

**ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Fahri KARA

**GALA BUCKEYE ELMA ÇEŞİDİNDE DİNLENMENİN
KIRILMASINA YÖNELİK ÇALIŞMALAR**

BAHÇE BİTKİLERİ ANABİLİM DALI

ADANA-2023

**ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**GALA BUCKEYE ELMA ÇEŞİDİNDE DİNLENMENİN KIRILMASINA
YÖNELİK ÇALIŞMALAR**

Fahri KARA

YÜKSEK LİSANS TEZİ

BAHÇE BİTKİLERİ ANABİLİM DALI

Bu Tez 23/01/2023 Tarihinde Aşağıdaki Jüri Üyeleri Tarafından
Oybirliği/Oyçokluğu ile Kabul Edilmiştir.

.....
Doç. Dr. Burhanettin İMRAK
DANIŞMAN

.....
Prof. Dr. N. Ebru KAFKAS
ÜYE

.....
Prof. Dr. Levent SON
ÜYE

Bu Tez Enstitümüz Bahçe Bitkileri Anabilim Dalında hazırlanmıştır.
Kod No:

Prof. Dr. Sadık DİNÇER
Enstitü Müdürü

Bu alışma . Ü. Araştırma Projeleri Birimi Tarafından Desteklenmiştir.
Proje No: FYL-2022-14481

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

ÖZ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

GALA BUCKEYE ELMA ÇEŞİDİNDE DİNLENMENİN KIRILMASINA YÖNELİK ÇALIŞMALAR

Fahri KARA

ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
BAHÇE BİTKİLERİ ANABİLİM DALI

Danışman : Doç. Dr. Burhanettin İMRAK
Yıl: 2023, Sayfa: 43
Jüri : Doç. Dr. Burhanettin İMRAK
: Prof. Dr. N.Ebru KAFKAS
: Prof. Dr. Levent SON

Bu çalışma Mersin ilinin Tarsus ilçesinin Çağbaşı mahallesinde üretici parselinde 2021-2022 döneminde yürütülmüştür. M9 elma anacı üzerine aşılı 10 yaşında Gala Buckeye çeşidinde Levante, Erger + Active Erger, Brotstart, Dormex ve Kontrol (su) uygulamaları yapılarak, dinlenmenin kırılması fenolojik gözlemler ve pomolojik analizler ile incelenmiştir.

Bölgede kış ayı sıcaklıklarının yüksek olmasından dolayı çeşidin soğuklama gereksinimini karşılamadan dinlenmeden çıktığı saptanmıştır. Kontrol uygulamasında uyanma homojen olmayıp diğer uygulamalara göre pembe tomurcuk zamanı ve çiçeklenme zamanı daha geriden gelmiştir. Meyve ve çiçek sayısı daha az olup ve buna bağlı olarak verim daha düşük olduğu gözlemlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Elma, Soğuklama, Dinlenme Kesiciler, Verim ve Kalite

ABSTRACT

Msc. THESIS

STUDIES ON BREAKING DORMANCY IN GALA BUCKEYE APPLE VARIETIES

Fahri KARA

**CUKUROVA UNIVERSITY
INSTITUTE OF NATURAL AND APPLIED SCIENCES
DEPARTMENT OF HORTICULTURE**

Supervisor : Assoc. Dr. Burhanettin İMRAK

Year: 2023, Page: 43

Jury : Assoc. Dr. Burhanettin İMRAK

: Prof. Dr. N.Ebru KAFKAS

: Prof. Dr. Levent SON

This study was carried out in the producer plot in the Çağbaşı district of Tarsus district of Mersin province in the period of 2021-2022. In 10 years old Gala Buckeye cultivar grafted on M9 apple rootstock, Levante, Erger + Active Erger, Brotstart, Dormex and Control (water) applications were applied, and resting breakage was investigated with phenological observations and pomological analysis.

Due to the high winter temperatures in the region, it was determined that the variety emerged without resting without meeting the cooling requirement. In the control application, the dormancy was not homogeneous, and the pink bud time and flowering time came later than the other applications. It has been observed that the number of fruits and flowers is less and accordingly the yield is lower.

Key Words: Apple, Chilling, Dormancy Breaking Agents, Yield and Quality

GENİŞLETİLMİŞ ÖZET

Elma, yumuşak çekirdekli meyveler grubunda yer almaktadır. Dünyada ve Türkiye’de en çok üretilen, tüketilen meyve türleri arasındadır.(Şimşek vd., 2004). Bunun nedeni, insan sağlığı ve insan beslenmesi bakımından önemli olması, insanlar tarafından lezzetinden kaynaklı zevkle yenilebilmesi, taze, kuru ve konserve olarak da tüketilebilmesidir (Özçağırın vd., 2004).

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

Gala dünyada popüler elma çeşitleri arasında yer almaktadır. Gala çeşidinin mutantları; Buckey Gala, Scarlet Gala, Royal Gala, Mitch Gala, Shiniga Gala, Galaxy Gala, Extrared Gala, Crimson Gala, Ultrared Gala, Mondial Gala, Pasific Gala ve Brookfield Gala olarak örneklendirilebilir.

Ülkemizde yazlık elma konusunda çok üzerinde durulmamıştır. Kışlık elmalardan bile yüksek fiyata satılan, yaz ayının ortalarında pazarlarda satışa sunulan genellikle küçük, nişastalı, yeşil, verimi ve kalitesi iyi olmayan elma çeşitleri bulunmaktadır. Bundan dolayı verim ve kalite özellikleri bakımından iyi olan kırmızı renkli yazlık elma çeşitleri pazarlarda yüksek fiyata satılmaktadır. Akdeniz ve Ege Bölgesi’nin kıyı kesimlerinde soğuklama gereksinimi düşük olan yazlık elmaların yetiştiriciliğinin yapılması tavsiye edilmektedir (Kaşka, 1997).

Ülkemizde özellikle akdeniz kıyı kesimlerinde son yıllarda kış aylarının ılık geçmesiyle birlikte yazlık elma çeşitlerinin soğuklama gereksinimleri tam karşılanmadan dinlenmeden çıkmaktadır. Bu gibi soğuklama süresinin yetersiz kaldığı durumlarda bitkinin dinlenmeden çıkmasını sağlayacak uygulamalar (DNOC, hidrojen siyanamid, KNO₃, thioure, gibberellinler gibi) ile meyve tutumu ve yeterli verim elde edilmeye çalışılmaktadır. Bu uygulamaların en başında ülkemizde yaygın olarak kullanılan hidrojen siyanamid kullanımı 2010 yılında yasaklanmıştır. Bu nedenle azot içeren (özellikle düşük biüretli üre) bileşenlerin bitkilerin dinlenmeden çıkışında etkisi konusunda araştırmalar bulunmaktadır. İmrak ve ark. (2016), toplam %15 azot içeren uygulamanın Adana ekolojisinde yetiştirilen ModiTM elma çeşidinde kontrolde 5,3 kg olan ağaç başına meyve veriminin uygulamada 7,5 kg ağaç⁻¹ olduğunu bildirmişlerdir.

Bu çalışma Mersin iliinin Tarsus ilçesinin Çağbaşı mahallesinde üretici parselinde 2021-2022 döneminde 10 yaşındaki M9 anacı üzerine aşılı Gala Buckey elma çeşidinde homojen uyanma, verim ve kalite özelliklerinin belirlenmesi amacıyla 5 farklı uygulama (levante, brotstart, erger + activ erger, dormex ve kontrol (su)) yapılmıştır.

Fenolojik gözlemlerde ve verim değerlerinde kontrol (su) uygulamasında uyanma homojen olamayıp diğer uygulamalara göre pembe tomurcuk zamanı ve çiçeklenme zamanı daha geriden gelmiştir. Meyve ve çiçek sayısı daha az olup ve buna bağlı olarakda verim daha düşük olduğu gözlemlenmiştir.

TEŞEKKÜR

Yüksek lisans tez çalışmamın tez konusunu bana öneren, öğrencilik hayatım ve sonrası için bana değerli vaktini ayırıp, mesleki gelişimim için tecrübelerini hiçbir zaman esirgemeyen çok değerli hocam Sayın Doç. Dr. Burhanettin İmrak'a teşekkürü borç bilirim.

Öğrenim hayatım boyunca bana yardımlarını esirgemeyen, devamlı arkamda desteklerini göz ardı edemeyeceğim sevgili aileme, çalışmalarda gerekli olan bilgi birikimini kazanmamı sağlayan Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Ana Bilim Dalı'ndaki bütün hocalarıma tek tek teşekkürü borç bilirim.

İÇİNDEKİLER

SAYFA

ÖZ	I
ABSTRACT.....	II
GENİŞLETİLMİŞ ÖZET	III
TEŞEKKÜR.....	V
İÇİNDEKİLER	VI
ÇİZELGELER DİZİNİ	X
ŞEKİLLER DİZİNİ	XII
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ	XIV
1. GİRİŞ	1
2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR	5
3. MATERYAL VE METOT	11
3.1. Materyal	11
3.1.1. Bitkisel Materyal	11
3.1.2. Çalışmada Kullanılan Ürünler	12
3.2. Metot	14
3.2.1. Deneme Alanının Soğuk Birikiminin Saptanması.....	15
3.2.1.1. Soğuk Birimi Yöntemi (Chill Unit).....	15
3.2.1.2. Standart Yöntem.....	16
3.2.1.3. Büyüme Dereceleri Saatleri Toplamı	16
3.2.2. Fenolojik Gözlemler	17
3.2.2.1. Dinlenmeden Çıkış	17
3.2.2.2. Pembe Tomurcuk Dönemi.....	17
3.2.2.3. Çiçeklenme Başlangıcı	18
3.2.2.4. Tam Çiçeklenme Tarihi	18
3.2.2.5. Çiçeklenme Sonu.....	19
3.2.2.6. Derim Zamanı.....	19
3.2.3. Pomolojik Analizler.....	19

