

**ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

DOKTORA TEZİ

Gözde NOGAY

**ANTEPFİSTİĞİNDA (*Pistacia vera* L.) İLİŞKİLİ
HARİTALAMA YÖNTEMİ KULLANILARAK BAZI
BİYOKİMYASAL PARAMETRELER İLE BAĞLANTILI
LOKUSLARIN BELİRLENMESİ**

BAHÇE BİTKİLERİ ANABİLİM DALI

ADANA-2022

**ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**ANTEPFISTIĞINDA (*Pistacia vera* L.) İLİŞKİLİ HARİTALAMA
YÖNTEMİ KULLANILARAK BAZI BİYOKİMYASAL PARAMETRELER
İLE BAĞLANTILI LOKUSLARIN BELİRLENMESİ**

Gözde NOGAY

DOKTORA TEZİ

BAHÇE BİTKİLERİ ANABİLİM DALI

Bu Tez 28/12/2022 Tarihinde Aşağıdaki Jüri Üyeleri Tarafından
Oybirliği/Oyçokluğu ile Kabul Edilmiştir.

.....
Prof. Dr. N. Ebru KAFKAS
DANIŞMAN

.....
Prof. Dr. Salih KAFKAS
ÜYE

.....
Prof. Dr. Ali KÜDEN
ÜYE

.....
Doç. Dr. Murat GÜNEY
ÜYE

.....
Doç. Dr. Muhammet Ali GÜNDEŞLİ
ÜYE

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

Prof. Dr. Sadık DİNÇER
Enstitü Müdürü

**Bu Çalışma “Biyoteknoloji” tematik alanında 100/2000 YÖK Doktora Bursu
ve Ç. Ü. Araştırma Projeleri Birimi Tarafından Desteklenmiştir.
Proje No: FDK-2019-12348, Tübitak-TOVAG 1180938**

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

İTHAF



Babam'a...

ÖZ

DOKTORA TEZİ

ANTEPFISTIĞINDA (*Pistacia vera* L.) İLİŞKİLİ HARİTALAMA YÖNTEMİ KULLANILARAK BAZI BİYOKİMYASAL PARAMETRELER İLE BAĞLANTILI LOKUSLARIN BELİRLENMESİ

Gözde NOGAY

ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ BAHÇE BİTKİLERİ ANABİLİM DALI

Danışman : Prof. Dr. N. Ebru KAFKAS
Yıl: 2022, Sayfa: 186
Jüri : Prof. Dr. N. Ebru KAFKAS
: Prof. Dr. Salih KAFKAS
: Prof. Dr. Ali KÜDEN
: Doç. Dr. Murat GÜNEY
: Doç. Dr. Muhammet Ali GÜNDEŞLİ

Antepfıstığı *Pistacia* cinsi içerisinde Anacardiceae familyasında ve *Pistacia* cinsi içerisinde yer alan türler arasında tek ekonomik değeri olan türdür. Latince adı *Pistacia vera* L.'dır ve içerdiği besin değerleri bakımından insan sağlığı açısından oldukça önemli sert kabuklu bir meyve türüdür. Antepfıstığı ıslah çalışmalarını sınırlayan faktörlerin başında periyodisite göstermesi, çok uzun bir gençlik kısırlığı döneminin olması ve dioik çiçek yapısına sahip olması gelmektedir. Islah programlarında bu tür kısıtlamaların üstesinden gelebilmek için markör destekli seleksiyon oldukça önemlidir. Bu çalışmada toplam 150 dişi çeşit ve genotip kullanılarak meyve kalite özellikleri ile ilişkili lokusların belirlenmesi hedeflenmiş ve fenolik bileşik (gallik asit, kateşin, kersetin, naringenin, klorojenik asit, ferrulik asit, p-kumarik, rutin, luteolin), şeker (fruktoz, glikoz, sakkaroz), renk (L,a,b,C,h^o) ve klorofil (klorofil a, klorofil b, toplam klorofil) analizleri 2018 ve 2020 üretim yıllarında hasat edilen meyveler kullanılarak yapılmıştır. Toplam 150 antepfıstığı çeşit ve genotipine ait genotipik veri kullanılarak ölçümü yapılan toplam 30 adet fenotipik veri ile ilişkili SNP lokusları R programının GAPIT fonksiyonu kullanılarak MLM (mixed linear model) yaklaşımıyla belirlenmiştir. Minor allel frekansı MAF=0.05 olarak uygulanmıştır. Öncelikle önemli ilişkileri belirlemek için Bonferroni testi $p=0.01$ olarak uygulanmış ve analiz sonrasında $p=10^{-4}$ seviyesinde yüksek ilişkili lokuslar seçilmiştir. İlişki haritalama sonucunda toplam 11 adet fenotipik özellik ile ilişkili 2018 yılında 65,386 adet, 2020 yılında 51,467 adet her iki yılda da ortak toplamda 249 adet bağlantılı lokus tespit edilmiştir. Elde edilen SNP lokusları doğrulamaları yapıldıktan sonra bu özellikler bakımından antepfıstığı ıslah programlarında markör destekli seleksiyon çalışmalarında kullanılabilecektir.

Anahtar Kelimeler: Antepfıstığı, ilişkili haritalama, SNP.

ABSTRACT

PhD. THESIS

DETERMINATION OF LOCI RELATED TO SOME BIOCHEMICAL PARAMETERS USING ASSOCIATION MAPPING METHOD IN PISTACHIO (*Pistacia vera* L.)

Gözde NOGAY

CUKUROVA UNIVERSITY
INSTITUTE OF NATURAL AND APPLIED SCIENCES
ANIMAL SCIENCE DEPARTMENT

Supervisor : Prof. Dr. N. Ebru KAFKAS

Year: 2022, Page: 186

Jury : Prof. Dr. N. Ebru KAFKAS

: Prof. Dr. Salih KAFKAS

: Prof. Dr. Ali KÜDEN

: Assoc. Prof. Dr. Murat GÜNEY

: Assoc. Prof. Dr. Muhammet Ali GÜNDEŞLİ

Pistachio is a species in the Anacardiceae family within the genus *Pistacia* and only species with economic value among the species in the genus *Pistacia*. Its Latin name is *Pistacia vera* L. and a type of hard-shelled fruit that is very important for human health in terms of nutritional values. The main factors limiting pistachio breeding studies are periodicity, a very long juvenile period, and its dioecious flower nature phenomena. In order to overcome such limits in breeding programs, marker assisted selection is very significant. In the present study, it was aimed to detect loci associated with fruit quality traits by using a total of 150 female cultivars and genotypes. Firstly, phenolic compound (gallic acid, catechin, quercetin, naringenin, chlorogenic acid, ferulic acid, p-coumaric, rutin, luteolin), sugar (fructose, glucose, sucrose), color (L,a,b,C,h°) and chlorophyll (chlorophyll a, chlorophyll b, total chlorophyll) analyzes were performed using pistachio nuts harvested in 2018 and 2020 production years. SNP loci associated with a total of 30 phenotypic data calculated using genotypic data of a total of 150 pistachio cultivars and genotypes were detected by MLM (mixed linear model) approach using the GAPIT function of the R program. Minor allele frequency was applied as MAF=0.05. Bonferroni test was applied as $p=0.01$ to determine important relationships, and after the analysis, highly associated loci at $p=10^{-4}$ level were applied. As a result of the association mapping, a total of 249 linked loci were identified in both years, 65,386 loci in 2018, 51,467 loci in 2020, associated with a total of 11 phenotypic traits. Once the obtained SNP loci are verified, they can be used in marker assisted selection studies in pistachio breeding programs in terms of these traits.

Key Words: Pistachio, associated mapping, SNP.

GENİŞLETİLMİŞ ÖZET

Antepfıstığı, Sapindales takımının Anacardiaceae familyasından *Pistacia* cinsine aittir. Antepfıstığı (*Pistacia vera* L.) yüksek ekonomik getirisinden dolayı altın ağaç olarak da bilinir. *P.vera* insan sağlığı ve beslenme açısından önemli bir besin kaynağı olup, lezzet açısından da oldukça rağbet gören bir türdür.

Bu çalışmada Antepfıstığı Araştırma Enstitüsü'nün genetik kaynaklarında bulunan Türkiye, İran, ABD, Avustralya, Kuzey Afrika ülkeleri, Yunanistan, İtalya ve Suriye orijinli 150 dişi çeşit ve genotip kullanılmıştır. 2018 ve 2020 yıllarında hasat edilen meyvelerden fenolik bileşik (gallik asit, kateşin, kersetin, naringenin, klorojenik asit, ferrulik asit, p-kumarik, rutin, luteolin), şeker (fruktoz, glikoz, sakkaroz), renk (L, a, b, C, h°), klorofil (klorofil a, klorofil b, toplam klorofil) analizleri yapılmış ve bu özellikler ile ilgili bağlantılı SNP lokuslarının belirlenmesi amaçlanmıştır.

Yapılan fenolik bileşik analizleri sonucunda, 2018 yılında gallik asit içeriği en yüksek Red Aleppo 6-32 genotipinde 410.6 ± 43.60 mg/kg olarak tespit edilirken, en düşük Pv_26-77 genotipinde 17 ± 6.92 mg/kg olduğu, ortalama gallik asit içeriğinin ise 132.11 mg/kg olduğu, 2020 yılında gallik asit içeriğinin en yüksek Seleksiyon-10 genotipinde (275.53 ± 52.32 mg/kg) olduğu, en düşük ise Pv_13-108 genotipinde (29.07 ± 13.82 mg/kg) olduğu gözlemlenirken, ortalama gallik asit içeriğinin 96.95 mg/kg olduğu tespit edilmiştir.

Kateşin içerikleri incelendiğinde 2018 yılında en yüksek Pv_21-130 genotipinde (271.6 ± 9.73 mg/kg) gözlemlenirken, en düşük Mümtaz çeşidinde (1.2 ± 2.08 mg/kg) tespit edilmiştir. 2020 yılı verileri incelendiğinde ise en yüksek kateşin içeriği Uzun çeşidinde (210 ± 15.42 mg/kg), en düşük Pv_6-16 genotipinde (9.33 ± 11.34 mg/kg) saptanmıştır. Ortalama kateşin içeriği 2018 yılında 85.21 mg/kg, 2020 yılında ise 80.30 mg/kg olarak tespit edilmiştir.

Ferrulik asit miktarı 2018 yılında en yüksek Tekin çeşidinde (229.6 ± 29.25 mg/kg), en düşük Çakmak çeşidinde (8.2 ± 5.76 mg/kg) tespit edilirken ortalama ferrulik asit içeriği 49.06 mg/kg olarak bulunmuştur. 2020 yılında ise ferrulik asit

içeriği en yüksek Tekin çeşidinde (129.8 ± 22.65 mg/kg), en düşük Pv_25-1 genotipinde (3.3 ± 0.42 mg/kg) ölçülürken, ortalama ferrulik asit içeriği 48.41 mg/kg olarak tespit edilmiştir.

Kersetin içerikleri incelendiğinde 2018 yılında en yüksek kersetin miktarı Pv_9-73 genotipinde (171.8 ± 32 mg/kg), en düşük ise Pv_16-94 genotipinde (2.33 ± 2.30 mg/kg) tespit edilmiştir. 2020 verileri incelendiğinde ise en yüksek kersetin miktarı Ashoury_3-17 genotipinde ($83.4 \pm$ mg/kg) gözlemlenirken, en düşük Pv_26-3 genotipinde (0.67 mg/kg) saptanmıştır. Ortalama kersetin içeriği 2018 yılında 40,69 mg/kg, 2020 yılında ise 28.92 mg/kg olarak tespit edilmiştir.

Naringenin içeriği 2018 yılında en yüksek 88.8 ± 17.22 mg/kg (Pv_12-2), en düşük naringenin içeriği ise 1.27 ± 1.21 mg/kg (Pv_10-3), ortalama naringenin içeriği ise 29.34 mg/kg olarak tespit edilmiştir. 2020 yılında ise en yüksek naringenin miktarı 82.21 ± 10.57 mg/kg (Pv_16-20), en düşük 1.33 ± 0.90 mg/kg (Halebi), ortalama naringenin içeriği ise 29.13 mg/kg olarak saptanmıştır.

Klorojenik asit içeriği 2018 yılında en yüksek Pv_9-73 genotipinde (249.44 ± 36.74 mg/kg), en düşük ise Pv_10-121 (11.91 ± 1.50 mg/kg) genotipinde tespit edilmiştir. 2020 yılı klorojenik asit içerikleri incelendiğinde Pv_1-13 genotipinde (260.67 ± 49.16 mg/kg) en yüksek klorojenik asit içeriği gözlemlenirken, Pv_12-8 genotipinde en düşük (28.33 ± 11 mg/kg) seviyede olduğu saptanmıştır. Ortalama klorojenik asit içeriği 2018 yılında 75.70 mg/kg, 2020 yılında ise 91.67 mg/kg olarak tespit edilmiştir.

P-kumarik asit içerikleri incelendiğinde 2018 yılında en yüksek p-kumarik içeriği Seleksiyon-10 genotipinde (242.4 ± 15.83 mg/kg), en düşük ise Pv_23-102 geotipinde (4.73 ± 4.52 mg/kg) saptanırken, ortalama p-kumarik asit içeriği 67.47 mg/kg olarak belirlenmiştir. Buna ek olarak 2020 yılında en yüksek p-kumarik asit içeriği Seleksiyon-10 genotipinde (272.67 ± 40.11 mg/kg), en düşük p-kumarik asit içeriği ise Pv_16-99 genotipinde (14.13 ± 10.45 mg/kg) tespit edilirken, ortalama p-kumarik asit içeriği 60.63 mg/kg olarak saptanmıştır.

Rutin içeriği 2018 yılında en yüksek Pv_27-65 genotipinde (225.07 ± 20.61 mg/kg) tespit edilirken, en düşük Pv_26-3 (2.13 ± 3.70 mg/kg) genotipinde ölçülmüştür. 2020 yılında ise en yüksek rutin içeriği Pv_27-65 ($160.67 \pm$

14.75mg/kg) genotipinde, en düşük rutin içeriği ise Seleksiyon-4, (8.8 ± 1.2 mg/kg) genotipinde saptanmıştır. Ortalama rutin içeriği 2018 yılında 64.09 mg/kg, 2020 yılında 55.86 mg/kg olarak bulunmuştur.

Luteolin içeriği 2018 yılında en yüksek genotip Pv_8-21 (148 ± 4.61 mg/kg) iken, en düşük luteolin içeriği Ashoury_10-19 genotipinde (0.67 ± 1.15 mg/kg) tespit edilirken, ortalama luteolin içeriği 56.13 mg/kg olarak bulunmuştur. 2020 yılında en yüksek luteolin içeriği Pv_16-18 genotipinde (78.53 ± 5.14 mg/kg), en düşük ise Pv-16-30 genotipinde ($6.17 \pm$ mg/kg) saptanırken, ortalama luteolin içeriği 24.37 mg/kg olarak tespit edilmiştir.

Antepfıstığı meyvelerinde yapılan şeker analizi sonucunda fruktoz miktarı 2018 yılında en yüksek Sirora çeşidinde (11.77 ± 0.64) ,en düşük Seleksiyon-13 genotipinde (0.57 ± 0.06) olarak tespit edilirken, ortalama fruktoz değeri %2.89 olarak bulunmuştur. 2020 yılında ise fruktoz içeriği en düşük Pv_26-26 (0.82 ± 0.09) genotipinde, en yüksek Seleksiyon-16 genotipinde (10.51 ± 0.51) tespit edilirken ortalama fruktoz değeri %3.64 olarak saptanmıştır.

En yüksek glikoz içeriği 2018 yılında RedAlleppo_6-32 (7.59 ± 0.34) çeşidinde gözlemlenirken, en düşük glikoz içeriği Pv_26-92 (0.29 ± 0.06) genotipinde saptanmıştır. 2020 yılı verileri incelendiğinde ise glikoz içeriği en yüksek çeşidin Sivri olduğu (%8.88), en düşük glikoz içeriği ise Pv_27-71 genotipinde (0.54) gözlemlenmiştir. Ortalama glikoz değeri 2018 yılında %1.84, 2020 yılında ise %2.84 olarak tespit edilmiştir.

Sakkaroz içeriği 2018 yılında ortalama %1.80, en yüksek sakkaroz içeriği 8.05 ± 0.55 (RedAlleppo_6-32), en düşük sakkaroz içeriği 0.08 ± 0.09 (Pv_26-92) olarak tespit edilmiştir. 2020 yılında ise ortalama sakkaroz içeriği %1.86, en yüksek sakkaroz içeriği 4.75 ± 0.23 (Seleksiyon-16), en düşük 0.36 ± 0.09 (Pv_11-20) olarak saptanmıştır.

Yapılan klorofil analizleri sonucunda, 2018 yılında toplam klorofil miktarı en yüksek sırasıyla Bianca, Pv_11-34, Pv_10-20 (17.24 ± 0.28 mg/l, 15.51 mg/l ± 0.01 , 13.54 ± 0.11 mg/l) çeşitlerinde tespit edilmiştir. En düşük ise Pv_22-3, İtalyan, Seleksiyon-10 (2.23 ± 0.16 mg/l, 2.51 ± 0 , 2.83 ± 0.06 mg/l) çeşitlerinde ölçülmüş olup, ortalama toplam klorofil içeriği 6.50 mg/l olarak tespit edilmiştir.

2020 yılı verileri incelendiğinde en yüksek toplam klorofil içeriği sırasıyla Pv_11-146, Pv_7-112, Pv_11-19 (10.87 ± 0.46 mg/l, 9.98 ± 9.98 mg/l, 9.85 ± 9.85 mg/l) saptanmıştır. En düşük toplam klorofil içeriği ise Pv_9-73, Pv_11-17, Seleksiyon-16 (1.93 ± 0.16 mg/l, 2.13 ± 0.24 mg/l, 2.17 ± 0.40 mg/l) genotiplerinde tespit edilirken, ortalama toplam klorofil içeriği 5.59 mg/l bulunmuştur.

Meyve iç renk 'a' değeri (yeşil/kırmızı) en yüksek 2018 yılında en -0.64-5.79 aralığında değişkenlik gösterdiği bulunurken, 2020 yılında -1.41-8.82 aralığında dağılım gösterdiği tespit edilmiştir. Ortalama meyve iç renk 'a' değeri 2018 yılında 2.44, 2020 yılında ise 2.24 olarak tespit edilmiştir. Meyve iç renk 'b' değeri (mavi/sarı) ortalama meyve iç renk 'b' değeri 2018 yılında 33.05, 2020 yılında 27.98 olarak saptanmıştır. Ortalama meyve iç renk C değeri 2018 yılında 33.05, 2020 yılında 28.11 olarak tespit edilmiştir. Ortalama meyve iç renk 'h°' değeri ise 2018 yılında 85.69, 2020 yılında 85.26 olarak saptanmıştır.

Bu çalışma literatürde antepfıstığına ilişkili haritalama yöntemi kullanılarak biyokimyasal parametreler ile ilişkili lokusların tespit edildiği ilk çalışma olma özelliğine sahiptir. Haritalama analizleri sonucunda önem seviyesi bakımından $p=10^{-4}$ e göre 2018 yılında 30 adet özellikte toplam 65,286 adet, 2020 yılında yine 30 özellikte 51,467 adet ilişkili SNP lokusu tespit edilmiştir. Her iki yılda da fruktoz, glikoz, rutin, gallik asit, kateşin, meyve içinde testa rengi sırt kısım 'a' değeri, meyve içinde testa rengi karın kısım 'C' değeri, meyve iç renk 'h°' değeri, meyve içinde testa rengi karın kısım 'h°' değeri, meyve iç renk 'a' değeri, meyve içinde testa rengi sırt kısım 'h°' değeri ile bağlantılı 249 adet ortak SNP bulunmuştur.

Elde edilen SNP lokusları doğrulamaları yapıldıktan sonra antepfıstığı ıslah programlarında markör destekli seleksiyon çalışmalarında kullanılabilecek ve ıslah süresinin kısaltılmasına katkı sağlayacaktır.

TEŞEKKÜR

Öncelikle Doktora tez konumun belirlenmesinde, beni araştırmaya yönlendiren ve bugüne kadar yapmış olduğum çalışmalarda yardımlarını hiçbir zaman esirgemeyen değerli hocam Prof. Dr. Nesibe Ebru KAFKAS’a sonsuz saygılarımı ve teşekkürlerimi sunarım.

Doktora’ya başladığım günden itibaren, ilgisini esirmeyen ve her konuda yardımları, fikir ve yorumlarıyla bana destek olan, laboratuvarının kapılarını bana açan kıymetli hocam Prof. Dr. Salih KAFKAS’a yürekten teşekkürlerimi sunarım.

Tezim süresince yardımlarını esirgemeyen, laboratuvar analizlerimde ve tez yazım sürecinde bana yardımcı olan değerli Dr. Harun KARCI’ya en içten teşekkürlerimi sunarım. Laboratuvar analizlerimde bana yardımcı olan tüm laboratuvar ekibindeki değerli arkadaşlarımın hepsine teker teker en içten teşekkürlerimi sunarım.

“Biyoteknoloji” tematik alanında 100/2000 YÖK doktora bursu ile doktora sürecimi destekleyen YÖK’e, tezimin laboratuvar çalışmalarının yürütülmesinde maddi destek sağlayan Tübitak’a ve Çukurova Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Birimine teşekkürlerimi sunarım.

Doktora tezim süresince maddi ve manevi desteklerini hiçbir zaman esirgemeyen, her zaman yanımda olan, beni sabır ve anlayışla karşılayan çok değerli aileme büyük fedakârlıklarından dolayı sonsuz teşekkürlerimi sunuyorum.

İÇİNDEKİLER

SAYFA

ÖZ	I
ABSTRACT.....	II
GENİŞLETİLMİŞ ÖZET	III
TEŞEKKÜR.....	VII
İÇİNDEKİLER	VIII
ŞEKİLLER DİZİNİ	XII
ÇİZELGELER DİZİNİ	XVI
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ	XVIII
1. GİRİŞ	1
2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR	11
2.1. Fenolik Bileşikler İle İlgili Yapılan Bazı Çalışmalar	11
2.2. Şeker İçerikleri İle İlgili Yapılan Bazı Çalışmalar	16
2.3. Klorofil İçeriği İle İlgili Yapılan Bazı Çalışmalar.....	18
2.4. Renk İle İlgili Yapılan Bazı Çalışmalar.....	19
2.5. İlişkili Haritalama İle İlgili Yapılan Bazı Çalışmalar	20
3. MATERYAL VE METOT	25
3.1. Materyal.....	25
3.2. Metot.....	29
3.2.1. Fenolik bileşiklerin kompozisyonu	29
3.2.2. Şeker İçeriklerinin Tayini.....	32
3.2.3. Klorofil İçeriği Tayini	33
3.2.4. Meyve Renk Tayini	34
3.2.5. Antepfıstığı Çeşit ve Genotiplerinin SNP ve InDel Markörleri İle Genotiplendirilmesi.....	35
3.2.5.1. Antepfıstığı Çeşit ve Genotiplerinde Tüm Genom Sekanslama (Resequencing) İle SNP Ve Indel Bölgelerin Elde Edilmesi	35

3.2.5.2. Genetik Varyasyonun Belirlenmesi ve İlişkili	
Haritalama.....	35
4. BULGULAR VE TARTIŞMA	37
4.1. Meyve İçinde Şeker İçerikleri İle İlgili Bulgular.....	38
4.1.1. Fruktoz İle İlgili Bulgular.....	39
4.1.2. Glikoz İle İlgili Bulgular	40
4.1.2. Sakkaroz İle İlgili Bulgular	42
4.2. Meyve İçinde Fenolik Bileşikler İle İlgili Bulgular.....	43
4.2.1. Meyve İçinde Gallik Asit İçeriği İle İlgili Bulgular	43
4.2.2. Meyve İçinde Kateşin İçeriği İle İlgili Bulgular.....	45
4.2.3. Meyve İçinde Ferrulik Asit İçeriği İle İlgili Bulgular	46
4.2.4. Meyve İçinde Kersetin İçeriği İle İlgili Bulgular	47
4.2.5. Meyve İçinde Naringenin İçeriği İle İlgili Bulgular.....	49
4.2.6. Meyve İçinde Klorojenik Asit İçeriği İle İlgili Bulgular.....	51
4.2.7. Meyve İçinde P-Kumarik Asit İçeriği İle İlgili Bulgular	52
4.2.8. Meyve İçinde Rutin İçeriği İle İlgili Bulgular.....	54
4.2.9. Meyve İçinde Luteolin İçeriği İle İlgili Bulgular	55
4.3. Meyve İçinde Klorofil İçerikleri İle İlgili Bulgular.....	56
4.3.1. Meyve İçinde Klorofil-a İçerikleri İle İlgili Bulgular.....	56
4.3.2. Meyve İçinde Klorofil-b İçerikleri İle İlgili Bulgular	57
4.3.3. Meyve İçinde Toplam Klorofil İçerikleri İle İlgili Bulgular	58
4.4. Meyve İçinde Testa (Tohum Kabuğu) Rengi	59
4.4.1. Meyve İçinde Testa (Tohum Kabuğu) Rengi Sırt Kısım L*	
Değeri.....	60
4.4.2. Meyve İçinde Testa (Tohum Kabuğu) Rengi Sırt Kısım ‘a’	
Değeri.....	61
4.4.3. Meyve İçinde Testa (Tohum Kabuğu) Rengi Sırt Kısım ‘b’	
Değeri.....	62

4.4.4. Meyve İçinde Testa (Tohum Kabuğu) Rengi Sırt Kısım ‘C’ Değeri	63
4.4.5. Meyve İçinde Testa (Tohum Kabuğu) Rengi Sırt Kısım ‘h°’ Değeri	64
4.4.6. Meyve İçi Testa (Tohum Kabuğu) Rengi Karın Kısım ‘L*’ Değeri	65
4.4.7. Meyve İçinin Testa (Tohum Kabuğu) Rengi Karın Kısım ‘a’ Değeri	66
4.4.8. Meyve İçinin Testa (Tohum Kabuğu) Rengi Karın Kısım ‘b’ Değeri	67
4.4.9. Meyve İçinin Testa (Tohum Kabuğu) Rengi Karın Kısım ‘C’ Değeri	68
4.4.10. Meyve İçinin Testa (Tohum Kabuğu) Rengi Karın Kısım ‘h°’ Değeri	69
4.4.11. Meyve İç Renk ‘L*’ Değeri.....	70
4.4.12. Meyve İçi Renk ‘a’ Değeri	71
4.4.13. Meyve İçi Renk ‘b’ Değeri.....	72
4.4.14. Meyve İçi Renk ‘C’ Değeri	73
4.4.15. Meyve İçi Renk ‘h°’ Değeri.....	74
4.5. Şeker, Fenolik Bileşikler, Klorofil ve Renk Özellikleri Arasındaki Korelasyonların Belirlenmesi	75
4.6. Antepfıstığında Bazı Biyokimyasal Özellikler İle İlişkili Lokuslar	82
4.6.1. Fruktoz İçeriği İle İlişkili Lokuslar	82
4.6.2. Glikoz İçeriği İle İlişkili Lokuslar.....	84
4.6.3. Rutin İçeriği İle İlişkili Lokuslar.....	85
4.6.4. Kateşin İçeriği İle İlişkili Lokuslar	87
4.6.5. Gallik Asit İçeriği İle İlişkili Lokuslar	88
4.6.6. Kersetin İçeriği İle İlişkili Lokuslar	88

4.6.7.	Meyve İçinin Testa (Tohum Kabuğu) Rengi Karın Kısım ‘a’ Değeri İle İlişkili Lokuslar	89
4.6.8.	Meyve İç Renk ‘C’ Değeri İle İlişkili Lokuslar	91
4.6.9.	Meyve İçinin Testa (Tohum Kabuğu) Rengi Karın Kısım ‘h ^o ’ Değeri İle İlişkili Lokuslar	92
4.6.10.	Meyve İç Renk ‘h ^o ’ Değeri İle İlişkili Lokuslar	94
4.6.11.	Meyve İç Renk ‘a’ Değeri İle İlişkili Lokuslar	96
4.6.12.	Meyve İçinin Testa (Tohum Kabuğu) Rengi Sırt Kısım ‘h ^o Değeri İle İlişkili Lokuslar	97
4.7.	Bağlantılı Lokusların Genom ve Fonksiyonel Anotasyonu İle İlgili Bulgular	100
5.	SONUÇ ve ÖNERİLER	103
	KAYNAKLAR	109
	ÖZGEÇMİŞ	133

ŞEKİLLER DİZİNİ

SAYFA

Şekil 3.1. Araştırmada kullanılan bazı antepfıstığı meyvelerinden bir görüntü.....	28
Şekil 3.2. Derimi yapılan antepfıstığı meyvelerinden bir görüntü.....	28
Şekil 3.3. Ekstraksiyon aşamasındaki antepfıstığı numunelerinden bir görünüm.....	30
Şekil 3.4. Filtre edilmiş enjeksiyona hazır antepfıstığı numunelerinden bir görünüm.....	30
Şekil 3.5. Hazırlanan örneklerin HPLC cihazına yüklenmesi	31
Şekil 3.6. HPLC cihazından bir görünüm.....	31
Şekil 3.7. Fenolik bileşik standartlarının HPLC cihazındaki kalibrasyon eğrileri.....	32
Şekil 3.8. Şeker standartlarının HPLC cihazındaki kalibrasyon eğrileri	33
Şekil 3.9. Klorofil ölçümlerinin yapıldığı spektrofotometreden bir görünüm.....	34
Şekil 3.10. Minolta renk skalası ve Minolta renk ölçüm cihazı.....	35
Şekil 4.1. Antepfıstığı çeşit ve genotiplerinin 2018 ve 2020 yılı iç meyve fruktoz içeriği (%)	40
Şekil 4.2. Antepfıstığı çeşit ve genotiplerinin 2018 ve 2020 yılı iç meyve glikoz içeriği (%).....	41
Şekil 4.3. Antepfıstığı çeşit ve genotiplerinin 2018 ve 2020 yılı iç meyve sakkaroz içeriği (%).....	42
Şekil 4.4. Antepfıstığı çeşit ve genotiplerinin iç meyve gallik asit içeriği (2018-2020) (mg/kg)	44
Şekil 4.5. Antepfıstığı çeşit ve genotiplerinin iç meyve kateşin içeriği (2018-2020) (mg/kg)	46
Şekil 4.6. Farklı antepfıstığı çeşit ve genotiplerinin iç meyve ferrulik asit içeriği (2018-2020) (mg/kg)	47

Şekil 4.7. Antepfıstığı çeşit ve genotiplerinin iç meyve kersetin içeriği (2018-2020) (mg/kg)	49
Şekil 4.8. Antepfıstığı çeşit ve genotiplerinin iç meyve naringenin içeriği (2018-2020) (mg/kg)	50
Şekil 4.9. Antepfıstığı çeşit ve genotiplerinin iç meyve klorojenik asit içeriği (2018-2020) (mg/kg)	52
Şekil 4.10. Antepfıstığı çeşit ve genotiplerinin iç meyve p-kumarik asit içeriği (2018-2020) (mg/kg)	53
Şekil 4.11. Antepfıstığı çeşit ve genotiplerinin iç meyve rutin içeriği (2018-2020) (mg/kg)	54
Şekil 4.12. Antepfıstığı çeşit ve genotiplerinin iç meyve luteolin içeriği (2018-2020) (mg/kg)	55
Şekil 4.13. Antepfıstığı çeşit ve genotiplerinin iç meyve klorofil-a içeriği (2018-2020) (mg/l)	57
Şekil 4.14. Antepfıstığı çeşit ve genotiplerinin iç meyve klorofil-a içeriği (2018-2020) (mg/l)	58
Şekil 4.15. Antepfıstığı çeşit ve genotiplerinin iç meyve toplam klorofil içeriği (2018-2020) (mg/l)	59
Şekil 4.16. Antepfıstığı çeşit ve genotiplerinin meyve içinde testa rengi sırt kısmı L* değeri grafikleri (2018-2020)	60
Şekil 4.17. Antepfıstığı çeşit ve genotiplerinin meyve içinde testa rengi sırt kısmı 'a' değeri grafikleri (2018-2020)	61
Şekil 4.18. Antepfıstığı çeşit ve genotiplerinin meyve içinde testa rengi sırt kısmı 'b' değeri grafikleri (2018-2020)	62
Şekil 4.19. Antepfıstığı çeşit ve genotiplerinin meyve içinde testa rengi sırt kısmı 'C' değeri grafikleri (2018-2020)	63
Şekil 4.20. Antepfıstığı çeşit ve genotiplerinin meyve içinde testa rengi sırt kısmı 'h°' değeri grafikleri (2018-2020)	64

Şekil 4.21. Antepfıstığı çeşit ve genotiplerinin meyve testa rengi karın kısım ‘L*’ değeri grafikleri (2018-2020)	65
Şekil 4.22. Antepfıstığı çeşit ve genotiplerinin meyve testa rengi karın kısım ‘a’ değeri grafikleri (2018-2020)	66
Şekil 4.23. Antepfıstığı çeşit ve genotiplerinin meyve içinde testa rengi karın kısım ‘b’ değeri grafikleri (2018-2020).....	67
Şekil 4.24. Antepfıstığı çeşit ve genotiplerinin meyve içinde testa rengi karın kısım ‘C’ değeri grafikleri (2018-2020)	68
Şekil 4.25. Antepfıstığı çeşit ve genotiplerinin iç meyve testa rengi karın kısmı ‘h ^o ’ değerleri (2018-2020)	69
Şekil 4.26. Antepfıstığı çeşit ve genotiplerinin meyve iç renk ‘L*’ değerleri (2018-2020)	70
Şekil 4.27. Antepfıstığı çeşit ve genotiplerinin meyve iç renk ‘a’ değerleri (2018-2020)	71
Şekil 4.28. Antepfıstığı çeşit ve genotiplerinin meyve iç renk ‘b’ değerleri (2018-2020)	72
Şekil 4.29. Antepfıstığı çeşit ve genotiplerinin meyve iç renk ‘C’ değerleri (2018-2020)	73
Şekil 4.30. Antepfıstığı çeşit ve genotiplerinin meyve iç renk ‘h ^o ’ değerleri (2018-2020)	74
Şekil 4.1. Antepfıstığında meyve fruktoz değeri ile ilişkili lokusların manhattan grafiği (iç daire, 2018; dış daire, 2020).....	83
Şekil 4.2. Antepfıstığında meyve glikoz içeriği ile ilişkili lokusların manhattan grafiği (iç daire, 2018; dış daire, 2020).....	85
Şekil 4.3. Antepfıstığında meyve rutin içeriği ile ilişkili lokusların manhattan grafiği (iç daire, 2018; dış daire, 2020).....	86
Şekil 4.5. Antepfıstığında meyve galik asit içeriği ile ilişkili lokusların manhattan grafiği (iç daire, 2018; dış daire, 2020).....	88



ÇİZELGELER DİZİNİ

SAYFA

Çizelge 1.1.	Dünya antepfıstığı üretim miktarı (Ton)(2015-2020).....	2
Çizelge 1.2.	Yıllara Göre Türkiye Antepfıstığı Üretim Değerleri	3
Çizelge 1.3.	Türkiye’de seçilmiş illerde antepfıstığı ekim alanları (Da)	4
Çizelge 3.1.	Çalışmada kullanılan toplam 150 adet antepfıstığı çeşit ve genotipleri ve orijinleri	26
Çizelge 4.1.	Antepfıstığı meyvelerinde yapılan şeker, fenolik bileşik, klorofil ve renk analiz sonuçlarının ortalama, standart sapma, maksimum ve minimum değerleri (2018-2020)	38
Çizelge 4.2.	Antepfıstığı meyve fruktoz içeriği ile bağlantılı lokuslar, referans ve alternatif allel, önem seviyesi, MAF ve r^2 değerleri	83
Çizelge 4.3.	Antepfıstığı meyvelerinin glikoz içeriği ile bağlantılı lokuslar, referans ve alternatif allel, önem seviyesi, MAF ve r^2 değerleri	84
Çizelge 4.4.	Antepfıstığı meyvelerinin rutin içeriği ile bağlantılı QTL’ler, lokuslar, referans ve alternatif allel, önem seviyesi, MAF ve r^2 değerleri	86
Çizelge 4.5.	Antepfıstığı meyvelerinin kateşin içeriği ile bağlantılı QTL’ler, lokuslar, referans ve alternatif allel, önem seviyesi, MAF ve r^2 değerleri.....	87
Çizelge 4.6.	Antepfıstığında meyve kersetin içeriği ile bağlantılı QTL’ler, lokuslar, referans ve alternatif allel, kromozom, önem seviyesi, MAF ve r^2 değerleri	89
Çizelge 4.7.	Antepfıstığında meyve içinde testa (tohum kabuğu) rengi karın kısım ‘a’ değeri ile bağlantılı QTL’ler, lokuslar, referans ve alternatif allel, kromozom, önem seviyesi, MAF ve r^2 değerleri	90

Çizelge 4.8. Antepfıstığı meyve iç rengi ‘C’ içeriği ile bağlantılı QTL’ler, lokuslar, referans ve alternatif allel, önem seviyesi, MAF ve r^2 değerleri	91
Çizelge 4.9. Antepfıstığı meyve içinde testa (tohum kabuğu) rengi karın kısım ‘h ^o ’ değeri ile bağlantılı QTL’ler, lokuslar, referans ve alternatif allel, kromozom, pozisyon, önem seviyesi, MAF ve r^2 değerleri	93
Çizelge 4.10 Antepfıstığı meyve iç renk ‘h ^o ’ değeri ile bağlantılı QTL’ler, lokuslar, referans ve alternatif allel, önem seviyesi, MAF ve r^2 değerleri	95
Çizelge 4.11. Antepfıstığı meyve iç renk ‘h ^o ’ değeri ile bağlantılı QTL’ler, lokuslar, referans ve alternatif allel, önem seviyesi, MAF ve r^2 değerleri	96
Çizelge 4.12. Antepfıstığı meyve içinde testa (tohum kabuğu) rengi sırt kısım ‘h ^o ’ değeri ile bağlantılı QTL’ler, lokuslar, referans ve alternatif allel, önem seviyesi, MAF ve r^2 değerleri.....	98

SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

%	: Yüzde
g	: Gram
ha	: Hektar
kg	: Kilogram
L	: Litre
mg	: Miligram
RAPD	: Random Amplified Polymorphic DNA (Rastgele çoğaltılmış DNA polimorfizmi)
ISSR	: Inter-Simple Sequence Repeats (Basit tekrarlı diziler arası polimorfizm)
SSR	: Simple Sequence Repeat (Basit dizi tekrarları)
AFLP	: Fragment Length Polymorphism (Çoğaltılmış parça uzunluk polimorfizmi)
SNP	: Single Nucleotide Polymorphism (Tek nükleotid polimorfizmi)
L*	: Parlaklık
F	: Fruktoz
G	: Glikoz
S	: Sakkaroz
GA	: Gallik Asit
C	: Kateşin
FA	: Ferrulik Asit
KE	: Kersetin
N	: Naringenin
KA	: Klorojenik asit
PkA	: P-Kumarik asit
R	: Rutin
L	: Luteolin
K-a	: Klorofil a

K-b	: Klorofil b
TK	: Toplam Klorofil
MİTRSKL	: Meyve İçi Testa Rengi Sırt Kısım L* Değeri
MİTRSKa	: Meyve içi testa rengi sırt kısım a değeri
MİTRSKb	: Meyve içi testa rengi sırt kısım b değeri
MİTRSKC	: Meyve içi testa rengi sırt kısım C değeri
MİTRSKH	: Meyve içi testa rengi sırt kısım h° değeri
MİTRKKL	: Meyve içi testa rengi karın kısım L* değeri
MİTRKKa	: Meyve içi testa rengi karın kısım a değeri
MİTRKKb	: Meyve içi testa rengi karın kısım b değeri
MİTRKKC	: Meyve içi testa rengi karın kısım C değeri
MİTRKKH	: Meyve içi testa rengi karın kısım h° değeri
MİRL	: Meyve İç Renk L* Değeri
MİRa	: Meyve İç Renk a Değeri
MİRb	: Meyve İç Renk b Değeri
MİRC	: Meyve İç Renk C Değeri
MİRH	: Meyve iç renk h° değeri

1. GİRİŞ

Antepfıstığı, *Sapindales* takımının *Anacardiaceae* familyasından *Pistacia* cinsine aittir. *Pistacia* cinsinin 11 türü vardır ve yenilebilir ve ticari olan *Pistacia vera* L. türüdür (Hormaza ve ark, 1994).

Dünya’da nüfusun her geçen gün artması ile birlikte besin değeri içeriği ve ekonomik açıdan önemli görülen bitkiler zamanla kültüre alınmaya başlanmıştır. Antepfıstığı (*Pistacia vera* L.) dünyada kültürü yapılan en eski bitkilerden biridir (Kafkas, 2006a).

Antepfıstığı Anadolu’da ilk olarak Etiler döneminde kral sofralarına girmiş, sonra Roma’ya daha sonra İspanya ve Fransa’ya yayılmıştır. Ülkemizde geçmiş senelerde yapılan arkeolojik kazılarda milattan önce yedi bin yıl öncesine ait antepfıstığı fosillerine rastlandığı ve o dönemlerde insanlar tarafından tüketildiği bilgisi aktarılmıştır (Özbek, 1978; Tekin ve ark, 2001).

Pistacia türleri yeryüzünde dört kıtada yayılmıştır. Tür ve çeşit zenginliği ve türlerinin yayılma sınırları dikkate alınarak *Pistacia*’lar için dört ana vatan bölgesi tespit edilmiştir.

1. Anadolu-Irak ve Orta Asya gen merkezi: Bu bölge Doğu ve Güneydoğu Anadolu’dan başlayarak Azerbeycan, İran, Afganistan, Türkmenistan, Özbekistan üzerinden Güney Kazakistan, Kuzey batı Hindistan ve Kırgızistan’a kadar uzanır. Bölgenin karakteristik türleri *P.vera* L., *P. khinjuk* Stocks, *P. terebinthus* L. ve *P. atlantica* Desf. dir.

2. Akdeniz bölgesi: Güney ve batı Anadolu, Suriye, Lübnan, Kıbrıs, İsrail, Suudi Arabistan, Mısır, Libya, Tunus, Cezayir, Fas; Kuzeyde Portekiz, Fransa, İtalya; Doğuda Yugoslavya, Arnavutluk, Yunanistan ve Bulgaristan’ı içine alır. Bölgenin karakteristik türleri *P. lentiscus* L., *P. terebinthus* L., *P. saportae* Burnat ve *P. Palestina* Boiss.’dir.

3.Uzakedoğu Bölgesi: Bu bölge Çin, Tibet, Burma, Malaya, Filipinler ve Formoza’yı içine alır. Bölgenin karakteristik olarak *P.chinensis* Bge, ve *P.*

weinmannifolia Poisson olmak üzere iki yerli türü vardır. Tropik alanları da içerisine alan bu bölgede kış dinlenmesinin yetersizliği diğer türlerin gelişmesine imkân vermemiştir.

4. Kuzey Amerika bölgesi: Kuzey Amerikanın Kaliforniya, Teksas ve Meksika alanlarını içerisine alan bu bölgede *P. mexicana* HBK. ve *P. texana* Swingle türleri yaygındır. Daha önce bildirilen bölgelerin tipik türleri bu bölgede doğal olarak yoktur. Bu türlerin bir kısmı sonradan buralara getirilmişlerdir (Gundesli ve ark, 2018a).

Pistacia türleri, genellikle kırmızımsı kahverengi orman topraklarında ve çok çeşitli toprak türlerine adapte olabilen çeşitli iklimlerde ve çeşitli toprak türlerinde yetişebilir (Joley, 1979). Antepfıstığı ağaçları (*Pistacia vera* L.) Orta Doğu, Akdeniz ülkeleri, ABD'nin kuru, sıcak hava koşullarına sahip bölgelerinde yetiştiriciliğe uygundur (Kashani-Nejad ve ark, 2003; Maskan ve Karatas, 1999).

FAO 2022 verilerine göre 2020 yılında Dünya'da 830,826 ha alanda, 1,125,305 ton antepfıstığı üretildiği bildirilmiştir (FAO, 2022). Dünya Antepfıstığı üretiminde Türkiye, İran ve Amerika'dan sonra üçüncü (3.) sıradadır (Çizelge 1.1).

Çizelge 1.1. Dünya antepfıstığı üretim miktarı (Ton)(2015-2020)

Ülkeler	2015	2016	2017	2018	2019	2020
ABD	122,470	406,646	272,290	447,700	336,112	474,004
İran	430,000	574,987	648,934	143,695	337,815	190,000
Türkiye	144,000	170,000	78,000	240,000	85,000	296,376
Çin	83,533	78,588	80,118	80,747	79,818	80,227
Suriye	52,499	49,753	51,048	61,631	31,813	69,403
Toplam	861,587	1,315,148	1,167,845	988,014	885,119	1,125,305

*(FAO,2022)

Ülkemizin antepfıstığı üretim miktarları giderek artmakta olup son beş yılın üretim değerlerine bakıldığında; 2017 yılında 78 bin ton, 2018 yılında 240 bin ton, 2019 yılında 85 bin ton, 2020 yılında 296 bin 376 ton ve 2021 yılında 119 bin 355 ton üretim gerçekleşmiştir (TÜİK, 2022; Çizelge 1.2).

Çizelge 1.2. Yıllara Göre Türkiye Antepfıstığı Üretim Değerleri

	Antepfıstığı		
Yıl	Meyve veren Ağaç Sayısı	Meyve vermeyen Ağaç Sayısı	Üretim (Ton)
2015	40,597	11,633	144,000
2016	42,570	17,193	170,000
2017	47,766	19,460	78,000
2018	49,558	20,529	240,000
2019	52,061	20,984	85,000
2020	54,548	22,722	296,376
2021	55,464	23,699	119,355

*(TÜİK, 2022)

Türkiye’de antepfıstığı üretiminin profesyonel anlamda ilk olarak yapıldığı yer Şanlıurfa ilinin Ceylanpınar ilçesidir. Ceylanpınar Devlet Üretim Çiftliğinde 1948 yılında 114 dekar alanda üretim yapılmıştır. Antepfıstığı Türkiye’nin batı bölgelerinde çoğunlukla çerez olarak tüketilir. Türkiye’nin doğu bölgelerinde ise hem çerez olarak tüketilir hem de tatlılarda hammadde olarak kullanılır. Türkiye’de antepfıstığı birçok ilde yetiştirilmekle beraber toprak ve iklim koşullarının uygunluğu dolayısıyla yoğun olarak Güneydoğu Anadolu illerinde yetiştirilmektedir (Aksoy, 2002).

TÜİK verilerine göre 2021 yılında antepfıstığı ekim alanı toplam 234,728,774 da’dır. İller bazında bakıldığında en fazla antepfıstığı ekim alanı Şanlıurfa ilinde olup bu ilde 2021 yılında 10,445,551 da ekim alanı tespit edilmiştir (Çizelge 1.3).

Çizelge 1.3. Türkiye’de seçilmiş illerde antepfıstığı ekim alanları (Da)

	Antepfıstığı Ekim Alanları (Da)				
Tarım Alanı	2017	2018	2019	2020	2021
Şanlıurfa	11,079,753	10,543,716	10,729,252	10,496,678	10,445,551
Kahramanmaraş	3,470,431	3,598,052	3,517,052	3,593,637	3,535,085
Gaziantep	3,514,619	3,459,137	3,454,095	3,488,710	3,466,184
Mardin	3,130,970	3,144,791	3,091,386	3,140,280	3,174,625
Adıyaman	2,347,685	2,343,406	2,306,493	2,374,389	2,336,012
Kilis	1,026,111	1,029,448	1,009,205	1,020,690	1,017,790
Siirt	836,045	895,318	898,948	935,887	953,303
Batman	911,109	937,755	919,249	943,151	924,957
Türkiye	233,465,984	231,799,859,3	230,995,034,2	231,451,336,7	234,728,774,3

*(TÜİK, 2022)

Türkiye’de üretim bölgelerine bağlı olarak yaygın olarak yetiştirilen ‘Uzun, Kırmızı ve Siirt’ antepfıstığı çeşitleridir. Bunu Halebi ve Ohadi çeşitleri takip etmektedir.

- Siirt: Sulu ve kuru koşullarda “Uzun” çeşidinden %30 daha verimlidir. Aynı zamanda Siirt ve Ohadi çeşitleri “Uzun”, “Kırmızı” ve “Halebi” çeşitlerinden 3 yıl önce mahsule yatmaktadır
- Kırmızı: Erken olgunlaşan (Eylül başı) meyve kalitesi Uzun çeşidine yakın çeşidimizdir. Uzun çeşidi kadar yaygın değildir. Gaziantep’ten biraz daha kısa yaz mevsimi olan yerlerde rahatlıkla yetişebilir.
- Halebi: Orta mevsimde olgunlaşan (Eylül ortası) meyve kalitesi “Uzun” ve “Kırmızı” çeşidinden üstün olan bir çeşidimizdir. Ancak verimi, bu iki çeşitten daha düşüktür. Hem kuruyemiş hem de gıda sanayine girdi olarak kullanılmaktadır.
- Ohadi: İran orijinli bir çeşit olup meyve kalitesi Siirt çeşidinden biraz daha iyi, verimi düşük, ağaç gelişimi zayıftır. Meyveleri Siirt çeşidi gibi geç (ekim başı) olgunlaşır.

Ülkemiz, antepfıstığının gen merkezi içerisinde yer aldığı, yabani ağaç miktarı yönünden zengin bir potansiyele sahip olduğu ve toprak ve iklim istekleri bakımından diğer meyve türlerine göre bu tür fazla seçici olmadığı için özel bir konuma sahiptir (Tunalıoğlu ve Taşkaya 2003; Gundesli ve ark, 2018).

Antepfıstığı (*Pistacia vera* L.) yüksek ekonomik getirisinden dolayı altın ağaç olarak da bilinir. *P.vera* insan sağlığı ve beslenme açısından önemli bir besin kaynağı olup, lezzet açısından da oldukça rağbet gören bir türdür. Günde 10-12 adet yenilen iç antepfıstığı, vücudun günlük yağ ihtiyacını karşılayabilmektedir. 100 g antepfıstığı vücudun günlük protein, vitamin B1 ve fosfor ihtiyacının %35'ini karşılamaktadır (Tekin ve ark, 2001). 100 g antepfıstığı 594 kalori, 20.8 g protein, 51.6 g yağ ve 16.4 g karbonhidrat ve sıfır kolesterol içeriğine sahip olup, 500 mg fosfor, 1020 mg potasyum, 158 mg magnezyum, 136 mg kalsiyum, 7.3 mg demir, 7 mg vitamin C, 5.2 mg vitamin E, 0.62 mg vitamin B1, 0.20 mg B2 ve 1.45 mg nikotinamide içermektedir. Antepfıstığı meyvesi fındık, badem ve yerfıstığı gibi yağlı meyvelerle karşılaştırıldığında karbonhidrat, protein ve kalori değerleri bakımından birinci, yağ oranı açısından ise fındıktan sonra ikinci sıradadır. Antepfıstığı aynı zamanda çerez, tatlı, çikolata, pasta sanayinde de kullanılmaktadır. Ayrıca, antepfıstığı tüketiminin kan şekerinin yükselmesini önlediği ve kandaki kolesterol düzeyini düşürüp kalp krizi riskini azalttığı belirlenmiştir (Tunalıoğlu ve Taşkaya, 2003). Antepfıstığı meyvelerinin gıda ve farklı endüstri kollarında değerlendirilmesinin yanında sakızlarının özellikle son yıllarda anti-viral, anti-insektisit, anti-mikrobiyal, antifungal, anti-kanser özelliklerine sahip olduğu da bilimsel olarak ispatlanması nedeniyle tıbbi ilaç olarak da kullanılmaktadır (Rezaei ve ark, 2011). Meyve kabuğu Hindistan'da dericilikte boyama ve tabaklama işlemleri için kullanılırken, reçinesi ise Avrupa ve Ortadoğu'da bir kan pıhtılaştırıcı etken olarak kullanılır. Antepfıstığının karaciğerde sert ve kanserli tümör tedavisinde, apseler, dolaşım yetersizliği ve diğer tıbbi problemlerde de ilaç olarak kullanıldığı bilinmektedir (Tous ve Ferguson, 1996).

P. vera L.'nın (antepfıstığı) meyvesi için en fazla yetiştirilen tür olduğu bilinmektedir. Ağaçların yüksekliği 8-10 metreye kadar varır, genellikle, seyrek ve yayvan bir taç teşkil etmektedir. Dallar gri-kahverengidir ve yaprakçıklar tüysüz ve tek sayılıdır, yani yaprağın ucunda bir yaprakçık mevcuttur. Yaprakçıkların sayısı genel olarak iki veya üç yaprakçık kadardır. Geniş yumurta şeklinde, uçları küt ve dokusu meşin gibi serttir.

Antepfıstığı çiçek yapısı olarak dioik bir bitki türüdür. Dolayısı ile çiçekleri salkım şeklinde olup erkek ve dişi çiçek salkımları ayrı ayrı ağaçlarda bulunur. Rüzgarla tozlanan bu çiçeklerde, taç yaprakları yoktur. Erkek çiçeklerde ince uzun çanak yaprakları ile beş adet sarı başcıklı erkek organ, dişi çiçeklerde ise yine çanak yapraklarının ortasında kısa iğneli yeşil bir yumurtalıkla bunun ucunda üç dilimli ve kenarları kıvrık duran sarımtırak yeşil renkli uzun dişi tepesi vardır. Çeşidine göre uzunca ovalimsi veya yuvarlak ovaldir. Meyve olgunlaştığı zaman, kızarılarak kavlayan deri gibi bir dış kabuk (ekzokarp + mezokarp) vardır. Bunun altında asıl sert kabuk (endokarp) bulunur. Bu kabuk beyazımtırak renkte olup olgunluk zamanında sivri ucundan çatlar. İç, fıstık yeşili renginde, üzeri kahverengi - menekşe ince bir zarla örtülüdür. İç, yağlı, tatlımsı ve sakız kokuludur.

Antepfıstığı bitkileri 8-10 yıl gençlik kısırlığı göstermektedir (Kafkas and Perl-Treves, 2002). Bütün *Pistacia* türleri dioik özellik gösterirken, nadir de olsa *P. atlantica* bireylerinin ise monoik özellik gösteren genotiplere rastlanmıştır. *Pistacia* türlerinde uzun gençlik kısırlığı dönemi ve dioik özellik göstermesi ıslah çalışmalarında ve genetik araştırmalarda zorluklarla karşılaşılmasına neden olmaktadır. Çünkü tozlayıcı olarak kullanılan erkek bireylerden hangi genlerin bireylere aktarıldığı hakkında bir bilginin olmamasıdır. Bunların yanı sıra yıldan yıla düzensiz meyve verimine neden olan ve tipik olarak birçok ticari çeşitte görülen yılaşırı verim (periyodisite) durumu gözlemlenmektedir. Türkiye’de son 10 yılın antepfıstığı ağaç sayıları ve üretim miktarları incelendiğinde üretimde dalgalı bir değişim gösterdiği ve üretim artışı yeterli olmadığı görülmektedir.

Üretimdeki bu dalgalanmalara sebep olan en önemli konular arasında antepfıstığına periyodisite gelmektedir (Gündeşli 2017; Gündeşli ve ark, 2018). Bu nedenle, bir ıslah programında genotiplerin karakterizasyonu ve değerlendirilmesi için çalışmalar uzun zaman ve yüksek arazi yatırımlarına gereksinim duymaktadır. Ayrıca, ekonomik olarak en önemli antepfıstığı özelliklerinin genetik kontrolü, hastalık zararlılara dayanımı, verim ve meyve kalite kriterleri, periyodisite de dahil olmak üzere henüz tam olarak açıklanamamıştır. Moleküler markörler gibi mevcut teknolojiler ıslah programlarında karşılaşılan bu sorunlara çözüm oluşturabilmektedir (Kafkas, 2019).

Yeni nesil sekanslama teknolojisinin gelişmesiyle birlikte sekanslama maliyetleri giderek azalmaktadır. Bu sayede agronomik öneme sahip genlerin tanımlanması veya genoma yayılmış çok sayıda tek nükleotit polimorfizmi, eklemeler-sililmeler ve kromozom üzerindeki yapısal varyasyonların belirlenmesi daha ucuz ve daha yüksek oranda doğruluklarla gerçekleştirilmektedir. Bu tür markörlerin belirlenmesinde birçok sekanslama yöntemi kullanılmaktadır. Bunlardan birisi de WGRS (Whole Genome Re-sequencing) platformudur. Bu yöntem, GBS (Genotyping by sequencing) ve RAD-seq (Restriction site-associated DNA sequencing) yöntemlerinden farklı olarak kesim enzimleri kullanılmamakta ve genom küçültülmemektedir. Bu avantajlar ise bu yöntemi daha etkili ve verimli yapmaktadır (Van ve ark, 2007).

Bitki çeşitlerinin tanımlanması, genetik kaynakların karakterizasyonu, genetik haritalama, marköre dayalı seleksiyon vb. gibi çalışmalarda günümüze kadar birçok moleküler markör teknolojisi kullanılmıştır. Bu teknolojiler içerisinde bir özellik ile bağlantılı markör geliştirmek ve yoğun genetik harita elde etmek için en önemli markör tekniği günümüzde SNP (Single Nucleotide Polymorphism) olmuştur. SNP lokuslarının genomdaki yüksek oranı bu markör teknolojisinin bitkilerde özellikle yüksek yoğunlukta genetik haritaların elde edilmesini sağlamıştır. SNP'lerin bir diğer önemli avantajı otomasyona en uygun markör tekniği olmasıdır. Özellikle son yıllarda yeni nesil sekanslama teknolojisi

kullanılarak tüm genom sekanslanma yöntemleri ile binlerce sayıda SNP lokus belirlenebilmektedir. Yeni nesil sekanslama teknolojisi bir kerede milyonlarca baz sekanslanmakta ve birim maliyetin daha düşük olması bakımından Sanger sekanslama metoduna göre oldukça avantajlıdır (Poland ve ark, 2012; Ward ve ark, 2013).

Bitki ıslahı çalışmaları temel olarak genetik varyasyona dayanmaktadır ve bu genetik varyasyondan faydalanılarak agronomik özellikleri iyi olan genotipler seçilmektedir (Rafalski, 2010). Moleküler ıslahçılar için bitki genetik çalışmalarının amacı fenotipik özellikler ile ilişkili genomik bölgelerin ya da genlerin belirlenmesidir (Zhu ve ark, 2008). Bitkide ekonomik öneme sahip karakterleri kontrol eden genlerle ilişkili DNA markörlerinin saptanması “kantitatif özellik lokusu ya da kısaca QTL” olarak adlandırılmaktadır. Bu QTL bölgelerinin saptanması için bağlantı haritalarına (linkage map) ihtiyaç duyulmaktadır. Bu sayede markör ile karakter arasında ilişki saptandığında ve bu markörün bağlantı haritasında yeri belirlendiğinde QTL olarak isimlendirilmektedir.

Antepfıstığı gibi çok yıllık bitkilerde gençlik kısırlığı döneminin çok uzun olması nedeniyle bu bitkilerde bağlantı haritalarını yapabilmek için populasyon geliştirmek çok uzun yıllar almaktadır (Khadari ve ark, 2010). Moleküler genetik tekniklerinin gelişmesi ile birlikte ortaya çıkan ilişkili haritalama sayesinde uzun zaman alan haritalama populasyonlarının geliştirilmesine gerek kalmadan, yüksek genetik çeşitliliğe sahip doğal populasyonlarda fenotip ve genotip arasında bağlantı kurularak, fenotip ile ilişkili DNA markörleri belirlenebilmektedir (Rafalski, 2010). Geleneksel bağlantı haritalamaya kıyasla ilişkili haritalama tekniği araştırma süresini kısa olması ve daha fazla allel sayısı gibi avantajlar sunmaktadır (Yu ve Buckler, 2006). Aralarındaki en belirgin fark bağlantı haritalamada belli ebeveynlerden oluşturulan haritalama populasyonunda rekombinasyonun sınırlı olması (düşük rekombinasyonu kırmak için binlerce tohumun kullanılması) ve bunun sonucunda da düşük çözünürlükte harita elde edilmesidir. İlişkili

haritalamada ise evrimsel rekombinasyon ve doğal genetik çeşitlilik sonucunda yüksek çözünürlükte harita elde edilebilmektedir (Zhu ve ark, 2008).

İlişkili haritalama çalışmalarında günümüze kadar farklı moleküler markör teknikleri kullanılarak fenotipik özellikler ile ilişkili markörler belirlenmiştir. Bireylerin genetik yapısının kapsamlı bir şekilde belirlenmesinde genomu geniş ölçüde kapsayan markörlerin seçimi önemli bir yer tutmaktadır. Geçmişte sıklıkla kullanılan genetik markörler, populasyon yapısının ve ilişkisinin bulunduğu durumlarda yanlış markör-özellik ilişkilerini azaltan, bireylerin populasyonlara ayrıldığı durumlarda kullanışlı markörlerdir (Pritchard ve ark, 1999). SSR ve SNP gibi kodominant özellik gösteren markörler, populasyon yapısının ve genetik benzerlik matrisinin tahminlenmesinde çok daha etkin sonuç verirler. Genomda yüksek görülme sıklığı, ve genomun her yerine eşit olarak dağılma özelliklerinden dolayı SNP'ler karmaşık özelliklerin incelenmesi için ilk tercih edilen DNA markörleridir (Zhu ve ark, 2008).

Bu tez çalışması kapsamında Antepfıstığı Araştırma Enstitüsünün genetik kaynaklarında bulunan Türkiye, İran, ABD, Avustralya, Kuzey Afrika ülkeleri, Yunanistan, İtalya ve Suriye orijinli çeşit ve genotiplerinde tüm genom sekanslama teknoloji ile Karcı (2022) tarafından oluşturulan yoğun genetik harita kullanılarak antepfıstığı meyvelerinde önemli meyve kalite kriterleri olan fenolik bileşik, şeker, renk ve klorofil özellikleri ile ilişkili SNP lokuslarının ilişki haritalama tekniği kullanılarak belirlenmesi amaçlanmaktadır.



2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

2.1.Fenolik Bileşikler İle İlgili Yapılan Bazı Çalışmalar

Bitkiler, büyüme ve gelişmede doğrudan etkili olan ve olmayan çok çeşitli organik bileşikler üretmektedir. Primer metabolitler (nükleotitler, amino asitler ve organik asitler) bitkinin yaşamsal işlevlerinde doğrudan etkiliyken, sekonder metabolitler ise bitkinin yaşamsal işlevi bakımından doğrudan etkili olmayan bileşiklerdir. Sekonder bileşiklerin çalışıldığı ilk yıllarda bu maddelerin 'işlevsiz ve atık maddeler' olduğu tartışılmıştır (Paech, 1950; Mothes, 1955). Sonraki yıllarda bu bileşenlerin bitkilerin savunma sistemi açısından çok önemli olduğu birçok bilim adamı tarafından açıklanmıştır (Stahl, 1888; Fraenkel, 1959; Levin, 1976; Levinson, 1976; Schildknecht, 1977; Rosenthal ve Janzen, 1979; Harborne, 1986). Sekonder metabolitler bitkilerin zararlılara, hastalıklara, olumsuz çevre koşullarına karşı dayanıklılık oluşturmaları ve bazı yabancı otlara karşı allelopatik etki göstermesinden dolayı bitkinin yaşamsal işlevi açısından en az primer metabolitler kadar önemlidir (Seigler, 1998; Akula ve Ravishankar, 2011).

Bitki fenolik bileşiklerinin, özellikle aktif olarak büyüyen hücrelerde, tohumlar, çiçekler, yapraklar, dallar ve gövde gibi bitkilerin tüm dokularında bol miktarda bulunduğu bildirilmiştir. Ancak fenolik bileşiklerin konsantrasyonu yıllar boyunca sabit kalmaz ve farklı gelişim aşamalarında değişmektedir (Burns ve ark, 2001).

Fenolik bileşiklerin etkileri üzerine kapsamlı *in-vivo* ve *in-vitro* çalışmalarda; kanser, kardiyovasküler, inflamatuvar, yaşlanma bozuklukları ve insan patojenlerine karşı koruyucu faktör olarak yararlı sağlık faaliyetleri gösterilmektedir (Puupponen-Pimiä ve ark, 2005; Shukitt-Hale ve ark, 2006).

Bugüne kadar yapılan birçok çalışma ile gösterilmiştir ki, doğa birçok hastalığın tedavi imkanını veren, çok çeşitli biyolojik aktivitelere sahip ürünleri bünyesinde barındırmaktadır. Bu doğal ürünlerin fenolik bileşikler bakımından zengin içerikleri aydınlatılarak, sahip oldukları biyolojik aktiviteler ile ilgili birçok

epidemiolojik çalışmalar yapılmış ve halen devam etmektedir. Fenolik bileşiklerin, gram pozitif ve gram negatif bakteri türlerine karşı antibakteriyel aktivite gösterdiği, çok çeşitli kanser türlerine karşı antikanser aktivite gösterdiği, bazı hastalıkların tedavisinde kullanılan ilaçlar ile sinerjistik etki göstererek aktivitelerini arttırdığı, yaşlanma gibi ve çeşitli hastalıklara neden olan serbest radikallerin temizlenmesinde antioksidan aktivite gösterdiği birçok çalışma tarafından literatüre sunulmuştur. Bu çalışmalar sayesinde fenolik bileşiklerin ilaç, temizlik, kozmetik, gıda vs. gibi sektörlerde kullanılması daha da yaygınlaşabilecektir (Onat ve ark, 2021).

Fenolik bileşikler, bir aromatik halkaya bağlı fonksiyonel türevleri de dahil olmak üzere bir veya birden fazla hidroksil grubu içeren maddelerdir (Nichenametla ve ark, (2006); Dimitrios ve ark, (2006); Acar (1998); Kim ve Lee (2004)). Fenolikler en aktif doğal antioksidanlardan olup, antioksidan etkilerini serbest radikalleri bağlama, metallerle şelatları oluşturmaları ve lipoksijenaz enzimini inhibe etmeleri ile gerçekleştirmektedirler (Nichenametla ve ark, (2006); Gök ve Serteser (2003)).

