111	98	93
Diğer	1.192	1.282	1.141	1.222	1.080
Dünya	3.865	4.093	3.339	3.965	3.881

Kaynak: FAO, 2018., <http://faostat.fao.org>

Türkiye dünya yaş ve kuru kayısı üretiminde birinci sırada yer almakta olup gerek kayısı çeşitlerinin kalitesi, gerekse sahip olduğu ekolojik üstünlükler nedeniyle büyük bir potansiyele sahiptir (Gülcan ve ark., 2000). Türkiye İstatistik Kurumunun (TÜİK) verilerine göre 2017 yılında Türkiye genelinde yaklaşık bir milyon ton kayısı üretimi ile son yılların en yüksek üretimi gerçekleşmiştir (Anonim, 2017). Türkiye’de kayısı yetiştiriciliği çok nemli iklime sahip Karadeniz bölgesi illerinden Rize, Trabzon, Ordu, Zonguldak ile Marmara Bölgesinde yer alan Kocaeli dışında hemen hemen bütün illerde yapılmaktadır (Pektekin ve ark., 1992).

Ülkemizde toplam 19.6 milyon adet olan kayısı ağacının % 41.6’sına sahip Malatya ili, 2017 yılı itibariyle 676 ton yaş kayısı üretimiyle Türkiye yaş kayısı üretiminin % 67’sini karşılamıştır. Malatya’dan sonra diğer önemli iller olan Mersin 86 918 ton (% 8.6), Elazığ 54 078 ton (% 5.4), Iğdır 31 416 ton (% 3.1) ve Kahramanmaraş 25 719 ton (% 2.6) üretim gerçekleştirmiştir. Coğrafi olarak Malatya iline sınır olan Kahramanmaraş, Elazığ, Sivas ve Erzincan’da önemli miktarda kayısı yetiştiriciliği yapılan illerdir. Kurutmalık kayısı tarımı daha çok Malatya, Elazığ, Sivas (Gürün) ve Kahramanmaraş

(Elbistan) illerinde, sofralık kayısı üretimi ise Mersin, Antalya, Isparta'yı kapsayan Akdeniz bölgesinde yoğunlaşmıştır (Asma, 2011).

Bu illere ait kuru kayısı üretimlerinin pazarlama yeri de Malatya kayısı borsası'dır. Bu durumda Malatya'yı kendi üretimi ile birlikte Türkiye kayısı arz merkezi haline getirmiştir (Anonim, 2018).

Tablo 1.2. Türkiye'de Kayısı yetiştiriciliğinde önde gelen bazı illere ait üretim alanı, miktarı ve verim değerleri (bin da,bin ton,kg/ağaç)

İl		2012	2013	2014	2015	2016	2017
Malatya	Alan	743	754	768	801	811	808
	Üretim	513	414	39	338	383	676
	Verim	72	58	5	45	50	88
Mersin	Alan	72	68	68	68	69	67
	Üretim	47	94	112	108	104	87
	Verim	38	76	84	79	73	60
Elazığ	Alan	83	84	86	96	98	98
	Üretim	39	40	12	19	60	54
	Verim	39	40	11	17	55	49
Iğdır	Alan	19	19	20	27	27	32
	Üretim	18	20	0	38	31	31
	Verim	117	132	0	178	147	127
Kahramanmaraş	Alan	92	92	92	89	89	88
	Üretim	13	79	1	80	33	26
	Verim	13	66	1	69	28	22

Kaynak: TÜİK, 2018., <http://www.tuik.gov.tr>:

Malatya taze kaysı yanında kuru kayısı üretiminde de birinci sırada yer almaktadır. Üretilen taze kayısının %90-95'i kurutularak ihraç edilmektedir. Malatya renk, şekil, tat, aroma ve irilik bakımından birbirinden farklı çok sayıda kayısı çeşit ve tipine sahiptir. Hem kayısı çeşitliliği bakımından çok zengin hem de bu bölgede yetiştirilen çeşitlerin daha yüksek kuru madde ve tat indeksine (brix/asit) sahip olması (GTHB, 2014), Malatya ilini kayısıda bir marka haline getirmektedir.

Ülkemizde kayısı üretimi dendiğinde akla gelen il Malatya'dır. Türkiye toplam kayısı üretiminin yarısından fazlası bu ilde gerçekleşmektedir. Malatya'da kayısı üretimi büyük oranda kurutmalık olup, dünya ticaretinde de önemli bir yere sahiptir. Dünya kuru kayısı ihracatının % 85'ini karşılayan Malatya, kayısı sektöründe pazar liderliğini elinde bulundurması nedeniyle bugün kayısıda bir dünya markası haline gelmiştir. Malatya'da üretilen kayısı çeşitleri gerek kaliteleri gerekse lezzetleri ile dünyanın en beğenilen kayısıları konumundadır (Öztürk ve Karakaş, 2017).

Türkiye kayısı üretiminde dünyada birinci sırada yer almasına rağmen taze kayısı ihracatında yeterli seviyeyi gelememiştir. Taze kayısı yerine ihracatta kuru kayısıya yönelmiştir. Taze kayısının büyük çoğunluğu iç piyasada tüketilmektedir. Buna rağmen taze kayısı ihracat miktarında artışlar gözlenmektedir. Son yıllarda üretimin en düşük olduğu yıl 2014 yılında 26 692 ton taze kayısı ihracatı gerçekleştirilmiştir.

2017 yılında ise bir önceki yıla göre % 70.9' luk artışla 63 539 ton taze kayısı ihracatı yapılmıştır. Toplam taze kayısı ihracatının % 45.1'i Rusya, % 35.6'sı Irak, % 5.6'sı Suudi Arabistan, % 4.9'u Almanya'ya yapılmıştır (Anonim, 2018).

Türkiye'de yetiştirilen kayısının büyük bir çoğunluğu kuru kayısı olarak ihraç edilmektedir. Türkiye'de kayısı, "Gün Kuruşu" ve "Kükürtleme" yöntemi olmak üzere iki metotla kurutulmaktadır. Kuruma süresini kısaltmak, doğal rengi korumak, böceklenmeyi önlemek ve muhafaza süresini artırmak amacıyla yapılan kükürtleyerek kurutma, toplam üretimin % 80'inden fazlasını oluşturmaktadır (Hepsağ ve ark, 2016). Kükürtleme işlemi sırasında kayısıda bulunan kükürt miktarı istenilen seviyenin üstünde olabilmektedir. Kuru kayısı ithal eden ülkelerin ithalatına izin verdikleri kükürt miktarı AB ülkelerinde 2 000 ppm, ABD ve Avustralya'da 3 000 ppm, Kanada'da 2 500 ppm'dir. Resmi Gazetede 16.11.1997 tarihinde yayınlanarak yürürlüğe giren Türk Gıda Kodeksine göre kuru kayısıda maksimum kalıntı kükürt miktarı 2 000 ppm olarak belirlenmiştir. Kükürt miktarının yüksek olması ihracatta sorunlar yaşanmasına neden olmaktadır. Bu olumsuzluklara rağmen üretimde yaşanan artışa paralel olarak, ihracatta da artış yaşanmaktadır. 112 429 ton ihracat ile 2013 yılı, miktar olarak en fazla ihracatın yapıldığı yıl olmuştur. Arz miktarına bağlı olarak ihracat miktarı ve oranları

değişmektedir. Dünya kuru kayısı ihracatında ilk sırada yer alan Türkiye, 2017 yılında 979 216 bin TL karşılığında, yaklaşık 94 999 ton kuru kayısı ihracatı gerçekleştirmiştir. Türkiye kuru kayısı ihracatının önemli bir kısmını ABD, Fransa, Rusya, Almanya ve İngiltere'ye yapmaktadır (Anonim, 2018).

Kuru kayısı, kuru meyve sektörümüzün önemli geleneksel ihraç ürünlerindedir. Dünyada her yıl yaklaşık 80-90 bin ton kuru kayısı ihracatı yapılmaktadır. Kuru kayısı ihracatında en önemli unsurlardan bir diğeri, ihracatımızın belirli ülkelere yoğunlaşmış olmasıdır. En fazla ihracat yapılan ilk 10 ülkenin bütün kuru kayısı ihracatımızdaki payı % 60 dolaylarındadır. Türkiye 2017 yılı itibariyle toplam kuru kayısı ihracatının % 14.6'sını Amerika Birleşik Devletlerine, % 8.0'ını Fransa'ya, % 6.4'ünü Rusya'ya, % 6.3'ünü Almanya'ya ve % 5.9'unu İngiltere'ye yapmıştır (Anonim, 2018).

Kayısı sahip olduğu tat ve aroma ile insanların severek tükettiği bir besin olmasının yanında sağlıklı beslenme açısından da önemli bir gıdadır. Kanseri, diyabet ile kalp ve damar hastalıkları günümüzde giderek artmaktadır. Bu hastalıklara yakalanma riskini azalttığı bilinen ve fonksiyonel gıdalar olarak tanımlanan besinlere olan ilgi giderek artmaktadır. Kayısı da β -karotenaskorbik asit, karbonhidratlar, A ve E vitamini, K, P ve Mg mineralleri ve lif açısından zengin içeriğinden dolayı fonksiyonel gıdalar arasında önemli bir yere sahiptir (Karataş ve Kamışlı, 2007; Sharma 2012).

Gerek ekonomiye kattığı değer açısından gerekse sağlıklı beslenme açısından önemli bir ürün olan kayısının yetiştiriciliğini sınırlandıran en önemli iklimsel faktör ilkbahar geç donlarıdır. Ağaçların çiçek açtığı ya da henüz üzerlerindeki meyvelerin küçük olduğu döneme denk gelen söz konusu dondurucu sıcaklıklar bazı yıllarda ciddi ürün kaybına neden olmaktadır (Abacı ve Asma, 2010). Genel olarak düşük dinlenme isteği olan tür ve çeşitler erken ilkbaharda havaların geçici olarak ısınmasına aldanarak çiçek açmakta ve daha sonra gelen donlardan zarar görmektedir. Kayısı bu türlerden biri olup Malatya ve Türkiye'nin diğer bölgelerinde sık sık ilkbahar geç donları zararına maruz kalmaktadır.

Dinlenme ılıman iklim ağaçlarının düşük kış soğuklarında hayatta kalmak için geliştirmiş oldukları bir mekanizmadır. Sonbaharda günlerin kısalması ve hava sıcaklıklarının düşmesi ile bitkiler yapraklarını döker, gelişmelerini minimuma indirerek dinlenmeye girerler. Kış boyunca, belli bir süre düşük sıcaklığa maruz kalarak dinlenme ihtiyaçlarını giderirler. Dinlenme ihtiyacı tür ve çeşide bağlı olarak değişir. Dinlenme ihtiyacı yüksek olan çeşitler kışları nispeten ılık geçen bölgelerde dinlenmesini tamamlayamadığında ilkbaharda düzenli çiçek oluşturamaz. Tersini durumda ise dinlenme ihtiyacı düşük olan çeşitler kışları soğuk ve uzun geçen bölgelerde erken çiçek açarak sık sık ilkbahar geç donlarına maruz kalırlar. Karlı bir meyve yetiştiriciliği yapmanın önemli koşullarından birisi de dinlenme ihtiyacı açısından yöreye uygun çeşitlerin seçilmesidir (Campbell ve Sugano, 1975; Bartolini ve ark., 2006). Bu amaçla öncelikli olarak mevcut çeşitlerin soğuklama gereksinimlerinin tespit edilmesi gereklidir.

Türkiye'nin farklı bölgelerinde kayısı üretimi yapılmaktadır. En fazla kayısı üretimini yaptığı bölge Doğu Anadolu Bölgesi olup, bölge içinde ise Malatya ili ayrı bir yere sahiptir. Doğu Anadolu Bölgesi dışında, Akdeniz ve Ege Bölgesi sofralık ve erkenci kayısı yetiştiriciliği dikkat çekmektedir. Böylesine farklı ekolojik koşullara sahip bölgelerdeki yetiştiricilik farklı soğuklama isteğine sahip kayısı çeşitleri ile yapılabilmektedir. Bir ekolojide, uygun kayısı çeşidini belirlemede göz önünde bulundurulması gereken en önemli kriter dinlenme gereksinimidir.

Diğer birçok meyve türünde olduğu gibi kayısıda da, soğuklama ihtiyacı karşılanmayan ağaçlarda çiçek tomurcuklarında düzensiz, geç ve yavaş uyanma (Gülcan, 1975), çiçeklenme süresinin uzaması (Küden ve Kaşka, 1992), bazı çiçek tomurcuklarının açmadan dökülmesi veya açmadan ağaç üzerinde kalması (Viti ve Bartolini, 1988), organları gelişmemiş çiçeklerin oluşması ve daha sonra bu tür çiçeklerin dökülmesi gibi istenmeyen durumlar ortaya çıkmaktadır (Alburquerque ve ark., 2003).

Türkiye, iklim, toprak ve bitki gen kaynakları bakımından çok zengin bir ülkedir. Anadolu'nun uygun ekolojik koşullarında çok sayıda meyve ve sebzenin yetiştirilip ihraç edilmesi bunun en güzel kanıtıdır. Ülkemiz gerek meyve tür ve çeşit sayısı,

gerekse üretim miktarı bakımından dünyanın önemli meyve üreticisi ülkeleri arasında yer almaktadır. Anadolu, kayısının esas anavatanı olmamasına karşılık en az iki bin yıldan beri bu topraklarda tarımı yapılmasından ötürü çok zengin genetik zenginliğe ulaşmıştır.

Meyve bahçesi tesisine yönelik planlamalar yapılırken, çeşit seçimine yönelik karar aşamasında dinlenme ihtiyacının belirleyici faktörlerden biri olduğu açıkça görülmektedir. Özellikle son yıllarda, etkisi giderek daha belirgin olarak ortaya çıkan iklim değişikliği göz önüne alındığında bu daha da önem kazanmaktadır. Ülkemizde şimdiye kadar bu konuda yapılan sınırlı sayıdaki çalışmada, farklı meyve türlerinin üşüme ihtiyacını belirlemek için genellikle klasik model ile Utah Modeli kullanılmıştır. Diğer taraftan bu modellerin her çeşit ve ekoloji için uygun olmadığı bildirilmektedir. Bu durum göz önüne alınarak bu çalışmada, 6 farklı kayısı çeşidinin soğuklama ihtiyacının 5 farklı modele göre belirlenmesi ve bu modeller arasındaki uyumun test edilmesi amaçlanmıştır.

2. KAYNAK ÖZETLERİ

Işık ve sis gibi diğer faktörlerinde etkisinin olduğunu gösteren bulgular bulunmasına rağmen ılıman iklim kuşağındaki çok yıllık odunsu bitkilerin dinlenmeye giremesi veya dinlenmeden çıkmasını kontrol eden esas faktörün soğuklama periyodu olduğu düşünülmektedir (Jacobs ve ark., 2002; Heide ve Prestrud, 2005).