3.2.3.1. Meyve Ağırlığı (g)	20
3.2.3.2. Meyve Boyu (mm), Meyve Eni (mm) ve Meyve Yüksekliği (mm)	20
3.2.3.3. Meyve Eti Sertliği (kg).....	21
3.2.3.4. Suda Çözünebilir Kuru Madde İçeriği (SÇKM) (%)	21
3.2.3.5. pH.....	22
3.2.3.6. Ağaç Başına Verim Değerleri	22
3.2.3.6.(1). Çiçek Sayısı (adet/ağaç)	23
3.2.3.6.(2). Küçük Meyve Sayısı (adet/ağaç).....	23
3.2.3.7. Renk Ölçümleri	23
4. BULGULAR VE TARTIŞMA	25
4.1. Soğuk Birikiminin Saptanması	25
4.1.1. Soğuk Birimi Yöntemi (Chill Unit).....	25
4.1.2. Standart Yöntem	25
4.1.3. Büyüme Dereceleri Saatleri Toplamı	26
4.2. Fenolojik Gözlemler	26
4.2.1. Dinlenmeden Çıkış	27
4.2.2. Pembe Tomurcuk Dönemi.....	27
4.2.3. Çiçeklenme Başlangıcı	27
4.2.4. Tam Çiçeklenme Tarihi	27
4.2.5. Çiçeklenme Sonu	29
4.2.6. Derim Zamanı	29
4.3. Pomolojik Analizler.....	29
4.3.1. Meyve Ağırlığı (g).....	29
4.3.2. Meyve Boyu (mm), Meyve Eni (mm) ve Meyve Yüksekliği (mm)	30
4.3.3. Meyve Eti Sertliği (kg)	31
4.3.4. Suda Çözünebilir Kuru Madde İçeriği (SÇKM) (%).....	31
4.3.5. pH	31

4.3.6. Ağaç Başına Verim Değerleri.....	32
4.3.6.1. Çiçek Sayısı (adet/ağaç)	33
4.3.6.2. Küçük Meyve Sayısı (adet/ağaç).....	34
4.3.7. Renk Ölçümleri	34
5. SONUÇLAR VE ÖNERİLER	37
KAYNAKLAR	39
ÖZGEÇMİŞ	43





ÇİZELGELER DİZİNİ

SAYFA

Çizelge 3.1. Levante içeriği.....	13
Çizelge 3.2. Brotstart içeriği.....	13
Çizelge 3.3. Erger içeriği.....	14
Çizelge 3.4. Dormex içeriği.....	14
Çizelge 3.5. “Richardson Modeli’ne” Göre Sıcaklık Derecelerinin Soğuk Birim Değerleri.....	16
Çizelge 4.1. Aylara Göre Soğuk Birimleri	25
Çizelge 4.2. Büyüme Dereceleri Sıcaklık Toplamı	26
Çizelge 4.3. Fenolojik Gözlem Tarihleri	29
Çizelge 4.4. Pomolojik Analiz Sonuçları	32
Çizelge 4.5. Verim Değerleri.....	33
Çizelge 4.6. Çiçek Sayısı (adet/ağaç) ve Küçük Meyve Sayısı (adet/ağaç) Değerleri.....	34
Çizelge 4.7. Meyve Dış Renk L*a*b* Değerleri.....	35
Çizelge 4.8. Meyve Dış Renk Hue (h0) ve Chroma (C) Değerleri.....	36



ŞEKİLLER DİZİNİ

SAYFA

Şekil 3.1. Gala Buckeye elma çeşidi.....	12
Şekil 3.2. Deneme alanında ürünlerin uygulanması	15
Şekil 3.3. Pembe tomurcuk dönemi	17
Şekil 3.4. Çiçeklenme başlangıcı	18
Şekil 3.5. Tam çiçeklenme	18
Şekil 3.6. Çiçeklenme sonu.....	19
Şekil 3.7. Meyve ağırlığı (g)	20
Şekil 3.8. Meyve boyu (mm), meyve eni (mm) ve meyve yüksekliği(mm)	20
Şekil 3.9. Meyve eti sertliği (kg)	21
Şekil 3.10. Suda çözünebilir kuru madde içeriği (ŞÇKM) (%)	21
Şekil 3.11. pH	22
Şekil 3.12. Gövde çapı (mm)	22
Şekil 4.1. Tam çiçeklenme dönemi	28
Şekil 4.2. Verim Değerleri	32



SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

%	: Yüzde
B	: Bor
KNO ₃	: Potasyum Nitrat
C	: Chroma
Ca	: Kalsiyum
Cu	: Bakır
Fe	: Demir
g	: Gram
K	: Potasyum
kg	: Kilogram
L	: Litre
Mg	: Magnezyum
mg	: Miligram
Mn	: Mangan
N	: Azot
n	: Newton
P	: Fosfor
SÇK	: Suda Çözünebilir Kuru Madde
M	
Zn	: Çinko



1. GİRİŞ

Anavatanı Anadolu olan elma çeşidi, dünyada ılıman iklim meyveleri grubunda yer alan en fazla yetiştiriciliği yapılan meyve türüdür. Ülkemiz elma çeşitleri bakımından oldukça zengindir (Özbek, 1978). Elma türüne ait çeşitler yapılmış olup, seleksiyon çalışmaları ile beraber ülkemizin her tarafına dağılmıştır.

Elma geçmişten günümüze Türkiye'nin en önemli meyve türü olmuştur (Ercişli, 2004). Elma, Türkiye'de yetiştirilen başlıca meyve çeşitlerindendir. Elmanın Anavatanı Orta Asya'ya uzanmakta olup, kültürü ise milattan önceki zamana dayanmaktadır (Özbek, 1978).

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

Türkiye elma üretimi bakımından dünyada üçüncü sırada yer almasına karşın ihracatta 10. sırada yer almaktadır (FAO, 2020). Buna sebep olarak üretimin tek bir dönemde ve eski çeşitlerle yapılması gösterilmektedir (Küden ve ark., 2014). Üretimin erkenci ve kaliteli çeşitlerle yapılması ile ihracat miktarında artış hedeflenmektedir. Ancak son yıllarda erkenci çeşitlerle yapılan çalışmalarda, yetiştiriciliğin yapıldığı bölgenin soğuklama süresinin yetersiz olması sonucunda üretimde istenilen performans sağlanamamaktadır.

Ülkemizde geleneksel olarak uzun yıllardır Red Delicious grubu (Starking D. ve Starkrimson D.), Golden Grubu (Golden D. ve Stark Spur Golden D.), yerli elmalarımız ve Amasya çeşidi yetiştirilmektedir. ABD ve Avrupa ülkeleri bu Red D. ve Golden D. grubu elma çeşitlerinin üretimlerini azaltmışlardır. Avrupa ülkelerinde ise son yıllarda Elstar, Granny Smith, Braeburn, Fuji, Mutsu, Idared, Jonagold ve mutantları ile Gala ve mutantları (Royal Gala, Mondial Gala, Galaxy Gala vb.) yaygınlaşmaya başlayan elma çeşitlerinden olup, ülkemizde ise bu çeşitler üzerinde pek durulmamıştır (Barrit, 1992; Küden ve ark., 1997). Günümüzde Fuji, Braeburn, Gala, Royal Gala, Elstar ve Jonagold başta olmak

üzere yeni elma çeşitleri dünya ticaretinde büyük önem göstermektedir. (Gündüz, 1999).

Gala dünyada popüler elma çeşitleri arasında yer almaktadır. Gala çeşidinin mutantları; Buckey Gala, Scarlet Gala, Royal Gala, Mitch Gala, Shiniga Gala, Galaxy Gala, Extrared Gala, Crimson Gala, Ultrared Gala, Mondial Gala, Pasific Gala ve Brookfield Gala olarak örneklendirilebilir.

Ülkemizde yazlık elma konusunda çok üzerinde durulmamıştır. Kışlık elmalardan bile yüksek fiyata satılan, yaz ayının ortalarında pazarlarda satışa sunulan genellikle küçük, nişastalı, yeşil, verimi ve kalitesi iyi olmayan elma çeşitleri bulunmaktadır. Bundan dolayı verim ve kalite özellikleri bakımından iyi olan kırmızı renkli yazlık elma çeşitleri pazarlarda yüksek fiyata satılmaktadır. Akdeniz ve Ege Bölgesi'nin kıyı kesimlerinde soğuklama gereksinimi düşük olan yazlık elmaların yetiştiriciliğinin yapılması tavsiye edilmektedir (Kaşka, 1997). Haziran, Temmuz ve Ağustos aylarında Güney yarım kürede olgunlaşan elmalar taze bir şekilde Avrupa ülkelerine yüksek fiyatlarla satılmaktadır. Ülkemizde yaz ayları itibari ile bu yüksek fiyatlı elma çeşitlerini pazarlarda görmekteyiz.

Ülkemizde, kıyı kesimlerde elma yetiştiriciliği üzerinde çok durulmamıştır. Lakin kıyı kesimlerde, yaz aylarında (haziran, temmuz ve ağustos) olgunlaşan, soğuklama gereksinimi düşük, verim ve kalite özellikleri iyi olan yeni elma çeşitleri ile yetiştiriciliği yapılırsa elma çeşitleri yüksek fiyatlara satılabileceği saptanmıştır. Böylelikle üreticiler yüksek kazanç sağlamış olurken, tüketiciler ise daha taze, verimli ve kaliteli elmalardan faydalanmış olacaktır.

Bir bölgede ekonomik meyve yetiştiriciliğinin yapılabilmesi için ekolojik faktörlerin dikkate alınması gerekmektedir. Yetiştiriciliği sınırlayan en önemli faktörlerin başında sıcaklık gelmektedir. Değişik ekolojilere adapte olan meyve ağaçlarının soğuklama gereksinimleri farklıdır. Örneğin, sıcak iklim bölgelerine adapte olan meyve türleri, daha kısa soğuklama süresine ihtiyaç duymaktadırlar (Ağaoğlu ve ark., 2019).

Ilıman iklim kuşağında yetiştirilen çok yıllık bahçe bitkilerinin, ilkbaharda normal gelişmelerine başlayabilmeleri için belirli bir derecenin altında belirli bir süre soğuklatılmaları gerekmektedir. Çok yıllık bahçe bitkilerinde (yumuşak ve sert çekirdekli, sert kabuklu meyveler ile üzüksü meyveler) 7°C'nin altında geçen süre olarak ifade edilen soğuklama istekleri 100-2700 saat arasında değişmektedir (Ağaoğlu ve ark. 2019).

Elma, meyve türleri arasında kış dinlenmesine en fazla ihtiyaç duyan türlerden birisidir. Kış dinlenmesinin kesilebilmesi için klasik yöntemle göre 7°C'nin altında, 2322-3684 saatin geçmiş olması gerekmektedir (Özbek, 1978).

Elma çeşitleri arasında da soğuklama gereksinimi bakımından geniş bir varyasyon bulunmaktadır. Örneğin Anna elma çeşidi 7°C'nin altında 200-300 saat soğuklama gereksinimi isterken (Brooks ve Olmo 1972), Golden Delicious 1050-1100 saat soğuklama gereksinimine ihtiyaç duyar (Hauagge ve Cummins 1991).

