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

BAZI YEREL PIRASA GENOTİPLERİNİN BİYOKİMYASAL VE BİYOAKTİF İÇERİKLERİNİN BELİRLENMESİ

Hazırlayan
Hayrunisa YILDIRIM

Danışman
Doç. Dr. Fatih HANCI

Yüksek Lisans Tezi

Ağustos, 2023
KAYSERİ

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

BAZI YEREL PIRASA GENOTİPLERİNİN BİYOKİMYASAL VE BİYOAKTİF İÇERİKLERİNİN BELİRLENMESİ

(Yüksek Lisans Tezi)

Hazırlayan
Hayrunisa YILDIRIM

Danışman
Doç. Dr. Fatih HANCI

Ağustos, 2023
KAYSERİ

BİLİMSEL ETİĞE UYGUNLUK

Bu çalışmadaki tüm bilgilerin, akademik ve etik kurallara uygun bir şekilde elde edildiğini beyan ederim. Aynı zamanda bu kural ve davranışların gerektirdiği gibi, bu çalışmanın özünde olmayan tüm materyal ve sonuçları tam olarak aktardığımı ve referans gösterdiğimi belirtirim.

Hayrunisa YILDIRIM

İmza

"Bazı Yerel Pırasa Genotiplerinin Biyokimyasal ve Biyoaktif İçeriklerinin Belirlenmesi" adlı Yüksek Lisans Tezi, Erciyes Üniversitesi Lisansüstü Tez Önerisi ve Tez Yazma Yönergesi' ne uygun olarak hazırlanmıştır.

Hazırlayan	**Danışman**
Hayrunisa YILDIRIM	**Doç. Dr. Fatih HANCI**

Bahçe Bitkileri ABD Başkanı

Prof. Dr. Ercan YILDIZ

TEŞEKKÜR

Yapmış olduğum tez çalışmamın konu seçiminde, sera ve labaratuvar çalışmalarımda, verilerin elde dilmesinde, bilgi ve tecrübelerini esirgemeyen, maddi ve manevi her konuda yardımcı olan danışman hocam Doç. Dr. Fatih HANCI'ya, ve hayatımın her aşamasında yanımda olan kıymetli aileme teşekkürü borç bilirim.

Ayrıca bu çalışmaya 220O037 no' lu proje ile destek sağlayan Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu (TÜBİTAK)'na teşekkürlerimizi sunarım.

Hayrunisa YILDIRIM

Ağustos, 2023, KAYSERİ

BAZI YEREL PIRASA (Allium ampeloprasum L.) GENOTİPLERİNİN BİYOKİMYASAL VE BİYOAKTİF İÇERİKLERİNİN BELİRLENMESİ

Hayrunisa YILDIRIM

Erciyes Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü
Yüksek Lisans Tezi, Ağustos 2023
Danışman: Doç. Dr. Fatih HANCI

ÖZET

Pırasa (Allium ampeloprasum L.), soğan ve sarımsak ile aynı familyada yer almaktadır. Bu sebze türleri insanların fonksiyonel gıdalara olan ilgisinin artması ve biyoaktif içeriğinin yüksek olması nedeniyle birçok ülkede bilimsel çalışmalara konu olmaya başlamıştır. Türkiye'de pırasa ile ilgili yapılmış tez çalışmaları oldukça sınırlıdır. Daha önce tamamlanan çalışmalarda, ise az sayıda genotip / çeşit incelenmiştir. Bu tez çalışmasında, Türkiye'nin farklı yörelerinden toplanmış 40 yerel pırasa genotipi; Türkiye orjinli olup Amerika Birleşik Devletleri Tarım Bakanlığı Tohum Gen Bankasında muhafaza altında tutulan 10 genotip ve 2 açık tozlanan ticari çeşit ve 1 hibrit ticari çeşit incelenmiştir. Tezde temel bazı morfolojik özelliklere ek olarak 20 biyokimyasal analiz gerçekleştirilmiştir. Örneklere ait biyokimyasal analiz sonuçlarıyla ilgili yapılan varyans analizine göre tüm parametreler için genotipler arasında ortaya çıkan farklılıklar istatistiki olarak önemli bulunmuştur ($p<0.05$). Beyaz gövde oranı bakımından en öne çıkan genotip %48.544 değeri ile 16AP99 olmuştur. Beyaz gövde uzunluğu bakımından ise 7AP19 (27.0 cm) ve 8AP58 (27.3 cm) numaralı genotipler ön plana çıkmıştır. 7AP19 numaralı genotipin gen havuzu içerisindeki tüm genotipler arasında en düşük fosfat ve CUPRAC antioksidan kapasite içeriğine sahip olduğu, bunun dışında diğer genotiplerden belirgin bir ayrışma göstermediği tespit edilmiştir. 2AP38 numaralı genotip ABTS antioksidan kapasite bakımından gen havuzu içerisindeki tüm genotipler arasında en yüksek değere; toplam fenolik madde, çözünür protein ve allisin miktarı bakımından ise en düşük değere sahip olmuştur.

Anahtar Kelimeler: Allium ampeloprasum, antioksidan, genetik kaynaklar, karakterizasyon, pırasa

INVESTIGATION OF VARIATION BASED ON BIOACTIVE COMPONENTS IN SOME LOCAL LEEK GENOTYPES

Hayrunisa YILDIRIM

Erciyes University, Graduate School of Natural and Applied Sciences
Master Thesis, August, 2023
Supervisor: Assoc. Prof. Dr. Fatih HANCI

ABSTRACT

Leek (Allium ampeloprasum L.) takes place in the same family as onion and garlic. These vegetable species have become the subject of scientific studies in many countries due to the increasing interest of people in functional foods and their high bioactive content. In Türkiye, thesis studies on leek are quite limited. In the previously completed studies, few genotypes/varieties were examined. In this thesis study, 40 local leek genotypes collected from different regions of Türkiye, 10 genotypes originating from Türkiye and kept in the United States Department of Agriculture Seed genebank, 2 open pollinated commercial varieties and 1 hybrid commercial variety were examined. In addition to some basic morphological characteristics, 20 biochemical analyses were performed in study. According to the analysis of variance on the biochemical analysis results of the samples, the differences between genotypes for all parameters were found to be statistically significant ($p<0.05$). The most prominent genotype in terms of white stem ratio was 16AP99 with a value of 48.544%. In terms of white stem length, genotypes 7AP19 (27.0 cm) and 8AP58 (27.3 cm) stood out. It was determined that genotype 7AP19 had the lowest phosphate and CUPRAC antioxidant capacity content among all genotypes in the gene pool, but otherwise did not show a significant difference from the other genotypes. Genotype 2AP38 had the highest value in terms of ABTS antioxidant capacity among all genotypes in the gene pool and the lowest value in terms of total phenolic matter, soluble protein and allicin content.

Keywords: Allium ampeloprasum, antioxidant, characterization, genetic resources, leek

İÇİNDEKİLER

BAZI YEREL PIRASA GENOTİPLERİNİN BİYOKİMYASAL VE BİYOAKTİF İÇERİKLERİNİN BELİRLENMESİ

BİLİMSEL ETİĞE UYGUNLUK ii
YÖNERGEYE UYGUNLUK iii
KABUL VE ONAY iv
TEŞEKKÜR v
ÖZET vi
ABSTRACT vii
İÇİNDEKİLER viii
KISALTMALAR ve SİMGELER x
TABLOLAR LİSTESİ xi
ŞEKİLLER LİSTESİ xii
GİRİŞ 1

1. BÖLÜM
GENEL BİLGİLER ve LİTERATÜR ÇALIŞMASI

1.1. Problem Durumu 2
1.2. Araştırmanın Amacı 2
1.3. Araştırmanın Önemi 3

2. BÖLÜM
YÖNTEM VE MATERYAL

2.1. Yöntem 4
2.1.1 Morfolojik ölçüm ve gözlemler 4
2.1.2. Biyokimyasal Analizler 4
2.1.3. İstatistiksel Değerlendirmeler 14
2.2. Materyal 14

3. BÖLÜM
BULGULAR

3.1. Morfolojik Ölçüm ve Gözlem Sonuçları 16

3.2. Biyokimyasal Analiz Sonuçları 22
3.3 Morfolojik Ölçümler ve Biyokimyasal Analiz Sonuçlarının Birlikte Değerlendirilmesi 29
3.4. Korelasyon ve Regresyon 31
4.5 Temel Bileşenler Analizi 34

4. BÖLÜM

TARTIŞMA-SONUÇ ve ÖNERİLER

4.1. Tartışma 38
4.2. Sonuç ve Öneriler 41
KAYNAKÇA 43
ÖZGEÇMİŞ 51

KISALTMALAR ve SİMGELER

DM : Kuru madde

OMD : Organik madde sindirilebilirliği

DPPH : 2,2-difenil-1-pikrilhidrazil

CUBRAC : Antioksidan kapasite tayini

FRAP : Ferrik indirgeyici antioksidan güç yöntemi

TEAC : Troloks eşdeğer antioksidan kapasite

SÇKM : Suda Çözülür Kuru Madde

TPTZ : 2,4,6-tripridil-s-triazin

ABTS : 2,2'-azonobis(3-etilbenzothiazoline-6-sulfonat)

$CuCl_2$: Bakır(II) Klorür

CH_3COONH_4 : Amonyum Asetat

$FeCl_3$: Demir(III) Klorür

$NaNO_3$: Sodyum Nitrat

Na_2CO_3 : Sodyum Karbonat

$AgNO_3$: Gümüş Nitrat

$CuSO_4$: Bakır(II) Sülfat

$AlCl_3$: Alüminyum Klorür

TABLOLAR LİSTESİ

Tablo 1. Pırasa genotiplerinde yapılan morfolojik ölçüm ve gözlemler..... 4

Tablo 2. Tez çalışmasında kullanılan bitkisel materyal..... 15

Tablo 3. Morfolojik karakterler ile ilgili özet istatistiki veriler 17

Tablo 4. Örneklere ait morfolojik ölçüm sonuçları* 18

Tablo 5. Örneklere ait morfolojik gözlem sonuçları*..... 19

Tablo 8. Örneklere ait bazı biyokimyasal analiz sonuçları* (II)..... 26

Tablo 9. Örneklere ait bazı biyokimyasal analiz sonuçları* (III)..... 27

Tablo 10. İncelenen karakterler için pearson korelasyon katsayıları 32

Tablo 11. Temel bileşenler analizi sonucu açıklanan varyasyon değerleri..... 35

Tablo 12. İlk sekiz temel bileşendeki herbir karakterin eigen değerleri*..... 36

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 1. Morfolojik ölçüm ve gözlem sonuçlarına göre kümeleme analizi sonucu oluşan dendrogram..... 21
Şekil 2. Biyokimyasal analiz verilerine göre kümeleme analizi sonucu oluşan dendrogram..... 28
Şekil 3. Tüm verilere göre kümeleme analizi sonucu oluşan dendrogram 30
Şekil 4. Bitki toprak üstü uzunluğu ve bitki toplam uzunluğu arasında regresyon analizi 33
Şekil 5. Beyaz gövde uzunluğu ve bitki toplam uzunlu arasında regresyon analizi..... 33
Şekil 6. Bitki ağırlığı ve beyaz gövde uzunluğu arasında regresyon analizi 34
Şekil 7. Toplam fenolik madde ve allisin miktarı arasında regresyon analizi 34
Şekil 8. İncelenen parametrelerin temel koordinatlar düzleminde dağılımı 37
Şekil 9. İncelenen genotiplerin temel koordinatlar düzleminde dağılımı 37

GİRİŞ

Koronavirüs salgınının insanlara yaptığı en önemli hatırlatma, teknolojik gelişmelere rağmen sağlıklı beslenme ve gıda güvenliğinin hala en temel gereklilik olduğudur. Tüm sosyo-kültürel farklılıklara rağmen, birçok sosyal bilimci uzman, pandemi ve eve kapanma süreci başlangıcında insanların evlerine "yiyecek" stokladığını ve geleceğe yönelik en büyük kaygıların "gıda maddelerine ulaşma riski" olduğunu belirtti. Organik tarım ve "fonksiyonel gıda" veya "nutrasötikler" gibi kavramlar zamanla hayatımıza girmeye başladı. Fonksiyonel gıda olarak bilinen gıdalar, temel beslenme işlevlerine ve insan sağlığına katkıda bulunan ve aynı zamanda bazı kronik hastalıkların riskini azalttığı kanıtlanmış gıdalardır. Bu gıdalar, günlük olarak normal beslenmeyle tüketilir ve faydalı fizyolojik etkileri vardır. Nutrasötikler ise böyle gıdalardan ayırarak saflaştırılmış önemli biyoaktif bileşenlerin uygun teknolojik altyapı ile konsantre edilerek takviye edici gıda olarak satılan ürünlerdir. Bunlar tablet, toz veya sıvı formlarda olabilir. Nutrasötik, "beslenme" ve "tıbbi " kelimelerinin birleşmesinden oluşan bir kavramdır.

Pırasa, Alliacea familyasının ekonomik önemi olan türlerinden biridir. Türkiye'de dahil olmak üzere Akdeniz havzası, Kuzey Afrika ve Güneybatı Asya'dan Güney İngiltere'ye kadar çeşitli ülkelere yayılmıştır (Guenaoui vd., 2013). Türkiye'nin hemen hemen her bölgesinde yetiştirilmesine rağmen, ticari üretimi esas olarak Ege ve Akdeniz Bölgelerinde gerçekleştirilir. Pırasa dünyanın birçok ülkesinde yetiştirilir ve tüketilir. Bu, zamanla yeni çeşitlerin ortaya çıkmasına yol açmıştır. Dünya çapında yetiştirilen çoğu çeşit açık tozlanan standart çeşitlerdir. Bununla birlikte, gelişmiş ülkelerde yüksek verim ve homojen bitkiler elde etmek için F1 hibrit çeşitleri kullanılmaktadır (Bernaert vd. 2012; Kocakaya, 2019).

1. BÖLÜM

GENEL BİLGİLER ve LİTERATÜR ÇALIŞMASI

1.1. Problem Durumu

Son yıllarda Allium cinsi içerindeki tür ve çeşitlerde morfolojik ve moleküler temelli varyasyonun belirlenmesine ek olarak insan sağlığı ile ilişkili besin bileşenleri bakımından karakterizasyon da çalışılmaya başlanmıştır. Allium türüne dahil olan sebzeler, fenolik asitler, flavonoidler (flavon flavan, flavanon, flavonol, dihidroflavonol, flavan-ol, flavan-4-ol), flavonoid polimerler gibi insan sağlığına önemli katkısı olan birçok polifenolik bileşikleri içerir (Bernaert ve ark. 2012). Bunlara ek olarak pırasa, tiyopropanal S-oksit, tiyosülfinatlar ve zengin aroma bileşeni olan iz miktarlardaki bileşikler gibi zengin uçucu sülfür de içermektedir (Hirschegger ve ark. 2009). Bununla birlikte E, C ve B grubu vitaminler de ihtiva etmektedir (Bernaert ve ark. 2012). Allium türü sebzelerin önemli birtakım hastalıklara karşı koruyucu veya tedavi edici olumlu etki göstermesi, birçok bilimsel çalışmaya konu olmuştur. Bazı yayınlarda, içerdikleri organosülfür bileşiklerin ve antioksidan aktivitesi yüksek diğer biyofenollerin mevcudiyeti ile anti-karsinojen etkisi ilişkili bulunmuştur (Bianchini ve Vainio 2001, Özgür ve ark. 2011, Poojary ve ark. 2017).

Ancak orjini Türkiye'nin farklı bölgeleri olan yerel pırasa genotiplerinin, biyoaktif bileşenleri bakımından çeşitliliğinin hangi boyutlarda olduğu henüz tam olarak bilinmemektedir.

1.2. Araştırmanın Amacı

Tez çalışmasının amacı, Türkiye'nin 14 farklı il orijinli ve ıslah programlarına alınma potansiyeli bulunan yerel pırasa genotiplerinin, insan sağlığı ve beslenmesi açısından önemli olan bazı içeriklerinin tanımlanması ve öne çıkan genotiplerin belirlenmesidir.

Çalışmada kullanılacak genotiplerin 40 adeti köylerden, tüm bitki olarak alınmış, Erciyes üniversitesi yerleşkesindeki uygulama alanlarına getirilmiş, tekrar dikilmiş ve çiçeklenme/izolasyon işlemlerinin ardından tohumları alınmıştır (2018 yılında). 2019 yılında ise bu tohumlar ekilerek tekrar döngü tamamlanmıştır. 13 adeti ise henüz toplama çalışmaları başlamadan tohum olarak temin edilmiş ve yetiştiriciliğine başlanmıştır.

1.3. Araştırmanın Önemi

Ele alınan genotiplerdeki varyasyonlar, besin içerikleri yönünden belirlenmiştir. Bu genotiplerin moleküler ve morfolojik özellikleri halen yürütülmekte olan başka bir projede belirlenmektedir. Proje sonucunda ortaya çıkan sonuçlara göre, incelenen karakterler bakımından yüksek değerlere sahip genotiplerin seçilmesi ve bunların ıslah programlarına alınmasıyla besinsel içeriği yükseltilmiş pırasa çeşitlerinin geliştirilmesi oldukça önemlidir. Buna ek olarak ortaya çıkan sonuçların değerlendirilmesiyle, ilerleyen popülasyonlarla yeni genetik haritanın oluşturulması ve ilgili özelliklerle ilişkili moleküler markörlerin geliştirilmesi hedeflenmektedir.

2. BÖLÜM

YÖNTEM VE MATERYAL

2.1. Yöntem

2.1.1 Morfolojik ölçüm ve gözlemler

Herbir genotipi temsilen altı adet bitkide Tablo 1'de gösterilen ölçüm ve gözlemler yapılmıştır.

Tablo 1. Pırasa genotiplerinde yapılan morfolojik ölçüm ve gözlemler

	Gözlem/Ölçüm Türü	Değerlendirme Şekli
1	Bitki toprak üstü uzunluğu	Ölçüm değeri
2	En uzun yaprakta uzunluk	Ölçüm değeri
3	En uzun yaprakta genişlik	Ölçüm değeri
4	Yaprak rengi	Sarı-yeşil, yeşil, gri yeşil, mavi-yeşil
5	Yaprak renk yoğunluğu	Hafif, orta, yoğun
6	Yaprakta antosiyanin	Yok, zayıf, orta, güçlü, çok güçlü
7	Yaprakta mumsuluk	Yok, zayıf, orta, güçlü, çok güçlü
8	Bitki toplam uzunluğu	Ölçüm değeri
9	Beyaz gövde uzunluğu	Ölçüm değeri
10	Beyaz gövde çapı	Ölçüm değeri
11	Beyaz gövde oranı	Ölçüm değeri
12	Kök bölgesi üzerinde baş oluşturma	Yok, zayıf, orta, güçlü, çok güçlü
13	Beyaz gövdede aşağıya doğru daralma	Var, yok
14	Bitki ağırlığı	Ölçüm değeri

2.1.2. Biyokimyasal Analizler

Bitki örneklerinin fenolik madde içeriklerini ve antioksidan kapasitelerini belirlemek için 65 °C'de kurutulmuş yaprak örneği toz haline getirilmiştir. 2 dakika boyunca 3 gram toz 25 mililitre saf metonolle karıştırılmış ve daha sonra 16 saat 4°C'de

bekletilmiştir. Örneklerden üstte biriken faz toplanarak analiz için –20 °C'de saklanmıştır (Thaipong ve diğerleri, 2006).

- Antioksidan kapasitesinin belirlenmesi

Bu tez çalışmasında, bakır (II) iyonu indirgeyici antioksidan kapasite (CUPRAC), 2,2-difenil-1-pikrilhidrazil (DPPH) radikal süpürücü aktivite ve ferrik indirgeyici antioksidan güç (FRAP) ve ABTS [2,2'-azonobis(3-etilbenzothiazoline-6-sulfonat] + radikal katyon yakalama kapasitesi yöntemi olmak üzere dört farklı yöntem kullanılmıştır. CUPRAC yöntemi, Güçlü ve ark. (2006) tarafından geliştirilmiştir. Bu amaçla 50 ml distile suda 67,25 mg CuCl2 çözülerek 0,01 M'lık bir CuCl2 çözeltisi elde edildi.50 ml etanolde 78 mg Neokuprin çözüldü ve 7.5x10-3 M etanolik neokuprin çözeltisi elde edildi. 80 ml saf suda 7,7 gram CH3COONH4 çözüldü ve pH 6.5'e ayarlanmıştır. Ardından 100 ml saf su ile hacim tamamlanmış ve 1 M CH3COONH4 tamponu hazırlanmıştır. 0.01M CuCl2, 7.5x10-3 M neokuproin çözeltileri ve 1M amonyum asetat tamponundan (pH: 7) 1 mL alınmış ve üzerine 500 mL ekstre çözeltisi ve 600 mL ekstre çözeltisi ekleyip çalkalanmıştır. Son hacim 4.1 ml olmuştur. Tüpler oda sıcaklığında 30 dakika boyunca ağzı kapalı olarak bekletildikten sonra spektrofotometrede 450 nm'de absorbansı ölçülmüştür. Troloks için elde edilen grafikten elde edilen formül kullanılarak CUPRAC aktivitesi TEAC CUPRAC olarak ifade edilmiştir. Thaipong ve ark. (2006) tarafından geliştirilen teknik, DPPH analizi için kullanılmıştır. 0.12 mg DPPH, 50 ml balon jojede çözdürülmüş ve -20 °C'de saklanmıştır. Çalışma solüsyonu, 515 nm dalga boyunda 1.1 ±0.02 absorbans değerine sahip bir spektrofotometrede 10 ml stok çözeltiye 45 mL metanol ekleyerek elde edilmiştir. Daha önce hazırlanan ve -20 °C'de muhafaza edilen örneklerden alınan 150 µl ekstrakta 2850 µL DPPH solüsyonu eklenerek 24 saat karanlıkta muhafaza edilmiştir. 515 nm dalga boyunda ölçümler spektrofotometre kullanılarak yapımıştır. 25 ve 800 µM Trolox standardı ile hazırlanan grafikten elde edilen formül kullanılmış ve Trolox eş değeri hesaplanmıştır. FRAP yöntemi, Zhang ve ark. (2013) tarafından geliştirilen metotla kullanılmıştır. Bu yöntem, örnek çözeltinin antioksidan kapasitesi olan Fe+3'ün Fe+2'ye indirgeme gücüne dayanmaktadır. 25 mL 300 mM asetat tamponu, 2,5 mL 2,4,6-tripridil-s-triazin (TPTZ) (10 mL TPTZ, 40 mL HCl içerisinde hazırlanmıştır) ve 2,5 mL 20 mL FeCl3 içerir. Bu tampon 6H2O ile karıştırılmış ve 37°C'de inkübe edilmiştir. 150 µL genotip özütlerinden 2.85 ml bu karışım ile karıştırılmıştır. Bu

karışımı oda sıcaklığında karanlıkta on dakika beklettikten sonra 593 nm'de absorbansı ölçülmüştür. Sonuçlar Trolox kalibrasyon formülü kullanılarak eğrisinden hesaplanmıştır ve Trolox'a eşdeğer olacak şekilde hesaplanmıştır.