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).

Ramina ve ark. (1995), yaprak ve tomurcuklarda, büyümeyi düzenleyici maddeler azaldığı zaman dinlenmenin başladığını belirtmişlerdir. 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 tomurcuklarda görüleceğini belirtmiştir. Vegis (1964), meyve ağaçlarının dinlenmeye girmesinde ve çıkmasında ağacın bünyesinde sentezlenen hormonların büyük rol oynadığını belirtmiştir.

Birçok çalışmada, bitki bünyesinde iki yönlü taşınabilme özelliğine sahip ABA'nın bitkinin dinlenmede kalmasında önemli role sahip olduğu kaydedilmiştir (Davies, 1995; Mauseth, 1991; Raven ve ark., 1992; Salisbury ve Ross, 1992).

Lavee (1982), tomurcukların dinlenmeye girişi veya çıkışına neden olan metabolik olayların gelişme düzenleyici maddeler tarafından kontrol edildiğini, söz konusu gelişme düzenleyicilerin miktarının'da çevre koşulları tarafından etkilendiğini iddia etmiştir. Ayrıca bu araştırmacı dinlenme sürecinde absisik asidin (ABA) büyüme için gerekli olan bazı proteinlerin oluşumunu engelleyerek bazı m-RNA tiplerinin oluşumunu durdurduğunu ifade etmiştir.

Seçer (1989), dinlenme halindeki tomurcuk ve tohumlarda ABA miktarının yüksek olduğunu ifade ederek bu hormonun ağacın dormansiye girişinden sorumlu olabileceğine dikkat çekmiştir. Ayrıca araştırmacı, sonbaharda, bitkiler dinlenmeye girerken, tomurcuklarda ABA miktarının yükseldiğini, GA miktarının azaldığını; kış sonuna doğru günlerin uzaması ile gibberellin miktarı yükselirken engelleyici madde miktarlarının azaldığını ve tomurcuklarda patlamanın başladığını kaydetmiştir. Gilmour ve Tomashow (1991), ABA'nın soğuk ve kuraklık gibi stres ortamlarında, dolaylı yoldan bitkide gerçekleşen metabolik aktiviteleri yavaşlatma yönündeki etkisi yanında, bitkinin özellikle kışın dinlenmeye girmesinde önemli bir role sahip olduğunu vurgulamıştır.

Seo ve Koshiya (2002), ABA'nın bitkilerin yaşamsal olaylarında önemli bir role sahip olduğunu ve bu olaylardan birinin dinlenme olduğuna dikkat çekmişlerdir. Horvath ve ark. (2003), ABA ve GA₃'in dinlenmede etkili olan iki önemli hormon olduğunu; diğer hormonların, şekerin ve çevresel etmenlerin bu hormonların aktivitesini artırarak veya azaltarak dolaylı yoldan dinlenme olayında etkili olduklarını ifade etmişlerdir. Benzer şekilde Westwood (1993)'da bitkisel organlardaki üşüme ihtiyacının sona ermesinin gibberellin miktarındaki artışla doğru orantılı olduğunu belirtmiştir.

David ve ark. (2003), tomurcuklardaki dinlenme gereksinimi üzerine yaptıkları çalışmalar sonucunda, dinlenmeyi, ön dinlenme, içsel dinlenme ve çevresel dinlenme olarak üç safhaya ayırmışlardır. Bu safhalarda, GA₃ ve ABA'nın birbirlerinin antagonistleri olarak hareket ettiklerini ve önemli bir role sahip olduklarını kaydetmişlerdir. Özellikle içsel dinlenmede ABA'nın direk, diğer dinlenme safhalarında ise dolaylı yolla etkili olduğunu, dinlenmeden çıkışta sıcaklık yanında ışık ve gün uzunluğunun da önemli yeri olduğu ifade edilmiştir.

Benzer değerlendirmeler Seçer (1989) tarafından da yapılmıştır. Bu araştırmacı ABA'nın bitkinin dinlenmeye girmesinden sorumlu bir hormon olduğunu, dinlenme aşamasında bu hormonun miktarının artmasına karşın GA miktarının azaldığını vurgulamıştır. Dinlenmeden çıkışta da yine bu iki hormon arasındaki dengenin etkili olabileceğine dikkat çekerek dinlenme aşamasında yüksek olan ABA içeriğinin kış sonunda,

sıcaklıkların yükselmesi ve günlerin uzamasıyla birlikte azalmaya başladığını, gibberellinlerin ise arttığını ve tomurcuklarda patlama ve sürmenin başladığını ileri sürmüştür.

Soğuklanma gereksinimi, ilk olarak, bazı meyve türleri için Weinberger (1950) tarafından ifade edilmiştir. Bu araştırmacı, ağaç tomurcuklarının yeterli ve düzenli bir uyanma gösterebilmesi için kış mevsiminde, 0 °C ile 7 °C arasında, tür ve çeşide özgü belli bir süre geçirmesi gerektiğini ifade ederek bunu üşüme saati olarak adlandırmıştır. Klasik model olarak bilinen bu yöntem, meyve ağaçlarının dinlenme sürelerini ifade etmek amacıyla uzun yıllar araştırmalarda kullanılmıştır. Daha sonraki yıllarda, bu modelin her ekoloji ve her çeşit için uygun olmadığı, daha iyi sonuç verdiği ileri sürülen çok sayıda farklı soğuklama süresi hesaplama modelleri geliştirilmiştir. Bu konudaki en önemli adımlardan birisi Richardson ve ark. (1974) tarafından geliştirilen Utah Modelidir. Bu model farklı sıcaklık aralıklarına belli bir soğuk birimi (chill unit) değeri verilmesi esasına dayanmaktadır. Utah Modelinde, etkisiz olduğu düşünülen sıcaklık değerlerinin, şeftali dışındaki diğer türlerde ve Utah dışındaki, ekolojilerde soğuklama üzerine etkilerinin olduğunun belirlenmesi, bu modelde bazı modifikasyonların yapılmasına yol açmıştır (Linsley-Noakes and Allan, 1994; Shaltout ve Unrath, 1983). Bunun sonucunda, Düşük Üşüme Modeli (Low Chilling Model) (Gilreath and Buchanan, 1981) ve Kuzey Karolina Modeli (Shaltout and Unrath, 1983) gibi Utah Modelinin değişik versiyonları geliştirilmiştir. Bu modellerin ortak özelliği, belli bir eşik değere kadar, 7.2 °C üzerindeki sıcaklıkları da soğuk birikiminde etkili olduğunu hesaba katması ve eşik değerinin üzerindeki sıcaklıkların etkisini negatif olarak almasıdır (Couvillon ve Erez, 1985; Overcash ve Campbell, 1995). Cesaraccio ve ark. (2004), hasattan çiçeklenmeye kadar geçen dönemdeki sıcaklıkları ele alarak bir model geliştirmişler ve bu süreyi üşüme günleri (chill days) ve anti üşüme günleri (anti-chill days) olarak ikiye ayırmışlardır. Bu modelin, uygun eşik sıcaklık seçilerek, gözlenen değerler ile tahmin edilen değerler arasındaki değişkenliği minimize edebildiği ifade edilmiştir. Fishman ve ark. (1987a, 1987b), tarafından İsrail'deki ılık kışlar için geliştirilmiş olan Dinamik modelin soğuklama süresinin modellenmesinde bir devrim olduğu ileri sürülmektedir. Bu model, soğuklama üzerine yapılan çalışmalardan elde edilen yeni bilgilerin ışığında, kışları ılık geçen bölgelerde Utah Modelinin

uyumsuzluğunu çözmeyi hedeflemiştir. Dinamik Modelde, soğuk birikiminin iki aşamada gerçekleştiği varsayılmaktadır. İlk aşamada, düşük sıcaklıkların etkisi ile bir ara ürün birikimi (belli bir miktar soğuklama) gerçekleşmekte, ancak daha sonra gelecek yüksek sıcaklıkların etkisi ile bu tersine çevrilmektedir. Şayet bu ara ürün yeterli miktara ulaşmışsa geri döndürülemez ve üşüme payı (Chill Portions) olarak kalıcı olarak birikir. Bu iki aşamalı model, daha önceden kontrollü sıcaklıklarda yapılan deneme sonuçlarına dayanmaktadır (Campoy ve ark., 2011). Bu çalışmalardan birinde, Erez ve ark. (1979), yüksek sıcaklıkların negatif etkisi için maruz kalınan düşük ve yüksek sıcaklıklar arasında sınırlı bir sürenin olması gerektiğini, arazi şartlarında genellikle düşük sıcaklıkların süresi yeterince uzun olduğundan, yüksek sıcaklıkların negatif etkisinin görülmediğini ileri sürmüşlerdir. Dinamik modele yapılan diğer önemli bir katkı, günlük döngüde, orta derecedeki sıcaklıklar (13-15 °C) ile düşük sıcaklıkların sinerjistik etkisinin tespit edilmesidir. Bazı araştırmacılar, orta derecedeki bu sıcaklıklar tek başına dinlenmede etkili olmazken, düşük bir sıcaklık periyodundan sonra geldiklerinde, düşük sıcaklıkların etkisini önemli derecede artırdıklarını bildirmişlerdir (Erez and Couvillon, 1987; Guerriero ve ark., 1985).

Saure (1985), yaptığı gözlemler sonucunda, bir ağaçta bulunan bütün tomurcukların benzer soğuklama gereksinimi gösterdiğini ancak her bir tomurcuğun bireysel hareket ettiğini belirlemiştir.

Horvath ve ark. (2003), tomurcuklardaki dinlenmenin kompleks bir olay olduğunu belirtmişler ve dinlenmeyi; dinlenme öncesi, içsel dinlenme ve çevresel dinlenme olarak üç aşamada incelemişlerdir. Sonuç olarak dinlenme üzerine bitkinin dışında olan çevresel faktörlerin özellikle hava sıcaklıklarının ve buna bağlı olarak bitki bünyesinde değişen hormonların etkili olduğunu belirtmişlerdir. Küden (1989), dinlenmeye giriş aşaması olan ilk dinlenme safhasında bitki organlarının büyüme yeteneğini tamamen kaybetmediğini ve az da olsa büyüme olabileceğini, ancak asıl dinlenme döneminde dış koşullar olumlu olsa da büyümenin olmayacağını belirtmiş, dinlenme sonrası safhayı ise tamamen dış koşullara bağlı bir safha olarak tanımlamıştır.

Dinlenme üzerine etki eden en önemli faktörlerden biri olan bölgelerin soğuklama sürelerinin saptanması üzerine birçok çalışma yapılmıştır. Bu çalışmalarda genel olarak kullanılan yöntemler standart yöntem, soğuk birimi yöntemi ve bunların modifiye edilmiş şekilleri olmuştur.

Ruiz ve ark. (2007), çiçeklenme zamanları bakımından büyük farklılığa sahip on kayısı çeşidinde üç yıl süreyle yaptıkları çalışmalarda, çeşitlerin dinlenme gereksinimini farklı modeller kullanarak belirlemeye çalışmışlardır. Çalışmada ayrıca, kullanılan soğuk miktarı hesaplama yöntemleri karşılaştırılmıştır ve çeşitlerin soğuklama ihtiyacı, sıcaklık gereksinimi ve çiçeklenme zamanları arasındaki ilişkiler incelenmiştir. Deneme sonucunda, ele alınan çeşitlerin soğuk birimi cinsinden 596 ile 1266 arasında soğuklama gereksinimi gösterdikleri, çeşitlerin pek çoğunda bu değer 800 ile 1200 soğuk birimi arasında değiştiği belirlenmiştir. Araştırmacılar soğuklama sürülerindeki yıllara bağlı değişkenliğin klasik yöntemle (7.2 °C'nin altında geçen saatler) kıyasla Utah ve Dinamik modelde daha az olduğunu ve bu modellerden elde edilen sonuçların daha güvenilir olduğuna dikkat çekilmişlerdir. Çiçeklenme için gerekli büyüme derece saatleri toplamı (BDST) 4 078 ile 5 879 arasında bulunmuştur. İncelenen çeşitler çiçeklenme tarihi bakımından değişkenlik göstermiş. Araştırma sonucunda, soğuklama ihtiyacı ile çiçeklenme tarihi arasında pozitif, dinlenmenin sona ermesi ile soğuklama gereksinimi ve sıcaklık ihtiyacı ile çiçeklenme zamanı arasında negatif bir ilişki bulunmuştur.

Albuquerque ve ark. (2008), kirazlarda dinlenmeden çıkış ve çiçeklenme için farklı derecelerde soğuklama ve sıcaklık isteklerinin olduğunu, bu ihtiyaçlarının bilinmesinin üretici için uygun çeşitlerin seçilmesi ve özel bir bölgede uygun olmayan çeşit seçiminden dolayı oluşabilecek zararın engellenmesi yönünden değerli olacağını vurgulamışlardır. Soğuklama ve sıcaklık gereksinimlerinin belirlenmesinin aynı zamanda erken çiçeklenen ebeveynlerin belirlenmesi yönünden ıslah programlarında kullanılma imkanı sağlayacağını belirtmişlerdir. İspanya'nın güneydoğu bölgesinde yetiştirilen 7 kiraz çeşidinin soğuklama gereksinimi değişik metodlar kullanılarak belirlenmiş ve metodlar karşılaştırılmıştır (klasik, Utah ve Dinamik). Farklı lokasyonlarda 2 yıl boyunca saatlik ortalama sıcaklık değerleri kaydedilmiş, Utah ve Dinamik modellerinin klasik yöntemden (7.2 °C'nin altında geçen saatler) daha iyi

performans gösterdiğini belirtmişlerdir. Araştırmacılar çeşitlerde farklı soğuklama gereksinimleri arasında büyük fark olurken, sıcaklık toplamı isteklerinde daha az bir fark olduğunu saptamışlardır.

Rahemi ve Pakkish (2009), İran'da yetişen Antep fıstıklarının soğuklama sürelerinin ve sıcaklık toplamı ihtiyaçları belirlemek amacıyla yürüttükleri çaişmaları sonucunda Utah modelini kullanmışlardır. Araştırma sonunda, yaprak tomurcuklarının soğuklama ihtiyacının, çiçek tomurcuklarından daha düşük olduğunu saptamışlardır.

Diğer birçok meyve türünde olduğu gibi kayısıda da, soğuklama ihtiyacı karşılanmayan ağaçlarda çiçek tomurcuklarında düzensiz, geç ve yavaş uyanma (Gülcan, 1975), çiçeklenme süresinin uzaması (Küden ve Kaşka, 1992), bazı çiçek tomurcuklarının açmadan dökülmesi veya açmadan ağaç üzerinde kalması (Viti ve Bartolini, 1988), organları gelişmemiş çiçeklerin oluşması ve daha sonra bu tür çiçeklerin dökülmesi gibi istenmeyen durumlar ortaya çıkmaktadır (Alburquerque ve ark., 2003).