Kışları ılık geçen yerlerde kullanılacak çeşitlerin soğuklama sürelerinin bilinmesi gerekmektedir. Bölge yetiştiriciliğine uygun elma çeşitlerinden Anna, Golden Dorset, Vistabella, Mondial Gala gibi erkenci çeşitlerin soğuklama süreleri 100-350 saat arasında değişmektedir (Küden, A., 2007).

Bu tez çalışmasının amacı, bazı yıllar soğuklama ihtiyacını karşılayamayan Gala Buckey çeşidinde dinlenmenin kesilmesini sağlayarak meyve tutumu ve kalitesini arttıracak Levante, Brotstart, Dormex ve Erger + Active Erger ürünlerinin sorunun çözümü üzerindeki etkilerini saptamaktadır.



2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

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

Küden (1989), yaptığı çalışmada hidrojen siyanamid'in % 2-4'lük dozlarının şeftali, kayısı, kiraz, erik ve nektarin türlerinde tehlike arz etmeden uygulanabileceğini ve yapılan uygulamanın meyve ağaçlarının sürmesinden yaklaşık 30 gün önce uygulanması gerektiği ve böylelikle daha erken ve bir örnek çiçeklenme olacağını bildirmiştir.

Dozier ve ark. (1990), yaptıkları denemede şeftali ve 17 farklı nektarin çeşitlerinde yaptıkları denemede tomurcuklara kontrol uygulaması ile birlikte %1 ve %2 dozlarında hidrojen siyanamid uygulamışlardır. Böylelikle her iki meyve türünde de %2'lik hidrojen siyanamidin, %1'lik dozuna göre daha etkili olduğunu ve %70'e yakın tomurcuk patlaması olduğunu saptamışlardır.

Tandoğan ve ark. (1992), Antalya bölgesinde Cardinal, Perlette ve Yuvarlak Çekirdeksiz üzüm çeşitlerinin yetiştiriciliğinde budama yapıldıktan sonra uyanmadan yaklaşık 3 ay önce %2,5'lük hidrojen siyanamid uygulamışlardır. Yuvarlak çekirdeksiz üzüm çeşidinde etkisi olmadığı ancak Cardinal ve Perlette çeşidinde 18 gün erkencilik sağladığını bildirmişlerdir.

Küden ve Kaşka (1993), kışın yaprağını döken meyvelerin subtropik koşullardaki yetiştiriciliğinde sık karşılaşılan bir sorun olan yetersiz soğuklamanın olduğunu belirtmişlerdir. Adana bölgesindeki kış soğuklarının her yıl değiştiğini ve bu sebepten dolayı bazı yıllar çok az ürün hasat edilebileceğini, bununla birlikte üreticilerin yetiştirdikleri çeşitlerin soğuklama ihtiyaçlarını bilmeleri gerektiğini bildirmişlerdir.

Hepaksoy ve ark. (1995), yaptıkları çalışmada Kadı, Merton, Marvel, Sapı Kısa ve Van kiraz çeşitlerinin dinlenme dönemlerinde %5'lik Dormex (hidrojen siyanamid) püskürtme yoluyla uygulanmış ve uygulamanın çiçeklenme meyve tutumu, olgunlaşma tarihi, meyve verimi ve kalitesi yönünden etkileri araştırılmıştır. 1 ve 21 şubatta olmak üzere iki farklı dönemde uygulama yapılmış ve 1 şubat'ta yapılan uygulamanın, 21 şubat'ta yapılan uygulama ile kıyaslandığında daha çok erkencilik yaptığı gözlemlenmiştir. Sonuç itibariyle, yapılan her iki uygulamada da, geç çiçeklenen çeşitlerde erken çiçeklenmelerinin olabileceği ve böylelikle bu dönemde çiçeklenen kiraz çeşitlerine tozlayıcı olarak kullanabilme şansının artması şeklindeki düşünceyi desteklemekte olduğunu saptamışlardır.

Jackson ve Bepete (1995), Zimbabwe'de yaptıkları çalışmada 7.2 °C altında 300 saat kış soğuklanma süresi olan tropikal bir bölgede, hidrojen siyanamid uygulamasının çiçeklenme ve verim üzerine etkileri araştırılmıştır. 12 elma çeşidinde tomurcuk uyanma dönemi öncesi %1,5'luk hidrojen siyanamid uygulamışlardır. Yürütücüler Mutsu ve Goldjon elma çeşitlerinde, kontrol ağaçları ile hidrojen siyanamid uygulamalarını çiçeklenme ve verim olarak kıyasladıklarında istatistiksel olarak farksız olduğunu fakat uygulama sonrası 4-5 hafta içerisinde tam çiçeklenme gösterdikleri, çalışmada kullanılan diğer elma çeşitlerinde ise, hidrojen siyanamid uygulaması ile daha yüksek verimler alındığını belirtmişlerdir.

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

Erez ve Yablowitz (1998), nektarin ve şeftali meyve ağaçlarında erken uyanmayı sağlamak ve dormansiyi kırmak için soğuk hava uygulamışlardır. Daha sonra bahçe polietilen örtü ile kapatmışlardır. Bu uygulama ile Mart sonunda yüksek kalite ve verime sahip şeftali ve nektarin meyveleri hasat etmişlerdir.

Engin ve ark. (2004), farklı zamanlarda çiçek açan Merton Premier, Bing, Van, Early Burlat ve Salihli kiraz çeşitlerinin çiçeklenmelerini aynı tarihe denk

getirmek amacıyla, 2003 yılında yaptıkları çalışmada, çiçeklenmeden yaklaşık 40 gün önce Cycocel (CCC), Paclobutrazol (PP333), GA₃, Dormex ve Etrek uygulamışlardır. %5'lik Dormex uygulamasının yapıldığı kiraz ağaçlarında, Kemalpaşa'da 9 gün, Lapseki'de 8 gün erken çiçeklenme belirlenmiştir. Dormex uygulamalarıyla çiçeklenmesi geç olan çeşitlerin çiçeklenmesi öne alınarak, farklı zamanlarda çiçek açan kiraz çeşitlerinin çiçeklenmeleri karşılaştırılmıştır.

Cesarraccio ve ark. (2004), İtalya'nın farklı iki bölgesinde yetiştiriciliği yapılacak armut, kiraz, zeytin, kiwi çeşitlerinin soğuklama sürelerini farklı yöntemler kullanarak hesaplamışlar ve soğuklama süresinin meyve verim ve kalitesine doğrudan etki ettiğini belirtmişlerdir.

Botelho ve ark. (2007), ılıman iklim koşullarında bağlarda tomurcuk dormansisini kırmak için kimyasal uygulama gerektiğini bildirmişlerdir. Tek tomurcuklu kesimlere % 1,5 ve 3.0 sarımsak ekstraktı ve %1,5 hidrojen sinamid püskürtmüşlerdir. Kontrol uygulamasında ise damıtılmış su kullanmışlardır. 3 parselde püskürtmelerden önce 0, 168, 336 ve 508 saat soğuklamaya tabi tutulmuştur. Yapılan tüm uygulamalar filizlenerek kontrol uygulaması ile kıyaslandığında daha iyi geliştiğini gözlemlemişlerdir. Soğuklanmasını yeteri kadar almamış çeliklerde bile 35 günde en etkili uygulama olan %1,5 H₂CH₂ uygulamasıyla % 80 oranında filizlenmeye ulaşmışlardır. Uygulamadan 35 gün sonra 168, 336 ve 504 saat soğuklanmış kesimlerde sarımsak ekstraktı uygulaması tomurcuk açmasını % 70 arttığını bildirmişlerdir. Cabernet Sauvignon çeşidi için soğuklama gereksinimi ortalama 336 saat olduğunu saptamışlardır.

Küden ve ark. (2007), 3064 No lu Modern Kiraz ve Elma yetiştiriciliği adlı Tübitak projesi kapsamında Ülkemizde olmayan birçok yeni elma çeşidinin adaptasyon çalışması yapılmış ve yeni çeşitler üretime girmiştir. Bu çalışmalarda bölgenin soğuk birikimi, çeşitlerin fenolojileri, pomolojik özellikleri ve verim değerleri belirlenerek üretime alınacak çeşitler saptanmıştır.

Mohamed (2008), yürüttüğü denemede Anna elma çeşidinde tek başına yaprak dökümü ve hidrojen siyanamid ile birlikte uygulamanın dormansi süresini,

meyve verimi ve kalitesi üzerine etkisini incelemiştir. Ağaçlar 15 Kasım, 1 Aralık ve 15 Aralık tarihlerinde yaprak dökümüştür. Çiçek tomurcuğu üzerindeki dormansiye % 50 oranında kırmak için, en etkili uygulamanın düşük soğuklama gereksinimi 15 Kasım'da ki yaprak dökümü ile birlikte hidrojen siyanamid uygulaması olduğunu bildirmiştir. Yapılan tüm uygulamaların laboratuvar ortamında ve arazi şartlarında kontrolle kıyaslandığında çiçeklenme ve yaprak tomurcuklarının patlama yüzdesini arttırdığını bildirmiştir. Meyve tutum yüzdesinin kontrolde ve 15 Aralık'taki yaprak dökümü uygulamasında en yüksek çıktığını saptamıştır. Yaprak dökümü ile birlikte yapılan hidrojen siyanamid uygulamasının ile ise en yüksek meyve kalitesine ulaşıldığını belirtmiştir.

El Sabagh ve ark. (2012), MM106 ve Malus anacı üzerine aşılı Anna çeşidi elmada farklı dozlarda hidrojen siyanamid uygulayarak meyve tutumu ve kalitesi ile tomurcuklar üzerindeki etkisini araştırmışlardır. Bir yıl öncesine göre MM106 anacı üzerine aşılı elmada meyve uzunluğu, meyve çapı, suda çözünabilir kuru madde oranı daha yüksek bulunmuştur.

Yooyongwech ve ark. (2012), şeftali çiçek tomurcuklarında yürüttükleri deneme ile uyanmada hidrojen siyanamid ile sıcaklık arasındaki bağı araştırmışlardır. Şeftali çiçeklerinde, tomurcuk izinin üst kısmında manyetik rezonans görüntüleme yöntemi ile, tomurcuğa giden su görüntülenmeye çalışılmıştır. 5 °C'de hidrojen siyanamid uygulanan çiçek tomurcuklarının bazal kısmında su birikiminin en yüksek seviyede olduğu saptanmıştır.