Bitkisel kaynaklı birçok gıda, en güçlü antioksidan olan fenolik fitokimyasalları içerdiği gibi oksidatif zararlara karşı da vücut savunmasına katkıda bulunmaktadır. Bu bileşikler gıdaları bozulmalara karşı koruduğu gibi tüketilmeleri sonucu da vücudumuza antioksidan madde sağlamaktadırlar. Bitkisel gıdalardaki fenolik maddeler; lignanlar, fenolik asitler, stilbenler ve flavonoidler gibi alt gruplara ayrılmaktadır. Bunlardan antioksidan olarak önem taşıyanlar, fenolik asitler ve flavonoidlerdir. Antioksidan özelliğinden dolayı flavonoidler, diyetteki en önemli antikarsinojenlerdendir (Fernandez-Panchon ve ark, (2008); Anıl (2006); Kim ve Lee (2004), Scalbert ve ark, (2005)).

Tokoferoller, fenolik bileşikler, askorbik asit ve karotenoidler gıdalardaki en önemli antioksidan bileşenlerdir (Nichenametla ve ark, 2006; Perera 2007; Kim ve Lee 2004; Kaur ve Kapoor 2001; Willcox ve ark, 2004). Fenolik maddelerden olan antosiyaninler ve flavonoidlerin antep fıstığının en önemli antioksidan

bileşenlerinden olduğu ayrıca bu bileşenlerin de özellikle antepfistının tohum kabuğu kısmında yoğunlaştığı bildirilmektedir (Blomhoff ve ark, (2006); Seeram (2006).

Son zamanlarda bitkilerin antioksidan özellikleri üzerine yapılan çalışmaların artış göstermesiyle birlikte, kateşinin önemi de oldukça artmıştır. Birçok çalışmada polifenol grubuna ait olan kateşinin, antikanserojenik, antimutajenik, antioksidan ve hipolipidemik etkilere sahip olduğu üzerine çalışmalar mevcuttur (Kada ve ark, 1985, Maramatsu ve ark, 1986, Wang ve ark, 1988, Sarafani ve ark, 1996, Lotito ve Fraga 1998). Antioksidan özellikleri de büyük oranda hidroksil gruplarının varlığı ve pozisyonuna bağlıdır (Rice- Evans ve ark 1996). Kateşinlerin antioksidan enzimleri arttırdığı (Zhao ve ark 1989) ve süperoksit, hidroksi, peroksil radikalleri gibi reaktif oksijen türlerini ortadan kaldırdığı bilinmektedir (Rice-Evans ve ark 1996).

Kateşinler kanseri baskılama, antiviral işlev, antioksidan etkinlik, anti bakteriyel aktivite gibi özelliklere sahipler (Toda ve ark 1992, Nakayama ve ark 1993, Hanasaki ve ark 1994, Okabe ve ark 1997, Fujiki ve ark 1998). Alkolik olmayan yağlı karaciğer hastalığı (NAFLD) görülen insanlar üzerinde yapılan bir araştırmaya göre; yüksek kateşin içerikli yeşil çayın karaciğer işlevini ve yağ infiltrasyonunu iyileştirdiği belirtilmiştir (Sakata ve ark 2013).

Gallik asit, meyvelerde, sebzelerde, çaylarda ve meyve sularında bulunmaktadır (Kim ve ark, 2006; Hogan ve ark, 2009). Gallik asit antioksidatif, antikarsinojenik, antiallerjik, antidiyabetik ve antiinflamatuvar etkiye sahiptir (Schlesier ve ark, 2002; Jo ve ark, 2006; Jang ve ark, 2008). Gallik asit 'Food and Drug Administration' tarafından güvenli olarak tanımlanarak, yiyeceklerde antioksidan olarak kullanılmaktadır. Gallik asit, hidroksi benzoik asit grubuna ait bir fenolik asittir. Güçlü antioksidan aktivite göstermektedir (Kim ve ark 2006).

Flavonoidler farklı antioksidan kapasitesine sahiptirler. Flavonoidlerin antioksidan kapasitesi hidroksil gruplarının yapı içerisindeki dağılımı ve sayısının

yanında, elektron verme ve halka yapıdan elektron çekerek onun yerine geçebilmesine bağlıdır (Bors ve ark, 1990).

Kersetinin en yüksek antioksidan aktivitesine sahip olduğu, bunu sırasıyla kersetindihidrokersetin > kamferol > kersitrin klorogenik asit = p-kumarik asidin izlediği tespit edilmiştir. Aromatik zincirlerdeki artan hidroksilleme derecesinin, hidroksisinnamikin antioksidan aktivitesi üzerine olumlu etki yaptığı saptanmıştır. Örneğin kafeik asit (iki hidroksil grup), p-kumarik asitten (bir hidroksil grup) daha yüksek antioksidan aktivitesine sahip olmaktadır (Clegg ve Morton, 1968).

Kafeik asit esteri olan klorojenik asit meyvelerde yaygın hatta tek baskın fenolik bileşik olabilen önemli bir hidroksisinnamik asit türevi bileşiktir. IUPAC tarafından belirlenen sisteme göre 3-kafeoil-kuinik asit, noeklorojenik asit; 5-kafeoil-kuinik asit, klorojenik asit; 4-kafeoil- kuinik asit, kriptoklorojenik asit olarak adlandırılmıştır. Hidroksisinnamik asitlerin en önemli grubunu klorojenik asit oluşturmaktadır (Belitz ve Grosch, 1999).

Sert kabuklu yemişlerden olan antepfıstığının sağlık üzerine olumlu etkileri bulunmaktadır. Protein, yağ ve yağ asitleri, lif, vitamin ve mineral bakımından zengin besinsel içeriğe sahiptir. Fenolik bileşikler bakımından zengin bir kaynak olan antepfıstığı, yüksek antioksidan aktivitesiyle dikkat çekmektedir. Antepfıstığı tüketiminin hipertansiyon, kanser, diyabet ve kardiyovasküler hastalıklar üzerinde yararlı etkilerinin bulunduğu çeşitli araştırmacılar tarafından belirlenmiştir (Çağlar ve ark, 2017).

Antepfıstığı, pikan ve ceviz; antioksidan olarak önemli olan antosiyaninler, flavonoidler, proantosiyonidinler, flavonollar, izoflavonlar, flavanonlar, stilbenler, fenolik asitler ve hidrolize edilebilir tanenleri içeren fenolik bileşiklerin zengin kaynağıdır. Bu fenolik bileşikler kimyasalların zararlı etkilerini önleyici, kalbi koruyan ve damar koruyucu özelliklere sahiptir (Bullo ve ark, 2011; Bolling ve ark, 2011).

Seeram ve ark(2006), antepfıstığı tohum kabuğunda kersetin, luteolin, eriodictyol, rutin, naringenin, apigenin, antosiyaninler, siyadin-3- galaktozid,

siyanidin-3-glikozid fenoliklerini tanımlamışlardır. Buna ilaveten, çiğ antepfıstığının fenolik seviyesini ve antioksidan kapasitesini kavrulmuş antepfıstığına göre daha iyi koruduğunu belirtmişlerdir.

Mandalari ve ark (2021)'nın yaptıkları çalışmada, antepfıstığının içerisindeki polifenoller, ksantofiller ve tokoferollerin mideye hızlı bir şekilde erişilebilmesi ve ince bağırsakta en yüksek seviyede emilmesinden dolayı antepfıstığının tüketiminin sağlıkla ilişkisi arasında yararlı bir etkinin olduğunu tespit etmişlerdir. Fenolik bileşikler bakımından zengin olan antepfıstığının kardiyovasküler hastalıklar ve kanser gibi serbest radikallerin aşırı üretimi ile ilişkili hastalıklara karşı koruyucu etkilere sahip olduğu bildirilmiştir.

Antioksidan özelliğe sahip, kötü kolestrolü azaltan, kalp ve damar sağlığı bakımından faydalı etkileri olan, bazı kanser çeşitlerini önleyen ve kansere sebebiyet veren risk etkenlerini ortadan kaldıran resveratrolün antepfıstığında da bulunduğu saptanmıştır (Tokuşoğlu ve ark, 2007). Antepfıstığı karotenoidler (β -karoten ve lutein), γ tokoferol, fenolik asitler, flavonoidler, lignanlar, antosiyaninler ve proantosiyanidinler gibi fenolik bileşikler de dahil olmak üzere kardiyovasküler sağlık için antioksidan destek sağlayabilen önemli fitokimyasalları içermektedir (Bolling ve ark, 2011).

İnsan ve hayvan sağlığı üzerine etkileri açısından bitkilerdeki fenolik ve polifenol içerik tayinlerine büyük ilgi vardır. Mokhtarpour ve ark, (2014), antepfıstığında bulunan fenolik bileşiklerin (antosiyeninler, flavan-3-oller, proantosiyanidinler, flavonoller, izoflavonlar, flavanonlar, stilbenler ve fenolik asitler) antioksidanları, anti-inflamatuar ve antimikrobiyal etki gösterdiklerini vurgulamışlardır.

Tomaino ve ark. (2010), yürüttükleri bir çalışmada antepfıstığı tohum ve tohum kabuklarında HPLC tekniği kullanarak fenolik bileşik içeriklerini (gallik asit, kateşin, epikateşin, Eriodictyol-7-O-glucoside Genistein-7-O-glucoside, Naringenin-7-O-neohesperidoside, Quercetin-3-O-rutinoside, Genistein, Eriodictyol, Daidzein, Quercetin, Naringenin, Luteolin, Kaempferol, Apigenin,

Cyanidin-3-O-galactosideidin-3-O-glucoside) incelemişlerdir. Gallik asit, kateşin ve epikateşin antepfıstığında en yüksek miktarda bulunan fenolik bileşiklerden olduğu tespit edilmiştir. Bu fenolik maddelerin testada meyve içine oranla daha yüksek miktarda bulunduğunu bildirmişlerdir.

Erşan ve ark (2016), antepfıstığı meyvelerinde ekzokarp ve mezokarp örneklerinde HPLC tekniğini kullanarak fenolik bileşik analizi yaptıkları bir çalışmada toplam 66 adet fenolik bileşik tespit etmişlerdir. Bunlar arasında en yüksek miktarda gallik asit, monogalloyl glucoside, monogalloyl kuinik asit, penta-O-galloyl- β -D6 glucose, hexagalloyl hexose, quercetin 3-O-galactoside, quercetin 3-O-glucoside, 7 quercetin 3-O-glucuronide ve (17:1)-, (13:0)-, (13:1)-anacardic asitler bulunmuştur. Yapılan bu analiz sonucunda ekzokarplarda (kırmızı kabuk) antosiyanin içeriğinin daha yüksek miktarda olduğu tespit edilmiştir. Fıstık kabuklarının farklı biyoaktif fenolik bileşiklerin kaynağı olduğu gözlemlenmiştir. Bu doğrultuda farmakolojik ve kimyasal ürünlerin ham maddesi olarak kullanılma potansiyeline sahip olduğu tespit edilmiştir.

2.2. Şeker İçerikleri İle İlgili Yapılan Bazı Çalışmalar

Meyvelerde tat oluşumunda şeker/asit dengesi büyük önem arz etmektedir. Şeker ve asit bileşiklerinin kalitatif ve kantitatif olarak belirlenmesi; meyvenin genel kalitesi, tazeliği, olgunluğu, depolanabilirliği ve işlemeye uygun olup olmaması gibi birçok özellik hakkında bilgi sahibi olunmasını sağlamaktadır. Bazı istisnalar durumunda toplam asit ve toplam şekerlerin belirlenmesinde yanlış sonuçlar alınabilmektedir. Son yıllarda geliştirilen GC ve HPLC gibi kromatografik tekniklerle şekerler, karboksilik asitler ve aminoasitlerin kalitatif ve kantitatif olarak belirlenmesi mümkündür (Füzfaı ve ark, 2004).

Gündeşli (2020), yürüttüğü bir çalışmada antepfıstığı meyvelerinde toplam fenol, antioksidan, şeker içeriklerini incelemiştir. Bu araştırma, Türkiye'nin Gaziantep ilinde *Pistacia vera* anacı üzerine aşılanmış, 35 yaşında, periyodisite gösteren ('Yok' yılı) ve göstermeyen ağaçlar ('Var' yılı) üzerinde yürütülmüştür.

HPLC tekniği kullanılarak antepfıstığı meyvelerinin şeker içerikleri (fruktoz, glikoz, sakkaroz) tayin edilmiştir. Ağaçların ‘Yok’ yılında elde edilen meyvelerinde şeker içeriği var yılına göre daha yüksek bulunmuştur. Her iki yılda da fruktoz içeriği (‘Var’ yılında 11,07 g/100 g; ‘Yok’ yılında 12,10 g/100 g) en yüksek bulunmuştur.

Zarifikhosroshahi (2018), yürüttüğü bir çalışmada, ‘Uzun’ antepfıstığı çeşidinin farklı organlarında farklı periyotlardaki sakkaroz, glikoz ve fruktoz gibi karbonhidrat konsantrasyonları incelemiştir. Elde edilen sonuçlara göre, meyvede sukroz konsantrasyonu 35 gün tam çiçeklenmeden sonra azalmış ve mevsim başında hafif bir artış sonrasında mevsim boyunca minimum seviyeye ulaşmıştır. Meyvelerin glikoz miktarı yaklaşık olarak 29 gün tam çiçeklenmeden sonra hafif bir artış sonrasında 35 gün tam çiçeklenmeden sonraya kadar azalmış ve mevsim sonunda minimum seviyeye ulaşmıştır. Sakkaroz miktarı 2015 yılında 11.30 g/100g, 2016 yılında ise 1.48-8.69 g/100g olarak bulunurken, fruktoz miktarı 2015 yılında 0.60-12.29 g/100g, 2016 yılında 3.03-10.95 g/100g olarak tespit edilmiştir.

Baninasab ve Rahimi (2006), farklı dönemlerde yapılan antepfıstığı meyvelerinin şeker analizleri sonucunda sakkaroz, glikoz ve fruktoz konsantrasyonlarını sırasıyla 19.64-121.94 mg/g, 2.58-9.23 mg/g ve 14.46, 3.74 mg/g arasında bulmuşlardır. Hasat süresi yaklaştıkça konsantrasyonunun 121.94 mg/g'dan 30.42 mg/g'a düştüğünü, fruktoz konsantrasyonunun 11.64 mg/g'dan 3.74 g/mg'a düştüğünü bildirmişlerdir.

Kazankaya ve ark, (2008), Türkiye’de yaygın olarak yetiştiriciliği yapılan antepfıstığı, ceviz, fındık ve badem meyvelerinde HPLC cihazında şeker içeriklerini incelemiştir. Bu çalışma sonucunda fruktoz içeriği Ohadi antepfıstığı çeşidinde 1.13 g/100g, Siirt çeşidinde 5.04 g/100g, glikoz içeriği Siirt çeşidinde 1.01 g/100g, Kırmızı çeşidinde 4.25 g/100g, sakkaroz içeriği ise Buttumda 4.74 g/100g, Uzun çeşidinde 2.58 g/100g olarak tespit edilmiştir.

2.3. Klorofil İçeriği İle İlgili Yapılan Bazı Çalışmalar

Çekirdek iç rengi gıda endüstrisi için önemli bir görsel kalite özelliğidir. Antepfıstığında yoğun yeşil iç renk içeriği istenmektedir. Klorofil, bitkilerin yeşil aksamalarında bulunan ve fotosentez sonucu oluşan pigmentlerdir. Agar ve ark (1997), yaptıkları bir çalışmalarında dört farklı yerli antepfıstığı çeşidi ve buna ek olarak İran, İtalya, Tunus, Yunanistan, Suriye çeşitlerinde klorofil-ave klorofil b içeriklerini incelemişlerdir. Her çeşitten rastgele yirmi meyve seçilip, spektrofotometre ile klorofil içeriklerini tayin ettikleri bu çalışmalarında, genel olarak, İtalyan çeşitlerinde (Pignote, İnsolia, Cerasola, Bianca, Silvana, Gialla, Ghiandolara) klorofil-amiktarının en yüksek olduğunu saptamışlardır. Türkiye (Keten Gomlek, Kırmızı, Sirt, and Uzun) ve İran çeşitlerinde (Ahmed Aghai, Akbari, Amiri, Badami Ravar, Badami zarand, Behesht Abadi, Ebrahim Abadi, Ebrahimi, Fandoghi 48, Fandoghi Ghafuri, Fandoghi Riz 1, Fandoghi Zood Raz, Ghazvini, Gholam Rezai, Harati, Hassani, Hassan Zadeh, Kaleh Ghochi, Khanjari Damghan, Khanjari Ravar, Mohseni, Momtaz, Momtaz Taj Abadi, Mousa Abadi, Nish Kalaghi, Ohadi, P. vera var. saraklas, Ravar No: 1, Ravar No: 2, Ravar No: 3, Rezai Zood Raz, Sefid Peste Nughi, Seyfaddini, Shahpasand, Shasti, and Sirizi) klorofil a,b ve toplam klorofil miktarının orta seviyede olduğunu, Suriye (Ashoury) ve Yunanistan çeşitlerinden (Aeginea) alınan meyvelerin klorofil seviyesinin ise en düşük olduğunu belirtmişlerdir.

Kunter ve ark (1994), yaptıkları çalışmalarında yüksek kalitede antepfıstığı meyve iç renginin geliştirilmesi ve korunması için farklı hasat sürelerinin belirlenmesini amaçlamışlardır. Araştırmada yüksek pazar değerine sahip Siirt, Ohadi, Kırmızı, ve Uzun çeşitleri kullanılmışlardır. Bu çeşitlerden elde edilen meyveler beş farklı hasat döneminde toplanmıştır (26 Ağustos, 2 Eylül, 9 Eylül, 16 Eylül tam olgunluk dönemi, 23 Eylül 1991). Araştırmacılar meyve gelişimin ilk aşamasında iç rengin yeşil olduğunu, ancak hasata yakın dönemde klorofil miktarının azaldığını gözlemlemişlerdir. Yeşil meyve iç rengi sarı-yeşile döndüğünü ve geç hasatlarda toplam klorofil önemli ölçüde azaldığını

belirtmişlerdir. Klorofil a/b oranının 1.30 ile 0.57 arasında görülürken, geç hasat ile bu oranın azaldığı gözlemlenmiştir. Ayrıca bu çalışmada araştırmacılar, farklı uygulama koşullarının (gölgelendirme, güneş ışığı altında ve karanlıkta kurutma ve kabuk ayrılması gibi) toplam klorofil içeriği üzerindeki etkilerini incelemişlerdir. Bu faktörlerin deney koşulları altında klorofil miktarını etkilemediklerini gözlemlemişlerdir. Bu çalışmanın sonucunda, olgunluk öncesi meyve iç gelişimi sırasında, ‘Kırmızı’ çeşidinin en yüksek yeşil meyve iç rengine sahip olduğu (toplam klorofil miktarı 2.9 mg/100 g) belirtilmiştir.

Belloma ve Fallico (2007), farklı coğrafik orijinli antepfıstığı çeşitlerinde antosiyanin, klorofil ve ksantofil içeriklerini incelemişlerdir. Yunanistan, İran, İtalya ve Türkiye’den gelen ticari antepfıstığı numunelerindeki pigmentlerin kalitatif ve kantitatif analizleri HPLC tekniği kullanılarak yapılmıştır. Araştırma sonucunda meyve testasında cyanidine-3-galactoside ve cyanidine-3-glucoside, meyve içinde ise klorofil a, klorofil b ve lutein içeriğinin yüksek olduğunu tespit etmişlerdir. Ürünlerin olgunluk derecesi ve menşei renk parametrelerini ve pigment konsantrasyonunu etkilemiştir.

2.4. Renk İle İlgili Yapılan Bazı Çalışmalar

Tsantili ve ark (2010), yaptıkları bir çalışmalarında sekiz farklı antepfıstığı çeşidinde (Aegina, Pontikis, Bronte, Cerasola, Joley, Kerman, Mumtaz and Sirora) fiziksel, bileşimsel ve duyuşal özellikleri araştırmışlardır. Araştırmada kullanılan antepfıstıklarının aynı koşullarda yetiştirildiğini ve aynı kurutma koşullarına tabi tutulduğunu bildirilmişlerdir. Bu çalışmada araştırmacılar meyve kabuklarından yaptıkları renk ölçümleri sonucunda ‘Kerman’ çeşidinde L^* değerinin en yüksek (80.26), ‘Bronte’ çeşidinde ise en düşük (70.21) olduğunu gözlemlemişlerdir. Meyve testalarından yapılan ölçümlerde ise ‘Mumtaz’ çeşidinde en yüksek L^* (52.82) olduğunu, ‘Cerasola’ çeşidinde en düşük h° (24.43), ‘Mumtaz’ çeşidinde en yüksek h° (50.47) değerini saptamışlardır.

Bellomo ve Fallico (2007), yürüttükleri bir çalışmalarında farklı coğrafik orijinli antepfıstıklarının renk değerlerini gözlemlemişlerdir. Olgunlaşmamış, olgun ve orta seviyedeki meyvelerin içinden, soyulmuş ve soyulmamış dış yüzeylerinden L^* ve h° değerlerini ölçtükleri bu çalışmada, Türkiye çeşitlerinde olgunlaşmamış ve kabuklu meyvelerden ölçtükleri L^* değerini 52, kabuğu soyulmuş meyve içi örneklerinde ise 63.1 olarak saptamışlardır. Araştırmacılar olgunlaşmamış meyvelerin h° renk değerini kabuklu meyvelerde 43.2 olarak bulurken, meyve içlerinde 100.5 olarak ölçmüşlerdir. Orta olgunlukta kabuklu meyvelerde h° renk değerini 11.3 olarak gözlemlerken, meyve içlerinde bu değer 96.6 olduğunu belirtmişlerdir. L^* değeri ise kabuklu yarı olgun meyvelerde 38.8, meyve içinde 66.2 olarak bulunmuştur.

2.5. İlişkili Haritalama İle İlgili Yapılan Bazı Çalışmalar

İlişki haritalama çalışmalarında, genom çapında ilişki haritalama çalışmaları (Genome-Wide Association Studies-GWAS) ve aday gen yaklaşımı (Candidate Gene Approach) olmak üzere iki temel yaklaşım kullanılmaktadır. GWAS araştırılan özelliği kontrol eden tüm genomik bölgelerin belirlenmesi amacıyla uygulanır. GWAS bazı bitkilerde başarı ile uygulanmakla beraber, fenotipik özellik ile bağlantısı bulunmayan bölgelerde de istatistiksel olarak anlamlı sonuçlar vererek yanıltıcı olabilmektedir. Bu yanlış markör-özellik ilişkisi birçok faktör arasındaki LD'nin bir sonucu olarak ortaya çıkmaktadır. Epistas ve populasyon yapısı da bu problemin ortaya çıkmasına sebep olabilmektedir (Gupta ve ark, 2012). Örnek sayısının artırılması yada marker yoğunluğunun artırılması bu problemin ortadan kaldırılmasına yardımcı olmaktadır. Çok lokuslu karma model (Multilocus mixed model-MLMM) (Segura ve ark, 2012) veya çok özellikli karma model (multitrait mixed model-MTMM) (Korte et ve ark, 2012) gibi farklı istatistiksel modellerin geliştirilmesi ile bu problem kısmen de olsa çözülebilmektedir. Aday gen yaklaşımı ile ilgilenilen özelliğin genetiği hakkında bilgi sahibi olunan durumlarda, aday genler varolan bilgiler kullanılarak tahminlenebilir ve ilgilenilen

özelliği kontrol eden genler doğrulanabilir. Bu yaklaşım ilgilenilen özellikle ilişkili polimorfizmleri (SNP'ler gibi) belirlemede kullanılabilir (Remington ve ark, 2001).

Khodaeiaminjan ve ark (2018), yürüttükleri bir çalışmada antepfıstığında ilk kez cinsiyet kromozomunun bağlantı haritasını oluşturarak cinsiyet lokusunun yerini belirlemeyi ve cinsiyetle ilişkili SNP markörleri ile EST-SSR markörleri geliştirmeyi amaçlamışlardır. Toplamda 309 bireyde 25 SNP lokusunun SNaPshot analiziyle 9 adet yeni cinsiyetle ilişkili SNP markörü belirlenmiştir. Bu markörler dişilerde heterozigot erkeklerde homozigot yani ZW/ZZ cinsiyet sistemini desteklemiştir. Toplam 105 açılım gösteren SSR ve cinsiyetle ilişkili markör 122 adet Siirt x Bağyolu F1 populasyonu kullanılarak cinsiyet kromozomu ve cinsiyet lokusunun yeri belirlenmiştir. Sonuç olarak bu çalışmada cinsiyet kromozomu ve lokusunun yeri belirlenmiş ve de yeni polimorfik EST-SSR ve 9 adet cinsiyetle ilişkili SNP markörü hakkında bilgi verilmiştir. Bu çalışmadan ve Kafkas ve ark (2015) tarafından yapılan çalışma sonucundan elde edilen toplam 17 adet cinsiyetle ilişkili SNP markörleri antepfıstığında marköre destekli seleksiyon çalışmalarında kullanılabileceğini bildirmişlerdir.

Kafkas ve ark (2015), yapmış oldukları çalışmada RAD markörlerini kullanarak cinsiyetle ilişkili markörleri ve antepfıstığı cinsiyet kromozom sistemini tanımlamaya çalışmışlardır. Dizileme Siirt x Bağyolu populasyonundan 8 erkek ve 8 dişi F1 bireyde Hi-Seq 2000 dizileme platformu kullanılarak yapılmıştır. Toplamda 449 milyon okuma ve yaklaşık 37.7 Gb dizi elde edilmiştir. Ebeveynler arasında toplam 33,757 polimorfik SNP lokusu elde edilmiştir. Bunlardan aday 38 adet cinsiyetle ilişkili SNP lokusu belirlenmiştir. Aday markörlerin validasyonu 124 çeşit, genotip ve de 42 F1 genotipte yapılmıştır. Sonuçta, 8 adet SNP lokusu antepfıstığı cinsiyetini %100 doğrulukla ayırdığı tespit edilmiştir. Tüm aday SNP lokuslarında dişiler heterozigot olduğu için antepfıstığı cinsiyetle ilişkili kromozom modelinin ZW/ZZ olduğu rapor edilmiştir. Bu çalışma sonucunda SNP markörleri tanımlanmış ve büyük bir germplasmada validasyonu yapılmış ve antepfıstığında markör destekli seleksiyon uygulanabilirliği kanıtlanmıştır.

Türkeli ve Kafkas (2013) tarafından ISSR, SRAP ve AFLP teknikleri kullanılarak antepfıstığının ilk genetik bağlantı haritası oluşturulmuştur. Çalışmada, 'Siirt' (P. vera) çeşidi ile monoik 'PA-18' genotipi (P. atlantica Desf.) arasındaki melezlemeye ait 92 F1 bitkisi ile 'double pseudo-testcross' haritalama metodu uygulanarak iki ayrı genetik bağlantı haritası oluşturulmuştur. Taranan 242 primerden 70 adet ISSR, SRAP ve AFLP primerleri seçilmiştir. Seçilen primerlerden 321 adet polimorfik bant elde edilmiştir. Siirt çeşidi için 21 adet, Pa18 için ise 24 adet ortak markör ve sırasıyla 144 ve 134 adet ortak olmayan markörler elde edilmiştir. Siirt çeşidi genetik haritasında toplam 17 bağlantı grubu 1237.3 cM uzunluğa ve 7.5 cM markörler arası ortalama uzaklığa sahip olmuştur. 'Pa-18' genotipinin haritasını oluşturan 19 bağlantı grubunun toplam uzunluğu ise 1337.5 cM ve markörler arası ortalama uzaklık ise 8.57 cM olarak saptanmıştır.

Kaya (2016), 96 zeytin genotipinde 9 tane fenotipik özellik için AFLP, SSR, SNP markörleri kullanılarak ve 94 zeytin genotipinde 14 tane fenotipik özellik için GBS markörleri kullanılarak markör çiftleri arasındaki bağlantı dengesizliği analizi yapmıştır ve zeytin genotiplerinin populasyon yapısı belirlenmiş olup farklı istatistiksel yaklaşımlar kullanılarak ilişki haritalama elde edilmiştir. AFLP, SSR ve SNP markörleri ile yapılan ilişki haritalama sonucunda en iyi sonucu veren MLM (K+Q) modeli kullanıldığında toplamda meyve ağırlığı, meyve şekli, çekirdek ağırlığı ve çekirdek şekli ile ilişkili 11 markör elde edilmiştir.

Bükücü (2019), cevizde bazı fenolojik özelliklerle bağlantılı DNA markörlerinin ilişkili haritalama yöntemi ile belirlenmesini amaçladıkları bir çalışmada 188 adet ceviz genotipi sekanslama yoluyla genotiplendirme (GBS) yöntemi ve 13 farklı fenolojik karakter bakımından karakterize edilmiştir. Yapılan GBS analizleri sonucunda yüksek kalitede 33.519 markör (14.761 SNP ve 18.758 DArT) ilişki haritalamada kullanılmıştır.

Öztürk ve ark, (2017) tarafından, Slovenya'da yer alan 54 yabani fındık ve 48 fındık çeşidi üzerinde yürütülen bir ilişki haritalama çalışmasında, AFLP ve

SSR markörleri kullanılmıştır. Kullanılan 11 AFLP ve 49 SSR marköründen sırasıyla; 532 ve 504 polimorfik bant elde edilmiştir. Çalışmada, çeşitler ile yabani findık genotiplerinin genetik çeşitliliğinin birbirine benzemediği ve elde edilen dendogramda çeşitler ile yabani findık genotiplerinin farklı kümelerde yer aldığı görülmüştür. Araştırma sonucunda; 10 kabuklu meyve ile 7 meyve içi özelliği karakterize edilmiş ve 49 SSR markörünün bu özelliklerin 9'u ile önemli ilişkilere ($p < 0,0001$) ve LD değerine ($r^2 = 0,15-0,50$) sahip olduğu kaydedilmiştir.

McClure ve ark, (2018), 172 elma koleksiyonu üzerinde yürüttükleri bir araştırmada, 10 farklı fenotipik özellik ile ilişkili genom çapında ilişki haritalama için 55.000 SNP markörü kullanmışlardır. Çalışma sonucunda; kabuk rengi, hasat zamanı ve hasattaki sertlik gibi özellikler ile ilişkili lokuslar belirlenmiştir. Araştırmacılar, elma karalekesine dayanıklılık ile ilişkili birkaç markörün belirlendiğini ancak bu markörlerin tek bir ata kaynağına sahip olduğunu bildirmişlerdir. Ayrıca çalışmada, depolamadan sonra meyve eti sertliği ile ilişkili 10. kromozomda yer alan çok önemli bir QTL tespit edilmiştir.

Karcı (2022), 150 farklı antepfıstığı çeşit ve genotipini 25 farklı pomolojik özellik bakımından karakterize etmiştir ve bu çeşit ve genotiplerden 15x (yaklaşık 10 Gb) yoğunluğunda genom dizisi elde etmiştir. Elde edilen dizilerden toplam 2,685,844 adet SNP lokusu haritalamada kullanılmak üzere tespit edilmiştir. İlişkili haritalama sonucunda dokuz farklı özellikte toplam 113 adet bağlantılı lokus belirlenmiştir.

2.3. Antepfıstığında Yapılan Genom İle İlgili Çalışmalar

Zeng ve ark, (2019) tarafından antepfıstığının ilk genom çalışması *de novo* genom dizileme yöntemi ile kromozom seviyesinde yayınlanmıştır. Karşılaştırmalı genomik analizlerde antepfıstığının stres koşullarına adaptasyonun sitokrom P450 ve kitinaz gen aileleri ile ilişkili olabileceğini bildirmişlerdir. Ek olarak karşılaştırmalı transkriptomik analizlerinde jasmonik asitin (JA) antepfıstığında tuz toleransında önemli bir rol oynadığını rapor edilmiştir. Ayrıca populasyon yapısı,

genetik çeşitlilik ve antepfıstığının kültüre alınma sürecini belirlemek için 93 adet *P. vera* çeşidi, 14 adet yabani *P. vera* genotipi ve yakın ilişkili 35 adet yabani *Pistacia* genotipi sekanslanmıştır. Farklı yabani *Pistacia* türleri arasında sık sık genetik karışımın meydana geldiğini belirlenmiştir. Karşılaştırmalı populasyon genomik analizleri sonucunda antepfıstığının yaklaşık 8,000 yıl önce kültüre alındığı tespit edilmiştir.

Kafkas ve ark, (2022) *P. vera* cv. Siirt dişi ebeveyni ve *P. vera* cv. Bağyolu erkek ebeveyninin tüm genomlarını sekanslamışlardır. Antepfıstığının kromozom düzeyinde iki referans genomu ile birlikte cinsiyeti belirleyen Z ve W kromozomları oluşturulmuştur. ZW kromozomları yaklaşık 8.18 milyon yıl önce meydana gelen ilk inversiyon bölgesi bir otozomdan kaynaklanmıştır. W kromozomundaki üç inversiyon bölgesi 12.7 Mb'lık (W kromozomunun %22.8'i) rekombine olmayan ve cinsiyet ile bağlantılı W kromozom bölgesi olduğu saptanmıştır. Dişi'ye (W) özgü dizilerin cinsiyet belirlemede çok önemli bir rol oynayabileceğini ve antepfıstığında bir ZW cinsiyet kromozomu sisteminin ve cinsiyeti kontrol eden *defA*, *defA-like*, *DYT1*, iki adet *PTEN1* duplikasyon ve altı *VPS13A* paralogunun dişiye özgü aday genler olduğu belirtilmiştir. Mutasyonları belirlemek için yapılan analizlerde meyve gelişimi ve kalitesi, aşılama başarısı, çiçeklenme zamanı ve süresi ve kuraklık toleransı gibi önemli özellikler ile bağlantılı 390, 211 ve 290 varyant belirlenmiştir.

3. MATERYAL VE METOT

3.1. Materyal

Bu çalışmada Antepfıstığı Araştırma Enstitüsünün genetik kaynaklarında bulunan Türkiye, İran, ABD, Avustralya, Kuzey Afrika ülkeleri, Yunanistan, İtalya ve Suriye orijinli çeşit ve genotipler kullanılmıştır. Ülkemizdeki antepfıstığı ağaç sayıları ve üretim miktarları incelendiğinde üretimde yıllara göre dalgalanmalar olduğu dikkat çekmektedir. Bunun ana nedeni antepfıstığının periyodisite gösteren meyve türlerinden biri olmasıdır. Yıllar arasındaki bu ürün dağılımı bölgede hep aynı döneme denk geldiğinden üreticiler meyve miktarının fazla olduğu yılı ‘Var’ yılı olarak meyve miktarının az olduğu yılı ‘Yok’ yılı olarak isimlendirmişlerdir. Bu tez çalışması kapsamında 2018 ve 2020 var yıllarında analizler yapılmıştır ve 2018 yılında 150 çeşit ve genotipin meyvelerinden analizler yürütülürken, 2020 yılında olumsuz çevresel etmenler nedeni ile 136 çeşit ve genotipin meyveleri ile analizler yapılmıştır.

2018 ve 2020 var yıllarında hasatları yapılan meyveler dış kabuklarından ayrılıp kurutulduktan sonra fruktoz (F), glikoz (G), sakkaroz (S), gallik asit (GA), kateşin (C), ferrulik asit (FA), kersetin (KE), naringenin (N), klorojenik asit (CA), p-kumarik asit (PcA), rutin (R), luteolin (L), klorofil-a (K-a), klorofil b (K-b), toplam klorofil (TK), meyve içinde testa rengi sırt kısım L değeri (MİTRSKL), meyve içinde testa rengi sırt kısım a değeri (MİTRSKa), meyve içinde testa rengi sırt kısım b değeri (MİTRSKb), meyve içinde testa rengi sırt kısım C değeri (MİTRSKC), meyve içinde testa rengi sırt kısım Hue değeri (MİTRSKH), meyve içinde testa rengi karın kısım L değeri (MİTRKKL), meyve içinde testa rengi karın kısım a değeri (MİTRKKa), meyve içinde testa rengi karın kısım b değeri (MİTRKKb), meyve içinde testa rengi karın kısım C değeri (MİTRKKC), meyve içinde testa rengi karın kısım Hue değeri (MİTRKKH), meyve içinde iç renk L değeri (MİRL), meyve içinde iç renk a değeri (MİRa), meyve içinde iç renk b

değeri (MİRb), meyve içinde iç renk C değeri (MİRC), meyve içinde iç renk h° değeri (MİRH) ölçümleri yapılmıştır.

Çalışmada kullanılan tüm çeşit ve genotipler Çizelge 3.1’de verilmiştir.

Çizelge 3.1. Çalışmada kullanılan toplam 150 adet antepfıstığı çeşit ve genotipleri ve orijinleri

No	Çeşit/Genotip Adı	Orijin	No	Çeşit/Genotip Adı	Orijin	No	Çeşit/Genotip Adı	Orijin
1	Aeginea	Yunanistan	51	Seleksiyon-16	Türkiye	101	Pv_17-37	Türkiye
2	Ajamy	Suriye	52	Pv_1-8	Türkiye	102	Pv_17-86	Türkiye
3	Ashoury_10-19	Suriye	53	Pv_1-13	Türkiye	103	Pv_17-608	Türkiye
4	Ashoury_3-17	Suriye	54	Pv_1-16	Türkiye	104	Pv_18-1	Türkiye
5	BarakYıldızı	Türkiye	55	Pv_1-84	Türkiye	105	Pv_18-2	Türkiye
6	Batoury	Fas	56	Pv_2-78	Türkiye	106	Pv_18-3	Türkiye
7	BeyazBen	Türkiye	57	Pv_3-2	Türkiye	107	Pv_18-4	Türkiye
8	Bianca	İtalya	58	Pv_3-30	Türkiye	108	Pv_20-1	Türkiye
9	Bilgen	İran	59	Pv_4-24	Türkiye	109	Pv_20-66	Türkiye
10	Çakmak	Türkiye	60	Pv_6-16	Türkiye	110	Pv_21-1	Türkiye
11	Değirmi	Türkiye	61	Pv_7-58	Türkiye	111	Pv_21-126	Türkiye
12	Hacışerifi	İran	62	Pv_7-112	Türkiye	112	Pv_21-130	Türkiye
13	Halebi	Türkiye	63	Pv_8-1	Türkiye	113	Pv_22-3	Türkiye
14	İtalyan	İtalya	64	Pv_8-21	Türkiye	114	Pv_23-102	Türkiye
15	Kaleghouchi	İran	65	Pv_9-73	Türkiye	115	Pv_23-103	Türkiye
16	Kerman_3-24	İran	66	Pv_10-3	Türkiye	116	Pv_23-106	Türkiye
17	Kerman_3-25	İran	67	Pv_10-20	Türkiye	117	Pv_23-109	Türkiye
18	KetenGömlek	Türkiye	68	Pv_10-21	Türkiye	118	Pv_23-148	Türkiye
19	Kırmızı	Türkiye	69	Pv_10-22	Türkiye	119	Pv_23-261	Türkiye
20	Kuşfıstığı	Türkiye	70	Pv_10-26	Türkiye	120	Pv_23-268	Türkiye
21	Mümtaz	İran	71	Pv_10-121	Türkiye	121	Pv_23-301	Türkiye
22	Ohadi	İran	72	Pv_11-17	Türkiye	122	Pv_23-338	Türkiye
23	Ohadi_2-12	İran	73	Pv_11-19	Türkiye	123	Pv_23-357	Türkiye
24	Rashiti	İran	74	Pv_11-20	Türkiye	124	Pv_23-509	Türkiye

Çizelge 3.1.(devamı)

25	RedAleppo_6-32	Suriye	75	Pv_11-34	Türkiye	125	Pv_23-530	Türkiye
26	RedAleppo_8-3	Suriye	76	Pv_11-121	Türkiye	126	Pv_23-544	Türkiye
27	Sefidi	İran	77	Pv_11-146	Türkiye	127	Pv_23-706	Türkiye
28	Siirt	Türkiye	78	Pv_12-2	Türkiye	128	Pv_24-1	Türkiye
29	Siirt_13-1	Türkiye	79	Pv_12-7	Türkiye	129	Pv_24-3	Türkiye
30	Siirt_13-2	Türkiye	80	Pv_12-8	Türkiye	130	Pv_24-73	Türkiye
31	Siirt_13-32	Türkiye	81	Pv_12-21	Türkiye	131	Pv_25-1	Türkiye
32	Sirora	Avusturalya	82	Pv_12-24	Türkiye	132	Pv_25-49	Türkiye
33	Sivri	Türkiye	83	Pv_12-115	Türkiye	133	Pv_25-97	Türkiye
34	Sultani	Türkiye	84	Pv_12-117	Türkiye	134	Pv_26-3	Türkiye
35	Tekin	Türkiye	85	Pv_12-118	Türkiye	135	Pv_26-7	Türkiye
36	Uzun	Türkiye	86	Pv_12-121	Türkiye	136	Pv_26-8	Türkiye
37	Vahidi	İran	87	Pv_13-2	Türkiye	137	Pv_26-26	Türkiye
38	WhiteOleimy	Suriye	88	Pv_13-5	Türkiye	138	Pv_26-35	Türkiye
39	Seleksiyon-2	Türkiye	89	Pv_13-25	Türkiye	139	Pv_26-77	Türkiye
40	Seleksiyon-3	Türkiye	90	Pv_13-108	Türkiye	140	Pv_26-79	Türkiye
41	Seleksiyon-4	Türkiye	91	Pv_14-43	Türkiye	141	Pv_26-85	Türkiye
42	Seleksiyon-5	Türkiye	92	Pv_14-58	Türkiye	142	Pv_26-92	Türkiye
43	Seleksiyon-6	Türkiye	93	Pv_15-21	Türkiye	143	Pv_27-1	Türkiye
44	Seleksiyon-7	Türkiye	94	Pv_16-16	Türkiye	144	Pv_27-64	Türkiye
45	Seleksiyon-8	Türkiye	95	Pv_16-18	Türkiye	145	Pv_27-65	Türkiye
46	Seleksiyon-10	Türkiye	96	Pv_16-20	Türkiye	146	Pv_27-71	Türkiye
47	Seleksiyon-12	Türkiye	97	Pv_16-30	Türkiye	147	Pv_28-1	Türkiye
48	Seleksiyon-13	Türkiye	98	Pv_16-94	Türkiye	148	Pv_28-3	Türkiye
49	Seleksiyon-14	Türkiye	99	Pv_16-99	Türkiye	149	Pv_28-13	Türkiye
50	Seleksiyon-15	Türkiye	100	Pv_17-27	Türkiye	150	Pv_28-14	Türkiye



Şekil 3.1. Araştırmada kullanılan bazı antepfıstığı meyvelerinden bir görüntü



Şekil 3.2. Derimi yapılan antepfıstığı meyvelerinden bir görüntü

3.2. Metot

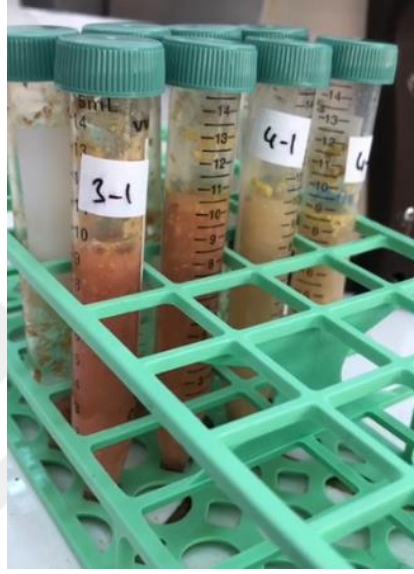
3.2.1. Fenolik bileşiklerin kompozisyonu

Fenolik bileşiklerin kompozisyonu; 3 tekerrürlü, her tekerrür için her bir çeşit ve genotipten yaklaşık 500 mg öğütülmüş antepfıstığı örneği alınarak Trandafir ve ark, (2017) ve Koşar ve ark, (2004)'nın geliştirmiş olduğu yöntemler modifiye edilerek fenolik bileşik analizleri HPLC UV dedektörü kullanılarak (HPLC, SHIMADZU LC-20A) tayin edilmiştir.

Fenolik bileşik ekstraksiyon aşamasında ilk olarak porselen havanda öğütülmüş 500 mg antepfıstığı örnekleri 15 ml' lik falkon tüpe aktarılmıştır. Üzerine 1:4 oranında 10 mL metanol:su ilave edilerek 1 dakika boyunca vortex yapılmıştır. Öğütülmüş antepfıstığı, metanol:su ile homojenize olduktan sonra 0.100 mL TFA eklenmiştir (Şekil 3.1). Tekrar 1 dakikalık vortex işlemi yapıldıktan sonra 1 saat boyunca sıcak su banyosunda kaynaması sağlanmıştır. Kaynatma işleminin son bulmasıyla ekstraksiyon soğutulmuş ve 0.45 mikrometrelik HPLC naylon filtrelerden geçirilerek fenolik bileşikler HPLC tekniği ile tayin edilmiştir (Şekil 3.2, Şekil 3.3, Şekil 3.4). Standart fenolik maddeler olarak gallik asit, kateşin, kersetin, naringenin, klorojenik asit, ferrulik asit, p-kumarik, rutin, luteolin 1 mg/mL konsantrasyonda metanol içerisinde çözündürülmüş ve kalibrasyon eğrileri yapılmıştır (Şekil 3.5). Bu stok çözeltilerinden beş seyreltik çözelti, her standardın kalibrasyon eğrilerini hazırlamak için kullanılmış; fenolik bileşiklerin miktarı kalitatif ve kantitatif olarak hesaplanmıştır. Tüm numuneler ve standartlar üç kez enjekte edilmiş ve ortalama değerler kullanılmıştır.

Analizlerde; 5 µm Nucleosil C18 reverse phase kolon (150 mm x 4.6 mm (Supelco, PA) ve dakikada 1 mL akış hızında; mobil faz olarak A hattında HCOOH-su (2.5:97.5 v/v), B hattında ise acetonitrile:su (2.5:97.5 v/v) kullanılmıştır. Ekstraksiyonlar 280-360 nm dalga boylarında okutulurken fenolik asit miktarları belirlenmiştir. Bileşenler, analiz koşulları özellikle detektörde alıkonma koşulları ve UV spektrumları altında standartlarla karşılaştırılarak tanımlanmıştır. Enjeksiyonlar arasında 10 dakikalık bir denge süresine izin verilmiştir.

Tüm istatistiksel analizler ve histogramlar SPSS 10.0.1 (SPSS Inc., Chicago, IL) kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Varyans analizi (ANOVA) ANOVA prosedürleri ile gerçekleştirilmiştir. Ortalamalar arasındaki önemli farklar, Tukey' in $p < 0.05$ düzeyinde ikili karşılaştırma testi ile belirlenmiştir.



Şekil 3.3. Ekstraksiyon aşamasındaki antepfıstığı numunelerinden bir görünüm



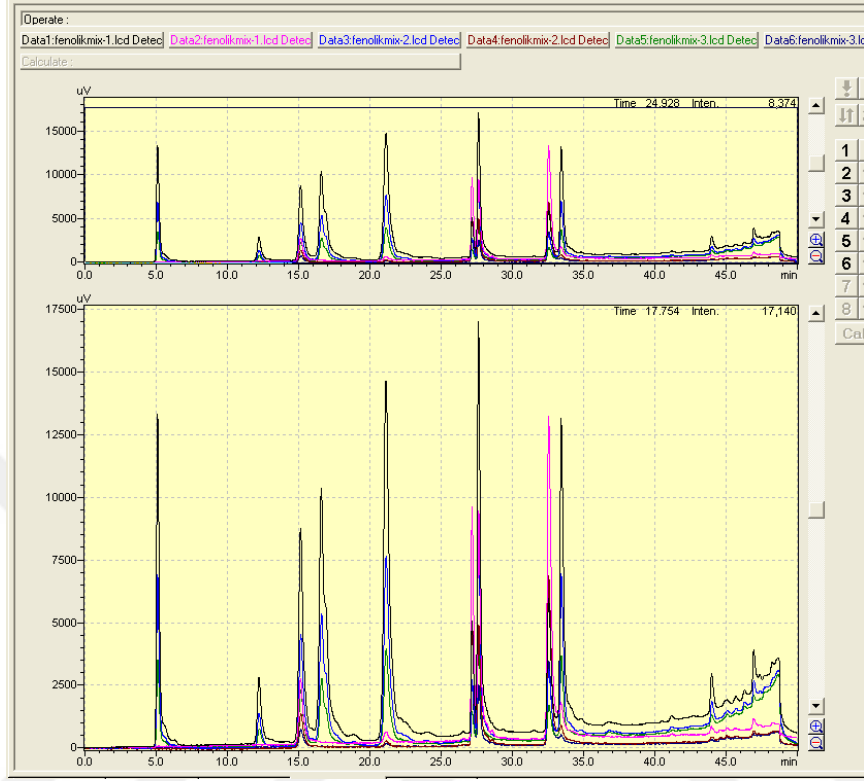
Şekil 3.4. Filtre edilmiş enjeksiyona hazır antepfıstığı numunelerinden bir görünüm



Şekil 3.5. Hazırlanan örneklerin HPLC cihazına yüklenmesi



Şekil 3.6. HPLC cihazından bir görünüm



Şekil 3.7. Fenolik bileşik standartlarının HPLC cihazındaki kalibrasyon eğrileri

3.2.2. Şeker İçeriklerinin Tayini

Şeker analizi (fruktoz, glikoz, sakkaroz) ekstraksiyonu için 0,5 gram fıstık meyvesi tartılmıştır. Tartılan örneklere asetonitril: ultra saf su (50:50) çözücüsü eklenip 30 saniye vortekslenmiştir. Daha sonra numuneler ultrasonik su banyosunda 15 dakika süreyle işleme tabi tutulmuştur. Hazırlanan numuneler 0.40 µm filtreden geçirilip 3 tekrerrülü olarak HPLC (HP 1100 series) RID (Refractive Index) detektör ve Inertsil NH₂ kolonu kullanılarak şeker içerikleri tayin edilmiştir. Örneklerdeki şeker içerikleri eksternal standart kullanılarak oluşturulan kalibrasyon eğrilerine göre ve standardın retensiyon zamanına göre kalitatif ve kantitatif olarak refraktif index detektör kullanılarak belirlenmiştir.

HPLC Koşulları

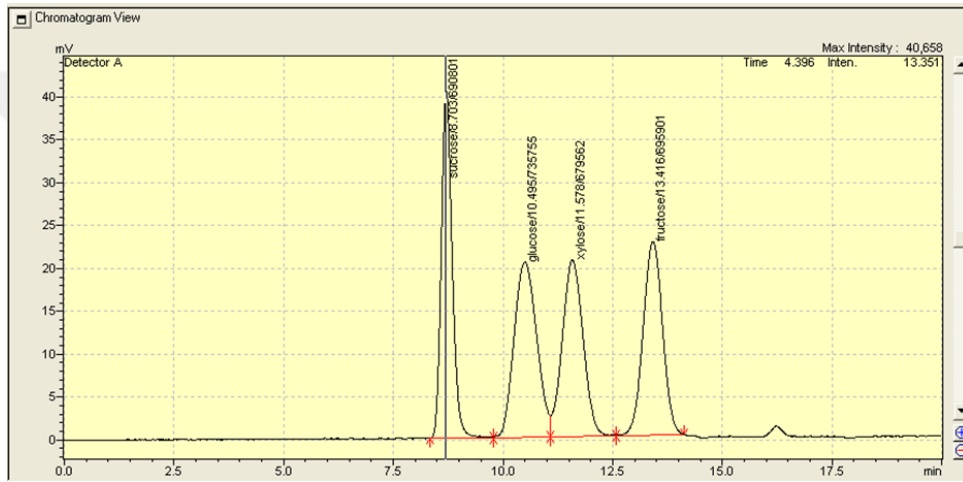
Cihaz: LC-10A, Shimadzu, Kyoto, Japan

Dedektör: RID-10A, Shimadzu, Kyoto, Japan

Kolon: Inertsil NH₂, 4.6 X 250 mm (UP)

Akış hızı: 1 ml/dak.

Hareketli faz: %75 Acetonitril



Şekil 3.8. Şeker standartlarının HPLC cihazındaki kalibrasyon eğrileri

3.2.3. Klorofil İçeriği Tayini

Öğütülmüş ve homojenize edilmiş antepfıstığı örnekleri 1 g tartılıp 50 ml'lik tüplere konulmuştur. Üzerine 5 ml solvent (chloroform:methanol, 2:1) eklenmiştir. 1 dk vortekslendikten sonra 15 dk 5500 rpm'de santrifüj edilmiştir. Üst faz başka bir falkon tüpe filtre kağıdı ile süzölmüştür. Kalan tortu üzerine tekrar 5 ml solvent eklenip aynı işlem tekrarlanmıştır. Süzölen solvent hacmi toplam 25 ml olana kadar aynı işleme devam edilmiştir. Elde edilen solventten 250 mikro litre alınarak Thermo MultiScan Go marka spektrofotometre cihazı ile 645 nm ve 663 nm dalga boylarında ölçölüp, MecKinney'in hesaplama yöntemine göre klorofil-a (mavi-yeşil) ve klorofil b (sarı-yeşil) hesaplamaları yapılmıştır.

$$\text{Klorofil-a (mg/l)} = (12.7 \times (A_{663 \text{ nm}})) - (2.69 \times (A_{645 \text{ nm}}))$$

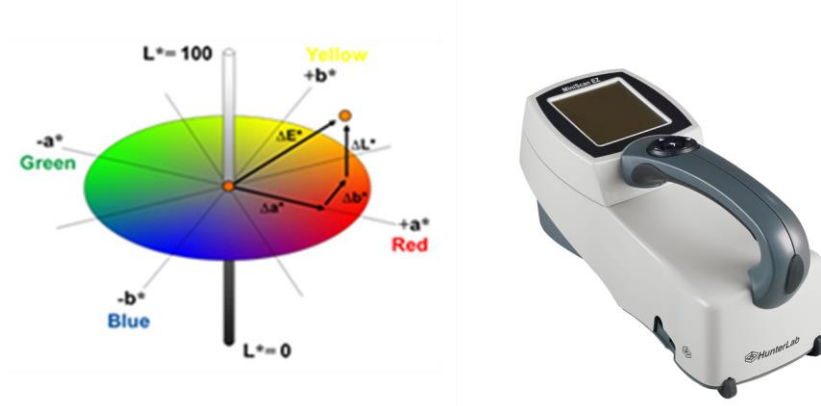
$$\text{Klorofil b (mg/l)} = (22.9 \times (A_{645 \text{ nm}})) - (4.68 \times (A_{663 \text{ nm}}))$$



Şekil 3.9.Klorofil ölçümlerinin yapıldığı spektrofotometreden bir görünüm.

3.2.4.Meyve Renk Tayini

Her çeşit ve genotipten rastgele 20 meyve örneği alınıp, meyvenin içinden ve dışından L (Parlaklık), a (yeşil/kırmızı), b (mavi/sarı), C (renk yoğunluğu) ve h° (renk açısı değeri) değerleri Minolta renk ölçer cihazı ile ölçülmüştür (Şekil 3.20).



Şekil 3.10. Minolta renk skalası ve Minolta renk ölçüm cihazı

3.2.5. Antepfıstığı Çeşit ve Genotiplerinin SNP ve InDel Markörleri İle Genotiplendirilmesi

3.2.5.1. Antepfıstığı Çeşit ve Genotiplerinde Tüm Genom Sekanslama (Resequencing) İle SNP Ve Indel Bölgelerin Elde Edilmesi

Karcı (2022) tarafından elde edilen genotipik veri bu tez kapsamında kullanılmıştır.

3.2.5.2. Genetik Varyasyonun Belirlenmesi ve İlişkili Haritalama

Çalışmada ölçüm ve analizleri yapılan biyokimyasal özellikler arasındaki korelasyonlar R yazılımının Corrplot paket programı ile hesaplanmıştır (Wei ve ark, 2021).

Genotipik verileri ile fenotipik veriler arasındaki ilişki R programının GAPIT fonksiyonu kullanılarak MLM (mixed linear model) yaklaşımıyla belirlenmiştir (Lipka ve ark, 2012). Minor allel frekansı MAF=0.05 olarak uygulanmıştır. Aynı zamanda ‘Random Model’ seçeneği kullanılarak her bir lokusa ait fenotipik varyans (PV, r^2) değeri yüzde (%) olarak hesaplanmıştır. Öncelikle önemli ilişkileri belirlemek için Bonferroni testi $p=0.01$ olarak uygulanmış ve analiz sonrasında $p=10^{-4}$ seviyesinde yüksek ilişkili lokuslar seçilmiştir.

QTL bölgelerinin belirlenmesinde 2018 ve 2020 yıllarına ait ölçüm ve analiz değerleri kullanılmıştır. Ancak QTL'lerin doğruluğu bakımından her iki yılda da ortak önem seviyesi yüksek ($p = 10^{-4}$) ilişkili lokuslar seçilmiştir. Ayrıca her iki yılda da ortak yüksek ilişkili olan lokusların sağında ve solunda 1,000 baz (bitkilerde ortalama gen uzunluğu göre) aralığında ve $p = 10^{-4}$ seviyesinde önemli olan lokuslar da ilişkili markörler olarak değerlendirilmiştir. Görüntülemeye 15 adet haploid kromozom sayısı (Chr1-15) ile birlikte scaffold'lar kromozom 16 (Chr16) olarak kullanılmıştır.

3.2.5.2. İlişkili Markörlerin Referans Genomdaki Analizi ve Fonksiyonel Anotasyonu

Bu çalışma kapsamında ilişkili bulunan SNP lokusları Siirt çeşidi referans genomundaki pozisyonu referans genom dizileri (fasta ve gff dosyaları) kullanılarak (Kafkas ve ark, 2022) genomdaki anotasyonları ANNOVAR (Wang ve ark, 2010) yazılımı ile belirlenmiştir. Referans dosyalar kullanılarak genomdaki pozisyonları ile bulundukları bölgenin tanımlaması (CDS, mRNA, gene, UTR gibi) yapılmıştır.

Antepfıstığı meyvelerinde biyokimyasal özellikler ile bağlantılı bulunan varyantlara ait dizilerin kodlanan bölgede olması durumunda Siirt çeşidi referans genomunun mevcut fonksiyonel anotasyon dosyası da kullanılarak ilişkili genlerin GO ve KEGG yolları da belirlenmiştir. Veri tabanları sürekli güncellendiğinden biyokimyasal özellikler ile ilişkili bulunan kodlanan dizilerin fonksiyonel anotasyonları tekrar hem emapper ile hem de laboratuvarımızda lisanslı olarak bulunan Blast2GO (Conesa ve ark, 2005) yazılımlarının son sürümleri ile GO ve KEGG veritabanları kullanılarak da yapılmıştır.

4. BULGULAR VE TARTIŞMA

Bu çalışmada, 2018 ve 2020 var yıllarında hasatları yapılan meyveler dış kabuklarından ayrılıp kurutulduktan sonra fruktoz (F), glikoz (G), sakkaroz (S), gallik asit (GA), kateşin (K), ferrulik asit (FA), kersetin (Ke), naringenin (N), klorojenik asit (KA), p-kumarik asit (P kA), rutin (R), luteolin (L), klorofil-a (K-a), klorofil b (K-b), toplam klorofil (TK), meyve içinde testa rengi sırt kısım L değeri (MİTRSKL), meyve içinde testa rengi sırt kısım a değeri (MİTRSKa), meyve içinde testa rengi sırt kısım b değeri (MİTRSKb), meyve içinde testa rengi sırt kısım C değeri (MİTRSKC), meyve içinde testa rengi sırt kısım Hue değeri (MİTRSKH), meyve içinde testa rengi karın kısım L değeri (MİTRKKL), meyve içinde testa rengi karın kısım a değeri (MİTRKKa), meyve içinde testa rengi karın kısım b değeri (MİTRKKb), meyve içinde testa rengi karın kısım C değeri (MİTRKKC), meyve içinde testa rengi karın kısım Hue değeri (MİTRKKH), meyve içinde iç renk L değeri (MİİRL), meyve içinde iç renk a değeri (MİİRa), meyve içinde iç renk b değeri (MİİRb), meyve içinde iç renk C değeri (MİİRC), meyve içinde iç renk h° değeri (MİİRH) ölçümleri yapılmıştır. Elde edilen verilerin ortalama, standart sapma, maksimum ve minimum değerleri Çizelge 4.1’de verilmiştir.

Çizelge 4.1. Antepfıstığı meyvelerinde yapılan şeker, fenolik bileşik, klorofil ve renk analiz sonuçlarının ortalama, standart sapma, maksimum ve minimum değerleri (2018-2020)

Özellikler		2018				2020			
		Ort	St	Maks	Min	Ort	St	Maks	Min
Şekerler	F	2.88	0.30	11.77	0.57	3.64	0.40	3.64	0.41
	G	1.84	0.14	5.17	0.66	2.83	0.36	2.83	0.37
	S	1.79	0.14	4.18	0.40	1.86	0.20	1.86	0.20
Fenolik Bileşikler	GA	132.12	18.97	410.60	17.00	96.96	16.36	275.53	29.07
	K	83.97	16.25	271.60	1.20	80.30	16.03	210.33	9.33
	FA	49.06	12.52	229.60	8.20	48.42	11.09	130.00	3.30
	Ke	40.70	12.44	171.80	2.33	28.92	8.82	83.40	0.67
	N	29.34	9.19	88.80	1.27	29.13	8.25	82.21	1.33
	KA	75.71	10.72	249.44	11.91	91.68	17.60	260.67	28.33
	PkA	67.48	17.26	242.40	4.73	60.64	11.10	272.67	14.13
	R	64.1	15.14	225.07	2.13	55.87	12.44	160.67	8.80
Klorofil	L	56.13	15.97	148.20	0.67	24.37	8.00	78.53	6.17
	K-a	1.77	0.21	6.09	0.79	2.44	0.16	5.00	0.74
	K-b	3.12	0.34	11.16	1.44	3.31	0.25	6.56	1.16
Renk	TK	4.88	0.10	17.24	2.23	5.75	0.36	10.87	1.93
	MİTRSKL	35.49	2.19	51.65	10.35	37.5	1.57	52.23	23.95
	MİTRSKa	13.47	0.89	36.48	1.64	10.28	0.78	20.36	4.00
	MİTRSKb	12.93	1.18	33.62	5.12	10.12	0.94	31.21	3.44
	MİTRSKC	18.9	1.35	40.71	7.07	14.5	1.08	36.25	6.35
	MİTRSKH	44.46	2.15	68.75	23.50	43.42	2.22	59.42	20.11
	MİTRKKL	47.45	1.42	57.76	32.33	49.82	1.20	65.02	35.29
	MİTRKKa	9.48	0.97	32.45	4.70	8.68	0.64	15.46	4.55
	MİTRKKb	19.72	1.19	35.10	13.02	17.27	1.08	31.77	7.55
	MİTRKKC	22.34	1.31	40.71	14.95	19.4	1.10	34.04	9.06
	MİTRKKH	65.83	1.85	78.83	47.69	63.13	1.75	75.20	44.22
	MİİRL	64.46	1.68	74.99	23.50	68.09	1.15	80.31	54.60
	MİİRa	2.04	0.52	5.79	-0.64	2.24	0.34	8.82	-1.41
	MİİRb	34.03	2.02	17.30	17.30	27.98	1.21	43.81	9.75
	MİİRC	34.12	2.17	17.48	17.48	28.11	1.21	44.18	9.91
	MİİRH	86.59	0.90	81.17	81.17	85.26	0.64	93.00	57.57

4.1. Meyve İçinde Şeker İçerikleri İle İlgili Bulgular

Günümüzde, karbonhidrat miktarlarının belirlenmesi meyve kalitesinin belirlenmesinde oldukça önem kazanmıştır. Genelde bitkilerin generatif organlarında karbonhidrat depo edilmektedir. Meyvelerin içerdikleri karbonhidrat miktarı üzerine; iklim, toprak ve bitki besin elementleri yanında bitkinin türü ve

çeşidi, miktarı da etki etmektedir. Meyvelerde çoğunlukla glikoz, fruktoz, sakkaroz şekerleri yüksek miktarda bulunmaktadır. Bu tez çalışması kapsamında da farklı antepfıstığı çeşit ve genotiplerinde ile 2018 yılında 148 meyvede, 2020 yılında 136 meyvede, meyve şeker (fruktoz, sakkaroz, glikoz) içeriklerinin tayini Shimadzu HPLC cihazı kullanılarak yapılmıştır. Ölçümlerde fruktoz, glikoz ve sakkaroz değerleri ayrı ayrı değerlendirilmiştir.

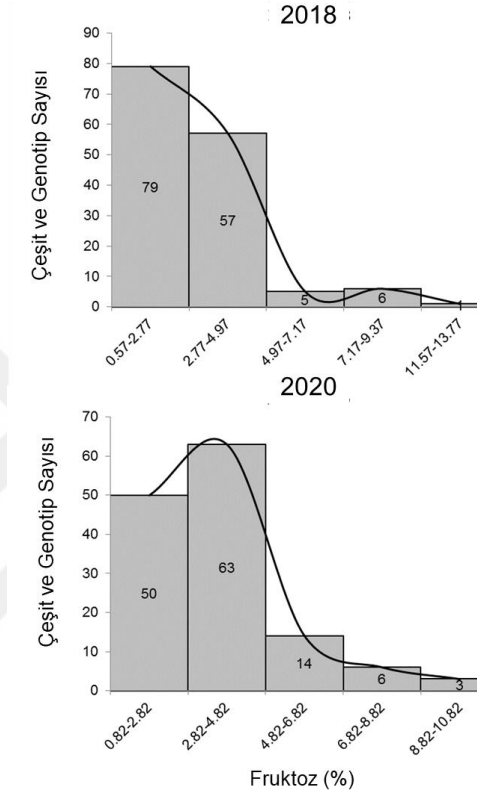
4.1.1.Fruktoz İle İlgili Bulgular

Vücudun ihtiyaç duyduğu enerji kaynaklarından biri olan fruktoz, her meyve sebze farklı miktarlarda bulunan doğal bir şekerdir. Tüketilen gıdaların besin içeriklerinin tespit edilmesi insan sağlığı açısından büyük önem arz etmektedir. Bu amaçla bu çalışmada da karbonhidrat türevlerinden biri olan fruktoz içeriğinin antepfıstığı meyvelerindeki miktarları tayin edilmiştir.

Farklı antepfıstığı çeşit ve genotiplerinde yapılan şeker analizi sonucunda fruktoz miktarı 2018 yılında en yüksek Sirora çeşidinde ($\%11.77 \pm 0.64$), en düşük Seleksiyon-13 genotipinde ($\%0.57 \pm 0.06$) olarak tespit edilirken, ortalama fruktoz değeri $\%2.89$ olarak bulunmuştur. 2020 yılında ise fruktoz içeriği en düşük Pv_26-26 ($\%0.82 \pm 0.09$) genotipinde, en yüksek Seleksiyon-16 genotipinde ($\%10.51 \pm 0.51$) tespit edilirken ortalama fruktoz değeri $\%3.64$ olarak saptanmıştır (Şekil 4.1). HPLC şeker okumaları esnasında 2 genotipte şeker içerikleri standardın altında kaldığı için okuma yapılamamıştır.