Wettasinghe vd. (2002) ve Mathew ve Abraham (2006) tarafından geliştirilen teknik ABTS yöntemi için kullanılmıştır. Pırasa örneklerinin ABTS [2,2'-azonobis(3-etilbenzothiazoline-6-sulfonat] + radikal katyon yakalama kapasitesi, antioksidan kapasitelerini değerlendirmek için kullanılmıştır. Bu maddede ABTS, peroksil veya diğer oksidanlara okside olup $ABTS^{\cdot+}$ radikali oluşmaktadır. 7 mmol ABTS, 2.45 mmol potasyum persülfat ile distile suda karıştırılmıştır. Daha sonra karışım oda sıcaklığında on altı saat boyunca koyu mavi bir renk oluşana kadar bekletilmiştir. Bu koyu mavi çözelti, tampon çözelti (pH 7.4) ile 734 nm'de absorbansı 0,7 olana kadar seyreltilmiştir. Daha sonra, bu seyreltilmiş çözeltiden 4 ml ($ABTS^{\cdot+}$ çözeltisi) alınarak uygun oranlarda 40 µl seyreltilmiş örnek ekstraktı ile karıştırılmıştır. 4. ve 10. dakikalarda absorbans değeri 734 nm olan spektrofotometrede ölçülmüştür. Sonuçlar TEAC (Troloks eşdeğer antioksidan kapasite) olarak adlandırılmıştır.

-Toplam fenolik madde miktarının belirlenmesi

Singleton ve Rossi (1965) tarafından geliştirilen Folin-Ciocalteu yöntemi, pırasa örneklerindeki toplam fenolik maddeyi belirlemek için kullanılmıştır. 150 µL ekstrakta 150 µL Folin Ciocalteu (1:10) çözeltisi ve 2400 µL saf su ilave edilmiştir. 3-4 dakika boyunca vorteks, yapılmıştır. Bu karışımın üzerine 300 mililitre sodyum karbonat (1 N Na2CO3) eklendikten sonra oda sıcaklığında iki saat bekletilmiştir. 725 nm dalga boyunda bir spektrofotometre kullanılarak ölçümler gerçekleştirilmiştir. Gallik asitin farklı konsantrasyonlarında (mg/ml) hazırlanan standart bir çözelti ile grafik çizilmiş ve örneklerin absorbans sonuçları, mg/100 g kuru maddenin gallik asit eşdeğeri olarak hesaplanmıştır (Thaipong ve diğerleri, 2006).

-Askorbik asit miktarının belirlenmesi

2.4-dinitrofenil hidrazin çözeltisinin azalmasına dayanan spektrofotometrik yöntem, askorbik asit miktarının belirlenmesi amacıyla kullanılmıştır (Riemschneider vd., 1976). Öncelikle, 500 ppm standart stok çözeltisi oluşturmak için 0.05 gram standart kristal askorbik asit 100 mililitre damıtılmış su ile çözülmüştür. 50 mililitre asetik asit çözeltisi

ile 10 gram toz örnek karıştırılmıştır. Daha sonra 100 mililitrelik bir şişeye aktarılmış ve eşit bir görüntü elde edilene kadar hafifçe çalkalanmıştır. Daha sonra 100 mililitre asetik asit çözeltisi eklenmiştir. Çözeltideki C vitaminini belirlemek için berrak sıvı kullanılmıştır. Süzülen numune çözeltisine birkaç damla bromine suyu eklenmiştir. Bu, askorbik asidin dehidroaskorbik aside oksidasyonunun tamamlandığını doğrulamak için yapılmıştır. Daha sonra fazla bromdan kurtulmak için birkaç damla tiyoüre çözeltisi eklenerek çözelti berrak hale getirilmiştir. Daha sonra 2.4-dinitrofenil hidrazin çözeltisi, tüm standartlarla ve ayrıca oksitlenmiş askorbik asite ilave edilmiştir. 2.4-Dinitrofenil hidrazin boyasının C vitamini ile birleştirme reaksiyonu kullanılarak toplam C vitamini tayin edilmiştir. 280 nm dalga boyunda ölçümler yapılmış, elde edilen grafiğe ait formül kullanılarak mg/100 g cinsinde C vitamini değerleri elde edilmiştir.

-Toplam flavonoid miktarının belirlenmesi

Zhishen ve ark. (1999) tarafından geliştirilen yöntem, toplam flavonoid miktarını belirlemek için kullanılmıştır. Tüm örneklere ait ekstraktlar ve yaygın olarak kullanılan quercetin çözeltisi etanolde 1 mg/mL'de çözülmüştür. Deney tüplerine hazırlanan ekstraktlardan 500 µL alınarak eklenmiştir. Bu karışımın üzerine 300 mililitre %5 $NaNO_2$ çözeltisi eklendikten ve 5 dakika oda sıcaklığında inkübasyona bırakıldıktan sonra %10 $AlCl_3$ çözeltisi eklenmiştir. 1.0 M NaOH çözeltisinden 2 mL daha sonra altı dakika bekletildikten sonra eklenmiş ve saf su ile 20 mL'ye tamamlanmıştır. 510 nm spektrofotometre kullanılarak, oluşan çözeltinin absorbansı ölçülmüştür. Bitkilerde bulunan flavonoid miktarı mg quercetin eşdeğeri (QUE)/g ekstrakttır.

-Hidrojen peroksit giderme aktivitesinin tayini

Ruch ve ark. (1989) yöntemi, pırasa örneklerinin hidrojen peroksit (H_2O_2) giderme kapasitesini belirlemiştir. 100 g/ml konsantrasyonlarda standart çözeltiler ve bitki ekstraktları hazırlanmıştır. C vitamini ve bütillenmiş hidroksi toluene (BHT) tipik olarak reaktif olarak kullanılmıştır. Örneğin ve standart çözeltilerin her birinin 1 ml'sine 2.4 ml 0.1 mol pH=7.4 fosfat tamponu ve 0.6 ml 40 mM H_2O_2 çözeltisi eklenmiştir. Her örnek için ayrı ayrı H_2O_2 içermeyen 1 mL bitki numunesi ve 3 mL fosfat tamponundan oluşan numune körleri hazırlanmıştır. Kontrol için 3.4 mL fosfat tamponu ve 0.6 mL 40 mM H_2O_2 çözeltisi hazırlanmıştır. Tüpler vortekslenerek, 30 dakikalık bir inkübasyondan sonra oda koşullarında, karanlıkta spektrofotometrik absorbansları

ölçülmüştür. Örneklerdeki H2O2 giderme aktivitesi, aşağıdaki denklem kullanılarak hesaplanmıştır.

% H2O2 Giderme Aktivitesi = 1 – (230 nm'de örnek abs./230 nm'de kontrol abs.) x 100

- Çözünür protein miktarının belirlenmesi

Lowry ve ark. (1951) tarafından geliştirilen yöntem, çözünür protein miktarını hesaplamak için kullanılmıştır. Bu yöntem, alkali bir ortamda bakırın peptitlerle yaptığı reaksiyona dayanmaktadır. Folin-ciocelteu Lowry çözeltisi ile reaksiyonu sonucunda oluşan kompleks mavi-yeşil bir renk verir. Çalışma başlamadan önce dört farklı çözücü hazırlanmıştır.

A çözeltisi: 20 gram Na2CO3 1 L'lik 0.1N NaOH çözeltisinde çözülmüştür.

B çözeltisi: 0,5 gram CuSO4 içerir. 5H2O ile %1'lik (ağırlık/hacim) Na-K Tartarat çözeltisi 100 mL'de çözülmüştür.

C çözeltisi: Kullanmadan önce 100 mL A ayıracı ve 2 mL B ayıracı karıştırılmıştır.

D çözeltisi: Saf su, Folin-ciocelteu Lowry maddesini bire bir oranında seyreltmiştir.

Örnekler 1 mg/mL'yi geçmeyecek şekilde fosfat tamponu ile seyrelmiştir. Deney tüplerine alınan 1 mL'lik örneklerin üzerine 5 mL C ayıracı ilave edilecek ve 10 dk boyunca oda sıcaklığında bekletilmiştir. 10 dk sonunda deney tüplerine 0.5 mL D ayıracı ilave edilemiş ardından 30 dk oda sıcaklığında inkübe edilmiştir. Absorbans değeri 750 nm'de referans çözeltisine karşı belirlenmiştir. Referans çözeltisi için 1 mL örnek yerine 1 mL fosfat tampon kullanılmıştır. Sığır serum albümini (BSA) fosfat tamponu çözeltisinde çözülerek belirli konsantrasyonlarda hazırlanacak ve standart olarak kullanılmıştır. Elde edilen formüle göre mg BSA/mL tampon cinsinde çözülebilir protein değerleri elde edilmiştir.

-pH ölçümü

Bu değer, çözeltideki aktif hidrojen iyonlarının konsantrasyonuna bağlıdır. pH-metre, örneklerden eşit koşullarda elde edilen ekstraktların pH seviyelerini doğrudan ölçmek için kullanılmıştır.

-Titre edilebilir toplam asitlik

Titre edilebilir toplam asitlik, asitliğin derecesinden ayrı olarak toplam asit miktarıdır. 20 gram pırasa örneğini blenderde karıştırarak titre edilebilir toplam asitliği ölçülmüştür. Alınan örnek, 100 mililitre distile su ile iki ila beş dakika karıştırıldıktan sonra 250 mililitre distile su ile tamamlanmıştır. Falten filtreden süzülen 20 mililitre süzüntü, pH değeri 8.1'e düşene kadar 0.1 N NaOH ile titrasyon edilmiştir (Cemeroğlu, 2013). Sitrik asit, titre edilebilir toplam asitlik olarak hesaplanmıştır (Özgür ve diğerleri, 2011).

-Toplam kuru madde oranı (%)

Her bir pırasa örneğine ait beş gram örnek nem kaplarına konulmuştur. 105 °C'de sabit bir sıcaklıktaki kurutma dolabında kurumaya bırakılmış ve son aşamada tartılmıştır. Sonuç olarak, örneklerin toplam kuru madde miktarı son örnek ağırlığının ilk örnek ağırlığına oranı olarak hesaplanmış ve nem miktarı da buna göre tespit edilmiştir (Cemeroğlu, 2013).

-Suda çözünür kuru madde miktarı ($Briks^0$)

El refraktometresi kullanılarak belirli bir miktar örnekten elde edilen öz suları analiz edildi ve suda çözülebilir kuru madde miktarı belirlendi.

-Tuz değerlerinin belirlenmesi

Örneklerin tuz tayini Cemeroğlu (2007)'ye göre yapılmıştır. Blendırdan geçirilerek homojenize edilen taze örneklerden 5 g alınarak 100 ml ölçü balonuna aktarılmıştır. Her biri damıtık su ile tamamlandıktan sonra balon içeriği bir katlı filtre kâğıdı yardımıyla filtre edilmiştir. Elde edilen bu filtratlardan 10 ml alınıp 250 ml'lik erlenmayerlere aktarıldıktan sonra üzerilerine 100 ml damıtık su ve birkaç damla fenolfitaleyn eklenerek 0.1 N NaOH ile pembe renk olana kadar nötralize edilmiştir. Pembe renk oluştuktan sonra bu erlenmayerlere %5'lik potasyum kromattan 2 ml eklenmiştir. Titrasyon işlemi 0.1 N $AgNO_3$ ile esmer renk oluşana kadar devam etmiştir.

Tuz oranı aşağıdaki formüle göre hesaplanmaya çalışılmıştır.

% Tuz oranı =V.(f).(0,005844).(Sf).100

V= titrasyonda harcanan 0,1 N $AgNO_3$ miktarı (ml); (f)=0.1 N $AgNO_3$ çözeltisinin faktörü; Sf= Seyreltme faktörü = $(V_1/M).(1/V_2)$ V_1= örneğin seyreltildiği hacim (ml) M= başlangıçta alınan örnek miktarı (g) V_2= titraj için alınan filtrat miktarı (ml)

-Klorofil ve toplam karotenoid madde miktarı

Herbir pırasa örneğine toplam klorofil miktarları Porra vd. (1989)'e göre gerçekleştirilmiştir. Taze örneklerin her birinden 2 g alınıp üzerine 40 ml % 80'lik metanol eklenerek 1 dk boyunca homojenizasyonu sağlanmıştır. Homojenize edilen örnekler 4°C ye ayarlanmış santirfüjde 10 dk süre boyunda 4000 rpm'de santrifüj edilmiştir. Santrifüjden çıkan örnekler kaba filtre kağıdıyla süzüldükten sonra spektrofotometre cihazında 666 nm, 653 nm ve 470 nm dalga boylarında ölçülmüştür. Aşağıdaki formüllere göre hesaplamalar yapılmıştır.

Klorofil a (Kl a)= (15.69.A666)- (7.340.A653) (3.2)

Klorofil b (Kl b)= (27.05.A653) - (11.21.A666) (3.3)

Toplam karotenoid=[(1000.A470) - (2.860 Kl a) - (129.2.Kl b)]/245

Sonuçlar mg/100 g olacak şekilde ifade edilmiştir.

-Allisin Miktarının belirlenmesi

Alliisin miktarının belirlenmesinde, Zhou vd. (2015) yöntemi kullanılmıştır. Herbir genotipi temsilen 3 adet bitkinin yenen kısımlarından (yalancı gövde), 10 gr lık örnekler alınarak karışım elde edilmiştir. Bu örnekler -20˚C'de 24 saat bekletilerek dondurulmuştur. Donmuş örneklerden yaklaşık olarak 0.5 g materyal, 100 mL'lik konik bir cam şişede 5 mL damıtılmış su ile karıştırılmıştır. Enzimatik hidrolizin 60 dakika 50°C su banyosunda gerçekleşmesine izin verilmiştir. Örneklerin üzerine 15 ml etanol eklenmiş ve karışım 90 dakika boyunca 150 rpm'de 45 ° C'lik bir su banyosuna yerleştirilecektir. Her 5 dakikada bir, karışımı içeren şişenin kapağı, havayı serbest bırakmak için açılacaktır. Karışım, filtre kağıdı kullanılarak süzülecek ve süzüntü (allisin) toplanacaktır. Spektrofotometrik ölçüm için, reaksiyonlar 30 ° C'de gerçekleştirecektir. 50 mM Tris-HCL tamponu (pH 7.5) içinde beş mililitre 10 mM L-sistein, ya 1 ml damıtılmış su (şahit) veya 1 mL ekstrakte edilmiş allisin ile

karıştırılacak; elde edilen solüsyonun 1 mL'si 100 mL'ye seyretilmiştir. Seyreltilmiş çözelti (4.5 mL), 50 mM Tris-HCL tamponu (pH 7.5) içerisinde 1.5 mM DTNB (0.5 mL) ile karıştırılacaktır. Absorbans, 15 dakika sonra 412 nm'de ölçülmüştür. Örneklerdeki Allisin içerikleri aşağıdaki denklemler kullanılarak belirlenmiştir:

$\Delta A412 = A0-A$

allicin (mmol/mL) = $(\Delta A412 \times \beta) / (2 \times 14,150)$

β = L-Sisteinin seyreltilmesi

14,150 = sudaki allisininin molar Extinction katsayısı (E)

A0 = Suyun absorbans okuması

A = Allisinin absorbans okuması

-A vitamini miktarının değerlendirilmesi

Vitamin A miktarlarının belirlenmesinde, Rutkowski ve Grzegorczyk (2007) kullandığı metod uygulanmıştır. Her bir genotipi temsilen yaklaşık 200 g örnek blender kullanılarak öğütülecek ve eşit miktar ethanol içerisinde homojenize edilmiştir. Bu ekstraktan 1 ml ve 1 ml KOH ile test tüpünde karıştırıldıktan sonra 1 dk boyunca 10000 rpm de santrifüj edilmiştir. Santrifüj işlemi bittikten sonra 60˚C de 20 dk su banyosunda bekletilen örnekler, daha sonra soğuk su içerisine alınarak soğutulacaktır. Ardından tüplere 1 ml xylene çözeltisi eklenecek ve 1 dk boyunca kuvvetli şekilde elde çalkalanacaktır. Ardından tüpler 1500×g, 10 dk santrifüj edilecek ve üzerindeki şeffaf sıvı 2. tüplere (şeffaf cam) alınacaktır. Bu örnekler, UV-spektrofotometrede 335 nm dalga boyunda, xylene karşı okunarak A1 değeri bulunacaktır. Ardından 2. tüplerdeki örnekler 30 dk boyunca UV ışığı altında bekletilecek ve tekrar aynı dalga boyunda okuma yapılarak A2 değeri elde edilmiştir. Bulunan A1 ve A2 değerleri arasındaki farkın 22,23 ile çarpımı, vitamin A (µM) değerini verecektir. Eğri oluşturmada, suda çözülebilir formda A vitaminin değişik konsantrosyanları (µM) 0.465, 0.93, 1.86, 2.79, 3.72, aynı protokol ile çözdürülerek kullanılmıştır.

-Menadione (K3 vitamini) miktarının değerlendirilmesi

K vitamini miktarının belirlenmesinde Cioroi vd. (2015) metodu kullanılmıştır. 40 mg 2,4-dinitrophenylhydrazine, 40 mL sıcak absolute ethanol içerisinde çözülmüştür.

Soğuyan örnekler 50 ml lik tüplere alınarak, üzerine 1 ml hydrochloric acid eklendikten sonra tüpler ethanol ile tam hacmine tamamalanmıştır. Standart çözelti hazırlamak için, 20 mg menadion (vitamin K3) 200 mL 1,2-dikloroetan içinde çözülmüştür. Bu solüsyonunun alikotları, mL başına 5 ile 30 µg arasında değişen menadion konsantrasyonlarına sahip bir dizi solüsyon elde etmek için 1,2-dikloroetan ile seyretilmiştir. 2-metil 1,4-aftokinon ve 2,4-dinitrofenilhidrazin arasındaki kalitatif kolorimetrik reaksiyon, örneklerin tanımlanması için kullanılmıştır (Novelli, 1941). Bunun için 0.1 mL %5 Na bisülfit ve 0.5 mL dinitrofenilhidrazin HCl 2N, 10-900 µg menadion içeren bir alkollü çözeltiye eklenmiştir. Çözelti 20-30 dakika kaynar suda ısıtıldıktan sonra buharlaşmadan kaynaklanan kayıpların yerine etil alkol ilave edilerek neredeyse kuruyana kadar buharlaşmaya bırakılmıştır. Kalan kırmızı çökeltiye 1-2 mL% 95 etanol ve 1.6 mL NH4OH2N eklenmiş ve daha sonra çalkalanıp ve su banyosunda 1 dakika ısıtılmıştır. Tüpün su banyosundan çıkarılmasından yaklaşık 10 dakika sonra maksimum yoğunluğuna ulaşmasıyla karakteristik yeşil rengin ortaya çıkması beklenmiştir. Ardından bu çözelti %50 alkol ile 10 ml' ye tamamlanmıştır. Mavi-yeşil renkli kompleksin optik yoğunluğu 635 nm'de ölçülmüştür. Pırasa örneklerinden ekstraksyon için, 1g öğütülmüş bitkisel örneğe 10 mL H2SO4 1M solüsyon eklenmiş ve daha sonra 10 dakika çalkalanmıştır. Daha sonra, çözeltiye 50 mL seyreltilmiş etanol ilave edilmiş ve oda sıcaklığında 15 dakika mekanik olarak çalkalanmıştır. Elde edilen özüt, santrifüj tüplerine aktarılmış ve 5000 rpm'de santrifüjlenmiştir. Ölçülen 2 mL özüt, 5 mL 1,2-dikloroetan karışımı ve 2 mL sodyum karbonat çözeltisinin eklendiği 25 mL'lik bir ayırıcı huniye yerleştirilmiştir. Çözelti 30 saniye kuvvetlice çalkalanmış ve ardından 1,2-dikloroetan fazı 10 mL'lik bir ayırma hunisinde toplanmıştır. 2 mL su eklenerek 15 saniye çalkalanmıştır. Dikloroetan fazı toplanmış ve su kalıntıları filtre kağıdı ile süzülmüştür. Tüm dikloretan fazları 10 mL'lik balon jojelere yerleştirilmiş ve karanlıkta tutulmuştur. Konsantre ve önceden karıştırılmış örnekler için, ekstraktın bir alikot kısmı, mL başına 2 ila 10 µg menadion konsantrasyonu elde etmek için 1,2-Dikloroetan ile seyretilmiştir. Özütün bir alikot kısmı, 40°C'de su banyosu üzerinde, kuruyana kadar bekletilmiştir. Tortu, mL başına 2 ila 10 ug menadion içeren bir çözelti elde etmek için hızlı bir şekilde 1.2-dikloroetan ile muamele edilmiştir. 2.0 mL dikloroetan özütü, 3.0 mL 2,4-dinitrofenilhidrazin reaktifi ilave edilen 10 mL'lik bir volümetrik şişeye aktarılmıştır. Su banyosunda 70ºC'de iki saat ısıtılarak buharlaşmayı önlemek için balon joje sıkı bir şekilde kapatılmıştır. Ekstrakt soğumaya bırakılmış ve

ardından 3.0 mL amonyaklı etanol eklenerek, çözelti karıştırılırak işarete kadar etanol eklenmiş ve ardından çözelti tekrar karıştırılmıştır. Mavi-yeşil renkli kompleksin optik yoğunluğu 635 nm'de spektrofotometre ile ölçülmüştür.

-Kalsiyum miktarının değerlendirilmesi

5 mM (0,2 mg / mL) Kalsiyum Standart Solüsyonu hazırlamak için 10 mL 500 mM Kalsiyum Standart Solüsyonu 990 mL suda seyretilmiştir. Pipetaj yapıldıktan sonra tüpler iyice çalkalanmıştır. Katı meyve suyu sıkacağında, herbir genotipe ait 300 g pırasa örneği sıvı hale ekstre edilmiş, bunlardan alınarak 50 mL örneğe 90 mL kromojenik reaktif eklenmiştir. Yavaşça karıştırmanın ardından 60 mL kalsiyum test çözeltisi eklenmiştir. Son karışım oda sıcaklığında, karanlıkta 5-10 dakika inkübe edilmiştir. Absorbans değerleri 575 nm (A575)' de belirlenmiştir.

-Fosfat miktarının değerlendirilmesi

0,1 mM Fosfat Standart Çözeltisi hazırlamak için 10 mL 10 mM Fosfat Standardı 990 mL suyla seyretilmiştir. 0 (boş), 1, 2, 3, 4 ve 5 nmol standartları oluşturarak 0,1 mM Fosfat Standart Solüsyonundan 0,10, 20, 30, 40 ve 50 mL eklenmiştir. Hacim 200 mL'ye distile su ile tamamlanarak standartlar elde edilmiştir. Katı meyve suyu sıkacağında, herbir genotipe ait 300 g pırasa örneği sıvı hale ekstre edilerek, bunlardan alınan 200 mL ölçüm için kullanılmıştır. Bu amaçla, örneklerden her birine 30 mL Fosfat Reaktifi eklenmiştir. Yatay bir çalkalayıcı kullanarak veya pipetleyerek iyice karıştırılarak karışım oda sıcaklığında 30 dakika, karanlık koşullarda inkübe edilmiştir. Absorbans değerleri 650 nm (A650)' de belirlenmiştir.