Olmstead (2014), dormansiye kırma etkisi olan hidrojen siyanamidi, Chili şeftali çeşidinde uyanmadan önce uygulamıştır. %2 ve %3 dozlarıyla birlikte kontrol uygulamasının da kurulduğu denemede tomurcuk kabarmasından 3-4 hafta önce yapılan uygulamanın, dozlar arasında farklılık göstermediği gibi kontrole göre daha erken tomurcuklandığını ve yanıl tomurcuklanmayı da arttırdığını belirtmiştir.

İmrak (2016), modi elma çeşidinde, erger+active erger, hidrojen siyanamid (dormex) ve potasyum nitrat kullanılarak dormansi süresini, meyve verimi ve

kalitesi üzerine etkisi çalışılmıştır. Çalışmada dinlenmenin kesilmesi, meyve tutumu ve kalitenin artırılması amacıyla kullanılan kimyasalların kontrole göre daha iyi sonuç vermiştir. Uygulamalar içerisinde ise en iyi sonuç Erger+Active Erger uygulamasından elde edilirken bunu Dormex ve KNO₃ uygulamaları daha iyi sonuç verdiği saptanmıştır. Özellikle ihracat kalitesine sahip meyve üretimini birim alanda kontrole 29.30% oranında arttırmıştır.

İmrak (2016), Baler A. Ş'nin Adana'nın Abdioğlu Köyünde bulunan M9 anacına aşılı, Spindel budama sistemi ile şekil verilmiş, 5 yaşlı Modi elma çeşidinin soğuklamasını karşılayamadığı yıllarda dinlenmenin kesilmesi için farklı uygulamalar yapmıştır. Çalışma sonucunda uygulamaların dinlenmenin kesilmesine etkili olduğunu ancak tam verim ve kalitenin iklimsel faktörlere bağlı olarak sağlanamadığını belirtmiştir. Modi çeşidinin daha soğuk ve yüksek rakımlı yerlerde performansının artacağını vurgulamıştır.



3. MATERYAL VE METOT

3.1. Materyal

Bu çalışma Mersin iliinin Tarsus ilçesinin Çağbaşı mahallesinde 36°50'58.9"N enlemi 35°02'54.8"E boylamında yer alan ve denizden ortalama yüksekliği 5 m olan üretici parselinde 2021-2022 döneminde gerçekleştirilmiştir. Çalışmada slender spindle terbiye sistemi uygulanan 10 yaşındaki M9 anacı üzerine aşılı Gala Buckey elma çeşidi kullanılmıştır. Gala Buckey elma çeşidinin tozlayıcısı olarak aynı sıra üzerinde her 10 ağaçta 1 Granny Smith elma çeşidi kullanılmıştır. Sulama sistemi olarak da damlama sulama kullanılmıştır. Dinlenmenin kesilmesi amacıyla 5 farklı uygulama (Levante (10 lt/100 lt su), Brotstart (3 lt/100 lt su), Erger (6 lt/100 lt su) + Activ Erger (8 lt/100 lt su), Dormex (5 lt/100 lt su) ve kontrol (su)) yapılmıştır. Çalışmada kullanılan materyallerin özellikleri aşağıda alt başlıklar halinde verilmiştir.

3.1.1. Bitkisel Materyal

Gala Buckeye: Gala elma çeşidinin bodur mutantıdır. Ağacı kuvvetli, yarı dik gelişim gösterir, çok verimlidir. M9, M26 ve MM106 anaçlarda tercih edilir. Hızlı ve düzenli meyve verir. Meyvesi orta-iri, yuvarlak, çizgili ve yoğun kırmızı renklidir. Meyve eti sert, gevrek, tatlı ve suludur. Renk oluşumu diğer Gala çeşitlerine (Royal, Mondial ve Galaxy Gala) göre daha önce başlar ve daha yoğun şekildedir. Renklenme avantajından dolayı son yıllarda oldukça yaygınlaşan ve pazarlama gücü yüksek bir Gala elmasıdır.



Şekil 3.1. Gala Buckeye elma çeşidi

3.1.2. Çalışmada Kullanılan Ürünler

Dinlenmenin kesilmesi amacıyla kullanılacak Lavante, Brotsrat ve Erger + Active Erger hakkında bilgi aşağıda detaylı şekilde verilmiştir.

Levante: Azot, kalsiyum, lipidler, glikalipidler, oligo ve polisakkarit girdisine dayalı özel bir formülasyondur. Belirli ürünlerin düzenleyici merkezinde hareket edebilme ve homojen bir şekilde uyku durumundan uyanmayı, ürünün erken yetişmesini, verim ve kalitesini artırmayı sağlamaktadır. Ürün içeriği Çizelge 3.1. 'de sunulmuştur.

Çizelge 3.1. Levante içeriği

İçerik	%w/v	Doz (1 da)
Toplam Azot (N)	11,1	10 lt/100 lt su
Nitrik Azot (N)	4,10	
Amonyak Azotu (N)	5,50	
Üre Azotu (N)	1,50	
Suda Çözünür Kalsiyum (CaO)	4,10	
Serbest Klorür	0,5	

Brotstart: Meyve ağaçlarında, bir önceki yılın dallarında uykuda kalan veya filizlenmesi geciken tomurcukların gelişimine yardımcı olur. Meyve ağacının daha düzgün bir şekilde gelişmesine katkıda bulunur, işlenmesini kolaylaştırır; aynı şekilde daha dengeli bitkisel gelişimine yardımcı olur. Ürün içeriği Çizelge 3.2.'de sunulmuştur.

Çizelge 3.2. Brotstart içeriği

İçerik	%w/v	Doz (1 da)
Azot (N)	11,1	3 lt/100 lt su
Suda Çözünür Kalsiyum (CaO)	11	
Organik Karbon	0,5	

Erger: Erken ve homojen tomurcuk uyanmasını sağlar, meyvelerde erken ve standart olgunlaşmayı teşvik eder. Gerekli olan soğuklamanın gerçekleşmediği alanlarda, örneğin soğuk geçmeyen kış aylarının olduğu bölgelerde erger uygulaması, bitkinin dormansi evresini bitiren metabolik işlemlerin başlamasını sağlar. Erger ile, dormansi sürecinden çıkmakta olan bitkilerin metabolik etkinliklerinin daha verimli olması sağlanmaktadır. Enzimatik aktivitenin desteklenmesi için erger ile birlikte aktiv erger veya kalsiyum nitrat kullanılması gerekmektedir. Ürün içeriği Çizelge 3.3.'de sunulmuştur.

Çizelge 3.3. Erger içeriği

İçerik	%w/v	Doz (1 da)
Toplam Azot (N)	15	6 lt/100 lt su
Nitrik Azot (N)	5,8	
Amonyak Azotu (N)	3,1	
Üre Azotu (N)	6	
Suda Çözünür Kalsiyum (CaO)	4,7	

Activ Erger: Dormansi kırıcı olarak kullanılan erger ile beraber uygulanan yüksek kalsiyum içerikli azotlu gübre. Activ erger içeriğindeki kalsiyum ve azot, ergerin metabolizmayı teşvik edici özelliğini desteklemek için gereklidir.

Dormex: Yaprığını döken tüm meyve ağaçlarında dinlenmeyi keserek gözlerde uyanmayı ve tomurcuklanmayı sağlayan bir bitki gelişim düzenleyicisidir. Ürün içeriği Çizelge 3.4.'de sunulmuştur.

Çizelge 3.4. Dormex içeriği

İçerik	%w/v	Doz (1 da)
Hidrojen Siyanamid	4	5 lt/100 lt su
Potasyum Nitrat (KNO ₃)	8	

3.2. Metot

Bu çalışma Mersin ilinin Tarsus ilçesinin Çağbaşı mahallesinde üretici özel parselinde, 10 yaşında M9 anacı üzerine aşılı Gala Buckeye çeşidinde 2022 dinlenmenin kesilmesinden 40 gün önce (17 Şubat 2022) her uygulamada 5 ağaç olacak şekilde uygulamalar (Levante (10 lt/100 lt su), Brotstart (3 lt/100 lt su), Erger (6 lt/100 lt su) + Activ Erger (8 lt/100 lt su), Dormex (5 lt/100 lt su) ve kontrol (su)) püskürtme yoluyla tüm ağaca yapılmıştır.

Ekim ayından itibaren deneme alanının günlük maksimum, minimum sıcaklıkları derim zamanına kadar HOBO UX100-001 Sıcaklık Datalogger ölçüm cihazı ile saatlik olarak kaydedilmiştir.



Şekil 3.2. Deneme alanında ürünlerin uygulanması

3.2.1. Deneme Alanının Soğuk Birikiminin Saptanması

Deneme alanının soğuk birikimi farklı soğuk birimi ve standart yöntem olmak üzere iki yönetime göre hesaplanmıştır. Bununla birlikte derim zamanına göre çeşitlerin sıcaklık toplamı gereksinimleri (BDST) saptanmıştır.

3.2.1.1. Soğuk Birimi Yöntemi (Chill Unit)

Bölgenin soğuk birikimi soğuk birimi (Chill Unit) yöntemine göre (Richardson ve ark., 1974; Küden ve Kaşka, 1992; Küden ve ark., 1997) Richardson'ın soğuk birimi değerleri kullanılarak Anderson ve ark' nın (1986; 1987) geliştirdiği ASYMCUR modeline göre bilgisayar programında hesaplanmıştır (Çizelge 3.5.). Bu yönetime göre her bir saatlik sıcaklık "Richardson Modeli'ne" göre etkili soğuk birimine çevrilerek hesaplanmıştır. Bu yönetime göre en etkili sıcaklıklar 2.5 °C -9.1 °C arasındaki sıcaklıklar olmakta ve bunlar "1" soğuk birimine karşılık gelmektedir (Çizelge 3.5.).

3.2.1.2. Standart Yöntem

Deneme alanının soğuk birikimi “standart yönteme” göre $+ 7.2^{\circ}\text{C}$ ’nin (45°F) altında geçen saatlerin toplamı olarak hesaplanmıştır. Hesaplamalar kış ayları süresince saptanan günlük maksimum ve minimum sıcaklıkların yukarıda belirtilen bilgisayar programına uyarlanması yoluyla yapılmıştır (İmrak ve ark., 2009).