İspanya'da melezleme sonucu elde edilen ve 'Z505-2' olarak kodlanan çeşit adayı bir kayısının dinamik model, Utah modeli ve klasik modele (0-7.2 °C) göre soğuklama gereksinimi incelenmiş ve soğuklama isteğinin yıllara göre değiştiği belirlenmiştir. Çalışmada, farklı sıcaklık değerlerinin (1-4-7-10 ve 14 °C) dinlenme üzerine etkileri de incelenmiş ve sıcaklık değerlerinin soğuk birikimi üzerine katkısının kullanılan modele bağlı olarak değiştiği belirtilerek doğru sonuçlar elde edebilmek için uygun model seçiminin oldukça önemli olduğu vurgulanmıştır (Campoy ve ark., 2012).

Çiçeklenme zamanları farklı altı Japon kayısı çeşidinde üç yıl süre ile yürütülen bir çalışmalarında, çeşitlerin soğuklama ve ısı gereksinimi belirlenmiştir. Çalışmada, soğuklama süresini ölçmek amacıyla kullandıkları metotlar karşılaştırılmış ve Japon kayısıları için en uygun metodun dinamik model olduğu ifade edilmiştir. Çiçeklenme tarihi ile soğuklama ihtiyacı arasında yüksek ($r=0.98$), çiçeklenme tarihi ile ısı gereksinimi arasında ise düşük bir korelasyon ($r=0.43$) belirlenmiş ve çeşitler arasındaki çiçeklenme zamanı farklılığının büyük oranda farklı soğuklama ihtiyacından

kaynaklandığı, ısı gereksiniminin çiçeklenme tarihi üzerine etkisinin sınırlı olduğu iddia edilmiştir (Gao ve ark., 2012).

Campoy ve ark. (2012), yetiştirildiği iklim koşullarına bağlı olarak bir çeşidin soğuklama isteğinde önemli farklılıkların gözlemlendiğine dikkat çekerek, soğuklama isteğini hesaplamada standart bir protokolün olmamasının farklı metotlar kullanılarak elde edilen sonuçların karşılaştırılmasını engellediğini vurgulamıştır. Bu araştırmacılar farklı ekolojilerde ticari olarak başarılı şekilde yetiştirilen kayısı çeşitlerinin soğuklama gereksinimini nasıl karşıladıklarını analiz etmek amacıyla bir çalışma yürütmüşlerdir. Bu amaçla Kuzey Afrika ve İspanya'da başarılı şekilde kayısı yetiştiriciliği yapılan farklı enlem ve yükseltideki bölgelerde farklı soğuklama ihtiyacı olan kayısı çeşitlerini seçmişlerdir. Çalışmada soğuklama süresini hesaplamak için Utah, dinamik ve 7 °C'nin altında geçen süre modelleri kullanılmıştır. Çalışma sonucunda araştırmacılar, farklı iklim koşullarında başarılı şekilde yetiştirilen bir çeşidin bir bölgedeki soğuklama ihtiyacının diğer bölgedeki soğuklama gereksiniminden % 50'den daha fazla farklılık gösterebileceğini gözlemlemişlerdir. Bu varyasyonun sıcaklık farklı yanında yükseklik gibi farklı faktörlerden kaynaklanabileceği ileri sürülmüştür.

Guo ve ark. (2015), Çin'de yürüttükleri çalışmalarda, kayısılarda soğuklama ve ısı miktarını belirlemek için kontrollü koşullarda yürütülen klasik deneme yaklaşımı yerine PLS (Partial Least Squares) regresyon analizini kullanmışlar ve çok yıllık fenolojik gözlem ile iklimsel verilerin olduğu yerlerde bu yöntemin oldukça yararlı olduğunu bildirmişlerdir. Araştırmacılar, 0-7.2 °C, dinamik ve Utah modellerini kullanmışlar ve yıllara bağlı değişkenliğin en düşük olduğu dinamik modelin en uygun model olduğunu iddia etmişlerdir.

3. MATERYAL VE YÖNTEM

3.1. Materyal

Bu çalışma Malatya Kayısı Araştırma Enstitüsünde laboratuvarında bulunan sıcaklık ve nemi kontrol edilen iklim odasından yürütülmüştür. Araştırmada, Malatya Kayısı Araştırma Enstitüsüne ait Battalgazi ilçesinde kurulu kayısı genetik kaynak bahçesinde bulunan, Özal (geççi çeşit), Şekerpare, Çöloğlu, İsmailağa, Early gold (Erkenci çeşit), Tokaloğlu (Erzincan) kayısı çeşitleri kullanılmıştır.

3.1.1. Denemede kullanılan kayısı çeşitlerinin bazı özellikleri

Özal

Orijini Malatya olup seleksiyonla elde edilmiş bir çeşittir. Meyvenin şekli oval-yuvarlak, uç durumu yok, meyve tatlıdır. Çekirdek meyve etine hafif yapışık ve tatlıdır (Asma, 2011).

Şekerpare

Anadolu'nun en eski kayısı çeşitlerinden bir olan şekerpare kayısının ağacı hızlı ve yayvan bir şekilde gelişir. Verimi mükemmel olan şekerpare, hem sofralık hem kurutmalık özellikleri olan yerli çeşitlerimiz arasındadır. Ortalama 25-30 gr ağırlığında olan meyvede sap çukuru tarafı düz, karın çizgisi belirgin, meyve kabuğu sarı, turuncu olup belirgin kırmızı yanak yapar. Meyve eti sarımsı turuncu, sulu, tatlı ve aromalıdır. Yarım bir çeşit olup çekirdek orta iri, uzun ve tatlıdır. Akdeniz Bölgesinde Haziran ayının ikinci haftası olgunlaşır. Ülkemizin birçok yerinde değişik kayısı çeşitlerine Şekerpare ismi verilmekle birlikte Iğdır Şekerpare si en tanınmış olanıdır (Asma, 2011).

Çöloğlu

Malatya'nın sofralık ve kurutmalık kayısı çeşididir. Asimetrik görüntüsü ile dikkat çeken Çöloğlu, kuraklığa en fazla dayanıklı kayısıdır. Kuraklığa dayanıklı olmasına karşın hastalıklara en kolay yakalanan çeşittir. Orta verimlilikte olan bu kayısının çekirdeği meyvesine yapışık değildir. Hoş kokulu ve güzel aromaya sahip olup ağızda güzel tat bırakır. Yalnızca kabuk şeklinde kurutulur ve reçel yapımında en çok bu tür kullanılır. Malatya şartlarında Temmuz ayının ikinci haftası olgunlaşmaya başlayan bu kayısı çeşidi, çok kısa bir süre içerisinde hasat edilmezse yumuşamaya ve dökülmeye başlar. Olgunlaşma zamanı meyveleri uç kısmından yumuşamaya başlar (Asma, 2011).

İsmailağa

Malatya'nın sofralık ve kurutmalık kayısı çeşididir. Ağaçları dik olup kuvvetli büyür. Kurak ve kötü beslenme şartlarında peryodisite gösterir. Meyve karın çizgisi belirgin ve simetrik iki parçadan oluşur. Meyve tatlı ve sert dokuludur. Çekirdek uzun, tatlı ve meyve etine bağlı değildir. Malatya şartlarında Temmuz ayının ikinci haftası olgunlaşır. Meyveleri kükürt gazını zor absorbe ettiğinden kükürt odalarında daha uzun süre bekletilmesi gerekir (Asma, 2011).

Early gold

Meyveleri orta boy, oval şekilli, uç durumu yok, sulu altın sarısı rengine, tadı mayhoştur. Çekirdek meyve etinde ayrı ve tatlıdır. Konserve ve taze yemek için kullanılır (Anonim, 2011).

Tokaloğlu

Habitüs yayvan taç yaprak meyve uzun, beyazımsı sarı renkte, karın çizgisi belirgin ve meyveyi simetrik böler. Çok sulu, aromalı, şekeri yüksek, az lifli, orta irilikte sofralık bir çeşittir. Çekirdek orta iri, uzuncadır. Temmuz ayının birinci haftası olgunlaşmaya başlar (Asma, 2011).

3.2. Yöntem

Ağaçlar dinlenmeye girdikten sonra Çöloğlu, Tokaloğlu (Erzincan), Şekerpare, İsmailağa, Özal, Early gold (Erkenci çeşit), çeşitlerinin her birinden üç ağaç seçilerek işaretlenmiştir. Daha sonra 15 Aralık tarihinden itibaren, 7 günde bir, bu ağaçların her birinden 25-30 cm uzunluğunda dallar alınarak, ortam sıcaklığı 20 °C olan iklim odasında bulunan kare şeklinde demir bölmelere ayrılmış içinde su bulunan havuzlara yerleştirilmiştir. Bu şekilde her bir dönem için üç tekerrürlü ve her tekerrürde yaklaşık 30 göz olacak şekilde her bir ağaç bir blok olarak düşünülerek tesadüf blokları deneme desenine uygun bir deneme kurulmuştur. Bu şartlarda, 30 gün bekletilerek sürgünler üzerindeki gözler sürmeye zorlanmıştır. Bu zaman zarfında her 3 günde bir kontroller yapılarak, tek yıllık dallar üzerindeki odun gözleri incelenerek ve uyanan gözlerin sayısı belirlenerek yüzde olarak ifade edilmiştir. Yeşil uç veren sürgün gözleri uyanmış olarak değerlendirildi. Gözlerin %30'u yeşil uç aşamasına geldiği an soğuklama süresinin karşılanmış olduğu kabul edilmiştir (Campoy et al., 2010; Guerriero et al., 2002; Ruiz et al., 2007).

Soğuk birikimini başlangıç tarihi soğuk birikimine neden olan sıcaklık değerlerinin sürekli olduğu, negatif etkiye sahip olacak sıcaklıkların nadir gözükmeye başladığı tarih dikkate alınarak belirlenmiştir. Saatlik sıcaklık değerleri kullanılarak aşağıdaki modellere göre çeşitlerin soğuklama gereksinimleri tespit edilmiştir.

3.2.1. Soğulama ihtiyacının hesaplama yöntemleri

Klasik Yöntem (0-7,2 °C Modeli)

Bu yöntemde 0 ile 7.2 °C arasındaki sıcaklık değerleri dikkate alınarak soğuklama süresi aşağıdaki şekilde saat olarak hesaplanmaktadır (Weinberger, 1950). Yöntemde sınır değerler de dâhil 0 ile 7.2 °C arasındaki saatlik sıcaklık değerleri 1 üşüme saati olarak kabul edilmekte ve ele alınan dönem boyunca üşüme saatleri toplanarak toplam soğuklama süresi belirlenmektedir. Bu aralığın dışındaki sıcaklıkların (0 °C'den düşük, 7.2 °C'den yüksek) soğuk birikimi üzerine etkisi bu yöntemde sıfır (0) kabul edilmektedir.

$$\dot{U}S_{top} = \sum_{t=ilk}^{son} \dot{U}S \begin{cases} T_t < 0 \text{ }^\circ\text{C} & \dot{U}S_t = 0 \\ 0^\circ\text{C} \leq T_t \leq 7.2 \text{ }^\circ\text{C} & \dot{U}S_t = 1 \\ T_t > 7.2 \text{ }^\circ\text{C} & CS_t = 0 \end{cases}$$

Utah Modeli

Bu modelde 1.1 ile 15.5 °C arasındaki sıcaklıkların soğuk birikimi üzerine farklı etki payları bulunmaktadır. Sıfırın altındaki sıcaklıklar etkisiz kabul edilirken 15.5 °C yüksek sıcaklıkların soğuk birikimi üzerine negatif etkilerinin olduğu kabul edilmektedir.

$$SB_{top} = \sum_{t=st}^{en} SB \begin{cases} T_t \leq 1.1 \text{ }^\circ\text{C} & SB_t = 0 \\ 1.1 \text{ }^\circ\text{C} < T_t \leq 2.2 \text{ }^\circ\text{C} & SB_t = 0.5 \\ 2.2 \text{ }^\circ\text{C} < T_t \leq 8.8 \text{ }^\circ\text{C} & SB_t = 1 \\ 8.8 \text{ }^\circ\text{C} < T_t \leq 10.5 \text{ }^\circ\text{C} & SB_t = 0.5 \\ 10.5 \text{ }^\circ\text{C} < T_t \leq 15.5 \text{ }^\circ\text{C} & SB_t = 0 \\ 15.5 \text{ }^\circ\text{C} < T_t \leq 18.3 \text{ }^\circ\text{C} & SB_t = -0.5 \\ 18.3 \text{ }^\circ\text{C} < T_t & SB_t = -1 \end{cases}$$

Modifiye Utah Modeli

Bu modelde 0 °C ve altındaki sıcaklıklar etkisiz kabul edilirken, 21 °C üzerindeki bir saatlik sıcaklığın etkisi -1 olarak alınmaktadır. 0 °C ile 21 °C arasındaki bir saatlik sıcaklığın etkisi ise $SB = \sin(2\pi/28)$ formülü ile hesap edilmekte ve üşüme ünitesi olarak ifade edilmektedir. Bu şekilde elde edilen saatlik soğuk birimleri toplanarak o yıla ait toplam soğuk birikimi hesaplanmaktadır.

$$MSB_{top} = \sum_{t=ilk}^{son} MSB \begin{cases} T_t \leq 0 \text{ }^\circ\text{C} & MSB_t = 0 \\ 0^\circ\text{C} < T_t \leq 21 \text{ }^\circ\text{C} & MSB_t = \sin\left(\frac{2\pi T}{28}\right) \\ T_t > 21 \text{ }^\circ\text{C} & MSB_t = -1 \end{cases}$$

Positive Utah Modeli

Bu yöntemde aşağıda gösterildiği şekilde farklı sıcaklık değerlerine farklı miktarda soğuk birimi atanmaktadır. Bu şekilde belirlenen saatlik soğuk birimleri kış ayları boyunca toplanarak toplam soğuk birikimi hesaplanmaktadır.

$$PSB_{tot} = \sum_{t=ilk}^{son} PSB \begin{cases} T_t \leq 1.4 \text{ } ^\circ\text{C} & PSB_t = 0 \\ 1.4 \text{ } ^\circ\text{C} < T_t \leq 2.4 \text{ } ^\circ\text{C} & PSB_t = 0.5 \\ 2.4 \text{ } ^\circ\text{C} < T_t \leq 9.1 \text{ } ^\circ\text{C} & PSB_t = 1 \\ 9.1 \text{ } ^\circ\text{C} < T_t \leq 12.4 \text{ } ^\circ\text{C} & PSB_t = 0.5 \\ T_t > 12.4 \text{ } ^\circ\text{C} & PSB_t = 0 \end{cases}$$