-Toplam sülfit miktarının belirlenmesi

Pırasa örneklerinde bulunan metabolitler, sinyali önemli ölçüde engelleyebileceği için, numuneler Sülfit Test Tamponu ile seyretilmiştir. 995 uL sülfit sabitleyiciye 5 uL 2 M sülfit standardı ekleyerek 10 mM Sülfit Standardı hazırlanmıştır. 900 uL sülfit stabilizöre 100 uL 10 mM Sülfit Standardı ekleyerek 1 mM Sülfit Standardına eklenmiştir. İlgili ürünlerin katalog verileri kullaılarak Sülfit standartları oluşturulmuştur. Sülfit oksitleyici karışımı 13 kat seyreltilmiş, her bir okuma için için 10 µL seyreltilmiş karışım ayrılmıştır. Standart ve örnek kuyucuklarına 10 µL

seyreltilmiş oksidasyon karışımı eklenmiştir. 37°C'de 30 dakika inkübe edildikten sonra 10 µL sülfit test tamponu eklenmiştir. Işıktan koruyarak plakayı 37°C 'de 20 dakika inkübe edildikten sonra 570 nm'de (A570) absorbanslar belirlenmiştir.

2.1.3 İstatistiksel Değerlendirmeler

Biyoaktif bileşik analizlerinin sonuçları, her bir pırasa örneğinin ortalama değeri ± standart sapması (SD) olarak sunulmuştur. Buna ek olarak her bir ortalama sonuç arasındaki farklılığın anlamlılık derecesi ANOVA testi ile belirlenmiştir. Anlamlı farklılıklar olması durumunda gruplar arasındaki sonuçları analiz etmek için post-hoc testi (Tukey, HSD) ile çoklu ortalamalar karşılaştırması yapılmıştır ($p < 0.05$). Aynı program kullanılarak, herbir bağımsız değişken arasındaki doğrudan ilişkiyi bulmak amacıyla Pearson korelasyon testi uygulanmıştır. Elde edilen veri setinde standardize işleminin yapılmasının ardından, hangi karakterin varyasyonu açıklamada daha etkin olduğunu anlamak üzere temel bileşenler analizi (PCA) yapılmıştır. Ayrıca bu veriler kullanılarak genotiplerin benzerlik katsayıları bulunmuş ve dağılımı görmek amacıyla benzerlik dengdogramı çizilerek kümeleme analizi yapılmıştır.

2.2. Materyal

Çalışmada materyal olarak kullanılan 40 pırasa genotipi, Türkiye'nin çeşitli bölgelerinden bizzat yetiştiricilerden toplanmıştır. 10 genotip, Amerika Birleşik Devletleri Tarım Bakanlığı Tohum Gen Bankasında muhafaza altında tutulmaktadır ve 2 açık tozlanan ticari çeşit ve 1 hibrit ticari çeşit yaygın olarak yetiştirilmektedir (Tablo 2). 05 Mart 2021'de, her bir genotip için 120 adet tohum torf:perlit (1:1), 5 cm çap ve 8 cm derinlikteki viyollere ekilmiştir (Tablo 2). Fideler, bahçe toprağı, torf ve perlit (1:1:1) ile doldurulmuş 18 cm çap ve 25 cm derinliğe sahip saksılara aktarılmıştır. Tez çalışması tesadüf parselelri deneme deseninde üç tekerrürlü olarak planlanmıştır. Her tekerrürde her bir genotipten en az on iki bitki yetiştirilmiştir. Nihai aşamada her tekerrürde, her bir genotipten en az 12 bitki yetiştirilmiştir. Saksılar 30 cm sıra üzeri, 60 cm sıra arası olacak şekilde dizilmiştir. Yetiştiricilik sırasında herhangi bir hastalık veya zararlı görülmediğinden ilaçlama programı uygulanmamıştır. Mevsim şartlarına göre haftada 1 veya 2 kez olacak şekilde toplam 12 kez sulama yapılmıştır. 30 cm sıra üzeri ve 60 cm sıra arası mesafeler ile saksılar dizilmiştir.

Tablo 2. Tez çalışmasında kullanılan bitkisel materyal

Sıra	Kod	Temin Şekli	Oriin	
			İl	İlçe
1	1AP18	Bizzat Yetiştiriciden	Çankırı	Yapraklı
2	1AP19	Bizzat Yetiştiriciden	Çorum	Merkez
3	2AP19	Bizzat Yetiştiriciden	Çorum	Sungurlu
4	3AP19	Bizzat Yetiştiriciden	Çorum	Sungurlu
5	4AP19	Bizzat Yetiştiriciden	Çorum	Merkez
6	5AP19	Bizzat Yetiştiriciden	Çorum	Bayat
7	6AP19	Bizzat Yetiştiriciden	Çorum	Bayat
8	7AP19	Bizzat Yetiştiriciden	Çorum	Merkez
9	8AP19	Bizzat Yetiştiriciden	Çorum	Merkez
10	9AP19	Bizzat Yetiştiriciden	Çorum	Merkez
11	10AP19	Bizzat Yetiştiriciden	Çorum	Sungurlu
12	11AP19	Bizzat Yetiştiriciden	Çorum	Sungurlu
13	1AP38	Bizzat Yetiştiriciden	Kayseri	Bünyan
14	2AP38	Bizzat Yetiştiriciden	Kayseri	Melikgazi
15	3AP38	Bizzat Yetiştiriciden	Kayseri	Melikgazi
16	4AP38	Bizzat Yetiştiriciden	Kayseri	Melikgazi
17	1AP40	Bizzat Yetiştiriciden	Kırşehir	Mucur
18	2AP40	Bizzat Yetiştiriciden	Kırşehir	Mucur
19	3AP40	Bizzat Yetiştiriciden	Kırşehir	Mucur
20	4AP40	Bizzat Yetiştiriciden	Kırşehir	Mucur
21	5AP40	Bizzat Yetiştiriciden	Kırşehir	Mucur
22	6AP40	Bizzat Yetiştiriciden	Kırşehir	Mucur
23	1AP50	Bizzat Yetiştiriciden	Nevşehir	Gülşehir
24	2AP50	Bizzat Yetiştiriciden	Nevşehir	Gülşehir
25	3AP50	Bizzat Yetiştiriciden	Nevşehir	Gülşehir
26	4AP50	Bizzat Yetiştiriciden	Nevşehir	Avanos
27	5AP50	Bizzat Yetiştiriciden	Nevşehir	Avanos
28	1AP58	Bizzat Yetiştiriciden	Sivas	Şarkışla
29	2AP58	Bizzat Yetiştiriciden	Sivas	Şarkışla
30	3AP58	Bizzat Yetiştiriciden	Sivas	Şarkışla
31	4AP58	Bizzat Yetiştiriciden	Sivas	Suşehri
32	5AP58	Bizzat Yetiştiriciden	Sivas	Suşehri
33	6AP58	Bizzat Yetiştiriciden	Sivas	Şarkışla
34	7AP58	Bizzat Yetiştiriciden	Sivas	Yıldızeli
35	8AP58	Bizzat Yetiştiriciden	Sivas	Yıldızeli
36	9AP58	Bizzat Yetiştiriciden	Sivas	Merkez
37	1AP71	Bizzat Yetiştiriciden	Kırıkkale	Keskin
38	2AP71	Bizzat Yetiştiriciden	Kırıkkale	Keskin
39	3AP71	Bizzat Yetiştiriciden	Kırıkkale	Balışeyh
40	4AP71	Bizzat Yetiştiriciden	Kırıkkale	Merkez
41	2AP99	USDA Gen Bankası	Niğde	
42	11AP99	USDA Gen Bankası	Eskişehir	
43	12AP99	USDA Gen Bankası	Eskişehir	
44	13AP99	USDA Gen Bankası	Kayseri	
45	15AP99	USDA Gen Bankası	Samsun	Havza
46	16AP99	USDA Gen Bankası	Kırklareli	
47	17AP99	USDA Gen Bankası	Kocaeli	Çayırova
48	18AP99	USDA Gen Bankası	Manisa	Salihli
49	19AP99	USDA Gen Bankası	Aydın	
50	20AP99	USDA Gen Bankası	Manisa	
51	4AP98	Bayiden Tohum Temini	Ala 34	Açık tozlanan, tescilli çeşit
52	5AP98	Bayiden Tohum Temini	Northen Lights F1	Hibrit, tescilli çeşit
53	7AP98	Bayiden Tohum Temini	İnegöl 92	Açık tozlanan, tescilli çeşit

3. BÖLÜM

BULGULAR

Varyans analizi sonuçlarına göre ölçülen/gözlemlenen tüm karakterler arasındaki farklar istatistiki olarak önemli bulunmuştur ($p<0.05$). Herbir ölçüm/gözlem için gruplar arasındaki sonuçlar Tukey, HSD post-hoc testi ile karşılaştırılmıştır ($p <0.05$). Tez çalışmasında morfolojik ölçümler ve biyokimyasal analizler sonunda elde edilen bulgular önce ayrı ayrı sunulmuş ardından tüm veriler bir araya gerirelerek değerlendirme yapılmıştır.

3.1. Morfolojik Ölçüm ve Gözlem Sonuçları

İncelenen morfolojik parametrelerden elde edilen sonuçlara ait özet istatistiki veriler Tablo 3' de gösterilmiştir. Herbir genotipe ait morfolojik ölçüm sonuçları ise Tablo 4' de verilmiştir. Beyaz gövde çapı en büyük değere sahip olan genotip, 5.043 cm ile 7AP58 numaralı genotip olmuştur. Bu genotipi 4.017 cm ile 3AP71 numaralı genotip izlemiştir. Her iki genotip de ticari çeşit olmayıp, yerel kaynaklardan temin edilen köy popülasyonlarıdır. Pırasada beyaz gövdenin tüm bitkiye oranı özellikle paketlenmiş ürün için tercih edilen bir özelliktir. Bu anlamda 16AP99 numaralı genotip yaklaşık %48.5 oran ile öne çıkan bir genotip olmuştur. En uzun yaprak boyu genelde tüketici tercihlerinde belirleyici olmayan bir özellik olup, çoğu kez bu yapraklar satış öncesi kesilerek atılmaktadır. 3AP19 numaralı genotip, 91.5 cm yaprak uzunluğu ile ön plana çıkarken, 2AP40 numaralı genotip 51.3 cm ile en kısa yaprak uzunluğuna sahip bulunmuştur. Bitki ağırlığı bakımından en yüksek değer 8AP58 numaralı genotipte ölçülmüştür (179.307 g). Bu genotip, bitki toprak üstü uzunluğu (73.811 cm) ve beyaz gövde uzunluğu 27.333 cm) uzunluğu değerleriyle de yüksek sonuçlara sahip olmuştur. 7AP19 numaralı genotip ise, bitki toprak üstü uzunluğu (74.126 cm) ve beyaz gövde uzunluğuna (27.000 cm) ek olarak bitki toplam uzunluğu (82.280 cm) sonuçlarıyla en

yüksek değerlere sahip olmuştur. Morfolojik gözlem sonuçlarına ait özet bilgiler şekil 1'de, genotip bazında ise tablo 4'de gösterilmiştir.

Tablo 3. Morfolojik karakterler ile ilgili özet istatistiki veriler

Karakter	Kısaltma	Ortalama	Standart Hata	Ortanca	Standart Sapma	Örnek Varyans	En Küçük	En Büyük
Beyaz Gövde Çapı (cm)	BGÇ	2.125	0.117	2.125	0.853	0.727	0.300	5.043
Beyaz Gövde Oranı (%)	BGO	34.734	1.207	37.594	8.788	77.226	6.002	49.505
En Uzun Yaprakta Uzunluk (cm)	EUYB	71.465	1.234	72.667	8.980	80.648	51.333	91.500
Bitki Ağırlığı (gr)	BA	122.447	3.128	119.073	22.770	518.486	80.383	179.307
Yaprak Genişliği	YG	21.801	0.584	20.997	4.253	18.087	15.670	33.057
Bitki Toprak Üstü Uzunluğu (cm)	BTÜU	48.259	1.488	46.878	10.830	117.293	28.566	74.126
Beyaz Gövde Uzunluğu (Cm)	BGU	15.597	0.821	16.333	5.975	35.706	1.667	27.333
Bitki Toplam Uzunluğu (Cm)	BTU	54.800	1.584	52.480	11.529	132.911	32.280	82.280
Yaprak Rengi	YR	3.377	0.341	3.000	2.482	6.163	1.000	7.000
Yaprak Renk Yoğunluğu	YRY	4.396	0.127	5.000	0.927	0.859	3.000	5.000
Yaprakta Antosiyanin	YA	2.830	0.291	3.000	2.119	4.490	0.000	7.000
Yaprakta Mumsuluk	YM	4.811	0.217	5.000	1.582	2.502	3.000	7.000
Beyaz Gövdede Daralma	BGD	0.189	0.054	0.000	0.395	0.156	0.000	1.000
Kök Bölgesinde Baş Oluşturma	KBBO	0.358	0.127	0.000	0.922	0.850	0.000	5.000

Tablo 4. Örneklere ait morfolojik ölçüm sonuçları*

Genotip	BGÇ	BGO	EUYB	BA	EUYG	BTüU	BGU	BTU
10AP19	2.778 fg	17.668 l	82.333 a-e	118.700 h-s	21.973 f-o	35.405 r-w	5.000 st	39.300 v-y
11AP19	1.013 v	25.575 jk	65.333 h-p	111.747 k-u	20.660 h-s	37.478 q-w	9.667 pqr	48.797 p-w
11AP99	1.429 r-v	36.364 d-h	72.667 c-l	116.870 h-s	16.977 p-u	42.117 m-u	13.000 l-p	46.750 p-w
12AP99	1.496 q-u	27.397 ijk	61.000 k-p	80.383 v	19.170 l-u	48.756 g-o	11.667 m-q	53.583 j-r
13AP99	0.3 w	27.548 ijk	67.000 f-o	99.540 p-v	19.040 l-u	41.198 n-u	9.000 qr	43.670 q-x
15AP99	2.863 efg	37.594 c-h	60.333 l-p	153.877 b-f	17.727 o-u	61.223 b-e	22.333 bcd	70.407 b-e
16AP99	2.159 i-n	**48.544 a****	68.667 e-n	124.640 g-p	26.500 cde	44.768 k-s	19.000 d-h	50.140 n-v
17AP99	2.007 k-o	33.670 e-i	77.667 a-i	129.013 f-m	21.110 g-q	62.532 bcd	19.667 d-g	69.410 b-e
18AP99	1.443 r-v	34.364 e-i	69.667 e-n	104.260 m-v	17.450 p-u	43.598 l-s	13.000 l-p	48.830 p-w
19AP99	2.211 h-m	42.373 a-d	78.333 a-h	157.083 a-e	**32.067 a****	56.536 c-i	21.667 bcd	62.133 d-l
1AP18	1.923 l-q	38.023 c-h	87.000 abc	104.700 m-v	26.477 c-f	45.905 j-q	15.000 i-m	50.45 m-v
1AP19	1.054 uv	28.736 ij	74.333 b-l	95.583 s-v	15.670 u	41.374 n-u	10.333 o-r	46.960 p-w
1AP38	2.125 i-n	44.248 abc	69.333 e-n	117.160 h-s	20.450 i-t	48.401 g-o	19.333 d-g	54.693 g-q
1AP40	2.106 j-n	37.594 c-h	74.333 b-l	114.380 i-t	17.263 p-u	55.441 c-j	19.000 d-h	61.540 e-m
1AP50	2.549 f-j	33.445 e-i	72.333 d-m	120.987 h-r	25.137 d-h	57.167 b-h	17.333 f-j	62.827 d-k
1AP58	1.384 r-v	31.153 g-j	81.333 a-f	111.557 k-u	24.323 d-k	51.78 e-m	16.333 g-l	63.430 d-k
1AP71	2.991 c-f	39.063 b-f	77.333 a-i	157.267 a-e	19.133 l-u	63.155 bc	23.333 bc	70.733 b-e
20AP99	2.402 g-k	37.594 c-h	74.500 b-l	123.480 g-p	24.353 d-k	47.345 h-q	16.333 g-l	54.447 h-q
2AP19	1.186 tuv	44.248 abc	65.667 g-p	124.320 g-p	16.187 stu	32.750 uvw	14.000 j-n	42.640 r-y
2AP38	2.083 k-n	6.002 n	70.667 e-n	116.150 h-s	20.193 j-t	33.535 t-w	1.667 t	38.767 wxy
2AP40	1.330 r-v	30.864 hij	51.333 p	102.720 n-v	20.473 i-t	43.374 l-t	12.000 m-q	49.880 o-w
2AP50	2.738 fg	38.023 c-h	76.333 b-j	172.420 ab	16.577 r-u	67.145 ab	24.667 ab	75.873 abc
2AP58	2.201 h-m	38.314 c-g	72.667 c-l	160.650 a-d	25.230 d-g	60.432 b-e	21.000 cde	65.810 c-h
2AP71	2.816 fg	37.594 c-h	78.333 a-h	112.373 j-u	30.190 abc	41.818 m-u	16.333 g-l	54.447 h-q
2AP99	1.747 m-r	33.113 f-i	75.667 b-j	127.500 g-n	23.460 d-l	54.038 c-k	16.667 f-k	61.333 e-n
3AP19	2.587 f-i	37.453 c-h	**91.500 a****	140.467 c-h	21.423 g-p	63.739 bc	23.333 bc	73.300 a-d
3AP38	1.579 o-t	10.352 mn	60.667 k-p	90.060 tuv	16.857 q-u	34.765 s-w	3.000 t	39.980 t-y
3AP40	1.961 k-p	33.445 e-i	74.000 b-l	107.467 m-u	19.847 k-u	45.826 j-q	13.333 k-o	50.867 l-u
3AP50	1.176 tuv	37.594 c-h	67.000 f-o	96.160 r-v	22.307 d-n	28.566 w	8.000 rs	32.280 y
3AP58	2.414 g-k	39.063 b-f	80.667 a-f	119.840 h-s	22.073 e-o	44.189 k-s	14.000 j-n	46.840 p-w
3AP71	4.017 b	44.643 abc	82.333 a-e	110.607 l-u	23.53 d-l	39.873 o-u	15.667 h-l	46.093 q-w
4AP19	1.327 r-v	37.594 c-h	62.667 j-p	104.780 m-v	20.997 g-r	39.635 o-v	13.000 l-p	45.580 q-x
4AP38	1.695 n-s	46.296 ab	78.333 a-h	136.600 d-k	23.537 d-k	47.753 g-p	20.000 c-f	54.200 i-q
4AP40	2.265 h-l	37.594 c-h	86.000 a-d	121.723 h-q	22.840 d-m	50.167 f-n	17.667 e-i	57.993 f-p
4AP50	3.303 cde	40.650 b-e	65.667 g-p	153.560 b-f	17.777 o-u	56.332 c-i	22.000 bcd	65.120 c-i
4AP58	2.652 fgh	44.248 abc	80.000 a-g	153.067 b-f	18.680 m-u	57.417 b-g	23.333 bc	63.733 d-k
4AP71	1.463 q-v	44.248 abc	78.667 a-h	109.650 m-u	31.180 ab	38.232 p-w	14.333 i-n	43.393 q-y
4AP98	3.448 c	37.594 c-h	88.000 ab	137.600 d-j	**33.057 a****	52.408 e-l	20.000 c-f	64.200 d-j
5AP19	1.494 q-u	28.090 ijk	57.000 nop	121.247 h-r	23.080 d-m	37.706 q-w	8.667 qr	41.853 s-y
5AP40	2.146 i-n	39.063 b-f	65.333 h-p	135.140 e-l	20.100 j-u	52.603 d-l	19.333 d-g	60.493 e-o
5AP50	1.326 r-v	30.769 hij	58.000 m-p	101.967 o-v	17.873 n-u	42.315 m-u	11.667 m-q	48.917 p-w
5AP58	2.892 ef	49.505 a	62.667 j-p	148.680 b-g	19.130 l-u	38.961 o-v	19.667 d-g	50.727 m-u
5AP98	1.502 p-u	39.063 b-f	76.667 b-j	126.563 g-o	26.693 bcd	38.933 o-v	14.333 i-n	47.693 p-w
6AP19	1.453 r-v	27.322 ijk	70.333 e-n	101.773 o-v	18.220 n-u	48.191 g-p	11.333 n-r	52.480 k-s
6AP40	2.206 h-m	37.453 c-h	75.000 b-k	108.750 m-u	24.433 d-j	46.878 i-q	15.000 i-m	51.050 l-u
6AP58	2.265 h-l	32.154 f-j	62.333 j-p	119.073 h-s	26.010 c-f	57.342 b-h	17.667 e-i	65.943 c-g
7AP19	2.967 def	37.879 c-h	75.667 b-j	163.620 abc	20.367 i-t	**74.126 a****	**27.000 a****	**82.280 a****
7AP58	**5.043 a****	38.023 c-h	53.333 op	138.847 c-i	16.223 stu	59.173 b-f	19.667 d-g	62.723 d-k
7AP98	3.419 cd	33.113 f-i	73.333 c-l	87.467 uv	19.227 l-u	45.369 k-r	13.333 k-o	51.267 l-t
8AP19	2.167 i-m	15.015 lm	60.000 l-p	94.857 s-v	16.093 tu	35.589 r-w	4.333 t	39.860 u-y
8AP58	2.789 fg	40.65 b-e	63.667 i-p	**179.307 a****	24.730 d-i	**73.811 a****	**27.333 a****	78.240 ab
9AP19	1.282 s-v	21.459 kl	63.333 i-p	97.800 q-v	25.433 d-g	29.826 vw	5.000 st	34.300 xy
9AP58	1.769 m-r	31.447 g-j	71.333 e-n	125.667 g-o	25.943 c-f	60.716 b-e	17.333 f-j	66.120 c-f

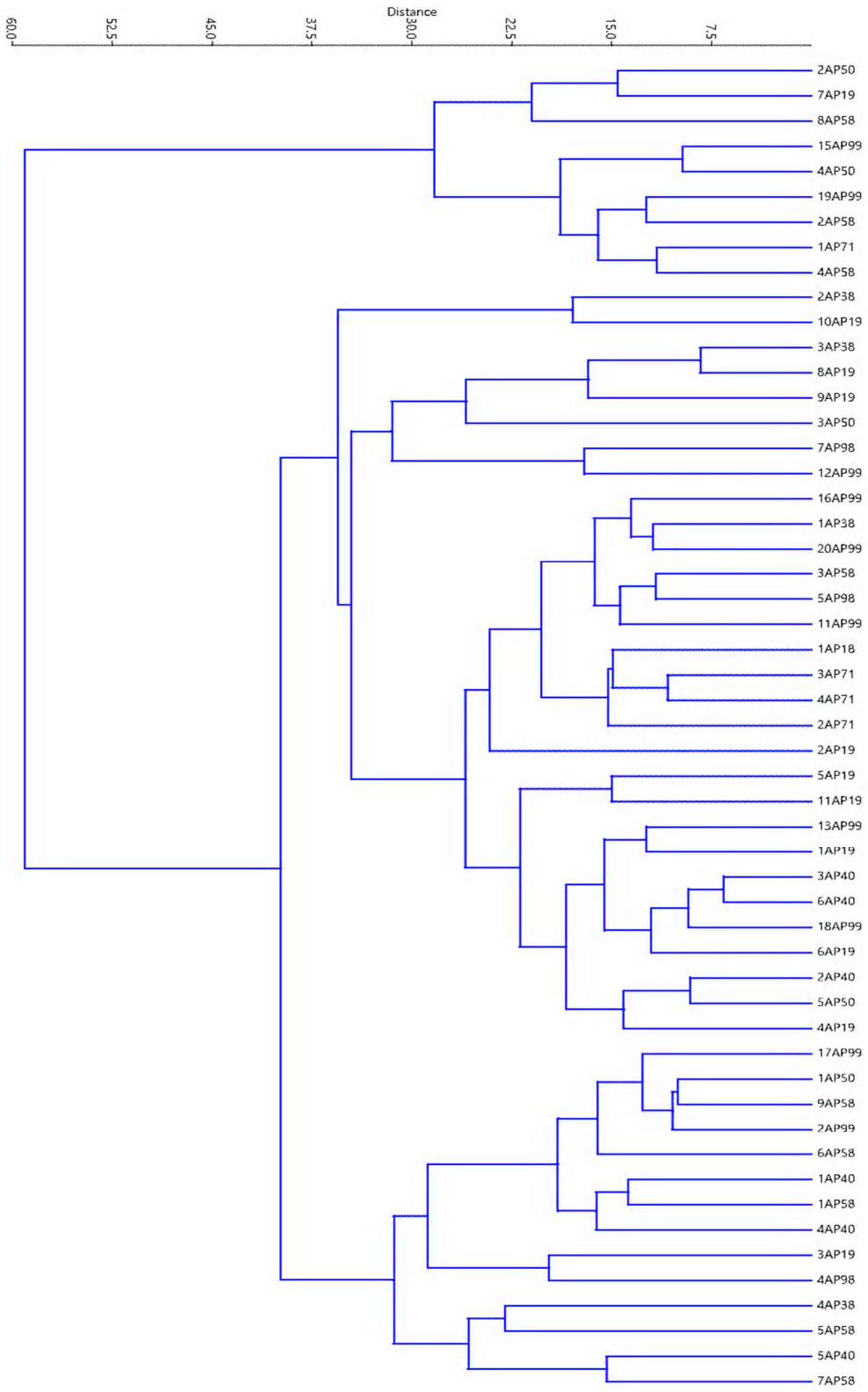
*Kısaltmalar Tablo 2'ye göre yapılmıştır. **Değişik harfle gösterilen değerler arasındaki farklar istatistiki olarak önemlidir ($p<0.05$).