3.2.1.3. Büyüme Dereceleri Saatleri Toplamı

Dinlenmeyi kestikten sonra ilkbaharda çiçek açması ve derim zamanı için gereken sıcaklık toplamı “Büyüme Derece Saatleri Toplamı” (BDST) aynı bilgisayar programla hesaplanması, Richardson ve ark. (1974) ile Anderson ve ark.’na (1987) göre yapılmıştır. BDST birikiminde en düşük sıcaklık olarak 4.5°C , en yüksek sıcaklık olarak 25°C alınırken. Üst sıcaklıklar 25°C ’ye eşit olarak kabul edilmiştir. 1BDST= Taban sıcaklık olarak alınan 4.5°C ’nin üzerindeki her bir 1°C ’lik sıcaklıkta geçen 1saatlik süre olarak tanımlanmıştır. Toplam BDST değeri 24 saate bölünerek değerler gün cinsinden ifade edilmiştir.

Çizelge 3.5. “Richardson Modeli’ne” Göre Sıcaklık Derecelerinin Soğuk Birim Değerleri

Sıcaklık Dereceleri ($^{\circ}\text{C}$)	Soğuk Birim Değerleri (SB)
<1.4	0
1.5-2.4	0.5
2.5-9.1	1
9.2-12.4	0.5
12.5-15.9	0
16.0-18.0	-0.5
>18.0	-1

3.2.2. Fenolojik Gözlemler

Denemede yer alan kayısı çeşitlerinin arazi koşullarında çiçek tomurcuklarının kabarması, pembe tomurcuk dönemi, çiçeklenme başlangıcı, tam çiçeklenme, çiçeklenme sonu ve derim zamanları günlük gözlemler ile değerlendirilmiştir. (Guerriero ve Watkins, 1984).

3.2.2.1. Dinlenmeden Çıkış

Gözlerin hafifçe şişmeye başladığı dönem tomurcukların kabarma tarihi olarak kaydedilmiştir.

3.2.2.2. Pembe Tomurcuk Dönemi

Çiçek tomurcuklarının kabarmasından sonra daha da gelişerek pembe rengini aldığı evre tarih olarak kaydedilmiştir.



Şekil 3.3. Pembe tomurcuk dönemi

3.2.2.3. Çiçeklenme Başlangıcı

Çiçeklerin % 5'nin açtığı dönem çiçeklenme başlangıcı olarak kaydedilmiştir.



Şekil 3.4. Çiçeklenme başlangıcı

3.2.2.4. Tam Çiçeklenme Tarihi

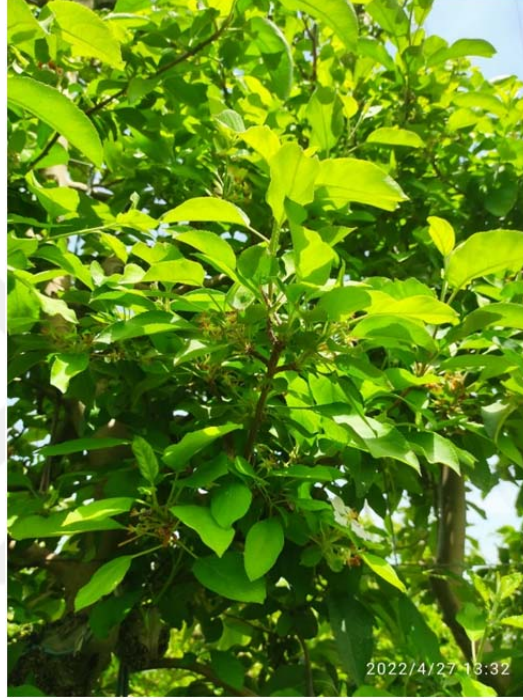
Çiçeklerin % 75-80'inin açtığı dönem tam çiçeklenme dönemi olarak kaydedilmiştir.



Şekil 3.5. Tam çiçeklenme

3.2.2.5. Çiçeklenme Sonu

Taç yapraklarının % 95'nin döküldüğü dönem çiçeklenme döneminin sonu olarak kaydedilmiştir.



Şekil 3.6. Çiçeklenme sonu

3.2.2.6. Derim Zamanı

Meyve hasat zamanları gözlemsel ve duyuşsal olarak meyvelerin kendine özgü yanak ve zemin rengini almasıyla belirlenmiştir.

3.2.3. Pomolojik Analizler

Pomolojik analizler 3 yinelemeli ve her yinelemede derim olgunluğunda 10 adet meyvede gerçekleştirilmiştir. (Türkmen, 2003; Emerce, 2004; İmrak ve ark., 2016).

3.2.3.1. Meyve Ağırlığı (g)

Denemede yer alan çeşitlerde ortalama meyve ağırlıkları 0.01 g'a duyarlı dijital terazi ile tartılarak belirlenmiştir. Burada analizi yapılacak olan çeşidi temsil edebilecek, rastgele alınacak 30 adet meyve örneği, her yinelemede 10'ar adet meyve olacak şekilde 3'e bölünerek ortalama meyve ağırlığı saptanmıştır.



Şekil 3.7. Meyve ağırlığı (g)

3.2.3.2. Meyve Boyu (mm), Meyve Eni (mm) ve Meyve Yüksekliği (mm)

Meyve eni, boyu ve yüksekliği 0.01 mm' ye duyarlı dijital kompas ile ölçülmüştür.



Şekil 3.8. Meyve boyu (mm), meyve eni (mm) ve meyve yüksekliği(mm)

3.2.3.3. Meyve Eti Sertliği (kg)

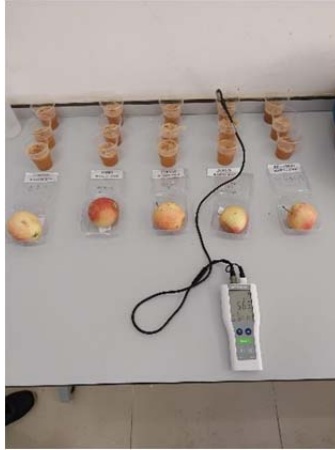
Denemedeki çeşitlere ait meyvelerin sertlikleri el penetrometresi kullanılarak ölülmüştür. Meyve eti sertliği meyvenin her iki yanağından keskin bir bıçakla meyve kabuğundan kesit alındıktan sonra yapılmıştır.



Şekil 3.9. Meyve eti sertliği (kg)

3.2.3.4. Suda Çözünebilir Kuru Madde İçeriği (SÇKM) (%)

Çeşitlerin SÇKM içeriği, meyveden elde edilen meyve sularında el refraktometresi yardımıyla ölülmüştür.



Şekil 3.10. Suda çözünebilir kuru madde içeriği (SÇKM) (%)

3.2.3.5. pH

Meyvelerden elde edilen meyve suları kullanılarak elektronik pH-metre yardımıyla çeşitlerin meyvelerinin pH'ları ölçülmüştür.



Şekil 3.11. pH

3.2.3.6. Ağaç Başına Verim Değerleri

Birim kesit alana düşen verim olarak hesaplanmıştır (kg/cm^2).



Şekil 3.12. Gövde çapı (mm)

3.2.3.6.(1). Çiçek Sayısı (adet/ağaç)

Tam çiçeklenme tarihinde çiçek sayımı gözlemsel olarak hesaplanmıştır (adet/ağaç).

3.2.3.6.(2). Küçük Meyve Sayısı (adet/ağaç)

Meyve seyreltme tarihinden önce ağaç başına düşen küçük meyve sayısı gözlemsel olarak hesaplanmıştır (adet/ağaç).

3.2.3.7. Renk Ölçümleri

C.I.E. L*a*b*’ye göre Minolta (Minolta. CR300 Japonya) renk ölçüm cihazıyla yapılacaktır. Burada a* değeri yeşilden kırmızıya, b* değeri ise maviden sarıya doğru renk değişimini göstermektedir. a*’nın pozitif değerleri kırmızı rengi, negatif değerleri ise yeşil rengi göstermektedir. b*’nin pozitif değerleri sarı rengi, negatif değerleri ise mavi rengi göstermektedir (Özkaya ve Dünder, 2009). Renk ölçümleri 3 yinelemeli, her yinelemede 3 meyve olacak şekilde yapılmıştır. Renk ölçümlerinden elde edilen verilerin değerlendirilmesinde Hue açısı (h°) değeri kullanılmıştır. Elde edilen a* ve b* değerlerinden rengin doygunluğunu, canlılığını belirleyen Croma (C*) ve rengin temel bileşenlerini (kırmızı, sarı, mavi ve yeşil) belirleyen Hue açısı (h°) değeri hesaplanmıştır.

$$C^* = (a^{*2} + b^{*2})^{1/2}, h^\circ = \tan^{-1} (b^*/a^*)$$

Denemeden elde edilen veriler JMP v.8 istatistik paket programı kullanılarak varyans analizleri yapılmıştır ve ortalamalar Tukey testi ile karşılaştırılmıştır.



4. BULGULAR VE TARTIŞMA

4.1. Soğuk Birikiminin Saptanması

İki farklı yöntem kullanılarak soğuk birikimi aylara göre aşağıda belirtilen yöntemle hesaplanmıştır.

4.1.1. Soğuk Birimi Yöntemi (Chill Unit)

Aylara göre en yüksek soğuk birikimi Ocak ayında 204 birim olarak hesaplanırken, Ekim- Kasım 2021 aylarında ve Nisan 2022 sonrasında soğuk birikimi olmamıştır. Deneme alanının toplam soğuk birikimi ise 506 birim olarak hesaplanmıştır (Çizelge 4.1.). Bu soğuk birikimi bazı çeşitlerin soğuklamasını karşılamasına yeterli bir değer değildir.

4.1.2. Standart Yöntem

Bu yönteme en yüksek soğuk birikimi Ocak ayında 341 saat olarak hesaplanırken en düşük soğuk birikimi ise Ekim Kasım 2021 aylarında ve Nisan 2022 sonrasında soğuk birikimi olmamıştır. Deneme alanının toplam soğuk birikimi ise 698 saat olarak hesaplanmıştır. Bu değer bazı çeşitler için sorun yaratabilecek seviyededir.