Dinamik Model

Bu model yüksek sıcaklıkların üşüme üzerine etkisi olduğunu kabul eder. Bu modelde soğuklama, iki aşamalı bir süreç sonunda, soğuk miktarı (SM) (chillportion, CP) olarak birikir. Birinci aşamada üşüme ile teorik bir metabolit sentezlenir ve birikir. Havanın ısınmasına bağlı olarak bu metabolit metabolize olabilir ve birikim havuzundan uzaklaşır. Bu metabolitin birikimi belli bir miktara ulaştınca ikinci aşamaya girer ve orada nispeten daha ılık sıcaklıklarla stabil forma döner, geri dönüşümsüz bu bileşik SM olarak ifade edilir. İşlem resetlenerek tekrar birinci aşamanın başlangıcına döner ve bu döngü devam eder. 4 °C'nin altındaki sıcaklıklar için modelde bir ayarlama yapılır. Bu sıcaklıklarda metabolitin sadece bir kısmı SM'ye dönüşür, birinci aşama resetlenmez ve sıcaklığın sıfırın üzerindeki seviyesine bağlı olarak spesifik değer alır. Bir SM 6 °C'de 28 saat üşümeye karşılık gelir veya daha az etkili olan sıcaklıklarda (6.7-12.8) 28 saatten daha fazla süreyle üşümeye eşittir. Bu modelin matematiksel hesabı aşağıda verilmiştir.

$$x_t = \frac{e^{slp.tetmlt.(T_t - tetmlt)/T_t}}{1 + e^{slp.tetmlt.(T_t - tetmlt)/T_t}}$$

$$y_t = \frac{a_0}{a_1} e^{(e_1 - e_0)/T_t}$$

$$ak_t = a_1 \cdot e^{(-e_1/T_t)}$$

$$Inter_{Et} = y_t - (y_t - Inter_{St}) \cdot e^{-ak_t}$$

$$Inter_{St} = \begin{cases} t = 1, & 0 \\ \text{eğer } t > 1 \wedge Inter_{Et-1} < 1, & Inter_{Et-1} \\ t > 1 \wedge Inter_{Et-1} \geq 1, & Inter_{Et-1} \times (1 - x_{t-1}) \end{cases}$$

$$\text{delt}_t = \begin{cases} t = 1, & 0 \\ \text{eğer } t > 1 \wedge \text{Inter}_{Et-1} < 1, & 0 \\ t > 1 \wedge \text{Inter}_{Et-1} \geq 1, & \text{Inter}_{Et} \cdot X_t \end{cases}$$

$$\ddot{U}M_t = \begin{cases} t = 1, & \text{delt}_t \\ t > 1, & \text{delt}_t + P_{t-1} \end{cases}$$

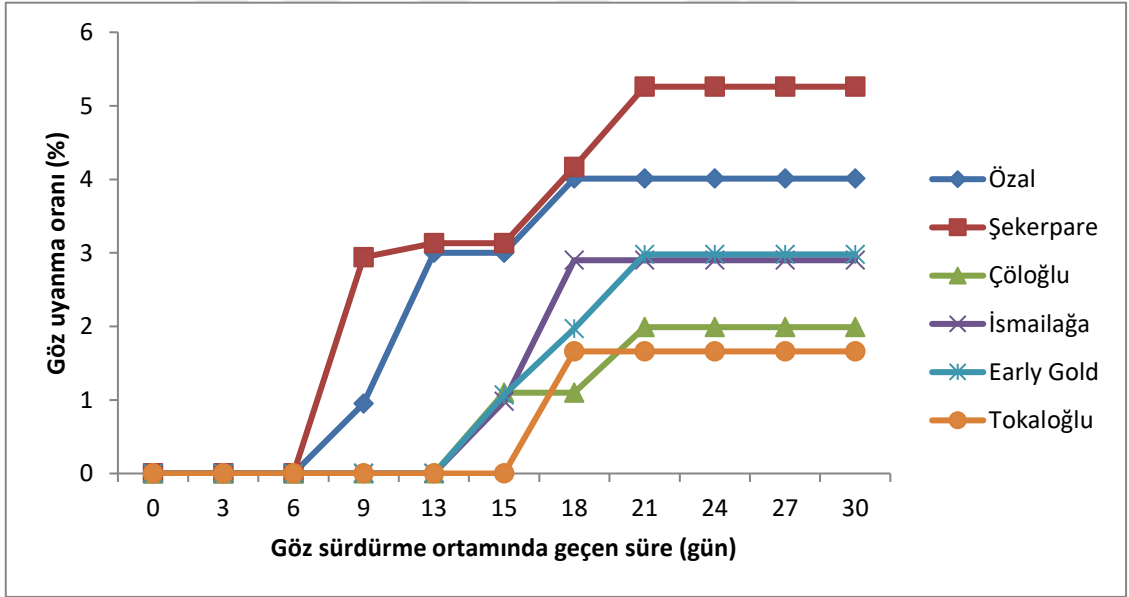
$$\ddot{U}M_{\text{top}} = \sum_{t=\text{ilk}}^{\text{son}} \ddot{U}M_t$$

Çeşitlerin dinlenme ihtiyacının tamamlandığı tarih başlangıç kabul edilerek bu tarihten arazideki ağaçlarda % 50 oranında çiçeklenmenin olduğu ana kadar olan sürede tarih arasındaki dönem dikkate alınarak çeşitlerin çiçeklenme için ihtiyaç duydukları ısı gereksinimi hesaplanmıştır. Isı gereksinimi, 4.5 °C'nin üzerinde her bir derece için geçen bir saatlik süreler dikkate alınarak Büyüme Derece Saatleri Toplamı (BDST) olarak hesaplanmıştır. Üst sınır olarak 25 °C dikkate alınarak bunun üzerindeki saatlik ortalama sıcaklık değeri 25 °C olarak kabul edilmiştir.

Soğuklama ihtiyacı ve ısı gereksinimi değerleri hesaplandıktan sonra çeşitlerin üşüme ihtiyacı ile ısı gereksinimi arasında ilişki olup olmadığı incelenmiştir.

4. BULGULAR

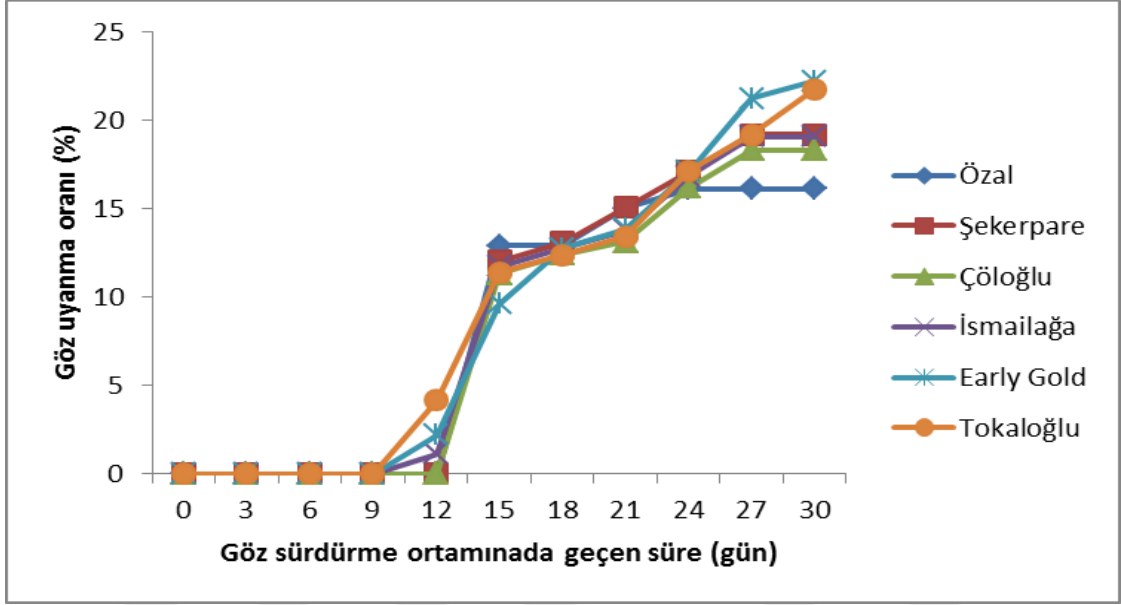
İlk örnek alma tarihi olan 19 Aralıkta alınarak sürmesi için kontrollü koşullarda 30 gün bekletilen gözlerin sürme oranı Şekil 4.1’de verilmiştir. Bu dönemde alınan bütün çeşitlere ait gözlerde sürme oranları çok düşük olarak gerçekleşmiştir. Özal ve Şekerpare çeşitlerine ait gözlerde sürme 6. günde, İsmailağa, Çöloğlu ve Early Gold çeşitlerinde 12. günde, Tokaloğlu çeşidinde ise 15. günde başlamıştır. En yüksek göz sürme oranı 21. günde % 5.26 ile Şekerpare çeşidinde görülmüştür. Bu tarihe kadar (19 Aralık) 0-7.2 °C modeline göre 802 ÜS, Modifiye Utah modeline göre 600.5 MSB, Pozitif Utah’a göre 928 PSB, Standart Utah Modeline göre 602 SB, dinamik modele göre ise 35 SM’nin biriktiği belirlenmiştir (Çizelge 4.2). Bu üşüme miktarlarının çalışmada incelenen hiçbir çeşidin soğuklama ihtiyacını karşılamadığı görülmektedir.



Şekil 4.1. 19 Aralık'ta alınarak sürdürme ortamına yerleştirilen çelikler üzerindeki gözlerin sürme oranı.

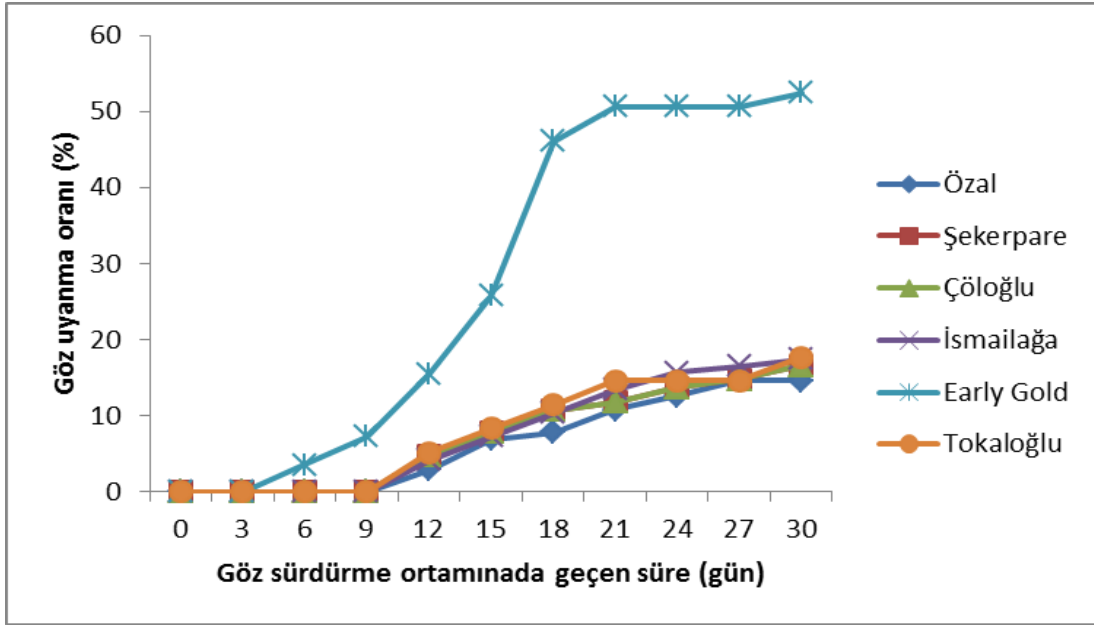
26 Aralık'ta alınarak sürmesi için kontrollü koşullarda 30 gün bekletilen gözlerin sürme oranı Şekil 4.2’de verilmiştir. Bu dönemde alınan bütün çeşitlere ait gözlerde sürme oranları düşük olarak gerçekleşmiştir. Özal ve Şekerpare çeşitlerine ait gözlerde sürme 6. günde, İsmailağa, Çöloğlu ve Early Gold çeşitlerinde 12. günde, Tokaloğlu çeşidinde ise 15. günde başlamıştır. En yüksek göz sürme oranı 30. günde % 22.2 ile Early Gold çeşidinde görülmüştür. Bu tarihe kadar (26 Aralık) 0-7.2 °C modeline göre 891 ÜS,

Modifiye Utah modeline göre 733 MSB, Pozitif Utah'a göre 1060.5 PSB, Standart Utah Modeline göre 683 SB, dinamik modele göre ise 41 SM'nin biriktiği belirlenmiştir (Çizelge4.2). Bu üşüme miktarlarının çalışmada incelenen hiçbir çeşidin soğuklama ihtiyacını karşılamadığı görülmektedir.



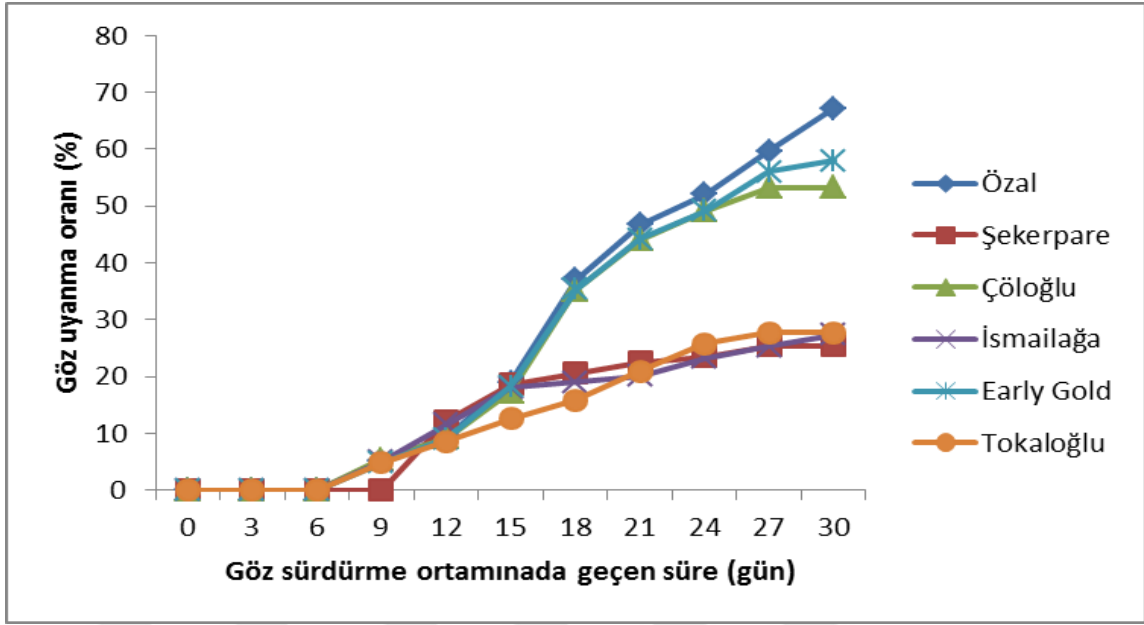
Şekil 4.2. 26 Aralık'ta alınarak sürdürme ortamına yerleştirilen çelikler üzerindeki gözlerin sürme oranı.