Tablo 5. Örneklere ait morfolojik gözlem sonuçları*

Genotip	YR	YRU	YA	YM	BGADD	KBBO
10AP19	Yeşil	Orta	Zayıf	Güçlü	Var	Zayıf
11AP19	Yeşil	Orta	Orta	Güçlü	Yok	Yok
11AP99	Sarı-Yeşil	Orta	Yok	Orta	Yok	Yok
12AP99	Sarı-Yeşil	Yoğun	Yok	Güçlü	Yok	Yok
13AP99	Gri-Yeşil	Yoğun	Güçlü	Çok Güçlü	Var	Yok
15AP99	Sarı-Yeşil	Yoğun	Orta	Orta	Yok	Yok
16AP99	Yeşil	Yoğun	Orta	Güçlü	Yok	Zayıf
17AP99	Yeşil	Yoğun	Orta	Güçlü	Yok	Yok
18AP99	Gri-Yeşil	Yoğun	Güçlü	Güçlü	Yok	Yok
19AP99	Gri-Yeşil	Orta	Güçlü	Güçlü	Yok	Zayıf
1AP18	Yeşil	Orta	Yok	Güçlü	Yok	Yok
1AP19	Sarı-Yeşil	Yoğun	Yok	Orta	Yok	Yok
1AP38	Sarı-Yeşil	Orta	Orta	Orta	Var	Yok
1AP40	Yeşil	Yoğun	Var	Orta	Yok	Yok
1AP50	Gri-Yeşil	Orta	Orta	Orta	Yok	Yok
1AP58	Mavi-	Yoğun	Var	Orta	Yok	Yok
1AP71	Sarı-Yeşil	Yoğun	Yok	Orta	Yok	Yok
20AP99	Sarı-Yeşil	Orta	Zayıf	Orta	Yok	Yok
2AP19	Gri-Yeşil	Yoğun	Güçlü	Orta	Yok	Yok
2AP38	Sarı-Yeşil	Orta	Zayıf	Orta	Yok	Güçlü
2AP40	Mavi-	Yoğun	Orta	Güçlü	Var	Yok
2AP50	Yeşil	Orta	Orta	Orta	Yok	Yok
2AP58	Mavi-	Yoğun	Çok Güçlü	Çok Güçlü	Yok	Yok
2AP71	Gri-Yeşil	Orta	Orta	Çok Güçlü	Yok	Yok
2AP99	Yeşil	Yoğun	Orta	Güçlü	Yok	Yok
3AP19	Gri-Yeşil	Yoğun	Çok Güçlü	Güçlü	Yok	Zayıf
3AP38	Sarı-Yeşil	Orta	Yok	Güçlü	Yok	Orta
3AP40	Gri-Yeşil	Yoğun	Orta	Güçlü	Yok	Yok
3AP50	Gri-Yeşil	Yoğun	Orta	Güçlü	Var	Zayıf
3AP58	Gri-Yeşil	Yoğun	Güçlü	Çok Güçlü	Yok	Yok
3AP71	Sarı-Yeşil	Yoğun	Yok	Orta	Yok	Yok
4AP19	Gri-Yeşil	Yoğun	Güçlü	Çok Güçlü	Var	Yok
4AP38	Yeşil	Yoğun	Yok	Orta	Var	Yok
4AP40	Yeşil	Orta	Güçlü	Çok Güçlü	Yok	Yok
4AP50	Yeşil	Yoğun	Orta	Orta	Yok	Yok
4AP58	Sarı-Yeşil	Yoğun	Zayıf	Orta	Yok	Yok
4AP71	Yeşil	Orta	Zayıf	Çok Güçlü	Yok	Yok
4AP98	Gri-Yeşil	Yoğun	Güçlü	Orta	Yok	Yok
5AP19	Yeşil	Orta	Zayıf	Güçlü	Yok	Yok
5AP40	Yeşil	Yoğun	Yok	Orta	Yok	Yok
5AP50	Yeşil	Orta	Yok	Güçlü	Var	Yok
5AP58	Yeşil	Yoğun	Zayıf	Çok Güçlü	Yok	Yok
5AP98	Sarı-Yeşil	Yoğun	Orta	Güçlü	Var	Yok
6AP19	Mavi-	Yoğun	Güçlü	Çok Güçlü	Yok	Yok
6AP40	Gri-Yeşil	Yoğun	Orta	Güçlü	Yok	Yok
6AP58	Yeşil	Yoğun	Yok	Çok Güçlü	Var	Yok
7AP19	Yeşil	Yoğun	Güçlü	Çok Güçlü	Yok	Yok
7AP58	Sarı-Yeşil	Yoğun	Zayıf	Orta	Yok	Zayıf
7AP98	Yeşil	Yoğun	Güçlü	Çok Güçlü	Yok	Yok
8AP19	Yeşil	Yoğun	Orta	Çok Güçlü	Yok	Orta
8AP58	Gri-Yeşil	Yoğun	Çok Güçlü	Çok Güçlü	Yok	Yok
9AP19	Yeşil	Yoğun	Orta	Güçlü	Yok	Zayıf
9AP58	Yeşil	Yoğun	Güçlü	Güçlü	Yok	Zayıf

**Kısaltmalar Tablo 2'ye göre yapılmıştır.*

Sadece morfolojik ölçüm ve gözlemlerden elde edilen sonuçlar kullanılarak kümeleme analizi yapılmıştır. Hesaplanan Öklit uzaklık katsayılarına göre çizilen UPGMA dendogramı şekil 2'de gösterilmiştir. Buna göre tüm genotipler arası ortalama uzaklık katsayısı 36.68 olarak hesaplanmıştır. Birbirine morfojik özellikler bakımından en uzak iki genotip 2AP50 ile 12AP99 numaralı genotipler (Öklit uzaklık katsayısı:99.26); birbirine en yakın genotipler ise 6AP40 ile 3AP40 numaralı genotipler (Öklit uzaklık katsayısı:6.61) olmuştur. Çizilen dendogramda iki ana küme oluşmuştur. İlk kümede, dokuz genotip bulunmaktadır (2AP50,7AP19,8AP58,15AP99, 4AP50, 19AP99, 2AP58, 1AP71 ve 4AP58). Bu genotiplerin en büyük ortak özelliği, bitki ağırlığı ve bitki toplam uzunluğu değerlerinin diğerlerine göre daha büyük olmasıdır.



Şekil 1. Morfolojik ölçüm ve gözlem sonuçlarına göre kümeleme analizi sonucu oluşan dendrogram

3.2. Biyokimyasal Analiz Sonuçları

Tez çalışmasında ele alınan genotiplerin biyokimyasal analizlerinden elde edilen sonuçlara ait özet istatistiki verlier Tablo 6'da paylaşılmıştır. Buna göre en büyük varyans ve standart sapma değeri H2O2 giderme kapasitesi (sırasıyla 763.916 ve 27.639) değerinde; en düşük ise CUPRAC yöntemiyle ölçülmüş antioksidan kapasitesi (sırasıyla 0.001 ve 0.034) değerinde ölçülmüştür.

Tablo 6. Biyokimyasal analizler ile ilgili özet istatistiki veriler

	Kısaltma	Ortalama	Standart Hata	Ortanca	Standart Sapma	Örnek Varyans	En Küçük	En Büyük
SÇKM	SÇKM	4.808	0.242	5.000	1.765	3.115	1.050	11.500
pH	pH	5.924	0.040	5.950	0.290	0.084	5.230	6.630
Toplam Kuru Madde(%)	TKM	9.142	0.410	8.800	2.988	8.925	2.400	24.600
Toplam Klorofil (mg/g)	TK	1.749	0.081	1.800	0.588	0.346	0.031	2.656
Toplam Fenolik madde (mg/100 g)	TFM	22.013	0.468	22.287	3.406	11.601	9.809	28.565
Toplam Flavanoid (mg/100 g)	TF	79.225	3.470	80.355	25.266	638.348	20.355	143.688
Antioksidan CUPRAC (mmol/g)	CUPRAC	0.127	0.005	0.128	0.034	0.001	0.046	0.251
Antioksidan DPPH (mmol/g)	DPPH	11.626	0.875	10.775	6.370	40.583	1.184	30.599
Antioksidan FRAP (mmol/g)	FRAP	13.239	0.284	13.286	2.070	4.283	7.727	16.992
Antioksidan ABTS (µM/g	ABTS	20.031	0.458	20.122	3.333	11.106	5.603	28.797
H_2O_2 Gid. Kap.(%)	H_2O_2	50.566	3.797	51.707	27.639	763.916	0.296	92.053
Fosfat Miktarı (nmol/g)	FM	1.277	0.068	1.464	0.495	0.245	0.352	1.826
Kalsiyum Miktarı (nmol/g)	Ca	9.215	0.465	9.833	3.383	11.447	1.753	15.546
Sülfit Miktarı (nmol/g)	Sülfit	2.492	0.118	2.747	0.862	0.743	0.001	3.436
C Vitamini (mg/100 g)	C vit	27.429	1.264	24.860	9.201	84.666	14.253	48.039
Çözünür Protein (mg/ 100 g)	Ç Protein	1.945	0.016	1.960	0.114	0.013	1.682	2.159
K Vitamini (µg)	K vit	42.425	0.442	41.380	3.216	10.340	38.250	49.650
Allisin Miktarı (mg/100g)	Allisin	1.576	0.042	1.560	0.305	0.093	1.090	2.110
A Vitamini (µg)	A vit	1.135	0.008	1.130	0.055	0.003	1.010	1.290
Titre Edilebilir Asitlik	TEA	11.109	0.210	11.080	1.529	2.338	14.360	8.940

Örneklere ait biyokimyasal analiz sonuçlarıyla ilgili yapılan varyans analizine göre tüm parametreler için genotipler arasında ortaya çıkan farklılıklar istatistiki olarak önemli bulunmuştur ($p<0.05$). Suda çözülebilir kuru madde miktarı (briks), gen havuzunun genelinde ortalama 4.080 olarak bulunmuştur. En yüksek 10AP19 (11.5), en düşük 4AP71 numaralı genotiplerde ölçülmüştür. Ph ile ilgili en yüksek değer, 4AP58 numaralı genotipte 6.68 olarak kaydedilmiştir. Toplam kuru madde (%) ile ilgili yapılan ölçümde 2AP58 numaralı genotip %24.6 oranıyla, tüm gen havuzu ortalamasının iki katından fazla bir değere ulaşmıştır. Klorofil değerleriyle ilgili en yüksek sonuç, 3AP40

(2.586 mg/g) genotipinden, en düşük sonuç ise 3AP38 (0.031 mg/g) numaralı genotipten elde edilmiştir. Çalışılan örneklerin H2O2 giderme aktiviteleri incelendiğinde, 2AP50 ve 16AP99 numaralı genotipden elde edilen sonucun en yüksek değerler oldukları anlaşılmaktadır (sırasıyla %92.053 ve %88.960).

Fosfat içeriği en yüksek genotip 1.826 nmol/g ile 5AP50 numaralı genotip olmuştur. Kalsiyum içeriği en yüksek genotip ise 19AP99 numaralı genotip olmuştur (15.546 nmol/g). İncelenenen örnekler arasında en yüksek sülfit içeriği (3.436 nmol/g) 7AP58 isimli genotipte tespit edilmiştir. En düşük sülfit içeriği ise 1AP71, 20AP99 ve 4AP19 numaralı genoiplerde ölçülmüştür. 19AP99, 4AP71 ve 6AP19 numaralı genotipler en yüksek askorbik asit içeriğine sahip genotiplerdir (sırasıyla 47.253 mg/100g, 47.489 mg/100g ve 46.781 mg/g). Yapılan Tukey testi sonucunda bu genotipler istatistiki olarak aynı sınıflandırma içerisinde yer almıştır. Çözünür protein içerikleri bakımından genotiplerin büyük çoğunluğu aynı grupta yer almıştır. Bu parameter bakımından en yüksek değerler 2.159 mg/100g ve 2.156 mg/100g olarak ölçülmüş ve her ikisi de aynı istatistiki grupta yer almıştır (sırasıyla 4AP19 ve 9AP19 numaralı genotiplerde). K vitamini içeriği en yüksek genotip 49.65 µg ile 1AP18 numaralı genotip olmuştur. Genelde bu içerik bakımından genotipler benzer sonuçlar vermiş, 15AP99, 3AP38, 4AP19, 5AP50 ve 8AP19 numaralı genotipler ise en düşük değerlere sahip bulunmuş istatistiki olarak aynı grupta yer almıştır. Tüm gen havusundaki genotiplerin ortalama Allisin içeriği 100 gram örnekte 1.58 g olarak ölçülmüştür. En yüksek değer (2.11 g/100 g)19AP99 numaralı genotipte; en düşük değer (1.09 g/100 g) ise 2AP38 numaralı genotipte ölçülmüştür. A vitamini içeriği bakımından genotipler incelendiğinde, 48 genotipin istatistiki olarak aynı grupta yer aldığı görülmektedir. En yüksek sonuç 3 AP19 ve 2AP40 numaralı genotiplerde sırasıyla 1.29 ve 1.26 µg olarak tespit edilmiştir. Toplam fenolik madde içeriği bakımından en yüksek değere sahip genotip 28.565 GAE mg/g ile 4AP98 numaralı genotip olmuştur. 2AP38 (9.809 GAE mg/g) ve 3AP38 (11.419 GAE mg/g) numaralı genotipler en düşük toplam fenolik içeriğine sahip bulunmuş ve istitistiki olarak aynı grupta yer almıştır. Flavonoid miktarları ile ilgili elde edilen sonuçlar incelendiğinde en yüksek değerin 143.688 QUE µg/g ile 6AP19 ve 139.495 QUE µg/g ile 3AP50 kod numaralı genotiplerde bulunduğu anlaşılmıştır. CUPRAC yönteminden elde edilen sonuçlara göre en yüksek antioksidan kapasite (0.251 mmol /g) 5AP50 numaralı genotipten elde edilmiştir. Bu özellik bakımından en

düşük değer ise 0.053 mmol/g ile 11AP99kod numaralı genotipten elde edilmiştir. FRAP) elde edilen sonuçlar incelendiğinde, en yüksek değerin 6AP40 numaralı genotipten elde edildiği görülmektedir (16.992 mmol/g). En düşük değer ise, flavanoid değerinde olduğu gibi 17AP99 kod numaralı genotipten elde edilmiştir (7.996 mmol Troloks/g). 2,2-difenil-1-pikrilhidrazil (DPPH) radikal süpürücü aktivite yöntemi ile yapılan antioksidan kapasite belirleme çalışması sonucunda, en yüksek antioksidan kapasite 4AP19 kod numaralı genotipten elde edilmiştir (30.599 mmol Troloks/g). ABTS [yöntemine göre yapılan antioksidan ölçümünde 1AP71, 1AP38 ve 2AP38 kod numaralı genotipler en yüksek değerlere sahip olmuşlar ve istatiski olarak aynı grupta yer almışlardır (sırasıyla 24.471 µM Troloks / g, 24.335 µM Troloks / g ve 23.463 µM Troloks / g).

Tablo 7. Örneklere ait bazı biyokimyasal analiz sonuçları* (I)

	SÇKM	pH	TKM	TK	H_2O_2	FM	Ca
10AP19	**11.5 a***	5.84 abc	7.8 l-r	1.454 q-u	50.000 k-n	1.310 h-o	6.415 r-v
11AP19	4.1 l-q	6.06 abc	10.2 d-j	1.179 uv	25.818 stu	1.414 e-m	10.741 f-m
11AP99	4.5 j-p	5.84 abc	9.55 f-m	0.001 w	5.532 w	1.521 c-j	10.43 g-m
12AP99	4.7 i-o	5.50 abc	10.6 c-i	1.475 p-u	52.857 i-l	1.789 abc	13.347 bc
13AP99	5.1 g-l	6.25 abc	10 e-k	1.711 k-s	74.925 b-e	1.317 g-o	7.036 q-t
15AP99	3.1 qrs	6.14 abc	9.8 f-k	1.994 f-m	4.490 w	1.075 o	2.901 xy
16AP99	2.5 st	5.74 abc	7.6 m-r	2.060 e-k	**88.960 a**	1.286 j-o	12.964 b-e
17AP99	6 e-h	5.74 abc	11.0 c-g	0.001 w	2.759 w	1.357 f-n	3.259 xy
18AP99	4.3 k-p	6.00 abc	9.2 g-n	2.165 c-i	82.273 abc	1.471 d-l	9.187 l-p
19AP99	5.5 f-j	5.95 abc	11.2 c-f	1.800 i-q	37.143 o-s	1.538 b-j	**15.546 a**
1AP18	6.1 d-g	6.14 abc	11.2 c-f	2.023 f-l	83.881 abc	1.363 f-n	6.176 r-v
1AP19	4.0 m-r	6.13 abc	9.6 f-l	1.600 o-t	50.154 k-n	0.637 op	7.634 p-s
1AP38	5.0 h-n	5.38 bc	8.4 j-p	1.752 k-r	69.123 d-g	1.544 b-j	9.833 j-o
1AP40	2.5 st	5.89 abc	6.8 p-s	1.179 uv	19.101 uv	0.941 op	12.104 b-h
1AP50	5.1 g-l	6.09 abc	7.8 l-r	2.486 a-d	8.846 vw	1.129 no	8.805 m-q
1AP58	3.9 n-r	6.21 abc	7.6 m-r	2.294 a-f	12.903 vw	1.417 e-m	3.976 wx
1AP71	5.0 h-n	5.71 abc	11.8 cde	1.415 r-v	48.571 k-o	1.173 mno	11.100 e-l
20AP99	4.92 i-o	5.73 abc	9.6 f-l	1.833 h-p	83.846 abc	1.511 d-k	12.606 b-f
2AP19	5.2 g-k	6.24 abc	10 e-k	2.131 d-j	59.065 f-k	1.658 a-e	6.462 r-v
2AP38	5.0 h-n	5.85 abc	7.2 o-r	2.131 d-j	82.947 abc	1.571 a-h	6.104 s-v
2AP40	4.6 j-o	5.81 abc	9.2 g-n	2.656 a	80.714 a-d	1.491 d-k	10.024 i-n
2AP50	6.3 def	5.77 abc	8.2 k-q	1.652 l-t	**92.053 a**	1.417 e-m	6.582 r-u
2AP58	4.1 l-q	5.81 abc	**24.6 a**	2.185 b-h	19.494 tuv	1.136 no	7.371 p-s
2AP71	4.5 j-p	5.44 abc	5.2 s	1.917 g-o	63.926 e-i	1.286 j-o	9.235 k-p
2AP99	5.0 h-n	6.27 abc	6.8 p-s	2.129 d-j	41.734 l-q	1.045 o	5.291 t-w
3AP19	10.0 b	***5.28 c***	7.6 m-r	2.556 ab	87.407 a	1.528 b-j	12.414 b-g
3AP38	1.5 tu	6.36 abc	9.2 g-n	***0.031 w***	49.442 k-n	1.471 d-l	12.343 b-g
3AP40	5.2 g-k	6.04 abc	12.2 c	**2.586 a**	85.124 abc	0.998 op	12.582 b-f
3AP50	5.1 g-l	6.08 abc	7.2 o-r	2.179 c-h	25.882 stu	1.735 a-d	8.16 n-r
3AP58	5.1 g-l	***5.23 c***	8.6 j-p	2.338 a-f	31.064 q-t	1.169 mno	8.996 m-q
3AP71	5.7 f-i	5.51 abc	7.6 m-r	1.377 s-v	58.000 g-k	1.802 ab	7.681 p-s
4AP19	3.0 rs	5.72 abc	***2.4 t***	1.596 o-t	70.256 def	1.534 b-j	11.195 d-k
4AP38	5.0 h-n	6.06 abc	7.8 l-r	1.777 j-r	66.073 e-h	1.494 d-k	7.729 p-s
4AP40	6.0 e-h	6.11 abc	12 cd	1.908 h-o	47.624 k-p	1.564 a-i	3.57 wxy
4AP50	3.5 p-s	6.25 abc	9.2 g-n	1.867 h-o	27.473 r-u	1.585 a-h	12.295 b-h
4AP58	3.1 qrs	**6.63 a**	7.6 m-r	2.286 a-g	38.808 n-r	***0.425 p***	9.905 j-o
4AP71	***1.1 u***	6.00 abc	7.8 l-r	2.292 a-f	84.906 abc	1.521 c-j	7.992 o-s
4AP98	5.1 h-m	6.14 abc	8.2 k-q	1.986 f-n	74.249 cde	1.672 a-e	11.363 c-j
5AP19	7.1 cd	5.62 abc	12.2 c	1.344 s-v	75.05 b-e	1.538 b-j	1.753 y
5AP40	6.8 de	5.95 abc	10 e-k	1.311 tuv	57.045 h-k	1.471 d-l	11.984 b-i
5AP50	5 h-n	5.80 abc	6.2 rs	1.615 n-t	51.707 j-m	**1.826 a**	13.729 ab
5AP58	3.5 p-s	6.01 abc	10.8 c-h	1.079 v	8.462 vw	1.236 k-o	12.821 b-e
5AP98	3.5 p-s	5.94 abc	9.6 f-l	1.836 h-p	66.710 e-h	1.136 no	11.96 b-i
6AP19	3.5 p-s	6.13 abc	6.4 qrs	2.429 a-e	85.946 ab	1.464 d-l	4.813 u-x
6AP40	5.1 g-l	5.99 abc	6.0 rs	1.425 r-v	57.000 h-k	1.588 a-g	4.526 vwx
6AP58	5.08 g-l	5.88 abc	9 h-o	2.535 abc	63.373 e-j	1.605 a-f	13.155 bcd
7AP19	4.7 i-o	5.50 abc	8.55 j-p	1.431 q-v	33.333 qrs	***0.352 p***	12.367 b-g
7AP58	5.17 g-k	5.90 abc	8.8 i-o	1.967 f-o	2.769 w	1.444 e-m	8.040 n-s
7AP98	4.0 m-r	6.03 abc	8.4 j-p	1.456 q-u	36.400 p-s	1.521 c-j	10.335 h-m
8AP19	2.5 st	6.56 ab	7.4 n-r	1.619 n-t	57.793 g-k	0.928 op	12.247 b-h
8AP58	8.0 c	5.77 abc	10.8 c-h	1.631 m-t	34.947 qrs	1.29 i-o	13.036 b-e
9AP19	5.1 g-l	6.03 abc	7.2 o-r	1.671 l-t	50.986 klm	1.484 d-k	12.438 b-f
9AP58	3.9 o-r	5.93 abc	14.8 b	1.377 s-v	41.132 m-q	1.203 l-o	3.857 wx