Çizelge 4.1. Aylara Göre Soğuk Birimleri

Aylar	Chil Unit (CU) Soğuk Birimi	7.22 C ⁰ Saat
Aralık 2021	98	95
Ocak 2022	204	341
Şubat 2022	76	112
Mart 2022	138	149
Nisan 2022	0	0
Toplam	506 Birim	698Saat

4.1.3. Büyüme Dereceleri Saatleri Toplamı

Sıcaklık toplamı hesaplanmasında iki farklı fenolojik dönem aralığı dikkate alınmıştır. Buna göre Dinlenmeden çıkış zamanından itibaren tam çiçeklenme dönemine kadar geçen süredeki değerlerin toplamı. Bir diğeri ise tam çiçeklenmeden derim zamanına kadar geçen süredir. Bir başka araştırmada da tam çiçeklenmeden sonraki 30 günün sıcaklık toplamının hesaplanması şeklinde olmuştur. Buna göre 13 Nisan ile 20 Nisan Tarihlerinde tam çiçeklenme'den sonraki bir ayın sıcaklık toplamı 5290 ile 5990 saat olarak saptanmıştır (Çizelge 4.2.).

Çizelge 4.2. Büyüme Dereceleri Sıcaklık Toplamı

Aylar	BDST (D.Ç-D.T) 30 Mart - 26 Temmuz Saat
30 Mart (D.Ç)	132
Nisan	5092
Mayıs	8142
Haziran	12152
26 Temmuz (D.T)	12317
Toplam	37835 Saat

D.Ç:Dinlenmeden Çıkış;

D.T:Derim Tarihi

4.2. Fenolojik Gözlemler

Denemede yer alan Gala Buckeye elma çeşidinin arazi koşullarında çiçek tomurcuklarının kabarması, pembe tomurcuk dönemi, çiçeklenme başlangıcı, tam çiçeklenme, çiçeklenme sonu ve derim zamanları günlük gözlemler ile değerlendirilmiştir. (Guerriero ve Watkins, 1984). Uygulamaların fenolojik evreler üzerinde etkisinin olmadığı saptanmıştır. Özellikle dinlenmeden çıkış ve derim zamanlarında bir fark görülmemiştir.

4.2.1. Dinlenmeden Çıkış

Uygulamaların ve kontrol ağaçlarının gözleri aynı tarihte (30.03.2022) hafifçe şişmeye başlayarak % 50 kabardığı ve yeşil uç gösterdiği dönemde dinlenmeden çıkmıştır.

4.2.2. Pembe Tomurcuk Dönemi

Çiçek tomurcuklarının kabarmasından sonra daha da gelişerek pembe rengini aldığı evre tarih olarak kaydedilmiştir. Sıralama erkenden gece doğru Dormex, Erger, Levante, Brotstrat ve Kontrol şeklinde olup tarih olarak 04 - 11.04.2022 şeklinde olmuştur (Çizelge 4.3).

4.2.3. Çiçeklenme Başlangıcı

Çiçeklerin % 5'nin açtığı dönem çiçeklenme başlangıcı olarak kaydedilmiştir. Sıralama erkenden gece doğru Dormex, Erger, Levante, Brotstrat ve Kontrol şeklinde olup 06 - 13.04.2022 tarihleri arasında olmuştur (Çizelge 4.3).

Küden (1989), yaptığı çalışmada hidrojen siyanamid'in % 2-4'lük dozlarının seftali, kayısı, kiraz, erik ve nektarin türlerinde tehlike arz etmeden uygulanabileceğini ve yapılan uygulamanın meyve ağaçlarının sürmesinden yaklaşık 30 gün önce uygulanması gerektiği ve böylelikle daha erken ve bir örnek çiçeklenme sağlanacağını bildirmiştir. Sonuçlandırılan bu tez çalışması önceki çalışma ile benzerlik göstermektedir. Hidrojen siyanamid (Dormex) uygulaması elma türlerinde uygulandığında da çiçeklenmede olumlu etki yapmıştır.

4.2.4. Tam Çiçeklenme Tarihi

Çiçeklerin % 75-80'inin açtığı dönem tam çiçeklenme dönemi olarak kaydedilmiştir. Sıralama erkenden gece doğru Dormex, Erger, Levante, Brotstrat ve Kontrol şeklinde olup, 13 - 20.04.2022 tarihleri arasında olmuştur (Çizelge 4.3).

Jackson ve Bepete (1995), Zimbabwe'de yaptıkları çalışmada 7.2 °C altında 300 saat kış soğuklanma süresi olan tropikal bir bölgede, hidrojen siyanamid

uygulamasının çiçeklenme ve verim üzerine etkileri araştırılmıştır. 12 elma çeşidinde tomurcuk uyanma dönemi öncesi %1,5'luk hidrojen siyanamid uygulamışlardır. Yürütücüler Mutsu ve Goldjon elma çeşitlerinde, kontrol ağaçları ile hidrojen siyanamid uygulamalarını çiçeklenme ve verim olarak kıyasladıklarında istatistiksel olarak farksız olduğunu fakat uygulama sonrası 4-5 hafta içerisinde tam çiçeklenme gösterdikleri, çalışmada kullanılan diğer elma çeşitlerinde ise, hidrojen siyanamid uygulaması ile daha yüksek verimler alındığını belirtmişlerdir. Yapılan çalışma bu çalışma ile benzerlik göstermektedir dormex uygulaması tam çiçeklenmede olumlu etki yapmaktadır.



Şekil 4.1. Tam çiçeklenme dönemi

4.2.5. Çiçeklenme Sonu

Taç yapraklarının % 95'nin döküldüğü dönem çiçeklenme döneminin sonu olarak kaydedilmiştir. Dormex, Erger, Levante 25.04.2022 tarihinde Brotstart 27.04.2022 tarihinde, son olarakda Kontrol 30.04.2022 şeklinde olmuştur (Çizelge 4.3).

4.2.6. Derim Zamanı

Meyve hasat zamanları gözlemsel ve duyuşsal olarak meyvelerin kendine özgü yanak ve zemin rengini almasıyla belirlenmiştir. Kontrol ve uygulamalarda aynı tarihte 26.07.2022'de başlamıştır (Çizelge 4.3).

Çizelge 4.3. Fenolojik Gözlem Tarihleri

Uygulama	Pembe Tomurcuk	İlk Çiçeklenme	Tam Çiçeklenme	Çiçeklenme Sonu	Derim Başlangıç
Kontrol	11.04.2022	13.04.2022	20.04.2022	30.04.2022	26.07.2022
Erger	06.04.2022	08.04.2022	15.04.2022	25.04.2022	26.07.2022
Dormex	04.04.2022	06.04.2022	13.04.2022	25.04.2022	26.07.2022
Levante	09.04.2022	10.04.2022	17.04.2022	25.04.2022	26.07.2022
Brotstart	10.04.2022	11.04.2022	18.04.2022	27.04.2022	26.07.2022

4.3. Pomolojik Analizler

Pomolojik analizler 3 yinelemeli ve her yinelemede derim olgunluğunda 10 adet meyvede gerçekleştirilmiştir. (Türkmen, 2003; Emerce, 2004; İmrak ve ark., 2016).

4.3.1. Meyve Ağırlığı (g)

Denemede yer alan çeşitlerde ortalama meyve ağırlıkları 0.01 g'a duyarlı dijital terazi ile tartılarak belirlenmiştir. Burada analizi yapılacak olan çeşidi temsil edebilecek, rastgele alınacak 30 adet meyve örneği, her yinelemede 10'ar adet

meyve olacak şekilde 3'e bölünerek ortalama meyve ağırlığı saptanmıştır. Meyve ağırlığı bakımından istatistik analiz sonucuna göre uygulamaların etkisi olmamıştır. Meyve ağırlığı 121-160 g arasında değişim göstermiştir (Çizelge 4.4).

İstatiksel olarak meyve ağırlığı önemli bulunmamış olsada en yüksek meyve ağırlığı kontrol grubunda 160 g olarak bulunmuştur. Diğer uygulamalardan (Dormex, Erger, Levante ve Brostrart) yüksek bulunmasının sebebi meyve sayısının daha az olmasından dolayı (Çizelge 4.5.) meyve ağırlığının daha yüksek çıkmış olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.4.).

4.3.2. Meyve Boyu (mm), Meyve Eni (mm) ve Meyve Yüksekliği (mm)

Meyve eni, boyu ve yüksekliği 0.01 mm' ye duyarlı dijital kompas ile ölçülmüştür. Meyve eni ve boyu değerleri bakımından istatistiki analiz sonucuna göre farklılık çıkmamıştır. Uygulamaların meyve yükseklik değerine etkisi istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. En yüksek meyve yükseklik değeri 70,06 mm ile kontrol'de ölçülmüştür. En düşük meyve yükseklik değeri ise 61,01 mm ile Brotstrat uygulamasında ölçülmüştür (Çizelge 4.4.).

İmrak ve ark., (2016), modi elma çeşidinde dormasiyi kırmak için uyguladıkları potasyum nitrat, dormex ve erger uygulamalarının meyve enine etkisi istatistiksel olarak önemsiz bulmuşlardır. Bu tez çalışması ile kıyaslandığında uygulamaların meyve enine etkisi paralellik göstermektedir.

El Sabagh ve ark. (2012), yaptıkları çalışmada farklı dozlarda hidrojen siyanamid uyguladıkları Anna çeşidi elmada uygulamaların meyve yüksekliği değerini arttırdığını belirtmişlerdir. Önceki çalışmalar ile bu çalışma kıyaslandığında uygulamanın meyve yüksekliğine olan etkisi benzerlik göstermiştir.

4.3.3. Meyve Eti Sertliği (kg)

Denemedeki çeşitlere ait meyvelerin sertlikleri el penetrometresi kullanılarak ölçülmüştür. Meyve eti sertliği meyvenin her iki yanağından keskin bir bıçakla meyve kabuğundan kesit alındıktan sonra yapılmıştır. Meyve eti sertlik değerleri bakımından istatistiki analiz sonucuna göre uygulamalar arasındaki değerler önemli bulunmuştur. En yüksek meyve eti sertlik değeri 2,98 kg ile Levante ve istatistiksel olarak aynı grupta yer alan 2,79 kg ile Dormex yer almaktadır. En düşük meyve eti sertlik değeri 2,14 kg ile Kontrol uygulamasında ölçülmüştür (Çizelge 4.4.).

İmrak ve ark., (2016), modi elma çeşidinde dormasiyi kırmak için uyguladıkları potasyum nitrat, dormex ve erger uygulamalarının meyve eti sertliğine etkisi istatistiksel olarak önemsiz bulmuşlardır. Bu tez çalışması ile kıyaslandığında istatistiksel olarak benzerlik bulunmamaktadır.

4.3.4. Suda Çözünebilir Kuru Madde İçeriği (SÇKM) (%)

Çeşitlerin SÇKM içeriği, meyveden elde edilen meyve sularında el refraktometresi yardımıyla ölçülmüştür. Suda çözünebilir kuru madde madde içerik değerleri bakımından uygulamalar arasında istatistiki analiz sonucuna göre farklılık bulunmamıştır (Çizelge 4.4.).