Kazankaya ve ark (2008), yaptıkları bir çalışmada HPLC tekniği kullanarak bazı antepfıstığı, ceviz, badem ve fındık çeşitlerinin şeker içeriklerini belirlemişlerdir. Bu çalışma sonucunda, antepfıstığı meyvelerinde fruktoz içeriğini Siirt çeşidinde 4.49 g/100g, Ohadi çeşidinde 1.13 g/100g, Halebi çeşidinde 3.59 g/100g, Uzun çeşidinde 1.97 g/100g olarak saptamışlardır. Gündeşli (2020), ‘Uzun’ antepfıstığı çeşidinin meyvelerinde ‘Var’ yılında ve ‘Yok’ yılında şeker içeriklerini incelemiş olduğu çalışmasında, ‘Var’ yılı meyvelerinde fruktoz

içeriğini 11.07 g/100g, ‘Yok’ yılı meyvelerinde ise 12.10 g/100g olarak tespit etmiştir.



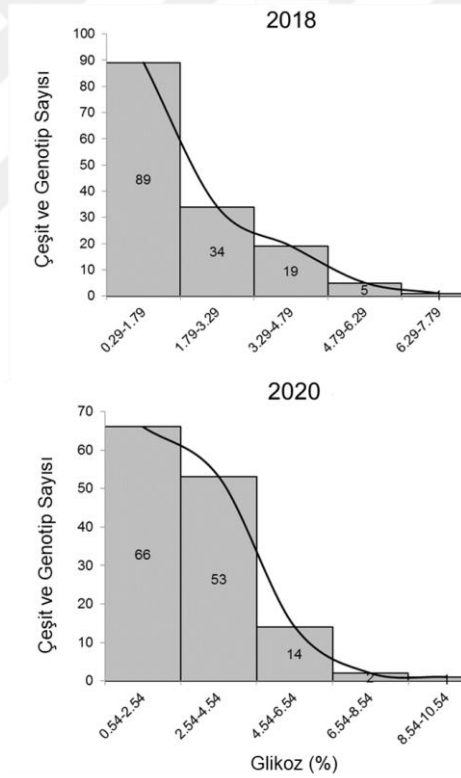
Şekil 4.1. Antepfıstığı çeşit ve genotiplerinin 2018 ve 2020 yılı iç meyve fruktoz içeriği (%)

4.1.2. Glikoz İle İlgili Bulgular

Yapılan şeker analizleri sonucunda karbonhidratların yapı taşı olan glikoz içeriğinin antepfıstığı meyvelerindeki miktarları tespit edilmiştir. 2018 yılında en yüksek glikoz içeriğine sahip 3 genotipin sırasıyla RedAlleppo_6-32, Seleksiyon-16, Sirora (7.59 ± 0.34 , 5.19 ± 0.15 , 5.17 ± 0.11) olduğu gözlemlenirken, en düşük glikoz içeriğine sahip 3 genotipin sırasıyla Pv_26-92, Pv_14-58, Pv_25-97 (0.29 ± 0.06 , 0.31 ± 0.11 , 0.35 ± 0.03) olduğu saptanmıştır. 2020 yılı verileri

incelendiğinde ise glikoz içeriği en yüksek çeşidin Sivri olduğu (%8.88), en düşük glikoz içeriği ise Pv_27-71 genotipinde (%0.54) gözlemlenmiştir. Ortalama glikoz değeri 2018 yılında %1.84, 2020 yılında ise %2.84 olarak tespit edilmiştir (Şekil 4.2).

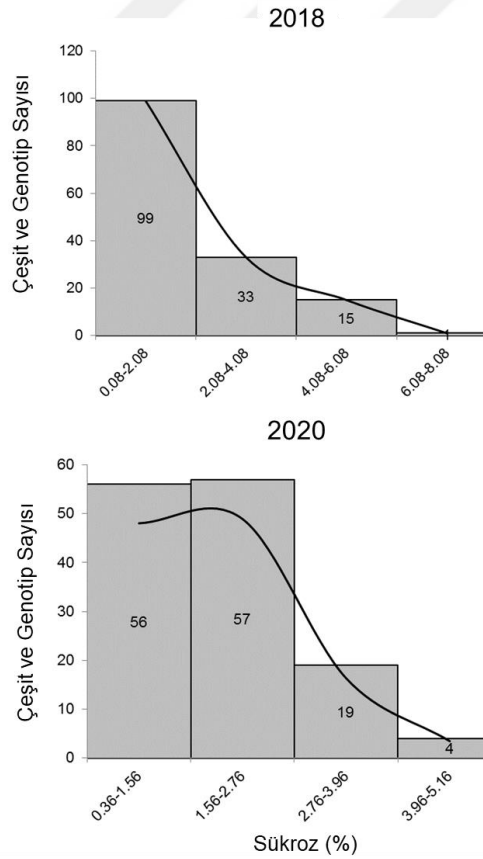
Gündeşli (2020), antepfıstığı meyvelerinde HPLC tekniği kullanarak şeker içeriklerini tayin ettiği çalışmasında glikoz içeriğini ‘Var’ yılında 4.30 g/100g, ‘Yok’ yılında 5.48 g/100g olarak saptamıştır. Kazankaya ve ark (2008), antepfıstığı meyvelerinin glikoz içeriklerini inceledikleri bir çalışmada ‘Uzun’ antepfıstığı çeşidinde glikoz içeriğini 2.36 g/100g, Halebi çeşidinde 3.96 g/100g, Ohadi çeşidinde 3.14 g/100g olarak tespit etmişlerdir.



Şekil 4.2. Antepfıstığı çeşit ve genotiplerinin 2018 ve 2020 yılı iç meyve glikoz içeriği (%)

4.1.2. Sakkaroz İle İlgili Bulgular

İnsan beslenmesinde çok önemli bir yere sahip olan sakkaroz, sadece bitkiler tarafından üretilir. Antepfıstığı meyvelerinde sakkaroz içeriğinin tayin edildiği bu araştırma sonucunda 2018 yılında ortalama sakkaroz içeriği %1.80, en yüksek sakkaroz içeriği 8.05 ± 0.55 (RedAlleppo_6-32), en düşük sakkaroz içeriği 0.08 ± 0.09 (Pv_26-92) olarak tespit edilmiştir. 2020 yılında ise ortalama sakkaroz içeriği %1.86, en yüksek sakkaroz içeriği 4.75 ± 0.23 (Seleksiyon-16), en düşük 0.36 ± 0.09 (Pv_11-20) olarak saptanmıştır (Şekil 4.3). Baninasab ve Rahemi (2006),



Şekil 4.3. Antepfıstığı çeşit ve genotiplerinin 2018 ve 2020 yılı iç meyve sakkaroz içeriği (%)

4.2.Meyve İçinde Fenolik Bileşikler İle İlgili Bulgular

Fenolik bileşikler tüm bitki türlerinin farklı kısımlarında bulunan sekonder metabolitlerdir. Bu bileşiklerin metabolizması, bitkilerin biyokimyasal ve morfolojik düzenleyici modellerine entegre edilmiştir. Fenolik bileşikler meyve ve ağaç gelişimi ve büyümesinin fizyolojik mekanizmalarında yer alır ve meyve hasat öncesi ve sonrası dönemlerin çeşitli özelliklerini etkiler. Ayrıca antepfıstığı meyvelerinde bulunan fenolik bileşikler, koroner kalp hastalıklarının azalması, çeşitli kanser türlerinin önlenmesi ve antienflamatuar ve antitümör aktivite gibi insan sağlığı üzerinde olumlu bir etkiye sahiptir.

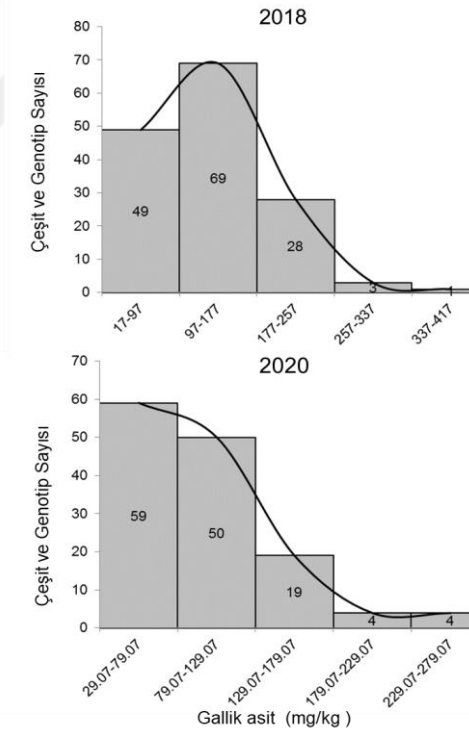
Bu çalışmada antepfıstığı çeşit ve genotip meyvelerinden yaklaşık 500 mg öğütülmüş iç meyve örneği alınarak bu örneklerde fenolik bileşik analizleri Koşar ve ark, (2004)'nın geliştirmiş olduğu yöntemle göre HPLC cihazı ile UV dedektör kullanılarak kalitatif ve kantitatif olarak tayin edilmiştir.

4.2.1.Meyve İçinde Gallik Asit İçeriği İle İlgili Bulgular

Gallik asit, bitkilerde bulunan bir fenolik asit bileşiklerinden biridir. Bitki gruplarında farklı oranlarda bulunmaktadır ve antioksidan özellik göstermektedir. Gallik asidin potansiyel sağlık yararlarını belirlemek için daha fazla araştırmaya ihtiyaç duyulurken, mevcut çalışmalar kanser ve beyin sağlığını iyileştirebilecek antimikrobiyal özellikler sunduğunu göstermiştir.

Antioksidatif, antikarsinogenik, antialerjik, antidiyabetik ve antiinflamatuar etkiye sahip olan gallik asit içeriğinin 2018 yılında en yüksek RedAlepo 6-32 genotipinde 410.6 ± 43.60 mg/kg olduğu tespit edilirken, en düşük Pv_26-77 genotipinde 17 ± 6.92 mg/kg olduğu, ortalama gallik asit içeriğinin ise 132.11 mg/kg olduğu saptanmıştır. 2020 yılında gallik asit içeriğinin en yüksek Seleksiyon-10 genotipinde (275.53 ± 52.32 mg/kg) olduğu, en düşük ise Pv_13-108 genotipinde (29.07 ± 13.82 mg/kg) olduğu gözlemlenirken, ortalama gallik asit içeriğinin 96.95 mg/kg olduğu tespit edilmiştir (Şekil 4.4).

Benzer şekilde Tomaino ve ark. (2010) antepfıstığının yüksek fenolik bileşik içeriğine sahip olduğunu ve bu özelliği ile kardiyovasküler hastalıklara ve kansere karşı koruyucu etkileri olduğunu bildirmişlerdir. Antepfıstığı iç meyve örneklerinde ve testasında fenolik bileşik içeriğini inceledikleri bir araştırma sonucunda, gallik asit içeriği meyve içinde 12.66 ± 0.82 mg/kg, testada 1453.31 ± 97.63 mg/kg olarak saptanmıştır. Zarifikhosroshahi (2018), farklı dönemlerde hasat ettikleri antepfıstığı meyvelerinde HPLC tekniği kullanarak fenolik bileşik analizi yapmıştır. Bu çalışma sonucunda gallik asit içeriğinin tam çiçeklenmeden 14 gün sonra 69.37 mg/kg, 127 gün sonra ise 2.76 mg/kg olarak tespit etmiştir. Bu doğrultuda elde edilen sonuçlara göre, tam çiçeklenmenin ilk dönemlerinde gallik asit konsantrasyonu yüksek iken, sezon boyunca giderek azalmış ve hasat zamanına yakın minimum seviyeye ulaşmış olduğu gözlemlenmiştir.



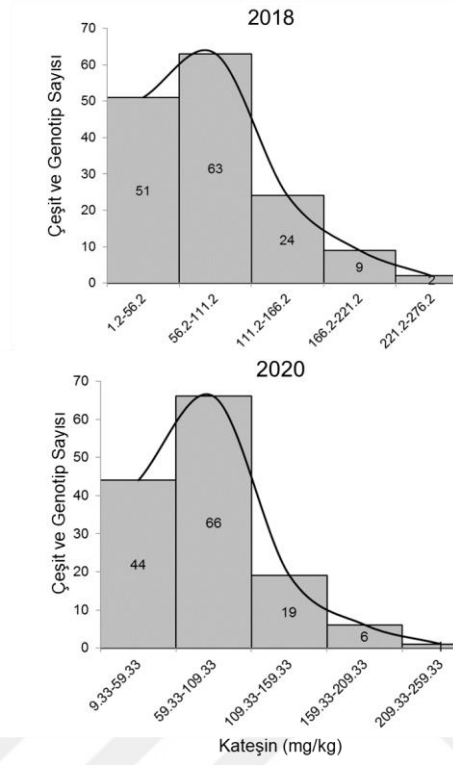
Şekil 4.4. Antepfıstığı çeşit ve genotiplerinin iç meyve gallik asit içeriği (2018-2020) (mg/kg)

4.2.2.Meyve İçinde Kateşin İçeriği İle İlgili Bulgular

Flavanoidlerden biri olan kateşin, doğal bir polifenolik bileşendir. Flavanoller meyve, sebzelerde farklı formlarda bulunabilmektedir. Kateşinler; flavonoidlerden flavanol sınıfına ait ve çeşitli bitkilerde yüksek konsantrasyonda bulunan fitokimyasal bileşiklerdir ve yüksek antioksidan sistemlerinden dolayı oldukça önemlidir (Rice- Evans ve ark 1995, Vinson ve ark 1995).

Antepfıstığı meyvelerinin kateşin içerikleri incelendiğinde 2018 yılında en yüksek Pv_21-130 genotipinde (271.6 ± 9.73 mg/kg) gözlemlenirken, en düşük Mümtaz çeşidinde (1.2 ± 2.08 mg/kg) tespit edilmiştir. 2020 yılı verileri incelendiğinde ise en yüksek kateşin içeriği Uzun çeşidinde (210 ± 15.42 mg/kg), en düşük Pv_6-16 genotipinde (9.33 ± 11.34 mg/kg) saptanmıştır. Ortalama kateşin içeriği 2018 yılında 85.21 mg/kg, 2020 yılında ise 80.30 mg/kg olarak tespit edilmiştir (Şekil 4.5).

Zarifikhosroshahi (2018), farklı dönemlerde hasat ettikleri ‘Uzun’ antepfıstığı çeşidi meyvelerinde fenolik bileşik analizi yapmıştır. Kateşin içeriğinin tam çiçeklenmeden 14 gün sonra hasat edilen meyvelerde 88.44 mg/kg, 127 gün sonra hasat edilen meyvelerde ise 36.60 mg/kg olduğunu bildirmiştir. Benzer şekilde Tomaino ve ark, (2010) antepfıstığı iç meyve örneklerinde ve testasında fenolik bileşik içeriğini inceledikleri bir araştırma sonucunda, iç meyvede kateşin içeriğini 2.41 ± 0.18 mg/kg, testada ise 377.45 ± 24.36 mg/kg olarak tespit etmişlerdir.



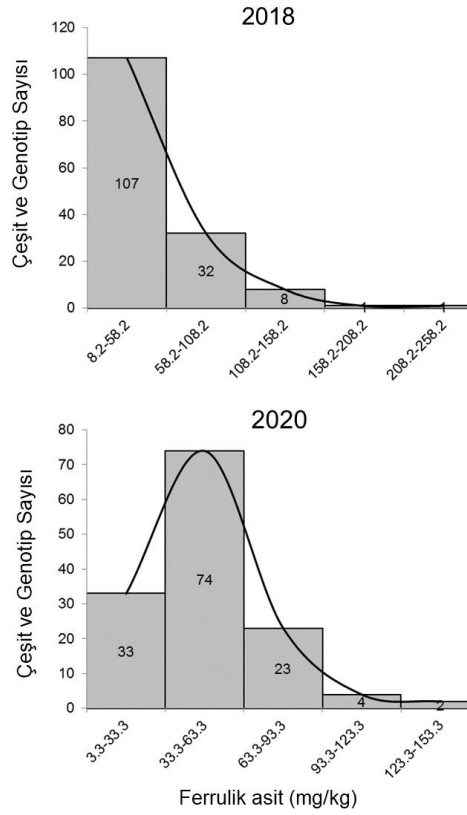
Şekil 4.5. Antepfıstığı çeşit ve genotiplerinin iç meyve kateşin içeriği (2018-2020) (mg/kg)

4.2.3.Meyve İçinde Ferrulik Asit İçeriği İle İlgili Bulgular

Ferrulik asit, organik bir bileşen olan hidrosinamik asittir. Ferrulik asit anti-inflamatuvar, antioksidan, antimikrobiyal aktivite, antikanser ve antidiyabetik etkisi olan birçok fonksiyona sahiptir.

Antepfıstığı meyvelerinde yapılan fenolik bileşik analizi sonucunda ferrulik asit miktarı 2018 yılında en yüksek Tekin çeşidinde (229.6 ± 29.25 mg/kg), en düşük Çakmak çeşidinde (8.2 ± 5.76 mg/kg) tespit edilirken ortalama ferrulik asit içeriği 49.06 mg/kg olarak bulunmuştur. 2020 yılında ise ferrulik asit içeriği en yüksek Tekin çeşidinde (129.8 ± 22.65 mg/kg), en düşük Pv_25-1 genotipinde (3.3 ± 0.42 mg/kg) ölçülürken, ortalama ferrulik asit içeriği 48.41 mg/kg olarak tespit edilmiştir (Şekil 4.6).

Zarifikhosroshahi (2018), 2015 yılında ve 2016 yılında farklı dönemlerde hasat ettiği antepfıstığı meyvelerinin ferrulik asit içeriğini incelediği çalışmasında ferrulik asit içeriğini 2015 yılında tam çiçeklenmeden 35 gün sonra 150.37 mg/kg, 146 gün sonra 21.80 mg/kg olarak tespit ederken, 2016 yılında tam çiçeklenmeden 14 gün sonra 139.03 mg/kg, 127 gün sonra 38.19 mg/kg olarak saptanmıştır.



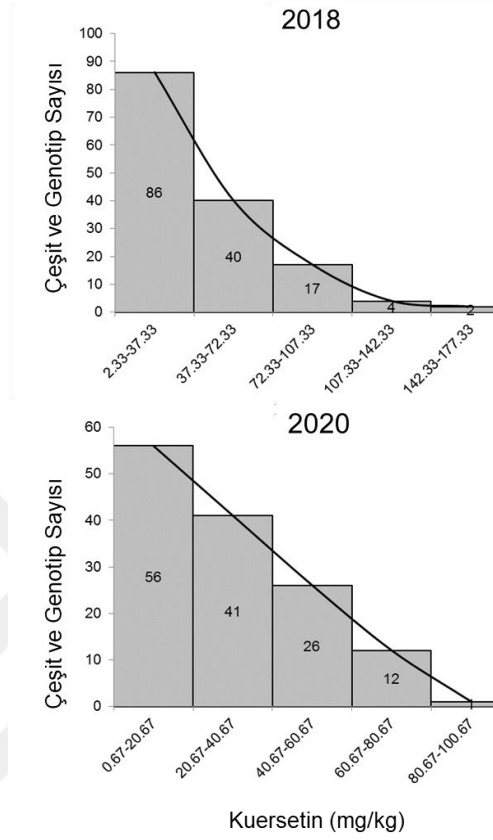
Şekil 4.6. Farklı antepfıstığı çeşit ve genotiplerinin iç meyve ferrulik asit içeriği (2018-2020) (mg/kg)

4.2.4.Meyve İçinde Kersetin İçeriği İle İlgili Bulgular

Flavonoidlerin flavonol grubunda bulunan kersetin nitrik oksit gibi radikalleri temizleme, demir ve bakır şelasyonu, antiallerjik, östrojenik, antiviral etkilere sahiptir.

Yapılan fenolik bileşik analizleri sonucunda kersetin içerikleri incelendiğinde 2018 yılında en yüksek kersetin miktarı Pv_9-73 genotipinde (171.8 ± 32 mg/kg), en düşük ise Pv_16-94 genotipinde (2.33 ± 2.30 mg/kg) tespit edilmiştir. 2020 verileri incelendiğinde ise en yüksek kersetin miktarı Ashoury_3-17 genotipinde ($83.4 \pm$ mg/kg) gözlemlenirken, en düşük Pv_26-3 genotipinde (0.67 mg/kg) saptanmıştır. Ortalama kersetin içeriği 2018 yılında 40.69 mg/kg, 2020 yılında ise 28.92 mg/kg olarak tespit edilmiştir (Şekil 4.7).

Tomaino ve ark (2020) İtalyan çeşitlerden biri olan ‘Bronte’ antepfıstığı çeşidinin meyve içi ve testasında HPLC tekniği kullanarak fenolik bileşik içeriklerini inceledikleri bir çalışmada, kersetin içeriğinin meyve içinde önemli seviyede olmadığını testada 17.75 mg/kg olduğunu belirtmişlerdir.



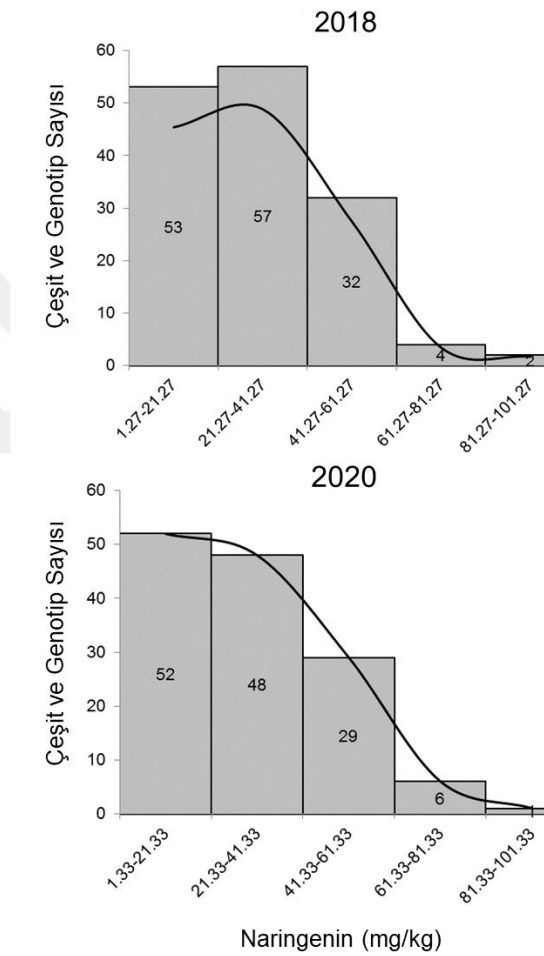
Şekil 4.7. Antepfıstığı çeşit ve genotiplerinin iç meyve kersetin içeriği (2018-2020) (mg/kg)

4.2.5. Meyve İçinde Naringenin İçeriği İle İlgili Bulgular

Naringenin, flavonoidlerin flavanon grubunda bulunan bir antioksidandır.

Bu çalışma sonucunda 2018 yılında en yüksek naringenin içeriği 88.8 ± 17.22 mg/kg (Pv_12-2), en düşük naringenin içeriği ise 1.27 ± 1.21 mg/kg (Pv_10-3), ortalama naringenin içeriği ise 29.34 mg/kg olarak tespit edilmiştir. 2020 yılında ise en yüksek naringenin miktarı 82.21 ± 10.57 mg/kg (Pv_16-20), en düşük 1.33 ± 0.90 mg/kg (Halebi), ortalama naringenin içeriği ise 29.13 mg/kg olarak saptanmıştır (Şekil 4.8).

Tomaino ve ark (2020), ‘Bronte’ antepfıstığının fenolik bileşik içeriklerini inceledikleri çalışmalarının sonucunda iç meyvede naringenin içeriğinin önemli oranda bulunmadığını, testada 11.44 mg/kg olarak tespit ettiğini belirtmişlerdir.



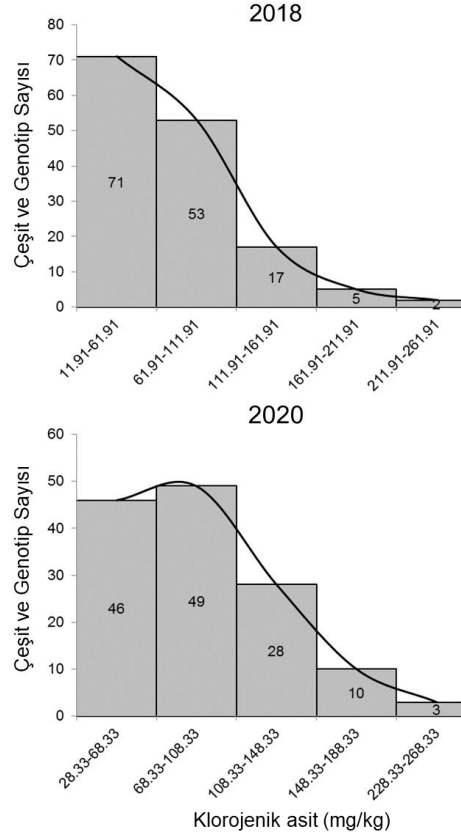
Şekil 4.8. Antepfıstığı çeşit ve genotiplerinin iç meyve naringenin içeriği (2018-2020) (mg/kg)

4.2.6.Meyve İçinde Klorojenik Asit İçeriği İle İlgili Bulgular

Klorojenik asit doğal bitki ve meyvelerden elde edilebilen, antioksidan, antidiyabetik, antiinflamatuvar, antimikrobiyal ve antihiperlipidemik gibi çok önemli biyolojik aktiviteleri olan fenolik bir bileşiktir.

Bu çalışmada antepfıstığı meyvelerinden yapılan fenolik bileşik analizleri sonucunda, 2018 yılında klorojenik asit içeriği en yüksek genotip Pv_9-73 (249.44 ± 36.74 mg/kg), en düşük ise Pv_10-121 (11.91 ± 1.50 mg/kg) genotipinde tespit edilmiştir. 2020 yılı klorojenik asit içerikleri incelendiğinde Pv_1-13 genotipinde (260.67 ± 49.16 mg/kg) en yüksek klorojenik asit içeriği gözlemlenirken, Pv_12-8 genotipinde en düşük (28.33 ± 11 mg/kg) seviyede olduğu saptanmıştır. Ortalama klorojenik asit içeriği 2018 yılında 75.70 mg/kg, 2020 yılında ise 91.67 mg/kg olarak tespit edilmiştir (Şekil 4.9).

Zarifikhosroshahi (2018), ‘Uzun’ antepfıstığı çeşidinde HPLC tekniğini kullanarak farklı hasat dönemlerinde klorojenik asit içeriklerini incelediği çalışmasında, en yüksek klorojenik asit içeriğini tam çiçeklenmeden 75 gün sonra 46.26 mg/kg olarak tespit etmiştir. En düşük klorojenik asit içeriğinin ise tam çiçeklenmeden 55 gün sonra 16.33 mg/kg olarak görüldüğünü belirtmiştir.

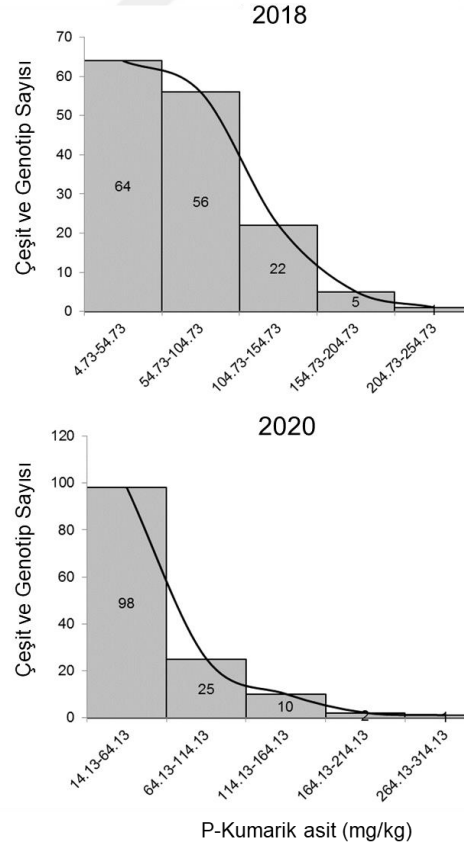


Şekil 4.9. Antepfıstığı çeşit ve genotiplerinin iç meyve klorojenik asit içeriği (2018-2020) (mg/kg)

4.2.7. Meyve İçinde P-Kumarik Asit İçeriği İle İlgili Bulgular

P-kumarik asit hidroksisinnamik asit sınıfına ait bir organik bileşiktir. (Schultheiss ve ark, 2011). P-kumarik asit esterleşmiş veya serbest asit formunda buğdaygillerin hücre duvarında, tahıllarda, meyvelerde ve sebzelerde bulunmaktadır (Lou ve ark, 2012; Boz, 2015). P-kumarik asitin, nöroblastom, insan akciğeri kanseri hücreleri, kolon kanser hücreleri ve kanser kök hücreleri üzerinde canlılıklarını önemli ölçüde azalttığı belirlenmiştir. (Shailasree ve ark, 2015; Bouzaiene ve ark, 2015)

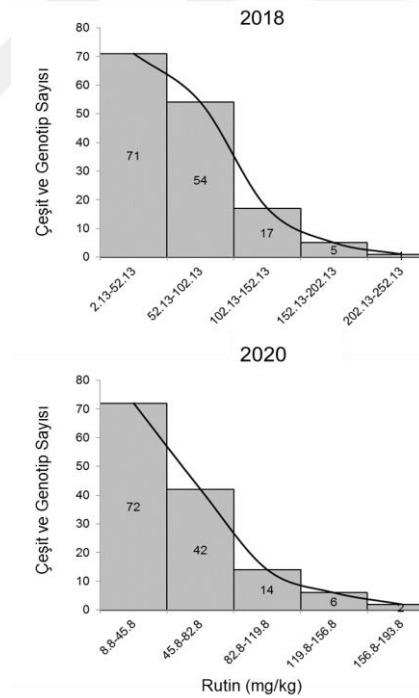
Bu çalışma sonucunda farklı antepfıstığı genotiplerinin p-kumarik asit içerikleri incelendiğinde 2018 yılında en yüksek p-kumarik içeriği Seleksiyon-10 genotipinde (242.4 ± 15.83 mg/kg), en düşük ise Pv_23-102 geotipinde (4.73 ± 4.52 mg/kg) saptanırken, ortalama p-kumarik asit içeriği 67.47 mg/kg olarak tespit edilmiştir. Buna ek olarak 2020 yılında en yüksek p-kumarik asit içeriği Seleksiyon-10 genotipinde (272.67 ± 40.11 mg/kg), en düşük p-kumarik asit içeriği ise Pv_16-99 genotipinde (14.13 ± 10.45 mg/kg) tespit edilirken, ortalama p-kumarik asit içeriği 60.63 mg/kg olarak saptanmıştır (Şekil 4. 10).



Şekil 4.10. Antepfıstığı çeşit ve genotiplerinin iç meyve p-kumarik asit içeriği (2018-2020) (mg/kg)

4.2.8.Meyve İçinde Rutin İçeriği İle İlgili Bulgular

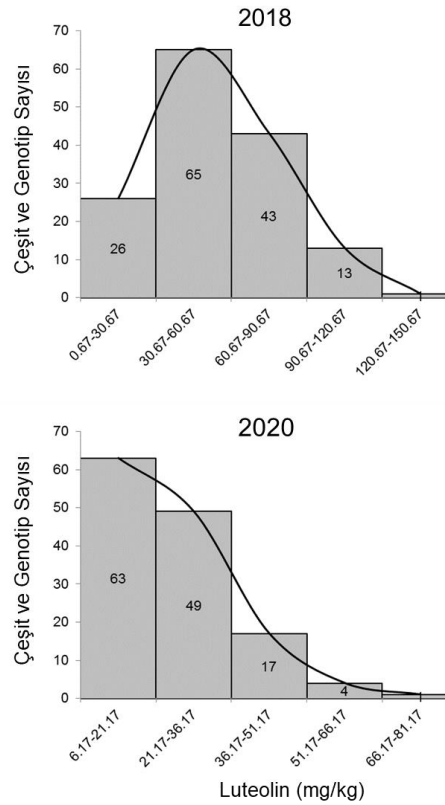
Yapılan fenolik bileşik analizleri sonucunda, flavonoidlerden biri olan rutin içeriği 2018 yılında en yüksek miktarda tespit edilen 3 genotip sırasıyla Pv_27-65, Pv_13-108, Pv_24-1 (225.07 ± 20.61 mg/kg, 194.67 ± 26.74 mg/kg, 174.67 ± 77.08 mg/kg) iken, en düşük çıkan 3 genotip sırasıyla Pv_26-3, Pv_12-117, Mümtaz (2.13 ± 3.70 mg/kg, 5.67 ± 3.32 mg/kg, 8.07 ± 3.97 mg/kg) olarak tespit edilmiştir. 2020 yılında ise en yüksek rutin içeriğine sahip 3 genotip sırasıyla Pv_27-65, Kalehghouchi, Ashoury_3-17 (160.67 ± 14.75 mg/kg, 159.6 ± 32.31 mg/kg, 149.93 ± 17.27 mg/kg), en düşük rutin içeriğine sahip 3 genotipin ise sırasıyla Seleksiyon-4, Pv_23-357, Pv_12-115 (8.8 ± 1.2 mg/kg, 13 ± 8.51 mg/kg, 16.73 ± 3.63 mg/kg) olduğu saptanmıştır. Ortalama rutin içeriği 2018 yılında 64.09 mg/kg, 2020 yılında 55.86 mg/kg olarak bulunmuştur (Şekil 4.11).



Şekil 4.11. Antepfıstığı çeşit ve genotiplerinin iç meyve rutin içeriği (2018-2020) (mg/kg)

4.2.9.Meyve İçinde Luteolin İçeriği İle İlgili Bulgular

Analizi yapılan farklı antepfıstığı çeşit ve genotiplerinde 2018 yılında luteolin içeriği en yüksek genotip Pv_8-21 (148 ± 4.61 mg/kg) iken, en düşük luteolin içeriği Ashoury_10-19 genotipinde (0.67 ± 1.15 mg/kg) tespit edilirken, ortalama luteolin içeriği 56.13 mg/kg olarak bulunmuştur. 2020 yılında en yüksek luteolin içeriği Pv_16-18 genotipinde (78.53 ± 5.14 mg/kg), en düşük ise Pv-16-30 genotipinde ($6.17 \pm$ mg/kg) saptanırken, ortalama luteolin içeriği 24.37 mg/kg olarak tespit edilmiştir (Şekil 4.12).



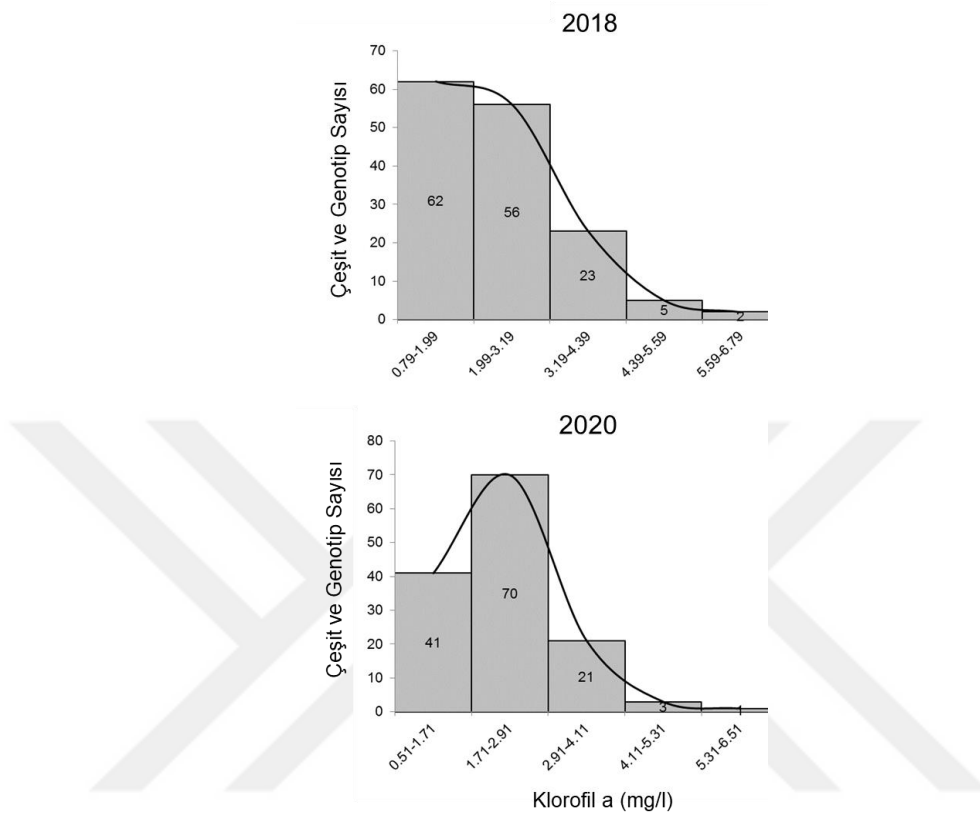
Şekil 4.12. Antepfıstığı çeşit ve genotiplerinin iç meyve luteolin içeriği (2018-2020) (mg/kg)

4.3. Meyve İçinde Klorofil İçerikleri İle İlgili Bulgular

Klorofil pigmentleri, fotosentezde temel görevi üstlenen yeşil renkli pigmentlerdir. Bunlar, bitki hücrelerinin fotosentezini gerçekleştiren organel olan kloroplastların membranında meydana gelirler ve klorofil-a (mavi-yeşil) ve klorofil b (sarı-yeşil) olarak iki gruba ayrılır.

4.3.1. Meyve İçinde Klorofil-a İçerikleri İle İlgili Bulgular

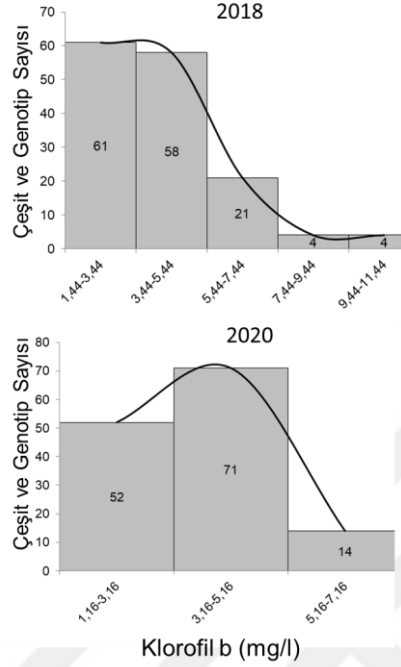
Farklı antepfıstığı genotip ve çeşitlerinde yapılan klorofil analizleri sonucunda 2018 yılında mavi-yeşil rengi belirleyen klorofil-a içeriği en yüksek Bianca çeşidinde (6.09 ± 0.47 mg/l), en düşük Pv_22-3 genotipinde (0.79 ± 0.30 mg/l) tespit edilmiş olup, ortalama klorofil-a içeriği $2.32 \pm$ mg/l olarak ölçülmüştür. 2020 yılında ise Pv_23-530 genotipinde en yüksek klorofil-a değeri (5.00 ± 0.16 mg/l) ölçülürken, en düşük değer (0.74 ± 0.06 mg/l) Pv_9-73 genotipinde bulunurken, ortalama klorofil-a içeriği 2.22 mg/l olarak saptanmıştır (Şekil 4.13).



Şekil 4.13. Antepfıstığı çeşit ve genotiplerinin iç meyve klorofil-a içeriği (2018-2020) (mg/l)

4.3.2. Meyve İçinde Klorofil-b İçerikleri İle İlgili Bulgular

Bu çalışma sonucunda, 2018 yılında klorofil b değeri en yüksek Bianca çeşidinde (11.16 ± 0.87 mg/l) saptanırken, en düşük değer Pv_22-3 genotipinde (1.44 ± 0.53 mg/l) tespit edilmiştir. 2020 yılı klorofil b içerikleri incelendiğinde Pv_11-19 genotipinde en yüksek değer (6.56 ± 0.20 mg/l) gözlemlenirken, Pv_23-109 genotipinde en düşük (1.16 ± 0.39 mg/l) seviyede olduğu tespit edilmiştir. Ortalama klorofil b içeriği 2018 yılında 4.17 mg/l, 2020 yılında 3.39 mg/l olarak saptanmıştır (Şekil 4.14).



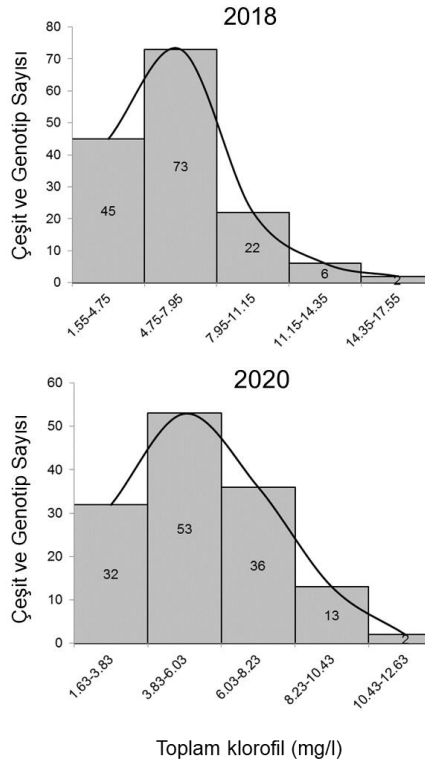
Şekil 4.14. Antepfıstığı çeşit ve genotiplerinin iç meyve klorofil-içeriği (2018-2020) (mg/l)

4.3.3. Meyve İçinde Toplam Klorofil İçerikleri İle İlgili Bulgular

Yapılan klorofil analizleri sonucunda, 2018 yılında toplam klorofil miktarı en yüksek sırasıyla Bianca, Pv_11-34, Pv_10-20 (17.24 ± 0.28 mg/l, 15.51 mg/l ± 0.01 , 13.54 ± 0.11 mg/l) çeşitlerinde tespit edilmiştir. En düşük ise Pv_22-3, İtalyan, Seleksiyon-10 (2.23 ± 0.16 mg/l, 2.51 ± 0 , 2.83 ± 0.06 mg/l) çeşitlerinde ölçülmüş olup, ortalama toplam klorofil içeriği 6.50 mg/l olarak tespit edilmiştir. 2020 yılı verileri incelendiğinde en yüksek toplam klorofil içeriği sırasıyla Pv_11-146, Pv_7-112, Pv_11-19 (10.87 ± 0.46 mg/l, 9.98 ± 9.98 mg/l, 9.85 ± 9.85 mg/l) saptanmıştır. En düşük toplam klorofil içeriği ise Pv_9-73, Pv_11-17, Seleksiyon-16 (1.93 ± 0.16 mg/l, 2.13 ± 0.24 mg/l, 2.17 ± 0.40 mg/l) genotiplerinde tespit edilirken, ortalama toplam klorofil içeriği 5.59 mg/l bulunmuştur (Şekil 4.15).

Agar ve ark. (1997), farklı orijinli antepfıstığı çeşitlerinin klorofil içeriklerini tayin ettikleri çalışmalarında, İran çeşitlerinden ‘Momtaz’ çeşidinde

klorofil-a içeriğini 2.89 mg/l, ‘Ohadi’ çeşidinde 1.77 mg/l olarak tespit etmişlerdir, Klorofil b içeriğinin İran çeşitlerinde 0.62-3.11 mg/l aralığında, İtalyan çeşitlerinin 1.26-2.98 mg/l, Türk çeşitlerinin ise 1.66-1.94 mg/l aralığında değiştiğini belirtmişlerdir.



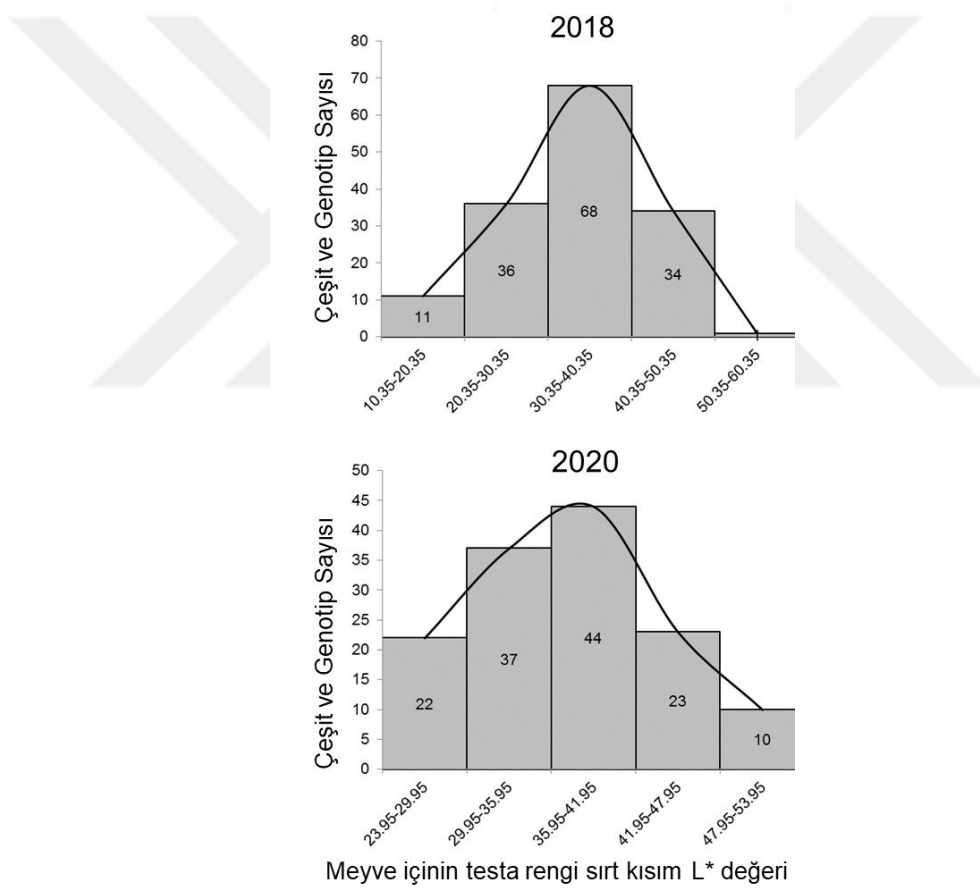
Şekil 4.15. Antepfıstığı çeşit ve genotiplerinin iç meyve toplam klorofil içeriği (2018-2020) (mg/l)

4.4.Meyve İçinde Testa (Tohum Kabuğu) Rengi

Meyve içinde her iki (sırt ve karın kısmı) tarafından renk ölçümleri Hunter Lab marka Mini Scan EZ 0948 model renk ölçüm cihazı ile yapılmıştır. Ölçümlerde L^* (parlaklık değeri), a (yeşil/kırmızı), b (mavi/sarı), C (renk yoğunluğu) ve h° (renk açısı değeri) değerleri ayrı ayrı değerlendirilmiştir.

4.4.1. Meyve İçinde Testa (Tohum Kabuğu) Rengi Sırt Kısım L* Değeri

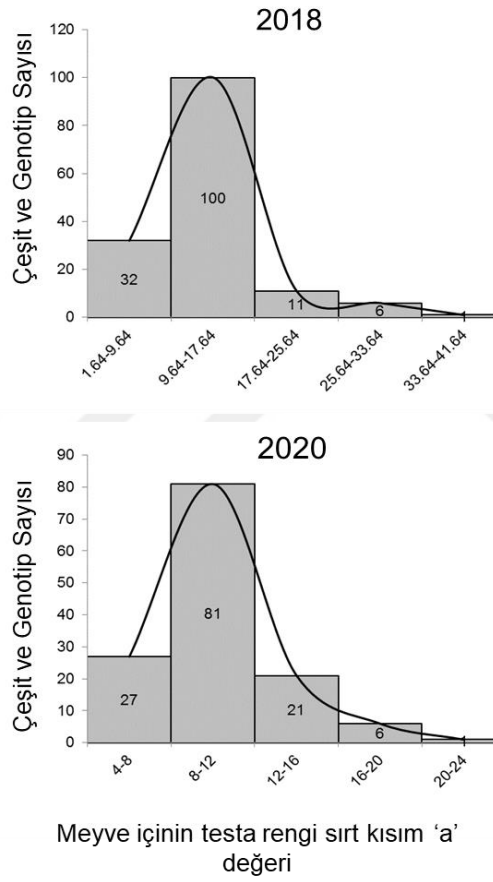
Antepfıstığı meyvelerinin testalarında yapılan renk ölçümleri sonucunda 2018 yılında meyve içi testa rengi sırt kısım L* (parlaklık) ortalama değeri 33.8 olarak tespit edilirken, en yüksek L* değeri Pv_27-71 genotipinde 51.65 ± 3.62 olarak bulunurken, en düşük L* değeri Pv_11-146 genotipinde 10.35 ± 2.08 olarak saptanmıştır. 2020 yılında ise en yüksek L* değeri Pv_27-1 genotipinde 52.23 ± 0.10 , en düşük Batoury çeşidinde 23.95 ± 0.41 , ortalama değer ise 37.50 olarak saptanmıştır (Şekil 4.16).



Şekil 4.16. Antepfıstığı çeşit ve genotiplerinin meyve içinde testa rengi sırt kısmı L* değeri grafikleri (2018-2020)

4.4.2. Meyve İçinde Testa (Tohum Kabuğu) Rengi Sırt Kısım ‘a’ Değeri

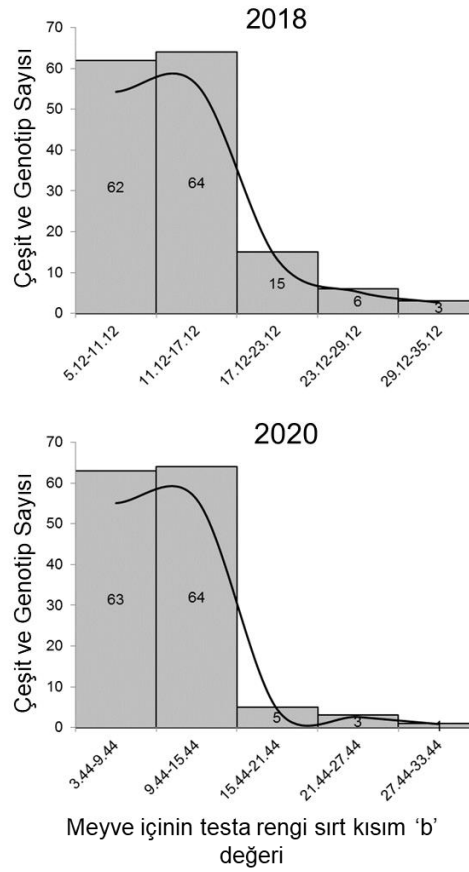
Meyve içi testa rengi sırt kısım ‘a’ değeri (yeşil/kırmızı) 2018 yılında en yüksek Pv_26-35 genotipinde 36.48 ± 0.12 , en düşük Red Aleppo_8-3 genotipinde 1.64 ± 0.09 ve ortalama ‘a’ değeri 12.70 olarak ölçülmüştür. 2020 yılında ise ‘a’ değeri en yüksek Beyazben çeşidinde (20.36 ± 1.34), en düşük Pv_27-1 genotipinde 4.0 ± 0.20 , ortalama ‘a’ değerin ise 10.28 olduğu tespit edilmiştir (Şekil 4.17).



Şekil 4.17. Antepfıstığı çeşit ve genotiplerinin meyve içinde testa rengi sırt kısmı ‘a’ değeri grafikleri (2018-2020)

4.4.3. Meyve İçinde Testa (Tohum Kabuğu) Rengi Sırt Kısım 'b' Değeri

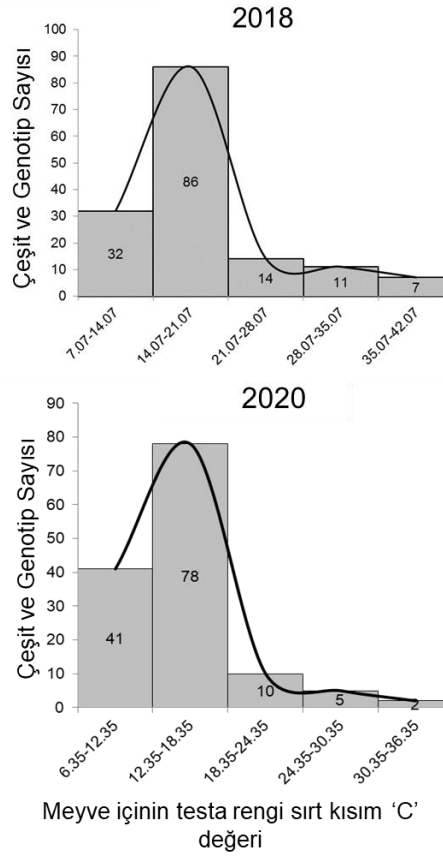
Meyve içinde testa rengi sırt kısmı 'b' (mavi/sarı) değeri ölçüm sonuçlarına göre 2018 yılında en yüksek Pv_25-49 genotipinde 33.62 ± 1.58 , Seleksiyon-7 genotipinde ise en düşük (5.12 ± 0.93) ölçülmüş olup ortalama değer ise 13.32 olarak hesaplanmıştır. 2020 yılında ise Hacışerifi çeşidinde en yüksek 'b' değeri (31.21 ± 0.94) ölçülürken, Pv_8-21 genotipinde en düşük değer (3.44 ± 0.43) gözlemlenmiştir ve ortalama meyve içinde testa rengi sırt kısmı 'b' değeri 10.12 olarak ölçülmüştür (Şekil 4.18).



Şekil 4.18. Antepfıstığı çeşit ve genotiplerinin meyve içinde testa rengi sırt kısmı 'b' değeri grafikleri (2018-2020)

4.4.4. Meyve İçinde Testa (Tohum Kabuğu) Rengi Sırt Kısım ‘C’ Değeri

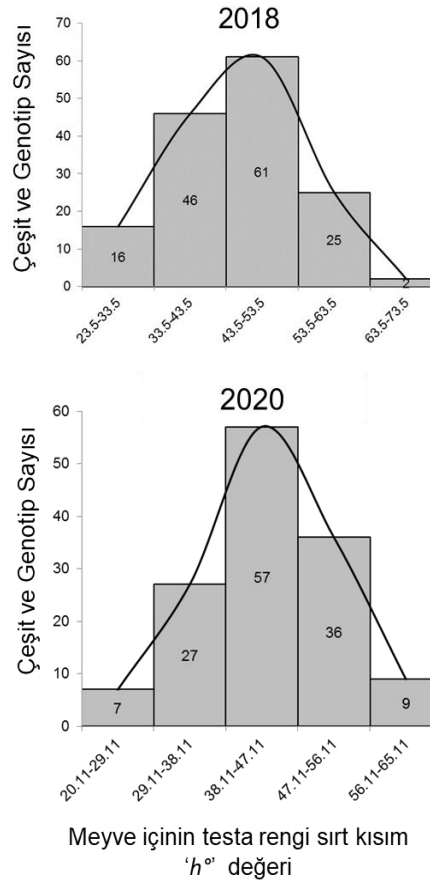
Meyve içinde sırt kısım testa renk ölçüm sonucunda ‘C’ (Chroma) değeri 2018 yılında en yüksek Pv_26-35 genotipinde 40.71 ± 1.72 , 2020 yılında ise Hacışerifi çeşidinde 36.25 ± 1.21 olarak tespit edilmiştir. 2018 yılında C değeri en düşük Seleksiyon-7 genotipinde 7.07 ± 1.31 , 2020 yılında ise Pv_12-2 genotipinde 6.35 ± 1.01 olarak saptanmıştır. Meyve içinde sırt kısım testa renk ölçüm sonucunda ‘C’ ortalama değeri 2018 yılında 18.66, 2020 yılında ise 14.50 olarak tespit edilmiştir (Şekil 4.19).



Şekil 4.19. Antepfıstığı çeşit ve genotiplerinin meyve içinde testa rengi sırt kısmı ‘C’ değeri grafikleri (2018-2020)

4.4.5. Meyve İçinde Testa (Tohum Kabuğu) Rengi Sırt Kısım ' h^o ' Değeri

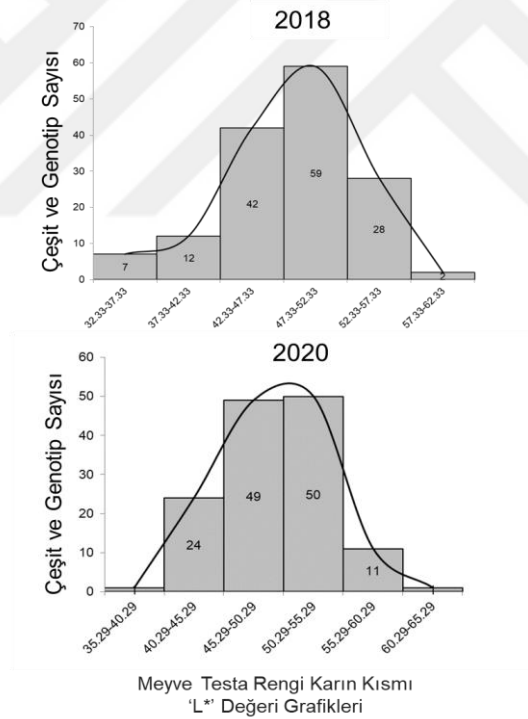
Meyve içinde sırt kısmı h^o değeri 2018 yılında en yüksek Pv_26-77 genotipinde 68.75 ± 0.97 olarak bulunurken, 2020 yılında Hacışerifi çeşidinde 59.42 ± 0.46 olarak tespit edilmiştir. Minimum meyve içinde sırt kısmı h^o değeri 2018 yılında Sivri çeşidinde 23.5 ± 0.55 , 2020 yılında ise Pv_24-3 genotipinde 20.11 ± 0.56 olarak saptanmıştır (Şekil 4.8 ve Şekil 4.9). Meyve içinde sırt kısmı h^o ortalama değeri 2018 yılında 45.28, 2020 yılında 43.42 olarak tespit edilmiştir (Şekil 4.20).



Şekil 4.20. Antepfıstığı çeşit ve genotiplerinin meyve içinde testa rengi sırt kısım ' h^o ' değeri grafikleri (2018-2020)

4.4.6. Meyve İçi Testa (Tohum Kabuğu) Rengi Karın Kısım 'L*' Değeri

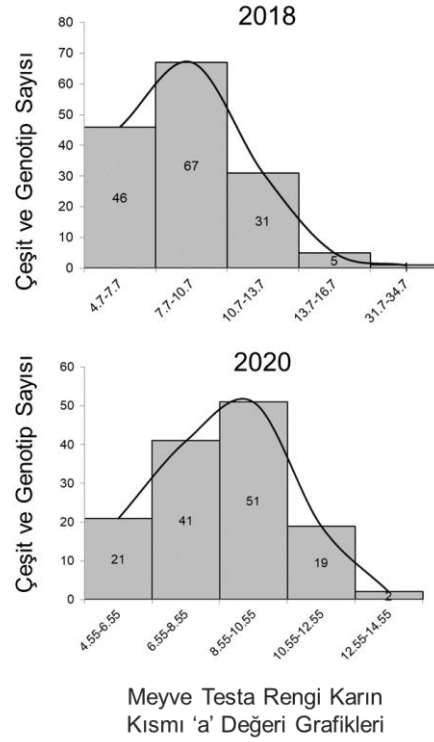
Meyve içi testa rengi karın kısım 'L*' değeri (parlaklık) 2018 yılında en yüksek 3 genotip sırasıyla Tekin, Red Aleppo 6-32, Pv_18-1 çeşitlerinde sırasıyla 57.76 ± 2.31 , 57.56 ± 1.88 , 57 ± 3.37 olarak tespit edilmiştir. Meyve içinde testa rengi karın kısım 'L*' değeri en düşük Pv_23-338, Pv_24-1, Pv_23-706 genotiplerinde sırasıyla 32.33 ± 1.36 , 33.71 ± 0.97 , 35.09 ± 1.57 olarak bulunurken, ortalama değer 47.83 olarak tespit edilmiştir. 2020 yılında ise meyve içinde testa rengi karın kısım L* değeri en yüksek 3 genotip sırasıyla Siirt_13-2, Pv_1-8, Pv_1-13 (65.02 ± 3.20 , 59.82 ± 3.33 , 59.42 ± 2.87) olarak, en düşük ise Pv_23-706, Beyazben, Barakyıldızı (35.29 ± 1.92 , 41.01 ± 1.12 , 41.91 ± 0.60) olarak saptanırken, ortalama değer 49.82 olarak ölçülmüştür (Şekil 4.21)



Şekil 4.21. Antepfıstığı çeşit ve genotiplerinin meyve testa rengi karın kısım 'L*' değeri grafikleri (2018-2020)

4.4.7. Meyve İçinin Testa (Tohum Kabuğu) Rengi Karın Kısım 'a' Değeri

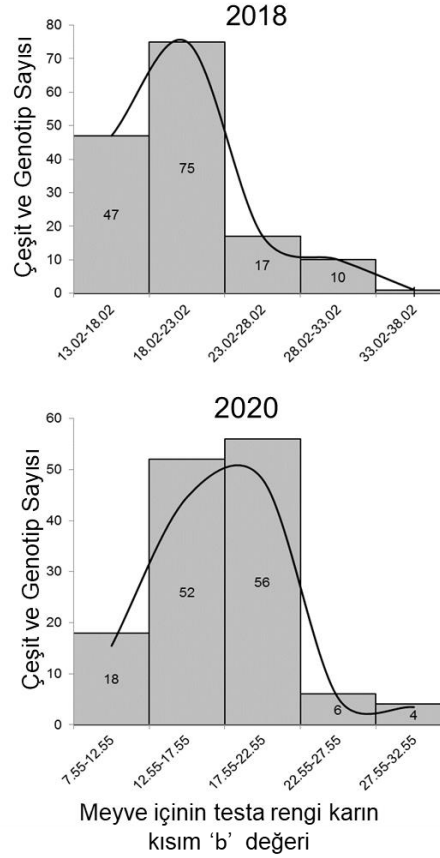
Meyve içinde testa rengi karın kısım 'a' değeri 2018 yılında en yüksek Pv_25-97 genotipinde 32.45 ± 1.96 olarak bulunurken, en düşük Tekin çeşidinde 4.7 ± 0.52 olarak ölçülürken, ortalama meyve içinde testa rengi karın kısım 'a' değeri 9.21 olarak tespit edilmiştir. 2020 yılında ise meyve içinde testa rengi karın kısım 'a' değeri en yüksek Keten Gömlek çeşidinde 15.46 ± 1.90 olarak tespit edilirken, en düşük 'a' değeri Pv_22-3 genotipinde 4.55 ± 0.31 olarak saptanmış olup ortalama meyve içinde testa rengi karın kısım 'a' değeri 8.68 olarak saptanmıştır (Şekil 4.22).



Şekil 4.22. Antepfıstığı çeşit ve genotiplerinin meyve testa rengi karın kısım 'a' değeri grafikleri (2018-2020)

4.4.8. Meyve İçinin Testa (Tohum Kabuğu) Rengi Karın Kısım ‘b’ Değeri

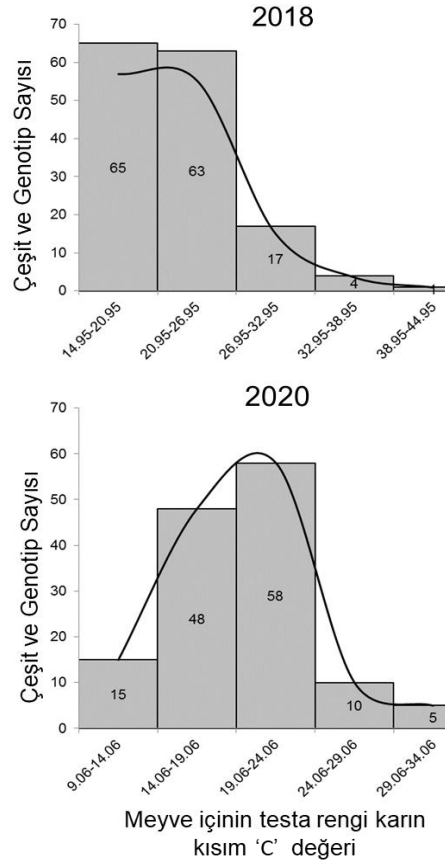
Meyve içinde testa karın kısım ‘b’ değeri 2018 yılında en yüksek Pv_24-1 genotipinde 35.1 ± 0.68 olarak bulunurken, en düşük P_27-65 genotipinde 13.02 ± 0.63 genotipinde tespit edilmiştir. 2020 yılında meyve içinde testa rengi karın kısım ‘b’ değeri en yüksek Sivri çeşidinde 31.77 ± 1.17 olarak bulunurken, en düşük Pv_26-3 genotipinde 7.55 ± 0.73 olarak ölçülmüştür. Meyve içinde testa karın kısım ‘b’ ortalama değeri 2018 yılında 20.30, 2020 yılında ise 17.27 olarak tespit edilmiştir (Şekil 4.23).



Şekil 4.23. Antepfıstığı çeşit ve genotiplerinin meyve içinde testa rengi karın kısım ‘b’ değeri grafikleri (2018-2020)

4.4.9.Meyve İçinin Testa (Tohum Kabuğu) Rengi Karın Kısım ‘C’ Değeri

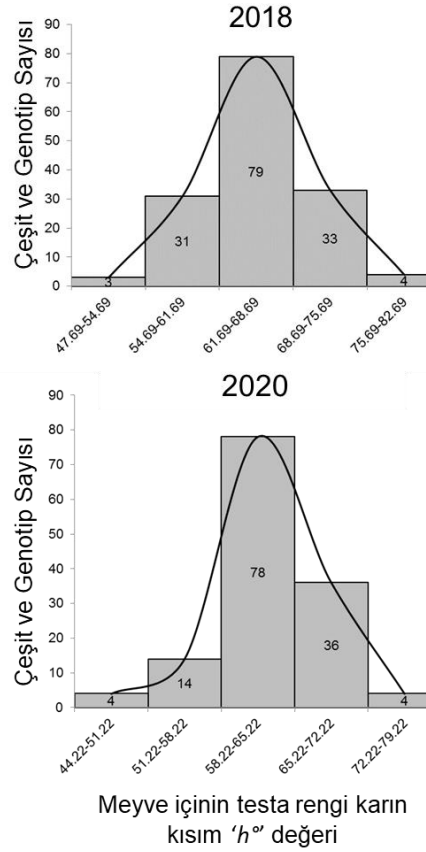
Yapılan renk ölçümleri sonucunda 2018 yılında meyve içinde testa rengi karın kısım ‘C’ değeri en yüksek Pv_25-97 genotiplerinde (40.71 ± 0.55), en düşük ise Pv_27-65 genotipinde (14.95 ± 1.55) tespit edilmiştir. Meyve içinde karın kısım C değeri 2020 yılında en yüksek 34.04 ± 1.15 olarak Sivri çeşidinde tespit edilirken, en düşük ise 9.06 ± 0.45 olarak Ashoury_10-19 genotipinde ölçülmüştür. Meyve içinde testa rengi karın kısım ‘C’ ortalama değeri 2018 yılında 22.48, 2020 yılında ise 19.40 genotipinde tespit edilmiştir (Şekil 4.24).