**Kısaltmalar Tablo 6'ya göre yapılmıştır. **Değişik harfle gösterilen değerler arasındaki farklar istatistiki olarak önemlidir (p<0.05).*

Tablo 8. Örneklere ait bazı biyokimyasal analiz sonuçları* (II)

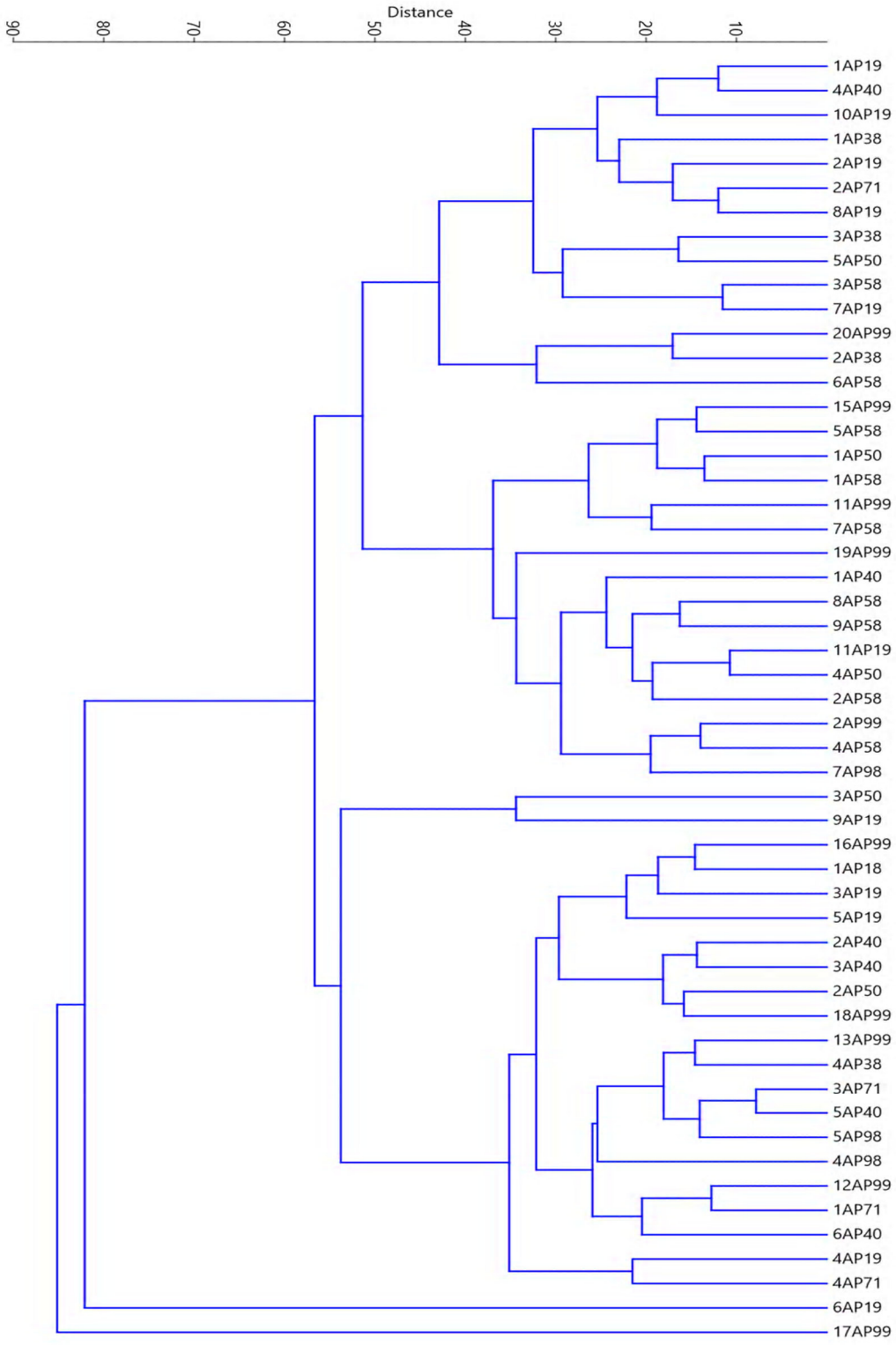
	Sülfit	C Vit	Ç Protein	K Vit	Allisin	A Vit	TEA
10AP19	2.214 n-q	19.831 l-p	2.011 ad	39.98 cde	2.02 abc	1.14 abc	9.25 qrs
11AP19	3.395 ab	26.981 f-j	1.856 ad	43.36 a-e	1.39 k-q	1.08 abc	9.65 o-s
11AP99	2.829 c-l	35.860 cde	1.992 ad	43.32 a-e	1.29 m-q	1.06 abc	9.84 o-r
12AP99	2.365 k-p	36.253 cd	1.907 ad	44.58 a-e	1.88 a-h	1.08 abc	10.23 m-p
13AP99	2.883 b-k	19.989 l-p	1.952 ad	39.32 de	1.35 k-q	1.09 abc	10.65 k-n
15AP99	2.576 g-o	19.831 l-p	1.857 ad	***38.56 e***	1.58 g-m	1.13 abc	9.98 n-q
16AP99	3.170 a-e	26.039 f-k	1.923 ad	44.32 a-e	1.91 a-f	1.11 abc	11.25 ıjk
17AP99	1.444 t	43.953 ab	1.784 ad	48.25 abc	1.19 opq	1.02 bc	13.28 bc
18AP99	2.549 i-p	17.160 nop	2.023 ad	39.32 de	1.49 j-o	1.14 abc	11.08 jkl
19AP99	0.952 u	**47.253 a**	2.012 ad	38.64 e	**2.11 a**	1.11 abc	8.99 s
1AP18	2.917 a-j	24.86 g-l	1.983 ad	**49.65 a**	1.66 d-k	1.12 abc	9.25 qrs
1AP19	1.696 q-t	25.567 f-l	1.872 ad	41.36 a-e	1.64 e-l	1.13 abc	9.64 o-s
1AP38	2.692 e-o	21.639 i-o	1.837 ad	43.39 a-e	1.11 pq	1.13 abc	10.36 l-o
1AP40	3.061 a-i	24.467 g-l	1.985 ad	41.97 a-e	1.55 i-n	1.11 abc	10.95 j-m
1AP50	2.385 j-p	35.860 cde	2.137 ab	41.11 a-e	1.82 a-i	1.23 abc	11.23 ıjk
1AP58	3.245 a-d	26.903 f-j	1.937 ad	43.39 a-e	1.41 k-q	1.19 abc	9.87 opq
1AP71	***0.981 u***	35.546 cde	1.920 ad	43.25 a-e	2.01 abc	1.09 abc	9.65 o-s
20AP99	***0.991 u***	30.203 efg	1.939 ad	44.36 a-e	1.35 k-q	1.09 abc	14.36 a
2AP19	3.197 a-e	39.789 bc	1.909 ad	45.32 a-e	1.93 a-e	1.15 abc	13.25 bc
2AP38	2.931 a-i	27.217 f-i	***1.682 d***	46.22 a-e	***1.09 q***	1.15 abc	13.22 bc
2AP40	2.235 nop	35.467 cde	1.764 ad	42.63 a-e	1.33 l-q	**1.26 a**	12.65 c-f
2AP50	2.856 c-k	25.253 f-l	1.998 ad	45.36 a-e	1.29 m-q	1.11 abc	11.44 g-j
2AP58	3.095 a-h	21.874 h-o	2.007 ad	42.11 a-e	1.36 k-q	1.19 abc	13.25 bc
2AP71	2.849 c-k	39.474 bc	2.005 ad	41.38 a-e	1.75 c-j	1.15 abc	10.95 j-m
2AP99	2.917 a-j	20.931 k-o	1.859 ad	47.36 a-d	1.66 d-k	1.09 abc	8.96 s
3AP19	3.265 a-d	17.553 nop	1.977 ad	40.99 be	1.19 opq	**1.29 a**	9.26 qrs
3AP38	3.115 a-f	30.046 efg	1.711 cd	***38.65 e***	1.19 opq	***1.01 c***	9.65 o-s
3AP40	3.136 a-e	27.610 fgh	1.755 d	43.32 a-e	1.98 a-d	1.25 ab	9.66 o-s
3AP50	2.747 d-n	22.896 h-n	1.928 ad	43.65 a-e	1.91 a-f	1.15 abc	8.94 s
3AP58	2.379 k-p	20.617 k-o	1.786 ad	41.02 a-e	1.78 b-j	1.18 abc	10.27 m-p
3AP71	3.108 a-g	***14.253 p***	1.952 ad	39.22 de	1.95 a-e	1.11 abc	10.32 m-o
4AP19	***0.978 u***	38.374 bc	**2.159 a**	***38.25 e***	1.23 n-q	1.09 abc	11.35 g-k
4AP38	2.160 o-r	26.353 f-k	1.913 ad	46.36 a-e	1.21 opq	1.12 abc	11.25 ıjk
4AP40	3.156 a-e	18.181 m-p	2.018 ad	41.25 a-e	2.09 ab	1.14 abc	12.36 def
4AP50	2.815 c-m	23.839 h-m	2.072 ad	38.99 de	1.36 k-q	1.15 abc	13.05 bcd
4AP58	2.986 a-i	23.917 h-m	1.893 ad	40.96 be	1.65 e-l	1.23 abc	12.09 fg
4AP71	2.563 h-o	**47.489 a**	2.022 ad	40.15 cde	1.42 k-p	1.17 abc	11.98 f-ı
4AP98	2.024 p-s	37.903 c	1.804 ad	49.40 ab	1.99 abc	1.09 abc	12.03 fgh
5AP19	2.372 k-p	17.631 nop	1.835 ad	45.32 a-e	1.65 e-l	1.11 abc	13.02 bcd
5AP40	2.256 nop	17.710 nop	1.989 ad	38.94 de	1.59 f-m	1.09 abc	13.36 bc
5AP50	2.979 a-i	21.717 i-o	1.698 cd	***38.65 e***	1.35 k-q	1.12 abc	10.35 l-o
5AP58	3.395 ab	20.931 k-o	2.025 ad	41.25 a-e	1.96 a-e	1.12 abc	9.56 p-s
5AP98	2.529 i-p	20.617 k-o	2.028 ad	40.32 cde	1.77 b-j	1.15 abc	9.09 rs
6AP19	2.877 b-k	**46.781 a**	2.001 ad	39.65 cde	1.56 h-m	1.19 abc	11.33 h-k
6AP40	1.642 rst	30.753 def	1.96 ad	43.66 a-e	1.19 opq	1.15 abc	12.35 def
6AP58	2.57 h-o	48.039 a	2.076 ad	47.32 a-d	1.29 m-q	1.21 abc	12.95 b-e
7AP19	3.327 abc	20.931 k-o	2.047 ad	49.50 ab	1.21 opq	1.15 abc	12.39 def
7AP58	**3.436 a**	21.167 j-o	2.076 ad	39.36 de	1.29 m-q	1.08 abc	13.67 ab
7AP98	2.965 a-i	17.867 nop	2.091 abc	40.15 cde	1.39 k-q	1.15 abc	13.02 bcd
8AP19	1.567 st	34.760 cde	1.864 ad	***38.54 e***	1.36 k-q	1.19 abc	9.65 o-s
8AP58	2.600 f-o	17.081 nop	2.040 ad	46.32 a-e	2.03 abc	1.12 abc	9.09 rs
9AP19	2.304 l-p	23.760 h-m	**2.156 a**	38.74 de	1.89 a-g	1.08 abc	12.21 ef
9AP58	2.283 m-p	16.767 op	2.046 ad	40.06 cde	1.89 a-g	1.12 abc	11.33 h-k

**Kısaltmalar Tablo 6'ya göre yapılmıştır. **Değişik harfle gösterilen değerler arasındaki farklar istatistiki olarak önemlidir (p<0.05).*

Tablo 9. Örneklere ait bazı biyokimyasal analiz sonuçları* (III)

	TFM	TF	CUPRAC	DPPH	FRAP	ABTS
10AP19	27.949 ab	76.591 i-o	0.145 c-j	18.494 efg	13.079 f-o	17.152 a-d
11AP19	21.796 e-j	77.022 i-o	0.155 b-e	8.056 s-w	11.816 l-o	21.838 abc
11AP99	21.430 e-k	86.914 f-j	***0.053 v***	13.173 k-n	12.468 i-o	17.998 a-d
12AP99	23.668 b-i	91.538 d-i	0.150 b-h	7.939 s-w	12.251 j-o	20.272 a-d
13AP99	21.362 e-k	90.677 d-j	0.063 uv	13.962 i-l	15.905 a-e	21.945 abc
15AP99	22.583 d-i	65.086 l-q	0.142 d-k	8.085 s-w	16.816 ab	22.672 ab
16AP99	23.234 c-i	92.505 c-i	0.125 h-p	4.605 yz[	12.271 j-o	20.767 a-d
17AP99	19.193 i-l	***20.355 v***	0.152 b-g	10.044 p-t	***7.996 q***	20.804 abc
18AP99	21.807 e-j	108.742 bc	0.169 bc	8.904 r-v	14.683 a-k	16.883 a-d
19AP99	26.533 a-d	76.161 i-o	0.098 q-t	6.827 u-y	12.737 g-o	17.900 a-d
1AP18	22.720 d-i	87.452 f-j	0.175 b	11.974 l-q	14.342 a-l	21.466 abc
1AP19	22.697 d-i	61.215 o-r	0.130 e-o	13.845 j-m	13.286 e-o	21.697 abc
1AP38	19.707 g-l	57.667 pqr	0.126 g-o	14.43 i-l	11.940 l-o	**24.335 a**
1AP40	22.287 d-i	82.613 g-k	0.098 q-t	14.459 i-l	14.466 a-l	12.444 cd
1AP50	23.451 b-i	61.538 o-r	0.130 e-o	13.962 i-l	13.017 f-o	16.219 a-d
1AP58	22.172 d-i	62.290 n-r	0.046 v	21.155 de	12.52 h-o	18.295 a-d
1AP71	25.095 a-e	87.344 f-j	0.125 h-p	12.325 l-p	12.851 g-o	**24.471 a**
20AP99	21.556 e-k	31.753 uv	0.081 tu	4.020 z[	***7.727 q***	18.432 a-d
2AP19	24.296 a-f	57.129 qr	0.123 i-q	6.711 u-y	15.936 a-e	16.742 a-d
2AP38	***9.809 m***	35.946 tuv	0.155 b-e	5.892 w-z	11.422 mno	**23.463 a**
2AP40	21.624 e-k	113.473 b	0.105 o-t	10.395 o-s	16.164 a-d	19.394 a-d
2AP50	19.535 h-l	105.409 b-e	0.087 stu	12.939 l-o	13.265 e-o	13.363 bcd
2AP58	21.259 e-k	78.957 h-n	0.125 h-p	6.594 v-z	13.555 d-o	19.503 a-d
2AP71	23.188 c-i	63.581 m-q	0.133 e-n	16.535 ghi	13.141 f-o	18.738 a-d
2AP99	22.971 d-i	88.742 e-j	0.148 c-i	25.980 b	12.851 g-o	18.640 a-d
3AP19	20.654 e-l	79.387 g-m	0.117 k-r	4.985 x-[	11.112 no	17.563 a-d
3AP38	***11.419 m***	34.978 tuv	0.108 n-s	2.763 [\	8.234 pq	17.455 a-d
3AP40	24.752 a-f	113.043 b	0.125 h-p	***1.184*** \	13.255 e-o	18.055 a-d
3AP50	23.908 b-h	**139.495 a**	0.165 bcd	5.132 x-[	14.021 c-m	18.490 a-d
3AP58	23.017 d-i	51.215 q-t	0.152 b-g	14.284 i-l	11.961 l-o	19.528 a-d
3AP71	24.216 a-g	95.946 c-g	0.093 rst	7.939 s-w	13.337 e-o	19.695 a-d
4AP19	20.380 f-l	86.054 f-j	0.132 e-n	**30.599 a**	13.172 f-o	21.404 abc
4AP38	16.622 l	92.720 c-i	0.109 m-s	11.009 n-r	15.222 a-h	17.12 a-d
4AP40	27.697 abc	63.796 m-q	0.109 m-s	9.576 q-t	11.867 l-o	18.165 a-d
4AP50	21.739 e-j	74.011 j-p	0.129 e-o	15.980 g-j	14.435 a-l	20.356 a-d
4AP58	22.994 d-i	94.441 c-h	0.152 b-g	18.114 fgh	14.828 a-j	21.700 abc
4AP71	22.218 d-i	84.978 f-j	0.132 e-n	20.336 def	13.431 e-o	17.692 a-d
4AP98	**28.565 a**	95.086 c-h	0.090 st	7.617 t-x	13.493 d-o	16.793 a-d
5AP19	21.579 e-k	81.645 g-l	0.128 f-o	16.272 g-j	12.861 f-o	17.258 a-d
5AP40	22.618 d-i	94.226 c-h	0.135 e-m	11.272 m-r	15.573 a-f	16.853 a-d
5AP50	17.538 jkl	45.516 r-u	**0.251 a**	6.301 v-z	10.936 op	19.475 a-d
5AP58	24.159 a-g	62.075 o-r	0.099 p-t	9.342 q-u	16.381 abc	18.767 a-d
5AP98	23.223 c-i	101.323 b-f	0.148 c-i	5.015 x-[	13.369 e-o	17.12 a-d
6AP19	22.503 d-i	**143.688 a**	0.136 e-l	22.558 cd	15.087 a-i	18.189 a-d
6AP40	21.430 e-k	77.344 i-o	0.145 c-j	5.044 x-[	**16.992 a**	17.070 a-d
6AP58	17.184 kl	38.419 stu	0.119 j-r	15.687 h-k	8.265 pq	15.510 a-d
7AP19	20.928 e-l	53.903 qrs	0.087 stu	17.558 gh	13.762 c-n	18.021 a-d
7AP58	21.065 e-l	80.355 g-m	0.151 b-h	5.044 x-[	14.114 b-m	20.086 a-d
7AP98	21.613 e-k	106.161 bcd	0.164 bcd	24.225 bc	14.300 a-l	18.073 a-d
8AP19	17.424 jkl	67.237 k-q	0.111 l-s	16.418 g-j	15.242 a-g	16.582 a-d
8AP58	27.829 ab	84.548 f-j	0.154 b-f	5.892 w-z	14.321 a-l	17.512 a-d
9AP19	23.862 b-h	117.344 b	0.105 o-t	3.962 z[	12.064 k-o	20.311 a-d
9AP58	23.622 b-i	79.280 g-m	0.123 i-q	10.775 n-r	13.545 d-o	**11.136 d**

**Kısaltmalar Tablo 6'ya göre yapılmıştır. **Değişik harfle gösterilen değerler arasındaki farklar istatistiki olarak önemlidir (p<0.05).*