4.3.5. pH

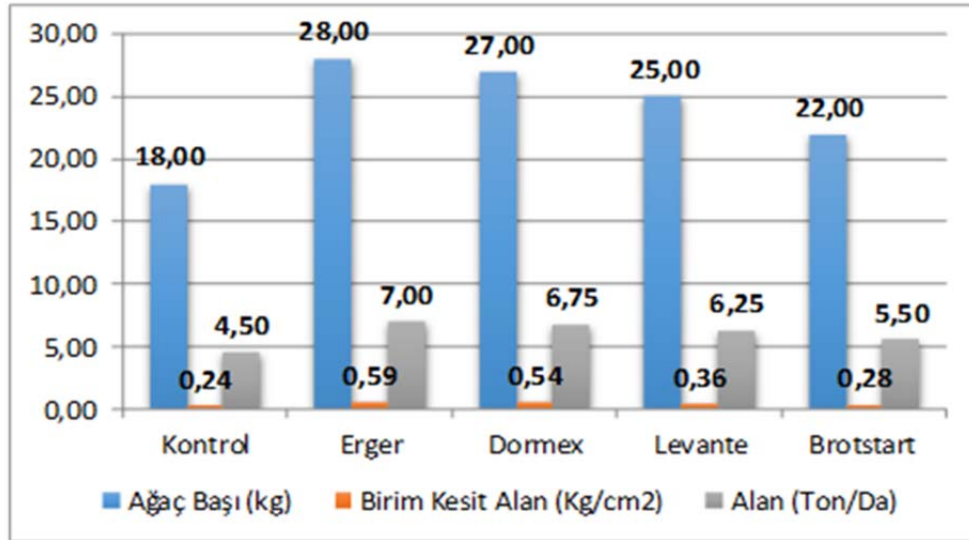
Meyvelerden elde edilen meyve suları kullanılarak elektronik pH-metre yardımıyla çeşitlerin meyvelerinin pH'ları ölçülmüştür. pH değerleri bakımından istatistiki analiz sonucuna göre uygulamalar arasındaki değerler önemli bulunmuştur. En yüksek pH değeri 5,71 ile Brotstart uygulamasında ölçülmüştür. En düşük pH değeri 5,46 ile Kontrol uygulamasında ölçülmüştür (Çizelge 4.4.).

Çizelge 4.4. Pomolojik Analiz Sonuçları

Uygulama	Ağırlık (g)	En (mm)	Boy (mm)	Yükseklik (mm)	SÇKM (%)	Ph	Sertlik (Kg)
Kont	161,96	66,94	67,31	70,06a	13,83	5,46b	2,14b
Erger	158,23	67,31	66,08	67,57ab	13,16	5,59ab	2,40ab
Dormex	140,66	64,80	66,08	63,94bc	12,33	5,58ab	2,79a
Levante	127,83	62,86	63,16	64,55c	13,60	5,56ab	2,98a
Brotstart	120,86	62,44	60,10	61,01c	12,13	5,71a	2,59ab
Lsd %5	Ö.D	Ö.D	Ö.D	5,85	Ö.D	0,15	0,64

4.3.6. Ağaç Başına Verim Değerleri

Birim kesit alana düşen verim olarak hesaplanmıştır (kg/cm^2) (Şekil 4.1.). Verim değerleri (ağaç başı (kg), birim kesit alan (kg/cm^2) ve alan (ton/da)) bakımından istatistiki olarak incelendiğinde sıralama yüksekte düşüğe doğru Erger, Dormex, Levante, Brotstart ve Kontrol uygulamaları olarak ölçülmüştür (Şekil 4.1.).



Şekil 4.2. Verim Değerleri

Çizelge 4.5. Verim Değerleri

Uygulama	Ağaç Başı (kg)	Birim Kesit Alan (kg/cm ²)	Alan (ton/da)
Kontrol	18	0,24	4,5
Erger	28	0,59	7
Dormex	27	0,54	6,75
Levante	25	0,36	6,25
Brotstart	22	0,28	5,5

Uygulamalar arasında ağaç başı verim değerleri (kg), Erger’de 28 kg, Dormex’de 27 kg, Levante’de 25 kg ve Brotstart’da 22 kg bulunurken Kontrol uygulamasında 18 kg bulunmuştur (Çizelge 4.5.). Ağaç başı verim değerleri (kg) kontrol grubuna göre yapılan diğer uygulamalar % 22-50 arasında önemli bir verim artışı yaptığı ölçülmüştür.

Jackson ve Bepete (1995)’nin 12 elma çeşidinde yapmış oldukları çalışmada, %1,5 dozunda hidrojen siyanamid uygulamışlardır. Araştırmacılar Mutsu ve Goldjon elma çeşidi hariç diğer tüm çeşitlerde verim değerlerinde başarılı sonuç alındığını bildirmişlerdir. Bu tez çalışması ile kıyasladığımızda yapılan çalışma benzerlik göstermiştir.

4.3.6.1. Çiçek Sayısı (adet/ağaç)

Tam çiçeklenme tarihinde gözlem yapılarak ağaç başına düşen çiçek sayısı hesaplanmıştır (adet/ağaç). En yüksek çiçek sayısı 620 adet ile dormex uygulamasında görülmüşken en düşük çiçek sayısı kontrol uygulamasında 420 adet ile görülmüştür (Çizelge 4.6.).

Sayım sonuçları İmrak ve ark., (2016)’nın Modi elma çeşidinde yapmış oldukları çalışmayla kıyaslanıldığında. Dormansiye kırmak için yapılan uygulamaların kontrol grubuna göre çiçek sayısında olumlu etki yarattığı gözlemlenmiştir

4.3.6.2. Küçük Meyve Sayısı (adet/ağaç)

Meyve seyreletme tarihinden önce gözlem yapılarak ağaç başına düşen küçük meyve sayısı hesaplanmıştır (adet/ağaç). En yüksek küçük meyve sayısı 200 adet ile erger uygulamasında görülmüşken en düşük küçük meyve sayısı kontrol uygulamasında 120 adet ile görülmüştür (Çizelge 4.6.).

Çizelge 4.6. Çiçek Sayısı (adet/ağaç) ve Küçük Meyve Sayısı (adet/ağaç) Değerleri

Uygulama	Çiçek Sayısı (adet/ağaç)	Küçük Meyve Sayısı (adet/ağaç)	Meyve Tutma Oranı (%)
Kontrol	420	120	%28,57
Erger	600	200	%33,33
Dormex	620	195	%31,45
Levante	550	190	%34,55
Brotstart	500	160	%32

En yüksek meyve tutma oranı %34,55 ile Levante uygulamasında görülürken en düşük oran %28,57 ile kontrol uygulamasında saptanmıştır (Çizelge 4.6.).

4.3.7. Renk Ölçümleri

C.I.E. $L^*a^*b^*$ 'ye göre Minolta (Minolta. CR300 Japonya) renk ölçüm cihazıyla yapılacaktır. Burada a^* değeri yeşilden kırmızıya, b^* değeri ise maviden sarıya doğru renk değişimini göstermektedir. a^* 'nin pozitif değerleri kırmızı rengi, negatif değerleri ise yeşil rengi göstermektedir. b^* 'nin pozitif değerleri sarı rengi, negatif değerleri ise mavi rengi göstermektedir (Özkaya ve Dünder, 2009). Renk ölçümleri 3 yinelemeli, her yinelemede 3 meyve olacak şekilde yapılmıştır. Renk ölçümlerinden elde edilen verilerin değerlendirilmesinde Hue açısı ($^{\circ}h$) değeri kullanılmıştır.

Uygulamalar arasında $L^*a^*b^*$ istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur (Çizelge 4.7.).

Meyvelerin sarı yüzünden ölçülen en yüksek L değeri 70,02 ile Erger uygulamasında, en düşük değer ise 64,8 ile kontrol uygulamasında ölçülmüştür. Kırmızı yüzünden ölçülen en yüksek L değeri 51,05 ile Dormex uygulamasında, en düşük değer ise 32,79 ile Levante uygulamasında ölçülmüştür (Çizelge 4.7.).

Meyvelerin sarı yüzünden ölçülen en yüksek “a” değeri 4,50 ile Dormex uygulamasında, en düşük değer ise 0,34 ile Erger uygulamasında ölçülmüştür. Kırmızı yüzünden ölçülen en yüksek “a” değeri 41,22 ile Levante uygulamasında, en düşük değer ise 28,52 ile Dormex uygulamasında ölçülmüştür (Çizelge 4.7.).

Meyvelerin sarı yüzünden ölçülen en yüksek “b” değeri 39,89 ile Erger uygulamasında, en düşük değer ise 32,52 ile Dormex uygulamasında ölçülmüştür. Kırmızı yüzünden ölçülen en yüksek “b” değeri 31,01 ile Brotstart uygulamasında, en düşük değer ise 25,19 ile Brotstart uygulamasında ölçülmüştür (Çizelge 4.7.).

Çizelge 4.7. Meyve Dış Renk $L^*a^*b^*$ Değerleri

Uygulama	Sarı			Kırmızı		
	L	a	b	L	a	b
Kontrol	64,08	2,42	33,52	43,79	35,36	30,47
Erger	70,02	0,34	39,89	45,19	35,14	30,97
Dormex	65,58	4,50	32,52	51,05	28,52	28,70
Levante	68,60	0,65	36,79	32,79	41,22	25,19
Brotstart	68,87	1,58	38,49	43,17	34,88	31,01
Lsd	Ö.D	Ö.D	Ö.D	Ö.D	Ö.D	Ö.D

Uygulamalar arasında Hue ve C değerleri istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur (Çizelge 4.8.).

Çizelge 4.8. Meyve Dış Renk Hue (h^0) ve Chroma (C) Değerleri

Uygulama	Sarı		Kırmızı	
	(h^0)	C	(h^0)	C
Kontrol	85,87	33,61	40,75	46,68
Erger	89,51	39,89	41,39	46,84
Dormex	82,12	32,83	45,18	40,46
Levante	88,99	36,80	31,43	48,31
Brotstart	87,65	38,52	41,64	46,67
Lsd	Ö.D	Ö.D	Ö.D	Ö.D

5. SONUÇLAR VE ÖNERİLER

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

Gala dünyada popüler elma çeşitleri arasında yer almaktadır. Gala çeşidinin mutantları; Buckey Gala, Scarlet Gala, Royal Gala, Mitch Gala, Shiniga Gala, Galaxy Gala, Extrared Gala, Crimson Gala, Ultrared Gala, Mondial Gala, Pasific Gala ve Brookfield Gala olarak örneklendirilebilir.