Şekil 4.24. Antepfıstığı çeşit ve genotiplerinin meyve içinde testa rengi karın kısım ‘C’ değeri grafikleri (2018-2020)

4.4.10. Meyve İçinin Testa (Tohum Kabuğu) Rengi Karın Kısım ‘h’ Değeri

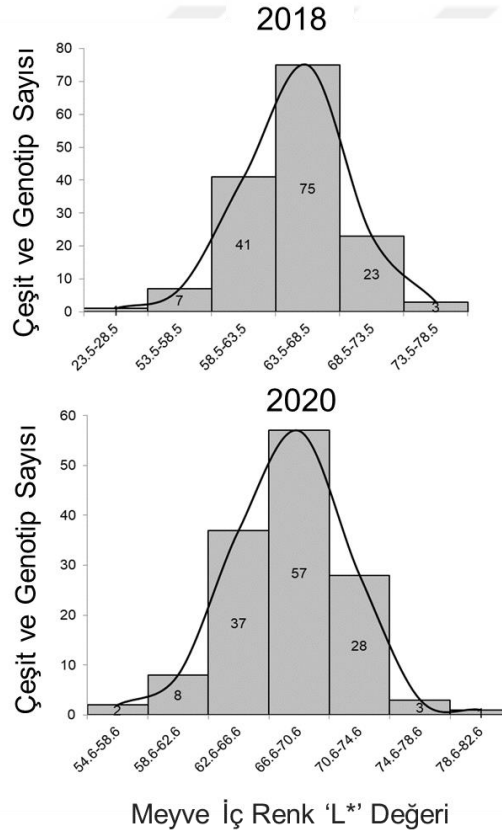
Yapılan renk ölçümleri sonucunda antepfıstığı meyvelerinin testa rengi (karın kısım) ‘h’ değeri 2018 yılında en yüksek Pv_12-117 genotipinde (78.83 ± 0.98) bulunurken, 2020 yılında Ohadi_2-12 genotipinde (75.20 ± 2.22) saptanmıştır. En düşük ‘h’ değeri 2018 yılında Pv_25-97 genotipinde (47.69 ± 0.37) tespit edilirken, 2020 yılında Pv_8-21 genotipinde (44.22 ± 0.43) ölçülmüştür. Meyve içi testa rengi karın kısım ‘h’ ortalama değeri 2018 yılında 65.55, 2020 yılında 63.13 olarak tespit edilmiştir (Şekil 4.25).



Şekil 4.25. Antepfıstığı çeşit ve genotiplerinin iç meyve testa rengi karın kısmı ‘h’ değerleri (2018-2020)

4.4.11.Meyve İç Renk 'L*' Değeri

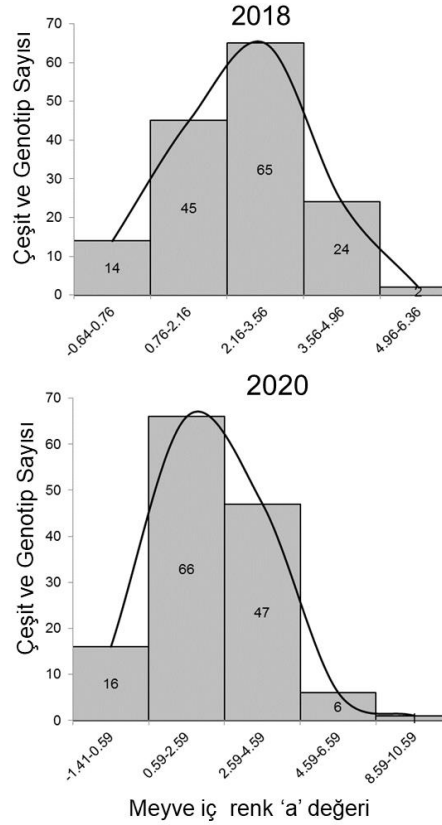
Antepfıstığı meyvelerinin iç renk ölçümleri incelendiğinde L* değerinin 2018 yılında Ohadi_2-12 genotipinde en yüksek (74.99 ± 3.02), Sivri çeşidinde (23.5 ± 0.55) en düşük olduğu, ortalama değerin ise 64.74 olduğu tespit edilmiştir. 2020 yılında ise parlaklık değeri en yüksek genotip Pv_1-8 (80.31 ± 0.26), en düşük ise Pv_23-509 (54.60 ± 1.16), ortalama değer ise 68.09 olarak bulunmuştur (Şekil 4.26).



Şekil 4.26. Antepfıstığı çeşit ve genotiplerinin meyve iç renk 'L*' değerleri (2018-2020)

4.4.12. Meyve İçi Renk ‘a’ Değeri

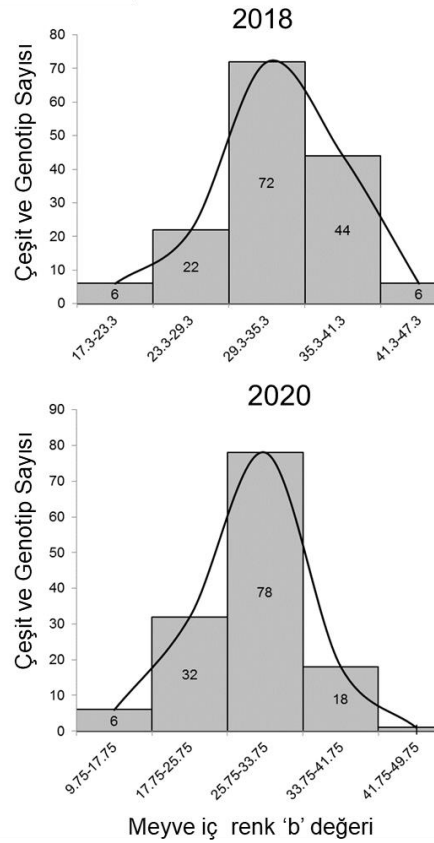
Meyve içi renk ‘a’ değeri (yeşil/kırmızı) en yüksek 2018 yılında en yüksek Beyazben çeşidinde 5.79 ± 0.45 olarak bulunurken, 2020 yılında Pv_23-530 genotipinde 8.82 ± 0.89 olarak tespit edilmiştir. En düşük ‘a’ değeri 2018 yılında -0.64 ± 0.49 (Pv_23-544), 2020 yılında -1.41 ± 0.32 (Pv_25-49) olarak ölçülmüştür. Ortalama meyve içi renk ‘a’ değeri 2018 yılında 2.44, 2020 yılında ise 2.24 olarak tespit edilmiştir (Şekil 4.27).



Şekil 4.27. Antepfıstığı çeşit ve genotiplerinin meyve içi renk ‘a’ değerleri (2018-2020)

4.4.13. Meyve İçi Renk ‘b’ Değeri

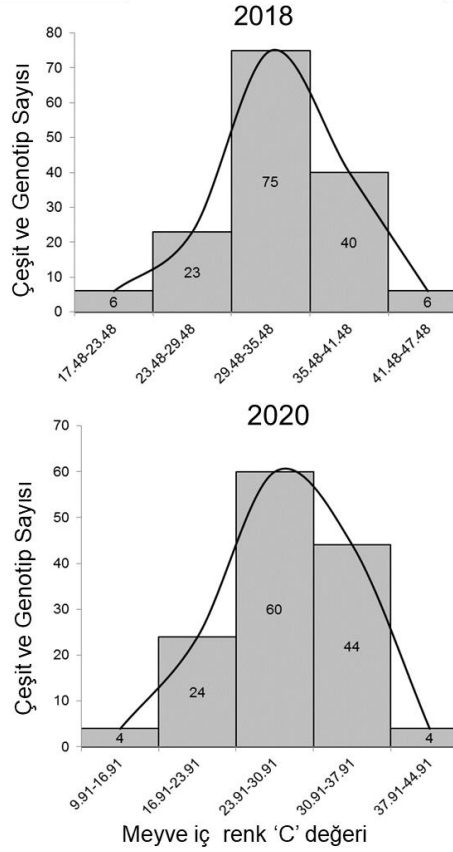
Meyve içi renk ‘b’ değeri (mavi/sarı) 2018 yılında en yüksek bulunan genotip Pv_23-706 (42.95 ± 0.56), 2020 yılında ise Çakmakdır (43.81 ± 1.13). En düşük meyve içi renk ‘b’ değeri 2018 yılında Ohadi_2-12 genotipinde 17.3 ± 1.41 , 2020 yılında ise Pv_26-8 genotipinde 9.75 ± 0.49 olarak tespit edilmiştir. Ortalama meyve içi renk ‘b’ değeri 2018 yılında 33.05, 2020 yılında 27.98 olarak saptanmıştır (Şekil 4.28).



Şekil 4.28. Antepfıstığı çeşit ve genotiplerinin meyve içi renk ‘b’ değerleri (2018-2020)

4.4.14.Meyve İçi Renk ‘C’ Değeri

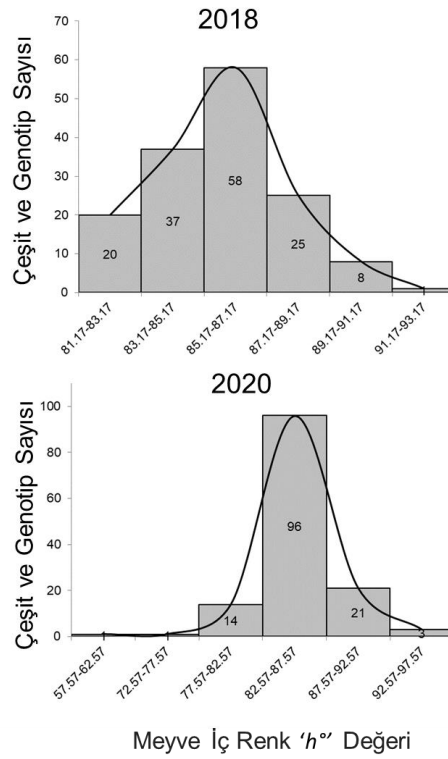
Meyve içi renk ‘C’ değeri 2018 yılında en yüksek Pv_23-706 genotipinde (43.05 ± 0.56), 2020 yılında Çakmak çeşidinde (44.18 ± 1.17) saptanmıştır. 2018 yılında en düşük ‘C’ değeri Ohadi_2-12 genotipinde 17.48 ± 1.48 , buna ek olarak 2020 yılında en düşük C değeri Pv_26-8 genotipinde (9.91 ± 0.50) tespit edilmiştir. Ortalama meyve iç renk C değeri 2018 yılında 33.05, 2020 yılında 28.11 olarak tespit edilmiştir (Şekil 4.29).



Şekil 4.29. Antepfıstığı çeşit ve genotiplerinin meyve iç renk ‘C’ değerleri (2018-2020)

4.4.15. Meyve İçi Renk ' h^o ' Değeri

Meyve içi renk ' h^o ' değeri 2018 yılında en yüksek 91.57 ± 1.25 (Pv_23-544), 2020 yılında 93 ± 1.81 (Pv_23-530) olarak ölçülmüştür. 2018 yılında en düşük h^o değeri Seleksiyon-13 genotipinde 81.17 ± 2.89 , 2020 yılında ise Pv_23-530 genotipinde (57.57 ± 2.77) tespit edilmiştir. Ortalama meyve iç renk ' h^o ' değeri 2018 yılında 85.69, 2020 yılında 85.26 olarak saptanmıştır (Şekil 4.30).



Şekil 4.30. Antepfıstığı çeşit ve genotiplerinin meyve iç renk ' h^o ' değerleri (2018-2020)

Hojjati ve ark. (2013), 'Ahmad Aghae', 'Akbari' ve 'Kaleghouchi' antepfıstığı çeşitlerinde taze ve kavrulmuş meyvelerde renk değerlerini inceledikleri çalışmalarında, L^* değerinin taze antepfıstığında 55.15-59.40, a değerinin -1.37-0.22, b değerinin 16.59-17.86 aralığında olduğunu, kavrulmuş

antepfıstığında L^* değerinin 51.38-52.73, a değerinin 3.52-4.62, b değerinin ise 15.81-16.65 aralığında olduğunu tespit etmişlerdir.

4.5. Şeker, Fenolik Bileşikler, Klorofil ve Renk Özellikleri Arasındaki Korelasyonların Belirlenmesi

Bu araştırma sonucunda; meyve içinde testa ve iç renk L^* (Parlaklık), a (yeşil-kırmızı), b (mavi-sarı), C (Yoğunluk), h° (açı değeri), klorofil içeriği (klorofil a , klorofil b , toplam klorofil), şeker içeriği (fruktoz, glikoz, sakkaroz), fenolik bileşik içerikleri ölçülmüştür. Bu parametrelerinin birbiri ile ilişkilerinin önem seviyeleri tespit edilmiştir.

Fruktoz özelliği ile diğer biyokimyasal özelliklerin 2018 yılı verilerinde yapılan korelasyon analizleri sonucunda, fruktoz ile glikoz (0.719^{***}) ve sakkaroz değerleri (0.643^{***}) arasında 0.005 önem seviyesinde, meyve içi iç renk a değeri (0.246^{**}) arasında 0.01 önem seviyesinde, klorojenik asit (0.209^*) değeri ile arasında 0.05 önem seviyesinde pozitif korelasyon tespit edilmiştir. Fruktoz değeri ile ferrulik asit (0.272^{***}) ve meyve iç renk h° değeri (-0.270^{***}) arasında 0.005 önem seviyesinde, kateşin (-0.78^*) ve P-kumarik asit (-0.187^*) değerleri arasında 0.05 önem seviyesinde negatif korelasyon saptanmıştır. Benzer şekilde 2020 yılı verileri ile yapılan korelasyon analizleri sonucunda fruktoz ile glikoz ve sakkaroz değerleri arasında 0.005 önem seviyesinde pozitif korelasyon görülmüştür.

Yapılan biyokimyasal analizlerin korelasyon analizleri sonucunda, 2018 yılında glikoz özelliği ile sakkaroz ($p<0.005$), naringenin ($p<0.01$), kafeik asit ($p<0.005$), klorofil b ($p<0.05$), toplam klorofil ve meyve iç renk a ($p<0.005$) değerleri arasında pozitif korelasyon saptanmıştır. Kersetin ($p<0.05$) ve meyve iç renk h° ($p<0.005$) değerleri arasında ise negatif korelasyon tespit edilmiştir. Glikoz ile sakkaroz özellikleri arasında 2020 yılında da pozitif korelasyon ($p<0.005$) saptanmıştır.

Bu çalışma sonucunda 2018 yılı verileri incelendiğinde sakkaroz özelliği ile naringenin ($p<0.05$), kafeik asit ($p<0.01$), klorofil- a ($p<0.01$), klorofil b ($p<$

0.05), toplam klorofil ($p < 0.05$), meyve içi testa rengi karın kısım L ($p < 0.01$) ve meyve içi renk a ($p < 0.005$) değerleri arasında pozitif korelasyon, kersetin ($p < 0.05$), meyve içi testa rengi sırt kısım a ($p < 0.05$), meyve içi renk b ($p < 0.05$) ve meyve içi renk h° ($p < 0.005$) değerleri arasında negatif korelasyon tespit edilmiştir. Yapılan korelasyon analizleri sonucunda 2020 yılı sakkaroz değerleri ile meyve içi testa rengi sırt kısım h° , meyve içi testa rengi karın kısım b, meyve içi testa rengi karın kısım C, meyve içi renk L, a, b, C değerleri arasında pozitif korelasyon saptanmıştır.

Gallik asit özelliği ile diğer biyokimyasal özelliklerin 2018 yılı verilerinde yapılan korelasyon analizleri sonucunda, meyve içi renk b değeri (-0.168^*) ile arasında $p < 0.05$ önem seviyesinde negatif korelasyon tespit edilirken 2020 yılı verilerine göre gallik asit ile diğer parametreler arasında korelasyon sonuçları önemli bulunmamıştır.

Yapılan biyokimyasal analizlerin korelasyon verileri incelendiğinde, 2020 yılında kateşin değerleri ile kafeik asit (0.185^*) arasında $p < 0.05$ önem seviyesinde, rutin (0.312^{***}) ile $p < 0.005$ önem seviyesinde pozitif korelasyon tespit edilmiştir.

Bu çalışma sonucunda 2018 ve 2020 yılı verileri ile yapılan korelasyon analizleri incelendiğinde ferrulik asit değerleri ile kersetin değerleri arasında her iki yılda da pozitif korelasyon tespit edilmiştir. 2020 yılı korelasyon analiz sonuçları incelendiğinde ferrulik asit içeriği ile klorofil a, klorofil b ve toplam klorofil içerikleri arasında pozitif korelasyon ($p < 0.01$) tespit edilirken, 2018 yılında bu özellikler arasında korelasyon sonuçları önem seviyesinde bulunmamıştır.

Biyokimyasal analiz sonuçları ile yapılan korelasyon analizleri sonucunda 2018 yılında kersetin içeriği ile meyve içi testa rengi karın kısım a değeri arasında pozitif ($p < 0.05$), naringenin, klorofil a, meyve içi testa rengi sırt kısım L* değerleri arasında negatif ($p < 0.05$) korelasyon tespit edilirken, 2020 yılında kersetin içeriği ile naringenin, luteolin, meyve içi renk b ve meyve içi renk C değerleri arasında $p < 0.005$ önem seviyesinde pozitif korelasyon saptanmıştır.

Naringenin özelliği ile diğer biyokimyasal özellikler arasında yapılan korelasyon analizleri sonucunda, hem 2018 hem de 2020 yıllarında luteolin değerleri ile arasında $p < 0.005$ önem seviyesinde pozitif korelasyon saptanmıştır.

Yapılan biyokimyasal analizlerin korelasyon sonuçları incelendiğinde, 2018 yılında kafeik asit değerleri ile p-kumarik asit değerleri arasında $p < 0.01$ önem seviyesinde pozitif korelasyon tespit edilmiştir. Buna ek olarak 2020 yılında kafeik asit değerleri ile luteolin değerleri arasında $p < 0.005$ önem seviyesinde pozitif korelasyon saptanmıştır.

Bu araştırmada yapılan korelasyon analizleri sonucunda 2018 yılı verileri incelendiğinde p-kumarik asit değerleri ile meyve içi testa rengi sırt kısım h° değeri (0.304^{***}) ile, 2020 yılında ise rutin içeriği (0.333^{***}) ile aralarında $p < 0.005$ önem seviyesinde, pozitif korelasyon tespit edilmiştir.

Rutin içeriği ile meyve içi testa rengi sırt kısım a değeri (-0.164^*) arasında 2018 yılında $p < 0.05$ önem seviyesinde negatif korelasyon tespit edilirken, 2020 yılı verileri arasında korelasyon önemli bulunmamıştır.

Yapılan biyokimyasal analizler sonucunda, 2018 yılında luteolin içeriği ile meyve içi testa rengi sırt kısım L değeri (-0.177^*) ile 2020 yılında ise meyve içi testa rengi karın kısım a değeri arasında (-0.217^*) $p < 0.05$ önem seviyesinde negatif korelasyon saptanmıştır.

Bu çalışmada yapılan korelasyon analizleri sonucunda hem 2018 yılında hem de 2020 yılında klorofil-a değeri ile klorofil b ve toplam klorofil içeriği arasında $p < 0.005$ önem seviyesinde pozitif korelasyon tespit edilmiştir. 2018 yılı klorofil-a C değeri ile meyve içi testa rengi sırt kısım b değeri arasında negatif korelasyon görülürken, 2020 yılı meyve iç renk L değeri arasında pozitif korelasyon bulunmuştur.

Yapılan biyokimyasal analizler sonucunda, 2018 yılında klorofil b içeriği ile toplam klorofil değerleri (0.957^{***}) arasında $p < 0.005$ önem seviyesinde pozitif korelasyon görülürken, meyve içi testa rengi sırt kısım b, meyve içi testa rengi sırt kısım C, meyve içi renk testa rengi karın kısım h° değeri, meyve iç renk b değeri

ve meyve iç renk C değerleri arasında negatif korelasyon tespit edilmiştir. Buna ek olarak 2020 yılı verileri incelendiğinde, klorofil b değeri ile toplam toplam klorofil değeri (0.976^{***}) arasında $p<0.005$ önem seviyesinde pozitif korelasyon olduğu saptanmıştır.

Toplam klorofil özelliği ile diğer biyokimyasal özelliklerin 2018 yılı verilerinde yapılan korelasyon analizleri sonucunda, meyve içi testa rengi sırt kısım h° , meyve içi testa rengi sırt kısım L ve meyve iç renk L değerleri arasında $p<0.005$ önem seviyesinde pozitif korelasyon tespit edilmiştir. Meyve içi testa rengi sırt kısım a,b, Choroma ve meyve içi testa rengi karın kısım a,b, Choroma ve meyve iç renk b ve C değerleri arasında negatif korelasyon saptanmıştır. 2020 yılı analizi yapılan biyokimyasal parametreler arasında korelasyon sonuçları arasındaki fark önem seviyesinde bulunmamıştır.

Bu çalışmada yapılan korelasyon analizleri sonucunda hem 2018 yılında hem de 2020 yılında meyve içi testa rengi sırt kısım L değeri ile meyve içi testa rengi sırt kısım h° değeri ve meyve içi testa rengi karın kısım L değeri arasında $p<0.005$ önem seviyesinde pozitif korelasyon tespit edilmiştir. Buna ek olarak 2018 yılı verileri incelendiğinde meyve içi testa rengi sırt kısım L değeri ile meyve içi testa rengi sırt kısım a,b, C değerleri, meyve içi testa rengi karın kısım a,b, C ve meyve iç renk b ve C değerleri arasında $p<0.005$ önem seviyesinde negatif korelasyon saptanmıştır.

Yapılan biyokimyasal analizler sonucunda, 2018 yılında meyve içi testa rengi sırt kısım a değeri ile meyve içi testa rengi sırt kısım b ve choroma değerleri arasında $p<0.005$ önem seviyesinde, meyve içi testa rengi karın kısım b ve choroma değerleri arasında $p<0.01$ önem seviyesinde, meyve iç renk b ve C değerleri arasında $p<0.05$ pozitif korelasyon tespit edilirken, meyve içi testa rengi sırt kısım h° değeri, meyve içi testa rengi sırt kısım L değeri ve meyve iç renk L değeri arasında negatif korelasyon ($p< 0.005$) saptanmıştır. 2020 yılı verileri incelendiğinde meyve içi testa rengi sırt kısım b,C, meyve içi testa rengi karın

kısım a,b,C değerleri arasında $p < 0.005$ önem seviyesinde, meyve iç renk b ve C değerleri arasında $p < 0.01$ önem seviyesinde pozitif korelasyon tespit edilmiştir.

Meyve içi testa rengi sırt kısım b değeri ile diğer biyokimyasal özelliklerin 2018 yılı verilerinde yapılan korelasyon analizleri sonucunda, meyve içi testa rengi sırt kısım C ve h° değeri, meyve içi testa rengi karın kısım a değeri, b ve C değerleri arasında $p < 0.005$ önem seviyesinde pozitif korelasyon, meyve içi testa rengi karın kısım L değeri ile aralarında $p < 0.005$ önem seviyesinde negatif korelasyon ve meyve iç renk b ve C değerleri ile arasında $p < 0.05$ önem seviyesinde pozitif korelasyon tespit edilmiştir. 2020 yılında meyve içi testa rengi sırt kısım b değeri ile meyve içi testa rengi sırt kısım C, h° , meyve içi testa rengi karın kısım a,b,C, h° , meyve iç renk b ve C değerleri arasında pozitif korelasyon tespit edilmiştir.

Bu çalışmada yapılan korelasyon analizleri sonucunda 2018 yılında meyve içi testa rengi sırt kısım C değeri ile meyve içi sırt kısım h° , meyve iç renk L, meyve içi testa rengi karın kısım a,b,C ve meyve iç renk b ve C değerleri arasında pozitif korelasyon tespit edilmiştir. Buna ek olarak meyve içi testa rengi sırt kısım C değeri ile meyve içi testa rengi karın kısım L, meyve iç renk L değeri arasında negatif korelasyon saptanmıştır. 2020 verileri incelendiğinde meyve içi testa rengi sırt kısım h° , meyve içi testa rengi karın kısım a,b,C ve h° , meyve iç renk b ve C değerleri arasında pozitif korelasyon tespit edilmiştir.

Yapılan biyokimyasal analizler sonucunda, 2018 yılında meyve içi testa rengi sırt kısım h° değeri ile meyve iç renk L değeri arasında (0.190^*) $p < 0.05$ önem seviyesinde pozitif korelasyon tespit edilmiştir. 2020 yılında ise meyve içi testa rengi sırt kısım h° değeri ile meyve içi testa rengi karın kısım b, C ve h° değerleri ile arasında $p < 0.05$ önem seviyesinde pozitif korelasyon bulunmuştur.

Meyve içi testa rengi karın kısım L* değeri ile diğer biyokimyasal özelliklerin 2018 yılı verilerinde yapılan korelasyon analizleri sonucunda, meyve içi testa rengi karın kısım a,b ve C değeri arasında $p < 0.005$ önem seviyesinde negatif korelasyon görülürken, meyve içi testa rengi karın kısım h° değeri, meyve

iç renk L^* değeri ile arasında $p < 0.005$ önem seviyesinde pozitif korelasyon, meyve iç renk b ve C değeri ile negatif korelasyon tespit edilmiştir. 2020 yılı verilerinde yapılan korelasyon analizleri sonucunda ise meyve içi testa rengi karın kısım L^* değeri ile meyve içi testa rengi karın kısım h° değeri arasında $p < 0.005$ önem seviyesinde (0.319^{***}), meyve iç renk L^* değeri arasında $p < 0.05$ önem seviyesinde (0.169^*) pozitif korelasyon görülürken, meyve içi testa rengi karın kısım a değeri ve meyve içi testa rengi karın kısım C değeri ile arasında $p < 0.005$ önem seviyesinde, meyve içi testa rengi karın kısım b değeri ile $p < 0.05$ önem seviyesinde negatif korelasyon tespit edilmiştir.

Bu çalışmada yapılan korelasyon analizleri sonucunda 2018 yılında meyve içi testa rengi karın kısım a değeri ile meyve içi testa rengi karın kısım b ve C değerleri arasında $p < 0.005$ önem seviyesinde, meyve içi iç renk a değeri ile $p < 0.01$ önem seviyesinde pozitif korelasyon tespit edilirken, meyve içi testa rengi karın kısım h° değeri ($p < 0.005$) ve meyve iç renk h° değeri ($p < 0.05$) arasında ise negatif korelasyon tespit edilmiştir. 2020 yılı korelasyon analizleri sonucunda ise meyve içi testa rengi karın kısım b ve C, meyve içi iç renk a,b,C değerleri ($p < 0.005$) ile arasında pozitif korelasyon, meyve iç renk h° değeri ve meyve içi testa rengi karın kısım h° değeri ($p < 0.005$) ile arasında negatif korelasyon saptanmıştır.

Yapılan biyokimyasal analizler sonucunda, 2018 yılında meyve içi testa rengi karın kısım C, meyve içi testa rengi karın kısım h° , meyve iç renk b, meyve iç renk C değerleri arasında $p < 0.005$ önem seviyesinde, meyve iç renk a değeri ile $p < 0.05$ önem seviyesinde pozitif korelasyon meyve iç renk L^* değeri ile $p < 0.05$ önem seviyesinde negatif korelasyon tespit edilmiştir. 2020 yılında ise meyve içi testa rengi karın kısım C, meyve içi testa rengi karın kısım h° , meyve iç renk b ve meyve iç renk C değerleri arasında $p < 0.005$ önem seviyesinde, meyve iç renk a değeri ile $p < 0.01$ önem seviyesinde pozitif korelasyon tespit edilmiştir.

Meyve içi testa rengi karın kısım C değeri ile diğer biyokimyasal özelliklerin 2018 yılı verilerinde yapılan korelasyon analizleri sonucunda, meyve iç renk a ($p < 0.05$), b ($p < 0.01$) ve C değerleri ($p < 0.005$) ile arasında pozitif

korelasyon görülürken, meyve iç renk L^* değeri ($p < 0.05$) ile arasında negatif korelasyon tespit edilmiştir. 2020 yılında yapılan korelasyon analizleri sonucunda ise meyve içi testa rengi karın kısım h° ($p < 0.01$), meyve iç rek a, b ve meyve iç renk C ($p < 0.005$) değerleri arasında pozitif korelasyon tespit edilmiştir.

Bu çalışmada yapılan korelasyon analizleri sonucunda 2018 yılında meyve içi testa rengi karın kısım h° değeri ile meyve iç renk a değeri arasında $p < 0.01$ önem seviyesinde negatif korelasyon saptanırken, meyve iç renk b değeri ($p < 0.05$) ve meyve iç renk h° değeri ($p < 0.01$) arasında pozitif korelasyon tespit edilmiştir. 2020 yılı korelasyon analizi sonucunda meyve içi testa rengi karın kısım h° değeri ile meyve iç renk a değeri arasında $p < 0.05$ önem seviyesinde negatif korelasyon, meyve iç renk h° değeri arasında $p < 0.05$ önem seviyesinde pozitif korelasyon tespit edilmiştir.

Yapılan biyokimyasal analizler sonucunda, 2018 yılında meyve iç renk L^* değerinin meyve iç renk b ve meyve iç renk C değerleri arasında $p < 0.005$ önem seviyesinde negatif korelasyon tespit edilmiştir. 2020 korelasyon analizleri sonucunda meyve iç renk L^* değeri ile diğer özellikler arasında önem seviyesinde korelasyon tespit edilmemiştir.

Meyve iç renk a değeri ile diğer biyokimyasal özelliklerin 2018 yılı verilerinde yapılan korelasyon analizleri sonucunda, meyve iç renk C değeri arasında $p < 0.05$ önem seviyesinde pozitif korelasyon, meyve iç renk h° değeri arasında $p < 0.005$ önem seviyesinde negatif korelasyon tespit edilmiştir. 2020 yılında biyokimyasal özelliklerin verileri ile yapılan korelasyon analizleri sonucunda ise meyve iç renk b değeri ($p < 0.01$) ve meyve iç renk C değeri ($p < 0.005$) ile arasında pozitif korelasyon tespit edilirken, meyve iç renk h° değeri arasında $p < 0.005$ önem seviyesinde negatif korelasyon saptanmıştır.

Bu çalışmada yapılan korelasyon analizleri sonucunda 2018 ve 2020 yıllarında meyve iç renk b değeri ile meyve iç renk C değeri arasında $p < 0.005$ önem seviyesinde, meyve iç renk h° değeri arasında $p < 0.05$ önem pozitif korelasyon tespit edilmiştir.

Yapılan biyokimyasal analizler sonucunda, 2018 yılında meyve iç renk C değeri ile meyve iç renk h° değeri arasında $p < 0.05$ önem seviyesinde pozitif korelasyon tespit edilirken, 2020 korelasyon analizleri sonucunda meyve iç renk C değeri ile diğer özellikler arasında önem seviyesinde korelasyon tespit edilmemiştir.

4.6. Antepfıstığında Bazı Biyokimyasal Özellikler İle İlişkili Lokuslar

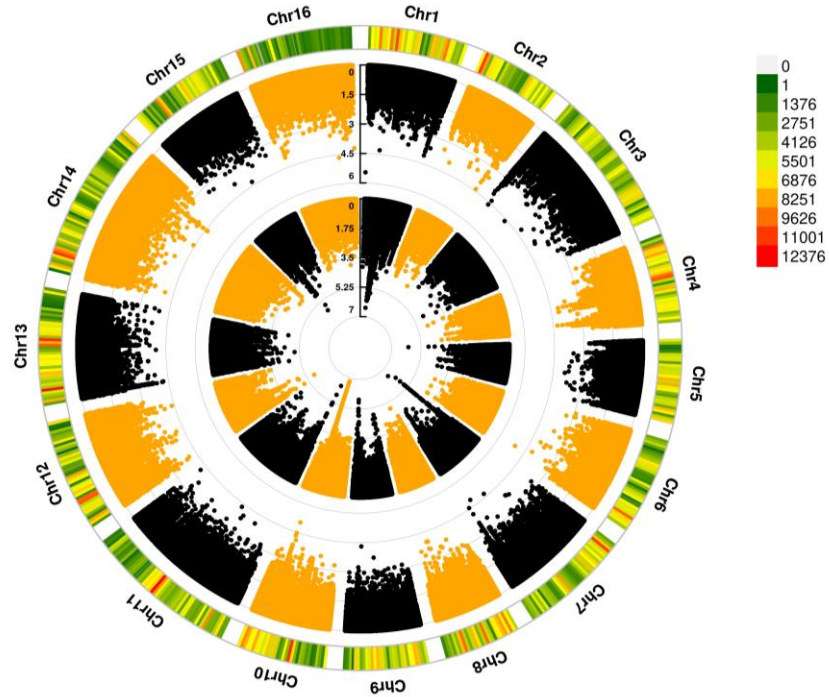
Bu çalışmada Antepfıstığı Araştırma Enstitüsünün genetik kaynaklarında bulunan Türkiye, İran, ABD, Avustralya, Kuzey Afrika ülkeleri, Yunanistan, İtalya ve Suriye orijinli 2018 yılında 150, 2020 yılında 136 dişi çeşit ve genotip kullanılmıştır.

4.6.1. Fruktoz İçeriği İle İlişkili Lokuslar

Fruktoz içeriği ile ilişkili 4 farklı QTL bölgesi bulunmuştur. GWAS analizi sonucunda $p > 10^{-4}$ ‘ün üzerinde 2018 yılında toplam 2,919 adet, 2020 yılında toplam 966 adet fruktoz ile ilişkili SNP markörü tespit edilmiştir. Her iki yılda da ortak tespit edilen 4 adet ilişkili SNP lokusu 8., 9., 11. ve 14. kromozomlarda saptanmıştır. İlişkili bulunan lokuslardan en yüksek P değeri ($8.76E-04$) 11. kromozomda bulunan ve MAF değeri 0.43 olan chr11pos2155199 SNP lokusunun sahip olduğu saptanmıştır. En yüksek r^2 değeri (8.61) chr8pos23003314 SNP lokusunda tespit edilmiştir (Çizelge 4.1).

Çizelge 4.2. Antepfıstığı meyve fruktoz içeriği ile bağlantılı lokuslar, referans ve alternatif allel, önem seviyesi, MAF ve r^2 değerleri

Özellik	QTL	Yıl	SNP	Ref Allel/ Alt Allel	P değeri	Minor Allel Frekansı (MAF)	Fenotipik Varyans $\%(r^2)$
Fruktoz	Pv_qtlchr8_f	2018	chr8pos23003314	C/T	6.23E-04	0.06	7.51
		2020	chr8pos23003314	C/T	4.58E-04	0.06	8.61
	Pv_qtlchr9_f	2018	chr9pos6864851	C/T	8.52E-04	0.42	7.12
		2020	chr9pos6864851	C/T	7.65E-04	0.41	7.91
	Pv_qtlchr11_f	2018	chr11pos2155199	C/T	5.16E-04	0.42	7.75
		2020	chr11pos2155199	C/T	8.76E-04	0.43	7.72
	Pv_qtlchr14_f	2018	chr14pos32257789	A/C	2.69E-04	0.39	8.57
		2020	chr14pos32257789	A/C	5.19E-04	0.38	8.43



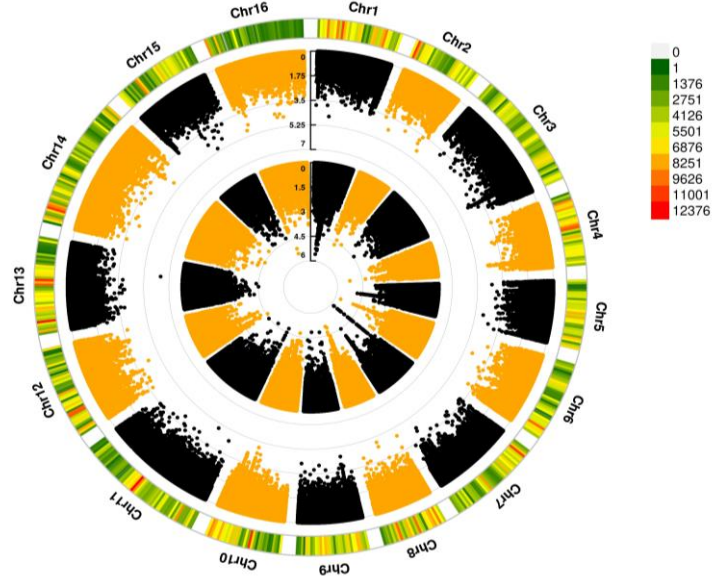
Şekil 4.31. Antepfıstığında meyve fruktoz değeri ile ilişkili lokusların manhattan grafiği (iç daire, 2018; dış daire, 2020)

4.6.2. Glikoz İçeriği İle İlişkili Lokuslar

Antepfıstığı meyvelerinde glikoz analizleri yapılmıştır. GWAS analizleri sonucunda $p > 10^{-4}$ ‘ün üzerinde 2018 yılında 3,065 adet, 2020 yılında 1,483 adet SNP lokusu tespit edilmiştir. Her iki yılda tespit edilen SNP lokusları 4., 13., ve 10. kromozomlarda bulunmuştur. Glikoz içeriği ile ilişkili 3 farklı QTL bulunmuştur. En yüksek P değeri 8.42E-04 chr4pos26815971 SNP lokusundadır. MAF değeri 0.44, fenotipik varyans değeri %11.19 olarak tespit edilmiştir (Çizelge 4.2).

Çizelge 4.3. Antepfıstığı meyvelerinin glikoz içeriği ile bağlantılı lokuslar, referans ve alternatif allel, önem seviyesi, MAF ve r^2 değerleri

Özellik	QTL	Yıl	SNP	Ref Allel/Alt Allel	P değeri	Minor Allel Frekansı (MAF)	Fenotipik Varyans $\%(r^2)$
Glikoz	Pv_qtlchr4_g	2018	chr4pos26815971	C/G	8.42E-04	0.38	6.8
		2020	chr4pos26815971	C/G	1.90E-04	0.38	9.15
		2020	chr4pos26815723	A/G	4.08E-05	0.39	11.19
		2020	chr4pos26815725	C/T	4.08E-05	0.39	11.19
		2020	chr4pos26816534	G/T	1.41E-04	0.44	9.54
		2020	chr4pos26815501	A/C	1.43E-04	0.44	9.53
		2020	chr4pos26815780	A/C	2.28E-04	0.33	8.91
		2020	chr4pos26815569	C/G	2.60E-04	0.33	8.75
		2020	chr4pos26815599	A/G	2.60E-04	0.33	8.75
		2020	chr4pos26815841	C/T	2.60E-04	0.33	8.75
		2020	chr4pos26816032	G/T	2.99E-04	0.38	8.56
		2020	chr4pos26816764	A/G	4.94E-04	0.44	7.92
		2020	chr4pos26816561	A/T	7.86E-04	0.42	7.33
	Pv_qtlchr13_g	2018	chr13pos13290837	G/T	2.01E-04	0.12	8.51
		2020	chr13pos13290837	G/T	4.88E-04	0.1	7.94
	Pv_qtlchr10_g	2018	chr10pos7161094	A/T	7.49E-05	0.05	9.72



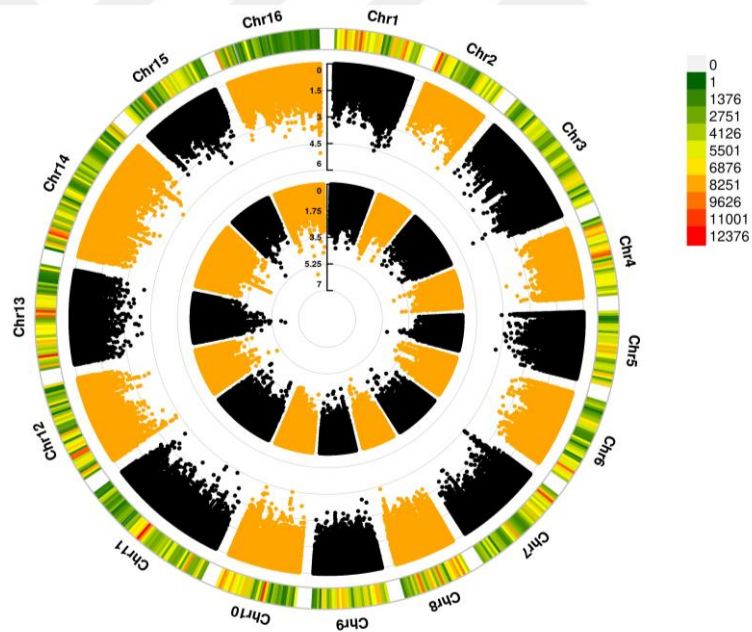
Şekil 4.32. Antepfıstığı meyve glikoz içeriği ile ilişkili lokusların manhattan grafiği (iç daire, 2018; dış daire, 2020)

4.6.3. Rutin İçeriği İle İlişkili Lokuslar

Antepfıstığı meyvelerinde 2018 ve 2020 yıllarında rutin analizleri yapılmıştır. GWAS analizleri sonucunda $p > 10^{-4}$ 'ün üzerinde 2018 yılında 1,324 adet, 2020 yılında 1,147 adet SNP lokusu tespit edilmiştir. Her iki yılda tespit edilen SNP lokusları 5. ve 14. kromozomlarda bulunmuştur. En yüksek P değeri 14. kromozomda (7.94×10^{-4}) chr14pos21501587 SNP lokusunda tespit edilmiştir. Fenotipik varyans değeri ise en yüksek (%14.79) chr5pos23413156 SNP lokusunda belirlenmiştir ve rutin içeriği ile ilişkili 2 farklı QTL bölgesi tespit edilmiştir (Çizelge 4.3).

Çizelge 4.4. Antepfıstığı meyvelerinin rutin içeriği ile bağlantılı QTL'ler, lokuslar, referans ve alternatif allel, önem seviyesi, MAF ve r^2 değerleri

Özellik	QTL	Yıl	SNP	Ref Allel/Alt Allel	P değeri	Minor Allel Frekansı (MAF)	Fenotipik Varyans $\%(r^2)$
Rutin	Pv_qtlchr5_r	2018	chr5pos23413156	A/G	1.21E-04	0.05	10.68
		2020	chr5pos23413156	A/G	1.67E-05	0.05	14.79
		2018	chr5pos22782270	C/T	3.64E-04	0.05	9.12
		2020	chr5pos22782270	C/T	3.14E-04	0.05	10.13
	Pv_qtlchr14_r	2018	chr14pos21500942	C/T	1.68E-05	0.06	13.57
		2020	chr14pos21500942	C/T	5.63E-04	0.06	9.24
		2018	chr14pos21501928	C/T	3.48E-04	0.08	9.18
		2018	chr14pos21501587	C/T	7.94E-04	0.07	8.03



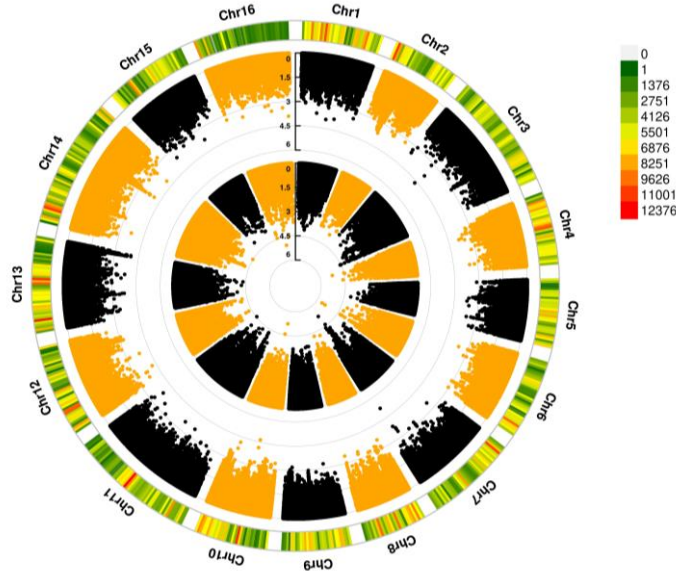
Şekil 4.33. Antepfıstığında meyve rutin içeriği ile ilişkili lokusların manhattan grafiği (iç daire, 2018; dış daire, 2020)

4.6.4. Kateşin İçeriği İle İlişkili Lokuslar

Antepfıstığı meyvelerinde kateşin analizleri yapılmıştır. Kateşin içeriği ile ilişkili 1 QTL bölgesi bulunmuştur. GWAS analizi sonucunda $p > 10^{-4}$ 'ün üzerinde 2018 yılında 1,689 adet, 2020 yılında 348 adet SNP lokusu tespit edilmiştir. Her iki yılda tespit edilen SNP lokusları 7. kromozomda bulunmuştur. İlişkili bulunan SNP lokuslarından chr7pos34346702 en yüksek P değerine ($8.30E-04$) sahiptir. ' r^2 ' değerinin, chr7pos34346693 SNP marköründe en yüksek olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.4).

Çizelge 4.5. Antepfıstığı meyvelerinin kateşin içeriği ile bağlantılı QTL'ler, lokuslar, referans ve alternatif allel, önem seviyesi, MAF ve r^2 değerleri

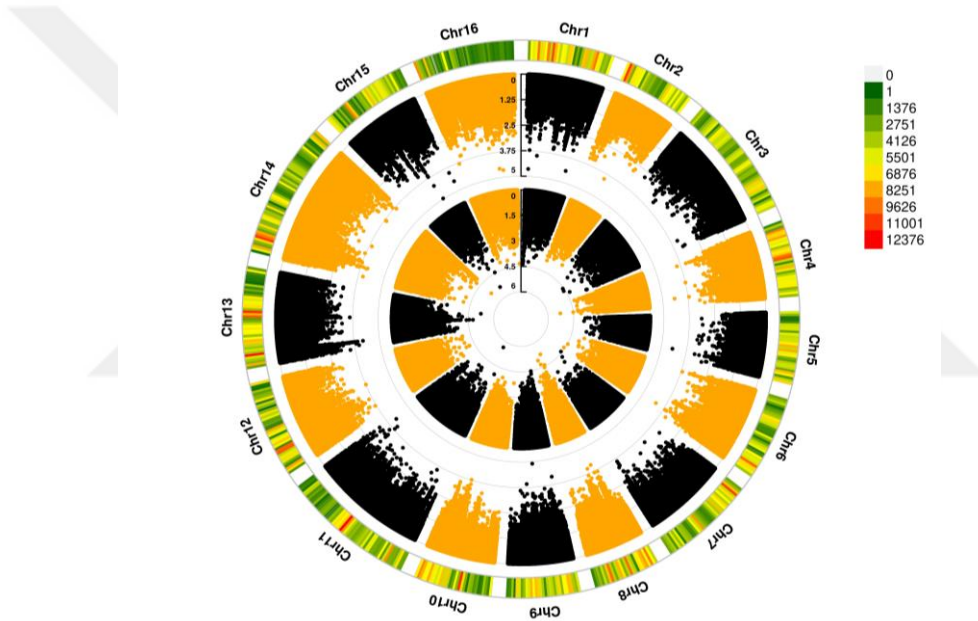
Özellik	QTL	Yıl	SNP	Ref Allel/Alt Allel	P değeri	Minor Allel Frekansı (MAF)	Fenotipik Varyans $\%(r^2)$
Kateşin	Pv_qtlchr7_k	2018	chr7pos34346702	A/G	$8.30E-04$	0.21	7.91
		2020	chr7pos34346702	A/G	$1.48E-04$	0.21	11.39
		2020	chr7pos34346693	C/T	$6.53E-06$	0.21	16.46



Şekil 4.4. Antepfıstığında meyve kateşin içeriği ile ilişkili lokusların manhattan grafiği (iç daire, 2018; dış daire, 2020)

4.6.5. Gallik Asit İçeriği İle İlişkili Lokuslar

Antepfıstığında yapılan gallik asit analizleri yapılmıştır. GWAS analizleri sonucunda $p > 10^{-4}$ ‘ün üzerinde 2018 yılında 1,140 adet, 2020 yılında 843 adet SNP lokusu tespit edilmiştir. Her iki yılda tespit edilen SNP lokusları 1.,2.,4.,5.,6.,8.,9.,10.,11.,12.,13.,14. kromozomlarda bulunmuştur. Gallik asit içeriği ile ilişkili 13 farklı QTL saptanmıştır. En yüksek P değeri (8.93E-04) chr6pos29192592 SNP lokuslarında tespit edilmiştir (Ek-7).



Şekil 4.534. Antepfıstığında meyve gallik asit içeriği ile ilişkili lokusların manhattan grafiği (iç daire, 2018; dış daire, 2020)

4.6.6. Kersetin İçeriği İle İlişkili Lokuslar

Antepfıstığı meyve içinde kersetin içeriği ile ilişkili yapılan GWAS analizi sonucunda $P > 10^{-4}$ ‘ün üzerinde 2018 yılında 1,254 adet, 2020 yılında 469 adet kersetin içeriği ile ilişkili SNP lokusu tespit edilmiştir. Her iki yılda tespit edilen SNP lokusları scaffoldda bulunmuştur. P değeri 2020 yılında en yüksek (7.21E-04) Scfoldpos3926989 SNP lokusunda bulunmuştur. En yüksek r^2 değeri ise (%9.26)

Scfoldpos11586587 SNP lokusunda saptanmıştır. Buna ek olarak kersetin içeriği ile ilişkili bir adet QTL bölgesi tespit edilmiştir (Çizelge 4.6).

Çizelge 4.6. Antepfıstığında meyve kersetin içeriği ile bağlantılı QTL’ler, lokuslar, referans ve alternatif allel, kromozom, önem seviyesi, MAF ve r^2 değerleri

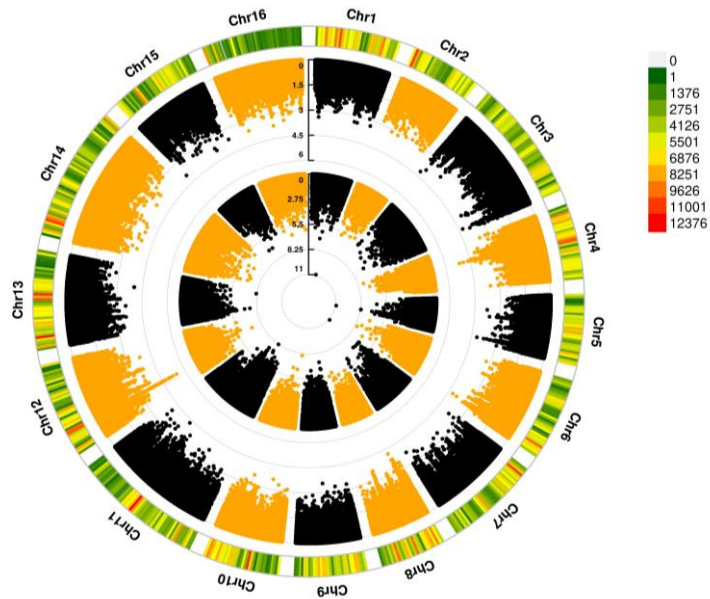
Özellik	QTL	Yıl	SNP	Ref Allel/Alt Allel	P değeri	Minor Allel Frekansı (MAF)	Fenotipik Varyans $\%(r^2)$
Kersetin	Pv_qtlScfold_ker1	2020	Scfoldpos3926989	C/T	2.58E-04	0.08	9.17
		2018	Scfoldpos3926989	C/T	7.21E-04	0.08	8.10
		2020	Scfoldpos11586587	C/G	6.33E-04	0.07	7.97
		2018	Scfoldpos11586587	C/G	3.12E-04	0.06	9.26
		2018	Scfoldpos11586599	A/T	3.79E-04	0.13	8.99
		2018	Scfoldpos11586613	A/G	4.56E-04	0.12	8.73

4.6.7. Meyve İçinin Testa (Tohum Kabuğu) Rengi Karın Kısım ‘a’ Değeri İle İlişkili Lokuslar

Antepfıstığında meyve içinde testa (tohum kabuğu) rengi karın kısım ‘a’ değeri ölçümleri 2018 ve 2020 yıllarında alınmıştır. GWAS analizleri sonucunda $p > 10^{-4}$ ‘e göre filtrelenmiş ve 2018 yılında toplam 8,122 adet, 2020 yılında toplam 1,942 adet ilişkili SNP lokusu tespit edilmiştir. Her iki yılda da ortak olarak tespit edilen ilişkili SNP lokusları 13. kromozomda bulunmuştur. İlişkili bulunan chr13pos4082896 lokusunun 2020 yılına ait P değeri 6.92E-04, minör allel frekansı (MAF) değeri 0.08, fenotipik varyans değeri ise %8.67 olarak saptanırken, 2018 yılında aynı lokusun P değeri 2.70E-04, MAF değeri 0.08, fenotipik varyans değeri ise %9.39 olarak bulunmuştur (Çizelge 4.7).

Çizelge 4.7. Antepfıstığında meyve içinde testa (tohum kabuğu) rengi karın kısım ‘a’ değeri ile bağlantılı QTL’ler, lokuslar, referans ve alternatif allel, kromozom, önem seviyesi, MAF ve r^2 değerleri

Özellik	QTL	Yıl	SNP	Ref Allel/ Alt Allel	P değeri	Minor Allel Frekansı (MAF)	Fenotipik Varyans $\%(r^2)$
Meyve içinde testa (tohum kabuğu) rengi iç kısım ‘a’	Pv_qtlchr13_mitrkka	2018	chr13pos4082107	A/C	1.59E-04	0.05	10.13
		2018	chr13pos4082896	A/C	2.70E-04	0.08	9.39
		2020	chr13pos4082896	A/C	6.92E-04	0.08	8.67



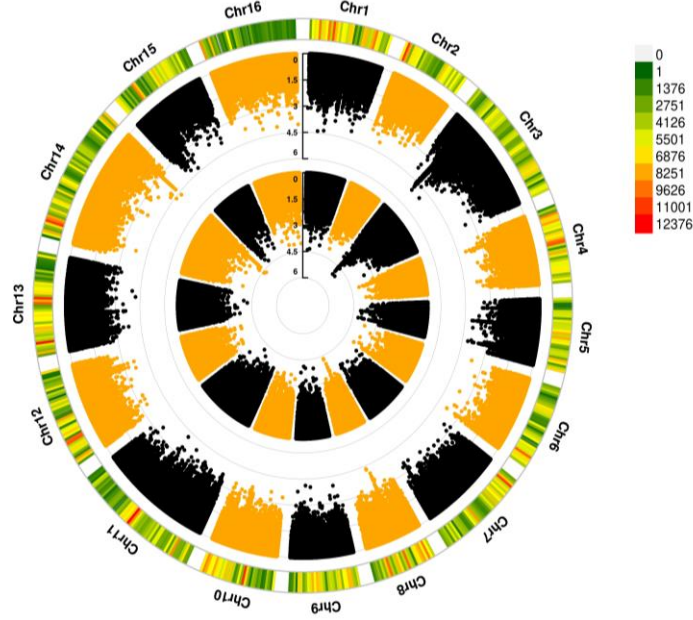
Şekil 4.7. Antepfıstığında meyve içinde testa (tohum kabuğu) rengi karın kısım ‘a’ değeri ile ilişkili lokusların manhattan grafiği (iç daire, 2018; dış daire, 2020)

4.6.8. Meyve İç Renk ‘C’ Değeri İle İlişkili Lokuslar

Antepfıstığı meyve içinde iç renk ‘C’ ölçümleri yapılmıştır. GWAS analizi sonucunda $P > 10^{-4}$ ‘ün üzerinde 2018 yılında 2,073 adet, 2020 yılında 1,947 adet meyve iç renk ‘C’ değeri ile ilişkili SNP lokusu tespit edilmiştir. Her iki yılda tespit edilen SNP lokusları 5. kromozomda bulunmuştur. P değeri 2020 yılında en yüksek ($7.48E-04$) chr5pos12405314 SNP lokusunda bulunmuştur. En yüksek r^2 değeri ise (%8.41) chr5pos12405314 SNP lokusunda saptanmıştır. Buna ek olarak meyve içinde iç renk ‘C’ değeri ile ilişkili bir adet QTL bölgesi tespit edilmiştir (Çizelge 4.8).

Çizelge 4.8. Antepfıstığı meyve iç rengi ‘C’ içeriği ile bağlantılı QTL’ler, lokuslar, referans ve alternatif allel, önem seviyesi, MAF ve r^2 değerleri

Özellik	QTL	Yıl	SNP	Ref Allel/Alt Allel	P değeri	Minor Allel Frekansı (MAF)	Fenotipik Varyans $\%(r^2)$
Meyve İçinin İç Rengi ‘C’	Pv_qtlchr5_mirc	2018	chr5pos12405314	A/C	7.47E-04	0.19	8.41
		2020	chr5pos12405993	C/T	6.11E-04	0.22	6.69
		2020	chr5pos12405314	A/C	7.48E-04	0.19	6.46



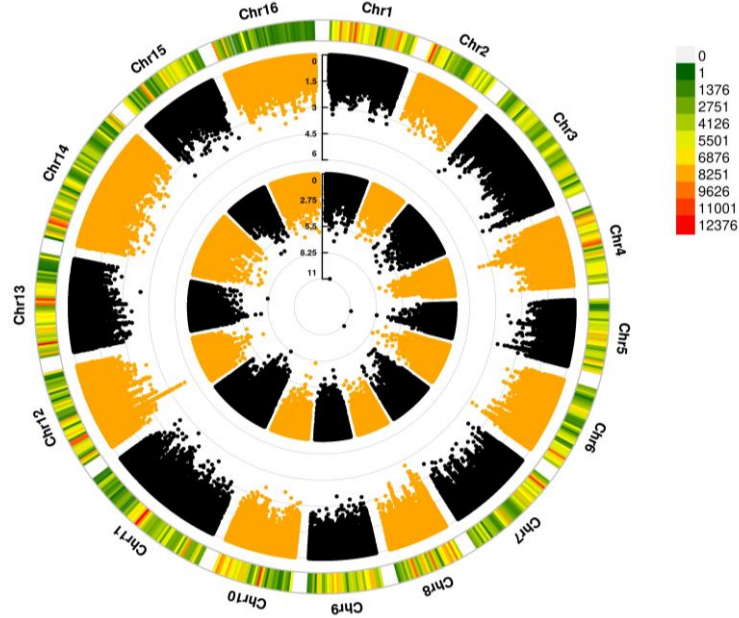
Şekil 4.8. Antepfıstığı meyve içinde testa (tohum kabuğu) rengi karın kısım ‘C’ değeri ile ilişkili lokusların manhattan grafiği (iç daire, 2018; dış daire, 2020)

4.6.9. Meyve İçinin Testa (Tohum Kabuğu) Rengi Karın Kısım ‘h’ Değeri İle İlişkili Lokuslar

Antepfıstığı meyve içinde testa (tohum kabuğu) rengi karın kısım ‘h’ değeri ölçümleri yapılmıştır. GWAS analizleri sonucunda $p > 10^{-4}$ ‘ün üzerinde 2018 yılında 938 adet, 2020 yılında 3,430 adet SNP lokusu tespit edilmiştir. Her iki yılda tespit edilen SNP lokusları 11. ve 13. kromozomlarda bulunmuştur. Meyve içinde testa (tohum kabuğu) rengi karın kısım ‘h’ değeri ile ilişkili 2 farklı QTL bölgesi saptanmıştır. Fenotipik varyans değeri en yüksek (%12.06) chr13pos7247246 SNP lokusunda 13. kromozomda tespit edilmiştir (Çizelge 4.9).

Çizelge 4.9. Antepfıstığı meyve içinde testa (tohum kabuğu) rengi karın kısım ‘ h^o ’ değeri ile bağlantılı QTL’ler, lokuslar, referans ve alternatif allel, kromozom, pozisyon, önem seviyesi, MAF ve r^2 değerleri

Özellik	QTL	Yıl	SNP	Ref Allel/Alt Allel	P değeri	Minor Allel Frekansı (MAF)	Fenotipik Varyans $\%(r^2)$
Meyve İçinin Testa (Tohum Kabuğu) Rengi Karın Kısım ‘ h^o ’ değeri	Pv_qtlchr11_mitrkkh	2018	chr11pos6981152	C/T	1.55E-04	0.09	9.46
		2020	chr11pos6981152	C/T	7.62E-04	0.09	7.86
		2018	chr11pos6981137	G/T	2.95E-04	0.09	8.62
		2020	chr11pos6981137	G/T	7.75E-05	0.1	11.02
		2018	chr11pos15462449	A/G	1.08E-04	0.07	9.93
		2020	chr11pos15462449	A/G	4.00E-04	0.08	8.73
		2018	chr11pos7151882	C/T	3.91E-04	0.06	8.25
		2020	chr11pos7151882	C/T	4.09E-04	0.06	8.7
		2018	chr11pos7151888	A/T	3.91E-04	0.06	8.25
		2020	chr11pos7151888	A/T	4.09E-04	0.06	8.7
		2018	chr11pos13420917	C/T	8.11E-04	0.08	7.33
		2020	chr11pos13420917	C/T	4.32E-04	0.08	8.63
		2018	chr11pos11032888	A/G	8.52E-04	0.07	7.27
		2020	chr11pos11032888	A/G	6.20E-04	0.07	8.14
		2018	chr11pos6981152	C/T	1.55E-04	0.09	9.46
		2020	chr11pos6981152	C/T	7.62E-04	0.09	7.86
		2018	chr11pos6981137	G/T	2.95E-04	0.09	8.62
		2020	chr11pos6981137	G/T	7.75E-05	0.1	11.02
		2018	chr11pos10825067	A/C	4.54E-04	0.06	8.06
		2020	chr11pos10825067	A/C	7.73E-04	0.07	7.84
		2018	chr11pos987185	C/G	4.87E-04	0.06	7.97
		2020	chr11pos987185	C/G	8.15E-04	0.06	7.77
		2018	chr11pos13854523	A/G	6.15E-04	0.06	7.68
		2020	chr11pos13854523	A/G	8.71E-04	0.06	7.68
		2018	chr11pos11032235	A/G	7.51E-04	0.06	7.43
		2020	chr11pos15462201	A/G	8.06E-05	0.07	10.96
		2020	chr11pos15462536	A/G	5.50E-04	0.06	8.3
		2020	chr11pos7151831	A/T	1.42E-04	0.06	10.16
		2020	chr11pos7151857	A/G	5.04E-04	0.06	8.42
		2020	chr11pos7151831	A/T	1.42E-04	0.06	10.16
		2020	chr11pos7151882	C/T	4.09E-04	0.06	8.7
		2020	chr11pos7151888	A/T	4.09E-04	0.06	8.7
		2020	chr11pos7151857	A/G	5.04E-04	0.06	8.42
		2020	chr11pos11032483	C/T	5.40E-04	0.07	8.32
		2020	chr11pos10825420	G/T	5.82E-04	0.07	8.22
	Pv_qtlchr13_mitrkkh	2018	chr13pos15562068	C/T	4.58E-04	0.06	8.05
		2020	chr13pos15562068	C/T	2.07E-04	0.06	9.64
		2020	chr13pos7247246	A/T	3.74E-05	0.04	12.06
		2020	chr13pos7247242	A/T	1.21E-04	0.05	10.39



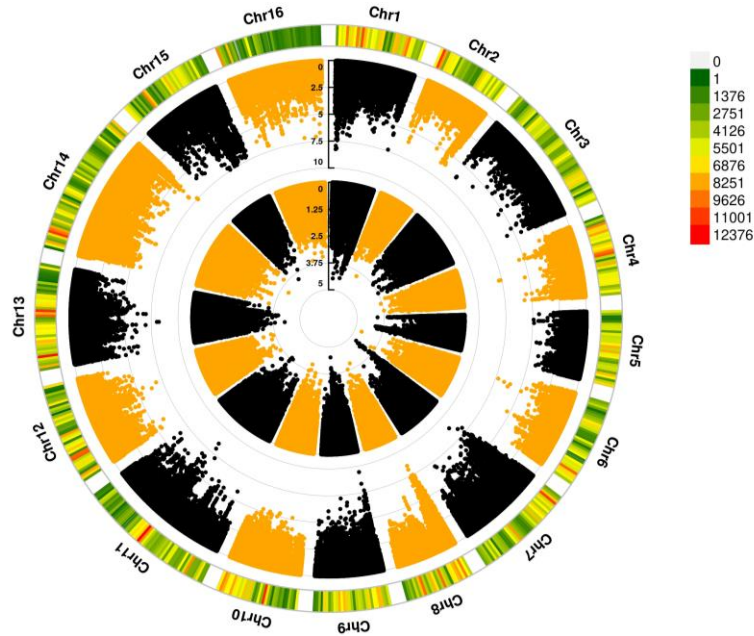
Şekil 4.9. Antepfıstığı meyve içinde testa (tohum kabuğu) rengi karın kısım ‘*h*’ değeri ile ilişkili lokusların manhattan grafiği (iç daire, 2018; dış daire, 2020)

4.6.10. Meyve İç Renk ‘*h*’ Değeri İle İlişkili Lokuslar

Antepfıstığı meyve iç renk ‘*h*’ değeri ölçümleri yapılmıştır. GWAS analizleri sonucunda $p > 10^{-4}$ ‘ün üzerinde 2018 yılında 1,651 adet, 2020 yılında 10,557 adet SNP lokusu tespit edilmiştir. Tespit edilen SNP lokusları 7. kromozomda 1731925 pozisyonda bulunmuştur. En yüksek P değeri (7.05×10^{-4}) chr7pos1731925 SNP lokusunda tespit edilmiş olup, MAF değeri nin 0.07, r^2 değerinin %9.30 olduğu saptanmıştır. Meyve iç renk ‘*h*’ değeri ile ilişkili 1 QTL bölgesi bulunmuştur (Çizelge 4.10).