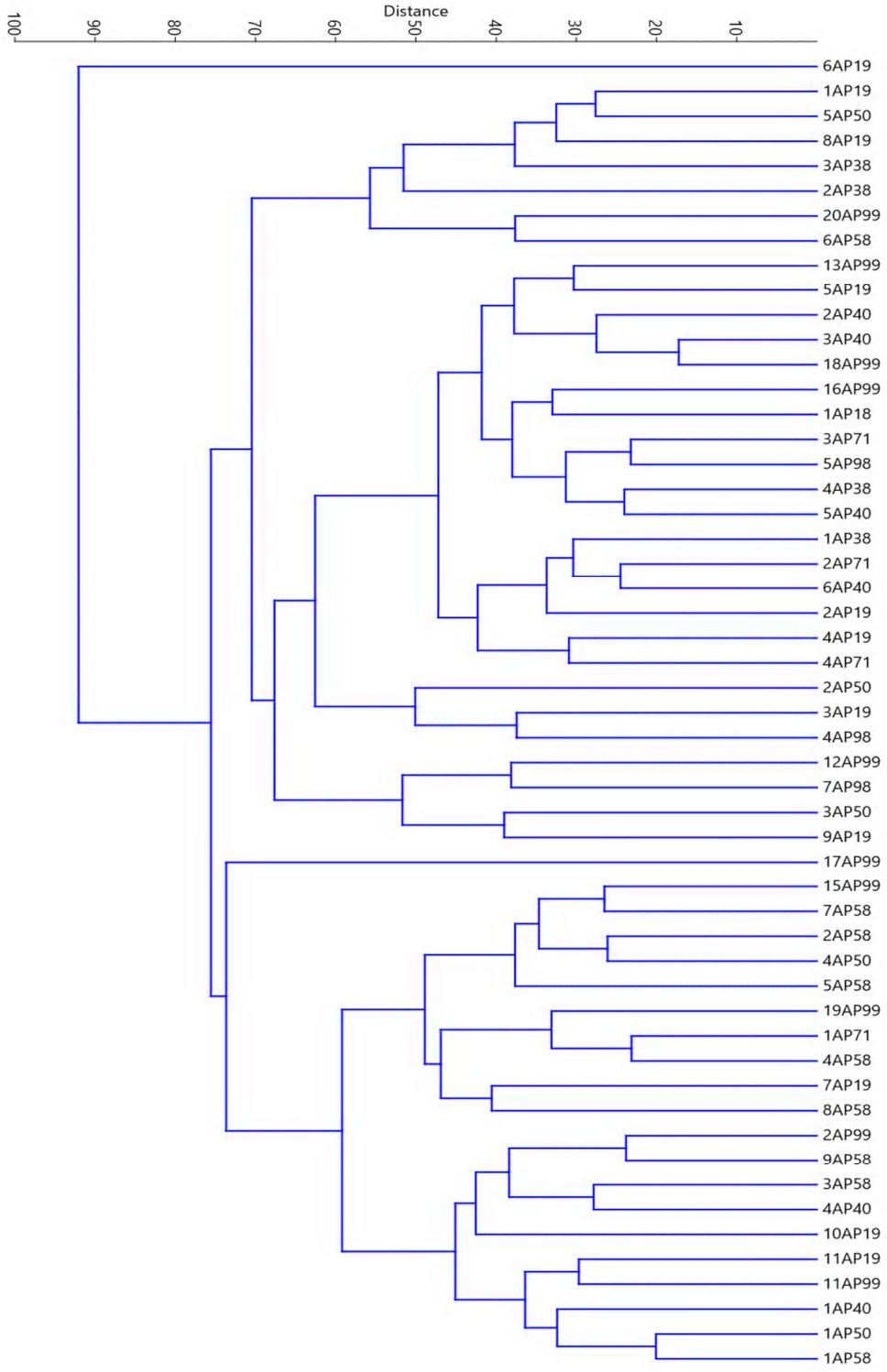
Şekil 2. Biyokimyasal analiz verilerine göre kümeleme analizi sonucu oluşan dendrogram

Sadece biyokimyasal analizlerden elde edilen sonuçlar kullanılarak kümeleme analizi yapılmıştır. Hesaplanan öklit uzaklık katsayılarına göre çizilen UPGMA dendogramı

şekil 2'de gösterilmiştir. Buna göre tüm genotipler arası ortalama uzaklık katsayısı 48.71 olarak hesaplanmıştır. Birbirine biyokimyasal içerik bakımından en uzak iki genotip 6AP19 ile 17AP99 numaralı genotipler (Öklit uzaklık katsayısı:114.73); birbirine en yakın genotipler ise 3AP71 ile 5AP40 numaralı genotipler (Öklit uzaklık katsayısı:7.83) olmuştur. Çizilen dendogramda iki ana küme oluşmuştur. İlk kümede, sadece 17AP99 kod numaralı genotip bulunmaktadır. Bu genotip diğer genotiplere göre düşük klorofil, kalsiyum, FRAP ve H2O2 giderme kapasitesi ile yüksek askorbik asit içeriği ile diğer genotiplerden ayrılmaktadır. Kümeleme analizinde diğer öne çıkan genotip ise 6AP19 olmuştur. Bu genotip ise diğer genotiplere göre yüksek flavanoid, kalsiyum, DPPH ve H2O2 giderme kapasitesi ve askorbik asit içeriği ile diğer genotiplerden ayrılmaktadır.

3.3 Morfolojik Ölçümler ve Biyokimyasal Analiz Sonuçlarının Birlikte Değerlendirilmesi

Biyokimyasal ve morfolojik ölçüm/gözlemlerden elde edilen sonuçlar kullanılarak yapılan kümeleme analizi ile hesaplanan öklit uzaklık katsayılarına göre çizilen UPGMA dendogramı Şekil 2'de gösterilmiştir. Buna göre tüm genotipler arası ortalama uzaklık katsayısı 64.86 olarak hesaplanmıştır. Birbirine tüm özellikler bakımından en uzak iki genotip 6AP19 ile 7AP99 numaralı genotipler (Öklit uzaklık katsayısı:132.25); birbirine en yakın genotipler ise 3AP40 ile 18AP99 numaralı genotipler (Öklit uzaklık katsayısı:17.23) olmuştur. Çizilen dendogramda iki ana küme oluşmuştur. İlk kümede, sadece 6AP19 kod numaralı genotip bulunmaktadır. Bu genotip diğer genotiplere göre biyokimyasal içerikler yönünden yüksek flavanoid, kalsiyum, DPPH ve H2O2 giderme kapasitesi ve askorbik asit içeriği ile diğer genotiplerden ayrılmaktadır. Ancak morfolojik özellikleri bakımından bitki toprak üstü uzunluğu hariç diğer tüm özellikleri bakımından gen havuznunun ortalama değerlerinin altında sonuçlara sahip olmuştur.



Şekil 3. Tüm verilere göre kümeleme analizi sonucu oluşan dendrogram

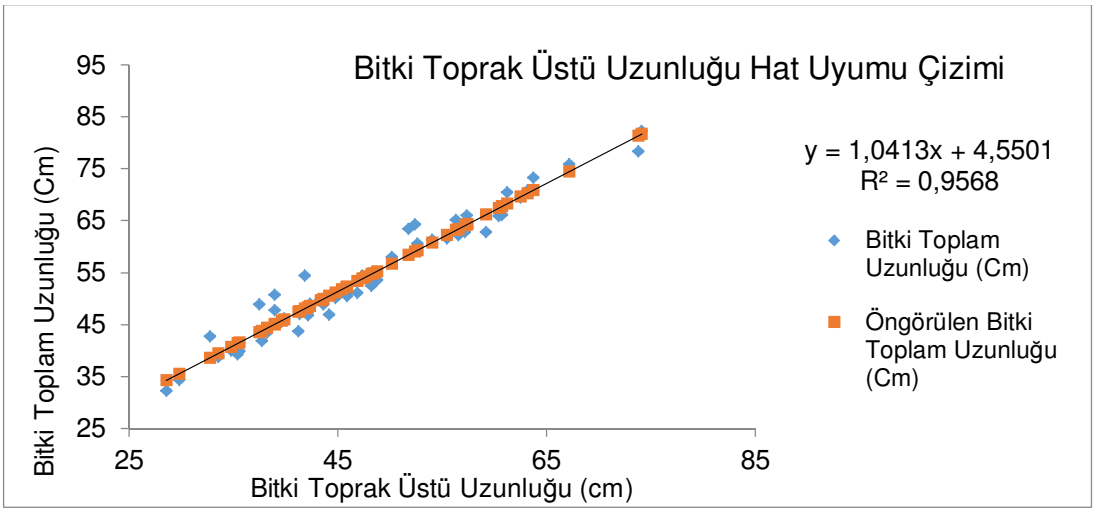
3.4. Korelasyon ve Regresyon

Tez çalışması kapsamında incelenen her bir parametrenin birbiriyle olan ilişkisinin ifade edilebilmesi için korelasyon analizleri yapılmıştır. Tablo 44.'de örneklerde yapılan biyokimyasal analizler ve morfolojik ölçüm/gözlemler sonucu ortaya çıkan korelasyon analizi sonuçları paylaşılmıştır. İstatistiksel olarak önemli bulunan değerler koyu renk ile gösterilmiştir ($p<0.05$). Buna göre en yüksek korelasyon katsayısının bitki toplam uzunluğu ile bitki toprak üstü uzunlu arasında (0.978) olduğu; en yüksek negatif korelasyon katsayısının ise toplam fenolik madde miktarı ile kök bölgesi üzerinde baş oluşturma eğilimi arasında (-0.563) olduğu tespit edilmiştir. Genel olarak bakıldığında, morfolojik özellikler arasında ortalama korelasyon katsayısnın (0.236) biyokimyasal özelleikler arasında olana göre (0.073) daha büyük olduğu anlaşılmıştır. Kök bölgesi üzerinde baş oluşturma eğilimi değerinin, beyaz gövde çapı dışında tüm morfolojik parametrelerle negatif yönlü bir ilişkisinin olduğu görülmüştür.

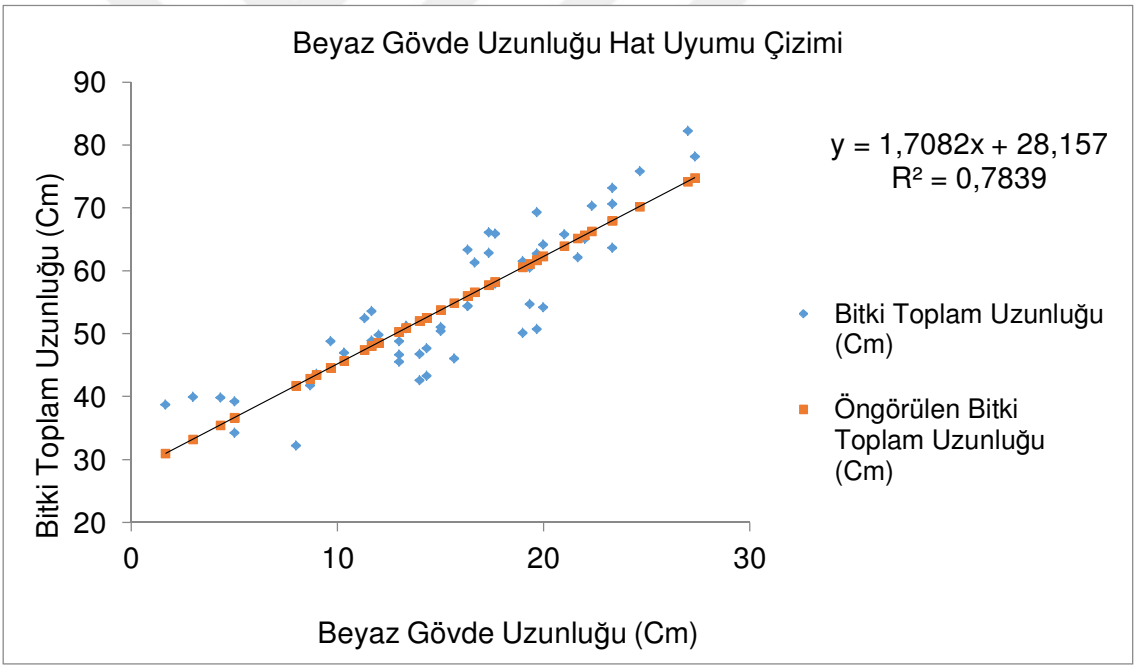
Elde edilen yüksek korelasyon katsayılarına istinaden, regresyon analazileri yapılmıştır (şekil 3,4,5,6). Buna göre bitki toplam uzunluğu ile bitki toprak üstü uzunlu arasındaki ilişkinin formülü $y=1.0413x+4.5501$ $R^2=0.9568$ şeklinde; bitki toplam uzunluğu ile beyaz gövde uzunluğu arasındaki bağıntının $y = 1.7082x + 28.157$ $R^2= 0.7839$; beyaz gövde uzunluğu ile bitki ağırlığı arasındaki bağıntının $y = 0.2119x - 10.347$ $R^2 = 0.6519$; allisin miktarı ile toplam fenolik madde miktarı arasındaki ilişkinin ise $y = 0.0715x + 0.0032$ $R^2 = 0.6356$ şeklinde olduğu tespit edilmiştir.

Tablo 10. İncelenen karakterler için pearson korelasyon katsayıları

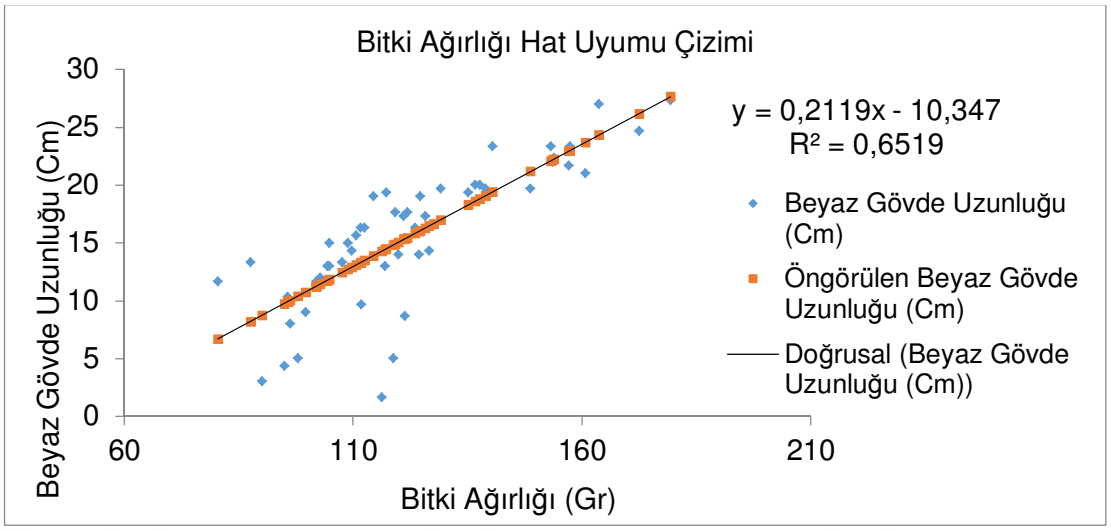
	BGÇ	BGO	EUYB	BA	EUYG	BTÜU	BGU	BTU	YR	YRU	YA	YM	BGADD	KBBO	SÇKM	PH	KM	TK	TFM	TF	CUPRAC	DPPH	FRAP	H2O2	Fosfat	CA	SÜLFİT	C VİT	Ç PROTEİN	K VİT	ALLİSİN	A VİT	ABTS
BGÇ	1.000	**0.296**	0.174	**0.491**	0.055	**0.458**	0.505	**0.469**	-0.101	0.088	-0.034	-0.175	-0.327	0.007	0.185	-0.208	-0.005	0.035	0.182	-0.106	0.011	-0.053	0.043	-0.311	-0.031	0.105	0.061	-0.179	0.220	0.012	0.112	0.043	-0.008
BGO		1.000	0.258	**0.485**	0.247	**0.351**	**0.759**	**0.387**	0.109	0.226	0.131	-0.092	-0.020	**-0.663**	-0.054	-0.211	0.076	0.175	**0.461**	0.157	-0.079	-0.003	**0.284**	-0.095	0.050	0.112	-0.007	-0.048	**0.319**	0.114	0.226	0.089	-0.030
EUYB			1.000	0.178	**0.420**	0.204	0.290	0.233	0.110	-0.111	0.189	-0.083	-0.215	-0.155	**0.279**	-0.115	-0.003	0.116	**0.309**	-0.003	-0.188	0.103	-0.131	0.170	-0.097	-0.170	-0.036	-0.024	0.084	0.249	0.195	0.165	-0.027
BA				1.000	0.116	0.724	**0.807**	**0.748**	-0.029	0.078	0.226	-0.164	-0.216	-0.176	0.233	-0.117	**0.325**	0.050	0.227	-0.116	-0.155	-0.101	0.128	-0.241	-0.120	0.050	-0.039	-0.149	0.189	0.221	0.103	0.035	0.214
EUYG					1.000	0.039	0.165	0.069	0.166	-0.176	0.158	0.214	0.015	-0.111	0.080	-0.165	0.076	0.261	**0.347**	0.030	-0.091	-0.051	-0.165	0.202	0.266	0.036	-0.210	0.247	0.206	0.233	0.334	0.068	0.074
BTÜU						1.000	**0.855**	**0.978**	-0.018	0.215	**0.314**	-0.082	-0.268	**-0.307**	0.185	-0.192	**0.272**	0.062	0.161	-0.124	-0.100	0.056	-0.018	-0.265	-0.216	0.020	-0.038	-0.063	0.221	0.273	-0.074	0.103	0.060
BGU							1.000	**0.885**	0.023	0.238	**0.275**	-0.137	-0.212	**-0.513**	0.098	-0.222	0.203	0.121	**0.334**	-0.044	-0.141	0.014	0.134	-0.223	-0.123	0.116	-0.014	-0.075	**0.300**	0.252	0.069	0.109	0.056
BTU								1.000	-0.029	0.202	**0.314**	-0.112	**-0.278**	**-0.339**	0.162	-0.181	0.242	0.068	0.173	-0.165	-0.136	0.058	-0.026	-0.261	-0.187	0.039	-0.005	-0.036	0.210	0.297	-0.065	0.110	0.054
YR									1.000	0.168	**0.488**	0.077	0.044	-0.077	0.118	-0.108	-0.061	**0.372**	0.233	0.173	-0.068	-0.164	0.183	0.096	0.104	0.052	-0.159	0.190	-0.013	-0.089	0.156	0.324	0.086
YRU										1.000	**0.299**	0.078	0.002	-0.192	-0.147	0.115	0.035	0.183	0.172	**0.323**	-0.051	0.029	**0.392**	-0.154	-0.259	0.069	0.030	-0.138	0.138	-0.026	0.087	0.181	-0.050
YA											1.000	**0.369**	-0.122	-0.116	0.065	-0.075	0.156	**0.288**	**0.299**	0.163	-0.143	0.079	0.193	-0.039	-0.081	-0.057	0.088	-0.105	0.248	-0.043	0.072	0.297	-0.167
YM												1.000	0.120	-0.032	-0.065	-0.114	0.099	0.076	0.060	0.048	0.141	0.243	-0.002	0.118	-0.022	0.091	0.069	0.096	0.224	-0.095	0.044	0.165	-0.144
BGADD													1.000	-0.084	0.132	-0.081	-0.225	0.134	-0.152	0.096	0.141	0.113	-0.008	0.199	0.218	0.102	-0.108	0.003	-0.035	-0.066	-0.190	0.096	0.131
KBBO														1.000	-0.066	0.158	-0.110	-0.094	**-0.563**	-0.229	0.035	-0.243	-0.212	0.098	-0.020	0.056	0.019	0.010	**-0.307**	-0.115	-0.180	-0.051	0.205
SÇKM															1.000	**-0.384**	0.072	0.058	**0.296**	0.005	0.081	-0.143	-0.098	0.098	0.239	-0.130	-0.024	**-0.286**	0.054	0.223	0.191	0.101	-0.031
PH																1.000	-0.010	0.035	-0.034	0.151	-0.035	0.093	**0.312**	-0.127	-0.256	-0.132	0.091	0.094	-0.016	-0.150	0.054	0.003	0.052
KM																	1.000	-0.057	0.160	-0.067	-0.076	**-0.337**	-0.020	-0.197	-0.059	-0.127	0.069	-0.177	-0.018	0.099	0.173	0.003	0.092
TK																		1.000	0.189	**0.285**	0.135	0.063	0.233	**0.338**	-0.039	-0.028	0.120	0.031	0.087	0.009	0.151	**0.765**	0.075
TFM																			1.000	**0.399**	-0.088	0.010	**0.319**	-0.125	-0.042	0.007	-0.106	-0.089	**0.366**	-0.023	**0.797**	0.072	-0.086
TF																				1.000	0.009	0.073	**0.531**	0.243	0.029	0.014	0.111	-0.122	**0.277**	-0.164	**0.301**	0.179	-0.082
CUPRAC																					1.000	-0.068	-0.005	-0.003	0.111	-0.014	0.076	-0.144	-0.192	-0.076	0.030	0.041	0.078
DPPH																						1.000	0.146	-0.012	-0.158	-0.228	-0.096	0.166	**0.288**	-0.047	-0.188	0.104	-0.154
FRAP																							1.000	-0.053	-0.198	-0.184	0.166	-0.212	0.210	-0.197	0.177	0.245	-0.019
H2O2																								1.000	0.134	0.076	-0.140	0.123	-0.174	0.132	-0.047	0.216	0.045
Fosfat																									1.000	-0.115	-0.051	0.109	0.071	-0.007	-0.042	-0.269	0.132
CA																										1.000	-0.151	0.134	0.106	-0.144	0.073	0.021	-0.023
SÜLFİT																											1.000	**-0.410**	-0.069	0.070	-0.070	0.219	-0.212
C VİT																												1.000	-0.016	0.154	-0.072	0.021	0.067
Ç PROTEİN																													1.000	-0.231	0.149	0.052	-0.160
K VİT																														1.000	-0.061	-0.079	-0.017
ALLİSİN																															1.000	-0.004	-0.023
A VİT																																1.000	-0.076
ABTS																																	1.000



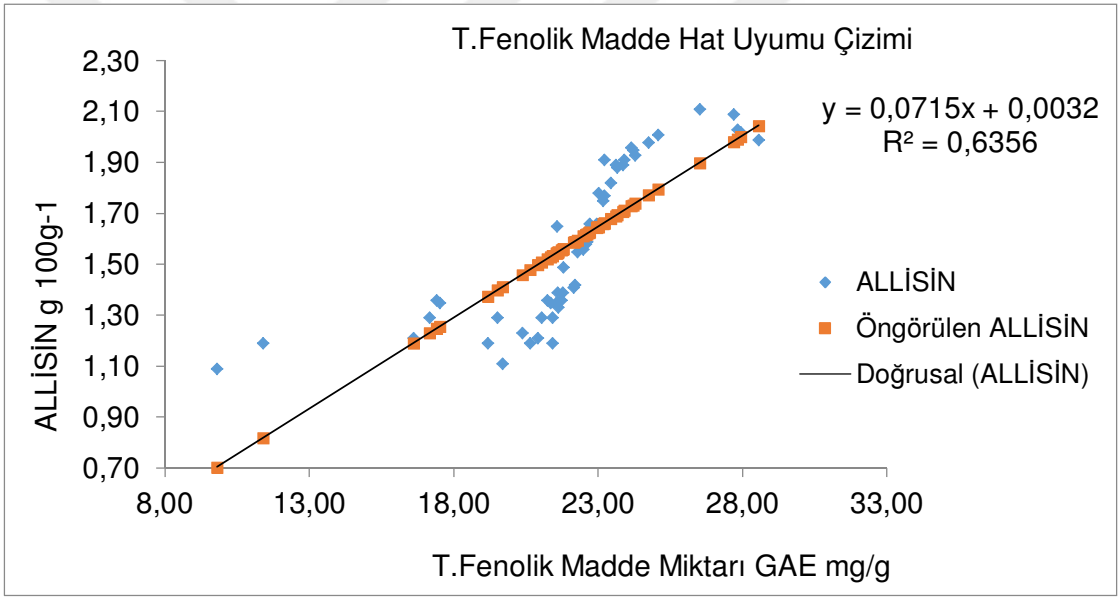
Şekil 4. Bitki toprak üstü uzunluğu ve bitki toplam uzunluğu arasında regresyon analizi



Şekil 5. Beyaz gövde uzunluğu ve bitki toplam uzunlu arasında regresyon analizi



Şekil 6. Bitki ağırlığı ve beyaz gövde uzunluğu arasında regresyon analizi



Şekil 7. Toplam fenolik madde ve allisin miktarı arasında regresyon analizi

4.5. Temel Bileşenler Analizi

Elde edilen tüm veriler standartize edildikten sonra incelenen parametrelerin pırasa gen havuzundaki varyasyonu açıklamada gösterdikleri etkinlik incelenmiştir. Bu amaçla yapılan temel bileşenler analiz sonucunda, elde edilen 30 temel bileşeninden 12 tanesinin öz değerinin 1'den büyük olduğu anlaşılmıştır. İlk dokuz temel bileşen ise toplam varyasyonun %66.945' unu açıklamıştır.