29 Aralık'ta alınan çelikler üzerindeki gözlerin sürme oranı incelendiğinde Early Gold çeşidinin diğerlerinden belirgin şekilde farklılaştığı belirlenmiştir. 1 Ekimden 29 Aralığa kadar dış ortamda üşümeye maruz kalan Early Gold çeşidine ait gözlerde sürme 6. günde başlamış 30 günün sonunda ise sürme oranı % 52.45'e yükselmiştir. Bu sonuç Early Gold çeşidinin 29 Aralıkta dinlenme ihtiyacını karşıladığını işaret etmektedir (Şekil 4.3). 1 Ekimden 29 Aralık tarihine kadar biriken soğuklamanın 0-7.2 °C , Utah, Modifiye Utah, Pozitif Utah ve dinamik modele göre sırasıyla 927 ÜS, 757 SB, 754 MSB, 1084 PSB ve 42 ÜM olduğu hesaplanmıştır (Çizelge 4.2). Diğer çeşitlerde daha düşük sürme oranları gözlenmiş olup 30 günün sonunda sürme oranları % 14.58 (Özal) ile %17.71 (Tokaloğlu) arasında değişmiştir.



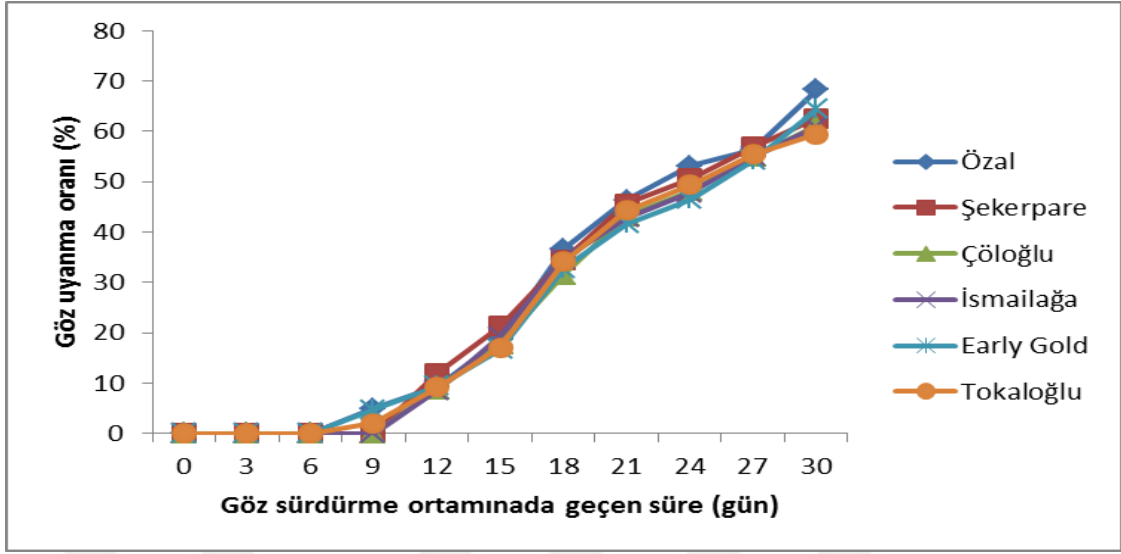
Şekil 4.3. 29 Aralık'ta alınarak sürdürme ortamına yerleştirilen çelikler üzerindeki gözlerin sürme oranı.

8 Ocak'ta alınarak sürmesi için kontrollü koşullarda 30 gün bekletilen gözlerin sürme oranı Şekil 4.4'de verilmiştir. Bu tarihe kadar 0-7.2 °C modeline göre 1048 ÜS, Utah modeline göre 899 SB, Modifiye Utah'a göre 897 MSB, Pozitif Utah'a göre 1230 PSB, dinamik modele göre ise 49 ÜM soğuk birikimi gerçekleşmiştir (Çizelge 4.2). Bu üşüme miktarlarının Özal ve Çöloğlu çeşitlerinin soğuk ihtiyacını karşılamada yeterli oldukları görülmektedir. Çünkü bu tarihte alınarak sürdürme ortamına konulan Özal ve Çöloğlu çeşitlerine ait gözlerin sürme oranı 30 gün sonunda % 50'yi aşmış ve Özal çeşidinde % 67.12, Çöloğlu çeşidinde ise % 53.22 olarak tespit edilmiştir. Şekerpare, İsmailağa ve Tokaloğlu çeşitlerinde ise, 30 gün sonunda, süren göz oranı sırasıyla % 25.35, % 27.33 ve % 27.64 olarak belirlenmiştir. Bu oranlar söz konusu üç çeşidin bu tarihte henüz soğuklama gereksinimlerini karşılamadıklarını ortaya koymaktadır.



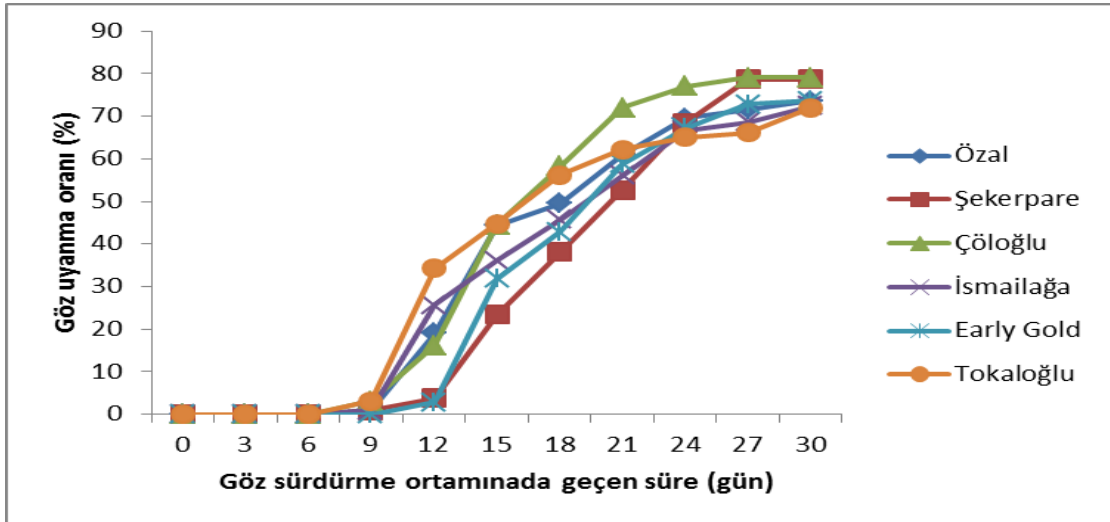
Şekil 4.4. 8 Ocak'ta alınarak sürdürme ortamına yerleştirilen çelikler üzerindeki gözlerin sürme oranı.

15 Ocak'ta alınarak belli sıcaklık ve nem değerinin sağlandığı kontrollü koşullarda 30 gün boyunca bekletilen gözlerin sürme oranları şekil 4.5'de verilmiştir. Üçer gün aralıklarla yapılan gözlemler sonucunda, Özal, Early Gold ve Tokaloğlu çeşitlerinde 9. diğer çeşitlerde ise 12. günde gözlerin sürmeye başladığı saptanmıştır. Denemeye alınan bütün çeşitlere ait sürgünler 27. günün sonunda % 50 sürme oranını aşmıştır. 30. günde gözlerdeki sürme oranı Özal çeşidinde % 68.54, Şekerparede % 62.55, Çöloğlunda % 61.04, İsmailağada % 60.81, Early Gold çeşidinde % 64.38, Tokaloğlunda % 59.44'e ulaşmıştır. Bu sonuçlar bir önceki örnek alma tarihinde soğuklama ihtiyacını karşılayamadığı için göz sürme oranı % 50'nin altında kalan Şekerpare, İsmailağa ve Tokaloğlu çeşitlerinin 15 Ocakta üşüme ihtiyacını giderdiğini ortaya koymaktadır. Bu tarihe kadar (15 Ocak) biriken soğuk miktarı 0-7.2 °C modeline göre 1149 ÜS, Utah modeline göre 1010 SB, Modifiye Utah modeline göre 1006 MSB Pozitif Utah modeline göre 1344 PSB dinamik modele göre ise 54 ÜM olarak hesaplanmıştır (Çizelge 4.2).



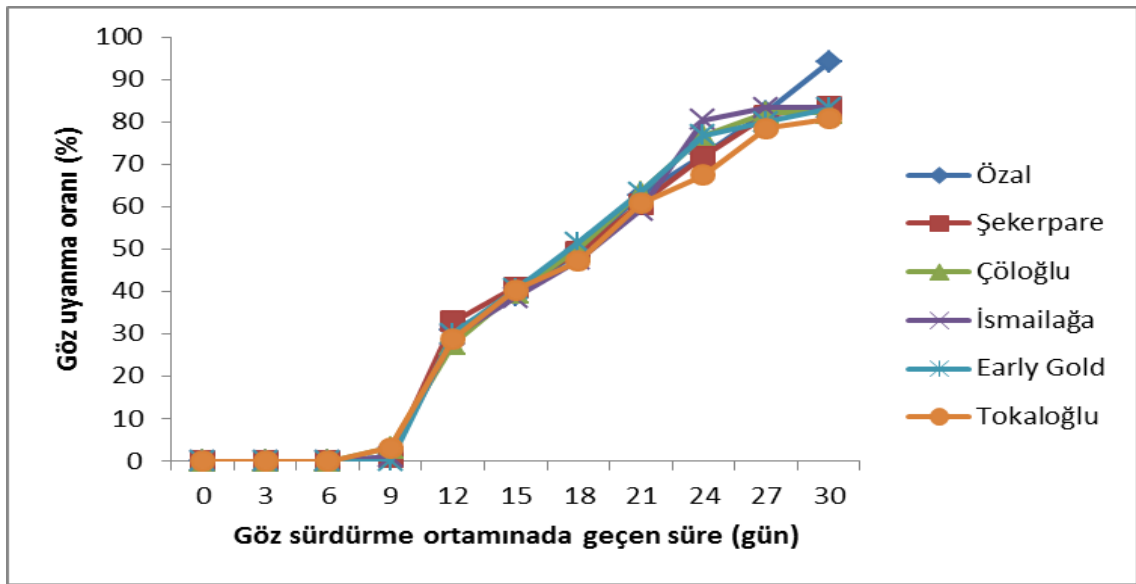
Şekil 4.5. 15 Ocak'ta alınarak sürdürme ortamına yerleştirilen çelikler üzerindeki gözlerin sürme oranı.

Soğuğa maruz kalma süresinin artışına bağlı olarak bütün çeşitlerde gözlerde sürme oranı artmıştır. Nitekim 22 Ocakta alınan çeliklerde, 30 günlük süre sonunda, sürme oranları Özal çeşidinde % 73.62, Şekerpare çeşidinde % 78.64, Çöloğlu çeşidinde % 79.03, İsmailağa çeşidinde % 72.36, Early Gold çeşidinde % 73.64, Tokaloğlu çeşidinde ise %72.03 değerlerine ulaşmıştır (Şekil 4.6).



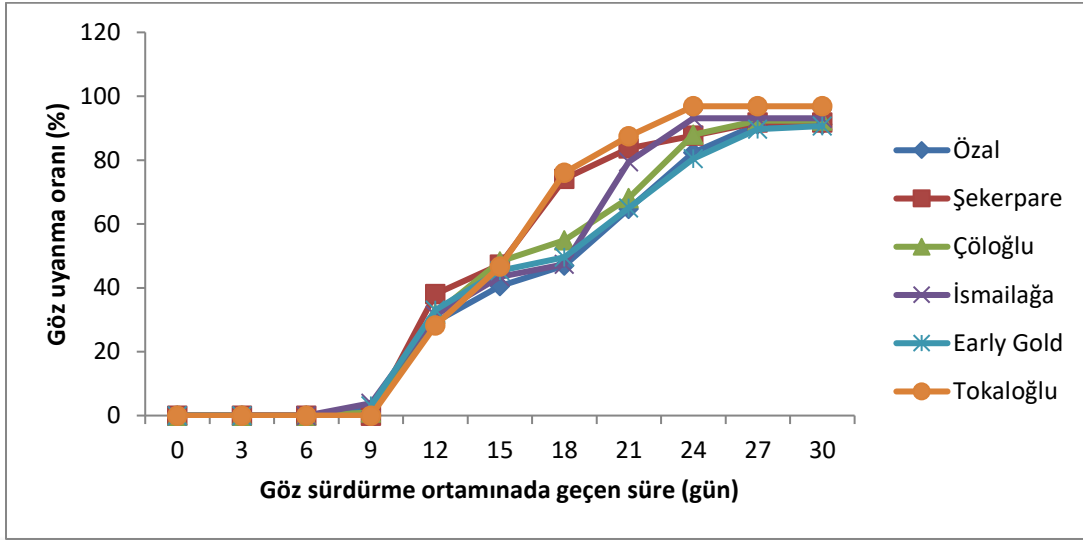
Şekil 4.6. 22 Ocak'ta alınarak sürdürme ortamına yerleştirilen çelikler üzerindeki gözlerin sürme oranı.

Dinlenmenin başladığı 1 Ekimden 29 Ocak tarihine kadar, 0-7.2 °C modeline göre 1390 ÜS, Utah modeline göre 1266 SB, Modifiye Utah modeline göre 1230 MSB, Pozitif Utah modeline göre 1598 PSB, Dinamik modele göre ise 65 ÜM soğuk birikimi hesaplanmıştır (Çizelge 4.2). Bu değerler incelenen çeşitlerin soğuklama gereksiniminin üzerinde değerlerdir. Bu dönemde (29 Ocak) alınan çelikler üzerindeki gözlerin sürme oranı oldukça yüksek bulunmuştur. 30 gün sonundaki göz sürme oranları Özal, Şekerpare, Çöloğlu, İsmailağa, Early Gold ve Tokaloğlu çeşitlerinde sırasıyla % 94, % 83.69, % 82.15, % 83.33, % 83.21 ve % 80.7 değerlerine ulaşmıştır (Şekil 4.7).