Çizelge 4.10 Antepfıstığı meyve iç renk ' h^o ' değeri ile bağlantılı QTL'ler, lokuslar, referans ve alternatif allel, önem seviyesi, MAF ve r^2 değerleri

Özellik	QTL	Yıl	SNP	Ref Allel/Alt Allel	P değeri	Minor Allel Frekansı (MAF)	Fenotipik Varyans (r^2)
Meyve İç Renk ' h^o ' değeri	Pv_qtlchr7_mirh	2018	chr7pos1731925	C/T	1.80E-04	0.07	9.30
		2018	chr7pos1731915	C/T	7.05E-04	0.05	7.54



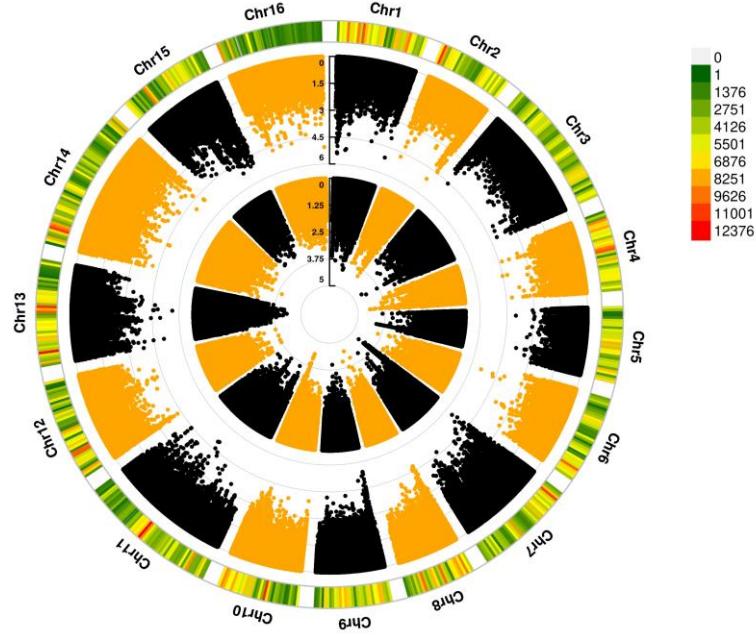
Şekil 4.10. Antepfıstığında meyve içinde testa (tohum kabuğu) rengi karın kısım ' h^o ' değeri ile ilişkili lokusların manhattan grafiği (iç daire, 2018; dış daire, 2020)

4.6.11. Meyve İç Renk ‘a’ Değeri İle İlişkili Lokuslar

Antepfıstığı meyve iç renk ‘a’ değeri ölçümleri yapılmıştır. GWAS analizleri sonucunda $p > 10^{-4}$ ‘ün üzerinde 2018 yılında 1,517 adet, 2020 yılında 2,442 adet SNP lokusu tespit edilmiştir. Tespit edilen SNP lokusları 7. kromozomda bulunmuştur. En yüksek P değeri (7.89 E-04), MAF değeri 0.07, fenotipik varyans değeri %9.62 olarak chr7pos1731915 SNP lokusunda tespit edilmiştir (Çizelge 4.11).

Çizelge 4.11. Antepfıstığı meyve iç renk ‘h’ değeri ile bağlantılı QTL’ler, lokuslar, referans ve alternatif allel, önem seviyesi, MAF ve r^2 değerleri

Özellik	QTL	Yıl	SNP	Ref Allel/Alt Allel	P değeri	Minor Allel Frekansı (MAF)	Fenotipik Varyans $\%(r^2)$
Meyve İç Renk ‘a’ Değeri	Pv_qtlchr7_mira	2018	chr7pos1731925	C/T	1.14E-04	0.07	9.62
		2018	chr7pos1731915	C/T	7.89E-04	0.05	7.19



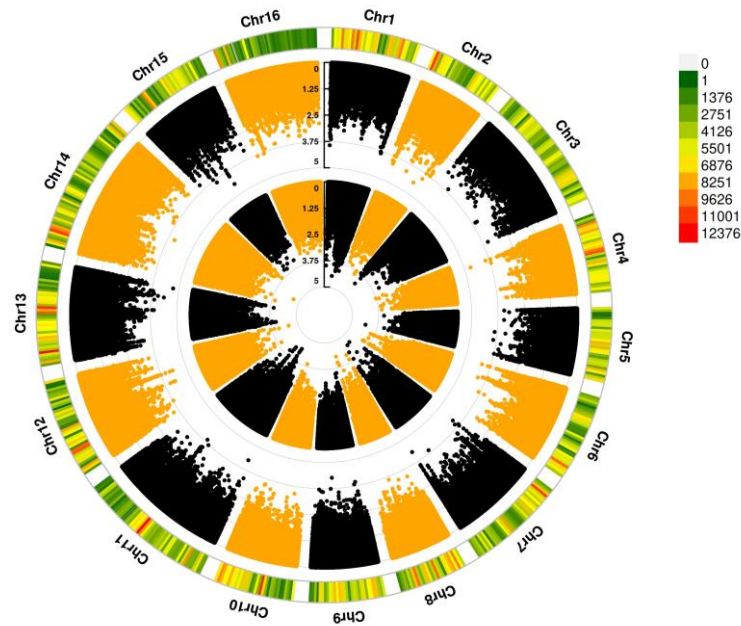
Şekil 4.11. Antepfıstığı meyve iç renk ‘a’ değeri ile ilişkili lokusların manhattan grafiği (iç daire, 2018; dış daire, 2020)

4.6.12. Meyve İçinin Testa (Tohum Kabuğu) Rengi Sırt Kısım ‘h’ Değeri İle İlişkili Lokuslar

Antepfıstığı meyve içinde testa (tohum kabuğu) rengi sırt kısım ‘h’ değeri ölçümleri sonucunda 2018 yılında 150, 2020 yılında 136 genotipte fenotipik veri alınmıştır. GWAS analizleri sonucunda $p > 10^{-4}$ ‘ün üzerinde 2018 yılında 979 adet, 2020 yılında 1,005 adet SNP lokusu tespit edilmiştir. Her iki yılda tespit edilen iki adet SNP lokusu 6. kromozomda bulunmuştur En yüksek P değeri (4.48E-04), 18931329 pozisyonunda chr6pos18931329 SNP marköründe tespit edilmiştir (Çizelge 4.12).

Çizelge 4.12. Antepfıstığı meyve içinde testa (tohum kabuğu) rengi sırt kısım ' h^o ' değeri ile bağlantılı QTL'ler, lokuslar, referans ve alternatif allel, önem seviyesi, MAF ve r^2 değerleri

Özellik	QTL	Yıl	SNP	Ref Allel/ Alt Allel	P değeri	Minor Allel Frekansı (MAF)	Fenotipik Varyans %(r^2)
Meyve içinde testa (tohum kabuğu) rengi sırt kısım ' h^o '	Pv_qtlchr6_mitrskh	2018	chr6pos18931329	A/G	4.48E-04	0.08	8.27
		2020	chr6pos18931320	A/G	1.52E-04	0.07	10.81
		2020	chr6pos18931329	A/G	3.00E-04	0.08	9.80



Şekil 4.12. Antepfıstığında meyve içinde testa (tohum kabuğu) rengi sırt kısım ' h^o ' değeri ile ilişkili lokusların manhattan grafiği (iç daire, 2018; dış daire, 2020)

Moleküler genetik tekniklerinin gelişmesi ile ortaya çıkan ilişki haritalama sayesinde haritalama popülasyonlarının geliştirilmesi gibi uzun zaman alan işlemlere gerek kalmadan, yüksek genetik çeşitliliğe sahip doğal popülasyonlarda fenotip ve genotip arasında bağlantı kurularak, fenotip ile ilişkili DNA markörleri belirlenebilmektedir (Kaya, 2016).

Bu tez çalışması ile farklı orijinli 150 çeşit ve genotip kullanılarak antepfıstığına uzun yıllar gerektiren ve maliyeti yüksek olan haritalama popülasyonu geliştirmek yerine varolan ve yüksek oranda genetik varyasyon içeren antepfıstığı popülasyonunda önemli bazı biyokimyasal özellikler ile ilişkili DNA lokusları ilişki haritalama tekniği uygulanarak belirlenmiştir.

Bu çalışma sonucunda 11 biyokimyasal özellik için SNP bağlantı lokusları kullanılarak bağlantılı önem seviyesi bakımından $p=10^{-4}$ e göre her iki yılda da ortak 249 adet bağlantılı lokus tespit edilmiştir. Fruktöz özelliği ile ilişkili 4 adet, glikoz özelliği ile ilişkili 14 adet, rutin özelliği ile ilişkili 5 adet, kateşin özelliği ile ilişkili 2 adet, gallik asit içeriği ile ilişkili 192 adet, meyve içinde testa rengi karın kısım 'a' değeri ile ilişkili 2 adet, meyve iç renk 'C' değeri ile ilişkili '2', meyve içi testa rengi karın kısım 'h^o' değeri ile ilişkili 20 adet, meyve iç renk 'h^o' değeri ile ilişkili 2 adet, meyve iç renk 'a' değeri ile ilişkili 2 adet, meyve içinde testa rengi sırt kısım 'h^o' değeri ile ilişkili 2 adet SNP lokusu tespit edilmiştir.

Kaya (2016), 96 zeytin genotipinde 9 tane fenotipik özellik için AFLP, SSR, SNP markörleri kullanılarak ve 94 zeytin genotipinde 14 tane fenotipik özellik için GBS markörleri kullanılarak markör çiftleri arasındaki bağlantı dengesizliği analizi yapmıştır ve zeytin genotiplerinin popülasyon yapısı belirlenmiş olup farklı istatistiksel yaklaşımlar kullanılarak ilişki haritalama elde edilmiştir. AFLP, SSR ve SNP markörleri ile yapılan ilişki haritalama sonucunda en iyi sonucu veren MLM (K+Q) modeli kullanıldığında toplamda meyve ağırlığı, meyve şekli, çekirdek ağırlığı ve çekirdek şekli ile ilişkili 11 markör elde edilmiştir.

McClure ve ark, (2018), 172 elma koleksiyonu üzerinde yürüttükleri bir araştırmada, 10 farklı fenotipik özellik ile ilişkili genom çapında ilişki haritalama için 55,000 SNP markörü kullanmışlardır. Çalışma sonucunda; kabuk rengi, hasat zamanı ve hasattaki sertlik gibi özellikler ile ilişkili lokuslar belirlenmiştir. Araştırmacılar, elma karalekesine dayanıklılık ile ilişkili birkaç markörün belirlendiğini ancak bu markörlerin tek bir ata kaynağına sahip olduğunu bildirmişlerdir. Ayrıca çalışmada, depolamadan sonra meyve eti sertliği ile ilişkili 10. kromozomda yer alan çok önemli bir QTL tespit edilmiştir.

4.7. Bağlantılı Lokusların Genom ve Fonksiyonel Anotasyonu İle İlgili Bulgular

Şeker bileşenlerinden biri olan fruktoz özelliği ile bağlantılı dört farklı SNP lokusu tespit edilmiştir. Bu lokuslar Siirt çeşidi referans genomu üzerinde genler arası intergenic bölgede belirlenmiştir. Bu özellik ile en yüksek ilişkili olan chr11pos2155199 lokusu intergenic bölgede pistachio.v30050740 ve pistachio.v30050750 genleri arasında sırasıyla 1,838 ve 12,911 baz uzaklıkta olduğu hesaplanmıştır. Bu genlerden pistachio.v30050750 geninin ‘ankyrin repeat-containing protein P16F5.05c’ fruktoz içeriğini kontrol eden aday gen olduğu belirlenmiştir.

Fenolik bileşiklerden biri olan rutin içeriği ile bağlantılı beş adet SNP lokusu saptanmıştır. Bu özellik ile en yüksek ilişkili olan chr14pos21501587 lokusu intronic bölgede pistachio.v30021450 gen bölgesinde olduğu saptanmıştır. Bu genin ‘Glutamyl-tRNA(Gln) amidotransferase subunit A, chloroplastic/mitochondrial’ rutin içeriğinden sorumlu aday gen olduğu tespit edilmiştir.

Kateşin içeriği ile ilişkili iki adet SNP lokusu tespit edilmiştir. En yüksek ilişkili bulunan chr7pos34346702 SNP lokusu referans genomu üzerinde intergenic bölgede pistachio.v30248480 ve pistachio.v30248490 genleri arasında sırasıyla 8,908, 2,089 baz uzaklıkta hesaplanmıştır. Bu genlerden pistachio.v30248480

geninin ‘Inositol-tetrakisphosphate 1-kinase 4’, pistachio.v30248490 geninin ise ‘Polygalacturonase’ kateşin içeriğini kontrol eden aday gen olduğu saptanmıştır.

Fenolik bileşiklerden bir diğeri olan gallik asit içeriği ile bağlantılı 192 adet SNP lokusu tespit edilmiştir. Gallik asit özelliği ile en yüksek ilişkili olan chr6pos29192592 lokusu intergenic bölgede pistachio.v3022671 ve pistachio.v30226720 genleri arasında 1,997 ve 5,551 baz uzaklıkta bulunmuştur. Bu genlerden pistachio.v3022671 geni ‘Probable 6-phosphogluconolactonase 1’, pistachio.v30226720 geni ‘14-3-3-like protein GF14 iota’ gallik asit içeriğini kontrol eden aday genler olduğu tespit edilmiştir.

Kersetin içeriği ile bağlantılı 4 adet SNP lokusu tespit edilmiştir. Bu özellik ile en yüksek ilişkili olan Scfoldpos3926989 SNP lokusu referans genomu üzerinde intergenic bölgede saptanmıştır. Bu lokus pistachio.v30284240 ve pistachio.v30284250 genleri arasında sırasıyla 6,505 ve 13,461 baz uzaklıkta hesaplanmıştır.

Meyve kalite kriterlerinin önemli özelliklerinden biri olan meyve içinde testa (tohum kabuğu) rengi karın kısım ‘a’ değeri ile bağlantılı 2 adet SNP lokusu tespit edilmiştir. Bu lokuslar referans genomu üzerinde genler arası intronic bölgede yer almaktadır. Bu özellik ile en yüksek ilişkili olan chr13pos4082896 lokusu intronic bölgede pistachio.v30084150 gen bölgesinde tespit edilmiştir.

Diğer bir renk parametresi meyve iç renk ‘C’ değeri ile bağlantılı 2 adet SNP lokusu tespit edilmiştir. Bu lokuslardan en yüksek ilişkili bulunan chr5pos12405314 lokusu UTR5 bölgesinde, pistachio.v30202770 ve pistachio.v30202770 genleri arasında bulunmuştur. ‘Reticulon-like protein B3’ meyve iç renk ‘C’ değerini kontrol eden aday gen olarak saptanmıştır.

Meyve içinde testa (tohum kabuğu) rengi karın kısım ‘h^o’ değeri ile bağlantılı 20 adet SNP lokusu tespit edilmiştir. Bu lokuslardan en yüksek ilişkili bulunan chr11pos13854523 lokusu intronic bölgede, pistachio.v30055010 geninde

bulunmuştur. pistachio.v30055010 geni ‘Non-structural maintenance of chromosomes element 1 homolog’ meyve içinde testa (tohum kabuğu) rengi karın kısım ‘*h*’ değerini kontrol eden aday gen olarak tespit edilmiştir.

Meyve iç renk ‘*h*’ değeri ile ilişkili 2 adet SNP lokusu tespit edilmiştir. Bu lokuslar referans genomu üzerinde intergenic bölgede tespit edilmiştir. Bu özellik ile en yüksek ilişkili bulunan chr7pos1731925 lokusu pistachio.v30232670 ve pistachio.v30232680 gen bölgeleri arasında, sırasıyla 4,421 baz ve 15,281 uzaklıkta olduğu tespit edilmiştir. Bu genlerden pistachio.v30232670 geni ‘E3 ubiquitin-protein ligase UPL6’, pistachio.v30232680 geni ise ‘Transcription factor MYB108’ meyve iç renk ‘*h*’ değeri ile ilgili aday genler olarak saptanmıştır.

Meyve iç renk ‘*a*’ değeri ile ilişkili 2 adet SNP lokusu tespit edilmiştir. Bu lokuslardan en yüksek ilişkili bulunan chr7pos1731915 lokusu intergenic bölgede bulunmuştur. Meyve iç renk ‘*h*’ değeri ile benzer şekilde pistachio.v30232670 ve pistachio.v30232680 gen bölgeleri arasında, sırasıyla 4,421 baz ve 15,281 uzaklıkta olduğu tespit edilmiştir. Bu genlerden pistachio.v30232670 geni ‘E3 ubiquitin-protein ligase UPL6’, pistachio.v30232680 geni ise ‘Transcription factor MYB108’ meyve iç renk ‘*a*’ değeri ile ilgili aday genler olarak saptanmıştır.

Meyve içinde testa (tohum kabuğu) rengi sırt kısım ‘*h*’ değeri ile ilişkili 2 adet SNP lokusu tespit edilmiştir. Bu lokuslardan en yüksek ilişkili bulunan chr6pos18931329 lokusu pistachio.v30220150 ve pistachio.v30220160 gen bölgeleri arasında saptanmıştır. Sırasıyla 212,794 baz ve 224,506 baz uzaklıkta bulunmuştur. Bu genlerden pistachio.v30220150 geni ‘BTB/POZ domain-containing protein At1g67900’, pistachio.v30220160 geni ise ‘Non-functional NADPH-dependent codeinone reductase 2’ meyve içinde testa (tohum kabuğu) rengi sırt kısım ‘*h*’ değeri aday genleri olarak saptanmıştır.

5. SONUÇLAR VE ÖNERİLER

Bu çalışma Antepfıstığı Araştırma Enstitüsünün genetik kaynaklarında bulunan Türkiye, İran, ABD, Avustralya, Kuzey Afrika ülkeleri, Yunanistan, İtalya ve Suriye orijinli 150 dişi çeşit ve genotip kullanılmıştır. 2018 ve 2020 yıllarında hasat edilen meyvelerden fenolik bileşik (gallik asit, kateşin, kersetin, naringenin, klorojenik asit, ferrulik asit, p-kumarik, rutin, luteolin), şeker (fruktoz, glikoz, sakkaroz), renk (L,a,b,C,h°), klorofil (klorofil a, klorofil b, toplam klorofil) ölçümleri yapılmıştır araştırma sonucunda bu parametreler ile bağlantılı markörlerin geliştirilmesi amaçlanmıştır.

Antepfıstığı meyvelerinde HPLC tekniği kullanılarak yapılan şeker analizi sonucunda; fruktoz miktarının 2018 yılında %0,57- %11,77 aralığında dağılım gösterdiği tespit edilirken, ortalama fruktoz değeri %2.89 olarak bulunmuştur. 2020 yılında ise fruktoz içeriği en düşük %0.82, en yüksek %10.51 tespit edilirken ortalama fruktoz değeri %3.64 olarak saptanmıştır.

Yapılan şeker analizleri sonucunda antepfıstığı çeşit ve genotiplerinin glikoz içerikleri kıyaslandığında ise 2018 yılında %0.29 - %7.59 aralığında dağılım gösterdiği gözlemlenirken, 2020 yılı verileri incelendiğinde ise glikoz içeriğinin %0.54-%8.88 aralığında dağılım gösterdiği gözlemlenmiştir. Ortalama glikoz değeri 2018 yılında %1.84, 2020 yılında ise %2.84 olarak tespit edilmiştir.

Bu araştırma sonucunda 2018 yılında ortalama sakkaroz içeriğinin %1.80 olduğu ve değer aralığının %0.08-%8.05 olduğu tespit edilmiştir. 2020 yılında ise ortalama sakkaroz içeriği %1.86, en yüksek sakkaroz içeriği %4.75, en düşük %0.36 olarak saptanmıştır.

Birçok çalışma, fenolik bileşiklerin insan sağlığına yararları olan başlıca biyoaktif fitokimyasallar olduğunu göstermiştir. Bu nedenle bitki türlerinin fenolik bileşik içeriklerini tespit etmek büyük önem arz etmektedir. Araştırmada bu özelliği tespit etmek amacıyla antepfıstığı meyvelerinde fenolik bileşik analizleri yapılmıştır.

HPLC tekniği kullanılarak yapılan fenolik bileşik analizleri sonucunda; gallik asit içeriğinin 2018 yılında 17-410,6 mg/kg aralığında değişim gösterdiği, ortalama gallik asit içeriğinin ise 132.11 mg/kg olduğu saptanmıştır. 2020 yılında gallik asit içeriğinin 29.07-275.53 mg/kg aralığında değişim gösterdiği, ortalama gallik asit içeriğinin 96.95 mg/kg olduğu tespit edilmiştir.

Flavanol grubunda bulunan, güçlü bir antioksidan ve beyin hücrelerinin ölümünü engelleyebilen kateşin içerikleri incelendiğinde 2018 yılında 1.2-271.6 mg/kg aralığında değişim gösterdiği gözlemlenirken, 2020 yılı verileri incelendiğinde ise 9.33-210 mg/kg aralığında değişim gösterdiği saptanmıştır. Ortalama kateşin içeriği 2018 yılında 85.21 mg/kg, 2020 yılında ise 80.30 mg/kg olarak tespit edilmiştir.

Ferrulik asit miktarı 2018 yılında 8.2-229.6 mg/kg aralığında değişim gösterirken, ortalama ferrulik asit içeriği 49.06 mg/kg olarak bulunmuştur. 2020 yılında ise ferrulik asit içeriği 3.3-129.8 mg/kg aralığında değişim göstermiş olup, ortalama ferrulik asit içeriği 48.41 mg/kg olarak tespit edilmiştir.

Kersetin nitrik oksit gibi radikalleri temizleme, demir ve bakır şelasyonu, antiallerjik, östrojenik, antiviral etkilere sahiptir. Yapılan fenolik bileşik analizleri sonucunda kersetin içerikleri incelendiğinde 2018 yılında 2.33-171.8±mg/kg aralığında değişkenlik gösterdiği tespit edilmiştir. 2020 verileri incelendiğinde ise 0.67-83.4 mg/kg aralığında olduğu gözlemlenirken, ortalama kersetin içeriği 2018 yılında 40,69 mg/kg, 2020 yılında ise 28.92 mg/kg olarak tespit edilmiştir.

Flavonoidlerin flavanon grubunda bulunan bir madde olan naringenin içeriği 2018 yılında 1.27-88.8 mg/kg aralığında değişkenlik gösterirken, ortalama naringenin içeriği ise 29.34 mg/kg olarak tespit edilmiştir. 2020 yılında ise naringenin miktarı 1.33-82.21mg/kg aralığında değişkenlik gösterdiği ve ortalama naringenin içeriğinin 29.13 mg/kg olduğu saptanmıştır.

Antepfıstığı meyvelerinden yapılan fenolik bileşik analizleri sonucunda, 2018 yılında klorojenik asit içeriğinin 11.91-249.44mg/kg aralığında değişkenlik gösterdiği tespit edilmiştir. 2020 yılı klorojenik asit içerikleri incelendiğinde 28.33-

260.67mg/kg aralığında dağılım gösterdiği saptanmıştır. Ortalama klorojenik asit içeriği 2018 yılında 75.70 mg/kg, 2020 yılında ise 91.67 mg/kg olarak tespit edilmiştir.

Farklı antepfıstığı çeşit ve genotiplerinin p-kumarik asit içerikleri incelendiğinde 2018 yılında 4.73-242.4 mg/kg aralığında dağılım gösterdiği saptanırken, ortalama p-kumarik asit içeriği 67.47 mg/kg olarak tespit edilmiştir. Buna ek olarak 2020 yılında 14.13-272.67 aralığında değişkenlik göstermiştir ve ortalama p-kumarik asit içeriği 60.63 mg/kg olarak saptanmıştır.

Rutin içeriğinin 2018 yılında 2.13-225.07 mg/kg aralığında dağılım gösterdiği tespit edilmiştir. 2020 yılında ise 8.8-160.67 mg/kg aralığında değişkenlik gösterdiği saptanmıştır. Ortalama rutin içeriği 2018 yılında 64.09 mg/kg, 2020 yılında 55.86 mg/kg olarak bulunmuştur.

Fenolik bileşiklerden biri olan luteolin içeriği 2018 yılında 0.67-148 mg/kg aralığında iken, ortalama luteolin içeriği 56.13 mg/kg olarak bulunmuştur. 2020 yılında luteolin içeriği 6.17-78.53 mg/kg aralığında dağılım gösterdiği saptanırken, ortalama luteolin içeriği 24.37 mg/kg olarak tespit edilmiştir.

Farklı antepfıstığı genotip ve çeşitlerinde yapılan klorofil analizleri sonucunda; 2018 yılında mavi-yeşil rengi belirleyen klorofil-a içeriği ortalama değeri 2.32 mg/l olarak ölçülmüştür. 2020 yılında ise ortalama klorofil-a içeriği 2.22 mg/l olarak saptanmıştır. Buna ek olarak, 2018 yılında klorofil b (sarı-yeşil) ortalama değeri 4.17 mg/l, 2020 yılında 3.39 mg/l olarak saptanmıştır.

Toplam klorofil miktarı 2018 yılında 2.23- 17.24 mg/l aralığında ölçülmüş olup, ortalama toplam klorofil içeriği 6.50 mg/l olarak tespit edilmiştir. 2020 yılı verileri incelendiğinde toplam klorofil içeriğinin 1.93-10.87 mg/l aralığında olduğu tespit edilirken, ortalama toplam klorofil içeriği 5.59 mg/l bulunmuştur.

Antepfıstığı meyvelerinin iç renk ölçümleri incelendiğinde L* (parlaklık) değerinin 2018 yılında 23.5-74.99 aralığında dağılım gösterdiği, ortalama değerin ise 64.74 olduğu tespit edilmiştir. 2020 yılında ise parlaklık değeri 54.60-80.31 aralığında dağılım gösterirken, ortalama değer ise 68.09 olarak bulunmuştur.

Meyve iç renk 'a' değeri (yeşil/kırmızı) en yüksek 2018 yılında en -0.64-5.79 aralığında değişkenlik gösterdiği bulunurken, 2020 yılında -1.41-8.82 aralığında dağılım gösterdiği tespit edilmiştir. Ortalama meyve iç renk 'a' değeri 2018 yılında 2.44, 2020 yılında ise 2.24 olarak tespit edilmiştir. Meyve iç renk 'b' değeri (mavi/sarı) ortalama meyve iç renk 'b' değeri 2018 yılında 33.05, 2020 yılında 27.98 olarak saptanmıştır. Ortalama meyve iç renk C değeri 2018 yılında 33.05, 2020 yılında 28.11 olarak tespit edilmiştir. Ortalama meyve iç renk 'h°' değeri ise 2018 yılında 85.69, 2020 yılında 85.26 olarak saptanmıştır.

Sonuç olarak, bu tez çalışmasında antepfıstığına MLM tekniği kullanılarak önemli biyokimyasal özellikler ile ilişkili DNA lokusları, ilişkili haritalama ile saptanmıştır. Çalışmada elde edilen sonuçlar, antepfıstığı ıslahında lokus-özellik ilişkilerinin belirlenmesi açısından ilişki haritalamanın değerini göstermiştir. Antepfıstığı ıslahında, istenen özelliklerdeki bitkilerin seçilmesi yüksek maliyetli ve uzun zaman alan bir süreçtir. Buna karşın daha kısa sürede ve düşük maliyetle gerçekleştirdiğimiz bu çalışmada elde ettiğimiz sonuçlar, önemli lokus-özellik ilişkilerinin kullanılmasıyla umut verici genotiplerin seçilmesi bakımından güçlü bir potansiyel sergilemektedir.

Bu çalışma kapsamında fruktoz, glikoz, rutin, gallik asit, kateşin, meyve içinde testa rengi sırt kısım 'a' değeri, meyve içinde testa rengi karın kısım 'C' değeri, meyve iç renk h^o değeri, meyve içinde testa rengi karın kısım h^o değeri, meyve iç renk 'a' değeri, meyve içinde testa rengi sırt kısım ' h^o ' değeri ile bağlantılı önem seviyesi bakımından $p=10^{-4}$ e göre her iki yılda da ortak 249 adet bağlantılı lokus tespit edilmiştir. Fruktoz ile ilgili belirlenen ilişkili lokuslar chr4, chr13 ve chr10'larda olmak üzere toplamda 4 adet SNP lokusu, glikoz özelliği ile bağlantılı chr8, chr9, chr11 ve chr14 kromozomlarında 14 adet SNP lokusu tespit edilmiştir. İnsan sağlığı açısından oldukça büyük öneme sahip fenolik bileşiklerden rutin içeriği ile ilişkili SNP lokusları chr5 ve chr14 kromozomlarında 5 adet, kateşin içeriği ile ilgili chr7'da 2 adet, gallik asit içeriği ile ilişkili chr1, chr2,

chr3,chr4, chr5, chr6, chr7, chr8, chr9, chr10, chr11,chr12 kromozomlarda toplamda 192 adet SNP lokusu tespit edilmiştir.

Antepfıstığı meyvelerinde önemli bir kalite kriteri olan meyve içinde testa rengi karın kısım ‘a’ (yeşil/kırmızı) ile ilişkili chr13’de 2 adet, meyve iç renk ‘C’ değeri ile ilişkili chr5’de 2 adet, meyve içinde testa rengi karın kısım ‘h^o’ değeri ile ilişkili chr11 ve chr13’de 20 adet, meyve iç renk ‘h^o’ değeri ile ilişkili chr7’de 2 adet, meyve iç renk ‘a’ değeri ile ilişkili chr7’de 2 adet, meyve içinde testa (tohum kabuğu) rengi sırt kısım ‘h^o’ chr6’da 2 adet SNP lokusu tespit edilmiştir.

Bu çalışmada antepfıstığında ilk kez MLM tekniği kullanılarak şeker, fenolik bileşik, renk, klorofil özellikleri ile ilişkili DNA lokusları, ilişkili haritalama tekniği kullanılarak tespit edilmiştir. Elde edilen SNP lokusları doğrulamaları yapıldıktan sonra antepfıstığı ıslah programlarında markör destekli seleksiyon çalışmalarında kullanılabilecek ve ıslah süresinin kısaltılmasına katkı sağlayacaktır.

Bu araştırma sonuçları dikkate alınarak, antepfıstığı meyvelerinde şeker, fenolik bileşik, renk, klorofil özellikleri bakımından üstün özellikli meyvelerin ticari olarak yetiştiriciliğine önem verilebilecek, ıslah çalışmalarında bu üstün karakterli çeşit ve genotiplerle yeni bir melezleme programıyla yeni bireyler elde edilebilecek ıslah çalışmaları için alt yapı oluşturulmuş olacaktır.



KAYNAKLAR

- Abdollahi, M., Eshghi, S., Tafazzoli, E., Moosavi, N. 2012. Effects of Paclobutrazol, Boric Acid and Zinc Sulfate on Vegetative and Reproductive Growth of Strawberry cv. Selva. J. Agr. Sci, Tech. 14: 357-363.
- Acar J. Fenolik Bilesikler Ve Dogal Renk Maddeleri. Gıda Kimyası, Ed: Saldamlı, İ., Hacettepe Üniversitesi, Ankara, 1998; 435-452.
- Agar, I. T., Kafkas, S. A. L. İ. H., & Kaska, N. (1997, August). Variation in kernel chlorophyll content of different pistachio varieties grown in six countries. In II International Symposium on Pistachios and Almonds 470 (pp. 372-377).
- Aksoy, A. (2002). 'Türkiye antepfıstığı sektörünün ekonometrik bir analizi', Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, (Yüksek Lisans Tezi), Erzurum.
- Akula, R., & Ravishankar, G. A. (2011). Influence of abiotic stress signals on secondary metabolites in plants. Plant signaling & behavior, 6(11), 1720-1731.
- Anıl M. Antioksidan Olarak Tahıllar. Hububat 2006 - Hububat Ürünleri Teknolojisi Kongre ve Sergisi, 7-8 Eylül 2006, 2000; Gaziantep.
- Aydeniz, A., 1985. Toprak Amenajmanı. Ankara Üniv., Zir., Fak.,Yayın No:928. Ders kitabı 263.Ankara.554 s
- Baninasab, B., & Rahemi, M. (2006). Possible role of non-structural carbohydrates in alternate bearing of pistachio. European journal of horticultural science, 71(6), 277.
- Baninasab, B., and Rahemi, M., (2006). Possible role of non-structural carbohydrates in alternate bearing of pistachio. Eur. J. Hortic. Sci. 277-282.
- Belitz, H. D., Grosch, W. 1999. Food chemistry. Springer, 764- 781

- Bisen, S. P., Bundela, S.S., Sharma, A., 2012. Ellagic Acid- Chemopreventive Role in Oral Cancer. *J. Cancer Science & Therapy* 4:23-30
- Blatt, C.R. 1982. Effects of two boron sources each applied at three rates to the strawberry cv. Midway on soil and leaf boron levels and fruit yield. *Commun, in Soil Sci. Plant Anal.* 13(1):39-47.
- Blomhoff, R., Carlsen, M.H., Andersen, L.F., and Jacobs-Jr. D.R., 2006. Health benefits of nuts: Potential role of antioxidants. *British Journal of Nutrition*, 96, S52-S60.
- Bolling, B. W., Chen, C. Y. O., McKay, D. L., & Blumberg, J. B. (2011). Tree nut phytochemicals: composition, antioxidant capacity, bioactivity, impact factors. A systematic review of almonds, Brazils, cashews, hazelnuts, macadamias, pecans, pine nuts, pistachios and walnuts. *Nutrition research reviews*, 24(2), 244-275.
- Bolling, B.W., Chen, C.Y., McKay, D.L., Blumberg, J.B., 2011. Tree nut phytochemicals: composition, antioxidant capacity, bioactivity, impact 1 factors. A systematic review of almonds, Brazils, cashews, hazelnuts, macadamias, pecans, pine nuts, pistachios and walnuts. *Nutrition Research Reviews* 24(2): 244–275
- Bolling, B.W., Chen, C.Y., McKay, D.L., Blumberg, J.B., 2011. Tree nut phytochemicals: composition, antioxidant capacity, bioactivity, impact 1 factors. A systematic review of almonds, Brazils, cashews, hazelnuts, macadamias, pecans, pine nuts, pistachios and walnuts. *Nutrition Research Reviews* 24(2): 244–275
- Bors W, Heler W, Michel C, Saran M. Flavonoids antioxidants: determination of radicalscavenging efficiencies. *Methods Enzymology* 1990; 186: 343-55.
- Bouzaïene NN, Jaziri SK, Kovacic H, Chekir-Ghedira L, Ghedira K, Luis J, 2015. The effects of caffeic, coumaric and ferulic acids on proliferation, superoxide production, adhesion and migration of human tumor cells in vitro. *European Journal of Pharmacology*, 766, 99-105.

- Boz H, 2015. p-Coumaric acid in cereals: presence, antioxidant and antimicrobial effects. *International Journal of Food Science & Technology*, 50(11), 2323-2328.
- Brown, P.H., Weinbaum, S.A., Picchioni. G.A., 1995. Alternate bearing influences annual nutrient consumption and the total nutrient content of mature pistachio trees. *Trees* 9:158–164.
- Bullo, M., Juanola-Falgarona, M., Hernandez-Alonso, P., & Salas-Salvado, J. (2015). Nutritional attributes and health effects of pistachio nuts. *British Journal of Nutrition*, 113, 79–93. <https://doi.org/10.1017/S0007114514003250>
- Bulló, M., Lamuela-Raventós, R., Salas-Salvadó, J., 2011b. Mediterranean diet and oxidation: nuts and olive oil as important sources of fat and antioxidants. *Current Topics in Medicinal Chemistry* 11(14): 1797–1810.
- Burns, J., Gardner, P. T., Matthews, D., Duthie, G. G., Lean, J., & Crozier, A. (2001). Extraction of phenolics and changes in antioxidant activity of red wines during vinification. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 49(12), 5797-5808.
- Bükücü, Ş.B., 2019. Cevizde (*Juglans regia* L.) bazı fenolojik özelliklerle bağlantılı DNA markörlerinin ilişki haritalama yöntemi ile belirlenmesi, Doktora tezi, Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Kahramanmaraş
- Cifu, M., Zhihong, C., Peikuen, J., Guomo, Z., Xiangui, L., Qiufang, X. 2007. Effects of Application of Boron on Growth, Yields, and Quality of Red Bayberry. *Journal of Plant Nutrition*. 30: 1047-1058.
- Clegg, K. M., & Morton, A. D. (1968). The phenolic compounds of blackcurrant juice and their protective effect on ascorbic acid. *International Journal of Food Science & Technology*, 3(3), 277-284.

- Conesa, A., Götz, S., García-Gómez, J. M., Terol, J., Talón, M., & Robles, M. (2005). Blast2GO: a universal tool for annotation, visualization and analysis in functional genomics research. *Bioinformatics*, 21(18), 3674-3676.
- Craig K. Chandler University of Florida, Gulf Coast Research and Education Center, 14625 C.R. 672, Wimauma, FL 33598
- Crane, J. C., & Nelson, M. M. (1971). The Unusual Mechanism of Alternate Bearing in the Pistachio1. *HortScience*, 6(5), 489-490.
- Crane, J. C., Alshalan, I., and Carlson, R. M., 1973. Abscission of pistachio inflorescence buds as affected by leaf area and number of nuts. *Journal of the American Society for Horticultural Science*, 98(6), 591-592.
- Çağlar, A., Tomar, O., Vatansever, H., & Ekmekçi, E. (2017). Antepfıstığı (*Pistacia vera* L.) ve insan sağlığı üzerine etkileri. *Akademik Gıda*, 15(4), 436-447.
- ÇAĞLAR, M., & Demirci, M. (2017). Üzümsü meyvelerde bulunan fenolik bileşikler ve beslenmedeki önemi. *Avrupa Bilim ve Teknoloji Dergisi*, 7(11), 18-26.
- Çetinkaya, H., 2004. Relationship between alternate bearing and levels of hormones, carbonhydrate and plant nutrients on some pistachio cultivars bearing complete or rational alternately. University of Çukurova, Institute of Natural and Applied Sciences. Ph. D. Thesis, p.194.
- Demirsoy, L., Öztürk, A., Serçe, S., 2012. Çileklerde (*Fragaria*) Çiçeklenme İle Fotoperiyot Arasındaki İlişkiler. *Anadolu Tarım Bilim. Der.*, 2012, 27(2), 110- 119
- Dimitrios B. Sources Of Natural Phenolic Antioxidants. *Trends in Food Science & Technology* 2006; 17: 505-512.
- Dokuzoğuz, M., 1963. Önemli Çilek Çeşitlerimiz Üzerinde Pomolojik Araştırmalar. E.Ü. Ziraat Fakültesi Yayınları: 74.

- Erdal, I., Kepenek, K., Kızılgöz, I., 2005. Effect of Elemental Sulphur and Sulphur Containing Waste on The Iron Nutrition Strawberry Plants Grown in a Calcareous Soil Biological Agriculture & Horticulture. 23(3)
- Erşan, S., Güçlü Üstündağ, O., Carle, R., & Schweiggert, R. M. (2016). Identification of phenolic compounds in red and green pistachio (*Pistacia vera* L.) hulls (exo- and mesocarp) by HPLC-DAD-ESI-(HR)-MS n. Journal of Agricultural and Food Chemistry, 64(26), 5334-5344.
- Erşan, S., Güçlü Üstündağ, O., Carle, R., & Schweiggert, R. M. (2016). Identification of phenolic compounds in red and green pistachio (*Pistacia vera* L.) hulls (exo- and mesocarp) by HPLC-DAD-ESI-(HR)-MS n. Journal of Agricultural and Food Chemistry, 64(26), 5334-5344.
- Ersoy B., Demirsoy, H., 2006. Effect of shading on seasonal variation of some macro –nutrients in ‘Camarosa’ strawberry //Asian Journal of Chemistry. Vol.18. .No.3, p.2329-2340. fruit. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 103 (3): 293-296. grown on substrate. Acta Hort. 348: 299-306
- Ersoy, B., 2004. Camarosa Çilek Çeşidinde Değişik Gölgeleme Uygulamalarının Bitkideki Makro ve Mikro Elementlerin Mevsimsel Değişimine Etkileri Üzerine Bir Araştırma. O.M.Ü Fen Bilimleri Enstitüsü Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, Samsun.
- Esringu, A., Turan, M., Gunes, A., Eşitken, A., Sambo, P., 2011. Boron application improves on yield and chemical composition of strawberry, Acta Agriculture Scandinavica, Section B- Soil & Plant Science. 61:3: 245 -252
- Fao, 2022. Food and Agriculture Organization of the United Nations. FAOSTAT. <http://faostat.fao.org/>. Son erişim tarihi: 20/10/2022.
- Fernandez-Panchon MS, Villano D, Troncoso AM, Garcia-Parrilla MC. Antioxidant Activity Of Phenolic Compounds: From In Vitro Results To In Vivo Evidence. Critical Reviews in Food Science and Nutrition 2008; 48: 649-671.

- Fraenkel G (1959) The raison d'etre of secondary substances. *Science* 129: 1466-1470
- Francis, F.J., 1980. Color Quality Evaluation of Horticultural Crops. *Hort Science*, 15(1):14-15.
- Fujiki H, Suganuma M, Okabe S, Sueoka N, Komori A, Sueoka E, Kozu T, Tada Y, Suga K, Imai K, Nakachi K. Mutation research/fundamental and molecular mechanisms of mutagenesis. *Mutation Research* 1998; 402: 307-310.
- Füzfai, Z., Katona, Z. F., Kovács, E., & Molnár-Perl, I. (2004). Simultaneous identification and quantification of the sugar, sugar alcohol, and carboxylic acid contents of sour cherry, apple, and berry fruits, as their trimethylsilyl derivatives, by gas chromatography– mass spectrometry. *Journal of agricultural and food chemistry*, 52(25), 7444-7452.
- Geoffrey MM, Marvin PP, (1993). Phosphorus, zinc and boron influence yield components in earliglow strawberry. *J. Amer. Soc. Hort. Sci.* 118(1):43-49
- Gök V, Serteser A. Dogal Antioksidanların Biyoyararlılığı. 3. Gıda Mühendisliği Kongresi, 2-4 Ekim, 2003, Ankara
- Gupta, P., Idris, A., Mantri, S., Asif, M. H., Yadav, H. K., Roy, J. K. and Sawant, S. V., 2012, Discovery and use of single nucleotide polymorphic (SNP) markers in *Jatropha curcas* L. *Molecular breeding*, 30(3), 1325- 1335pp.
- Gülşen, O., & Mutlu, N. (2005). Bitki biliminde kullanılan genetik markırlar ve kullanım alanları. *Alatarım*, 4(2), 27-37.
- Gündeşli, M. A. (2017). Determination of mechanism of bud abscission in pistachio.
- Gündeşli, M. A. (2020). Determination of Sugar, Total Phenol contents-and Antioxidant Activity of various parts ‘Uzun’pistachio cultivar (*Pistacia vera* L.). *International Journal of Agriculture Environment and Food Sciences*, 4(1), 62-69.

- Gündeşli, M. A., Kafkas, N. E., Kafkas, S., & Aslan, N. (2018). Investigation on seasonal changes of macro element concentrations of cluster and nuts of 'Uzun' Pistachio Variety. *International Journal of Agriculture and Environmental Research*, 4(6), 1209-19.
- Gündüz, K., 2003. Bazı Çilek Çeşitlerinin Amik Ovası Koşullarında Açıkta ve Yüksek Tünel Altında Yetiştiriciliğinin Verim, Kalite ve Erkencilik Üzerine Etkileri. Mustafa Kemal Üniv. Fen Bil. Ens. Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı (Yüksek Lisans Tezi).
- Gündüz, K., 2010. Farklı yetiştirme yerlerinin bazı çilek genotiplerinin verim, meyve kalite özellikleri ve antioksidan kapasitesi üzerine etkisi. Mustafa Kemal Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, 2010 Antakya.
- Güneş, A., Turan, M., Kitir, N., Tüfenkçi, M.S., Cimrin, K.M., Yıldırım, E., Erçişli, S. 2016. Effects of Bio-Bor Fertilizer Applications on Fruit Yield, Antioxidant Enzyme Activity and Freeze Injury of Strawberry. *Erwerbs-Obstbau*. 3: 177-184.
- Halvorsen, B.L., Carlsen, M.H., Phillips, K.M., Bøhn, S.K., Holte, K., Jacobs, DR. Jr., Blomhoff, R., 2006. Content of redox-active compounds (i.e. antioxidants) in foods consumed in the United States. *The American Journal of Clinical Nutrition* 84(1): 95–135
- Hanasaki Y, Owaga S, Fukui S. The correlation between active oxygen scavenging and antioxidative effects of flavonoids, *Free Radical Biology and Medicine* 1994; 16: 845- 850.
- Hancock J.F. 1999. *The Strawberry Species in Strawberries*. CABI Publishing, Cambridge, Massachusetts. USA. 18p.
- Hancock, J.F. And Luby, 1993. Genetic Resources at Our Door Step: The Wild Strawberries. *Bioscience* 43: 141-147.
- Harborne JB (1986) Recent advances in chemical ecology. *Nat Prod Rep* 3:323-344

- Hogan S, Zhang L, Li J, Zoecklein B, Zhou K. Antioxidant properties and bioactive components of Norton (*Vitis aestivalis*) and Cabernet Franc (*Vitis vinifera*) wine grapes. *LWT-Food Science Technology* 2009; 42: 1269–1274.
- Hojjati, M., Calín-Sánchez, Á., Razavi, S. H., & Carbonell-Barrachina, Á. A. (2013). Effect of roasting on colour and volatile composition of pistachios (*Pistacia vera* L.). *International journal of food science & technology*, 48(2), 437-443.
- Hormaza, J. I. (1994). An analysis of sex expression, geographic distribution and genetic relatedness among clones and cultivars of pistachio (*Pistacia vera* L.). Thesis, University of California, Davis, USA.
- Jang A, Srinivasan P, Lee NY, Song HP, Lee JW, Lee M, Jo C. Comparison of hypolipidemic activity of synthetic gallic acid-linoleic acid ester with mixture of gallic acid and linoleic acid, gallic acid, and linoleic acid on high-fat diet induced obesity in C57BL/6 Cr Slc mice. *Chemico-Biological Interactions* 2008; 174: 109–117.
- Jo C, Jeong IY, Lee NY, Kim KS, Byun MW. Synthesis of a novel compound from gallic acid and linoleic acid and its biological functions. *Food Science and Biotechnology*.2006; 15: 317–320.
- John, M.K., Daubeney, H.A., Mcelroy F.D., Garland. M. 1976. Genotypic influence on elemental composition of strawberry tissues. *J. ASHS* 101(4):438-441.
- Joley, L.E. 1979. Pistachios, p. 163–174. In : R.A. Jaynes (ed.), *Nut Tree Culture in North America*. Northern Nut Growers Assn., Hamden, CT.
- Kacar, B., Katkat, A.V., 2009. Bitki Beslenme, Nobel Yayın Dağıtım, 4. Baskı , Ankara, sf, 351-374.
- Kada T, Kaneko K, Matsuzaki S, Matsuzaki T, Hara Y. Detection and chemical identification of natural bio-antimutagens. A case of the green tea factor. *Mutation Research* 1985; 150: 127-132.

- Kafkas, E., Kosar, M., Paydas, S., Kafkas, S., K.H.C. 2007. Baser. Quality characteristics of strawberry genotypes at different maturation stages. Food Chem. 100: 1229–1236.
- Kafkas, N. E., 2004. Bazı çilek genotiplerinde Aroma Bileşiklerinin Tayini ve Aroma Bileşikleri ile Bazı Meyve kalite kriterleri arasındaki ilişkiler. Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Doktora Tezi, 31
- Kafkas, N.E., Kosar, M., Paydas, S., Kafkas, S., Baser, K.H.C. (2007). Quality characteristics of strawberry genotypes at different maturation stages. Food Chemistry 100 (2007) 1229–1236
- Kafkas, S. (2019). SSR markers in the genus Pistacia. In Sustainable Crop Production. Rijeka, Croatia: IntechOpen.
- Kafkas, S. A. L. İ. H., Kaska, N., Wassimi, A. N., & Padulosi, S. (2006). Molecular characterisation of Afghan pistachio accessions by amplified fragment length polymorphisms (AFLPs). The Journal of Horticultural Science and Biotechnology, 81(5), 864-868.
- Kafkas, S., & Perl-Treves, R. (2002). Interspecific relationships in Pistacia based on RAPD fingerprinting. HortScience, 37(1), 168-171.
- Kafkas, S., Ozkan, H., Ak, B. E., Acar, I., Atli, H. S., & Koyuncu, S. (2006). Detecting DNA polymorphism and genetic diversity in a wide pistachio germplasm: Comparison of AFLP, ISSR, and RAPD markers. Journal of the American Society for Horticultural Science, 131(4), 522-529.
- Kafkas, Ş., Abdelhakim, M., Hashish, Y., Kulmanov, M., Abdellatif, M., Schofield, P. N., & Hoehndorf, R. (2019). PathoPhenoDB, linking human pathogens to their phenotypes in support of infectious disease research. Scientific data, 6(1), 1-8.
- Karaman, M., 2012. Bitki Besleme, Gübretaş rehber kitaplar dizisi:2, sf. 66, ISBN: 978-605-87103-2-0.

- Karcı, H., 2022. Antepfıstığında (*Pistacia vera* L.) yeni nesil tekrar-sekanslama verilerinde biyoinformatik araçlarla mutasyonların tespiti ve meyve özellikleri ile bağlantılı lokusların ilişkili haritalama yöntemi ile belirlenmesi, Doktora tezi, Çukurova Üniversitesi, Adana
- Kashani Nejad, M., Tabil, L. G., Mortazavi, A., & Safe Kordi, A. (2003). Effect of drying methods on quality of pistachio nuts. *Drying Technology*, 21(5), 821-838.
- Kaur, C. and Kapoor, H.C., 2001. Antioxidants in fruits and vegetables - The millennium's health. *International Journal of Food Science and Technology*, 36, 703-725.
- Kaya, H. B., Cetin, O., Kaya, H. S., Sahin, M., Sefer, F., & Tanyolac, B. (2016). Association mapping in Turkish olive cultivars revealed significant markers related to some important agronomic traits. *Biochemical genetics*, 54(4), 506-533.
- Kazankaya, A., Balta, M. F., Yörük, I. H., Balta, F., & Battal, P. E. Y. A. M. İ. (2008). Analysis of sugar composition in nut crops. *Asian Journal of Chemistry*, 20(2), 1519.
- Khadari, B., El Aabidine, A. Z., Grout, C., Sadok, I. B., Doligez, A., Moutier, N. And Costes, E., 2010, A genetic linkage map of olive based on amplified fragment length polymorphism, intersimple sequence repeat and simple sequence repeat markers. *Journal of the American Society for Horticultural Science*, 135(6), 548-555pp.
- Khayyat, M., Rajaei, S., Sajjadi, A., Eshghi, S., Tafazoli, E., 2009. Calcium effects on changes in chlorophyll contents, dry weight and micronutrients of strawberry (*Fragaria x ananassa* Duch.) plants under saltstress conditions. *Fruits*, vol 64, p. 53-59.
- Khodaeiaminjan, M., 2012. Genetiği değiştirilmiş ürünlerin çoklu real-time PCR ile belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Çukurova Üniversitesi, Adana

- Kılıçel, İ., 2005, Bazı Çilek Çeşitlerinin Van Ekolojik Koşullarında Fide Verim Özelliklerinin Belirlenmesi. Yüzüncü Yıl Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bahçe Bitkileri Ana Bilim Dalı Yüksek Lisans Tezi. Yayınlanmamış.
- Kim DO, Lee CY. Comprehensive Study On Vitamin C Equivalent Antioxidant Capacity (VCEAC) Of Various Polyphenolics İn Scavenging A Free Radical And Its Structural Relationship. Critical Reviews in Food Science and Nutrition 2004; 44: 253- 273.
- Kim SH, Jun CD, Suk K, Choi BJ, Lim H, Park S, Lee SH, Shin HY, Kim DK, Shin TY. Gallic acid inhibits histamine release and pro-inflammatory cytokine production in mast cells. Toxicological Science 2006; 91: 123–131.
- Kolehmainen, M.; Mykkänen, O.; Kirjavainen, P.V.; Leppänen, T.; Moilanen, E.; Adriaens, M.; Laaksonen, D.E.; Hallikainen, M.; Puupponen-Pimiä, R.; Pulkkinen, L.; et al. Bilberries reduce low-grade inflammation in individuals with features of metabolic syndrome. Mol. Nutr. Food Res. 2012, 56, 1501–1510.
- Korte, A., Vilhjálmsson, B. J., Segura, V., Platt, A., Long, Q. and Nordborg, M., 2012, A mixed-model approach for genome-wide association studies of correlated traits in structured populations. Nature genetics, 44(9), 1066-1071pp.
- Koşar, M., Dorman, D., Başer, K., & Hiltunen, R. (2004). An improved HPLC post-column methodology for the identification of free radical scavenging phytochemicals in complex mixtures. Chromatographia, 60(11), 635-638.
- Kunter, B., Gülsen, Y., & Ayfer, M. (1994, September). Determination of the most suitable harvest time for green color and high kernel quality of pistachio nut (*Pistacia vera* L.). In I International Symposium on Pistachio 419 (pp. 393-398).

- L.E. Pistachios. Pp. 163-174. In: RA Jaynes (Ed.). Nut tree culture in North America. Northern Nut Growers Assoc. Broken Arrow Road. Hamden, Conn. 1979
- Lahaye, P.A And Epstein, E., 1971. Calcium and salt tolerance by bean plants. *Physiol. Plant.* 25:213-218.
- Lanauskas, J., Uselis, N., Valiuskaite, A., Viskelis, P., 2006. Effect of foliar and soil applied fertilizers on strawberry healthness, yield and berry quality. *Agronomy Research*.4, 247-250
- Lara, I., Garcia, P., Vendrell, M., 2004. Modifications in cell Wall composition after cold storage of calcium-treated strawberry (*Fragaria x ananassa* Duch.) fruit. *Postharvest Biology and Technology* 34:331-339.
- Lau, F.C., Shukitt-Hale, B., Joseph, J.A., 2006. The beneficial effects of fruit polyphenols on juice on cognitive and motor deficits in aging. *Nutrition* 22: 295–302.
- Lemiska, A., Pauletti, V., Cuquel, Fl., Zawadneak . M., 2014. Production and fruit quality of strawberry under boron influence. *View Journal Information*. 44.(4): 622-628
- Levin DA (1976) The chemical defenses of plants to pathogens and herbivores. *Ann Rev Ecol Syst* 7:121-159
- Levinson HZ (1976) The defensive role of alkaloids in insects and plants. *Experientia* 32:408-411
- Li, Q., Liu, Y., Pan, Z., Xie, S., Peng, S. 2016. Boron deficiency alters root growth and development and interacts with auxin metabolism by influencing the expression of auxin sythesis and transport genes. *Biotechnology & Biotechnological Equipment*. 40(4): 661-668.
- Lieten, F., Ve Misotten, C., 1993. Nutrient uptake of strawberry plants (cv. Elsanta) grown on substrate. *Acta Hort.* 348, 299-306.

- Lipka, A. E., Tian, F., Wang, Q., Peiffer, J., Li, M., Bradbury, P. J., ... & Zhang, Z. (2012). GAPIT: genome association and prediction integrated tool. *Bioinformatics*, 28(18), 2397-2399.
- Locascio, S.J., Bartz, J.A., Weingartner, D.P., 1992. Calcium and potassium fertilization of potatoes grown in North Florida. I.Effect on potato yield and tissue Ca and K concentrations. *American Potato Journal*. 69(2): 95-104
- Lotito SB, Fraga CG. Catechin prevents human plasma oxidation. *Free Radical Biology and Medicine* 1998; 24: 435-441.
- Lou Z, Wang H, Rao S, Sun J, Ma C, Li J, 2012. p-Coumaric acid kills bacteria through dual damage mechanisms. *Food Control*, 25(2), 550-554.
- Lovatt, C. J., & Ferguson, L. (2002, July). Urea combined with 6-benzyladenine to reduce alternate bearing in pistachio and to increase cumulative yield. Final Report. In 29th Annual PGRSA Meeting, July.
- Lovatt, C. J., & Ferguson, L. (2002, July). Urea combined with 6-benzyladenine to reduce alternate bearing in pistachio and to increase cumulative yield. Final Report. In 29th Annual PGRSA Meeting, July.
- Maas, J.L., Wang, S.Y., Galetta, G.J., 1996. Heath enhancing properties of strawberry fruit. in : Pritts, M.P., Chandler , C.K and C Rocker , T.E. (eds) *Proceeding of the V North American Strawberry Conference*, Orlando, Florida, 11-18
- Mandalari, G., Barreca, D., Gervasi, T., Roussel, M. A., Klein, B., Feeney, M. J., & Carughi, A. (2021). Pistachio Nuts (*Pistacia vera* L.): Production, Nutrients, Bioactives and Novel Health Effects. *Plants*, 11(1), 18.
- Mandalari, G., Bisignano, C., Filocamo, A., Chessa, S., Sarò, M., Torre, G., Faulks, R.M., Dugo, P., 2013. Bioaccessibility of pistachio polyphenols, xanthophylls, and tocopherols during simulated human digestion. *Nutrition* 29: 338–344

- Maramatsu K, Fukuyo M, Hara Y. Effect of green tea catechins on plasma cholesterol level in cholesterol-fed rats. *Journal of Nutritional Science and Vitaminology* 1986; 32: 613-22.
- Marschner, H., 1995. Mineral nutrition of higher plants, Acad. Pres., 2nd.ed., London.
- Marschner, H., 1995. Mineral Nutrition of Higher Plants. Academic Press,
- Marschner, H., Richter, C., 1974. Calcium- Transport in Wurzeln von Mais und Bohnenekeimpflanzen. *Plant and Soil* 40:193-210. 657-680
- Marschner, H., Richter, C., 1974. Calcium-Transport in Wurzeln von Mais und Bohnenekeimpflanzen. *Plant and Soil* 40:193-210
- Marschner, H. 1976 Calcium-Umlagerung in Bohnenfrüchten während des Samenwachstums, *Zeitschrift für Pflanzenphysiologie*, 1976, 80, 4, 354
- Martínez, M. L., Fabani, M. P., Baroni, M. V., Magrini Huaman, R. N., Ighani, M., Maestri, D. M., . . . Feresin, G. E. (2016). Argentinian pistachio oil and flour: A potential novel approach of pistachio nut utilization. *Journal of Food Science Technology*, 53, 2260–2269. <https://doi.org/10.1007/s13197-016-2184-1>
- Martinelli, A., 1992. Micropropagation of Strawberry (*Fragaria* spp) *Bioteknologi in Agriculture and Forestry. High- Tech. And Micropropagation II* (by Y.P.S Bajaj) Springer, 18.
- Maskan, M., & Karataş, Ş. (1999). Storage stability of whole-split pistachio nuts (*Pistachia vera* L.) at various conditions. *Food chemistry*, 66(2), 227-233
- May, G.M., Pritts, M.P., 1990. Strawberry nutrition. *Advances in Strawberry Production* 9:10-24.
- McClure, K. A., Gardner, K. M., Douglas, G. M., Song, J., Forney, C. F., DeLong, J., ... & Myles, S. (2018). A genome-wide association study of apple quality and scab resistance. *The Plant Genome*, 11(1), 170075.
- Mills, A.H. and Jones, J. B. Jr. 1996. *Plant analysis hand book II, a practical sampling, preparatin analysis and interpretation, guide*, U.S.A. 422.

- Mokhtarpour, A., Naserian, A. A., Valizadeh, R., Mesgaran, M. D., & Pourmollae, F. (2014). Extraction of phenolic compounds and tannins from pistachio by-products. *Annual Research & Review in Biology*, 1330-1338.
- Monselise, S. P., & Goldschmidt, E. E. (1982). Alternate bearing in fruit trees. *Horticultural reviews*, 4(1), 128-173.
- Mothes, K. (1955). Physiology of alkaloids. *Annual Review of Plant Physiology*, 6(1), 393-432.
- Nacar, Ç., 2005. Alata Bahçe Kùltürleri Araştırma Enstitüsü. Web Page. (www.alata.gov.tr/yayınlar/broşürler/broşürler/cilek_yet.html)
- Nichenametla SN, Taruscio TG, Barney DL, Exon JH. A Review Of The Effects And Mechanisms Of Polyphenolics In Cancer. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition* 2006; 46: 161-183.
- Nichenametla SN, Taruscio TG, Barney DL, Exon JH. A Review Of The Effects And Mechanisms Of Polyphenolics In Cancer. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition* 2006; 46: 161-183.
- Okabe S, Suganuma M, Hayashi M, Sueoka E, Komori A, Fujiki H. Mechanisms of growth inhibition of human lung cancer cell line, PC-9, by tea polyphenols. *Japanese Journal of Cancer Research* 1997; 88: 639-643.
- Onat, K. A., Sezer, M., & Bekir, Ç. Ö. L. (2021). Fenolik Bileşiklerden Sinamik Asit, Kafeik Asit ve p-kumarik Asit'in Bazı Biyolojik Aktiviteleri. *Journal of the Institute of Science and Technology*, 11(4), 2587-2598.
- Özbek, S. (1978). Kışın Yaprasını Döken Meyve Türleri (Özel Meyvecilik) Antepfıstığı Yetiştiriciliği. ÇÜ Ziraat Fakùltesi Yay, (128), 322-367.
- Öztürk, S. C. (2017). Molecular genetik analysis in hazelnut (*Corylus avellana*) (Doctoral dissertation, Izmir Institute of Technology (Turkey)).
- Paech, K. (1950) *Biochemie und Physiologie der sekundären Pflanzenstoffe*. Springer, Berlin Heidelberg
- Perera CO, Yen GM. Functional Properties Of Carotenoids In Human Health. *International Journal of Food Properties* 2007; 10: 201-230.

- Peterson, L.A., E.J. Stang, And A. Krueger. 1986. Growth and nutrient uptake of strawberry during first-year development in a matted-row cultural system. *Adv. Strawberry Prod.* 5:11-17.
- Phan, T. T., Wang, L., See, P., Grayer, R. J., Chan, S. Y., & Lee, S. T. (2001). Phenolic compounds of *Chromolaena odorata* protect cultured skin cells from oxidative damage: implication for cutaneous wound healing. *Biological and Pharmaceutical Bulletin*, 24(12), 1373-1379.
- Pilanalı, N., Kaplan, M., Karkacier, M., 2002. Farklı Formlarda Humik Asit Uygulamalarında Çileğin Meyve Şekeri İle Toprağın Bitki Besin Kapsamları Arasındaki İlişkilerin Belirlenmesi. *Hatay Mustafa Kemal Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 6(1-2), 13-21.
- Poland, J., Endelman, J., Dawson, J., Rutkoski, J., Wu, S., Manes, Y. and Sorrells, M., 2012, Genomic selection in wheat breeding using genotyping-by-sequencing. *The Plant Genome*, 5(3), 103-113pp.
- Poulose, S.M.; Bielinski, D.F.; Carey, A.; Schauss, A.G.; Shukitt-Hale, B. Modulation of oxidative stress, inflammation, autophagy and expression of Nrf2 in hippocampus and frontal cortex of rats fed with açai-enriched diets. *Nutr. Neurosci.* 2017, 20, 305–315
- Pritchard, J. K. and Rosenberg, N. A., 1999, Use of unlinked genetic markers to detect population stratification in association studies. *The American Journal of Human Genetics*, 65(1), 220-228pp
- Puupponen-Pimia, R., Nohynek, L., Alakomi, H.L., Oksman-Caldentey, K.M., 2005. Bioactive berry compounds novel tools against human pathogens. *Applied Microbiology and Biotechnology* 67: 8–18.
- Puupponen-Pimiä, R., Nohynek, L., Hartmann-Schmidlin, S., Kähkönen, M., Heinonen, M., Määtä-Riihinen, K., & Oksman-Caldentey, K. M. (2005). Berry phenolics selectively inhibit the growth of intestinal pathogens. *Journal of applied microbiology*, 98(4), 991-1000.

- Rafalski, J., 2010, Association genetics in crop improvement. *Current opinion in plant biology*, 13(2), 174-180.
- Remington, D. L., Thornsberry, J. M., Matsuoka, Y., Wilson, L. M., Whitt, S. R., Doebley, J., Buckler, E. S., 2001, Structure of linkage disequilibrium and phenotypic associations in the maize genome. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 98(20), 11479-11484pp.
- Renquist, A.R. And H.G. Hughes. 1985. Strawberry cultivar evaluation in Colorado: 1982-1984. *Adv. Strawberry Prod.* 4:53-55.
- Rezaei, R., Khomeiri, M., Kashaninejad, M., Aalami, M. (2011) Effects of Guar Gum and Arabic Gum on the Physicochemical, Sensory and Flow Behaviour Characteristics of Frozen Yoghurt. *International Journal of Dairy Technology* 64 (4):563-568.
- Rice- Evans CA, Miller NJ, Paganga G. Structure antioxidant activity relationships of flavonoids and phenolic acids, *Free Radical Biological Medicine* 1996; 20: 933.
- Rice- Evans CA, Miller NJ, Paganga G. Structure antioxidant activity relationships of flavonoids and phenolic acids, *Free Radical Biological Medicine* 1996; 20: 933.
- Riggs, D.J.M., Righetti, T.L., Martin. L.W. 1987. The effect of boron application on boron partitioning in Tristar and Benton strawberries. *Commun. Soil Sci. Plant Anal.* 18:1453-1467
- Rosecrance, R. (1996). The rise of the virtual state. *Foreign affairs*, 45-61.
- Rosenthal GA, Janzen DH (1979) *Herbivores: their interaction with secondary plant metabolites*. Academic Press, London New York
- Sakata R, Nakamura T, Torimura T, Ueno T, Sata M. Green tea with high-density catechins improves liver function and fat infiltration in non-alcoholic fatty liver disease (NAFLD) patients: A double-blind placebo-controlled study. *International Journal of Molecular Medicine* 2013; 32(5): 989-994

- Sarafani M, Ghiselli A, Ferro-Luzzi A. In vivo antioxidant effect of green and black tea in man. *European Journal of Clinical Nutrition* 1996; 50: 28-32.
- Scalbert A, Manach C, Morand C, Rémésy C, Jiménez L. Dietary Polyphenols And The Prevention Of Diseases. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition* 2005; 45: 287- 306.
- Schildknecht H (1977) Protective substances of arthropods and plants. *Pontif Accad Sci* 3: 59-107
- Schlesier K, Harwat M, Bohm V, Bitsch R. Assesment of antioxidant activity by using different in vitro methods. *Free Radical Research* 2002; 36: 177–187.
- Schmit , J.N., 1981. Le calcium dans le cellule generatrice en mitose. Etude dans le tube pollinique en germination du *Clivia nobilis* Lindl.(Amaryllidacee). *C.R.Acad. Sci. Ser.(III)* 293:755-760.
- Schultheiss N, Roe M, Boerrigter SX, 2011. Cocrystals of nutraceutical p-coumaric acid with caffeine and theophylline: polymorphism and solid-state stability explored in detail using their crystal graphs. *CrystEngComm*, 13(2), 611-619.
- Schulze-Kaysers, N., Feuereisen, M. M., & Schieber, A. (2015). Phenolic compounds in edible species of the Anacardiaceae family: A review. *RSC Advances*, 5, 73301–73314. <https://doi.org/10.1039/C5RA11746A>
- Seeram, N.P., Zhang, Y., Henning, S.M., Lee, R., Niu, Y., Lin, G., Heber, D., 2006. Pistachio skin phenolics are destroyed by bleaching resulting in reduced antioxidative capacities. *Journal of Agricultural and Food Chemistry* 54(19): 7036– 7040.
- Seeram, N.P., Zhang, Y., Henning, S.M., Lee, R., Niu, Y., Lin, G., and Heber, D., 2006. Pistachio skin phenolics are destroyed by bleaching resulting in reduced antioxidative capacities. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 54, 7036- 7040.