Tablo 11. Temel bileşenler analizi sonucu açıklanan varyasyon değerleri

Temel Bileşen	Eigen Değeri	% Varyasyon	Toplam Varyansyon
1	5.623	17.040	17.040
2	3.426	10.380	27.420
3	2.660	8.061	35.481
4	2.114	6.406	41.888
5	1.997	6.050	47.938
6	1.709	5.179	53.117
7	1.679	5.086	58.204
8	1.547	4.689	62.893
9	1.337	4.053	66.945
10	1.221	3.700	70.645
11	1.154	3.497	74.142
12	1.032	3.126	77.268
13	0.975	2.955	80.223
14	0.830	2.516	82.739
15	0.751	2.276	85.014
16	0.699	2.117	87.131
17	0.610	1.847	88.978
18	0.575	1.744	90.722
19	0.501	1.517	92.240
20	0.422	1.280	93.520
21	0.356	1.077	94.597
22	0.349	1.057	95.654
23	0.270	0.818	96.472
24	0.263	0.798	97.269
25	0.220	0.667	97.936
26	0.184	0.559	98.494
27	0.165	0.501	98.995
28	0.121	0.366	99.361
29	0.092	0.279	99.640
30	0.077	0.234	99.874

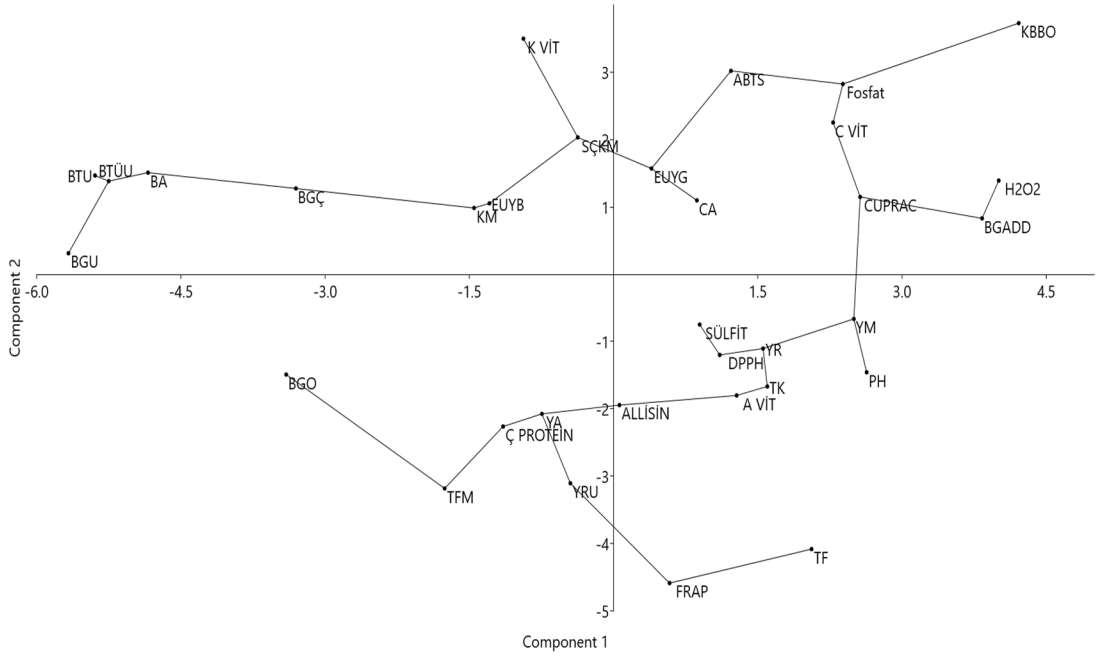
İlk dokuz temel bileşen içerisinde, incelenen her bir parametrenin varyasyonu açıklamadaki etki derecesini karşılaştırmak için, |0,3|'den büyük eigen değerine sahip olan parametreler bulunmuştur. Bu bağlamda toplam varyasyonun %17.040'ını açıklayan ilk temel bileşende, beyaz gövde uzunluğu (0.389), bitki toplam uzunluğu (0.346), bitki toprak üstü uzunluğu (0.339) ve bitki ağırlığı (0.324), varyasyonu açıklamada en etkili parametreler olarak bulunmuştur. İkinci temel bileşende ise yapraktaki toplam fenolik madde ve klorofil miktarı varyasyona önemli katkı yapmıştır. İlk dokuz temel bileşen içerisinde toplam 23 parametrenin eigen değeri |0.3|'den büyüktür. Bunlardan 10 tanesi morfolojik özellik (Toplam 14 tane incelenmiştir.), 13 tanesi biyokimyasal (Toplam 20 tane incelenmiştir.) analizlerdir.

Tablo 12. İlk sekiz temel bileşendeki herbir karakterin eigen değerleri*

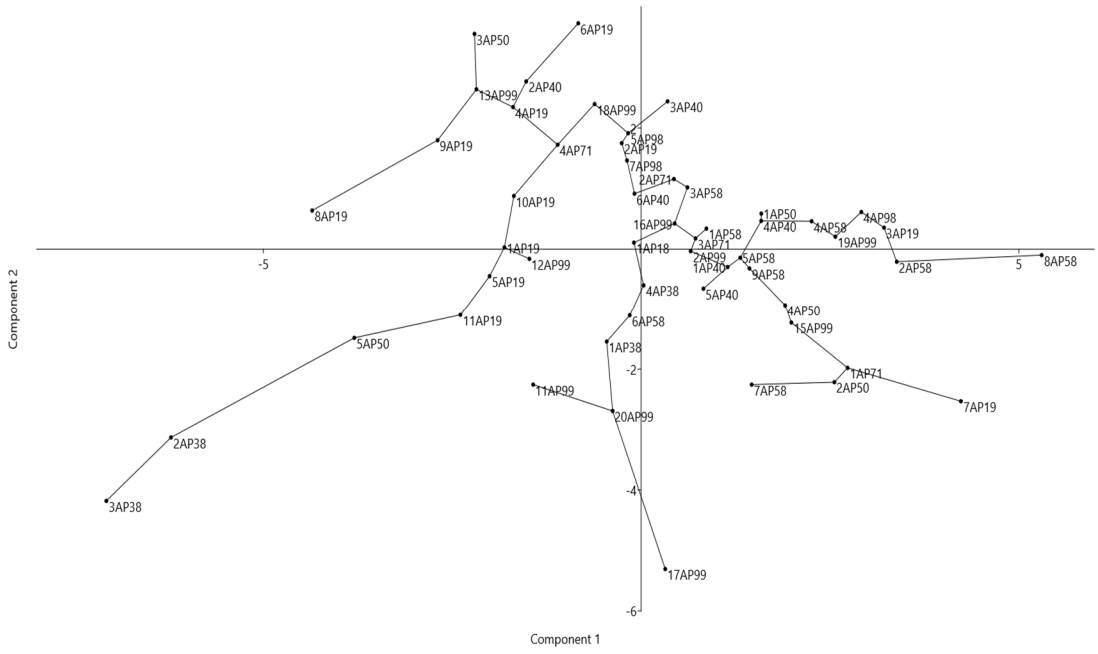
	PC 1	PC 2	PC 3	PC 4	PC 5	PC 6	PC 7	PC 8	PC 9
BGÇ	0.221	-0.164	-0.053	-0.066	0.082	-0.047	0.101	0.037	**-0.467**
BGO	0.297	0.070	0.037	-0.109	-0.144	-0.096	0.203	-0.163	0.047
EUYB	0.166	0.020	0.249	0.027	0.049	0.019	**-0.367**	-0.220	-0.199
BA	**0.324**	-0.188	-0.020	0.030	0.074	0.085	0.120	-0.029	0.034
EUYG	0.112	0.106	**0.414**	-0.048	-0.084	0.130	-0.128	0.023	-0.022
BTÜU	**0.339**	-0.204	-0.057	0.188	-0.020	-0.006	0.023	0.048	0.056
BGU	**0.389**	-0.125	-0.017	0.073	-0.079	-0.028	0.130	-0.065	0.020
BTU	**0.346**	-0.210	-0.044	0.188	-0.035	-0.001	0.015	0.020	0.041
YR	0.066	0.253	0.161	0.142	0.094	0.249	0.125	0.139	0.122
YRU	0.132	0.169	-0.277	0.077	-0.018	0.080	0.156	0.044	0.131
YA	0.184	0.200	-0.021	0.206	0.060	0.070	-0.183	**0.362**	0.192
YM	-0.018	0.191	0.047	0.133	-0.121	-0.110	-0.164	**0.494**	0.128
BGADD	-0.120	0.133	0.121	0.107	-0.071	-0.292	**0.352**	-0.047	0.197
KBBO	-0.233	-0.132	-0.015	0.129	0.221	0.267	-0.026	0.137	-0.254
SÇKM	0.102	-0.021	0.257	-0.084	**0.330**	-0.286	-0.029	0.035	-0.047
PH	-0.091	0.095	-0.298	-0.040	-0.059	**0.315**	-0.127	-0.257	0.049
KM	0.123	-0.093	-0.033	-0.116	0.232	0.187	-0.123	0.208	**0.417**
TK	0.100	**0.311**	0.088	**0.323**	0.197	0.052	0.103	-0.137	-0.128
TFM	0.248	0.251	0.091	**-0.359**	0.001	0.061	-0.090	-0.008	-0.021
TF	0.049	**0.373**	-0.094	-0.141	0.034	-0.049	0.086	-0.145	0.013
CUPRAC	-0.076	0.030	-0.005	-0.008	0.207	-0.213	0.230	0.055	-0.030
DPPH	0.012	0.105	-0.102	0.178	**-0.402**	-0.278	-0.231	-0.141	-0.052
FRAP	0.101	0.289	**-0.310**	-0.070	0.053	0.008	0.098	-0.209	0.091
H2O2	-0.103	0.173	0.289	0.204	0.062	-0.027	0.017	-0.197	-0.063
FOSFAT	-0.067	-0.006	**0.310**	-0.169	0.014	-0.219	0.200	0.054	0.200
CA	0.013	-0.005	0.049	0.009	-0.153	0.159	**0.359**	0.297	**-0.356**
SÜLFİT	0.003	0.030	-0.238	0.052	0.329	-0.247	-0.179	0.010	-0.029
C VİT	-0.061	0.008	0.213	0.162	**-0.406**	0.299	-0.005	-0.065	0.041
Ç PROT	0.177	0.151	-0.046	-0.124	-0.292	-0.151	-0.018	0.202	-0.148
K VİT	0.093	-0.164	0.202	0.133	0.066	-0.047	-0.201	-0.270	0.222
ALLİSİN	0.126	0.211	0.108	**-0.418**	0.123	0.220	-0.078	0.018	-0.132
A VİT	0.093	0.266	-0.016	**0.411**	0.201	0.017	-0.002	-0.027	-0.199
ABTS	-0.011	-0.090	0.103	0.035	0.092	0.275	**0.345**	-0.178	0.189

**Kısaltmalar Tablo 5 ve 6'ya göre yapılmıştır.*

İncelenen karakterlerin ilk iki temel bileşendeki eigen değerlerine göre temel koordinatlar düzlemindeki dağılımları incelendiğinde, belirgin bir ayrışmanın gerçekleşmediği anlaşılmaktadır. Beyaz gövde uzunluğu, bitki toplam uzunluğu, bitki toprak üstü uzuznluğu ve bitki ağırlığı ölçümleri diğer parametrelere göre biraz daha uç bölgelerde konumlanmıştır. Benzer şekilde ilk iki temel bileşene göre genotiplerin temel koordinatlar düzleminde dağılımı incelendiğinde 3AP38 ve 2AP38 kod numaralı genotiplerin diğerlerinden oldukça farklı bir yerde konumlandığı görülmektedir.



Şekil 8. İncelenen parametrelerin temel koordinatlar düzleminde dağılımı



Şekil 9. İncelenen genotiplerin temel koordinatlar düzleminde dağılımı

4. BÖLÜM

TARTIŞMA-SONUÇ ve ÖNERİLER

4.1.Tartışma

Golubkina vd. (2018) konvansiyonel ve organik koşullarda yetiştirilen yeni dokuz pırasa çeşitlerinin, kapsamlı değerlendirmesini içeren bir çalışma yapmıştır. Yapılan araştırma sonucunda, pırasaların kuru madde oranlarının %12.4 ile %24.3 arasında değiştiği, organik sistemde ortalama değerin %19.7, konvansiyonel sistemde ise %17.8 olduğu bildirilmiştir. Bu tez çalışmasında ise ele alınan 53 pırasa genotipinde ortalama toplam kuru madde oranı %9.14 olmuş; en yüksek değer %24.6 en düşük değer ise %2.4 olarak tespit edilmiştir. Tespit edilen en yüksek değer Golubkina vd. (2018)'nın çalışmasıyla uyumlu olup, en düşük değerler arasında büyük fark mevcuttur. Aynı çalışmada ele alınan pırasa çeşitlerinin askorbik asit içerikleri de incelenmiştir. Elde edilen sonuçlar 19.2 mg/100g ile 136.8 mg/100 aralığında olmuş, ortalama 42.1 mg/100g bulunmuştur. Tamamlanan bu tez çalışmasında ise en düşük askorbik asit miktarı 14.253 mg/100g; en yüksek ise 48.039 mg/100g olarak tespit edilmiştir. Her ne kadar en yüksek değerler arasında çok büyük fark varsa da, karşılaştırılan bu genotipe sonucun ekstrem bir değer olduğu, takip eden diğer çeşitlerin bu tez çalışmasından elde edilen sonuca yakın olduğu anlaşılmaktadır (58.6 mg/100g, 40.5 mg/100g).

Dragovıć-Uzelac vd. (2009) Hırvatistan'da yaygın olarak tüketilen bazı tarım ürünlerinin kalite özellikleri ile ilgili yaptıkları bir çalışmada, piyasada satılan ticari pırasa çeşidini de incelemişlerdir. Çalışma sonucunda toplam fenolik madde miktarı 70.9 mg/100 ile 75.3 mg/100 g; toplam flavonoid miktarı ise 75.0 mg/100g ile arasında değişmiştir. Bu sonuçlar, mevcut tez çalışmasından elde edilen toplam fenolik madde değerlerine göre (toplam fenolik 9.809 -28.565 mg/100g) yüksektir. Toplam flavonoid madde miktarı ise bu tez çalışmasında 20.355-143.688 mg/100g aralığında değişmiştir.

Bu bağlamda Dragovıć-Uzelac vd. (2009)'ın elde ettiği sonuç, bu tez çalışmasından elde edilen aralık ile uyumludur.

Garcia-Herrera vd. (2009) İspanya'da doğal olarak yetişen pırasanın yabani akrabalarıyla ilgili yürüttükleri bir çalışmada, dört farklı örneğin ekstrelerindeki pH değerlerini 5.43, 5.61, 5.91 ve 6.09; titre edilebilir asitlik derecelerini ise 10.04, 13.22, 16.87 ve 17.27 mL NaOH/100g olarak bulmuşlardır. Aynı çalışmada askorbik asit değerleri ise 2.39, 4.77, 80.06 ve 11.54 mg/100g olarak bildirilmiştir. Bu tez çalışmasında ise 53 genotipte elde edilen pH seviyeleri 5.230-6.630 arasında, titre edileblir asitlik dereceleri 8.58-14.36 mL NaOH/100 g arasında, askorbik asit miktarı ise 14.0253-48.039 mg/100g arasında bulunmuştur. Bu bağlamda incelenen parametreler uyumlu bulunmuştur. Bu durum, çevre koşulları ve genetik farklılıklara rağmen, her iki gen havuzunun bu özellik bakımından benzer özelliklere sahip olduğunu göstermektedir.

Proteggente vd (2002) Avrupa'da yaygın olarak tüketilen bazı sebze ve meyve türlerinin besin içerikleri ile ilgili yaptıkları bir çalışmada, inceledikleri iki pırasa çeşidinde ortalama toplam fenolik madde miktarını 22 mg GAE/100g olarak bildirmişleridir. Bu sonuç, bu tez çalışmasında elde edilen ortalama 22.013 mg GAE/100g sonucu ile örtüşmektedir. Bahsedilen bu çalışmada C vitamini miktarı 16 mg/100g olarak rapor edilmiş olup, bu tez çalışmasında bulunana ortalama değerden düşük bir sonuç olduğu anlaşılmaktadır. FRAP yöntemine göre yapılan antioksidan analizinde ise 160 mmolFe2+/100g sonucuna ulaşmışlardır. Koca vd. (2016) ise yaptıkları FRAP analizinde inceledikleri pırasa genotiplerinin antioksdian kapasitesinin 1.71-4.09 mmolFe+2/g aralığında bulmuştur.

Beretta vd (2017) farklı Arjantin'de tüketimi yaygın olan Allium türlerinin biyokimyasal içeriklerini karşılaştırdıkları bir çalışmada, bir ticari pırasa çeşidinin toplam fenolik madde içeriğini 26.3 mg GAE/100 bulmuşlardır. Bu sonuç ile bu tez çalışmasından elde edilen sonuç (9.809-28.565 mg/ GAE/100g) genel olarak uyumlu bulunmuştur. Beretta vd (2017)'nın çalışmasında suda çözülür kuru madde (briks) değeri 8.7, toplam kuru madde oranı ise %15.7 olarak bildirilmiştir. Her iki sonuç da, bu tez çalışmasından elde edilen aralık değerleri ile uyumludur.

Beranert vd (2013) farklı fermantasyon sürlerinde pırasada meydana gelen antioksidan kapasite analizlerinde taze örneklerdeki DDPH seviyelerini 8.5-9.0 µmol TE/g olarak bildirmiştir. Lemma vd. (2022) sarımsak ve pırasanın yağ ekstrelerinde yaptıkları analizlerde, pırasa örneklerinde DPPH seviyesini 27.60 mmol/g olarak rapor etmişlerdir. Aynı çalışmada H2O2 giderme aktivitesi ise %8.95 olarak bildirilmiştir. Tiveron vd (2012) Brezilya'da yaygın olarak tüketilen çeşitli meyve ve sebzelerin kalite parametreleri ile ilgili yürüttükleri bir çalışmada, ele aldıkları pırasa örneklerinde ABTS antioksidan seviyesini 8.3 µM/g, FRAP antioksidan seviyesini 12.2 µM/g, DPPH antioksidan seviyesini ise 3.2 µM/g olarak rapor etmiştir. Assefa vd (2018) orjinleri farklı ülkeler olan 112 farklı Allium türü sebzenin antioksidan kapasitesini karşılaştırmışlardır. Çalışmada Türkiye orjinli pırasa örneğinde ABTS seviyesi 11.17 µg TE/m, DPPH seviyesi 1.67 µg AAE/mg, FRAP seviyesi 3.95 µg AAE/mg olarak tespit edilmiştir. Diğer 17 A. ampeloprasum örneklerinde ise ABTS seviyesi 4.37-22.39 µg TE/m, DPPH seviyesi 0.35-3.06 µg AAE/mg, FRAP seviyesi 3.18-10.80 µg AAE/mg aralığında değişmiştir.

Tchórzewska vd (2016) pırasa ve sarımsak örneklerinde allisin değerlerini ölçtükleri bir çalışmada, pırasya ait verilerin yıl faktöründen istatistiki olarak etkilendiğini, ilk yıl ölçümlerinde 1.685 mg/100g, ikinci yıl ise 2.097 mg/100g değerlerini ölçtüklerini beyan etmiştir. Opazo‐Navarrete vd (2021) inceledikleri pırasa örneklerinde A vitamin düzeyini 1.23 mg/100g, C vitamini düzeyini 45.2 mg/100g olarak bildirmişlerdir. ABD Tarım Bakanlığı verilerine göre 100g pırasa örneğinde 47 µg K vitamini bulunmaktadır.

Beranert vd. (2014) ticari bir pırasa çeşidi ile yürüttükleri çalışmada, çeşitli pişirme sürelerinin antioksidan kapasite ve toplam fenolik madde miktarı üzerine etkilerini araştırmışlardır. Çalışmada, 60 dakika kaynatılan örneklerde toplam fenolik maddede mikarının %34, DPPH seviyesinin ise %39 azaldığını bildirmiştir. Türkmen vd. (2005) ise benzer şekilde tek bir çeşitte yürttütkleri çalışmada, pırasanın 5 dakika kaynatılmasıyla toplam fenolik maddede %64, DPPH antioksidan kapasitede ise %80 kayıba yol açtığı bildirilmiştir.

4.2.Sonuç ve Öneriler

Tamamlanan bu tez ile Türkiye yerel pırasa genotipleri arasındaki varyasyon biyokimyasal özellikler yönüyle ilk defa bu kadar geniş çapta ele alınmıştır. Dünya genelinde daha önce yapılmış güncel çalışmalar incelendiğinde, bu tez çalışmasındakine benzer şekilde pırasa bitkisinin örneklerindeki biyoaktif bileşenlerin bu kadar çok farklı genotiplerde karşılaştırıldığı çalışmaya rastlanılmamaıştır. Daha önce yapılan çalışmalarda, araştırılan bileşikler genelde bir veya birkaç ticari çeşitte incelenmiştir.