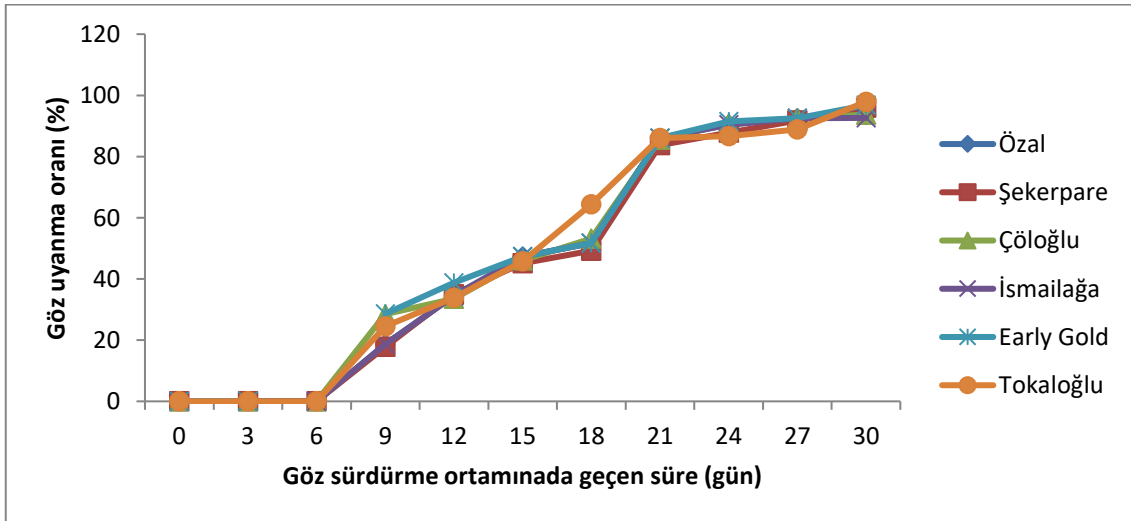
Şekil 4.7. 29 Ocak'ta alınarak sürdürme ortamına yerleştirilen çelikler üzerindeki gözlerin sürme oranı.

5 Şubat'ta alınarak kontrollü koşullarda sürdürmeye zorlanan Early Gold, İsmailağa, Çöloğlu ve Özal çeşitlerine ait gözler 9. günde, Tokaloğlu ve Şekerpare çeşidine ait gözler ise 12. günde sürmeye başlamıştır. Göz sürdürme ortamında geçen 30 gün sonunda ise bütün çeşitlerde gözlerin tamamına yakını sürmüştür. Bu dönemdeki göz sürme oranları % 91.19 (Özal) ile % 96.86 (Tokaloğlu) arasında değişmiştir (Şekil 4.8). Bu sürede (1 Ekim-5 Şubat) biriken soğuk miktarları 0-7.2 °C, Utah, Modifiye Utah, Pozitif Utah ve dinamik modeller için sırasıyla 1430 ÜS, 1340 SB, 1304 MSB, 1670 PSB ve 70 ÜM olarak hesaplanmıştır (Çizelge 4.2).



Şekil 4.8. 5 Şubat'ta alınarak sürdürme ortamına yerleştirilen çelikler üzerindeki gözlerin sürme oranı.

En son çelik alama tarihi olan 11 Şubat'ta üşüme miktarı 0-7.2 °C modelinde 1530 ÜS, Utah modelinde 1394 SB, Modifiye Utah modelinde 1367 MSB, Pozitif Utah modelinde 1733 PSB, dinamik modelde 74 ÜM değerlerine ulaşmıştır (Çizelge 4.2). Bu miktarlarda soğuklamaya maruz kalan çeliklerde ise çeşit farkı olmadan hemen hemen bütün gözlerin sürdüğü belirlenmiştir (Şekil 4.9).



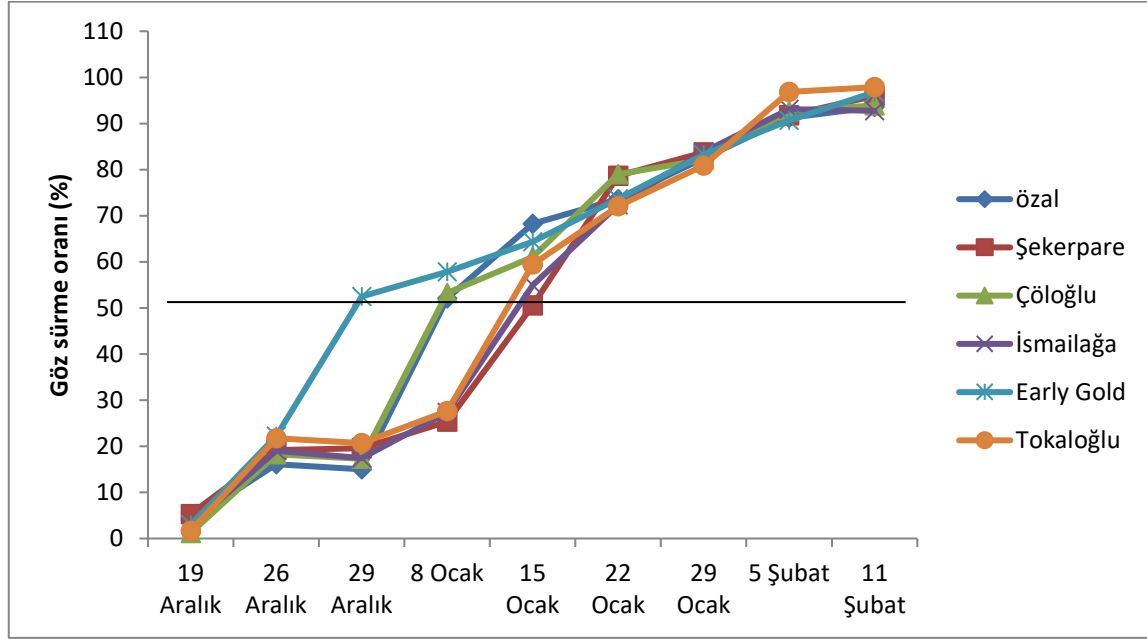
Şekil 4.9. 11 Şubat'ta alınarak sürdürme ortamına yerleştirilen çelikler üzerindeki gözlerin sürme oranı.

Çizelge 4.1. Dinlenemenin başladığı tarihten örnek alma tarihine kadar olan dönemde biriken soğuk miktarları.

Dönem	0-7,2 Model	Modifiye Utah Modeli	Positive Utah Modeli	Utah Modeli	Dinamik Model
1 Ekim 19 Aralık	802	600.5	928	602	35
1 Ekim 26 Aralık	891	733	1060.5	683	41
1 Ekim 29 Aralık	927	754	1084	757	42
1 Ekim 8 Ocak	1048	897	1230	899	49
1 Ekim 15 Ocak	1149	1006	1344	1010	54
1 Ekim 22 Ocak	1263	1101	1452	1120	61
1 Ekim 29 Ocak	1390	1230	1598	1266	65
1 Ekim 5 Şubat	1430	1304	1670	1340	70
1 Ekim 11 Şubat	1530	1367	1733	1394	74

Şekil 4.10'da örnekleme tarihlerinde alınarak kontrollü koşullarda bekletilen gözlerin sürme oranları verilmiştir. Şekilden de görüldüğü gibi 19 ve 26 Aralıkta alınan örneklerin hiç birinde sürme oranı % 50'yi aşmamıştır. Bu incelenen çeşitlerin hiç birinin bu tarihlerde dinlenme ihtiyacının karşılanmadığını işaret etmektedir. 29 Aralık tarihinde alınan örneklerde sadece Early Gold çeşidine ait gözlerde sürme oranı % 50 değerini aşmıştır. Bu 29 Aralıkta Early Gold çeşidinin üşüme gereksinimini karşıladığını ortaya koymaktadır. Bu tarihteki soğuk miktarları ele alındığında Early Gold çeşidinin üşüme gereksinimi 0-7,2 °C modeline göre 927 ÜS, Utah modeline göre 757 SB, Modifiye Utah modeline göre 754 MSB, Pozitif Utah modeline göre 1084 PSB, dinamik modele göre 42 ÜM olarak tespit edilmiştir (Çizelge 4.2). Özal ve Çöloğlu çeşitleri ait, 8 Ocakta alınan gözlerde sürme oranı % 50'yi aştığı için bu tarihte bu çeşitlerin dinlenme ihtiyacını karşıladıkları varsayılmıştır. Bu tarihe kadar biriken soğuk miktarları 0-7.2 °C için 1048 ÜS, Utah Modeli için 899 SB, Modifiye Utah Modeli için 897 MSB, Pozitif Utah Modeli için 1230 PSB, dinamik modeli için 49 ÜM olup bu değerler Özal ve Çöloğlu çeşitlerinin soğuklama gereksinimi olarak ifade edilmiştir (Çizelge 4.2). 15 Ocak tarihinde ise diğer üç çeşit Şekerpare, İsmailağa ve Tokaloğlu çeşitlerine ait gözlerde sürme oranı kritik değer olan % 50 oranını aşmış ve bu çeşitlerin bu tarihte dinlenme gereksinimlerini karşıladıkları kabul edilmiştir.

Bu tarihe kadar (15 Ocak) biriken soğuk miktarları (0.7.2 °C için 1149 ÜS, Utah için 1010 SB), Modifiye Utah için 1006 MSB, Pozitif Utah için 1344 PSB, dinamik modeli için 54 ÜM) bu üç çeşidin soğuklama gereksinimi olarak belirlenmiştir (Çizelge 4.2).



Şekil 4.10. Bir hafta aralıklarla alınarak kontrollü koşullarda bekletilen gözlerin 30 gün sonundaki sürme oranları.

Çizelge 4.2. Çeşitlerin her bir modele göre üşüme gereksinimleri

Çeşit	0-7,2 Model	Modifiye Utah Model	Positive Utah Model	Utah Model	Dinamik Model
EarlyGold	927	754	1084	757	42
Özal	1048	897	1230	899	49
Çöloğlu	1048	897	1230	899	49
Şekerpare	1149	1006	1344	1010	54
İsmailağa	1149	1006	1344	1010	54
Tokaloğlu	1149	1006	1344	1010	54

Early Gold çeşidi 90 günlük bir dinlenmeden sonra 29 Aralık tarihinde dinlenme ihtiyacını tamamlamıştır. Dinlenme ihtiyacını karşıladıktan sonra 68 günde 5671 BDST ısı ihtiyacını karşılayarak 7 Mart tarihinde çiçeklerinin yaklaşık % 50'sini açmıştır. Özal ve Çöloğlu çeşitleri 100 günlük bir soğuklamanın ardından 8 Ocak tarihinde dinlenme gereksinimlerini karşılamışlardır. Özal çeşidi 5053 BDST olan ısı ihtiyacını 59 günde, Çöloğlu çeşidi ise 5254 BDST olan ısı ihtiyacını 60 günde tamamlamıştır. Şekerpare,

İsmailağa ve Tokaloğlu çeşitleri ise 107 günlük sürenin sonunda 15 Ocakta dinlenme gereksinimlerini karşılamışlardır. Şekerpare 4948 BDST olarak belirlenen ısı ihtiyacını 54 günde, İsmailağa 5068 BDST olan ısı ihtiyacını 55 günde, Tokaloğlu ise 5227 BDST olan ısı ihtiyacını 56 günde tamamlamıştır (Çizelge 4.3).

Çizelge 4.3. Çeşitlerin Sıcaklık istekleri

Çeşit	Din. çıkış tarihi	Din. süresi ^x (gün)	Çiçeklenme tarihi (% 50)	Çiçeklenme ^y süresi (gün)	Isınma süresi ^z (gün)	Sıcaklık isteği (BDST)
E. Gold	29 Aralık	90	7 Mart	158	68	5671
Özal	08 Ocak	100	8 Mart	159	59	5053
Çöloğlu	08.Ocak	100	9 Mart	160	60	5254
Şekerpare	15 Ocak	107	10 Mart	161	54	4948
İsmailağa	15 Ocak	107	11 Mart	162	55	5068
Tokaloğlu	15 Ocak	107	12 Mart	163	56	5227

^xDinlenmenin başladığı 1 Ekimden dinlenme ihtiyacının tamamlandığı tarihe kadar geçen süre

^yDinlenmenin başladığı tarihten dış ortamda ağaç üzerindeki çiçeklerin % 50'sinin çiçeklendiği ana kadar geçen süre

^zDinlenmenin bittiği tarihten çiçeklenmeye kadar geçen süre

Dinleme özelliği ile ilgili bazı değişkenler arasındaki ilişkiler belirlemek için korelasyon analizi yapılmış ve sonuçlar çizelge (4.4)'de verilmiştir. Çizelgeden'de görüldüğü gibi birçok değişken arasında yüksek ve önemli ilişkiler belirlenmiştir. Örneğin ısınma süresi olarak ifade edilen çiçeklenme için gerekli ısı miktarını karşıladığı süre ile üşüme ihtiyacını karşılamak için gerekli olan soğuk miktarları arasında yüksek oranda negatif bir ilişkinin olduğu belirlenmiştir. Benzer şekilde BDST isteği ile farklı modellerle belirlenen soğuklama gereksinimleri arasında ters ve önemli ilişkiler tespit edilmiştir. Yani soğuklama isteği yüksek olan çeşitlerde BDST isteğinin düşük olduğu görülmüştür. BDST ile çiçeklenme için gerekli süre arasında -0.5 seviyesinde negatif bir korelasyon belirlenmiş olmakla birlikte bu ilişki önemsiz bulunmuştur. BDST ile dinlenmeden çıkış süresi arasında ise ters bir ilişkinin olduğu, dinlenmeden çıkış süresi arttıkça çeşidin ısı gereksinimini (BDST) azaldığı saptanmıştır Çizelge (4.3).