- Seferoğlu, S., Ve Kaplan, M.A., 2010. Camarosa Çilek Çeşitinde Besin Maddelerinin Mevsimsel Değişimi. 5. Bitki Besleme ve Gübre Kongresi Bildirileri. Sayfa:203-209.
- Segura, V., Vilhjálmsson, B. J., Platt, A., Korte, A., Seren, Ü., Long, Q. and Nordborg, M., 2012, An efficient multi-locus mixed-model approach for genome-wide association studies in structured populations. *Nature genetics*, 44(7), 825-830pp.
- Seigler, D. S. (1998). *Plant secondary metabolism*. Springer Science & Business Media.
- Shailasree S, Venkataramana M, Niranjana SR, Prakash HS, 2015. Cytotoxic effect of p-coumaric acid on neuroblastoma, N2a cell via generation of reactive oxygen species leading to dysfunction of mitochondria inducing apoptosis and autophagy. *Molecular Neurobiology*, 51(1), 119-130.
- Shukitt-Hale, B., Carey, A., Simon, L., Mark, D. A., & Joseph, J. A. (2006). Effects of Concord grape juice on cognitive and motor deficits in aging. *Nutrition*, 22(3), 295-302.
- Singh, R., Sharma, R., Tyagi, S.K ., 2007. Pre-harvest foliar application of calcium and boron influences physiological disorders, fruit yield and quality of strawberry. *Scientia Horticulture* 112. 215-220
- Soria, C., Sánchez-Sevilla, J.F., Ariza, M.T., Gálvez, J., López-Aranda, J.M., Medina, J.J., Miranda, L., Arjona, A., Bartual, R., 2008. ‘Amiga’ Strawberry. *HortScience*, 43: 943-944.
- Spann, M.T., Beede, H.R., and Dejong, M.T., 2007. Seasonal Carbohydrate Storage and Mobilization in Bearing and Non-Bearing Pistachio (*Pistacia vera*) Trees. *Tree Physiology* 28, 207–213 2008 Heron Publishing—Victoria, Canada.
- Stahl E (1888) *Pflanzen und Schnecken*. *Jena Z Naturwiss* 22:557
- Staudt, G., 1989. The species of *Fragaria*. The taxonomy and geographical distribution. *Acta Hortic.*, 439: 55-62

- Tekin, H., Arpacı, S., Atlı, H.S., 2001. Antepfıstığı Yetiştiriciliği. Antepfıstığı Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Yayın No: 13, Gaziantep
- Toda M, Okubo S, Ikigai H, Suzuki Y, Hara Y, Shimamura T. The protective activity of tea catechins against experimental infection by *Vibrio cholerae* O1. *Microbiology and Immunology* 1992; 36(9): 999-1001.
- Tokuşoğlu, Ö., 2007. Yeşil Altın: Antepfıstığı: Teknolojisi, Kimyası ve Kalite Kontrolü, Sönmez Ofset Matbaacılık, Nisan, 1. Baskı, Syf 86.
- Tomaino, A., Martorana, M., Arcoraci, T., Monteleone, D., Giovinazzo, C., & Saija, A. (2010). Antioxidant activity and phenolic profile of pistachio (*Pistacia vera* L., variety Bronte) seeds and skins. *Biochimie*, 92(9), 1115-1122.
- Tous, J., & Ferguson, L. (1996). Mediterranean fruits. *Progress in new crops*, 416, 430.
- Trandafir, I., Cosmulescu, S., & Nour, V. (2017). Phenolic profile and antioxidant capacity of walnut extract as influenced by the extraction method and solvent. *International Journal of Food Engineering*, 13(1).
- Tsantili, E., Konstantinidis, K., Christopoulos, M. V., & Roussos, P. A. (2011). Total phenolics and flavonoids and total antioxidant capacity in pistachio (*Pistachia vera* L.) nuts in relation to cultivars and storage conditions. *Scientia Horticulturae*, 129(4), 694-701.
- Tunalıoğlu R, Taşkaya B, 2003. Antep Fıstığı. TEAE BAKIŞ, Tarımsal Ekonomi Araştırma Enstitüsü Dergisi, Sayı 2, Nüsha 5, Ankara.
- Turkeli, Y., & Kafkas, S. (2013). First genetic linkage map in pistachio constructed using an interspecific cross between *Pistacia vera* L. and monoecious *Pistacia atlantica* Desf. *Scientia Horticulturae*, 151, 30-37.
- Tüik, 2022. Türkiye İstatistik Kurumu. Bitkisel Üretim İstatistikleri Veri Tabanı. <http://www.tuik.gov.tr>, Erişim Tarihi: 10/10/2022.

- Türemiş, N., Özgüven, A.I., Paydaş, S., 2000. Güneydoğu Anadolu Bölgesinde Çilek Yetiştiriciliği. Türkiye Bilimsel ve Teknik Araştırma Kurumu, Türkiye Tarımsal Araştırma Projesi Yayınları, Adana, 36 s.
- Türkoğlu, Z., 2005. Selva ve Camarosa çilek çeşitlerinde bazı bitki aktivatörlerinin erkencilik, verim, kalite ile yapraklardaki besin element düzeylerine etkileri. Ondokuz Mayıs Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 2005 Samsun.
- Van Orsouw, N. J., Hogers, R. C., Janssen, A., Yalcin, F., Snoeijers, S., Verstege, E. and Verstegen, H., 2007, Complexity reduction of polymorphic sequences (CRoPST™): a novel approach for large-scale polymorphism discovery in complex genomes. PloS one, 2(11), e1172.
- Vance, A.J., Jones, P., Strick, B.C. 2017. Foliar Calcium Applications Do Not Improve Quality or Shelf Life of Strawberry, Raspberry, Blackberry, or Blueberry Fruit. HortScience. 52(3): 382-387.
- Wang ZH, Das M, Bickers DR, Mukhtar H. Interaction of epicatechins derived from green tea with rat hepatic cytochrome P-450. Drug Metabolism and Disposition 1988; 16: 98-103.
- Wang, K., Li, M., & Hakonarson, H. (2010). ANNOVAR: functional annotation of genetic variants from high-throughput sequencing data. Nucleic acids research, 38(16), e164-e164.
- Wang, N., Yang, C., Pan, Z., Liu, Y., Peng, S. 2015. Boron deficiency in wood plants: various responses and tolerance mechanisms. Front. Plant Sci. 6: 916.
- Wang, S.Y., Camp, M.J. 2005. Temperatures after bloom affect plant growth and fruit quality of strawberry. Sci Horticul 85:183–199.

- Ward, J. A., Bhangoo, J., Fernández-Fernández, F., Moore, P., Swanson, J., Viola, R., Velasco, R., Bassil, N., Weber, C. A. and Sargent, D. J., 2013, Saturated linkage map construction in *Rubus idaeus* using genotyping by sequencing and genome-independent imputation. *BMC Genomics*, 14(1), 1- 14pp.
- Warrington, K. 1923. The effect of boric acid and borax on the broad bean and certain other plants. *Annals Botany*, 37: 629-672.
- Wei, T., Simko, V. R., & Levy, M. (2021). package “corrplot”: Visualization of a Correlation Matrix. 2017. Version 0.84.
- Willcox, J.K., Ash, S.L., and Catignani, G.L., 2004. Antioxidants and prevention of chronic disease. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, 44, 275-295.
- Wimmer, M.A., Eichert, T. 2013. Review: Mechanisms for boron deficiency-mediated changes in plant water relations. *Plant Science*. 203-204: 25-32.
- Wojcik, P., Lewandowski, M., 2003. Effect of Calcium and Boron Sprays on Yield and Quality of ‘Elsanta’ Strawberry. *Journal of Plant Nutrition*.
- Yavuz, B. (2016). Klorojenik asidin insan servikal kanser hücreleri (HeLa) üzerindeki sitotoksik etkisinin araştırılması (Master's thesis, Adnan Menderes Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü).
- Yılmaz, H., Yıldız, K., Yarılgıç, T., 2001. Yapraktan uygulanan bazı besin elementlerinin farklı çilek çeşitlerinde verim özelliklerine etkisi. *A.Ü. Zir. Fak. Dergisi*, 33 (3): 241-247.
- Young, T.E., J.A. Juvik and J.G. Sullivan, 1993. Accumulation of The Components of Total Solids in Ripening Fruits of Tomato. *Journal of The American Society for Horticultural Science*, 112(2): 286-292.
- Yu, J. And Buckler, E. S., 2006, Genetic association mapping and genome organization of maize. *Current Opinion in Biotechnology*, 17(2), 155-160pp.

- Zarifikhosroshahi, M., 2018. Molecular And Biochemical Approaches To Alternate Bearing Phenomenon in Pistachio, Doktora tezi, Çukurova Üniversitesi, Adana
- Zeng, L., Tu, X. L., Dai, H., Han, F. M., Lu, B. S., Wang, M. S., ... & Wu, D. D. (2019). Whole genomes and transcriptomes reveal adaptation and domestication of pistachio. *Genome biology*, 20(1), 1-13.
- Zhao BL, Li X, He RG, Cheng SJ, Xin WJ, Scavenging effect of extracts of green tea and natural antioxidants on active oxygen species. *Cell Biophysics* 1989; 14: 175.
- Zhu, C., Gore, M., Buckler, E. S. And Yu, J., 2008, Status and prospects of association mapping in plants. *The plant genome*, 1(1), 5-20.



ÖZGEÇMİŞ

Gözde NOGAY, İlköğretimini Sağkaya İlköğretim okulunda, Lise öğretimini Yüreğir Lisesi'nde, Üniversiteyi Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri bölümünde okudu. 2014 yılında Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bahçe Bitkileri Anabilim Dalında Yüksek Lisans eğitime başladı. 2018 yılında YÖK 100/2000 Bursiyeri olarak Doktora eğitime başlamıştır. Temel Su Uluslararası Mühendislik Ltd. Şti., Teknokent bünyesinde Özatlabilirlik Tarım şirketlerinde çalışmıştır. Halen En-Su Mühendislik ve müşavirlik bünyesinde çalışmaya devam etmektedir.



EKLER



Ek-1. Antepfıstığı çeşit ve genotiplerinde 2018 ve 2020 yıllarına ait klorofil ölçüm değerleri

No	Çeşit/Genotip Adı	2018						2020					
		Klorofil-a		Klorofil-b		Toplam Klorofil		Klorofil-a		Klorofil-b		Toplam Klorofil	
		ORT	SD	ORT	SD	ORT	SD	ORT	SD	ORT	SD	ORT	SD
1	Aeginea	2.26	0.31	4.08	0.47	6.35	0.12	2.27	0.28	3.44	0.48	5.71	0.76
2	Ajamy	2.26	0.27	4.20	0.18	6.46	0.07	2.17	0.05	3.58	0.21	5.75	0.24
3	Ashoury_10-19	2.41	0.14	4.44	0.24	6.85	0.07	2.22	0.18	3.67	0.32	5.88	0.50
4	Ashoury_3-17	2.13	0.13	3.80	0.25	5.93	0.09	2.94	0.16	4.53	0.32	7.47	0.47
5	BarakYıldızı	3.60	0.49	6.20	0.69	9.81	0.14	2.49	0.15	4.21	0.12	6.70	0.17
6	Batoury	1.93	0.06	3.56	0.10	5.49	0.03	2.63	0.10	4.64	0.19	7.26	0.29
7	BeyazBen	2.42	0.23	4.47	0.42	6.89	0.13	2.51	0.07	4.19	0.12	6.69	0.15
8	Bianca	6.09	0.47	11.16	0.87	17.24	0.28	2.90	0.16	4.98	0.51	7.88	0.41
9	Bilgen	1.47	0.19	2.42	0.18	3.89	0.00	1.35	0.25	2.03	0.31	3.38	0.21
10	Çakmak	1.27	0.38	2.69	0.61	3.96	0.17	0.91	0.10	1.35	0.24	2.26	0.33
11	Değirmi	2.51	0.38	4.65	0.71	7.15	0.23	1.54	0.19	2.46	0.19	4.00	0.12
12	Hacışerifi	2.00	0.27	3.70	0.49	5.70	0.16	3.31	0.15	4.99	0.30	8.30	0.45
13	Halebi	1.85	0.37	3.43	0.69	5.29	0.23	2.16	0.19	3.45	0.36	5.62	0.55
14	İtalyan	0.86	0.07	1.65	0.06	2.51	0.00	3.63	0.26	6.09	0.31	9.72	0.31
15	Kaleghouchi	2.01	0.13	3.72	0.24	5.74	0.08	1.62	0.14	2.85	0.26	4.46	0.40
16	Kerman_3-24	1.52	0.25	2.80	0.46	4.32	0.15	1.55	0.22	2.58	0.39	4.14	0.61
17	Kerman_3-25	2.11	0.40	3.89	0.76	6.01	0.26	2.46	0.21	4.59	0.12	7.05	0.21
18	KetenGömlek	2.46	0.41	4.51	0.74	6.97	0.23	2.50	0.11	3.59	0.20	6.09	0.31
19	Kırmızı	1.17	0.16	2.15	0.29	3.31	0.09	1.71	0.09	2.41	0.23	4.12	0.32
20	Kuşfıstığı	2.01	0.47	4.65	0.64	6.66	0.12	-	-	-	-	-	-
21	Mümtaz	2.69	0.30	4.50	0.70	7.20	0.28	-	-	-	-	-	-

22	Ohadi	1.80	0.14	3.33	0.25	5.12	0.08	2.41	0.35	4.11	0.36	6.52	0.71
23	Ohadi_2-12	1.90	0.13	3.52	0.24	5.42	0.08	1.10	0.19	1.93	0.34	3.12	0.19
24	Rashiti	2.00	0.72	3.70	1.30	5.70	0.41	2.36	0.02	4.24	0.18	6.60	0.19
25	RedAleppo_6-32	4.47	0.17	8.21	0.29	12.68	0.08	-	-	-	-	-	-
26	RedAleppo_8-3	1.61	0.23	2.96	0.41	4.57	0.13	2.88	0.14	4.68	0.25	7.56	0.40
27	Sefidi	3.14	0.27	5.20	0.25	8.34	0.01	2.23	0.19	3.69	0.11	5.92	0.28
28	Siirt	2.42	0.86	4.48	1.59	6.90	0.51	1.07	0.23	4.48	1.59	2.98	0.21
29	Siirt_13-1	3.66	0.65	6.99	0.12	10.65	0.37	2.81	0.15	4.84	0.26	7.65	0.41
30	Siirt_13-2	2.52	0.74	4.22	0.40	6.74	0.24	2.56	0.17	4.22	0.21	6.78	0.22
31	Siirt_13-32	4.18	0.34	5.83	0.40	10.01	0.04	2.42	0.13	3.69	0.20	6.11	0.12
32	Sirora	4.46	0.52	7.70	0.78	12.17	0.18	-	-	-	-	-	-
33	Sivri	2.61	0.24	4.81	0.45	7.42	0.14	2.10	0.11	3.71	0.20	5.81	0.32
34	Sultani	2.25	0.21	4.15	0.12	6.40	0.06	2.66	0.18	4.37	0.32	7.03	0.49
35	Tekin	1.08	0.11	1.98	0.21	3.05	0.07	2.99	0.19	5.61	0.30	8.60	0.43
36	Uzun	3.23	0.26	5.63	0.45	8.86	0.13	2.25	0.04	3.57	0.09	5.81	0.12
37	Vahidi	1.63	0.11	3.04	0.20	4.67	0.06	2.79	0.19	4.40	0.34	7.19	0.52
38	WhiteOleimy	3.67	0.33	6.73	0.60	10.40	0.19	3.54	0.20	4.65	0.65	8.20	0.26
39	Seleksiyon-2	2.75	0.59	5.01	0.61	7.77	0.02	2.11	0.05	3.69	0.09	5.80	0.14
40	Seleksiyon-3	1.47	0.10	2.71	0.19	4.17	0.06	2.40	0.11	4.15	0.20	6.55	0.31
41	Seleksiyon-4	2.54	0.34	5.17	0.46	7.71	0.08	1.13	0.15	1.98	0.21	3.11	0.14
42	Seleksiyon-5	2.56	0.40	4.79	0.79	7.35	0.27	2.19	0.22	3.62	0.39	5.81	0.61
43	Seleksiyon-6	5.39	0.26	9.86	0.46	15.25	0.14	1.32	0.18	2.37	0.33	3.69	0.52
44	Seleksiyon-7	4.06	0.48	7.03	0.59	11.08	0.08	2.13	0.13	2.10	0.21	4.23	0.12
45	Seleksiyon-8	3.45	0.30	6.38	0.57	9.83	0.19	2.13	0.22	3.81	0.39	5.94	0.61
46	Seleksiyon-10	1.00	0.09	1.83	0.17	2.83	0.06	2.98	0.14	4.13	0.21	7.11	0.26
47	Seleksiyon-12	1.20	0.15	2.21	0.26	3.41	0.08	2.16	0.20	3.57	0.36	5.73	0.56

48	Seleksiyon-13	3.58	0.63	6.58	1.15	10.16	0.37	2.37	0.16	4.32	0.31	6.68	0.47
49	Seleksiyon-14	2.42	0.29	4.76	0.37	7.18	0.06	2.08	0.05	3.23	0.03	5.31	0.08
50	Seleksiyon-15	4.78	0.46	8.44	0.37	13.22	0.07	2.51	0.22	4.42	0.13	6.93	0.39
51	Seleksiyon-16	1.25	0.28	2.47	0.52	3.71	0.17	0.78	0.14	1.39	0.26	2.17	0.40
52	Pv_1-8	2.23	0.34	4.10	0.63	6.33	0.20	2.35	0.19	3.72	0.25	6.07	0.44
53	Pv_1-13	1.91	0.21	3.54	0.38	5.45	0.12	2.31	0.24	3.73	0.42	6.04	0.66
54	Pv_1-16	3.03	0.12	4.40	0.37	7.43	0.17	1.97	0.07	3.50	0.12	5.47	0.19
55	Pv_1-84	5.90	0.26	10.65	0.46	16.55	0.14	0.94	0.02	1.22	0.03	2.17	0.05
56	Pv_2-78	3.45	0.43	6.19	0.23	9.64	0.14	1.56	0.17	2.87	0.34	4.43	0.12
57	Pv_3-2	2.59	0.13	4.74	0.26	7.33	0.09	1.07	0.13	1.99	0.13	3.06	0.21
58	Pv_3-30	2.11	0.37	3.90	0.69	6.01	0.22	-	-	-	-	-	-
59	Pv_4-24	1.44	0.28	2.61	0.51	4.05	0.16	2.09	0.08	3.25	0.15	5.34	0.10
60	Pv_6-16	2.55	0.23	4.69	0.42	7.24	0.13	2.07	0.05	3.69	0.10	5.76	0.15
61	Pv_7-58	2.62	0.26	4.83	0.48	7.45	0.16	1.00	0.31	2.04	0.13	3.04	0.13
62	Pv_7-112	2.09	0.21	3.35	0.49	5.44	0.20	3.67	0.29	6.31	0.22	9.98	0.48
63	Pv_8-1	3.58	0.34	5.47	0.43	9.05	0.06	1.13	0.13	1.67	0.17	2.80	0.13
64	Pv_8-21	1.44	0.23	2.97	0.33	4.41	0.07	3.20	0.06	4.61	0.32	7.81	0.36
65	Pv_9-73	3.22	0.25	5.61	0.49	8.83	0.17	0.74	0.06	1.20	0.10	1.93	0.16
66	Pv_10-3	2.03	0.58	3.33	0.37	5.36	0.15	-	-	-	-	-	-
67	Pv_10-20	4.78	0.19	8.76	0.34	13.54	0.11	2.96	0.21	3.64	0.31	6.60	0.39
68	Pv_10-21	1.77	0.11	3.26	0.21	5.03	0.07	-	-	-	-	-	-
69	Pv_10-22	2.61	0.38	4.81	0.68	7.42	0.21	3.21	0.14	5.64	0.25	8.85	0.39
70	Pv_10-26	3.32	0.44	5.96	0.55	9.28	0.08	-	-	-	-	-	-
71	Pv_10-121	2.78	0.28	3.78	0.31	6.57	0.02	3.29	0.28	5.60	0.52	8.89	0.80
72	Pv_11-17	1.19	0.10	2.21	0.19	3.41	0.06	0.87	0.02	1.26	0.21	2.13	0.24
73	Pv_11-19	1.19	0.12	2.20	0.22	3.39	0.07	3.29	0.39	6.56	0.20	9.85	0.21

74	Pv_11-20	3.39	0.25	6.21	0.46	9.61	0.15	2.90	0.23	5.23	0.41	8.13	0.64
75	Pv_11-34	4.98	0.53	10.54	0.54	15.51	0.01	-	-	-	-	-	-
76	Pv_11-121	-	-	-	-	-	-	1.98	0.21	1.98	0.15	3.96	0.12
77	Pv_11-146	4.03	0.20	7.14	0.27	11.16	0.05	4.61	0.17	6.27	0.29	10.87	0.46
78	Pv_12-2	2.94	0.42	5.42	0.79	8.36	0.26	4.33	0.11	3.38	0.34	7.71	0.29
79	Pv_12-7	2.29	0.81	4.22	1.50	6.50	0.49	3.08	0.16	4.47	0.33	7.55	0.49
80	Pv_12-8	2.16	0.13	3.89	0.19	6.05	0.04	1.53	0.16	2.56	0.30	4.10	0.45
81	Pv_12-21	2.32	0.25	3.22	0.15	5.53	0.07	-	-	-	-	-	-
82	Pv_12-24	1.93	0.31	3.57	0.58	5.50	0.19	2.07	0.12	3.52	0.22	5.59	0.34
83	Pv_12-115	1.68	0.22	2.96	0.23	4.65	0.01	2.31	0.25	1.98	0.41	4.29	0.20
84	Pv_12-117	1.91	0.07	3.61	0.30	5.53	0.16	3.33	0.27	5.56	0.47	8.89	0.74
85	Pv_12-118	2.12	0.22	3.92	0.40	6.04	0.13	2.81	0.33	4.87	0.57	7.68	0.90
86	Pv_12-121	3.24	0.51	5.78	0.37	9.02	0.09	1.79	0.30	1.83	0.17	3.62	0.27
87	Pv_13-2	2.36	0.36	3.82	0.35	6.18	0.01	1.97	0.11	3.40	0.21	5.37	0.32
88	Pv_13-5	1.86	0.47	2.97	0.37	4.84	0.07	2.37	0.08	4.13	0.14	6.50	0.21
89	Pv_13-25	3.43	0.50	6.87	0.81	10.30	0.22	2.19	0.31	3.91	0.13	6.10	0.31
90	Pv_13-108	1.80	0.37	2.47	0.41	4.28	0.03	1.64	0.35	3.38	0.06	5.01	0.33
91	Pv_14-43	1.88	0.52	3.75	1.33	5.63	0.58	2.14	0.30	3.75	0.54	5.89	0.84
92	Pv_14-58	1.93	0.23	2.84	0.38	4.77	0.10	3.00	0.08	5.24	0.15	8.24	0.23
93	Pv_15-21	3.45	0.35	6.37	0.66	9.83	0.22	1.79	0.26	1.98	0.36	3.77	0.51
94	Pv_16-16	1.15	0.18	2.12	0.33	3.26	0.10	2.15	0.09	3.80	0.17	5.95	0.25
95	Pv_16-18	1.55	0.28	3.00	0.28	4.55	0.00	0.85	0.09	1.42	0.16	2.27	0.25
96	Pv_16-20	1.13	0.15	2.09	0.28	3.22	0.09	3.06	0.41	5.55	0.15	8.61	0.21
97	Pv_16-30	3.26	0.29	5.98	0.46	9.24	0.12	2.78	0.02	4.59	0.04	7.37	0.06
98	Pv_16-94	-	-	-	-	-	-	2.49	0.12	4.52	0.22	7.01	0.35
99	Pv_16-99	2.46	0.29	4.35	0.22	6.81	0.05	2.87	0.21	5.19	0.37	8.07	0.58

100	Pv_17-27	1.46	0.16	2.69	0.28	4.15	0.08	3.11	0.06	5.35	0.07	8.46	0.12
101	Pv_17-37	1.31	0.12	2.38	0.22	3.69	0.07	-	-	-	-	-	-
102	Pv_17-86	1.27	0.21	2.28	0.38	3.55	0.12	1.27	0.21	2.28	0.38	3.55	0.12
103	Pv_17-608	1.45	0.18	2.67	0.34	4.12	0.11	1.93	0.08	3.40	0.14	5.33	0.18
104	Pv_18-1	2.95	0.23	4.77	0.37	7.72	0.10	1.86	0.10	3.46	0.22	5.32	0.30
105	Pv_18-2	1.86	0.44	3.64	0.51	5.50	0.05	1.28	0.10	2.30	0.18	3.59	0.29
106	Pv_18-3	1.05	0.22	1.92	0.42	2.97	0.14	1.82	0.21	3.10	0.04	4.92	0.21
107	Pv_18-4	1.24	0.12	2.27	0.21	3.51	0.07	2.72	0.06	2.86	0.10	5.58	0.16
108	Pv_20-1	4.18	0.50	7.40	0.95	11.58	0.32	1.13	0.12	1.63	0.21	2.76	0.41
109	Pv_20-66	2.15	0.30	4.69	0.49	6.84	0.14	1.63	0.41	1.97	0.35	3.60	0.49
110	Pv_21-1	2.26	0.22	3.97	0.21	6.23	0.01	1.18	0.42	1.40	0.16	2.58	0.34
111	Pv_21-126	2.89	0.44	5.10	0.28	7.99	0.12	1.21	0.31	1.96	0.45	3.17	0.25
112	Pv_21-130	2.82	0.57	4.83	0.68	7.66	0.08	-	-	-	-	-	-
113	Pv_22-3	0.79	0.30	1.44	0.53	2.23	0.16	1.40	0.19	2.42	0.14	3.81	0.22
114	Pv_23-102	2.09	0.50	3.86	0.92	5.96	0.29	1.24	0.03	1.72	0.05	2.95	0.07
115	Pv_23-103	1.03	0.08	1.89	0.14	2.92	0.04	1.23	0.00	1.85	0.14	3.08	0.14
116	Pv_23-106	1.95	0.19	3.59	0.36	5.54	0.12	2.12	0.17	3.94	0.04	6.05	0.14
117	Pv_23-109	2.42	0.35	4.69	0.64	7.11	0.20	1.18	0.19	1.16	0.39	2.34	0.16
118	Pv_23-148	1.77	0.26	2.72	0.41	4.50	0.10	1.70	0.12	2.89	0.17	4.59	0.10
119	Pv_23-261	2.01	0.18	3.67	0.36	5.69	0.13	1.41	0.12	2.76	0.10	4.17	0.09
120	Pv_23-268	1.58	0.16	2.92	0.29	4.49	0.09	1.31	0.12	1.83	0.19	3.14	0.31
121	Pv_23-301	1.65	0.36	3.43	0.36	5.07	0.00	-	-	-	-	-	-
122	Pv_23-338	2.24	0.34	3.43	0.61	5.66	0.20	2.32	0.06	1.73	0.03	4.05	0.03
123	Pv_23-357	1.53	0.13	3.42	0.55	4.95	0.30	2.96	0.19	2.64	0.26	5.60	0.45
124	Pv_23-509	1.84	0.18	3.40	0.34	5.24	0.11	2.16	0.02	3.21	0.20	5.37	0.19
125	Pv_23-530	1.70	0.34	3.39	0.18	5.09	0.12	5.00	0.16	4.56	0.36	9.56	0.45

126	Pv_23-544	3.46	0.43	5.48	0.29	8.94	0.10	3.04	0.12	3.60	0.20	6.64	0.32
127	Pv_23-706	2.16	0.30	3.30	1.09	5.46	0.56	2.10	0.16	3.22	0.17	5.32	0.30
128	Pv_24-1	1.27	0.19	2.33	0.35	3.59	0.11	2.78	0.15	3.23	0.33	6.01	0.36
129	Pv_24-3	1.12	0.17	2.08	0.31	3.20	0.10	1.16	0.13	1.46	0.20	2.62	0.33
130	Pv_24-73	1.17	0.23	2.13	0.41	3.30	0.13	3.50	0.14	4.40	0.45	7.90	0.16
131	Pv_25-1	2.59	0.29	4.43	0.45	7.02	0.11	1.34	0.13	1.75	0.13	3.09	0.36
132	Pv_25-49	2.89	0.39	5.34	0.69	8.23	0.21	2.16	0.31	1.98	0.45	4.14	0.43
133	Pv_25-97	2.11	0.29	3.49	1.23	5.60	0.67	1.10	0.02	1.72	0.03	2.82	0.04
134	Pv_26-3	1.50	0.23	2.23	1.16	3.73	0.66	1.16	0.10	1.54	0.21	2.70	0.30
135	Pv_26-7	1.77	0.10	3.27	0.21	5.04	0.08	3.96	0.22	4.93	0.28	8.89	0.48
136	Pv_26-8	1.45	0.32	2.64	0.60	4.09	0.19	2.17	0.23	3.31	0.18	5.48	0.27
137	Pv_26-26	2.75	0.23	5.02	0.41	7.77	0.13	2.44	0.26	3.68	0.44	6.12	0.70
138	Pv_26-35	1.67	0.15	3.07	0.27	4.74	0.08	2.59	0.10	3.77	0.19	6.37	0.13
139	Pv_26-77	3.36	0.27	6.15	0.49	9.51	0.16	3.39	0.17	5.05	0.32	8.43	0.49
140	Pv_26-79	1.45	0.14	2.67	0.26	4.12	0.08	1.95	0.18	2.75	0.16	4.71	0.09
141	Pv_26-85	1.46	0.22	2.71	0.40	4.17	0.13	2.21	0.17	3.57	0.32	5.77	0.49
142	Pv_26-92	1.79	0.15	3.21	0.26	4.99	0.07	1.98	0.16	2.71	0.21	4.69	0.37
143	Pv_27-1	1.17	0.14	2.15	0.25	3.32	0.08	2.45	0.06	2.68	0.07	5.13	0.13
144	Pv_27-64	1.54	0.13	2.79	0.25	4.34	0.08	2.13	0.16	3.48	0.22	5.61	0.30
145	Pv_27-65	2.67	0.44	4.89	0.51	7.55	0.05	3.42	0.17	5.48	0.45	8.90	0.61
146	Pv_27-71	2.41	0.35	3.60	0.30	6.01	0.04	2.95	0.25	2.79	0.16	5.74	0.40
147	Pv_28-1	1.11	0.09	2.03	0.16	3.14	0.05	2.51	0.24	2.57	0.42	5.09	0.65
148	Pv_28-3	1.29	0.23	2.37	0.44	3.67	0.15	1.48	0.05	1.54	0.07	3.02	0.11
149	Pv_28-13	1.29	0.08	1.76	0.37	3.05	0.21	1.84	0.05	3.27	0.15	5.11	0.20
150	Pv_28-14	1.74	0.29	3.21	0.41	4.94	0.08	2.79	0.29	3.40	0.47	6.19	0.75

Ek-2. Antepfıstığı çeşit ve genotiplerinde 2018 yılına ait renk ölçüm değerleri

No	Çeşit/Genotip Adı	Meyve içi İç Kısım										Meyve İçi Renk									
		L		a		b		C		H		L		a		b		C		H	
		ORT	SD	ORT	SD	ORT	SD	ORT	SD	ORT	SD	ORT	SD	ORT	SD	ORT	SD	ORT	SD	ORT	SD
1	Aeginea	49.36	2.3	9.16	0.75	23.94	4.38	25.64	4.34	68.82	2.24	63.09	0.78	1.31	0.24	37.44	1.19	37.46	1.2	87.99	0.33
2	Ajamı	50.82	0.63	9.83	1.02	19.88	2.67	22.18	2.83	63.63	0.95	68.4	4.4	2.66	1.12	28.92	5.77	29.05	5.84	84.89	1.49
3	Ashoury_10-19	51.53	0.63	8.72	0.78	17.33	1.17	19.41	1.4	63.31	0.52	64.47	1.25	2.63	1.25	32.74	2.08	32.87	2.04	85.35	2.25
4	Ashoury_3-17	35.18	1.17	16.17	0.95	21.29	1.09	26.75	0.72	52.77	2.69	66.3	0.24	4.95	0.18	41.39	0.63	41.68	0.62	83.17	0.27
5	BarakYıldızı	50.5	1.86	8.51	0.55	18.43	0.67	20.3	0.82	65.24	0.79	61.86	1.92	1.23	0.34	36.49	2.25	36.51	2.24	88.06	0.61
6	Batoury	50.51	3.8	6.27	1.91	18.31	1.01	19.4	1.54	71.3	4.45	68.06	1.65	3.39	0.29	31.84	0.84	28.56	2.54	88.07	1.6
7	BeyazBen	43.12	0.86	11.3	1.38	24.66	3.87	27.13	4.09	65.3	0.89	63.68	1.07	5.79	0.45	39.46	4.61	39.89	4.61	81.61	0.65
8	Bianca	46.72	0.5	10.08	0.6	17.16	1.33	19.9	1.45	59.56	0.49	64.85	1.88	3.51	0.77	26.76	4.83	26.99	4.89	82.56	0.33
9	Bilgen	50.94	1.32	10.57	0.48	19.63	1.13	22.31	0.86	61.65	2.24	70.32	2.57	3.5	0.82	22.61	3.06	22.88	3.15	81.28	0.8
10	Çakmak	54.61	2.19	10.5	0.84	15.83	1	19.02	0.57	56.41	3.54	65.95	0.72	4.33	0.68	33.5	1.37	33.79	1.29	82.61	1.36
11	Değirmi	42.32	2.18	9.52	0.82	17.64	2.03	20.05	2.16	61.59	0.99	65.89	2.28	4.37	0.81	38.2	4.54	38.45	4.6	83.51	0.53
12	Hacışerifi	48.98	3.65	9.94	1.15	20.38	2.29	22.68	2.47	63.97	1.66	73.81	0.83	2.36	0.18	19.59	0.56	19.73	0.58	83.13	0.32
13	Halebi	45.5	1.68	9.39	1.3	17.23	1.32	19.63	1.77	61.49	1.54	65.22	0.96	3.08	0.38	34.05	2.65	34.19	2.62	84.79	0.86
14	İtalyan	47.6	1.02	7.69	0.39	19.09	1.37	20.58	1.41	68.05	0.45	64.27	0.93	1.74	0.2	31.61	2.61	31.66	2.62	86.85	0.12
15	Kaleghouchi	53.7	3.55	9.55	1.5	19.78	2.52	21.97	2.92	64.27	0.69	66.49	2.35	3.81	1.08	28.59	2.92	28.87	2.77	82.23	2.79
16	Kerman_3-24	47.42	2.39	11.13	0.93	22.46	2.09	25.09	1.81	63.54	3.18	63.15	1.04	4.27	0.84	41.46	0.54	41.68	0.58	84.12	1.12
17	Kerman_3-25	48.08	0.22	9	0.06	22.52	0.27	24.25	0.27	68.21	0.11	61.75	1.29	3.98	0.17	40.85	4.46	41.05	4.42	84.38	0.79
18	KetenGömlek	53.39	3.07	7.78	1.69	17.44	3.68	19.1	4.04	65.95	1.13	63.85	1.91	2.41	0.8	29.9	4.34	30	4.38	85.43	1.01
19	Kırmızı	47.74	1.51	10.98	0.57	18.79	1.28	21.77	1.28	59.66	1.49	66.37	1.12	2.7	1.02	30.9	1.94	31.03	1.97	85.01	1.8

20	Kuşfıstığı	44.17	0.88	13.77	0.99	26.95	2.16	30.27	2.36	62.93	0.61	61.17	0.48	5.71	0.16	42.27	1.23	42.65	1.2	82.3	0.39
21	Mümtaz	49.45	1.81	10.3	1.06	22.35	2.91	24.61	3.05	65.19	1.26	61.86	1.29	3.34	0.27	33.31	2.03	33.48	2	84.24	0.83
22	Ohadi	48.95	5.81	7.06	0.28	18.44	1.88	21.08	0.8	61.27	6.43	69.21	1.64	3.51	0.73	28	1.25	28.22	1.32	82.89	1.19
23	Ohadi_2-12	55.16	1.72	8.36	0.84	19.98	1.91	21.68	1.67	67.17	3.24	74.99	3.02	2.48	0.61	17.3	1.41	17.48	1.48	81.91	1.41
24	Rashiti	53.02	1.99	6.88	1.14	20.15	4.42	21.3	4.54	70.97	1.5	66.34	2.57	2.84	0.79	33.05	0.38	33.67	8.23	86.89	1.84
25	RedAleppo_6-32	57.56	1.88	7.99	1.32	15.29	3.19	17.25	3.42	62.25	1.49	71.81	1.89	1.71	0.35	23.09	1.02	23.15	1.04	85.78	0.7
26	RedAleppo_8-3	49.38	2.47	9.16	0.03	20.24	0.07	22.22	0.05	65.65	0.13	68.89	1.52	2.56	0.28	36.34	5.85	32.68	2.79	85.46	0.2
27	Sefidi	46.79	0.51	8.96	0.91	21.23	1.35	23.05	1.59	67.16	0.9	65.05	3.32	1.72	0.12	33.43	1.1	33.47	1.1	87.05	0.29
28	Siirt	50.76	0.85	6.73	0.84	17.37	0.86	19.25	1.18	64.66	2.84	72.04	8.68	2.06	1.01	30.63	1.01	30.71	0.98	86.14	1.96
29	Siirt_13-1	49.23	2.5	8.35	0.64	18.88	0.4	20.65	0.62	66.15	1.2	65.22	2.92	2.76	0.08	30	6.58	35.67	1.17	83.13	0.47
30	Siirt_13-2	53.63	3.41	7.42	0.57	16.25	0.82	17.87	0.98	65.48	0.62	69.91	2.11	4.26	0.19	30.67	4.98	30.07	6.6	86.1	0.73
31	Siirt_13-32	45.04	1.18	7.51	0.46	17.73	0.68	19.26	0.66	67.04	1.46	57.48	0.78	2.33	0.17	28.54	2.56	25.84	1.26	82.44	1
32	Sirora	46.42	0.49	12.49	0.09	19.22	0.46	22.92	0.38	56.97	0.66	64.06	3.25	4.65	0.14	31.22	3.22	31.57	3.17	81.47	1.06
33	Sivri	44.18	0.82	11.04	0.53	16.47	0.91	19.83	1.04	56.15	0.25	23.5	0.55	4.51	0.34	35.9	1.87	36.18	1.9	82.84	0.17
34	Sultani	45.42	0.15	10.11	1.05	21.63	2.82	23.87	2.99	64.9	0.92	70.05	1.51	2.66	0.27	26.95	3.26	27.08	3.27	84.35	0.16
35	Tekin	57.76	2.31	4.7	0.52	14.7	4.08	15.45	4.03	71.79	2.9	63.04	1.94	2.39	1.63	31.6	3.6	31.72	3.64	85.72	2.72
36	Uzun	46.99	1	9.98	0.88	28.22	1.77	30.34	1.78	68.42	0.61	66.03	0.7	3.7	0.32	32.36	3.66	32.57	3.61	83.36	1.29
37	Vahidi	52.44	4.13	9.25	0.82	17.18	0.24	19.51	0.6	61.74	1.79	72.11	1.8	1.95	0.22	25.25	3.46	25.33	3.47	85.58	0.22
38	WhiteOleimy	39.58	1.12	8.46	0.94	18.76	2.03	20.58	2.23	65.73	0.19	60.59	1.4	0.92	0.73	34.49	0.86	31.84	0.84	90.74	0.47
39	Seleksiyon-2	51.92	0.52	6.35	1.31	20.94	1.56	21.9	1.66	73.16	3.17	65.06	2.52	2.31	1.06	27.48	3.86	27.59	3.91	85.25	1.78
40	Seleksiyon-3	48.02	2.68	9.55	0.46	21.94	0.9	23.93	1.01	66.49	0.15	65.06	1.49	4.6	0.48	41.86	0.32	42.12	0.27	83.73	0.69
41	Seleksiyon-4	45.91	2.66	10.97	1.01	26.8	2.13	28.96	2.24	67.73	1.45	63.23	1.91	4.91	1.19	34.31	4.2	34.67	4.19	81.83	2.04
42	Seleksiyon-5	52.02	1.93	9.33	0.98	23.02	0.25	24.85	0.25	67.94	2.26	66.32	0.92	4.34	0.73	36.5	3.62	36.76	3.68	83.25	0.47
43	Seleksiyon-6	48.63	5.07	11.59	1.07	19.01	1.76	22.27	2.06	58.63	0.18	66.59	1.26	3.48	0.16	40.06	1.51	40.21	1.52	85.03	0.16

44	Seleksiyon-7	44.8	3.37	9.67	0.75	16.77	1.67	19.36	1.71	59.99	1.88	69.22	0.36	2.14	0.62	29.7	1.21	29.78	1.23	85.89	1.11
45	Seleksiyon-8	46.28	0.86	12.48	1.02	20.04	1.46	23.61	1.76	58.11	0.66	64.81	1.23	2.05	0.62	31.7	3.99	31.77	3.99	86.3	1.04
46	Seleksiyon-10	50.35	5.66	10.27	0.37	26.04	0.43	27.99	0.49	68.48	0.58	63.62	0.59	2.25	0.18	36.96	2.91	38.44	6.39	86.55	0.84
47	Seleksiyon-12	45.09	0.89	14.1	0.28	31.38	1.92	34.41	1.87	65.77	0.88	64.96	1.97	3.08	0.24	30.21	2.46	30.36	2.47	84.17	0.08
48	Seleksiyon-13	47.86	1.98	9.99	1.65	18.2	5.19	20.78	5.31	60.62	3.74	65.33	2.43	4.47	0.98	29.42	4.17	29.78	4.04	81.17	2.89
49	Seleksiyon-14	52.97	1.82	8.84	0.53	21.02	1.22	22.8	1.31	67.18	0.58	67.65	2.14	3.13	0.45	32.47	4.33	32.62	4.35	84.48	0.39
50	Seleksiyon-15	36.69	0.93	11.35	0.46	17.11	0.2	20.53	0.35	56.45	0.99	65.26	3.64	1.75	0.49	34.9	0.86	34.94	0.83	87.11	0.87
51	Seleksiyon-16	44.31	0.85	11.96	0.07	23.53	0.17	26.39	0.19	63.06	0.03	58.9	3.63	4.72	0.29	37.56	2.25	37.85	2.27	82.83	0.01
52	Pv_1-8	55.49	1.6	5.76	0.5	17.54	1.38	18.47	1.29	71.75	2.21	69.67	2.29	2.04	0.86	35.86	3.06	35.93	3.02	86.68	1.6
53	Pv_1-13	47.88	0.73	7.2	0.31	22.22	0.75	23.36	0.64	72.03	1.2	60.82	7.38	1.03	0.81	35.74	0.72	35.76	0.71	88.33	1.31
54	Pv_1-16	52.1	0.88	7.24	0.3	18.04	1.07	19.44	0.89	68.07	1.94	64.51	2.39	2.5	1.21	22.59	6.72	22.74	6.81	83.69	1.3
55	Pv_1-84	49.6	1.35	6.29	0.7	16.49	0.75	17.66	0.95	69.16	1.23	60.96	0.9	-0.41	0.26	33.03	1.94	34.5	0.86	90.69	1.91
56	Pv_2-78	44.85	0.73	9.03	0.08	17.06	1.51	19.31	1.37	62.02	1.87	57.47	4.24	-0.43	1.14	29.98	3.12	33.04	1.94	90.13	1.21
57	Pv_3-2	52.06	2.61	7.9	1.77	17.94	4.26	19.6	4.6	66.16	1.05	69.76	1.75	-0.09	0.71	28.87	4.01	29.99	3.11	88.56	0.53
58	Pv_3-30	53.35	0.86	9.49	0.45	22.92	0.76	24.81	0.55	67.48	1.59	66.04	2.03	4.06	0.6	41.21	1.8	41.41	1.82	84.38	0.74
59	Pv_4-24	50.02	1.76	9.53	1.76	18.83	0.91	21.14	0.94	62.99	0.47	66.94	0.74	3.29	0.21	32.84	0.12	33.01	0.1	84.28	0.38
60	Pv_6-16	55.08	2.62	7.16	1.23	15.68	4.38	17.26	4.44	65.03	3.02	69.1	1.07	3.66	0.53	33.88	2.84	34.08	2.88	83.85	0.4
61	Pv_7-58	53.67	0.85	7.55	0.7	18.85	2.53	20.33	2.34	67.97	3.46	65.95	3.41	0.74	0.23	34.98	0.83	28.93	4	86.24	0.93
62	Pv_7-112	47.92	2.79	8.09	0.92	17.55	1.18	19.33	1.46	65.31	1.01	63.31	3.82	1.88	0.37	31.39	1.01	35.03	0.82	87.98	2.77
63	Pv_8-1	49.76	1.18	6.65	1.4	22.12	0.99	23.13	0.88	73.27	3.67	63.64	3.93	1.23	1.69	32.09	0.19	31.4	1.01	88.21	0.61
64	Pv_8-21	45.38	3.36	11.79	1.86	18.71	1.54	22.12	2.23	57.92	2.5	67.88	1.93	2.67	0.52	27.89	1.77	28.02	1.79	84.54	0.89
65	Pv_9-73	44.69	0.66	10.99	0.41	19.36	2.11	22.29	1.61	60.24	3.77	62.08	0.47	0.99	0.36	32.71	3.83	32.09	0.19	90.44	0.12
66	Pv_10-3	49.88	1.57	6.33	0.81	19.84	1.47	20.83	1.64	72.35	0.93	64.71	2.51	-0.25	0.06	31.36	1.67	32.77	3.81	86.62	0.78
67	Pv_10-20	49.73	1.84	11.83	1.3	23.51	2.25	26.34	2.2	63.23	3.08	71.45	2.32	2.1	0.45	31.21	3.41	31.28	3.43	86.18	0.4

68	Pv_10-21	52.88	3.42	8.51	1.82	16.85	0.92	18.92	1.2	63.33	5.05	67.08	3.8	2.39	0.47	29.94	3.09	30.04	3.06	85.38	1.24
69	Pv_10-22	53.08	2.36	6.79	2.18	21.27	3.11	22.36	3.5	72.51	3.61	67.67	3.52	3.07	0.69	36.32	1.19	36.45	1.16	85.16	1.17
70	Pv_10-26	52.56	0.41	9.04	2.56	22.78	2.01	24.53	1.78	68.26	2.51	69.97	1.22	4.77	0.62	33.06	2.13	33.41	2.11	81.77	1.17
71	Pv_10-121	48.46	1.88	8.1	0.68	21.34	3.43	22.83	3.44	69.06	1.64	65.49	3.6	1.9	0.22	40.6	0.5	31.44	1.71	86.34	1.77
72	Pv_11-17	36.74	1.46	10.21	0.17	26.81	0.27	28.69	0.3	69.15	0.19	59.06	0.1	2.02	1.06	33.52	0.52	40.62	0.5	88.24	0.37
73	Pv_11-19	50.71	2.95	6.72	1.21	22.06	1.9	23.09	1.91	73.04	3.06	62.13	1.64	1.25	0.26	34.29	1.8	33.6	0.51	86.22	1.71
74	Pv_11-20	54.16	2.36	7.33	1.35	17.76	3.5	19.22	3.73	67.53	1.21	69.78	1.31	2.71	0.35	31.19	3.51	24.97	2.62	83.76	0.77
75	Pv_11-34	46.34	3.76	7.19	1.23	14.53	1.98	16.23	2.2	63.68	2.62	64.16	2.14	2.71	0.35	27.04	3.52	31.28	3.56	86.25	2.42
76	Pv_11-121	42.5	1.02	11.86	0.27	30.63	0.5	31.15	0.55	65.12	1.52	61.11	3.18	2.23	0.64	37.69	1.12	34.12	0.85	85.09	0.98
77	Pv_11-146	39.14	0.51	11.62	0.42	27.83	0.69	30.17	0.48	67.33	1.23	68.24	4.63	2.21	0.99	35.29	2.67	34.33	1.8	87.01	0.12
78	Pv_12-2	45.11	0.27	4.8	0.78	20.7	1.46	21.26	1.38	76.88	2.49	63.25	2.28	1.79	0.14	33.24	1.09	35.31	2.7	88.48	1.71
79	Pv_12-7	50.69	2.94	7.85	1.23	19.69	1.28	21.21	1.65	68.35	1.86	64.49	2.22	1.14	0.98	37.3	0.58	33.37	1.09	85	1.05
80	Pv_12-8	38.41	0.86	12.99	0.39	22.15	0.5	25.68	0.6	59.61	0.49	64	1.73	2.91	0.62	34.28	2.38	37.4	0.59	85.93	1
81	Pv_12-21	51.8	2.15	6.38	0.41	15.4	2.87	16.71	2.49	66.99	5.21	63.31	4.03	2.12	1.42	35.06	1.98	27.05	3.52	88.67	1.9
82	Pv_12-24	50.48	1.16	7.35	0.99	19.3	0.62	20.66	0.93	69.2	1.93	63.75	2.55	0.62	0.87	35.42	1.19	35.17	1.98	85.5	0.13
83	Pv_12-115	47.82	1.66	5.94	0.39	19.31	4.71	20.26	4.35	72.07	5.72	63.69	1.04	2.65	0.66	34.22	1.56	34.33	2.38	87	0.09
84	Pv_12-117	46.06	0.42	5.92	0.56	29.95	0.75	30.53	0.77	78.83	0.98	61.75	2.96	1.79	0.13	30.6	1.13	34.33	1.53	85.6	0.82
85	Pv_12-118	43.33	0.88	12.15	0.74	27.97	0.55	30.5	0.36	66.51	1.59	58.74	1.68	2.62	0.41	38.36	0.75	30.69	1.09	85.8	1.32
86	Pv_12-121	41	1.96	10.85	0.5	28.25	0.51	32.85	0.56	68.84	0.18	58.6	1.06	2.92	0.09	36.65	1.15	38.47	0.76	85.64	0.1
87	Pv_13-2	41.19	1.19	11.54	1.03	32.51	1.04	34.51	1.2	70.47	1.38	55.66	1.13	2.32	0.64	39.64	0.98	39.71	0.99	86.66	0.9
88	Pv_13-5	46.89	0.24	9.44	0.7	20.05	1.01	22.16	1.17	64.81	0.94	65.85	1.37	2.04	0.6	33.61	8.19	30.8	5.03	84.78	0.69
89	Pv_13-25	47.87	2.1	9.2	0.37	18.91	0.14	21.03	0.23	64.06	0.88	65.77	0.96	1.96	1.3	25.61	1.31	33.13	0.36	85.96	0.33
90	Pv_13-108	50.57	12.01	6.36	1.46	29.36	7.57	30.55	2.18	78.67	2.44	60.19	0.99	2.17	0.05	35.77	0.23	35.84	0.23	86.53	0.05
91	Pv_14-43	52.57	0.99	6.11	0.7	16.59	1.9	17.68	2.02	69.79	0.52	67.3	1.98	1.71	0.76	38.19	1.03	38.23	1.05	87.45	1.09

92	Pv_14-58	52.21	0.64	5.92	0.29	20.23	0.68	21.08	0.7	73.7	0.62	71.11	0.94	-0.2	0.66	38.37	0.74	38.38	0.73	90.29	0.98
93	Pv_15-21	48.08	2.39	6.98	2.68	17.95	1.31	19.39	1	68.74	8.32	67.54	0.65	3.6	0.16	35.99	0.62	36.17	0.62	84.29	0.21
94	Pv_16-16	48.31	1.52	8.65	1	15.82	0.62	18.04	0.99	61.4	2.03	66.81	2.36	2.91	0.55	35.33	2.62	35.45	2.65	85.31	0.62
95	Pv_16-18	49.96	1.7	8.41	1.06	17.82	1.53	19.71	1.76	64.76	1.75	67.12	1.9	2.7	0.32	30.61	3.92	30.73	3.91	84.9	0.88
96	Pv_16-20	43.79	1.34	11.23	0.56	26.86	0.98	29.11	1.11	67.31	0.43	63.06	0.98	2.87	0.14	32.67	0.84	32.79	0.83	84.98	0.32
97	Pv_16-30	44.35	2.08	9.85	0.38	18.33	3.75	20.84	3.45	61.3	4.23	58.25	1.26	1.56	0.53	35.16	1.03	35.2	1.05	87.47	0.79
98	Pv_16-94	52.59	2.33	10.05	0.14	13.79	1.27	17.08	1.04	53.81	2.51	59.61	2.86	2.34	0.75	32.84	0.63	32.93	0.67	85.94	1.23
99	Pv_16-99	54.33	2.68	8.59	0.68	19.23	1.29	21.06	1.45	65.94	0.27	65.21	0.68	2.36	0.26	31.32	1.8	31.41	1.81	85.69	0.34
100	Pv_17-27	47.08	1.21	8.39	0.83	16.83	5.8	18.9	2.41	62.04	3.73	65.7	1.06	2.75	0.28	41.02	2.52	41.11	2.53	86.16	0.26
101	Pv_17-37	42.2	3.36	8.73	0.93	15.76	1.16	18.02	1.44	61.07	1.14	63.72	0.99	2.3	0.21	28.3	1.21	28.39	1.2	85.35	0.57
102	Pv_17-86	42.53	2.81	13.41	0.74	30.99	2.86	33.77	2.9	66.55	0.95	62.67	6.04	3.54	0.11	37.51	2.02	37.68	2.02	84.6	0.17
103	Pv_17-608	48.15	2.35	7.33	1.2	18.64	5.19	20.04	5.26	68.14	2.31	68.89	1.22	2.03	0.43	27.65	3.46	27.73	3.42	85.68	1.43
104	Pv_18-1	57	3.37	7.06	1.21	18.13	1.97	19.47	2.24	68.8	1.66	70.21	1.14	2.5	0.56	32.4	0.56	32.5	0.57	85.58	0.99
105	Pv_18-2	46.5	1.3	9.33	1.07	18.49	1.28	20.71	1.62	63.29	1.13	68.78	1.72	2.87	0.07	34.86	0.36	34.97	0.35	85.29	0.16
106	Pv_18-3	46.56	4.88	8.39	1.12	20.12	0.61	21.82	0.2	67.34	3.31	66.22	2.29	2.02	0.04	17.63	0.72	17.74	0.71	83.46	0.37
107	Pv_18-4	49.71	1.07	5.04	1.64	16.43	0.76	17.23	0.98	73.06	4.96	59.26	2.08	1.82	0.71	41.28	1.27	41.33	1.3	87.5	0.9
108	Pv_20-1	48.47	0.51	10.66	0.09	18.63	0.09	21.46	0.04	60.22	0.31	63.35	4.73	2.88	0.33	30.94	1.5	31.07	1.52	84.68	0.39
109	Pv_20-66	48.73	2.78	11.07	0.31	20.55	2.24	23.35	2.12	61.57	1.87	69.19	1.69	2.61	0.17	30.57	1.31	30.68	1.32	85.11	0.23
110	Pv_21-1	45.15	0.37	11.54	0.36	19.85	0.72	22.96	0.79	59.81	0.34	66.06	0.52	0.71	0.25	31.92	0.27	31.93	0.27	88.73	0.44
111	Pv_21-126	51.55	1.94	8.93	1.11	18.78	2.79	20.79	3	64.5	0.63	66.37	0.82	2.34	0.18	30.49	0.68	30.58	0.67	85.6	0.36
112	Pv_21-130	49.69	0.59	8.51	0.37	18.78	0.71	20.63	0.53	65.59	1.66	69.79	0.4	2.1	0.09	38.94	0.33	39	0.33	86.92	0.14
113	Pv_22-3	43.77	0.42	11.07	0.67	21.94	1.9	24.58	2	63.19	0.64	63.07	4.4	2.96	0.52	23.42	6.65	23.6	6.66	82.61	0.96
114	Pv_23-102	50.84	1.44	9.74	0.93	18.57	1.58	20.97	1.82	62.35	0.4	65.65	0.6	3.58	0.07	29.69	0.37	29.9	0.36	83.13	0.18
115	Pv_23-103	42.4	2.36	12.02	1.69	21.52	2.93	24.65	3.38	60.83	0.43	65.43	0.43	3.48	0.75	35.24	3.43	35.41	3.49	84.41	0.71

116	Pv_23-106	39.52	0.74	10.21	0.84	21.43	0.69	23.75	0.69	64.52	2.03	64.31	1.3	1.29	0.38	36.93	1.46	36.96	1.47	88.01	0.5
117	Pv_23-109	43.04	1.79	10.95	0.46	19.49	0.37	22.36	0.45	60.68	0.96	67.44	1.73	2.7	0.18	37.09	1.22	37.18	1.23	85.84	0.2
118	Pv_23-148	55.58	1.1	5.29	1.04	24.48	2.46	25.06	2.33	77.67	2.95	58.31	2.4	1.51	0.7	35.62	0.78	35.66	0.81	87.58	1.06
119	Pv_23-261	48.36	0.78	8.75	0.47	13.8	0.66	16.35	0.74	57.63	1.15	66.5	2.89	1.9	0.35	24.09	0.57	24.16	0.57	85.49	0.86
120	Pv_23-268	35.65	1.7	13.09	4.08	29.47	13.19	32.29	3.66	64.82	4.33	59.08	2.33	-0.28	0.29	39.45	0.44	39.46	0.44	90.41	0.43
121	Pv_23-301	38.15	7.55	7.41	1.36	13.94	1.92	15.85	1.61	61.84	6.08	59.22	2.53	1.98	0.33	24.37	1.2	24.45	1.21	85.36	0.66
122	Pv_23-338	32.33	1.36	11.54	0.46	29.58	1.27	31.76	1.01	68.65	1.63	66.81	1.03	1.71	0.25	27.06	0.89	27.12	0.87	86.37	0.66
123	Pv_23-357	49.38	2.2	7.37	0.55	20.52	1.12	21.8	1.23	70.24	0.67	62.06	2.04	1.62	0.91	34.75	2.99	34.8	2.99	87.33	1.5
124	Pv_23-509	53.19	0.47	8.13	1.38	22.61	0.98	24.04	1.28	70.28	2.6	62.16	2.76	2.16	1.1	36.25	0.53	36.32	0.57	86.61	1.7
125	Pv_23-530	47.07	0.44	10.74	0.6	22.8	1.44	25.22	1.03	64.69	2.66	67.61	2.58	2.23	0.26	29.21	9.29	29.3	9.27	85.32	1.56
126	Pv_23-544	42.79	1.52	9.83	0.23	19.36	1.14	21.71	1.09	63.06	1.03	61.35	1.17	-0.64	0.49	23.62	1.03	23.63	1.02	91.57	1.25
127	Pv_23-706	35.09	1.57	9.91	4.68	23.93	0.28	26.15	1.48	67.89	1.94	57.71	1.38	2.87	0.13	42.95	0.56	43.05	0.56	86.18	0.19
128	Pv_24-1	33.71	0.97	14.07	0.72	35.1	0.68	37.82	0.78	68.15	0.91	56.56	1.09	3.95	0.78	41.33	1.09	41.52	1.15	84.56	0.96
129	Pv_24-3	49.96	0.87	8.58	0.26	18.81	0.5	20.67	0.55	65.49	0.22	71.05	0.72	3.41	0.26	33.11	0.25	33.29	0.27	84.12	0.4
130	Pv_24-73	52.84	1.68	6.68	0.31	14.7	1.18	16.15	1.16	65.53	1.3	60.25	0.53	0.35	0.14	36.33	0.66	36.33	0.66	89.46	0.22
131	Pv_25-1	45.23	4.45	9.68	1.21	23.2	4.19	25.14	4.32	67.2	1.37	62.44	1.18	2.13	0.54	37.87	0.93	37.94	0.9	86.76	0.89
132	Pv_25-49	37.65	0.99	14.86	0.25	25.4	1.51	29.43	1.39	59.64	1.26	62.28	1.16	2.58	0.11	32.68	0.93	32.78	0.93	85.48	0.06
133	Pv_25-97	48.12	0.67	32.45	1.96	17.91	0.62	40.71	0.55	47.69	0.37	67.17	1.56	1.28	0.34	30.95	2.78	30.98	2.77	87.61	0.75
134	Pv_26-3	41.75	0.82	9.72	0.53	16.12	0.13	18.83	0.31	58.92	1.37	67.15	2.05	3.61	0.48	27.5	3.07	27.74	3.09	82.52	0.46
135	Pv_26-7	43.71	0.72	11.76	1.85	21.47	1.17	24.51	1.74	61.39	3.08	64.5	0.58	3.84	0.72	32.27	1.01	32.5	1.06	83.23	1.14
136	Pv_26-8	49.75	0.61	5.48	0.91	16.37	0.67	17.28	0.78	71.52	2.7	64.8	0.96	-0.59	0.18	41.02	0.77	41.02	0.77	90.82	0.24
137	Pv_26-26	45.27	0.82	4.89	1.52	15.5	2.26	16.35	1.69	72	7.59	63.9	1.08	2.59	0.52	34.52	0.96	34.62	0.95	85.71	0.88
138	Pv_26-35	46.77	2.39	6.48	0.77	14.36	1.98	15.77	1.94	65.59	3.2	64.4	0.81	3.54	0.44	34.41	1.12	34.6	1.12	84.12	0.71
139	Pv_26-77	45.51	1	9.02	1.16	17.14	2.05	19.38	2.25	62.22	2.2	64.05	0.88	2.78	0.68	36.51	3.41	36.62	3.39	85.61	1.27

140	Pv_26-79	47.3	1.3	9.92	0.94	26.8	2.36	28.58	2.54	69.7	0.26	62.76	1	2.29	0.4	36.53	0.82	36.61	0.84	86.41	0.55
141	Pv_26-85	51.15	0.21	8.04	0.27	19.87	1.15	21.44	0.97	67.92	1.82	62.44	0.5	1.82	1.78	39.17	1.07	39.23	1.11	87.38	2.57
142	Pv_26-92	54.65	2.33	5.16	0.87	15	1	15.87	1.2	71.11	1.98	63.67	3.07	1.18	1.29	34.36	2.93	34.4	2.96	88.07	1.99
143	Pv_27-1	56.23	2.64	7.02	0.76	20.18	1.77	21.37	1.92	70.85	0.43	73.56	2.98	3.93	0.16	38.64	2.6	38.84	2.6	84.18	0.15
144	Pv_27-64	49.89	0.97	7.4	0.72	15.93	1.57	17.57	1.71	65.09	0.82	67.76	1.63	0.51	0.18	29.51	1.55	29.51	1.54	88.99	0.41
145	Pv_27-65	53.1	2.22	7.21	2.26	13.02	0.63	14.95	1.55	61.52	6.97	62.42	3.13	1.4	0.84	30.19	1.1	30.23	1.11	87.35	1.53
146	Pv_27-71	53.18	2.66	5.09	0.32	16.92	0.88	17.67	0.94	73.26	0.21	67.87	4.5	0.59	0.41	25.63	3.73	25.64	7.72	88.49	1.09
147	Pv_28-1	50.23	2.06	6.02	0.33	19.12	0.97	20.04	0.99	72.51	0.74	65.3	1.86	2.2	0.21	31.47	1.73	31.55	1.73	86.01	0.24
148	Pv_28-3	53.57	0.77	11.09	0.35	21.83	0.24	24.48	0.36	63.08	0.53	72.9	1.27	1.7	0.28	36.63	1.65	36.67	1.66	87.35	0.32
149	Pv_28-13	40.49	0.6	10.69	0.36	16.91	0.13	20.01	0.3	57.69	0.68	58.61	1.49	1.41	0.56	32.48	1.07	32.51	1.09	87.53	0.93
150	Pv_28-14	51.02	1.84	8.16	1.09	21.17	0.73	22.71	0.71	68.94	2.77	68.28	3.2	2.29	0.24	32.96	6.92	33.05	6.9	85.88	1.13