Günümüzde gen havuzlarının detaylı karakterizasyonları gündeme geldiğinde genelde üç basamaklı bir strateji izlenmektedir: Morfolojik karakterizasyon, moleküler karakterizasyon ve biyokimyasal karakterizasyon. Bu tez çalışmasının tamamlanmasıyla, ele alınan gen havuzundaki üç aşama da tamamlanmıştır. Aktif bir gen havuzu olması nedeniyle zaman zaman ele alınan genotip sayısında farklılıklar olsa da üç veri birbirini tamamlar niteliktedir. Yapılan Tukey testi sonucunda, genotipler arasında ele alınan tüm morfolojik ve biyokimyasal analiz sonuçlarında istatistiki olarak anlamlı farklılıkların olduğu tespit edilmiştir. Ülkemizde pırasa tüketici tercihlerinde en belirleyici tüketici kriterlerinin başında beyaz gövde oranı gelmektedir. Bu değer itibariyle en öne çıkan genotip %48.544 beyaz gövde oranı ile 16AP99 olmuştur. Bu genotip USDA gen havuzundan temin edilmiş Kırklareli orjinli bir köy popülasyonudur. Ancak bu oran tek başına bir kriter olmayıp, beyaz gövde uzunluğu ile birlikte değerlendirilmelidir. Bu özellik bakımından ise Çorum'dan bizzat yetiştiricisinden temin edilmiş 7AP19 (27 cm) ve Sivas Yıldızeli'nden toplanmış 8AP58 (27.3 cm) numaralı genotip ön plana çıkmıştır. 7AP19 numaralı genotip, Bitki toprak üstü uzunluğu ve bitki toplam uzunluğu; 8AP58 ise, bitki toprak üstü uzunluğu ve bitki ağırlığı değerleriylede gen havuzu içerisindeki en büyük değerlere sahip olmuştur. Bu iki genotipe ait biyokimyasal analiz sonuçları incelendiğinde 7AP19 numaralı genotipin gen havuzu içerisindeki tüm genotipler arasında en düşük fosfat ve CUPRAC antioksidan kapasite içeriğine sahip olduğu, bunun dışında diğer genotiplerden belirgin bir ayrışma göstermedikleri anlaşılmaktadır. Biyokimyasal analizler özelinde en öne çıkan genotiplerden birisi Kayseri Melikgazi'den temin edilen 2AP38 numaralı genotip olmuştur. Bu genotip, ABTS antioksidan kapasite bakımından gen havuzu içerisindeki tüm genotipler arasında en yüksek değere sahip olduğu ancak, toplam fenolik madde, çözünür protein ve allisin miktarı bakımından ise en düşük değere sahip olduğu

anlaşılmaktadır. Çorum'dan toplanan 4AP19 numaralı genotip ise, çözünür protein içeriği bakımından gen havuzu içerisindeki tüm genotipler arasında en yüksek değere sahipken, toplam sülfit miktarı ve K vitamini içeriği bakımından en düşük değerlere sahip bulunmuştur. Ülkemiz Dünya pırasa üretiminde ikinci sırada yer almasına rağmen, ihracaat sıralamasında alt sıralarda yer almaktadır. Benzer şekilde ülkemizde pırasa ıslahı konusunda çalışma oldukça sınırlıdır. Elde edilen bu bulgular, Türkiye'nin farklı bölgelerinden toplanmış pırasa genotiplerindeki biyokimyasal içerik yönünden zenginliği ortaya çıkarmıştır. Tüm bu veriler, ileride başlatılacak ıslah programları için değerli genetik altyapının mevcudiyetini göstermektedir.

KAYNAKÇA

1. Alan, A.R., Celebi-Toprak, F., 2016. Ploidy manipulation strategies for economically important Allium crops, European Biotechnology Conference, **Riga, Latvia. J. Biotechnol. 231**:S31 DOI: 10.1016/j.jbiotec.2016.05.127.
2. Anonim, Food and Agriculture Organization of the United Nations, Statistics Division, **http://faostat3.fao.org/home/E, 20 Temmuz 2020**
3. Balkaya, A., Kurtar, E. S., Yanmaz, R., Özbakır, M. 2008. Karadeniz Bölgesi'nde Kışlık Kabak Türlerinde Gen Kaynaklarının Toplanması, Karakterizasyonu ve Değerlendirilmesi. 104 O 144 TÜBİTAK Projesi Sonuç Raporu. 178s.
4. Balkaya, A., Kurtar, E. S., Yanmaz, R., Özbakır, M. 2008. Karadeniz Bölgesi'nde Kışlık Kabak Türlerinde Gen Kaynaklarının Toplanması, Karakterizasyonu ve Değerlendirilmesi. 104 O 144 TÜBİTAK Projesi Sonuç Raporu. 178s.
5. Balkaya, A., Özbakır, M., Karaağaç, O. 2010. Karadeniz Bölgesi'nden Toplanan Bal Kabağı (Cucurbita moschata Duch.) Popülasyonlarındaki Meyve Özelliklerinin Karakterizasyonu ve Varyasyonun Değerlendirilmesi. **Tarım Bilimleri Dergisi, 16:** 17-25.
6. Balkaya, A., Yanmaz, R. 2001. Bitki Genetik Kaynaklarının Muhafaza İmkânları ve Tohum Gen Bankalarının Çalışma Sistemleri. **Ekoloji Çevre Dergisi, 10** (39), 25-30.
7. Balkaya, A., Yanmaz, R., Okumuş, A., Demir, E., Ergün, A. 2004. Karadeniz Bölgesi'ndeki Yaprak Lahana Gen Kaynakları- nın Toplanması, Karakterizasyonu ve Değerlendirilmesi. **TÜBİTAK TOGTAG No.: 2826**, Sonuç Raporu.
8. Beretta, H. V., Bannoud, F., Insani, M., Berli, F., Hirschegger, P., Galmarini, C. R., & Cavagnaro, P. F. (2017). Relationships Between Bioactive Compound Content and the Antiplatelet and Antioxidant Activities of Six Allium Vegetable Species. **Food technology and biotechnology, 55**(2), 266–275.

9. Bernaert, N., De Loose, M., Van Bockstaele, E., Van Droogenbroeck, B., 2014. Antioxidant changes during domestic food processing of the white shaft and green leaves of leek (Allium ampeloprasum var. porrum). **J Sci Food Agric 94**: 1168–1174.
10. Bernaert, N., De Paepe, D., Bouten, C., De Clercq, H., Stewart ,D., Van Bockstaele, E., De Loose, M., Van Droogenbroeck, B. 2012. Antioxidant Capacity, Total Phenolic And Ascorbate Content As A FunctionOf The Genetic Diversity Of Leek (Allium ampeloprasum var. porrum). **Food Chem. 134**(2):669-677.
11. Bianchini, F., Vainio, H. 2001. Allium Vegetables And Organosulfur Compounds: Do They Help Prevent Cancer? **Environ Health Perspect. 109**(9):893-902.
12. Cemeroğlu, B., (Ed), 2007, Gıda Analizleri, Gıda Teknolojisi Derneği Yayınları No: 34, 535s, Ankara.
13. Cemeroğlu, B.S. 2013. Gıda Analizlerinde Genel Yöntemler. Gıda Analizleri, Ed: Prof. Dr. Bekir Cemeroğlu. Bizim Grup Basımevi, Ankara, 1-81.
14. Chakrabarti, S., Jahandideh, F., Wu, J. 2014. Food-Derived Bioactive Peptites on Inflammation and Oxidative Stress, BioMed research international, pp. 12.
15. Cioroi, M., Georgescu, C., Tutunaru, D., 2015. The Quantification of Menadione as Nutritional Supplement in Feedingstuffs. **Romanian Biotechnological Letters. 20,**3, 10431-10438.
16. Dey, D., Lee, C. J., Ohba, M., Gutstein, A., Slomka, P. J., Cheng, V., Thomson, L. E., 2008. Image quality and artifacts in coronary CT angiography with dual-source CT: initial clinical experience. **Journal of cardiovascular computed tomography, 2**(2): 105-114.
17. Dragovıć-Uzelac, V., Bursać Kovačevıć, D., Levaj, B., Pedısıć, S., Mezak, M., Tomljenovıć, A., 2009. Polyphenols and Antioxidant Capacity in Fruits and Vegetables Common in the Croatian Diet, **Agriculturae Conspectus Scientifi 74**,3 175-179.
18. Düzeltir, B., Yanmaz. R. 2004. Çekirdek Kabağında (Cucurbita pepo L.) Seleksiyon Yoluyla Islah. V. Sebze Tarımı Sempozyumu, 21-24 Eylül 2004, Çanakkale, 63-68.

19. Engels, J.M.M., Arora, R.K., Guarino, L. 1995. An Introduction to Plant Germ Plasm Exploration and Collecting: Planning, Methods and Procedures, Follow-up. Collecting Plant Genetic Diversity. Technical guidelines. CAB International, Wallingford, United Kingdom, 31-63.
20. Eren, E., 2011. Bazi Soğansi Bitkilerin Antioksidan Aktivitelerinin Belirlenmesi, Yüksek Lisans Tezi, Sakarya Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü.
21. García-Herreraa, P. Moralesab P., Fernández-Ruiza, V., Sánchez-Mataa, M.C., Cámaraa, M., CarvalhobI, A.M., Ferreirab, C.F.R., Pardo-de-Santayanac M., Molinad, M., Tardiod, J. 2014. Nutrients, phytochemicals and antioxidant activity in wild populations of Allium ampeloprasum L., a valuable underutilized vegetable. **Food Research International 62**, 272–279.
22. Golubkina, Nadezhda A., Timofey M. Seredin, Marina S. Antoshkina, Olga V. Kosheleva, Gabriel C. Teliban, and Gianluca Caruso. 2018. Yield, Quality, Antioxidants and Elemental Composition of New Leek Cultivars under Organic or Conventional Systems in a Greenhouse **Horticulturae 4,** no. 4: 39.
23. Grzelak-Błaszczyk, K., Kołodziejczyk, K., Badełek, E., Adamicki, F. 2011. Changes in The Contents Of Mono-, Di- And Oligosaccharides İn Leek Plants Stored in Cold Room. **Eur Food Res Technol. 232**(6):1027-1033.
24. Gülşen, O., Karagul, S., Abak, K., 2007. Diversity and Relationships Among Turkish Okra Germplasm by SRAP and Phenotypic Marker Polymorphism. **Biologia Bratislava, 62**(1): 41-45.
25. Gündüz, R., 2008. Mikrosatelit belirleyicileri kullanılarak tokak yerel arpa çeşidindeki genetik varyasyon düzeyinin belirlenmesi ve saf hatların seçimi, Yüksek Lisans Tezi, Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü.
26. Güneri, M., 2005. Hatay'da Yetişen Trabzon Hurmasinin (Diospyros Kaki L.) RAPD (Rastgele Çoğaltilmiş Polimorfik Dna) Analizi, Yüksek Lisans Tezi, Ankara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü.
27. Güzel, A. 2018. Meyve Ve Sebzelerden Elde Edilen Ekstraktların, Fenolik Madde Miktarı Ve Antioksidan Kapasitelerinin İncelenmesi. Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü

28. Hanci, F, Gokce, A. F., 2016. Molecular Characterization of Turkish Onion Germplasm Using SSR Markers. **Czech Journal of Genetic and Plant Breeding, 52,** 2016 (2): 71–76

29. Hanci, F., Gökçe, A.F., 2016b. Soğan (Allium cepa L.) Islah Programı İçin Aday Hatların Oluşturulması. Bahçe, Atatürk BahçeKültürleri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi, **VII. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi, Özel Sayı, ISSN 1300-8943,** v:45, s:274-277.

30. Hirschegger P, Jakse J, Trontelj P ve Bohanec B. 2009. Origins of Allium ampeloprasum Horticultural Groups and A Molecular Phylogeny of The Section Allium (Allium:Alliaceae). **Molecular Phylogenetics and Evolution 54:**488-497.

31. Ipek, A., Türkmen, Ö., Fidan, S., Ipek, M., Karci, H. 2016. Genetic Variation Within the Purple Carrot Population Grown in Ereğli District in Turkey. **Turkish Journal of Agriculture and Forestry, 40** (4): 570-576.

32. İçgen, Y., 2002. Tohum Meşcereleri ve Bahçeleri Tohumlarıyla Kurulan Pirus bruita Ten. Ormanlarında genetik yapılanmanın moleküler markörler yardımıyla belirlenmesi, Yüksek Lisans Tezi, Ortadoğu Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü

33. Karaağaç, O., Balkaya, A. 2009. Bafra Kırmızı Biber Popülasyonları [Capsicum annuum L. var. conoides (Mill.) Irish] Tanımlanması ve Mevcut Varyasyonun Değerlendirilmesi. **Anadolu Tarım Bilimleri Dergisi, 25** (1): 10-20.

34. Keles, D., Karagül, S., Büyükalaca, S. 2004. Characterization of Different Pepper Genotypes Collected from Coastal Regions of Turkey. **In 17th International Pepper Conference,**3, 14-16.

35. Kim, D.O., Lee, C.Y. 2004. Comprehensive study on vitamin C equivalent antioxidant capacity (VCEAC) of various polyphenolics in scavenging a free radical and its structural relationship, **Crit Rev Food Sci Nutr, 44**(4): 253-73.

36. Koca, I., Tekguler, B. and Koca, A.F. (2016). Antioxidant properties of green Allium vegetables. **Acta Hortic. 1143**, 201-206

37. Kocakaya, V., 2019. Ginogenik Pırasa (Allıum ampeloprasum L.) Hatlarinin Karakterizasyonu, Yüksek Lisans Tezi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Pamukkale Üniversitesi.
38. Lowry, O.H., Rosebrough, N.J., Farr, A.L., Randall, R.J. 1951. Protein measurement with the Folin phenol reagent. **J Biol Chem. 193**(1):265-275.
39. Madakbaş, S.Y., Özçelik, H., Ergin, M. 2006. Çarşamba Ovası'nda Bodur Taze Fasulye Popülasyonlarından Belirlenmiş Olan Hatlar Arasındaki Farklılıkların Belirlenmesi. **Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 10** (3/4): 71-77.
40. Mathew, S. and Abraham, T.E., 2006. Studies on the antioxidant activities of cinnamon (Cinnamomum verum) bark extracts, through various in vitro models, **Food Chemistry, 94**, 520-528.
41. Nichenametla, S.N., Taruscio, T.G., Barney, D.L., Exon, J.H. 2006. A review of the effects and mechanisms of polyphenolics in cancer, **Crit Rev Food Sci Nutr, 46**(2): 161- 83.
42. Nichenametla, S.N., Taruscio, T.G., Barney, D.L., Exon, J.H. 2006. A review of the effects and mechanisms of polyphenolics in cancer. **Crit Rev Food Sci Nutr, 46**(2):161-183. doi:10.1080/10408390591000541
43. Oğuz, A., Gözen, V., Kabaş, A., Zengin, S., Sönmez, K., Ellialtıoğlu, Ş. 2014. Determination of Relationship Between Some Turkish Local Tomato Genotypes by Using Phenotypic Characterization. **Derim, 31** (1): 25-34.
44. Özgür, M., Akpinar-Bayizit, A., Özcan, T., Yilmaz-Ersan, L. 2011. Effect Of Dehydration On Several Physico-Chemical Properties And The Antioxidant Activity Of Leeks (Allium porrum L.). **Not Bot Horti Agrobot Cluj-Napoca. 39**(1):144-151.
45. Özgür, M., Akpinar-Bayizit, A., Özcan, T., Yilmaz-Ersan, L. 2011. Effect Of Dehydration On Several Physico-Chemical Properties And The Antioxidant Activity Of Leeks (Allium porrum L.). **Not Bot Horti Agrobot Cluj-Napoca. 39**(1):144-151.
46. Pihlanto, A. 2006. Antioxidative Peptites Derived From Milk Proteins, **International Dairy Journal, 16**(11), 1306-1314.

47. Poojary, M.M., Putnik, P., Bursać Kovačević, D., Barba F.J., Manuel Lorenzo, J., Dias A.D., Shpigelman A, 2017. Stability And Extraction Of Bioactive Sulfur Compounds From Allium Genus Processed By Traditional And İnnovative Technologies, **J. Food Compos. Anal. 61**:28-39.

48. Proteggente, A. R., Pannala, A. S., Paganga, G., Van Buren, L., Wagner, E., Wiseman, S., Van De Put, F., Dacombe, C., & Rice-Evans, C. A. (2002). The antioxidant activity of regularly consumed fruit and vegetables reflects their phenolic and vitamin C composition. **Free Radical Research, 36**(2), 217–233.

49. Puri, M. (Ed.). 2017. Food Bioactives: Extraction and Biotechnology Applications. Springer.

50. Riemschneider, R., Abedin, M.Z. and Mocellin, R.P., 1976. Qualitats and stabilisierungprufung hitzekonservierter Nahrungsmittel unter verwendung von Vit. C als kriterium – Mitt I. **Alimenta, Vol. 15**, pp. 171

51. Ruch, R. J., Cheng, S. J., Klaunıg, J. E., 1989. Prevention of cytotoxicity and inhibition of intracellular comunication by antioxidant catechins isolated from Chinese grean tea. **Carcinogenesis, 10**(6), 1003-1008.

52. Rutkowski, M. and Grzegorczyk, K., 2007. Modifications Of Spectrophotometric Methods For Antioxidative Vitamins Determination Convenient In Analytic Practice. **Acta Scientiarum Polonorum Technologia Alimentaria. 6**, 3, 17-28.

53. Sarı, N., Abak, K., Paksoy, M. 1995. Kadirli-Kozan Turplarının Seleksiyonla Islahı ve Geliştirilen Hatların Adana ve Şanlıurfa koşullarındaki verimleri. Türkiye II. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi Bildirileri, Cilt II, 341-345.

54. Sarı, N., Solmaz, I., Yetisir, H., Unlu, H. 2005. Watermelon Genetic Resources in Turkey and Their Characteristics. **III International Symposium on Cucurbits, 731**: 433-438.

55. Sarı, N., Solmaz, I., Yetisir, H., Unlu, H. 2005. Watermelon Genetic Resources in Turkey and Their Characteristics. **III International Symposium on Cucurbits, 731:** 433-438.

56. Scheerens, J.C., 2001. Phytochemicals and the consumers: Factors affecting fruit and vegetable consumption and the potential for increasing small fruit in the diet. **Hort Tech 11**:547-556.

57. Singleton, V., Rossi, J. 1965. Colorimetry of Total Phenolic Compounds with Phosphomolybdic-Phospotungstic Acid Reagents. **American Jour. of Enology and Viticulture, 16**:144-158.

58. Solmaz, İ., 2010. Bazı Karpuz Genotiplerinin SSR Ve SRAP Markörleri İle Karakterizasyonu Ve Fusarıum Solgunluğu (Fusarium Oxysporum F.Sp. Niveum)'Na Dayanımlarının Klasik Ve Moleküler Yöntemlerle Araştırılması, Doktora Tezi, Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü

59. Sönmez, K., Oğuz., A., Özdamar, K., Ellialtıoğlu, Ş. 2015. Bazı Yerel Sofralık Domates Genotiplerinin Morfolojik ve Fenolojik Olarak Akrabalık Derecelerinin Belirlenmesi. **Yüzüncü Yıl Üniversitesi Tarım Bilimleri Dergisi, 24**-40.

60. Sözen, Ö., 2006. Artvin İli Yerel Fasulye (Phaseolus vulgaris L.) Populasyonlarınınn Toplanması Tanımlanması ve Morfolojik Varyabilitesinin Belirlenmesi. 19 Mayıs Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi.

61. Şensoy, S., Şahin, U. 2012. Farklı Sıhke Yerel Kavun Genotipleri Arasındaki Genetik İlişkiler. **Yüzüncü Yıl Üniversitesi Tarım Bilimleri Dergisi, 22** (3): 147-154.

62. Tanyolaç, B., 2003. Inter-Simple Sequence Repeats (ISSR) and RAPD Variation Among Wild Barley (Hordeum. Vulgare subsp. Spontaneum) Populations from West Turkey. **Genetic Resources and Crop Evolotion 50**:611-614.

63. Tchórzewska, D., Bocianowski, J., Najda, A., Dąbrowska, A., Winiarczyk, K., Effect of environment fluctuations on biomass and allicin level in Allium sativum (cv. Harnas, Arkus) and Allium ampeloprasum var. ampeloprasum (GHG-L). **Journal of Applied Botany and Food Quality 90**, 106 - 114

64. Thaipong, K., Boonprakob, U., Crosby, K., Cisneros-Zevallos, L., Hawkins Byrne, D. 2006. Comparison of ABTS, DPPH, FRAP, and ORAC Assays for Estimating Antioxidant Activity From Guava Fruit Extracts. **J Food Compos Anal. 19**(6-7):669-675.

65. Tsouvaltzis, P., Gerasopoulos, D., Siomos A.S. 2006. Effect Of Storage Temperature And Size Of Stalks On Quality Of Minimally Processed Leeks. **J Sci Food Agric. 86**(3):372-379.

66. Turkmen, N., Sari, F., Velioglu, S. (2005). The effect of cooking methods on total phenolics and antioxidant activity of selected green vegetables. **Food Chemistry 93**, 713–718

67. Turunç, A., 2010. Klemantin mandarininde (citrus clementina blanco) ssr markörleri ile genetik haritalama, (Yüksek Lisans Tezi).Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü.

68. Uzun, A., Yeşiloğlu, T., Aka-Kaçar Y., Tuzcu, Ö., Gülşen, O., Seday, Ü., Canan, İ., 2005. Kaba Limon (Citrus jambhiri Lush.) Genotiplerinde Genetik Çeşitliliğin SRAP Markırları İle Belirlenmesi, Alatarım 8(1): 8- 14.

69. Wettasinghe, M., Bolling, B., Pihak, L., Xiao, H. and Parkin, K., 2002. Phase II enzyme-inducing and antioxidant activities of beetrot (beta vulgaris L.) extracts from phenotypes of different pigmentation. **Journal of Agricultural and Food Chemistry. 50**, 6704-6709.

70. Yetişir, H., Şakar, M., Serçe, S. 2008. Collection and Morphological Characterization of Lagenaria siceraria Germplasm from the Mediterranean Region of Turkey. **Genetic Resources and Crop Evolution, 55** (8): 1257-1266.

71. Zhang, R., Zeng, Q., Deng, Y., Zhang, M., Wei, Z., Zhang, Y., Tang, X., 2013. Phenolic profiles and antioxidant activity of litchi pulp of different cultivars cultivated in Southern China. **Food Chemistry, 136**(3):1169-1176.

72. Zhishen, J., Mengcheng, T., Jianming, W. 1999. The Determination of Flavonoid Contents in Mulberry and Their Scavenging Effects on Superoxide Radicals. **Food Chemistry, 64**(4), 555– 559.

73. Zhou, C., Hu,X., Chao,C., Li, H., Zhang, S., Yan, X., Yang, F., and Li, Q., 2015. Quantitation of Allicin in Garlic-based Products: Comparisons among Spectrophotometry, GC and HPLC. **Advance Journal of Food Science and Technology 9**(4): 269-277.

ÖZGEÇMİŞ

KİŞİSEL BİLGİLER

Adı Soyadı: Hayrunisa YILDIRIM

Uyruğu: Türkiye (T.C)

Yazışma Adresi:

EĞİTİM

Derece	Kurum	Mezuniyet Tarihi
Yüksek Lisans	Erciyes Üniversitesi- Bahçe Bitkileri Bölümü	2023
Lisans	Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi- Bitkisel Üretim ve Teknolojileri Bölümü	2019
Lise	Niğde Remide Yılmaz Atabek Anadolu Lisesi	2014

İŞ DENEYİMLERİ

Yıl	Kurum	Görev

YABANCI DİL

İngilizce