Ülkemizde yazlık elma konusunda çok üzerinde durulmamıştır. Kışlık elmalarından bile yüksek fiyata satılan, yaz ayının ortalarında pazarlarda satışa sunulan genellikle küçük, nişastalı, yeşil, verimi ve kalitesi iyi olmayan elma çeşitleri bulunmaktadır. Bundan dolayı verim ve kalite özellikleri bakımından iyi olan kırmızı renkli yazlık elma çeşitleri pazarlarda yüksek fiyata satılmaktadır. Akdeniz ve Ege Bölgesi'nin kıyı kesimlerinde soğuklama gereksinimi düşük olan yazlık elmaların yetiştiriciliğinin yapılması tavsiye edilmektedir (Kaşka, 1997).

Ülkemizde özellikle akdeniz kıyı kesimlerinde son yıllarda kış aylarının ılık geçmesiyle birlikte yazlık elma çeşitlerinin soğuklama gereksinimleri tam karşılanmadan dinlemeden çıkmaktadır. Bu gibi soğuklama süresinin yetersiz kaldığı durumlarda bitkinin dinlenmeden çıkmasını sağlayacak uygulamalar (DNOC, hidrojen siyanamid, KNO_3 , thioure, gibberellinler gibi) ile meyve tutumu

ve yeterli verim elde edilmeye çalışılmaktadır. Bu uygulamaların en başında ülkemizde yaygın olarak kullanılan hidrojen siyanamid kullanımı 2010 yılında yasaklanmıştır. Bu nedenle azot içeren (özellikle düşük biüretli üre) bileşenlerin bitkilerin dinlenmeden çıkışında etkisi konusunda araştırmalar bulunmaktadır. İmrak ve ark. (2016), toplam %15 azot içeren uygulamanın Adana ekolojisinde yetiştirilen ModiTM elma çeşidinde kontrolde 5,3 kg olan ağaç başına meyve veriminin uygulamada 7,5 kg ağaç⁻¹ olduğunu bildirmişlerdir.

Uygulamalar arasında ağaç başı verim değerleri (kg), Erger'de 28 kg, Dormex'de 27 kg, Levante'de 25 kg ve Brotstart'da 22 kg bulunurken Kontrol uygulamasında 18 kg bulunmuştur. Ağaç başı verim değerleri (kg) kontrol grubuna göre yapılan diğer uygulamalar % 22-50 arasında önemli bir verim artışı yaptığı ölçülmüştür.

Denemede uygulanan ürünlerin maliyetleri üretici parselinde uygulanan dönemde 1 dekara maliyeti; Erger+activ erger 900 Tl, Dormex 750 Tl, Levante 400 Tl ve Brotstart 250 Tl olarak hesaplanmıştır.

Çalışmanın sonucunda uygulamaların verim değerlerini arttırdığı saptanmış olup homojen bir çiçeklenme ve kaliteli ürün için uygulama yapılabileceği saptanmıştır. Dormex en etkin olmasına karşın yasaklanmış olması nedeniyle kar ve maliyet analizinde bakılarak Erger ve Levante uygulaması önerilmektedir.

KAYNAKLAR

- Ağaoğlu, Y.S. Çelik, H. Çelik, H. Fidan, Y. Gülşen, Y. Günay, A. Halloran, N. Köksal, İ. Yanmaz, R. 2019. Genel Bahçe Bitkileri, Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayın No:1645
- Anderson J.L., Richardson E.A., 1987. The Utah chill unit/flower bud phenology models for deciduous fruit: Their implication for production in subtropical areas. *Acta Hort.* 199:45-50.
- Anderson, J.L., Richardson, E.A. And Kesner. D., 1986. Validation of Chill Unit and Flower Bud Phenology Models for “Montmorency” Sour Cherry. *Acta Hort.* 184:71-78. Ağaoğlu YS, 1986. Üzümsü Meyveler. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları No: 984, s.29-143, Ankara-Türkiye.
- Anonim, 2018. Tarım İstatistikleri Özeti. Başbakanlık Devlet İstatistik Enstitüsü Yayınları. Ankara, FAO Production Year Book, 2018.
- Barrit, B.H., 1992. Intensive Orchard Management. ISBN0 -9630659-1-2. 211 p.
- 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., Pires, 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
- Brooks, R.M., Olmo, H.P. 1972. Register of New Fruit And Nut Varieties. University California Press, Berkeley.
- Cesarraccio, C., Spano, D., Snyder, L., Duce, P., 2004. Chilling and Forcing Model to Predict Bud Burst of Crops and Forest Species. *Agricultural and Forest Meteorology.* 126:1-13.

- Dozier, Jr., W.A, A.A. Powell., A.W. Caylor., E.L. Mc. Daniel., A.J. Mc Guire, 1990. Hydrogen Cyanamide Induces Bud Break of Peach and Nectarines Following an Adequate Chilling. Hort. Scientia 25(12): 1573-1575.
- El Sabagh, A.S., Othman, S.A., Abdal, A.N. 2012. Performance of Anna Apple Cultivar Grown on Two Different Rootstocks in Response to Hydrogen Cyanamide Winter Spraying. World Journal of Agricultural Sciences 8(1):01-12.
- Emerce, O., 2004. Bazı Ilıman İklim Meyve Tür ve Çeşitlerinin Subtropik Koşullardaki Performansları. Ç.Ü. Yüksek Lisans Tezi, Adana, 2004. s.54.
- Engin, H., Ünal, A., Gür, E. 2004. CCC, PP333, GA3, Dormex ve Etrek Uygulamalarının Bazı Kiraz Çeşitlerinin Çiçeklenmesi Üzerine Etkileri. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi. 41 (3):35-43, İzmir.
- Erez, A., Yablowitz, R., 1998. Greenhouse Peach Growing. Acta Horticulturae, C. 465, S. 593-600. (Cab Abstract. Abs No. 19980311556).
- FAO, 2020. <https://www.fao.org/faostat/en/#data/TCL>
- Gündüz, M., 1999. Yaş Meyve ve Sebze Sektörü; Çeşitler, Fiyat ve Bilgi Kaynakları, Ankara. 42 s.
- Hauagge, R., Cummins J.N. 1991. Phenotypic variation of length of bud dormancy in apple cultivars and related Malus species. Journal American Society Horticultural Science, 116:100-106.
- Hepaksoy, S., Akçay, M.E. 1995. Bazı Kiraz Çeşitlerinde Dormex (Hydrogen Cyanamide)'in Çiçeklenme, Meyve Tutumu ve Meyve Kalitesi Üzerine Etkisi. Türkiye II. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi 214-216
- İmrak B, Küden A, Sarier A.K, Küden. A.B. 2009. Apple growing in greenhouse under subtropic conditions. Tabad (Research Journal Of Agricultural Sciences). 2 (1):187-193

- İmrak, B., Küden, A.B., Küden, A., Sarıer, K., Çimen, B., 2016. Chemical Applications Affected Dormancy Breaking in Modi Apple Cultivar under Subtropical Conditions. *Acta Sci. Pol. Hortorum Cultus*, 15(6) 2016, 265-277
- Jackson, J. E., Bepete, M. 1995. The Effect of Hydrojen Cyanamide (Dormex) on Flowering and Cropping of Different Apple Cultivars Under Tropical Conditions of Sub-optimal Winter Chilling. *Scientia Horticulture* 60, 293-304.
- 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., Küden, A. Ve Kaşka, N., 1997. Cherry Growing in the Subtropics. *Acta Horticulturae*. 441:71-74.
- Küden, A. 1989. Subtropik iklim Koşullarında şeftali ve Nektarin Tomurcuklarında Dinlenme ve Bunun Kesilmesi Üzerinde Araştırmalar. Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi S:4 (Basılmamış), Adana.
- Küden, A., 2007. Modern Elma ve Kiraz Yetiştiriciliği Entegre Projesi (TOGTAG-3064) Sonuç Raporu s.13.
- 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., Kaşka, N, 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.
- 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,

- Olmstead, M. 2014. Application of Hydrogen Cyanamide to Increase Bloom Uniformity in Low-Chill Peaches: A Preliminary Report. Proc. Fla. State Horticultural Society 127:18–20.
- Özbek, S. 1978. Özel Meyvecilik, Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları No: 128, Ders Kitabı 11, Adana, s. 195-220.
- Özçağırın, R., Ünal, A., Özeker, E., İsfendiyoğlu, M., 2004. Ilıman İklim Meyve Türleri Yumuşak Çekirdekli Meyveler. Ege Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, 200s, İzmir.
- Özkaya, O., Dündar, Ö., 2009. Influence of 1-methylcyclopropene (1-MCP) on ‘Fuji’ apple quality during long-term storage. Journal of Food, Agriculture and Environment. 7: 146-148.
- Ramina, A., Colauzzi, M., Masia, A., Pıtacco, A., Caruso, T., Messina R. and Scrabelli, G., 1995. Hormonal and Climatological Aspects of Dormancy in Peach Buds. Acta Hort., 395:35-41.
- Tandoğan, S., Uzun, H. İ., Pekmezci, M. 1992. Asmalara Farklı Zaman ve Dozlarda Uygulanan Hidrojen Siyanamdin Erkencilik Üzerine Etkileri. Türkiye I.Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi. Cilt II. 505-509.
- Türkmen, Ö., 2003. Bazı Yeni Şeftali ve Nektarin Çeşitlerinin Çukurova Koşullarındaki Performanslarının İncelenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Adana, 2003. s.22.
- Yooyongwech, S., Horigane, A.K., Yoshida M., Sekozawa, Y., Sugaya, S., Chaum S., Gemma, H. 2012. Hydrogen Cyanamide Enhances MRI-measured Water Status in Flower Buds of Peach (*Prunus persica* L.) during winter Plant Omics Journal 5(4):400-404.

ÖZGEÇMİŞ

İlköğretimini Barbaros İlköğretim okulunda, Lise öğretimini Erdemli Anadolu Lisesi, Üniversiteyi Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri bölümünde okudu. 2020 yılında Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bahçe Bitkileri Anabilim Dalında Yüksek Lisans eğitime başladı. 2020 yılında Hekagro Solutions firmasında Çukurova Bölgesi satış ve teknik destekler mühendisi olarak çalışmaktadır.