Ek-3. Antepfıstığı çeşit ve genotiplerinde 2020 yılına ait renk ölçüm değerleri

No	Çeşit/Genotip Adı	Meyve içi İç Kısım										Meyve İçi Renk									
		L		a		b		C		H		L		a		b		C		H	
		ORT	SD	ORT	SD	ORT	SD	ORT	SD	ORT	SD	ORT	SD	ORT	SD	ORT	SD	ORT	SD	ORT	SD
1	Aeginea	56.66	3.78	6.26	0.91	12.46	2.74	13.95	2.85	63.09	1.66	67.25	1.53	1.90	0.21	28.59	1.48	28.65	1.46	86.18	0.61
2	Ajamy	53.18	3.81	5.84	0.18	15.78	0.97	16.83	0.97	69.66	0.59	69.64	1.48	1.49	0.16	28.02	1.25	28.06	1.26	86.95	0.24
3	Ashoury_10-19	59.33	2.23	4.62	0.51	7.78	0.26	9.06	0.45	59.37	0.31	70.91	1.10	2.48	0.28	30.17	0.45	30.28	0.46	85.30	0.50
4	Ashoury_3-17	44.07	0.76	9.49	0.79	14.31	1.94	17.17	2.05	56.35	1.39	73.71	0.96	2.06	0.41	22.27	2.26	22.37	2.23	84.64	1.52
5	BarakYıldızı	41.91	0.60	12.16	0.51	19.80	1.19	23.23	1.27	58.42	0.54	70.42	0.91	3.32	0.34	31.01	1.12	31.18	1.15	83.90	0.42
6	Batoury	43.00	0.25	12.55	0.78	21.90	1.16	25.25	1.12	60.17	0.54	69.83	2.06	2.80	0.64	32.88	0.71	33.00	0.67	85.12	1.18
7	BeyazBen	41.01	1.12	14.33	2.15	17.71	1.28	22.84	1.49	51.11	0.75	67.16	2.29	4.79	0.81	31.55	2.13	31.92	2.05	81.32	1.81
8	Bianca	49.06	2.67	8.86	0.89	14.57	0.29	17.06	0.71	58.76	0.78	67.78	2.53	2.46	0.55	26.92	1.72	27.04	1.75	84.80	0.88
9	Bilgen	47.82	3.35	11.34	0.22	26.49	0.63	28.81	0.66	66.81	0.99	66.11	0.48	1.52	0.44	36.22	0.14	36.26	0.16	87.59	0.68
10	Çakmak	48.44	1.21	9.14	0.16	17.40	1.20	19.66	1.13	62.25	0.73	61.09	0.95	5.69	0.49	43.81	1.13	44.18	1.17	82.61	0.51
11	Değirmi	48.96	2.47	10.48	0.18	15.62	0.70	18.81	0.67	56.13	2.46	67.50	0.46	4.76	0.22	36.14	0.41	36.45	0.44	82.50	0.26
12	Hacışerifi	51.49	0.68	9.02	0.17	29.61	0.04	30.95	0.02	73.05	0.63	67.84	2.51	3.52	0.24	33.42	1.80	33.60	1.82	84.00	0.11
13	Halebi	45.28	1.16	7.77	0.29	14.82	0.56	16.74	0.43	62.32	1.55	66.02	2.05	2.20	0.08	35.81	2.60	35.88	2.60	86.47	0.24
14	İtalyan	45.24	3.95	8.01	0.41	17.10	1.98	18.90	1.78	64.75	0.97	67.67	0.85	3.02	0.34	30.72	0.51	30.87	0.54	84.38	0.56
15	Kaleghouchi	54.47	0.41	7.50	2.85	18.60	0.67	20.18	1.06	68.25	7.85	72.99	3.45	3.02	0.43	25.30	4.06	25.48	4.06	83.13	0.93
16	Kerman_3-24	47.54	2.27	7.92	0.42	15.12	1.40	17.07	1.37	62.28	1.67	76.94	1.28	2.09	0.41	19.50	2.33	19.62	2.29	83.74	1.78
17	Kerman_3-25	48.08	2.36	9.61	1.70	19.12	0.25	21.44	0.91	63.42	3.95	72.87	1.16	1.46	0.26	25.78	2.83	25.82	2.81	86.69	1.00
18	KetenGömlek	43.04	3.58	15.46	1.90	26.29	1.90	30.57	0.73	59.47	1.64	67.97	2.01	3.36	0.41	28.54	1.07	28.74	1.10	83.30	0.67
19	Kırmızı	45.12	1.50	8.59	1.75	15.18	1.60	17.50	1.50	60.47	6.13	69.83	1.95	2.37	0.32	29.31	0.56	29.40	0.56	85.37	0.62
20	Kuşfıstığı	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
21	Mümtaz	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
22	Ohadi	51.52	1.94	5.99	0.64	17.73	1.48	18.71	1.60	71.36	0.75	71.04	0.10	2.47	0.07	34.43	0.27	34.52	0.27	85.89	0.09

23	Ohadi_2-12	58.58	0.84	4.70	1.12	17.65	1.51	18.28	1.74	75.20	2.22	66.58	0.86	4.54	0.42	34.59	0.27	34.89	0.22	82.52	0.75
24	Rashiti	46.28	1.28	11.07	0.34	18.73	1.39	21.76	1.33	59.37	0.78	72.69	1.77	3.06	0.35	19.52	2.71	19.76	2.72	81.06	0.62
25	RedAleppo_6-32	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
26	RedAleppo_8-3	44.10	1.85	8.67	0.43	14.43	2.60	16.86	2.35	58.63	2.78	70.58	0.80	0.56	0.20	23.70	1.07	23.71	1.07	88.66	0.42
27	Sefidi	58.08	0.85	9.34	0.23	19.31	0.67	21.45	0.53	64.16	1.74	68.48	0.31	5.43	0.16	36.71	1.76	37.11	1.77	81.58	0.16
28	Siirt	54.89	0.50	10.55	0.47	21.09	0.10	23.58	0.28	63.43	0.95	73.18	1.28	2.05	0.13	37.28	0.97	37.34	0.97	86.85	0.20
29	Siirt_13-1	48.61	1.13	8.09	0.47	14.77	1.30	16.84	1.36	61.26	2.54	66.04	1.29	3.07	0.49	27.48	1.42	27.66	1.46	83.66	0.68
30	Siirt_13-2	65.02	3.20	5.61	1.27	15.03	2.57	16.07	2.67	69.45	1.45	71.46	1.57	0.54	0.39	32.30	1.82	32.31	1.81	89.02	0.75
31	Siirt_13-32	54.73	0.44	6.48	0.55	12.65	0.11	14.21	0.23	62.90	0.55	66.49	1.78	0.35	0.08	23.46	2.12	23.46	2.12	89.13	0.27
32	Sirora	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
33	Sivri	49.62	1.20	12.23	0.26	31.77	1.17	34.04	1.15	68.94	2.54	67.49	0.90	3.94	0.26	40.80	0.23	40.99	0.22	84.48	0.37
34	Sultani	51.26	0.69	8.70	0.24	16.60	0.95	18.74	0.92	62.31	1.79	66.15	0.95	3.53	0.12	30.15	0.13	30.36	0.14	83.33	0.22
35	Tekin	44.59	1.49	8.15	0.69	15.47	1.23	17.48	1.41	62.21	1.64	65.87	0.47	3.17	3.17	31.82	0.52	31.98	0.49	84.31	1.03
36	Uzun	52.14	1.33	7.74	1.33	11.96	2.45	14.25	2.77	56.95	1.35	70.54	2.22	2.57	0.61	33.07	2.59	33.18	2.54	85.50	1.39
37	Vahidi	45.07	2.07	9.75	0.22	22.99	0.18	24.98	0.20	67.01	1.45	66.47	1.29	2.23	0.28	39.79	0.40	39.86	0.41	86.79	0.37
38	WhiteOleimy	43.98	0.09	10.10	0.11	20.76	0.36	23.09	0.34	64.06	1.12	67.90	0.77	1.89	0.08	26.48	1.75	26.55	1.74	85.91	0.34
39	Seleksiyon-2	48.70	1.10	10.43	0.38	22.83	0.53	25.11	0.33	65.44	2.12	70.87	0.46	3.70	3.70	33.00	0.86	33.21	0.87	83.61	0.13
40	Seleksiyon-3	48.39	0.47	10.58	0.65	18.83	1.02	21.60	1.20	60.69	1.54	66.59	2.73	3.34	0.34	28.66	2.29	28.85	2.27	83.33	0.91
41	Seleksiyon-4	46.50	1.48	8.59	0.48	16.51	0.88	18.61	1.00	62.52	1.45	65.36	0.69	2.86	0.16	34.16	0.11	34.28	0.11	85.22	0.26
42	Seleksiyon-5	47.78	2.99	8.56	0.95	15.60	2.00	17.80	2.21	61.21	1.09	67.28	2.60	2.39	0.07	29.12	1.15	29.22	1.14	85.29	0.32
43	Seleksiyon-6	54.07	2.63	9.79	0.94	14.87	0.29	17.81	0.75	56.70	0.97	72.67	1.29	3.49	0.79	29.20	0.40	29.41	0.38	83.19	1.55
44	Seleksiyon-7	46.95	2.25	7.90	0.30	18.67	1.25	20.28	1.27	67.04	2.54	63.06	1.29	2.56	0.02	34.41	1.06	34.51	1.05	85.74	0.16
45	Seleksiyon-8	45.50	1.00	11.37	0.39	18.39	0.33	21.62	0.48	58.27	0.46	69.58	0.45	4.06	0.33	34.33	0.59	34.57	0.55	83.25	0.66
46	Seleksiyon-10	44.83	1.86	8.49	1.12	17.59	3.36	19.53	3.50	64.06	2.42	66.72	2.23	4.46	0.11	28.87	1.75	29.21	1.71	81.18	0.75
47	Seleksiyon-12	50.40	0.56	9.05	0.32	19.25	0.86	21.27	0.92	64.82	3.52	65.05	1.46	3.68	0.40	31.31	0.43	31.52	0.39	83.29	0.78
48	Seleksiyon-13	45.39	1.78	11.29	1.78	16.68	3.19	20.14	3.64	55.80	0.41	71.47	0.44	2.27	0.31	26.83	1.80	26.93	1.82	85.18	0.33

49	Seleksiyon-14	43.99	0.83	14.79	0.42	28.10	0.71	31.75	0.81	62.24	0.87	69.09	0.63	5.03	0.16	41.16	1.08	41.47	1.09	83.03	0.09
50	Seleksiyon-15	46.46	2.23	10.92	0.81	18.45	1.94	21.44	2.08	59.34	0.46	67.48	0.87	2.16	0.08	27.46	1.07	27.55	1.06	85.49	0.30
51	Seleksiyon-16	44.08	2.76	8.74	1.79	14.48	2.18	16.93	2.68	59.01	1.43	67.89	0.60	4.15	0.17	27.63	0.05	27.94	0.07	81.47	0.32
52	Pv_1-8	59.82	3.33	7.11	1.46	19.71	1.79	20.96	2.19	70.30	2.00	80.31	0.26	2.59	0.08	23.60	1.17	23.75	1.17	83.73	0.13
53	Pv_1-13	59.42	2.87	6.17	0.70	12.12	1.99	13.61	2.05	62.86	2.13	67.88	2.51	3.21	0.19	28.60	2.83	28.78	2.82	83.57	0.56
54	Pv_1-16	51.40	2.62	12.03	0.33	21.04	2.16	24.26	1.75	60.09	3.08	77.69	0.90	2.23	0.24	36.93	2.15	37.00	2.13	86.53	0.58
55	Pv_1-84	50.91	0.66	5.24	0.36	10.91	0.44	12.11	0.38	64.32	0.98	65.69	0.63	2.30	0.20	24.81	0.75	24.92	0.77	84.70	0.29
56	Pv_2-78	51.40	1.41	6.20	0.55	10.50	1.31	12.23	0.90	59.21	2.54	70.43	0.17	2.78	0.29	27.68	0.36	27.82	0.34	84.26	0.65
57	Pv_3-2	50.47	0.40	8.25	0.21	19.06	0.70	20.77	0.61	66.57	1.54	68.76	0.55	2.58	0.25	32.54	1.16	32.65	1.16	85.46	0.48
58	Pv_3-30	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
59	Pv_4-24	42.59	1.01	11.39	0.52	18.67	1.97	21.88	1.90	58.50	0.75	68.56	1.82	2.93	0.27	30.85	1.28	30.99	1.29	84.58	0.40
60	Pv_6-16	45.65	1.36	11.51	0.48	19.11	0.94	22.31	1.05	58.94	0.85	70.77	0.61	1.65	0.47	30.39	0.82	30.44	0.82	86.89	0.88
61	Pv_7-58	52.88	1.57	7.04	0.21	21.07	1.45	22.22	1.31	71.47	0.75	68.26	0.66	2.96	0.24	29.66	1.78	29.81	1.75	84.26	0.80
62	Pv_7-112	50.37	1.35	8.99	0.30	17.72	1.07	19.87	1.09	63.07	0.65	69.37	2.01	3.62	0.37	33.06	1.43	33.26	1.39	83.73	0.88
63	Pv_8-1	51.31	1.02	7.17	0.81	10.56	0.13	12.78	0.40	55.89	1.45	70.66	0.14	2.49	0.25	25.66	2.10	25.78	2.07	84.42	0.93
64	Pv_8-21	50.98	0.98	10.40	0.69	10.11	0.07	14.51	0.51	44.22	0.43	66.44	1.14	3.10	0.12	28.73	0.93	28.89	0.91	83.83	0.42
65	Pv_9-73	42.35	0.21	12.29	0.29	29.05	0.27	31.55	0.21	67.06	0.54	66.77	0.71	3.01	0.09	31.51	0.88	31.66	0.87	84.53	0.26
66	Pv_10-3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
67	Pv_10-20	49.27	2.21	7.29	1.84	8.91	2.40	11.59	2.58	50.31	0.54	70.63	1.00	1.96	0.06	27.22	2.04	27.29	2.04	85.87	0.18
68	Pv_10-21	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
69	Pv_10-22	47.58	0.49	9.48	0.48	17.36	0.96	19.78	1.07	61.37	0.99	65.54	3.89	4.57	0.41	27.53	1.15	27.91	1.20	80.59	0.45
70	Pv_10-26	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
71	Pv_10-121	46.27	0.64	9.28	0.77	19.10	1.19	21.24	1.11	64.06	1.54	70.73	0.30	2.42	0.03	32.61	0.50	32.70	0.50	85.76	0.08
72	Pv_11-17	48.88	2.37	9.25	0.21	17.10	1.43	19.46	1.20	61.50	1.02	69.56	0.99	1.71	0.21	26.33	0.40	26.38	0.41	86.28	0.39
73	Pv_11-19	52.13	0.84	9.38	0.35	21.54	0.74	23.50	0.60	66.45	0.98	68.57	1.96	2.62	0.26	22.02	1.42	22.18	1.42	83.19	0.75
74	Pv_11-20	53.65	2.96	7.16	1.57	14.71	3.55	16.36	3.88	63.98	1.64	66.02	1.20	0.75	0.33	31.53	1.59	31.54	1.59	88.66	0.54

75	Pv_11-34	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
76	Pv_11-121	54.73	1.57	5.39	1.24	13.62	2.08	14.65	2.37	68.60	0.78	69.39	2.50	2.06	0.73	25.54	0.36	25.63	0.40	85.41	1.59
77	Pv_11-146	47.87	1.37	5.30	1.22	8.85	0.46	10.37	0.39	59.23	1.45	64.58	1.64	0.23	0.03	26.12	1.16	26.12	1.16	89.49	0.04
78	Pv_12-2	53.85	1.08	7.12	0.20	13.27	0.20	15.06	0.25	61.79	0.96	68.06	0.68	1.52	0.44	26.18	2.54	26.23	2.52	86.61	1.16
79	Pv_12-7	47.81	0.74	10.48	0.35	21.37	1.03	23.80	1.07	63.87	0.77	66.15	0.65	2.46	0.04	32.30	0.79	32.39	0.79	85.64	0.13
80	Pv_12-8	52.06	0.27	8.42	0.38	14.84	0.42	17.07	0.39	60.44	1.12	70.66	0.94	2.14	0.64	20.86	1.81	20.97	1.86	84.19	1.32
81	Pv_12-21	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
82	Pv_12-24	50.22	1.51	9.86	1.01	18.08	2.52	20.60	2.68	61.31	1.76	70.86	0.43	4.10	0.07	33.00	0.63	33.25	0.63	82.91	0.20
83	Pv_12-115	51.56	0.49	7.35	0.18	15.72	1.16	17.35	1.10	64.88	0.98	68.80	0.13	2.56	0.08	20.80	0.30	20.96	0.29	82.98	0.31
84	Pv_12-117	51.34	1.56	6.65	0.68	14.30	1.56	15.77	1.70	65.03	1.54	65.52	0.29	2.01	0.14	25.34	0.11	25.42	0.12	85.46	0.29
85	Pv_12-118	52.40	0.53	8.21	1.59	19.56	1.84	21.24	2.16	67.31	0.42	68.08	0.44	4.42	0.12	31.51	1.41	31.82	1.41	82.00	0.16
86	Pv_12-121	57.78	0.58	5.33	0.29	11.70	2.10	12.88	1.92	65.16	1.64	72.55	2.16	2.40	0.78	22.91	2.81	23.06	2.71	83.82	2.74
87	Pv_13-2	50.21	1.15	10.52	0.32	24.88	1.17	27.01	0.99	67.05	2.54	69.51	1.06	3.04	0.56	31.55	1.98	31.70	2.01	84.51	0.81
88	Pv_13-5	53.15	0.59	8.19	0.29	17.32	0.56	19.16	0.61	64.69	2.21	72.60	1.03	1.95	0.08	33.58	0.48	33.64	0.48	86.68	0.18
89	Pv_13-25	44.82	1.54	7.66	0.91	15.51	1.57	17.32	1.43	63.60	0.97	74.73	2.68	2.92	0.43	17.72	1.83	17.97	1.74	80.51	2.18
90	Pv_13-108	46.98	0.49	8.67	0.59	17.19	2.07	19.29	1.66	63.00	0.98	69.34	0.97	3.11	0.26	32.86	3.27	33.01	3.23	84.52	1.02
91	Pv_14-43	54.00	1.05	9.04	0.76	20.49	2.63	22.39	2.72	66.12	1.12	68.70	2.69	3.51	0.38	32.69	1.61	32.88	1.63	83.88	0.39
92	Pv_14-58	55.66	0.33	8.04	0.76	18.64	1.57	20.33	1.15	66.54	1.63	71.68	1.28	3.02	0.54	35.31	1.35	35.44	1.39	85.14	0.71
93	Pv_15-21	51.55	1.28	8.64	0.12	19.51	0.42	21.34	0.33	66.11	0.97	70.52	0.45	1.34	0.19	28.45	0.24	28.49	0.24	87.31	0.36
94	Pv_16-16	47.53	1.04	10.92	0.08	19.71	0.28	22.54	0.21	61.01	2.65	70.80	1.18	2.92	0.09	26.67	1.49	26.83	1.47	83.72	0.56
95	Pv_16-18	46.28	3.46	6.79	2.26	17.08	0.23	18.45	0.95	68.54	3.64	68.31	2.48	0.22	0.30	25.97	1.19	25.97	1.19	89.51	0.69
96	Pv_16-20	53.20	1.70	8.53	0.67	17.59	1.56	19.55	1.69	64.10	2.45	70.47	0.39	3.68	0.24	32.17	1.61	32.38	1.63	83.48	0.12
97	Pv_16-30	51.23	1.19	6.97	0.12	15.04	1.48	16.58	1.33	65.00	1.64	65.69	2.19	2.48	0.35	29.95	0.49	30.05	0.48	85.27	0.69
98	Pv_16-94	49.66	0.20	12.00	0.05	22.22	0.15	25.26	0.16	61.63	1.37	71.85	0.42	3.79	0.13	32.96	0.61	33.17	0.59	83.43	0.34
99	Pv_16-99	55.11	0.69	9.45	0.58	19.95	1.14	22.07	1.28	64.66	2.46	70.90	0.78	2.77	0.21	29.14	1.04	29.27	1.04	84.57	0.45
100	Pv_17-27	48.51	0.59	11.22	0.08	22.48	0.64	25.13	0.60	63.47	2.63	68.61	2.08	1.90	0.14	34.84	0.88	34.90	0.87	86.88	0.30

101	Pv_17-37	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
102	Pv_17-86	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
103	Pv_17-608	48.47	1.25	7.85	0.45	20.29	1.10	21.75	1.19	68.84	0.98	70.44	0.65	1.43	0.32	21.23	0.41	21.28	0.43	86.17	0.78
104	Pv_18-1	54.15	0.26	11.34	0.27	24.46	1.09	26.96	1.10	65.12	3.65	68.68	0.17	1.75	1.11	28.11	0.56	28.18	0.61	86.47	2.22
105	Pv_18-2	48.94	2.66	10.38	0.36	18.20	0.58	20.96	0.55	60.29	0.79	63.86	2.05	4.27	0.61	32.10	1.27	32.39	1.32	82.44	0.89
106	Pv_18-3	46.43	1.07	5.14	0.41	12.15	0.29	13.19	0.10	67.07	2.45	66.05	1.74	-0.31	0.14	25.64	0.48	25.64	0.48	90.68	0.30
107	Pv_18-4	44.70	0.76	5.58	0.05	13.49	0.25	14.60	0.25	67.52	1.20	64.84	0.80	-0.54	0.46	30.46	1.20	30.46	1.19	91.04	0.89
108	Pv_20-1	52.51	0.74	9.47	0.39	18.28	0.16	20.59	0.05	62.60	1.97	69.71	0.50	3.26	0.21	28.97	0.29	29.16	0.26	83.57	0.48
109	Pv_20-66	52.10	0.04	11.11	0.63	21.76	1.43	24.44	1.32	62.91	2.41	68.03	1.34	4.70	0.14	31.49	1.30	31.84	1.30	81.51	0.22
110	Pv_21-1	47.96	0.29	9.84	0.56	18.34	1.27	20.81	1.38	61.78	1.65	71.56	3.33	1.05	0.21	22.89	1.86	22.91	1.86	87.37	0.52
111	Pv_21-126	49.58	3.15	9.89	1.70	19.11	2.43	21.52	2.94	62.75	2.41	70.51	1.62	1.60	0.25	28.92	1.37	28.96	1.38	86.84	0.35
112	Pv_21-130	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
113	Pv_22-3	56.62	2.66	4.55	0.31	10.48	0.94	11.43	0.93	66.46	0.98	63.33	0.66	0.56	0.17	22.76	1.55	22.77	1.55	88.59	0.45
114	Pv_23-102	53.08	0.50	8.75	0.34	18.47	0.07	20.44	0.15	64.65	3.54	66.23	0.09	2.72	0.16	37.61	1.12	37.71	1.11	85.86	0.37
115	Pv_23-103	50.70	0.54	10.23	0.68	19.57	0.28	22.09	0.12	62.41	2.12	64.56	1.09	3.30	0.43	32.06	0.36	32.23	0.36	84.13	0.77
116	Pv_23-106	50.80	1.10	9.54	0.62	13.83	1.29	16.83	0.73	55.28	1.64	62.46	1.21	2.16	0.17	26.69	0.93	26.78	0.94	85.37	0.23
117	Pv_23-109	56.28	0.14	6.32	0.11	9.84	0.67	11.70	0.59	57.23	0.97	68.26	0.86	1.24	0.12	23.45	1.04	23.48	1.04	86.98	0.26
118	Pv_23-148	49.21	0.46	7.86	0.71	11.77	0.57	14.16	0.63	56.27	2.65	65.20	0.80	0.17	0.16	24.58	0.61	24.58	0.61	89.59	0.39
119	Pv_23-261	50.00	0.85	5.83	0.31	19.97	0.26	20.81	0.19	73.71	2.85	65.48	0.98	-0.87	0.63	27.30	3.26	27.32	3.27	91.72	1.19
120	Pv_23-268	45.30	1.65	8.67	0.59	17.15	1.54	19.22	1.43	63.11	2.96	65.06	1.25	-1.34	0.38	28.78	0.98	28.81	0.97	92.66	0.78
121	Pv_23-301	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
122	Pv_23-338	48.54	0.08	7.83	0.12	18.33	0.99	19.93	0.92	66.84	1.96	63.69	0.37	0.34	0.50	30.03	0.94	30.04	0.93	89.32	0.99
123	Pv_23-357	44.25	0.94	9.10	0.29	20.87	1.08	22.77	1.10	66.42	3.98	66.87	1.02	0.89	0.09	18.87	0.91	18.89	0.91	87.30	0.37
124	Pv_23-509	54.53	0.96	10.28	0.51	16.11	0.18	19.12	0.14	57.46	2.52	54.60	1.16	8.82	0.89	13.87	0.78	16.45	0.87	57.57	2.77
125	Pv_23-530	46.51	0.26	8.13	0.24	15.44	0.75	17.45	0.55	62.18	1.75	61.97	0.21	-1.24	0.68	24.10	1.62	24.14	1.59	93.00	1.81
126	Pv_23-544	47.70	0.78	9.59	0.74	14.81	0.91	17.67	0.41	57.04	2.12	59.24	1.19	1.19	0.25	27.57	0.86	27.60	0.86	87.53	0.53

127	Pv_23-706	35.29	1.92	10.54	1.10	12.79	1.08	16.58	1.36	50.54	1.54	69.49	0.80	2.39	0.36	29.17	1.08	29.27	1.10	85.34	0.54
128	Pv_24-1	44.21	0.78	9.54	0.34	16.63	1.66	19.19	1.35	60.01	2.41	68.69	0.54	1.53	0.32	19.27	0.80	19.33	0.77	85.42	1.08
129	Pv_24-3	55.89	0.26	8.97	0.82	14.57	0.77	17.13	0.51	58.38	2.45	70.00	0.12	2.29	0.23	25.29	0.94	25.39	0.95	84.82	0.45
130	Pv_24-73	42.76	1.16	8.60	0.92	16.05	0.60	18.23	0.28	61.80	0.63	63.78	1.75	2.37	0.39	16.07	1.39	16.25	1.43	81.63	0.70
131	Pv_25-1	45.80	0.80	10.40	0.57	21.63	1.20	24.00	1.33	64.32	0.98	63.06	1.04	-0.99	0.10	31.70	1.13	31.72	1.13	91.78	0.18
132	Pv_25-49	42.50	0.14	10.53	0.37	18.18	0.36	21.01	0.47	59.91	0.98	62.19	0.99	-1.41	0.32	31.24	0.90	31.27	0.91	92.57	0.54
133	Pv_25-97	47.98	0.73	11.46	0.29	18.00	0.11	21.34	0.24	57.53	1.12	74.07	1.11	3.99	0.29	13.21	0.79	13.80	0.75	73.17	0.52
134	Pv_26-3	54.39	2.02	7.56	0.58	7.55	0.73	10.69	0.83	63.78	0.98	69.30	0.93	2.50	0.30	26.39	1.05	26.51	1.05	84.59	0.61
135	Pv_26-7	49.18	1.15	6.54	0.15	15.09	0.44	16.45	0.46	66.57	0.78	65.50	0.37	1.44	0.19	20.32	0.55	20.37	0.56	85.94	0.44
136	Pv_26-8	51.27	0.76	8.96	0.53	18.13	1.15	20.23	1.25	63.69	0.77	71.97	1.64	1.81	0.16	9.75	0.49	9.91	0.50	79.47	0.63
137	Pv_26-26	52.29	0.71	6.88	0.89	10.83	1.66	12.84	1.80	57.50	3.65	71.07	0.53	-0.25	0.18	22.41	1.28	22.42	1.28	90.63	0.47
138	Pv_26-35	54.48	1.45	7.40	0.22	17.02	0.85	18.56	0.78	66.46	2.45	66.10	0.40	1.69	0.32	20.40	0.36	20.47	0.37	85.27	0.85
139	Pv_26-77	50.91	1.54	6.24	0.58	14.85	0.84	16.12	0.69	67.16	1.30	62.34	1.39	2.18	0.56	17.75	2.01	17.88	2.06	83.07	1.09
140	Pv_26-79	50.90	0.13	6.86	0.73	17.28	0.43	18.60	0.64	68.37	1.54	67.22	0.06	0.63	0.08	34.01	2.69	34.02	2.69	88.94	0.07
141	Pv_26-85	46.57	1.23	7.75	0.83	16.78	1.18	18.51	0.73	65.12	1.21	65.01	1.84	1.02	0.21	24.83	0.81	24.85	0.80	87.63	0.57
142	Pv_26-92	46.13	0.72	6.68	0.64	21.23	0.69	22.26	0.83	72.55	0.98	61.79	1.08	0.97	0.45	26.79	1.74	26.81	1.76	87.97	0.80
143	Pv_27-1	50.17	0.81	8.74	0.30	20.48	0.45	22.27	0.31	66.87	1.65	70.59	0.48	2.66	0.01	26.47	0.92	26.60	0.92	84.26	0.19
144	Pv_27-64	51.44	1.18	8.29	0.29	18.67	0.67	20.43	0.61	66.04	2.65	60.55	0.74	0.63	0.21	28.37	0.79	28.37	0.79	88.73	0.42
145	Pv_27-65	48.28	0.77	8.70	0.51	15.25	0.19	17.56	0.41	60.31	3.15	65.60	1.08	2.50	0.35	27.16	0.56	27.28	0.55	84.73	0.76
146	Pv_27-71	51.07	1.08	7.08	0.67	19.42	0.65	20.68	0.65	69.96	0.98	66.06	1.76	0.66	0.06	17.06	1.65	17.08	1.64	87.76	0.39
147	Pv_28-1	54.34	0.29	7.12	0.09	17.37	0.27	18.78	0.26	67.70	2.15	68.95	1.90	-0.27	0.57	27.63	1.25	27.63	1.25	90.60	1.19
148	Pv_28-3	50.60	0.71	4.99	0.36	11.51	0.48	12.55	0.58	66.57	1.65	71.48	1.32	0.96	0.20	22.19	1.44	22.21	1.44	87.50	0.64
149	Pv_28-13	45.25	0.54	8.43	0.49	13.37	1.01	15.80	1.09	57.73	1.52	58.39	1.03	0.63	0.17	29.55	0.85	29.56	0.86	88.78	0.29
150	Pv_28-14	52.94	0.34	9.72	1.77	19.15	0.44	21.53	0.41	63.16	0.98	67.28	1.22	2.03	0.63	32.58	2.43	32.65	2.44	86.44	1.04

Ek-4. Antepfıstığı çeşit ve genotiplerinde 2018 ve 2020 yıllarına ait şeker ölçüm değerleri

No	Çeşit/Genotip Adı	2018						2020					
		Fruktoz		Glikoz		Sükroz		Fruktoz		Glikoz		Sükroz	
		ORT	ST	ORT	ST	ORT	ST	ORT	ST	ORT	ST	ORT	ST
1	Aeginea	3.61	0.37	4.2	0.24	4.13	0.04	4.06	0.07	1.14	0.10	1.28	0.24
2	Ajamy	3.6	2.66	4.53	0.03	4.56	0.08	3.88	2.79	3.16	0.30	2.41	1.06
3	Ashoury_10-19	1.23	0.18	1.27	0.01	1.21	0.12	2.67	0.14	0.63	0.12	0.44	0.05
4	Ashoury_3-17	3.04	0.16	2.04	0.03	1.25	0.31	4.27	0.43	2.33	0.07	1.81	0.05
5	BarakYıldızı	2.64	0.08	2.59	0.07	2.8	0.32	3.43	0.48	3.65	0.54	3.48	0.40
6	Batoury	3.18	0.20	2.2	0.14	1.27	0.10	3.55	0.61	2.47	0.33	1.87	0.20
7	BeyazBen	1.5	0.05	2.05	0.02	2.09	0.03	3.71	0.24	1.41	0.13	1.15	0.05
8	Bianca	0.67	0.03	0.79	0.02	0.82	0.05	3.23	0.40	2.33	0.18	1.91	0.14
9	Bilgen	6.11	0.83	4.54	0.03	4.57	0.05	4.6	0.39	3.2	0.16	2.74	0.23
10	Çakmak	2.04	0.07	2	0.01	1.91	0.08	2.05	0.24	1.63	0.15	2.18	0.18
11	Değirmi	4.1	0.05	4.05	0.03	4.57	0.10	3.82	0.76	3.08	0.34	1.82	0.33
12	Hacışerifi	9.07	1.22	4.28	0.64	4.36	0.69	6.59	0.64	6.32	0.50	3.44	0.54
13	Halebi	4.47	0.44	3.51	0.02	3.54	0.07	3.57	0.16	2.34	0.31	1.7	0.24
14	İtalyan	0.77	0.11	1.36	0.07	1.38	0.05	2.71	0.19	1.33	0.25	1.24	0.28
15	Kaleghouchi	3.22	0.59	3.58	0.02	4.06	0.03	3.86	0.89	3.3	0.94	2.57	0.40
16	Kerman_3-24	3.1	0.10	2.96	0.23	2.6	0.10	2.99	0.50	4.76	0.44	2.26	0.50
17	Kerman_3-25	3.53	2.61	2.8	0.05	3.62	0.02	4.41	0.44	1.95	0.25	2.05	0.29
18	KetenGömlek	2.81	0.02	2.54	0.04	2.1	0.04	4.22	0.21	2.17	0.58	1.97	0.43
19	Kırmızı	1.93	0.16	3.48	0.04	3.63	0.13	4.46	0.64	2.49	0.18	1.95	0.15
20	Kuşfıstığı	3.06	0.13	4.05	0.06	4.07	0.06	-	-	-	-	-	-
21	Mümtaz	6.4	0.37	4.58	0.03	4.63	0.10	-	-	-	-	-	-
22	Ohadi	4.05	0.16	3.09	0.06	3.15	0.09	3.68	0.51	2.78	0.16	1.74	0.27

23	Ohadi_2-12	2.6	0.22	3.12	0.05	3.17	0.13	4.71	0.21	4.18	0.24	1.68	0.28
24	Rashiti	6.17	0.77	4.64	0.09	5	0.10	4.07	0.11	3.21	0.20	1.26	0.60
25	RedAleppo_6-32	7.94	0.19	7.59	0.34	8.05	0.55	-	-	-	-	-	-
26	RedAleppo_8-3	0.63	0.04	0.8	0.08	0.73	0.04	6.58	1.01	2.65	0.31	0.82	0.12
27	Sefidi	6.24	1.22	5.08	0.56	5.17	0.60	2.69	0.21	1.6	0.27	1.35	0.34
28	Siirt	3.79	0.15	1.11	0.20	3.05	0.08	1.67	0.35	1.47	0.15	1.08	0.08
29	Siirt_13-1	2.63	0.12	3.43	0.09	3.63	0.07	2.04	0.07	1.97	0.20	2.38	0.28
30	Siirt_13-2	3.72	0.19	4.14	0.14	4.39	0.07	3.46	0.20	5.29	0.70	1.83	0.35
31	Siirt_13-32	4.42	0.29	3.56	0.05	4.2	0.17	2.57	0.21	1.8	0.15	2.03	0.09
32	Sirora	11.77	0.64	5.17	0.11	4.18	0.08	-	-	-	-	-	-
33	Sivri	3.9	1.12	2.59	0.05	2.61	0.03	8.51	0.54	8.88	1.65	2.25	0.17
34	Sultani	1.67	0.17	1.53	0.01	1.58	0.02	2.69	0.18	1.32	0.05	1.19	0.06
35	Tekin	0.74	0.07	1.21	0.09	1.04	0.02	4.74	0.28	0.6	0.10	1.12	0.13
36	Uzun	2.08	0.11	2.52	0.01	2.04	0.01	4.13	0.20	2.65	0.52	2.45	0.09
37	Vahidi	8.49	0.47	4.82	0.10	4.81	0.09	8.14	0.38	2.62	0.16	1.51	0.03
38	WhiteOleimy	3.68	0.16	1.58	0.02	4.16	0.10	1.73	0.49	1.14	0.11	1.14	0.13
39	Seleksiyon-2	0.74	0.06	1.19	0.16	1.29	0.22	3.07	0.39	2.4	0.27	1.48	0.09
40	Seleksiyon-3	5.17	0.20	1.44	0.07	1.42	0.06	3.07	0.09	2.41	0.16	2.17	0.12
41	Seleksiyon-4	8.07	0.48	2.71	0.32	1.54	0.04	8.94	0.83	4.34	0.32	1.84	0.12
42	Seleksiyon-5	8.63	0.78	4.99	0.09	3.96	0.46	8.22	0.45	4.16	0.26	2.37	0.10
43	Seleksiyon-6	3.06	0.06	3.15	0.02	3.14	0.05	1.72	0.18	2.47	0.40	2.16	0.16
44	Seleksiyon-7	4.5	0.10	3.14	0.05	1.96	1.43	8.66	0.59	3.81	0.66	1.88	0.19
45	Seleksiyon-8	2.8	0.18	2.76	0.22	2.74	0.28	2.77	0.41	0.86	0.09	2.76	0.19
46	Seleksiyon-10	0.72	0.06	0.73	0.03	0.77	0.04	3.86	0.28	3.37	0.15	1.36	0.32
47	Seleksiyon-12	1.72	0.23	2.57	0.03	2.9	0.06	5.03	0.20	3.66	0.43	2.68	0.21
48	Seleksiyon-13	0.57	0.06	1.17	0.06	1.25	0.06	1.71	0.03	1.38	0.07	1.35	0.11

49	Seleksiyon-14	3.74	0.17	3.66	0.19	3.63	0.08	7.93	1.41	2.79	0.22	1.58	0.04
50	Seleksiyon-15	2.88	0.12	2.67	0.09	0.72	0.11	2.45	0.47	2.63	0.29	1.52	0.04
51	Seleksiyon-16	8.11	0.61	5.19	0.15	5.24	0.23	10.51	0.51	5.34	0.31	4.75	0.23
52	Pv_1-8	3.97	0.08	4.23	0.18	3.8	0.04	4.83	0.14	3.15	0.33	2.38	0.13
53	Pv_1-13	3.13	0.17	3.32	0.09	3.6	0.07	3.18	0.57	2.48	0.12	1.9	0.07
54	Pv_1-16	3.43	0.29	3.21	0.20	3.11	0.06	3.64	0.56	4	0.10	2.37	0.05
55	Pv_1-84	2.62	0.06	0.88	0.08	0.64	0.08	2.31	0.24	0.97	0.17	1.17	0.27
56	Pv_2-78	2.33	0.77	1.3	0.29	1.16	0.14	3.39	0.15	4.16	0.23	1.65	0.57
57	Pv_3-2	3.9	0.04	2.52	0.06	2.54	0.02	5.42	1.64	5.54	0.48	2.48	0.11
58	Pv_3-30	3.97	0.71	3.23	0.13	3.61	0.04	-	-	-	-	-	-
59	Pv_4-24	2.93	0.09	2.57	0.03	2.65	0.02	3.21	0.40	2.06	0.07	1.94	0.18
60	Pv_6-16	3.23	0.19	3.04	0.09	3.28	0.29	6.47	0.76	8.14	0.49	2.07	0.23
61	Pv_7-58	2.64	0.66	1.04	0.11	0.66	0.05	3.74	0.22	1.88	0.16	0.72	0.10
62	Pv_7-112	3.83	0.18	1.3	0.04	0.65	0.07	3.59	0.30	2.63	0.43	1.33	0.59
63	Pv_8-1	1.27	0.39	0.61	0.08	0.58	0.07	2.48	0.02	2.64	0.97	2.03	0.02
64	Pv_8-21	1.34	0.10	1.25	0.19	1.34	0.05	2.55	0.15	4.06	0.13	3.36	0.22
65	Pv_9-73	1.73	0.57	1.03	0.09	1.03	0.07	3.39	0.46	3.94	0.64	2.11	0.13
66	Pv_10-3	3.2	0.24	1.13	0.32	1.1	0.02	-	-	-	-	-	-
67	Pv_10-20	1.44	0.04	1.73	0.03	1.81	0.06	6.06	0.94	3.83	0.26	0.94	0.12
68	Pv_10-21	2.9	0.29	2.88	0.25	2.24	1.71	-	-	-	-	-	-
69	Pv_10-22	3.38	0.17	3.08	0.09	2.8	0.28	9.04	1.09	6.18	0.70	1.46	0.07
70	Pv_10-26	2.88	0.33	0.92	0.11	2.64	0.02	-	-	-	-	-	-
71	Pv_10-121	2.15	0.19	1.06	0.09	1.1	0.22	4.12	0.66	1.39	0.31	1.76	0.12
72	Pv_11-17	2.36	0.28	0.67	0.04	0.61	0.05	2.55	0.06	0.82	0.18	0.87	0.34
73	Pv_11-19	3.16	0.18	0.72	0.50	0.65	0.05	1.92	0.14	3.53	0.71	3.07	0.53
74	Pv_11-20	2.18	0.22	1.59	0.03	3.2	0.13	2.87	0.23	0.79	0.19	0.36	0.09

75	Pv_11-34	1.17	0.06	0.78	0.04	0.58	0.07	-	-	-	-	-	-
76	Pv_11-121	-	-	-	-	-	-	3.56	0.18	2.26	0.77	1.85	0.27
77	Pv_11-146	3.62	0.18	1.92	0.86	1.59	1.31	5.41	0.71	5.01	0.84	1.6	0.12
78	Pv_12-2	3.68	0.52	1.09	0.11	1.28	0.16	3.31	0.67	4.3	0.39	2.21	0.24
79	Pv_12-7	3.55	0.15	1.61	0.42	1.56	0.41	8.46	1.30	6.51	0.42	1.35	0.37
80	Pv_12-8	3.54	0.27	2.62	0.14	3.06	0.14	2.66	0.36	0.77	0.08	0.88	0.26
81	Pv_12-21	1.79	0.19	1.66	0.02	1.75	0.03	-	-	-	-	-	-
82	Pv_12-24	4.34	0.06	1.64	0.02	1.65	0.02	6.33	0.78	4.35	0.52	3.73	0.26
83	Pv_12-115	3.38	0.04	2.04	0.06	1.6	0.10	1.9	0.26	3.4	0.45	2.34	0.16
84	Pv_12-117	3.54	0.16	1.09	0.04	0.73	0.05	6.33	0.26	4.52	0.13	4.41	0.47
85	Pv_12-118	4.67	0.06	2.67	0.03	0.79	0.05	4.39	0.38	3.57	0.07	2.65	0.18
86	Pv_12-121	4.25	0.21	1.92	0.05	1.17	0.08	3.75	0.40	5.12	0.73	2.99	0.15
87	Pv_13-2	2.27	0.17	0.67	0.13	0.56	0.12	3.79	0.08	3.56	0.18	2.11	0.10
88	Pv_13-5	4.21	0.32	4.09	0.05	4.32	0.14	4.3	0.33	4.32	0.62	1.64	0.08
89	Pv_13-25	3.03	0.06	3.55	0.02	4.03	0.05	3.26	0.28	2.14	0.28	1.63	0.13
90	Pv_13-108	2.88	0.28	1.57	0.16	1.71	0.15	3.54	0.43	3.93	0.46	3.56	0.08
91	Pv_14-43	1.88	0.06	1.06	0.16	1.06	0.11	1.9	0.26	6.22	0.88	3.62	0.39
92	Pv_14-58	0.81	0.11	0.31	0.11	0.43	0.03	3.2	0.43	2.57	0.23	2.56	0.16
93	Pv_15-21	0.73	0.26	0.78	0.08	0.85	0.02	3.91	0.12	3.61	0.59	3.96	0.24
94	Pv_16-16	0.63	0.17	0.36	0.32	0.76	0.21	3.58	0.04	2.97	0.27	3.9	0.15
95	Pv_16-18	2.52	0.25	2.49	0.19	3.69	0.13	3.62	0.29	5.67	1.18	3.99	0.44
96	Pv_16-20	2.71	0.32	0.88	0.18	0.67	0.24	3.59	0.38	1.85	0.20	2.76	0.32
97	Pv_16-30	2.18	0.25	0.66	0.24	0.74	0.12	3.43	0.55	2.84	1.35	3.58	0.42
98	Pv_16-94	-	-	-	-	-	-	3.71	0.33	2.09	0.36	3.5	0.29
99	Pv_16-99	0.65	0.05	0.7	0.09	0.81	0.11	3.61	0.76	3.78	0.54	1.83	0.30
100	Pv_17-27	0.74	0.21	0.69	0.33	0.86	0.04	2.8	0.48	4.26	1.14	3.84	0.25

101	Pv_17-37	0.7	0.07	0.89	0.07	0.84	0.04	-	-	-	-	-	-
102	Pv_17-86	4	0.07	1.45	0.05	0.81	0.08	-	-	-	-	-	-
103	Pv_17-608	2.36	0.32	0.56	0.05	0.81	0.03	2.13	0.17	0.82	0.06	0.78	0.13
104	Pv_18-1	2.84	0.36	0.7	0.16	0.68	0.11	1.92	1.89	3.8	0.21	2.71	0.09
105	Pv_18-2	2.85	0.50	0.78	0.17	0.97	0.07	3.91	0.66	2.78	0.49	2.28	0.34
106	Pv_18-3	1.25	0.08	0.53	0.03	0.66	0.08	5.63	0.29	4.42	0.52	2.24	0.52
107	Pv_18-4	1.37	0.12	0.82	0.28	0.74	0.27	1.44	0.42	0.58	0.13	0.64	0.04
108	Pv_20-1	1.89	0.81	0.76	0.45	0.88	0.74	3.53	0.58	5.07	0.70	2.95	0.34
109	Pv_20-66	2.69	0.33	0.71	0.04	0.86	0.13	1.66	1.44	1.45	1.27	1.55	1.34
110	Pv_21-1	0.75	0.22	1.62	0.01	0.6	0.08	4.27	0.47	2.86	0.26	2.06	0.09
111	Pv_21-126	1.61	0.09	0.83	0.03	0.65	0.07	4.71	0.08	6.37	1.42	2	0.06
112	Pv_21-130	0.8	0.16	0.67	0.45	0.67	0.14	-	-	-	-	-	-
113	Pv_22-3	1.72	0.44	2.95	0.22	1.12	0.15	1.38	0.42	0.75	0.09	0.61	0.09
114	Pv_23-102	1.03	0.41	0.38	0.01	0.78	0.14	2.75	0.28	3.15	0.27	2.22	0.16
115	Pv_23-103	2.74	0.23	1.08	0.09	0.53	0.05	3.48	0.16	3.06	0.31	1.12	0.14
116	Pv_23-106	0.57	0.57	0.66	0.10	0.4	0.05	1.22	0.07	0.78	0.05	0.74	0.06
117	Pv_23-109	1.95	1.73	1.24	1.45	0.84	0.50	6.03	0.16	3.82	0.48	1.51	0.06
118	Pv_23-148	1.04	0.32	0.61	0.11	0.6	0.04	1.26	0.03	1.02	0.09	0.75	0.08
119	Pv_23-261	2.66	0.16	0.4	0.02	0.58	0.02	2.06	0.23	1.18	0.30	0.91	0.11
120	Pv_23-268	1.63	0.47	0.59	0.04	0.6	0.08	2.21	0.11	1.67	0.20	1.04	0.08
121	Pv_23-301	1.76	0.09	0.78	0.26	0.66	0.04	-	-	-	-	-	-
122	Pv_23-338	2.51	0.15	1.99	0.08	0.79	0.11	1.55	0.29	1.35	0.10	1.01	0.14
123	Pv_23-357	2.03	0.16	0.39	0.02	0.32	0.03	2.86	0.28	1.92	0.23	1.56	0.05
124	Pv_23-509	2.32	0.17	0.77	0.03	0.72	0.17	3.08	0.37	2.18	0.14	1.17	0.27
125	Pv_23-530	2.12	0.17	0.88	0.04	0.47	0.05	2.58	0.22	1.28	0.04	1.25	0.02
126	Pv_23-544	3	0.65	0.78	0.50	0.62	0.15	2.3	0.06	1.88	0.05	1.34	0.03

127	Pv_23-706	2.01	0.53	0.45	0.13	0.65	0.03	2.83	0.08	1.67	0.43	0.94	0.10
128	Pv_24-1	2.64	0.53	0.55	0.02	0.78	0.04	2.02	0.36	0.84	0.16	0.77	0.09
129	Pv_24-3	2.88	0.29	0.85	0.06	0.76	0.08	4.4	0.43	5.34	0.53	2.99	0.02
130	Pv_24-73	2.02	0.12	0.64	0.03	0.56	0.03	5.01	0.11	2.83	0.29	1.62	0.17
131	Pv_25-1	2.27	0.11	1.79	0.03	1.64	0.21	1.81	0.37	1.34	0.28	1.66	0.30
132	Pv_25-49	3.79	0.09	1.04	0.05	0.54	0.08	3.1	0.33	1.68	0.19	0.68	0.15
133	Pv_25-97	1.07	0.13	0.35	0.03	0.27	0.05	1.85	0.28	0.65	0.08	1	0.11
134	Pv_26-3	2.18	0.32	1.28	0.03	0.9	0.12	2.3	0.38	0.69	0.08	0.64	0.06
135	Pv_26-7	1.99	0.16	1.67	0.04	0.57	0.02	2.48	0.34	1.58	0.20	0.77	0.14
136	Pv_26-8	1.67	0.21	0.59	0.46	0.36	0.13	0.88	0.11	0.74	0.08	0.74	0.03
137	Pv_26-26	1.96	0.00	1.05	0.00	0.78	0.00	0.82	0.09	0.7	0.20	0.73	0.07
138	Pv_26-35	2.69	1.76	0.97	0.34	1.31	0.28	1.36	0.18	0.83	0.17	0.67	0.09
139	Pv_26-77	3.11	0.28	0.81	0.24	0.77	0.25	4.03	0.20	2.98	0.14	3.06	0.07
140	Pv_26-79	2.19	0.11	0.73	0.08	0.67	0.03	2.36	0.53	2.95	0.26	3.01	0.17
141	Pv_26-85	1.4	0.34	0.51	0.09	0.52	0.05	2.1	0.43	0.88	0.12	0.87	0.18
142	Pv_26-92	1.55	0.13	0.29	0.06	0.08	0.09	1.81	0.34	1.29	0.10	0.96	0.03
143	Pv_27-1	3.64	0.06	0.78	0.08	0.88	0.05	2.65	1.53	3.37	1.97	2.26	1.31
144	Pv_27-64	1.58	0.27	0.36	0.03	0.18	0.05	3.57	0.10	2.54	0.06	1.17	0.02
145	Pv_27-65	2.74	0.22	0.81	0.05	0.78	0.25	2.94	0.62	1.12	0.41	0.64	0.05
146	Pv_27-71	2.01	0.31	0.67	0.14	1.04	0.06	2.37	0.10	0.54	0.08	0.6	0.04
147	Pv_28-1	1.91	0.42	0.73	0.11	1.1	0.03	5	0.18	7.03	0.72	3.36	0.54
148	Pv_28-3	2.99	0.22	1.01	0.01	0.7	0.01	1.98	0.43	0.96	0.28	0.72	0.06
149	Pv_28-13	3.6	0.25	0.61	0.04	0.52	0.03	4.06	0.82	1.59	0.16	0.94	0.34
150	Pv_28-14	2.69	0.12	0.48	2.04	0.56	0.10	2.4	0.38	1.45	0.17	0.97	0.04

Ek-5. Antepfıstığı çeşit ve genotiplerinde 2018 yılına ait fenolik bileşik ölçüm değerleri

No	Çeşit/Genotip Adı	Gallik Asit		Kateşin		Ferrulik asit		Kuersetin		Naringenin		Klorojenik Asit		P-Kumarik Asit		Rutin		Luteolin	
		ORT	SD	ORT	SD	ORT	SD	ORT	SD	ORT	SD	ORT	SD	ORT	SD	ORT	SD	ORT	SD
1	Aeginea	55,07	13,43	35,47	4,45	89,4	25,27	22,73	2,89	35,47	6,11	50,61	11,57	60,33	29,43	125,47	25,40	118,73	12,44
2	Ajamy	55,6	22,70	53,6	20,36	78,6	13,66	36,6	8,37	41,6	4,93	49,75	9,46	39,47	10,01	59,33	3,14	65,27	32,92
3	Ashoury_10-19	223,87	38,27	27,6	14,15	115,33	10,63	27,27	6,71	30,53	14,44	40	0,24	46,13	5,94	66	3,42	0,67	1,15
4	Ashoury_3-17	90,87	11,80	53,33	7,16	39,67	4,41	35,53	2,81	27,27	8,05	49,65	8,23	61,33	13,21	27	5,52	55,4	13,40
5	BarakYıldızı	143,54	16,74	72,47	25,46	10,47	2,02	52	5,10	14,13	2,55	148,83	11,11	99,8	36,48	105,8	37,88	43,47	7,73
6	Batoury	60,73	20,12	128,67	16,13	30,47	6,46	8,87	11,75	39,8	8,17	66,56	5,63	35	12,99	66,53	8,43	49,07	8,50
7	BeyazBen	70,13	15,44	123,93	24,63	151,53	21,93	56,47	12,04	42,73	8,73	83,72	14,26	86,8	10,02	110,13	8,31	111,07	15,53
8	Bianca	83,07	6,35	102,27	14,26	102,8	23,92	42,07	17,95	23,53	18,94	107,14	25,01	50,93	3,80	93,47	27,03	51,13	27,55
9	Bilgen	173,33	20,91	99,4	11,57	11,93	9,40	15,13	9,42	59,87	21,68	160,32	7,17	74,2	7,32	57,4	11,62	67,47	16,98
10	Çakmak	209,6	12,49	18,27	3,86	8,2	5,76	29,47	7,20	32,87	2,81	45,67	2,03	13,2	12,25	106,8	16,81	77,4	10,26
11	Değirmi	69,4	12,82	46,73	5,71	69	24,13	21,33	17,99	41,67	18,62	56,8	9,82	55,73	11,66	67,93	6,99	98,47	17,33
12	Hacışerifi	189,4	23,49	67,6	8,28	38,2	4,57	84,93	12,17	15,6	6,36	128,09	17,81	60,93	16,86	23,93	16,60	57,2	5,05
13	Halebi	129,13	13,40	83,2	22,49	27,73	14,55	41,2	1,22	24,27	3,97	60,9	1,60	48,53	23,71	44,73	13,71	95,47	17,59
14	İtalyan	68,6	19,46	78,07	24,50	130,2	18,84	99,33	6,40	15,67	7,00	53,89	1,28	47,07	8,62	131	15,96	58,53	19,88
15	Kaleghouchi	106,73	21,28	70,67	7,31	25,8	12,78	29,33	4,50	24,73	7,11	66,61	1,72	61	11,21	29,33	4,50	77,53	13,07
16	Kerman_3-24	104,67	10,26	63,67	4,97	49	11,89	27,87	7,62	28,93	10,57	87,45	5,89	34,87	10,00	17,67	3,00	51,27	3,58
17	Kerman_3-25	98,87	5,62	76,27	31,27	49,93	3,13	39,93	7,75	46,13	5,56	84,14	25,09	51,47	12,41	44,8	42,60	86,07	39,49
18	KetenGömlek	63,07	11,06	50,4	2,08	130	9,19	43,67	4,01	40,4	3,47	77,41	8,15	77,07	6,86	45,07	6,80	114,73	13,60
19	Kırmızı	113,07	11,15	71,53	1,47	40,27	10,17	35,27	7,86	34,07	5,33	56,75	5,35	74,6	8,01	34,13	10,25	53,8	12,39
20	Kuşfıstığı	93,4	10,21	69,07	6,40	73	12,06	61,73	10,17	79,93	11,38	94,9	9,34	75,67	6,60	51,53	8,37	114,8	17,17
21	Mümtaz	68,07	59,28	1,2	2,08	130	31,27	20	20,00	9,4	14,09	44,58	38,86	91,07	80,10	8,07	3,97	30,2	26,65
22	Ohadi	163,53	4,11	34,8	13,30	23,67	19,41	14,87	10,90	34,4	5,70	106,83	3,45	45,07	3,63	67,27	24,42	100,93	15,88

23	Ohadi_2-12	156,93	35,93	116,6	39,10	23,8	22,21	34,67	27,43	14,4	16,56	85,67	31,89	26	13,62	72,2	33,31	80	15,06
24	Rashiti	106,87	14,00	168,27	29,66	51	12,24	43,4	22,43	42,67	12,09	102,7	5,29	109,13	18,11	79,67	26,72	84,15	20,43
25	RedAleppo_6-32	410,6	43,60	67,93	1,42	53	47,82	20,13	27,29	50,47	11,95	96,27	6,24	40,2	13,19	62,53	13,57	39	10,10
26	RedAleppo_8-3	103,87	4,30	115,73	20,37	74,2	5,00	77,47	18,61	37,67	4,73	170,74	17,87	99,13	5,49	40,47	14,76	83,53	23,63
27	Sefidi	166,53	6,24	33,2	10,74	33	9,11	81,53	9,65	35	7,14	152,79	18,86	69,73	33,41	136,67	27,28	51,8	10,14
28	Siirt	81,2	15,79	109,4	22,25	22,4	20,87	19,8	14,67	52,67	8,44	71,65	22,36	28,67	2,27	38,4	15,22	61,67	6,92
29	Siirt_13-1	50,8	10,10	22,13	0,31	85,4	21,90	24,6	9,30	11,33	9,97	184,11	12,46	68	3,36	114,73	16,38	40,87	34,59
30	Siirt_13-2	112,6	19,42	65,6	6,81	26,47	14,69	12,47	8,97	45,2	0,92	76,56	5,07	49	22,87	45,33	3,25	91	29,68
31	Siirt_13-32	86,87	14,34	57,93	31,03	15	6,94	27,33	6,33	39,6	4,18	138,03	22,91	43,6	12,51	53,27	15,96	46,93	5,69
32	Sirora	171,53	16,11	55,73	11,66	35,47	3,48	24,33	16,98	10,2	12,17	134,09	22,07	20,73	18,06	63,13	12,09	27,33	22,27
33	Sivri	103,33	17,87	55,47	6,63	28,07	18,66	41,33	15,95	29,2	6,76	106,39	5,52	112,87	14,57	56,53	15,68	49,13	20,10
34	Sultani	137,93	20,01	38,87	4,91	35,47	9,34	32,87	7,75	25,6	1,22	59,91	3,58	73,53	7,85	47,73	5,31	57	15,48
35	Tekin	64,53	10,17	190,07	29,00	229,6	29,25	15,47	10,24	5,8	4,80	117,47	4,13	110,07	20,51	51,67	2,14	18,33	11,04
36	Uzun	72,67	10,46	45,2	3,61	30,8	9,36	23,53	2,34	8,67	5,82	83,39	9,94	61,4	7,41	20,6	7,46	45,07	6,72
37	Vahidi	139,07	14,66	21,13	10,36	29,53	10,80	24,93	7,00	33,27	7,63	128,43	10,42	44,73	33,81	37,2	12,20	25,93	23,56
38	WhiteOleimy	94	7,56	83,13	13,40	72	5,10	15,93	14,66	34,93	6,68	49,84	7,46	31,27	5,08	63,8	4,78	45,87	6,27
39	Seleksiyon-2	212,4	11,09	208,8	15,26	66	11,21	14,87	8,20	9,87	6,70	66,29	13,16	143,47	39,58	83,67	32,96	18,67	8,24
40	Seleksiyon-3	276,67	55,63	75,47	6,31	54,07	11,69	45,27	18,50	22,87	11,95	122,29	11,90	56,47	11,44	56,07	15,20	109,47	54,88
41	Seleksiyon-4	143,2	18,54	43,4	8,19	21,53	13,82	77,6	7,29	7,4	7,30	65,32	6,51	45,2	4,87	71,2	11,21	38,27	10,92
42	Seleksiyon-5	131,13	16,91	38,27	4,74	33,33	6,02	66,53	3,59	7,87	9,99	119,87	9,49	55,53	12,24	99,93	9,69	39,53	9,93
43	Seleksiyon-6	258,4	29,62	15,67	12,35	62,53	15,66	77,13	16,00	4,47	5,00	25,91	3,04	16,47	24,16	118,73	13,36	21,73	11,61
44	Seleksiyon-7	136,07	20,78	86,8	15,92	58,47	2,32	16,93	11,74	15,33	13,78	81,57	10,92	114,07	19,40	85,07	34,71	46,4	5,38
45	Seleksiyon-8	113,67	10,17	62,13	2,21	47,87	5,72	26,2	6,94	33,73	8,04	179,49	44,16	108	23,32	78,33	35,17	53,27	32,37
46	Seleksiyon-10	245,4	23,53	115,33	14,17	90,4	7,98	60,4	19,63	17,07	11,55	124,85	13,66	242,4	15,83	149,53	26,42	16,47	16,21
47	Seleksiyon-12	125,87	27,82	99,73	6,59	40,87	11,52	48,13	12,76	52,8	2,00	87,33	13,24	115,67	6,12	81,8	5,92	97,93	26,57
48	Seleksiyon-13	230,07	15,96	253,27	37,24	81,2	4,47	16	6,24	10	6,24	30,63	1,63	76,07	9,65	30,93	13,92	6,07	4,44

49	Seleksiyon-14	190,73	28,90	68,13	19,97	52,6	9,90	44,6	13,55	26,47	6,17	45,55	4,10	97,2	23,79	69,73	16,66	72,73	10,11
50	Seleksiyon-15	84,4	5,72	42,53	11,55	45,53	12,07	28,8	6,81	34,33	5,78	67,43	3,59	58,07	10,19	42,67	11,84	39,53	3,45
51	Seleksiyon-16	84,27	5,88	53	11,10	8,67	5,82	55,67	14,97	34	1,56	111,8	12,56	44,73	9,16	80,47	32,01	23,27	13,03
52	Pv_1-8	115,6	15,85	86	16,76	33,93	9,50	26,8	4,85	41,27	11,07	168,76	20,43	159,93	64,38	24,13	5,70	77,67	5,64
53	Pv_1-13	102,8	3,30	116,8	7,60	19,53	8,43	16,53	11,92	45,53	10,27	164,83	25,42	122,07	14,71	33,2	17,39	73,67	31,07
54	Pv_1-16	117,47	23,10	131,33	23,39	42,53	28,72	6,27	8,39	81,73	7,89	74,58	8,81	37,8	11,66	32,2	6,68	80,87	20,42
55	Pv_1-84	167,53	14,51	129,93	21,75	46,87	11,41	5,47	3,61	10	10,92	96,38	3,74	5	5,44	36,2	6,72	44	25,19
56	Pv_2-78	200,4	33,82	90,87	9,10	31,4	11,53	13,27	9,11	11,8	8,40	90,06	20,59	22,27	22,10	29,87	0,83	53,53	10,19
57	Pv_3-2	76,13	14,51	107,07	6,38	35,8	10,42	12,4	11,17	17,67	14,64	100,86	4,97	50,2	10,96	53,8	3,61	16,27	12,05
58	Pv_3-30	74,07	14,91	46,6	11,26	89,67	10,51	59,13	3,21	41,8	2,40	48,54	22,70	46,73	9,94	61,87	12,60	72,47	21,95
59	Pv_4-24	96,8	7,56	61,13	6,38	50,87	11,55	39,33	12,09	28,4	9,53	59,93	4,73	63,2	31,62	56,47	12,05	61,93	6,20
60	Pv_6-16	104,47	8,43	56,93	10,43	32	3,41	15,13	10,29	31,8	10,96	75,69	14,15	118,67	20,88	74,87	6,70	42,73	4,39
61	Pv_7-58	123,27	16,63	58,2	8,99	82,53	7,70	53,07	18,83	32,53	8,81	104,63	11,69	71,27	10,06	47	6,76	55,4	14,28
62	Pv_7-112	101,53	5,15	54,87	6,74	41,33	6,91	37,53	18,65	25,47	6,79	161,71	22,83	39	10,97	37,73	6,09	57,6	18,10
63	Pv_8-1	78,6	12,32	61,13	6,38	40,87	4,46	38,93	2,93	39,2	5,55	146,91	29,25	55,2	14,11	45,67	6,18	43,6	5,05
64	Pv_8-21	63,47	8,26	74,93	5,55	31,73	18,25	23,67	7,92	37,27	4,15	52,41	7,90	139,27	26,28	58,87	16,32	148,2	4,61
65	Pv_9-73	226,33	40,59	148,4	30,24	120,47	15,31	171,8	32,00	10,67	4,91	249,44	36,74	86,13	22,36	58,27	14,34	104,87	17,83
66	Pv_10-3	133,67	116,57	91,53	80,62	18,2	15,80	107,73	93,71	1,27	1,21	39,75	34,43	22,07	21,34	74,8	65,49	39,53	37,92
67	Pv_10-20	82,33	6,99	126,2	12,20	14,27	9,36	16,87	8,33	43,4	7,43	84,41	13,83	64,8	6,59	46,93	19,81	73,13	16,00
68	Pv_10-21	74,53	3,29	70,6	16,23	27,27	20,99	22,73	19,62	34,33	4,01	45,83	1,41	46,47	25,24	48	14,73	77,27	29,18
69	Pv_10-22	69,73	10,22	151,4	17,70	37,67	4,24	30,73	3,72	57,73	14,27	60,97	2,93	96,4	40,02	48	24,62	35,07	7,39
70	Pv_10-26	48,47	42,04	59,6	51,71	21,27	20,82	5,4	5,13	32,73	28,88	35,75	30,97	59,87	56,72	38,27	35,18	50,07	45,53
71	Pv_10-121	94,67	13,78	58,33	5,12	30,93	10,90	13	10,35	14,2	10,89	11,91	1,50	67	33,46	47,87	6,52	24,6	25,66
72	Pv_11-17	135,8	15,18	52,6	14,05	82,27	17,62	56,6	11,26	6,13	8,47	23,95	0,48	15	12,99	37,4	7,03	58,33	11,65
73	Pv_11-19	150,6	16,87	55,53	13,48	25,13	2,02	121,93	18,31	7,13	3,41	39,41	1,52	85,6	15,58	20,8	4,57	90,13	19,42
74	Pv_11-20	116,6	17,02	52,33	11,41	44,47	9,62	54,93	10,76	71,87	24,61	61,75	9,14	69	22,42	100,8	18,88	69,33	22,46