Çizelge 4.4. İncelenen bazı değişkenler arasındaki ilişkiler

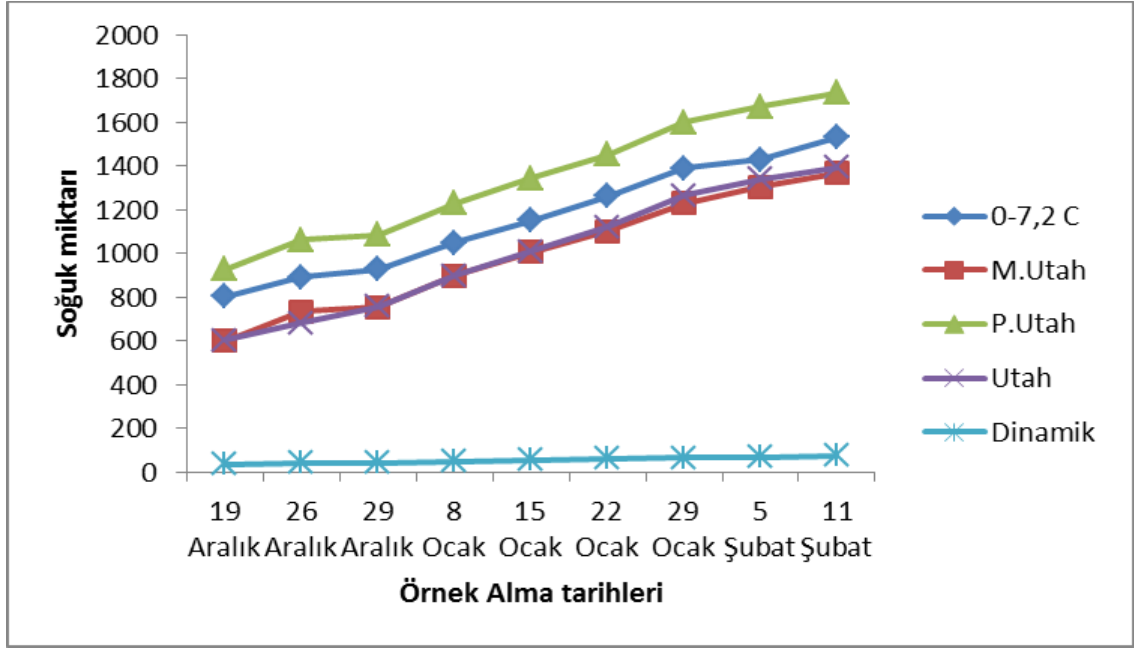
Değişkenler	İlişkili değişken	Korelasyon katsayısı
Isınma süresi	BDST	0.9**
Isınma süresi	ÜS	-0.9**
Isınma süresi	SB	-0.9**
Isınma süresi	PSB	-0.9**
Isınma süresi	MSB	-0.9**
Isınma süresi	ÜM	-0.9**
Isınma süresi	Çiçeklenme süresi	-0.8*
Isınma süresi	Dinlenmeden çıkış süresi	-0.9**
BDST	ÜS	-0.8*
BDST	SB	-0.8*
BDST	PSB	-0.8*
BDST	MSB	-0.8*
BDST	ÜM	-0.8*
BDST	Çiçeklenme için gerekli süre	-0.5
BDST	Dinlenmeden çıkış süresi	-0.8*

** : 0,01 seviyesinde önemli

* : 0,05 seviyesinde önemli

Yıldızsız : Önemli

Farklı modellere göre hesaplanan soğuk miktarları kıyaslandığında dinamik model hariç diğerleri arasında yüksek derecede bir uyum olduğu görülmüştür. Özellikle Modifiye Utah ve Utah modeline göre hesaplanan değerlerin birbirine oldukça benzer oldukları tespit edilmiştir (Şekil 4.11).



Şekil 4.11. Örnek alma tarihleri itibarı ile farklı modellere göre hesaplanan soğuk birikimleri arasındaki ilişkiler

5. TARTIŞMA VE SONUÇ

Ilıman iklim kuşağında yetişen çok yıllık bitkilerde görülen dormansi olayında ışık, nem ve sıcaklık gibi diğer faktörlerin etkisinin olabileceğini gösteren bazı işaretler olmakla birlikte, bu olayda en etkili faktörün belli bir süre soğuklamaya maruz kalma olduğu belirlenmiş durumdadır (Jakops ve ark., 2002). Benzer şekilde altı kayısı çeşidi ile yapılan bu çalışmada'da, soğuklama süresi belli bir miktara ulaşmadan alınan dallar üzerindeki gözlerin kontrollü koşullarda uyanmaya zorlandığında, gözlerde sürme oranının çok düşük olduğu belirlenmiştir. Bu sonuç her hangi bir çeşidin belli bir süre soğuğa maruz kalmadan ilkbaharda düzenli bir gelişim gösteremeyeceğini ortaya koymaktadır.

Çalışmada incelenen çeşitlerin soğulama ihtiyacı 0-7.2 °C modeli için 927 ile 1149 ÜS, Utah modeli için 757 ile 1010 SB, Modifiye Utah Modeli için 754 ile 1006 MSB, Pozitif Utah Modeli için 1084 ile 1344 PSB, dinamik model için ise 42 ile 54 ÜM arasında değişim göstermiştir. Soğuklama gereksiniminin çeşitlere bağlı olarak değiştiği diğer birçok araştırmada da açıkça ifade edilmiştir. Gao ve ark. (2012), altı farklı Japon kayısı çeşidi ile yaptıkları çalışmaları sonucunda soğuklama isteğinin yıllara ve çeşitlere bağlı olarak değiştiğini ifade etmişlerdir. Araştırmacılar inceledikleri çeşitlerde soğuklama gereksiniminin 0-7.2 °C modeli için 149 ile 1337 ÜS, Utah modeli için 352 ile 1563 SB, dinamik model için ise 21 ile 82 ÜM arasında değiştiğini ifade etmişlerdir. Campoy ve ark., (2012) İspanya'da yürüttükleri çalışmada farklı kayısı çeşitlerinin soğuklama gereksinimini Utah, Dinamik model ve 7 °C'nin altındaki saatlere göre hesaplamışlardır. Araştırmacılar inceledikleri çeşitlerin soğulama gereksiniminin, 7 °C altındaki saatler modeline göre 84 ile 582 ÜS, Utah modeline göre 206 ile 1022 SB, dinamik modele göre 26 ile 57 ÜM arasında değiştiğini bildirmişlerdir. Bu sonuçlar kayısı çeşitleri arasında soğuklama ihtiyacı bakımından önemli farklılıklar bulunduğunu, yöreye uygun çeşit seçiminde soğuklama gereksiniminin göz önünde bulundurulması gereken önemli bir faktör olduğunu ortaya koymaktadır. Düşük soğuk ve uzun olan bölgelerde düşük soğuklama ihtiyacı olan çeşitleri yetiştirildiği zaman ilkbahar geç donlarından zarar göreme riski artacaktır. Tersisi durumda ise ılıman iklimde sahip bölgelerde yüksek soğuklama ihtiyacına sahip çeşitler dinlenme gereksinimini

karşılayamadığı için düzenli çiçek ve meyve oluşturmazdır. Bu çalışmada incelediğimiz çeşitlerden en düşük soğulama ihtiyacına sahip Early Gold çeşidi 29 Aralıkta, en yüksek soğuklama isteğine sahip olan Şerepare, İsmailağa ve Tokaloğlu çeşitleri ise 15 Ocakta soğuklama gereksinimlerini tamamlamışlardır. Bu sonuç bu çeşitler, özellikle Early Gold çeşidinin, Malatya koşullarında ilkbahar geç donlarından zarar göreme riskinin yüksek olduğuna işaret etmektedir.

Dinlenme ihtiyacının belirlenmesi konusunda farklı ekolojilerde ve farklı çeşitlerle birçok çalışma yapılmıştır. Bu çalışmalardan elde edilen bulgular ışığında üşüme ihtiyacını belirlemek için farklı modeller geliştirilmiştir (Erez ve Lavee 1971; Richardson ve ark. 1974; Gilreath ve Buchanan 1981; Shaltout ve Unrath 1983; Erez ve Couvillon 1987). Campoy ve ark., (2012) doğru sonuçlar elde etmek için yöreye uygun model seçiminin oldukça önemli olduğunu ifade etmiştir. Luedeling ve ark (2009; 2011), farklı iklim şartları için en doğru sonucu veren modelin dinamik model olduğunu bildirmiştir. Goa ve ark. (2012), Japon kayısılarında soğuklama gereksinimini belirlemek amacıyla 0-7.2 °C, Utah ve dinamik modeli karşılaştırmışlar ve Utah modelinde büyük değişkenliklerin olduğunu, dinamik modelin hem soğuk hem de ılıman bölgeler için en uygun model olduğuna dikkat çekmişlerdir. Beş farklı modelin kullanıldığı bu çalışmada ise dinamik model diğerlerinden bir miktar farklılık göstermekle birlikte kullanılan modeller arasında yüksek seviyede bir uyum olduğu görülmüştür. Herhangi bir bölge için uygun model tavsiyesi yapabilmek için uzun yıllara dayalı çalışma sonuçları gerekli olmak birlikte bu çalışmadan elde edilen tek yıllık sonuçlar Malatya için kullanılan modeller arasında belirgin bir uyumsuzluğun olmadığını ortaya koymuştur. Dennis (2003) ise soğuklama süresini belirlemeye yönelik çalışmalardaki bitki materyalinin seçimi, soğuklama süresinin tamamlandığına karar vermede kullanılan kriterler gibi metod farklılıkları yanında çevresel faktörlerdeki farklılıklara hatta bir önceki senenin iklim faktörlerinin bile soğuklama süresini etkilediğine dikkat çekerek farklı çalışmalardan elde edilen sonuçların karşılaştırmasının zorluğundan bahsetmiştir.

Soğuklama ihtiyacını karşılamış çeşitlerin ilkbaharda çiçeklenmesi için belli bir sıcaklık toplamına gereksinim duyduğu bilinmektedir. Büyüme derece saatleri toplamı olarak

hesaplanan bu gereksinim çeşide bağlı olarak değiştiği bildirilmiştir (Egea ve ark., 2003; Erez ve Fishman, 1997; Ruizve ark.,2007; Viti ve ark., 2010). Bu çalışmada kullanılan 6 kaysı çeşidinde sıcaklık gereksinimi 4948 (Şekerpare) ile 5671 BDS (Early Gold) arasında değişmiştir. Gao ve ark. (2012) Japon grubu kayıslarda yaptıkları çalışmalarda sıcaklık toplamı isteğinin çeşitlere bağlı olarak 1017.7 ile 1697.3 BDS olarak değiştiğini belirlemişlerdir. Bu değerler bu çalışmada belirlenen değerlerden daha küçük olduğundan Japon grubu kayısların daha erken çiçek açtığını göstermektedir. Campoy ve ark. (2012) İspanya ve Güney Afrika'da farklı iklim şartlarında başarı ile yetiştirilen ticari kayısı çeşitlerinde dinlenme sürelerini ve toplam sıcaklık isteklerini inceledikleri çalışmalarında, inceledikleri çeşitlerin sıcaklık isteğinin 4605 ile 6247 BDS arasında değiştiğini bildirmişlerdir. Bazı araştırmacılar sıcaklık isteğinin çeşide özgü olduğunu bildirirken (Garcia ve ark., 1997; Ruiz ve ark., 2007; Viti et al., 2010) diğer bazıları çeşide özgü bir sıcaklık isteğinin olmadığını, sıcaklık isteğinin ekolojik koşullara bağlı olarak değiştiğini bildirmişlerdir (Campoy ve ark., 2012; Couvillon ve Erez 1985).

Toplam sıcaklık isteği (BDST) ile soğuklama gereksinimi arasında negatif bir ilişki belirlenmiştir. Benzer sonuçlar şeftali çeşitlerinin soğuklama ve sıcaklık isteği üzerine çalışan Chen ve ark., (2012) ve Pawasut ve ark. (2004) tarafından da bildirilmiştir. Diğer taraftan farklı kayısı çeşitleri ile çalışan, Guerriero ve ark (2002) ve Bailey ve ark. (1982) bu iki değişken arasında herhangi bir ilişki bulunmadığını ifade etmişlerdir. Literatürdeki bu çelişkili bulgular ekolojik şartlardaki farklılıklarla açıklanabilir.

İlkbahar geç donlarına yakalanma riski açısından ılıman iklim kuşağında yetiştirilen meyve çeşitlerinin çiçeklenme zamanı ve bunu etkileyen faktörlerin bilinmesi oldukça önemlidir. Bu nedenle çiçeklenme zamanı ile soğuklama ve sıcaklık isteği arasındaki bir ilişki olup olmadığı araştırmacıların dikkatini çekmiştir. Gao ve ark., (2012) Japon kayısı çeşitleri ile yaptıkları çalışmalarda sıcaklık isteğinin karşılaması için gerekli süre ile çiçeklenme tarihi arasında yüksek negatif bir korelasyon olduğunu belirlemişlerdir. Bu çalışmada toplam sıcaklık isteği ile çiçeklenme için gerekli süre arasında düşük, sıcaklık isteğini karşılamak için geçen süre ile çiçeklenme için gerekli süre arasında ise yüksek negatif korelasyon belirlenmiştir. Bazı araştırmacılar ise sıcaklık isteği ile çiçeklenme

tarihi arasında önemli bir korelasyon olmadığını ancak soğuklama isteği ile çiçeklenme arasında önemli korelasyon olduğunu ifade etmişlerdir (Campoy ve ark., 2012; Egea ve ark 2003; Ruiz et al., 2007).

Sonuç olarak bu çalışma ile daha önce beş farklı yöntemle göre soğuklama gereksinimi belirlenmemiş olan altı kayısı çeşidinin soğuklama isteği belirlenmiştir. Ayrıca ülkemizde şimdiye kadar yapılan çalışmalarda sadece 0-7.2 °C veya Utah modelleri kullanılmış olmasına karşın bu çalışmada 5 farklı model kullanılmıştır. Çalışma sonucunda Malatya için bu beş model arasında önemli seviyede bir uyum olduğu gözlenmiştir. Çalışma sonucunda elde edilen bulgular, çalışmada kullanılan çeşitlerin hangi ekolojik şartlar için uygun olduğuna karar verilmesi açısından faydalı olacaktır. Ayrıca, elde edilen sonuçlar dinlenme mekanizmasının anlaşılmasına ve farklı modellerin karşılaştırılmasına yönelik ileride yapılacak daha ayrıntılı çalışmalara ışık tutacak niteliktedir.