75	Pv_11-34	190,93	8,63	122,93	13,31	26,8	15,73	26,73	6,28	19,93	12,41	78,49	7,06	41,33	15,88	120,53	35,97	73,73	13,58
76	Pv_11-121	115,33	42,55	70,8	28,19	55,07	13,15	25,53	17,39	13,13	9,84	67,66	18,76	7,33	6,35	173,13	32,70	79,93	15,02
77	Pv_11-146	131,07	21,18	78,53	6,93	109,8	7,75	32,73	9,41	10,07	7,29	28,87	8,14	117,8	27,02	34,73	6,91	45	25,41
78	Pv_12-2	89,6	38,11	150,67	42,67	26,47	14,93	12,07	11,75	88,8	17,22	138,99	33,58	43	16,30	47	14,41	56,93	47,24
79	Pv_12-7	152,13	31,09	106,13	6,88	32,47	26,68	17,2	13,89	73,53	9,84	61,27	8,82	6,47	3,76	9,27	0,31	86,2	17,17
80	Pv_12-8	135,93	32,62	118,6	27,89	38,6	11,00	30,33	11,15	35,73	11,55	56,42	6,76	27,73	5,32	57,93	15,02	37,47	7,88
81	Pv_12-21	79,6	69,01	65,27	56,57	17,87	16,03	6,6	9,11	23,67	20,50	51,09	44,25	76,53	66,74	38,27	35,11	49,73	55,25
82	Pv_12-24	127,4	15,07	157	10,39	14,73	14,51	13,27	16,57	42	2,42	91,14	19,42	53,53	16,42	116,6	20,79	91,6	34,01
83	Pv_12-115	110,07	18,73	192,13	13,99	55,07	15,72	30,6	12,78	30,4	8,90	33,92	4,99	33,67	5,95	39,47	17,69	76,27	38,55
84	Pv_12-117	157,87	13,48	88,67	17,20	11,87	6,73	15	4,45	7,8	5,83	31,2	4,19	13,07	9,11	5,67	3,32	59,8	10,81
85	Pv_12-118	118,2	45,22	82,87	8,11	33,47	11,34	7,33	4,92	13,4	10,61	28,52	0,78	40	7,45	38,33	5,45	74,73	8,00
86	Pv_12-121	182,27	25,07	121,07	8,66	28,73	14,73	15,2	11,68	12,2	10,96	40,75	1,36	20,87	20,51	34,87	7,26	67,2	5,89
87	Pv_13-2	93,53	13,41	125,27	21,42	17,8	4,19	90,33	25,90	16,07	8,81	20,67	2,89	17,13	15,69	26,6	7,69	57,13	9,68
88	Pv_13-5	129,93	18,10	101,4	9,19	26,53	5,64	27,13	6,09	45,8	4,42	80,06	16,38	60,93	9,35	74,8	16,59	41,33	20,62
89	Pv_13-25	77,8	9,18	160,93	20,05	21,67	10,51	13,2	9,82	28,13	4,35	55,62	8,76	25,73	6,05	109,67	16,01	43,6	3,34
90	Pv_13-108	150,07	28,00	52,53	9,47	32,87	8,08	17,53	5,90	9,07	6,80	43,83	2,11	18,53	16,87	194,67	26,74	18,6	8,35
91	Pv_14-43	129,27	17,53	189,2	21,52	58,93	13,54	4,47	5,64	5,4	4,85	29,51	4,84	18,4	16,70	50,47	14,32	8,67	7,51
92	Pv_14-58	93	12,05	59,27	7,37	34,67	6,89	28,07	12,34	10,33	9,22	103,58	11,59	144,13	30,16	65,07	6,99	31,27	17,41
93	Pv_15-21	111,27	12,52	140,6	34,44	36,53	11,43	13,53	9,42	8,47	6,96	67,24	17,43	72,67	22,68	163,73	13,54	12,13	8,90
94	Pv_16-16	55,67	11,21	55	18,40	27,93	6,27	11,4	10,81	14,6	11,20	75,31	12,93	168,33	22,19	140,13	35,49	51,27	2,66
95	Pv_16-18	83,93	1,42	109,8	19,25	28,8	11,42	20,47	12,00	12,2	9,37	62,4	9,00	185	31,70	100,13	19,30	66,73	4,32
96	Pv_16-20	57,67	9,98	61,13	16,27	58,47	29,73	49,2	11,43	39,73	4,23	76,92	11,72	70,93	10,49	58,67	15,07	53,67	20,81
97	Pv_16-30	108,8	12,12	55,73	11,38	56,47	3,35	38,6	10,05	27,13	6,66	39,97	1,44	46,67	5,48	118,53	10,50	52,6	5,54
98	Pv_16-94	114,93	6,64	78,6	13,31	25,47	10,83	2,33	2,30	6,27	5,78	101	14,87	36,27	14,20	100,47	25,10	75	12,64
99	Pv_16-99	128,47	21,30	85,27	1,85	72,47	26,53	19,4	4,60	7,87	5,08	151,93	17,33	92,6	9,63	120,27	32,05	18,93	20,90
100	Pv_17-27	99,87	8,63	27,6	11,10	13,73	10,03	7,93	6,11	56,93	11,06	129,49	15,95	43,4	16,11	23,33	10,13	44,13	7,73

101	Pv_17-37	188,47	16,59	71,27	6,20	67,73	13,86	4,27	4,13	37,33	4,94	53,89	7,22	81,93	9,67	75,8	5,05	51,07	3,49
102	Pv_17-86	208,13	12,60	177,73	5,00	20,13	2,19	9,73	11,16	5,13	5,25	61,59	4,08	118,07	11,04	30,73	19,16	20,33	16,93
103	Pv_17-608	223,73	38,90	48,87	19,25	62,87	10,22	56,73	12,27	2,27	2,12	53,18	9,52	167,2	27,82	144,47	31,50	91,73	18,77
104	Pv_18-1	178,13	13,05	163,2	8,32	24,53	3,06	47,47	5,66	46,6	1,74	27,59	3,55	27,07	6,69	55,73	13,09	65,87	24,55
105	Pv_18-2	204,67	17,85	271,6	20,07	29,33	15,85	29,87	23,30	46,93	5,16	40,92	5,47	54,8	6,58	27,73	12,29	59,67	10,00
106	Pv_18-3	174,4	30,36	22,67	20,34	59,8	17,05	105,27	30,77	11,07	11,20	54,17	8,70	82,07	10,35	41,33	0,12	84,8	17,96
107	Pv_18-4	240	33,90	66,2	17,09	43,6	1,06	85,87	15,97	16,27	14,09	54,79	8,35	84,73	16,70	36,4	11,98	83,8	15,66
108	Pv_20-1	172,27	13,61	84,4	12,37	27,67	12,93	99,07	11,22	11	7,86	28,65	0,81	27,4	7,50	36,13	20,16	58,13	15,25
109	Pv_20-66	86	6,80	61,93	4,40	54	5,50	91,27	15,46	14,4	11,70	43,43	2,61	11,13	11,30	11,53	10,87	38,67	13,42
110	Pv_21-1	173	29,98	216,2	72,17	26,93	23,80	16,73	16,67	64,2	8,40	33,81	7,83	37,07	7,15	40,4	31,61	52,47	9,21
111	Pv_21-126	81,07	15,75	61,73	12,85	38,53	13,78	64,6	10,58	29,47	28,21	26,65	6,77	54,53	14,26	23,6	16,28	41,73	12,10
112	Pv_21-130	219,6	18,10	271,6	9,73							-	-	-	-	-	-	-	-
113	Pv_22-3	238,2	16,01	214,6	14,67	62,73	11,91	91	28,21	30,93	19,18	52,91	10,99	81,33	43,51	87,07	17,73	68,6	18,59
114	Pv_23-102	108,8	18,21	97,33	9,73	63,73	9,39	145,73	22,46	12,67	9,11	34,98	6,48	4,73	4,52	54,6	14,67	6,07	5,66
115	Pv_23-103	174,2	14,52	136,4	9,68	34,2	9,06	134,07	12,27	28,67	22,11	79,64	2,91	69,73	19,40	84,73	28,03	65,53	23,94
116	Pv_23-106	137,27	8,43	86,2	3,64	66,4	7,16	105,67	50,36	31,47	24,30	80,39	14,15	41,8	28,33	71,73	35,86	82,27	34,76
117	Pv_23-109	174	13,88	108,33	6,99	44,27	14,61	92,67	29,40	21,07	11,90	52,05	8,19	115,4	17,75	37,47	12,02	18,07	5,68
118	Pv_23-148	188,93	10,50	42,4	11,87	67,27	5,48	12,33	9,39	13,47	7,43	62,35	3,41	89,73	23,68	58,67	7,35	27	15,86
119	Pv_23-261	218,8	11,11	5,07	4,97	22,8	2,42	42,6	12,06	33,93	4,74	44,8	5,70	39,73	21,79	43,67	0,92	14,8	8,49
120	Pv_23-268	187,93	57,49	45,07	12,40	60,4	5,10	42	13,96	43,47	14,89	61,69	25,79	149,33	114,08	29,2	12,99	46,27	28,04
121	Pv_23-301	112,8	0,00	42,4	18,38	54,4	11,60	34,2	16,97	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
122	Pv_23-338	195,67	13,09	46,87	8,13	55,2	12,13	6,67	3,72	51,27	11,41	69,13	4,48	40	12,13	32,73	10,90	80,53	3,41
123	Pv_23-357	172,93	24,19	3,87	2,04	58,67	11,61	20,33	5,22	46,73	15,81	76,34	12,25	107,8	21,63	27,4	5,52	62,2	4,61
124	Pv_23-509	146,13	25,21	44,4	19,97	68,93	15,58	50,53	30,84	59	15,03	70,1	7,33	44,33	19,80	36,53	11,30	89,17	21,78
125	Pv_23-530	89,33	27,41	66,73	15,68	34,33	12,45	106,67	24,79	28	23,64	45,11	3,02	40,4	4,95	34,93	7,49	50,2	15,62
126	Pv_23-544	141,2	26,53	54,87	10,87	18,27	10,45	16,13	5,72	37,87	11,07	54,31	2,42	64,87	23,28	27,87	5,06	76,53	7,46

127	Pv_23-706	112	11,73	84,13	15,96	53,07	18,48	42,33	20,97	23,2	2,80	34,78	7,89	141,33	27,41	34,73	14,23	75,6	23,48
128	Pv_24-1	230,13	12,23	66,47	21,30	178,13	39,95	69,33	1,33	38,73	13,21	44,84	5,96	67,53	15,65	174,67	77,08	76,53	27,26
129	Pv_24-3	159,2	26,50	154,47	39,85	38,73	21,25	105	24,64	7,93	6,40	54,62	7,83	65,47	4,83	65,8	14,53	47,07	15,57
130	Pv_24-73	257,2	31,27	45,07	22,28	125,2	32,81	100,73	24,60	38,4	13,81	61,94	0,80	70,2	11,65	114,67	14,48	83,27	9,25
131	Pv_25-1	99,5	15,13	39,8	0,85	54,7	13,44	35,9	1,56	46,8	3,39	51,9	17,39	36,6	10,75	55,6	13,29	18,7	1,56
132	Pv_25-49	183	6,88	14,8	10,51	53,53	14,96	33,67	16,71	31,4	7,87	60,86	1,66	118,07	18,39	45,13	6,58	71,53	10,24
133	Pv_25-97	158,47	37,46	155,93	28,74	54,93	13,06	68,87	11,91	23,6	18,91	27,09	0,28	56,07	5,66	65,53	4,74	61,07	25,77
134	Pv_26-3	87,6	24,07	199,07	46,58	43,53	20,03	51,4	10,08	23,4	21,41	63,61	4,11	112,67	22,10	2,13	3,70	14,4	8,17
135	Pv_26-7	198	25,86	42,8	3,99	117,47	19,39	54,73	10,60	44,47	16,76	233,53	47,54	115,33	18,11	64,77	1,25	90,27	10,50
136	Pv_26-8	61,93	10,19	41,73	22,11	33,93	8,92	118,73	14,44	40,47	4,52	54,51	9,29	26,93	6,15	65,33	4,57	23,07	13,05
137	Pv_26-26	66,8	11,53	55,6	11,00	90,47	26,25	55,87	5,49	41,33	2,53	69,92	3,79	96,67	7,48	96,4	12,15	39,8	17,20
138	Pv_26-35	83,13	5,08	61,47	16,44	60,53	8,51	51,47	16,05	10,2	14,19	73,16	7,75	128,4	19,08	43,53	2,91	51,67	7,94
139	Pv_26-77	17	6,92	100,73	10,16	28,6	13,93	49,2	8,90	53,33	15,21	78,29	6,41	192,2	15,72	38,4	7,40	51,53	11,44
140	Pv_26-79	97	8,86	63,07	13,34	48,6	7,10	32,4	9,61	41,53	5,90	42,2	1,06	76,07	14,57	31,93	1,70	39,6	6,50
141	Pv_26-85	59,53	19,80	41,53	6,25	38,73	3,52	42,67	4,82	23	3,42	33,86	4,73	64,67	25,42	51,87	27,28	9,4	6,97
142	Pv_26-92	111	18,96	45,6	5,77	48,8	13,38	20,87	4,84	21,27	2,57	28,35	4,65	72	19,99	21,67	0,95	34,2	14,43
143	Pv_27-1	47,33	23,26	43,2	24,80	21,93	18,02	50,4	15,92	4,27	5,71	79,82	13,36	45,93	14,49	59,8	17,45	41,13	10,28
144	Pv_27-64	204,53	22,97	60,53	10,90	25,53	18,69	14,67	8,49	51,2	8,21	48,85	11,77	25,4	4,68	37,33	11,32	36,8	7,60
145	Pv_27-65	44,8	4,89	47,07	12,46	36,87	6,58	17,27	16,81	53,4	10,42	43,01	3,23	25,47	3,32	225,07	20,61	56,93	10,46
146	Pv_27-71	168,07	22,28	87,2	14,93	21,6	4,68	6	6,56	38,27	5,63	36,33	7,60	117	10,39	159,93	18,53	36,07	11,67
147	Pv_28-1	96,4	8,13	96,87	29,89	41,07	9,83	19,13	16,70	1,8	1,39	89,2	17,74	22,27	5,99	33,67	2,40	60	10,70
148	Pv_28-3	136,73	17,86	91,53	18,15	59	5,39	8,73	4,32	8,33	7,00	144,11	11,36	59,67	12,06	76,33	32,15	20,07	13,31
149	Pv_28-13	244,6	31,46	53,87	11,42	50,4	4,01	20,07	4,41	33	12,11	61,69	2,34	72,67	14,66	99,87	15,56	49,4	22,34
150	Pv_28-14	153	13,04	141,67	148,30	27,47	8,92	13,8	12,02	41,53	7,69	74,75	3,54	66,2	41,55	81,33	10,35	50,73	27,86

Ek-6. Antepfıstığı çeşit ve genotiplerinde 2020 yılına ait fenolik bileşik ölçüm değerleri

No	Çeşit/Genotip Adı	Gallik Asit		Kateşin		Ferrulik asit		Kuersetin		Naringenin		Klorojenik Asit		P-Kumarik Asit		Rutin		Luteolin	
		ORT	SD	ORT	SD	ORT	SD	ORT	SD	ORT	SD	ORT	SD	ORT	SD	ORT	SD	ORT	SD
1	Aeginea	76,13	4,83	131,87	21,14	46,13	14,07	69,87	14,98	44,73	11,27	112	6,84	96,2	17,14	88,6	22,73	17,07	2,14
2	Ajamy	49,47	12,76	55,73	8,11	44,73	9,09	35,6	13,37	13,87	5,87	89,8	11,29	56,33	5,60	58,93	4,20	18,4	6,61
3	Ashoury_10-19	120,4	30,54	95,6	11,61	64,53	3,87	44	4,52	39,13	4,04	53,73	12,34	39,27	3,36	39,73	4,83	35,33	8,09
4	Ashoury_3-17	50,73	12,04	97,53	16,09	58,73	11,75	83,4	9,56	55,47	1,81	86	20,23	128,2	10,77	149,93	17,27	59,33	11,43
5	BarakYıldızı	104,93	40,03	70	1,56	44,33	9,65	60,33	2,91	63,87	6,03	57,73	16,00	39,27	18,33	39,2	14,90	36,53	15,87
6	Batoury	77,93	10,67	71,8	10,58	56,8	4,45	44,27	7,70	54,53	13,88	35,27	6,30	47,8	5,21	54,47	12,72	32,13	10,87
7	BeyazBen	53,73	9,61	140,07	29,35	77,27	20,88	10,13	8,78	17,8	2,46	99,27	13,05	117,07	12,81	101,4	19,20	19,93	6,51
8	Bianca	40,8	10,55	29,27	19,03	103,73	11,41	46,13	16,88	10,87	12,30	70	15,37	58,6	14,13	33,67	6,91	32,13	9,43
9	Bilgen	135,73	21,60	50,27	10,70	47,8	7,19	32,4	13,34	41	25,89	78,27	19,90	38,67	6,82	40,27	8,79	56,87	6,79
10	Çakmak	71,13	21,22	52,07	9,83	53	9,85	76,73	11,85	59,73	19,70	30	2,88	42,87	7,71	41,93	1,22	10,4	2,23
11	Değirmi	88,07	29,63	129,67	50,75	29,4	7,41	55,87	12,16	30,07	11,40	162,47	28,50	58,73	3,31	126,4	31,90	26,53	4,20
12	Hacışerifi	121,47	19,98	68,73	15,71	44,27	5,25	80,27	10,04	36	12,02	139,41	34,72	96,33	42,50	30,33	10,33	26,73	11,57
13	Halebi	87,8	11,70	43,4	20,23	46,27	11,92	4,33	4,99	1,33	0,90	79,47	7,88	109,73	11,54	109,33	9,92	19,07	4,94
14	İtalyan	58,27	4,88	53,8	15,72	54,73	14,72	35,2	17,27	48,13	18,19	53,6	16,61	54,73	6,96	44,2	5,24	26,13	8,03
15	Kaleghouchi	111,2	11,02	73,67	5,83	14,87	4,73	4,07	0,12	10,07	7,41	148,47	41,65	76,67	5,80	159,6	32,31	27,47	13,47
16	Kerman_3-24	40,27	8,71	79,8	10,61	32,13	8,70	2,07	1,89	25,13	3,48	127,93	22,81	58,53	4,92	50,93	4,73	34,13	8,89
17	Kerman_3-25	97,07	6,99	41,8	20,14	39,73	12,67	27,93	10,72	31,47	8,80	114,47	39,80	58	13,77	74,67	41,34	49,27	30,44
18	KetenGömlek	46	5,26	124	49,49	59,87	16,04	32,33	9,34	17,67	7,75	103,8	11,62	104,53	22,48	139,47	11,30	23,07	3,59
19	Kırmızı	136	11,76	146,2	26,06	35,2	6,16	3	2,12	32,33	7,04	101,4	11,52	103,73	9,93	82,47	27,61	39	10,93
20	Kuşfıstığı	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
21	Mümtaz	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
22	Ohadi	68,6	20,25	30,93	11,51	14,67	7,11	3,8	6,07	7,13	3,25	75,8	24,90	51,6	8,86	84,4	14,14	17,8	4,98

23	Ohadi_2-12	104,4	10,09	22	7,35	9,4	9,22	2,4	1,80	1,73	1,17	80,73	11,68	70,53	10,76	38,13	3,53	6,53	0,58
24	Rashiti	141,2	38,11	66,8	13,62	51	9,89	23,67	10,37	11,73	7,94	66,07	3,43	43,33	32,91	47,87	30,06	8,13	6,30
25	RedAleppo_6-32	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
26	RedAleppo_8-3	69,33	12,59	76,73	4,35	65	12,36	45,73	10,45	16,93	22,13	82,33	7,82	42,33	2,77	62,07	20,06	38,6	16,41
27	Sefidi	108,93	22,95	45,8	5,37	33	9,77	61,6	8,92	42,6	0,20	115,93	35,41	35,73	11,90	47,73	20,01	29,4	3,17
28	Siirt	109	5,63	108,13	16,61	11,73	4,28	1,4	0,92	7,47	7,67	80,4	8,32	80,6	3,00	52	17,12	29,4	9,36
29	Siirt_13-1	45,4	1,51	60,27	18,40	22,27	3,44	12,07	2,54	6,07	4,31	47,4	24,37	70,8	11,73	37,53	17,93	14,67	12,03
30	Siirt_13-2	52,33	11,67	64,87	16,70	31,6	5,72	15,13	4,05	5,47	2,19	122	43,47	62,53	3,82	28,73	1,47	11,2	5,20
31	Siirt_13-32	70,8	29,37	53,13	36,86	53,33	13,54	14,47	21,82	18,2	20,95	80,6	17,81	37,67	6,48	38,67	16,65	14	7,37
32	Sirora	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
33	Sivri	95	17,95	46,27	6,50	38,73	7,06	53,8	7,56	40,8	6,12	68,53	7,94	40,4	3,41	44,27	9,67	40,87	1,22
34	Sultani	107,2	19,67	67,6	7,52	58,87	15,31	70,8	11,00	55,2	17,70	87,6	15,82	34,47	6,36	31,27	4,54	8,67	1,29
35	Tekin	54,6	15,06	89,87	20,82	129,8	22,65	71,27	10,19	52,47	9,80	42,6	9,37	34,53	9,65	42,33	9,70	47	14,27
36	Uzun	40	8,32	210,33	15,42	66,47	7,46	52,47	11,12	35,73	4,42	87,33	12,59	123,47	21,64	109,8	22,35	34,73	10,34
37	Vahidi	108,13	22,33	38,67	12,50	34,2	5,20	58,33	9,24	54,47	14,67	55,13	16,74	38,27	8,76	41,13	10,28	51,6	8,74
38	WhiteOleimy	36,33	6,52	25,73	3,90	80,87	16,71	16,67	11,90	17,53	3,44	46,67	7,57	33	5,91	42,8	7,21	35,2	4,21
39	Seleksiyon-2	141,67	13,61	104,27	7,52	91,87	17,98	62,27	6,80	51,53	10,64	39,87	2,90	38,33	3,07	33,53	8,57	59,33	5,31
40	Seleksiyon-3	233,93	28,52	76,2	5,37	46,27	6,70	23,27	20,61	40,53	12,03	138,33	40,99	148,13	17,55	69,87	0,83	15,47	13,40
41	Seleksiyon-4	40,6	70,32	25,87	44,80	19,53	33,83	32,47	56,23	7,6	13,16	29,67	51,38	21,4	37,07	8,8	1,24	17,4	30,14
42	Seleksiyon-5	71,2	25,70	152,07	11,90	33,67	10,81	61,67	1,86	24,53	4,44	128,53	26,90	45,67	23,94	61,33	15,71	35,53	4,74
43	Seleksiyon-6	204,2	42,40	44,2	3,99	56,07	14,12	40,27	8,03	10,4	10,28	85,47	15,56	60,33	11,24	45,8	6,81	35,13	15,50
44	Seleksiyon-7	111,4	10,97	67,13	15,83	45,87	9,67	28,27	12,14	36,87	7,11	71,27	10,19	45,6	6,42	37,07	3,42	41,27	18,42
45	Seleksiyon-8	97,33	14,85	61,6	4,68	67,2	9,82	62,67	19,02	5,27	2,55	165,47	61,26	73,87	19,12	53,27	11,40	21,33	17,14
46	Seleksiyon-10	275,53	52,32	96,07	22,81	38,2	9,90	27,53	10,83	36,2	6,26	91,6	12,82	272,67	40,11	93,4	41,54	39,33	32,51
47	Seleksiyon-12	40,6	1,22	26,6	5,20	107,6	32,78	8,6	10,62	26,07	7,76	41,27	1,79	40,2	1,73	58,8	20,79	35,47	16,41
48	Seleksiyon-13	166,4	19,52	87,4	36,27	62,07	9,52	58,53	6,52	42	6,30	40,53	1,62	35,4	4,73	32,6	11,26	40,93	1,53

49	Seleksiyon-14	109,53	17,03	48,27	12,16	56,27	4,80	53,6	15,24	42,33	8,16	53,8	6,45	43,33	5,90	39,8	9,71	23,4	1,06
50	Seleksiyon-15	80	9,30	47,07	4,41	52,8	19,06	48,8	12,29	53,6	14,31	53,33	4,58	43,87	2,40	40,73	7,37	35,67	7,00
51	Seleksiyon-16	115	23,49	67,33	13,58	36,67	11,04	54,93	6,71	74,67	8,14	53,13	12,07	43,67	12,76	32,27	4,56	18,67	6,13
52	Pv_1-8	79,93	11,20	53,27	17,21	57,47	4,29	6,67	1,15	43	1,00	98,87	31,59	56,2	8,74	91,47	31,17	16,53	1,47
53	Pv_1-13	165,53	14,82	63,07	13,70	39,4	12,41	29,47	9,93	14,53	5,46	260,67	49,16	68,13	7,67	40,13	2,53	20,27	9,26
54	Pv_1-16	88,93	11,35	65,4	14,22	24,87	4,92	23,93	5,95	6,87	1,86	74	8,86	59,8	5,64	81,87	11,93	10,93	2,12
55	Pv_1-84	128,87	26,76	74,4	19,96	25,87	15,23	23,2	8,21	7,27	3,42	162,33	29,75	55,93	12,74	28,47	13,10	13,47	7,91
56	Pv_2-78	72,13	10,73	78,53	19,24	33,33	25,77	3,87	2,73	9,87	5,90	137,27	30,40	68,07	25,43	36,93	3,58	6,27	3,51
57	Pv_3-2	47,8	17,03	53,73	2,58	38	12,08	8,67	7,75	26,4	23,06	112,8	31,22	42,07	16,57	23	7,12	17,87	13,22
58	Pv_3-30	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
59	Pv_4-24	108,73	17,51	95,33	21,87	51,6	11,52	61,8	8,90	75,67	11,49	152,27	18,54	33,6	20,31	81,47	11,92	11,47	2,89
60	Pv_6-16	36,27	14,74	9,33	11,34	87,4	14,38	36	5,72	25,67	38,58	95,6	48,38	51,73	7,81	49,73	14,31	21,87	9,10
61	Pv_7-58	64,33	10,21	54,8	8,21	39,4	7,14	23,73	9,66	55,07	13,35	88,73	16,60	45,07	6,59	37,73	2,90	26,6	6,54
62	Pv_7-112	51,67	15,12	99,07	8,42	80,4	27,53	14,13	4,39	10,07	10,72	243,6	37,93	178,47	14,49	77,53	9,48	9,27	9,76
63	Pv_8-1	68,27	14,82	44	4,34	94,67	5,08	8,33	12,25	34,27	8,00	112,33	39,90	85,27	7,15	83	71,22	27,67	11,04
64	Pv_8-21	63,93	5,66	47,27	9,21	34,27	12,09	42,27	20,95	46,4	10,10	53,53	15,54	117	20,23	36,73	8,05	37,6	9,15
65	Pv_9-73	165	21,17	74,4	25,80	58,13	19,92	45,4	8,15	43,73	8,76	49,53	13,40	102,8	20,50	58,8	16,10	12,53	8,54
66	Pv_10-3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
67	Pv_10-20	55,93	37,99	83,8	25,46	52,73	3,32	44,27	7,40	53,07	18,11	73,53	10,19	49,33	11,53	38,73	3,52	32,93	12,50
68	Pv_10-21	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
69	Pv_10-22	92,13	19,70	102,87	8,52	50,33	9,71	50,07	8,90	71,87	3,52	47,73	8,39	38	2,08	24,27	13,48	-	-
70	Pv_10-26	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
71	Pv_10-121	89,4	11,19	132,93	7,52	53,6	10,65	31,4	17,31	24,07	18,55	94,13	10,32	22,27	1,81	38	7,45	11,93	9,29
72	Pv_11-17	171,33	15,88	30,13	20,10	40,27	7,43	8,67	12,14	5,87	5,16	106,4	10,46	157,67	8,01	30,53	10,71	12,87	12,56
73	Pv_11-19	96,93	4,93	93,53	20,33	83,87	22,31	12,53	8,69	31,47	9,68	84,53	40,04	70,53	26,59	41,67	8,17	30,07	7,93
74	Pv_11-20	112	16,93	73,4	29,14	69,8	13,36	31,87	12,83	44,87	7,92	42,53	8,88	43,13	6,92	28,6	7,88	-	-

75	Pv_11-34	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
76	Pv_11-121	77,13	6,28	34,2	8,10	28,47	8,33	3,07	4,45	5,93	5,79	99,8	20,82	58	11,70	35,87	14,70	27	9,18
77	Pv_11-146	121,47	7,14	88,13	12,49	74,33	16,84	53,33	11,96	71,27	10,19	59,07	8,73	35,93	6,39	39,67	1,63	38,67	3,58
78	Pv_12-2	117,4	8,01	202,6	110,15	130	90,42	12,27	1,53	7,07	2,50	50,8	19,60	58,73	3,63	79,67	44,75	6,6	1,64
79	Pv_12-7	107,33	17,25	92,2	20,07	34,87	7,02	25,67	13,15	12,8	10,69	43,4	14,54	38,6	6,82	50,2	16,33	13,53	13,08
80	Pv_12-8	109	16,51	78,33	10,82	47,13	7,45	60,53	7,70	43,47	5,25	28,33	11,00	40,13	3,93	39,47	4,70	27,53	11,06
81	Pv_12-21	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
82	Pv_12-24	112,2	9,94	112,2	8,24	13,6	17,84	6,27	8,39	4,2	4,91	84,4	4,52	24,73	6,99	50,07	17,44	6,87	3,72
83	Pv_12-115	203,13	26,05	55,4	9,23	40,93	13,92	4,27	5,33	6,47	3,59	40,73	5,66	18,47	4,54	16,73	3,63	8,6	5,97
84	Pv_12-117	123,47	10,51	64,73	13,80	43,13	14,10	24,27	10,26	29,53	11,76	44,13	4,74	36,87	4,89	35	9,37	23,73	5,00
85	Pv_12-118	40,2	17,41	82,33	20,86	58,53	8,57	31,33	10,39	12,67	3,01	125,47	10,74	153,47	15,44	95,73	14,08	14,13	8,01
86	Pv_12-121	148,33	16,18	16,27	10,63	47,6	6,32	8,8	10,60	7,47	3,00	102,33	2,73	33,73	10,85	71,6	5,21	17,87	4,92
87	Pv_13-2	61,53	0,95	114,27	11,60	35,73	9,17	18,07	3,97	13,8	9,02	101,2	33,83	65,33	8,95	28,13	2,10	13,6	3,41
88	Pv_13-5	96,67	53,99	52,2	38,73	27,47	24,32	32,8	1,22	31,93	9,60	125,07	6,70	53	14,40	24,13	1,70	14,07	14,02
89	Pv_13-25	32,53	15,85	34,47	14,52	53,8	7,53	12,6	6,48	13,6	13,35	56,93	14,21	38,4	2,62	43,87	16,94	37,67	13,87
90	Pv_13-108	29,07	13,82	117,67	16,70	76,47	6,77	28,07	20,17	7,6	2,99	154,2	19,51	38,73	12,41	75,8	6,73	8,13	2,70
91	Pv_14-43	103,13	8,83	38,53	4,37	12,4	7,92	22,33	7,53	32,33	11,18	88,07	9,91	39,07	7,39	42	6,13	18,93	3,65
92	Pv_14-58	62,93	5,35	82,4	10,10	61,91	5,87	26,53	7,05	24,13	15,61	188,07	18,91	134,67	25,80	48,93	13,92	22,13	11,90
93	Pv_15-21	74,73	2,44	90	10,67	69,8	1,51	9,93	12,67	10,13	0,81	142,33	34,46	115,4	15,60	102,4	3,75	15,07	7,91
94	Pv_16-16	46,73	25,16	181	11,82	102,87	15,05	7,2	3,30	13,73	4,91	135,47	38,31	112,33	15,47	81,07	18,84	25,73	11,80
95	Pv_16-18	44	5,48	128,53	56,78	36,8	3,86	7,73	4,82	75,67	7,98	126,47	23,27	113,93	12,79	42,53	5,60	78,53	5,14
96	Pv_16-20	76,33	7,53	49,73	10,02	52,93	9,35	41,6	6,61	82,21	10,57	84,47	16,72	79,13	3,61	59,8	4,00	46,2	6,95
97	Pv_16-30	56,67	8,28	103,8	5,57	36,2	5,33	9,73	5,33	6	2,77	67,2	8,35	54,73	1,86	44,67	11,37	6,17	4,41
98	Pv_16-94	87,13	19,06	52,8	9,90	54,13	6,05	0,87	1,50	26,33	6,00	105,53	16,61	168,53	16,09	51,53	16,42	33,07	11,81
99	Pv_16-99	96,87	9,21	72,6	5,56	67,73	4,88	38,93	11,84	30,8	7,64	145,2	19,41	14,13	10,45	76,93	23,48	34,53	5,71
100	Pv_17-27	50,67	12,40	70,27	25,84	81,33	6,85	3,4	5,89	9	3,46	117,87	7,79	26,13	10,33	39,27	5,95	11,67	3,91

101	Pv_17-37	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
102	Pv_17-86	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
103	Pv_17-608	231,87	13,05	50,13	14,97	20,8	12,32	4	4,72	8,07	5,12	62,67	22,57	21,73	14,52	27,6	19,23	6,93	2,91
104	Pv_18-1	39,4	3,10	93,67	30,15	28,73	11,86	21,93	19,00	18,6	3,27	125	13,39	49	5,55	41,4	4,51	20,33	11,91
105	Pv_18-2	92,6	27,82	100,67	16,98	65,87	16,87	44,6	14,75	31,8	10,30	63,27	32,10	42,47	4,13	47,73	5,12	41,13	1,15
106	Pv_18-3	154,47	24,54	59,4	10,01	44,2	4,00	35,87	3,01	41,67	1,10	72,67	11,02	16,4	5,72	92,87	24,99	27,27	3,72
107	Pv_18-4	275,27	44,27	82,53	9,26	18	5,84	8,87	9,47	24,73	6,06	121,8	31,86	42,2	29,72	43,93	8,08	24,47	10,33
108	Pv_20-1	77,2	31,83	88,67	25,30	56,2	25,88	39,73	36,47	30,13	17,80	73,87	39,47	39	8,59	44,6	9,77	30,13	20,12
109	Pv_20-66	42,93	11,42	123,47	13,49	27,13	14,66	5,2	5,33	44,33	13,99	136,33	22,77	54,33	17,69	47,2	20,58	24	9,96
110	Pv_21-1	57,13	8,26	66,87	15,27	39,07	14,73	17,53	5,26	29,73	12,54	104,2	12,32	101,47	13,61	76,47	22,13	31,07	16,62
111	Pv_21-126	52,53	10,19	102,73	30,68	37,2	5,02	47,93	10,85	19,53	6,43	117,73	8,31	30,33	10,28	23,53	9,38	17,33	7,68
112	Pv_21-130	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
113	Pv_22-3	153,07	23,66	171,07	33,65	47,8	11,82	12,13	6,18	13,73	13,58	66,67	15,13	52,93	3,67	31,73	5,46	16,93	2,73
114	Pv_23-102	58,73	10,56	177,47	25,72	88,8	5,72	62,73	3,63	11,93	9,45	149,47	17,95	28,73	10,09	128,2	20,66	9,6	7,45
115	Pv_23-103	113,13	17,23	111,47	12,61	27,53	13,32	8,87	13,33	25,53	4,28	150,93	29,89	34,4	10,24	88,73	17,85	25,07	5,95
116	Pv_23-106	126,4	8,13	82,67	10,31	71,87	12,01	73,4	9,61	37,67	5,99	40,87	11,06	40,2	0,87	36,13	7,11	36,8	8,78
117	Pv_23-109	133,87	21,47	76,67	12,36	52,27	9,27	45,47	8,63	60,73	2,89	47,8	8,89	42,87	4,64	35,73	4,90	36,87	5,30
118	Pv_23-148	112,47	9,45	108,13	17,20	19,93	14,29	18	14,07	25,07	6,54	112	10,74	34,47	9,02	33,87	5,16	27,07	6,09
119	Pv_23-261	174,53	13,19	85,87	3,11	24,07	20,20	14,33	11,45	28,33	13,86	100,4	35,62	25	4,65	29,07	7,52	13,2	3,83
120	Pv_23-268	135,07	21,02	65,27	15,93	49,8	3,22	35,33	4,02	31,73	7,53	98,4	13,36	27	7,97	51,2	6,24	12	6,61
121	Pv_23-301	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
122	Pv_23-338	131,6	23,20	66,27	24,53	57,2	2,42	37,73	5,78	35,73	8,25	110,87	21,78	75,67	18,18	48,93	6,09	22,13	7,20
123	Pv_23-357	154,67	21,07	59,13	4,69	46	2,78	20,8	0,53	28,87	6,11	63,47	15,40	30,53	4,92	13	8,51	13,13	1,97
124	Pv_23-509	55,2	8,02	168,53	21,75	15,53	7,82	13	14,47	32,13	10,21	50,87	14,96	41,33	9,35	81,8	18,63	30,53	2,12
125	Pv_23-530	43,8	19,31	41,93	2,41	33,87	7,53	7,8	1,83	31,53	3,06	61	22,24	34,93	14,30	89,87	11,73	12,27	10,68
126	Pv_23-544	94,07	17,26	149,6	16,04	36,87	5,59	4,73	7,02	23,8	4,70	120,27	14,34	61,47	9,98	49	27,60	15,73	4,21

127	Pv_23-706	113,53	11,96	99,4	5,72	60,27	9,53	52	11,41	31,13	10,00	130,87	11,03	75,13	7,03	133,07	21,15	10	5,80
128	Pv_24-1	184,4	17,95	62,87	11,85	43,93	9,79	35,07	7,00	26,73	13,77	83,47	10,49	47,73	6,00	32,07	5,95	14	13,06
129	Pv_24-3	130,2	18,45	115,87	34,47	80,47	15,31	7,73	5,75	6,47	0,61	98,93	11,59	141,2	14,87	84,33	14,21	11,47	3,75
130	Pv_24-73	188,07	16,73	60,2	10,15	63,2	15,38	49,53	10,85	49,93	5,14	68,67	11,74	44,27	4,47	39,93	6,02	46,27	7,39
131	Pv_25-1	66,8	6,22	115,2	9,05	3,3	0,42	1,5	2,12	4,8	6,79	86,9	1,84	21,6	6,22	42,5	16,26	8,4	3,68
132	Pv_25-49	158,6	10,24	65,6	18,34	72,33	7,10	40,33	28,96	18,93	17,73	84,13	23,40	112,07	54,50	52,27	12,97	26,93	15,52
133	Pv_25-97	93,67	21,18	37,4	3,80	19,47	4,11	1,8	2,42	8,87	4,88	105	13,68	34,73	18,38	17,6	6,50	17,87	5,75
134	Pv_26-3	66,93	21,68	115,33	7,03	28,07	13,23	0,67	1,15	42,47	6,64	74,6	18,88	52	6,88	33,27	10,06	19,07	3,20
135	Pv_26-7	120,53	10,53	95,47	31,83	18,27	4,44	3,6	2,82	26,47	3,90	238,6	26,11	54,47	12,85	44,33	14,17	26,33	9,89
136	Pv_26-8	95,6	8,45	104,73	43,44	27,4	16,70	10,47	9,26	20,6	4,65	64,8	10,77	19,07	10,26	62,07	1,33	16,07	7,09
137	Pv_26-26	71,33	18,56	103,81	9,85	37,47	11,15	21	8,98	20,07	10,30	109,93	19,36	49,2	10,22	69,6	20,45	7,53	1,53
138	Pv_26-35	40,53	13,18	172,73	17,71	13,47	9,74	8,13	1,10	12,8	5,37	50,33	7,11	42,8	12,97	40,47	4,92	12,67	4,13
139	Pv_26-77	49,6	16,59	57,73	9,64	41,2	3,22	33,47	7,56	35,27	4,89	103,27	11,62	93,53	20,97	38,07	9,80	16,4	8,16
140	Pv_26-79	81,8	7,49	44	4,51	27,27	10,97	36,33	5,62	42,2	1,60	60,6	14,20	41,33	1,62	29,2	10,18	25,8	8,77
141	Pv_26-85	60	0,87	44,87	10,39	31,73	10,52	25	5,64	46,53	3,79	85,07	10,98	56,6	12,45	44,2	7,32	10,8	4,26
142	Pv_26-92	87,2	10,02	41,13	1,40	43,2	2,31	31,73	4,17	30,33	9,35	87,27	12,94	48,73	4,73	65,6	11,19	29,8	4,39
143	Pv_27-1	54,07	7,40	45,6	10,81	83,53	7,11	2,67	2,32	12,8	4,61	67	7,50	42,2	8,78	43,47	4,73	19,93	2,64
144	Pv_27-64	124,6	20,25	59,2	5,00	36,67	12,74	38	3,80	28,53	6,74	40,33	11,21	41,47	5,39	30,07	8,20	18,87	2,84
145	Pv_27-65	42,4	11,87	108,07	32,71	36,13	11,00	7,13	6,36	54,4	9,54	39,33	6,51	38,13	6,43	160,67	14,75	36	9,71
146	Pv_27-71	122,53	14,82	59,93	9,01	40,73	1,03	17,8	4,60	41,93	2,05	58,6	3,67	45,33	4,47	133,2	17,94	35,73	6,50
147	Pv_28-1	73,47	45,31	115,4	20,50	76,53	5,22	18,87	3,07	7,6	2,96	133,6	24,81	63,93	4,60	82,07	9,80	7,13	4,32
148	Pv_28-3	72,4	29,78	109,6	13,76	28,67	13,46	18,53	3,75	29,4	11,08	179,87	28,42	84	29,14	41,73	8,26	28,6	3,62
149	Pv_28-13	151,87	14,35	71,87	8,44	52,67	10,27	42,93	5,26	35,33	5,91	42,13	3,90	33	3,41	59,2	3,54	30	9,59
150	Pv_28-14	122,73	6,63	71,87	2,20	38,13	2,89	38,67	3,37	25,67	8,54	42,8	0,40	43,6	4,52	30,93	7,75	29,07	8,60

Ek-7. Antepfıstığında meyve gallik asit içeriği ile bağlantılı QTL’ler, lokuslar, referans ve alternatif allel, kromozom, önem seviyesi, MAF ve r^2 değerleri

Özellik	QTL	Yıl	SNP	Ref Allel/Alt Allel	P değeri	Minor Allel Frekansı (MAF)	Fenotipik Varyans $\%(r^2)$
Gallik asit	Pv_qtlchr1_ga1	2018	chr1pos24729601	C/T	8.27E-04	0.45	7.63
		2020	chr1pos24729601	C/T	3.69E-04	0.45	10.17
		2018	chr1pos20216726	G/T	1.27E-04	0.09	10.14
		2020	chr1pos20216726	G/T	6.24E-04	0.08	9.35
	Pv_qtlchr2_ga2	2018	chr2pos2422295	C/T	3.41E-04	0.43	8.8
		2020	chr2pos2422295	C/T	6.40E-04	0.43	9.31
		2018	chr2pos2422249	A/C	8.86E-04	0.3	7.53
		2018	chr2pos2422214	A/G	1.48E-04	0.3	9.93
		2020	chr2pos2422329	A/C	5.80E-04	0.43	9.46
	Pv_qtlchr4_ga3	2018	chr4pos25593186	C/T	1.17E-04	0.31	10.25
		2020	chr4pos25593186	C/T	3.89E-05	0.32	13.8
		2018	chr4pos4023682	G/T	6.40E-04	0.17	7.96
		2020	chr4pos4023682	G/T	1.16E-04	0.17	12.02
		2018	chr4pos25616690	A/G	2.39E-04	0.31	9.28
		2020	chr4pos25616690	A/G	2.00E-04	0.32	11.14
		2018	chr4pos25617102	C/T	8.59E-04	0.31	7.57
		2020	chr4pos4023645	G/T	3.32E-04	0.22	10.33
		2020	chr4pos4023663	A/G	4.88E-04	0.06	9.73
		2020	chr4pos4023621	C/T	6.43E-04	0.21	9.3

	Pv_qtlchr5_ga4	2018	chr5pos24684033	A/G	4.23E-04	0.06	8.51
		2020	chr5pos24684033	A/G	3.62E-05	0.06	13.92
		2018	chr5pos2876242	A/G	5.30E-04	0.06	8.21
		2020	chr5pos2876242	A/G	7.11E-04	0.07	9.15
		2018	chr5pos6630217	A/G	1.28E-04	0.17	10.13
		2020	chr5pos6630217	A/G	8.01E-04	0.16	8.96
		2018	chr5pos6630224	A/G	1.28E-04	0.17	10.13
		2020	chr5pos6630224	A/G	8.01E-04	0.16	8.96
	Pv_qtlchr6_ga5	2018	chr6pos29192600	C/T	4.39E-04	0.34	8.46
		2018	chr6pos29192600	C/T	4.39E-04	0.34	8.46
		2018	chr6pos29192833	A/G	6.81E-04	0.35	7.88
		2020	chr6pos29192833	A/G	4.13E-04	0.35	9.99
		2018	chr6pos30410749	A/T	2.36E-04	0.12	9.3
		2020	chr6pos30410749	A/T	6.69E-04	0.11	9.24
		2018	chr6pos30410762	A/T	5.38E-04	0.11	8.19
		2018	chr6pos30410773	A/G	8.72E-04	0.13	7.56
		2020	chr6pos29192600	C/T	6.20E-04	0.33	9.36
		2020	chr6pos29192592	C/G	8.93E-04	0.33	8.79
		2020	chr6pos29192833	A/G	4.13E-04	0.35	9.99
		2020	chr6pos29192600	C/T	6.20E-04	0.33	9.36
		2020	chr6pos29193338	A/T	6.62E-04	0.36	9.26

	Pv_qtlchr8_ga6	2018	chr8pos7521339	C/T	1.42E-04	0.06	9.99
		2020	chr8pos7521339	C/T	8.21E-05	0.06	12.58
		2018	chr8pos7521310	C/T	2.87E-04	0.05	9.03
		2020	chr8pos7521310	C/T	2.13E-04	0.05	11.04
		2018	chr8pos7521336	C/T	2.87E-04	0.05	9.03
		2020	chr8pos7521336	C/T	2.13E-04	0.05	11.04
		2018	chr8pos5298655	C/T	3.37E-04	0.48	8.82
		2020	chr8pos5298655	C/T	2.23E-04	0.49	10.97
		2018	chr8pos10639441	A/C	6.81E-04	0.08	7.88
		2020	chr8pos10639441	A/C	3.39E-04	0.08	10.3
		2018	chr8pos13948177	C/T	1.08E-05	0.08	13.6
		2020	chr8pos13948177	C/T	4.41E-04	0.08	9.89
		2018	chr8pos19817118	C/T	2.08E-04	0.1	9.47
		2020	chr8pos19817118	C/T	6.52E-04	0.1	9.28
		2018	chr8pos13948189	C/T	8.31E-05	0.08	10.73
		2018	chr8pos13948195	C/T	4.75E-04	0.08	8.36
		2020	chr8pos7521339	C/T	8.21E-05	0.06	12.58
		2020	chr8pos7521310	C/T	2.13E-04	0.05	11.04
		2020	chr8pos7521336	C/T	2.13E-04	0.05	11.04
		2020	chr8pos5298654	A/G	4.77E-04	0.48	9.77

	Pv_qtlchr9_ga7	2018	chr9pos4547142	C/T	1.84E-04	0.15	9.64
		2020	chr9pos4547142	C/T	4.57E-04	0.14	9.84
		2018	chr9pos4547117	A/G	2.89E-04	0.15	9.02
		2020	chr9pos4547117	A/G	7.88E-04	0.14	8.99
		2018	chr9pos12473138	A/G	1.94E-04	0.41	9.56
		2020	chr9pos12473138	A/G	5.47E-04	0.43	9.55
		2018	chr9pos6395983	A/G	8.57E-04	0.25	7.58
		2020	chr9pos6395983	A/G	5.92E-04	0.24	9.43
		2018	chr9pos3829347	A/G	3.87E-04	0.33	8.63
		2020	chr9pos3829347	A/G	6.36E-04	0.32	9.32
		2018	chr9pos4547142	C/T	1.84E-04	0.15	9.64
		2020	chr9pos4547142	C/T	4.57E-04	0.14	9.84
		2018	chr9pos4547117	A/G	2.89E-04	0.15	9.02
		2020	chr9pos4547117	A/G	7.88E-04	0.14	8.99
		2018	chr9pos3829256	A/G	4.81E-05	0.33	11.48
		2018	chr9pos3829245	C/G	1.41E-04	0.36	10
	Pv_qtlchr10_ga8	2018	chr10pos27649459	A/C	1.69E-04	0.14	9.75
		2020	chr10pos27649459	A/C	4.84E-04	0.14	9.74

	Pv_qtlchr11_ga9	2018	chr11pos45350270	C/T	3.94E-04	0.06	8.61
		2020	chr11pos45350270	C/T	1.06E-04	0.07	12.16
		2018	chr11pos45350311	A/T	5.39E-04	0.06	8.19
		2020	chr11pos45350311	A/T	1.55E-04	0.06	11.55
		2018	chr11pos45350312	C/T	5.39E-04	0.06	8.19
		2020	chr11pos45350312	C/T	1.55E-04	0.06	11.55
		2018	chr11pos45350311	A/T	5.39E-04	0.06	8.19
		2020	chr11pos45350311	A/T	1.55E-04	0.06	11.55
		2018	chr11pos45350312	C/T	5.39E-04	0.06	8.19
		2020	chr11pos45350312	C/T	1.55E-04	0.06	11.55
		2018	chr11pos45350270	C/T	3.94E-04	0.06	8.61
		2020	chr11pos45350270	C/T	1.06E-04	0.07	12.16
		2018	chr11pos32858355	A/G	1.15E-04	0.06	10.28
		2020	chr11pos32858355	A/G	3.58E-04	0.06	10.22
		2018	chr11pos52262390	C/T	6.15E-04	0.05	8.02
		2020	chr11pos52262390	C/T	5.29E-04	0.05	9.61
		2018	chr11pos45350270	C/T	3.94E-04	0.06	8.61
		2020	chr11pos45350000	A/G	4.24E-04	0.15	9.95
		2020	chr11pos45350339	C/T	4.67E-04	0.06	9.8
		2020	chr11pos45350325	C/T	5.05E-04	0.07	9.68
		2020	chr11pos45350270	C/T	1.06E-04	0.07	12.16
		2020	chr11pos45350000	A/G	4.24E-04	0.15	9.95
		2020	chr11pos45350339	C/T	4.67E-04	0.06	9.8
		2020	chr11pos45350325	C/T	5.05E-04	0.07	9.68
		2020	chr11pos45350000	A/G	4.24E-04	0.15	9.95
		2020	chr11pos45350339	C/T	4.67E-04	0.06	9.8
		2020	chr11pos45350325	C/T	5.05E-04	0.07	9.68

Pv_qtlchr12_ga10	2018	chr12pos6870941	G/T	2.80E-04	0.12	9.07
	2020	chr12pos6870941	G/T	3.77E-04	0.12	10.14
	2018	chr12pos6870939	A/G	3.13E-04	0.08	8.92
	2020	chr12pos6870939	A/G	4.32E-04	0.08	9.92
	2018	chr12pos6870946	A/T	3.13E-04	0.08	8.92
	2020	chr12pos6870946	A/T	4.32E-04	0.08	9.92
	2018	chr12pos6870941	G/T	2.80E-04	0.12	9.07
	2020	chr12pos6870941	G/T	3.77E-04	0.12	10.14
	2018	chr12pos6870939	A/G	3.13E-04	0.08	8.92
	2020	chr12pos6870939	A/G	4.32E-04	0.08	9.92
	2018	chr12pos6870946	A/T	3.13E-04	0.08	8.92
	2020	chr12pos6870946	A/T	4.32E-04	0.08	9.92
	2018	chr12pos6870941	G/T	2.80E-04	0.12	9.07
	2020	chr12pos6870941	G/T	3.77E-04	0.12	10.14
	2018	chr12pos6870939	A/G	3.13E-04	0.08	8.92
	2020	chr12pos6870939	A/G	4.32E-04	0.08	9.92
	2018	chr12pos6870946	A/T	3.13E-04	0.08	8.92
	2020	chr12pos6870946	A/T	4.32E-04	0.08	9.92

Pv_qtlchr13_ga11	2018	chr13pos4938929	C/T	5.00E-04	0.45	8.29
	2020	chr13pos4938929	C/T	6.51E-05	0.46	12.96
	2018	chr13pos4906123	A/T	6.14E-04	0.44	8.02
	2020	chr13pos4906123	A/T	1.68E-04	0.44	11.42
	2018	chr13pos4906361	A/G	7.30E-04	0.44	7.79
	2020	chr13pos4906361	A/G	6.79E-04	0.44	9.22
	2018	chr13pos4945578	A/C	6.05E-04	0.47	8.04
	2020	chr13pos4945578	A/C	2.18E-04	0.48	11
	2018	chr13pos29031959	C/G	1.11E-04	0.34	10.32
	2020	chr13pos29031959	C/G	8.32E-04	0.33	8.9
	2018	chr13pos4961962	C/T	1.83E-04	0.43	9.64
	2020	chr13pos4961962	C/T	8.51E-04	0.43	8.87
	2018	chr13pos255713	A/G	2.45E-04	0.06	9.25
	2020	chr13pos255713	A/G	3.08E-04	0.06	10.46
	2018	chr13pos4955007	C/T	8.66E-04	0.43	7.56
	2018	chr13pos4904655	C/T	8.49E-04	0.45	7.59
	2020	chr13pos4938705	C/T	2.97E-04	0.39	10.51
	2020	chr13pos4939610	C/G	4.26E-04	0.38	9.94
	2020	chr13pos4937971	C/T	4.76E-04	0.44	9.77
	2020	chr13pos4938515	C/T	4.76E-04	0.44	9.77
	2020	chr13pos4938530	C/T	4.76E-04	0.44	9.77
	2020	chr13pos4939904	A/G	4.76E-04	0.44	9.77
	2020	chr13pos4937960	C/T	4.76E-04	0.44	9.77

Pv_qtlchr13_ga11	2020	chr13pos4938142	A/G	4.76E-04	0.44	9.77
	2020	chr13pos4938451	A/C	4.76E-04	0.44	9.77
	2020	chr13pos4939022	A/C	4.76E-04	0.44	9.77
	2020	chr13pos4939041	A/G	4.76E-04	0.44	9.77
	2020	chr13pos4939071	C/T	4.76E-04	0.44	9.77
	2020	chr13pos4939075	C/T	4.76E-04	0.44	9.77
	2020	chr13pos4939390	A/G	4.76E-04	0.44	9.77
	2020	chr13pos4939882	C/T	4.76E-04	0.44	9.77
	2020	chr13pos4939925	C/T	4.76E-04	0.44	9.77
	2020	chr13pos4938605	A/G	4.82E-04	0.44	9.75
	2020	chr13pos4939159	C/T	4.97E-04	0.43	9.7
	2020	chr13pos4938677	C/T	5.31E-04	0.4	9.6
	2020	chr13pos4938109	C/T	5.64E-04	0.44	9.5
	2020	chr13pos4938004	A/G	5.64E-04	0.44	9.5
	2020	chr13pos4939368	C/G	5.88E-04	0.37	9.44
	2020	chr13pos4939360	A/G	7.29E-04	0.43	9.11
	2020	chr13pos4938057	C/T	7.78E-04	0.44	9.01
	2020	chr13pos4938570	C/T	8.26E-04	0.43	8.91
	2020	chr13pos4955007	C/T	1.61E-04	0.43	11.49
	2020	chr13pos4955081	C/T	2.40E-04	0.44	10.85
	2020	chr13pos4954620	C/T	3.63E-04	0.44	10.2
	2020	chr13pos4954295	A/G	4.76E-04	0.44	9.77
	2020	chr13pos4954447	A/G	4.76E-04	0.44	9.77
	2020	chr13pos4954540	G/T	4.76E-04	0.44	9.77
	2020	chr13pos4954577	A/G	4.76E-04	0.44	9.77
	2020	chr13pos4954585	C/T	4.76E-04	0.44	9.77

181	Pv_qtlchr13_ga11	2020	chr13pos4954595	A/G	4.76E-04	0.44	9.77
		2020	chr13pos4955128	A/G	4.76E-04	0.44	9.77
		2020	chr13pos4955217	A/G	4.76E-04	0.44	9.77
		2020	chr13pos4955281	A/G	4.76E-04	0.44	9.77
		2020	chr13pos4955454	G/T	4.76E-04	0.44	9.77
		2020	chr13pos4955762	C/T	4.76E-04	0.44	9.77
		2020	chr13pos4954384	A/G	4.76E-04	0.44	9.77
		2020	chr13pos4954514	A/G	4.76E-04	0.44	9.77
		2020	chr13pos4954564	C/T	4.76E-04	0.44	9.77
		2020	chr13pos4955087	C/T	4.76E-04	0.44	9.77
		2020	chr13pos4955197	C/T	4.76E-04	0.44	9.77
		2020	chr13pos4955590	A/G	4.76E-04	0.44	9.77
		2020	chr13pos4954652	A/G	5.17E-04	0.44	9.64
		2020	chr13pos4955959	C/T	5.30E-04	0.44	9.6
		2020	chr13pos4955960	G/T	5.30E-04	0.44	9.6
		2020	chr13pos4955982	A/C	5.30E-04	0.44	9.6
		2020	chr13pos4955841	A/G	6.70E-04	0.44	9.24
		2020	chr13pos4905478	A/G	1.47E-04	0.44	11.63
		2020	chr13pos4905494	C/T	1.47E-04	0.44	11.63
		2020	chr13pos4906084	G/T	1.66E-04	0.44	11.44
		2020	chr13pos4906095	A/G	1.66E-04	0.44	11.44
		2020	chr13pos4906391	A/G	2.91E-04	0.43	10.54
		2020	chr13pos4906394	A/C	2.91E-04	0.43	10.54
		2020	chr13pos4906010	A/G	3.53E-04	0.45	10.24
		2020	chr13pos4906438	A/G	4.02E-04	0.44	10.03
		2020	chr13pos4905146	C/G	4.76E-04	0.44	9.77
		2020	chr13pos4905285	A/G	4.76E-04	0.44	9.77

Pv_qtlchr13_ga11	2020	chr13pos4905619	C/T	4.76E-04	0.44	9.77
	2020	chr13pos4905653	C/T	4.76E-04	0.44	9.77
	2020	chr13pos4905693	C/T	4.76E-04	0.44	9.77
	2020	chr13pos4905877	A/G	4.76E-04	0.44	9.77
	2020	chr13pos4906290	C/T	4.76E-04	0.44	9.77
	2020	chr13pos4905585	A/C	4.76E-04	0.44	9.77
	2020	chr13pos4905589	C/T	4.76E-04	0.44	9.77
	2020	chr13pos4905669	C/T	4.76E-04	0.44	9.77
	2020	chr13pos4905713	A/G	4.76E-04	0.44	9.77
	2020	chr13pos4905937	A/G	4.76E-04	0.44	9.77
	2020	chr13pos4905951	A/G	4.76E-04	0.44	9.77
	2020	chr13pos4906044	A/G	6.36E-04	0.45	9.32
	2020	chr13pos4906551	A/G	8.13E-04	0.44	8.94
	2020	chr13pos4905531	C/T	8.41E-04	0.44	8.89
	2020	chr13pos4905557	A/G	8.41E-04	0.44	8.89
	2020	chr13pos4946235	A/T	1.65E-04	0.47	11.45
	2020	chr13pos4946215	G/T	2.11E-04	0.48	11.06
	2020	chr13pos4905478	A/G	1.47E-04	0.44	11.63
	2020	chr13pos4905494	C/T	1.47E-04	0.44	11.63
	2020	chr13pos4904655	C/T	2.95E-04	0.45	10.52
	2020	chr13pos4904550	C/T	3.88E-04	0.44	10.09
	2020	chr13pos4904589	A/G	3.88E-04	0.44	10.09
	2020	chr13pos4904592	C/T	3.88E-04	0.44	10.09
	2020	chr13pos4903759	C/T	3.99E-04	0.44	10.05
	2020	chr13pos4903767	A/G	3.99E-04	0.44	10.05
	2020	chr13pos4903774	C/T	3.99E-04	0.44	10.05
	2020	chr13pos4904340	A/G	3.99E-04	0.44	10.05

Pv_qtlchr13_ga11	2020	chr13pos4904299	A/G	3.99E-04	0.44	10.05
	2020	chr13pos4904681	A/C	4.51E-04	0.45	9.85
	2020	chr13pos4904425	G/T	4.76E-04	0.44	9.77
	2020	chr13pos4904652	C/T	4.76E-04	0.44	9.77
	2020	chr13pos4905146	C/G	4.76E-04	0.44	9.77
	2020	chr13pos4905285	A/G	4.76E-04	0.44	9.77
	2020	chr13pos4905619	C/T	4.76E-04	0.44	9.77
	2020	chr13pos4905653	C/T	4.76E-04	0.44	9.77
	2020	chr13pos4904416	A/G	4.76E-04	0.44	9.77
	2020	chr13pos4904714	C/T	4.76E-04	0.44	9.77
	2020	chr13pos4904769	C/T	4.76E-04	0.44	9.77
	2020	chr13pos4904878	C/T	4.76E-04	0.44	9.77
	2020	chr13pos4904880	C/T	4.76E-04	0.44	9.77
	2020	chr13pos4904909	C/T	4.76E-04	0.44	9.77
	2020	chr13pos4904922	A/G	4.76E-04	0.44	9.77
	2020	chr13pos4904924	A/G	4.76E-04	0.44	9.77
	2020	chr13pos4905017	A/G	4.76E-04	0.44	9.77
	2020	chr13pos4905585	A/C	4.76E-04	0.44	9.77
	2020	chr13pos4905589	C/T	4.76E-04	0.44	9.77
	2020	chr13pos4904641	A/G	4.80E-04	0.46	9.76
	2020	chr13pos4904643	C/T	4.80E-04	0.46	9.76
	2020	chr13pos4904180	C/G	6.72E-04	0.44	9.23
	2020	chr13pos4904237	C/T	6.93E-04	0.43	9.18
	2020	chr13pos4904152	C/T	7.18E-04	0.43	9.13
	2020	chr13pos4905531	C/T	8.41E-04	0.44	8.89
	2020	chr13pos4905557	A/G	8.41E-04	0.44	8.89
	2020	chr13pos4905478	A/G	1.47E-04	0.44	11.63

Pv_qtlchr13_ga11	2020	chr13pos4905494	C/T	1.47E-04	0.44	11.63
	2020	chr13pos4906084	G/T	1.66E-04	0.44	11.44
	2020	chr13pos4906095	A/G	1.66E-04	0.44	11.44
	2020	chr13pos4906123	A/T	1.68E-04	0.44	11.42
	2020	chr13pos4906391	A/G	2.91E-04	0.43	10.54
	2020	chr13pos4906394	A/C	2.91E-04	0.43	10.54
	2020	chr13pos4906010	A/G	3.53E-04	0.45	10.24
	2020	chr13pos4906438	A/G	4.02E-04	0.44	10.03
	2020	chr13pos4905619	C/T	4.76E-04	0.44	9.77
	2020	chr13pos4905653	C/T	4.76E-04	0.44	9.77
	2020	chr13pos4905693	C/T	4.76E-04	0.44	9.77
	2020	chr13pos4905877	A/G	4.76E-04	0.44	9.77
	2020	chr13pos4906290	C/T	4.76E-04	0.44	9.77
	2020	chr13pos4905585	A/C	4.76E-04	0.44	9.77
	2020	chr13pos4905589	C/T	4.76E-04	0.44	9.77
	2020	chr13pos4905669	C/T	4.76E-04	0.44	9.77
	2020	chr13pos4905713	A/G	4.76E-04	0.44	9.77
	2020	chr13pos4905937	A/G	4.76E-04	0.44	9.77
	2020	chr13pos4905951	A/G	4.76E-04	0.44	9.77
	2020	chr13pos4906044	A/G	6.36E-04	0.45	9.32
	2020	chr13pos4906361	A/G	6.79E-04	0.44	9.22
	2020	chr13pos4906551	A/G	8.13E-04	0.44	8.94
	2020	chr13pos4905531	C/T	8.41E-04	0.44	8.89
	2020	chr13pos4905557	A/G	8.41E-04	0.44	8.89
	2020	chr13pos4962348	A/G	2.43E-04	0.45	10.83
	2020	chr13pos4962365	A/C	2.43E-04	0.45	10.83
	2020	chr13pos4961644	A/G	4.72E-04	0.4	9.79

Pv_qtlchr14_ga12	2018	chr14pos42743549	A/G	3.39E-04	0.08	8.81
	2018	chr14pos52504220	A/G	5.15E-06	0.08	14.67
	2018	chr14pos48420304	A/G	5.74E-05	0.47	11.24
	2018	chr14pos48420299	C/T	5.74E-05	0.47	11.24
	2018	chr14pos48420300	A/G	5.74E-05	0.47	11.24
	2018	chr14pos48420329	A/G	5.83E-05	0.47	11.22
	2018	chr14pos48420304	A/G	5.74E-05	0.47	11.24
	2018	chr14pos48420299	C/T	5.74E-05	0.47	11.24
	2018	chr14pos48420300	A/G	5.74E-05	0.47	11.24
	2018	chr14pos48420329	A/G	5.83E-05	0.47	11.22
	2018	chr14pos48420304	A/G	5.74E-05	0.47	11.24
	2018	chr14pos48420299	C/T	5.74E-05	0.47	11.24
	2018	chr14pos48420300	A/G	5.74E-05	0.47	11.24
	2018	chr14pos48420329	A/G	5.83E-05	0.47	11.22
	2018	chr14pos55060703	A/T	3.25E-04	0.42	8.87
	2018	chr14pos55060719	C/T	3.25E-04	0.42	8.87
	2018	chr14pos55060687	A/G	3.25E-04	0.42	8.87
	2018	chr14pos55060673	A/G	3.68E-04	0.41	8.7
	2018	chr14pos55060651	C/T	4.74E-04	0.4	8.36
	2018	chr14pos55060611	C/T	5.58E-04	0.42	8.14
	2018	chr14pos55060593	C/T	7.75E-04	0.42	7.71
	2018	chr14pos55059911	C/T	8.43E-04	0.42	7.6
	2018	chr14pos54725881	A/G	2.03E-04	0.48	9.5
	2020	chr14pos42743473	A/G	1.41E-04	0.09	11.7
	2020	chr14pos42743549	A/G	1.50E-04	0.09	11.6
	2020	chr14pos42743508	A/T	1.55E-04	0.09	11.55
	2020	chr14pos52504220	A/G	3.01E-04	0.07	10.49
	2020	chr14pos48420299	C/T	5.93E-04	0.47	9.43
	2020	chr14pos48420300	A/G	5.93E-04	0.47	9.43
	2020	chr14pos48420304	A/G	5.93E-04	0.47	9.43

	Pv_qtlchr14_ga12	2020	chr14pos48420299	C/T	5.93E-04	0.47	9.43
		2020	chr14pos48420300	A/G	5.93E-04	0.47	9.43
		2020	chr14pos48420304	A/G	5.93E-04	0.47	9.43
		2020	chr14pos48420299	C/T	5.93E-04	0.47	9.43
		2020	chr14pos48420300	A/G	5.93E-04	0.47	9.43
		2020	chr14pos48420304	A/G	5.93E-04	0.47	9.43
		2020	chr14pos55059911	C/T	6.10E-04	0.42	9.38
		2020	chr14pos54725881	A/G	8.32E-04	0.48	8.9
		2020	chr14pos54725530	A/G	8.32E-04	0.48	8.9
		2020	chr14pos54870908	A/T	8.32E-04	0.32	8.9
	SC	2018	Scfoldpos5077959	A/G	2.94E-04	0.43	9
		2020	Scfoldpos5077959	A/G	3.49E-04	0.43	10.26
		2018	Scfoldpos32820307	A/G	1.71E-04	0.14	9.73
		2020	Scfoldpos32820307	A/G	4.41E-04	0.16	9.89
		2018	Scfoldpos32820264	G/T	4.08E-04	0.33	8.56
		2018	Scfoldpos35454747	C/T	4.80E-04	0.06	8.34
		2018	Scfoldpos35646358	C/T	6.14E-04	0.13	8.02
		2020	Scfoldpos35454744	C/T	6.15E-04	0.07	9.37
		2020	Scfoldpos35646351	C/T	6.37E-04	0.13	9.32