6. KAYNAKLAR

- Albuquerque, N., Burgos, I., ve Egea, J., 2003. Apricot flower bud development and Abscissi onrelatedto chilling, irrigation and type of shoots. *Scientia Horticulturae* 98:265–276.
- Abacı, Z. T. ve Asma, B. M. 2010. Bazı kayısı çeşitlerinin farklı ekolojik alanlardaki biyolojik özelliklerinin analizi. *Biyoloji Bilimleri Araştırma Dergisi*, 3 (1): 173-176.
- Albuquerque, N. F., montiel. G., carillo, a., ve burgos. I., 2008. Chilling and Heat Requirements of sweet cherry cultivars and the relationship between altitude and the probability of satisfying the chill requirements. *Environmental and experimental Botany*. Volume 64, Issue 2, November 2008, Pages 162-170
- Anonim, 2018. <http://kopteyap.kop.gov.tr/upload/dokuma/259.pdf>., (22.11.2018).
- Anonim, 2018. <http://www.onemforum.org/meyve-ve-sebze/299800-kayisi-uretimi-yapilir.html>
- Anonim, 2014. GTHB, Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı Bitkisel Üretim Genel Müdürlüğü Ulusal Kayısı Çalıştayı, 18-19 Kasım 2014. Malatya
- Anonim., 2015. FAO, www, <http://apps.fao.org>. Web Page
- Anonim., 2016. FAO, www, <http://apps.fao.org>. Web Page
- Anonim., 2018. FAO, www, <http://apps.fao.org>. Web Page
- Anonim., 2017. Türkiye İstatistik Kurumu İstatistikleri, tuiik@gov.tr, (29.12.2017).
- Anonim., 2018. Türkiye İstatistik Kurumu İstatistikleri, tuiik@gov.tr, (29.06.2018).
- Asma, B. M. 2011. Her Yönüyle Kayısı, Uyum Ajans Ankara.
- Asma, B. M. 2000. Kayısı Yetiştiriciliği, 243 s. Malatya
- Bailey, H. C., ve Hough, L. 1975. Apricots Advances in Fruit Breeding. Purdue Univ. Press, W. Lafayette Ind., . InJ. Janick ve J.N. More (Eds.), p. 367-383.
- Bailey, K., Kotowski, S., ve Hough, L., 1982. Estimate of chilling requirements of apricot selections. *Acta Hort.* 121, 99–102.
- Bartolini, S., G. Zanol, ve R. Viti. 2006. The cold hardiness of flower buds in two apricot cultivars. *ActaHort.* 701:141–145.
- Chen, M.Q., W.Q.Ye, Z.X. Liu, H.C. Zhong, X.B. Liu, ve Z.M.Pan. 2012. The Requirements of Chilling forbud dormancy ve caloric for blooming for 12 peach varieties. *Scientia Silvae Sinicae* 48:86–90.
- Campbell, R.K. ve A. I . Sugano. 1975. Phenology of bud break in Douglas-firrelatedto provenance, photoperiod, chilling and flushing temperature. *Bot. Gaz.*136:290–298.
- Campoy, J. A., Ruiz, D., ve Egea, J. 2011. Dormancy in temperate fruit trees in a global warming context: A review. *Scientia Horticulturae* 130: 357–372.
- Campoy, J.A., D. Ruiz, ve J. Egea. 2010. Effects of shadingandt hidiazuron + oiltreatment on dormancy breaking, blooming and fruit set in apricot in a warm-winter climate. *Sci.Hort.* 125:203–210.
- Campoy, J.A., Laura, D., Alldermanb, L., Cookc, N., Egeaa, J. 2012. The ful filament of chilling requirements ve the adaptation of apricot (*Prunus Eriği* (Kayısı) ve Tüylü Tamas (Erik) Çeşitleri Üzerinde Fenolojik ve Pomolojik Araştırmalar. II. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi, 1:184-188.

- Couvillon, G.A., Erez, A., 1985. Effect of leveland duration of high-temperatures on rest in the peach. *J. Am. Soc. Hortic. Sci.* 110, 579–581.
- Çatı K., Yıldız,S.. Türkiye’de Kuru Kayısı Üretim ve Pazarlama Problemleri ve Çözüm Önerileri İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi, Cilt:21 Sayı: 1 Ocak 2007
- Davıd, P. Horvath, James V. anderson, Wun S. Chao ve Michael E. Foley., 2003. Knowing when to grow signals regulating bud dormancy *Trends in Plant Science* Volume 8, Issue 11 , November 2003, Pages 534-540
- Davies, P. J., (1995). *Plant Hormones: Physiology, Biochemistry and Molecular Biology.* *Annals of Botanny.* 78 (1): 525-52
- Dennis, F.G. 2003. Problemsin standardizing methods for evaluating the chilling requirements For the breaking of dormancy in bud sofwoody plants. *Hort Science* 38:347–350.
- Egea,J., Ortega, E., Martinez-Gomez, P., Dicenta, F., 2003.Chilling and heat requirements of almond cultivars for flowering. *Environ. Exp. Bot.* 50, 79–85.
- Erez, A., Fishman, S., 1997. The dynamic model for chilling evaluation in peach buds. *IV International Peach Symposium* vol. 465, 507–510.
- Erez, A., Couvillon, G.A., 1987. Characterization of the influence of moderate temperatures of rest completion in peach. *J. Am. Soc. Hortic. Sci.* 112 (4), 677–680.
- Erez,A., Lavee S. 1971. The effect of climatic conditions on dormancy development of peach buds. I. Temperature. *Journal of*
- Fishman, S., Erez, A., Couvillon, G.A., 1987A. The temperature-dependence of dormancy breaking in plants—mathematical analysis of a 2-step model involving a cooperative transition. *J. Theor. Biol.* 124, 473–483.
- Fishman, S., Erez, A., Couvillon, G.A., 1987B. The temperature-dependence of Dormancy breaking in plants—computer simulation of Processes studied under controlled temperatures. *J. Theor. Biol.* 126, 309–321.
- Gao, Z., Zhuang, W., Wang, L., Shao, J., Luo, X., Cai, B. Ve Zhang, Z. 2012. Evaluation of Chilling and Heat Requirements in Japanese Apricot with Three Models *hortscience* 47(12):1826–1831. 2012.
- Garcia, E. G., Guerriero, R., Monteleone, P., 1997. Apricot bud chilling and heat requirements in two different climaticareas: Murcia and the Tuscan Maremma. *XI International Symposiumon Apricot Culture*vol. 488, 289–294.
- Gezer, İ., Pektekin, T., Aygül., H., Polat, İ., 2009. *Bilgi Yolu Eğitim Kültür ve Sosyal Araştırmalar Merkezi, Araştırma Raporları 1, Malatya Kayısı Raporu*
- Gilmour, S. J . and M.f. Thomashow., 1991. Coldac climation and cold regulated gene expression in ABA mutants of *Arabidopsis thaliana*. *Plant*
- Gilreath, P.R., Buchanan, D.W., 1981. Rest prediction model forlow-chilling ‘Sungold’ nectarine. *J. Am. Soc. Hortic. Sci.* 106, 426–429.
- Guerriero, R.,Viti, R., Monteleone, P., Gentili, M., 2002. Lavalutazione della dormienzanell’al bicocco: tre metodi a confronto. *Frutticoltura* 3, 73–77.
- Guerriero, r., indiogine, s. e. p., scalabrelli, g., 1985. Theeffect of cyclic and constant temperatures in ful filling the chilling requirements of two apricot cultivars. *Acta Hortic.* 192, 41–48.
- Guo ve ark., (2015), Kayısılarda soğuklama ve ısı miktarını belirlemek için klasik deneme yerine PLS (Partial Least Squares) regrasyon analizi üzerine çalışmalar (China, 2015).

- Gülcan, R., 1975. Bazı kayısı çeşitlerinin kış dinlenmesi ve çiçek tomurcuğu teşekkülü üzerinde araştırmalar. Bornova-İzmir. s. 68.
- Gülcan, R., Tekinbaş, F.E., Mısırlı A., Sağlam H., Günver G., Adanalıoğlu H., V. Türkiye Ziraat Mühendisliği Teknik Kongresi Meyvecilikte Üretim Hedefleri. Ocak 2000. Ankara
- Hepsağ, F., Yıldırım, A., Gölge Ö., Hayoğlu, İ., Türkiye’de Üretilen ve Tüketilen Kuru Kükürtdioksit Kalıntı Miktarlarının Belirlenmesi. Harran Tarım ve Gıda Bilimleri Dergisi (2016) 20(1): 7-11
- Horvath, P. D., Anderson, Chao, S.W., Foley, E. M., 2003. Knowing When to Grow: Signals Regulating Bud Dormancy. Trend Plant Science. 8 :(11): 534 – 540
- Jacobs J.N., Jacobs G., Cook N. (2002) Chilling periodin fluences the progression of bud dormancy morethan does chilling temperature in apple and pears hoots. Journal of Horticultural Science and Biotechnology, 77, 333–339.
- Jacobs ve ark., 2002; Heide ve Prestrud, 2005.
- Karataş, F., Kamışlı, F., 2007. Variations of vitamins (A C and E) and MDA in apricots dried in IR and microwave. J. Food Processes Eng. 78;662-668.
- Küden, A. 1989. Subtropik iklim koşullarında şeftali ve nektarin tomurcuklarında dinlenme ve bunun kesilmesi üzerinde araştırmalar. Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi (Basılmamış), Adana.
- Küden, AB, Kaşka N. 1990 Comparison of the different methods of determining rest completion xxiiii International Horticultural Congress, Italy, Abstract Book
- 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., Kaşka, N., 1992.Determining the chilling durationsby various methods for temperature zone in Adana and Pozantı region. Doğa, Turkish Journal of Agriculture and Forestry. 16: 50–62.
- Lavee, S., 1982. Dormancy and Bud Break in Warm Climates; Considerations of Growth Regulator in Movement. Acta. Hort. 34 225-234.
- Linsley-Noakes, G.C., Allan, P., 1994. Comparison of two models for the prediction of rest completion in peaches. Sci. Hortic. (Amsterdam) 59, 107–113.
- Luedeling, E., Zhang, M., Grivetz, E. H., 2009. Climatic Changes Lead to Declining Winter Chill for Fruit and Nut Trees in California during 1950–2009. PLoS One. 2009; 4(7): e 6166
- Martin, G.C, 1991. Bud dormancy in deciduous fruit trees. In : FC Steward ed Plant Physiology: A treatise, Vol X: Growth and Development, Academic Press, NY 183.
- Mauseth, J. D., 1991. Botany: An Introduction to Plant Biology. Philadelphia: Saunders. pp. 348-415.
- Overcash, J.P.,Campbell, J.A., 1995. The effects of intermit ten twarmand cold periods on breaking the rest period of peach leaf buds. Proc. Am. Soc. Hortic. Sci.66, 87–92.
- Özbek, S., 1975. Genel Meyvecilik Kitabı. Ç.Ü. Ziraat Fakültesi Yayınları: 111, Ders Kitabı: 6, A.Ü. Basımevi. Ankara, 386 s.
- Öztürk, D ve Karakaş, G. 2017. Kayısı üretimi ve pazarlama sorunları; Malatya ili örneği. Uluslararası Afro-Avrasya Araştırmaları Dergisi, 4: 113-125.

- Pektekin, A.T., Gürsan, K., Kadioğlu, R., Uslu, S. 1992. Kayısı Çeşit Adaptasyon Uygulama Projesi. TAGEM Sonuç Raporu. Meyvecilik Araştırma Enstitüsü, Malatya, 16s.
- Pawasut, A., N. Fujishige, K. Yamane, Y. Yamaki, and H. Honjo. 2004. Relation ship between Chilling and heat requirement for flowering inornamental peaches. J. Jpn. Soc. Hort.Sci. 73:519–523.
- Rahemi, M., Pakkish, Z., 2009. Determination Of Chilling Anad H eat Requirements Of Pistachio (*Pistacia vera* L.) Cultivars. Agricultural Sciences İn China 2009, 8(7): 803-807.
- Raven, P. H., Evert, R. F., and Eichhorn, S. E., 1992. Biology of P lants. New York: Worth. pp. 545-572.
- Richardson, E.A., Seeley, S.D., Walker, D.R., 1974. Amodel for estimating the ompletion of rest for “Redhaven” and “Elberta” peachtrees. Hort Science1, 331– 332.
- Ruiz, D., Campoy, J. A., and Egea. J., 2007. Chilling and heat requirements of apricot cultivars for flowering Environmental and Experimental Botany Volume 61, Issue 3, December 2007, Pages 254-263 .
- Saure, M., 1985. Dormancy Release in Deciduous Fruit Trees. Hort.Rev.7:239-300.
- Salisbury, F. B., and Ross, C. W., 1992. Plant Physiology. Belmont, CA: Wadsworth. 357-407, 531-548..
- Seo, M., Koshiya, T., 2002. Complex Regulation of ABA Biosynthesis in Plants. Triends in Plant Science Wolume 7, Issue 1, January 2002, Pages 41-4
- Seçer, M., 1989. Doğal Büyüme Düzenleyicilerin (Bitkisel Hormonların) Bitkilerdeki izyolojik Etkileri ve Bu Alanda Yapılan Araştırmalar. Derim 6(3):109-124s. Antalya
- Shaltout, A.D., Unrath, C.R., 1983. Rest completion prediction model for Starkrimson delicious apples. J. Am. Soc. Hortic. Sci. 108, 957–961.
- Sharma, R., Gupta, A., Abrol, G.S., Joshi, V.K., 2012. Value addition of wild apricot Fruits grown in North-West Himalayan regions – a review. J. Food Sci. Technol. 49, 1–8.
- Viti, R., Bartolini, S., 1998. Changes in sh-containing compounds and catalase activity in apricot flower bud during the winter season. Sci. Hort. Amsterdam 73, 1–9.
- Viti, R., Andreini, L., Ruiz, D., Egea, J., Bartolini, S., Iacona, C., Campoy, J.A., 2010.Effect of climatic conditions on the overcoming of dormancy in apricot flower buds in two Mediterranean eanareas: Murcia (Spain) and Tuscany (Italy). Sci.Hortic. 124, 217–224.
- Vegis, A., 1964. Dormancy in Higher Plants. Ann. Rev. Plant Physiology. 15:185224.
- Weinberger, J.H., 1950. Chilling requirements of peach varieties. Proc. Am. Soc, Hortic. Sci. 56: 122–128.
- Westwood, M.N., 1993. “Hormones and Growth Regulators”, Temperate Zone Pomology : Physiology and Culture. Timber Press, Inc. 9999 S. W. Wilshire, Suite 124, Portland, Oregon 97225.

7. ÖZGEÇMİŞ

Kişisel Bilgiler

Adı Soyadı : Erol SEVİL

Doğum Yılı ve Yeri : 03.10.1972 Malatya

Yabancı Dili : İngilizce Orta Seviye

Alınan Eğitimler : İş Güvenliği Uzmanlığı, Fumigasyon Operatörlüğü, Sınıf Öğretmenliği Formasyonu, Öğretmenlik Formasyonu, Çevre ve Halk Sağlığı Mesul Müdürlük, Tarımsal Yayım ve Haberleşme, Arıcılık, İngilizce Temel ve Tekamül Eğitimi, Tarım Sigortaları Havuzu Eksperi, Lpg akaryakıt istasyonu mesul müdürlük, Toprak Koruma Projeleri, Mera Islah Amenajman ve Geri Dönüşüm Projeleri

İş Deneyimi : Zirai İlaç Bayiliği, Sorumlu Müdürlük, Öğretmenlik, Tarım Eksperliği, İş Güvenliği Uzmanlığı (A), Toprak koruma projeleri, Adli bilirkişilik

İletişim : 05317025169

E-Posta Adresi : ersevil8957615@hotmail.com

Öğrenim Durumu

Derece	Bölüm/Program	Üniversite	Mezuniyet Tarihi
Yüksek Lisans	Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı	Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi	2019
Yüksek Lisans	Biyoloji Anabilim Dalı	İnönü Üniversitesi	2003
Lisans	Bahçe Bitkileri Bölümü	Yüzüncü Yıl Üniversitesi	1998
Lise	Akçadağ Kepez Lisesi		1989