ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Hatice ÖZCAN

‘GÜLCAN 2’ X ‘LAURANNE’ VE ‘GUARA’ X ‘NURLU’ F1 BADEM POPULASYONLARININ MEYVELERİNDE TOKOFEROL VE BESIN ELEMENT İÇERIKLERININ KARAKTERIZASYONU

BAHÇE BİTKİLERİ ANABİLİM DALI

ADANA,2016

ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

‘GÜLCAN 2’ X ‘LAURANNE’ VE ‘GUARA’ X ‘NURLU’ F1 BADEM POPULASYONLARININ MEYVELERİNDE TOKOFEROL VE BESIN ELEMENT İÇERİKLERİNİN KARAKTERİZASYONU

Hatice ÖZCAN

YÜKSEK LİSANS TEZİ

BAHÇE BİTKİLERİ ANABİLİM DALI

Bu tez 29 /06 /2016 Tarihinde Aşağıdaki Jüri Üyeleri Tarafından Oybirliği ile Kabul Edilmiştir.

.....	.....	.....
Prof.Dr. N. Ebru KAFKAS	Prof. Dr. Salih KAFKAS	Doç. Dr. Ayşe Tülin ÖZ
DANIŞMAN	ÜYE	ÜYE

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

Prof. Dr. Mustafa GÖK
Enstitü Müdürü

Bu çalışma Ç.Ü. Araştırma Projeleri Birimi ve TAGEM tarafından desteklenmiştir.
Proje No: FYL-2016-5604 ve TAGEM/14/AR-GE/01

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

ÖZ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

‘GÜLCAN 2’ X ‘LAURANNE’ VE ‘GUARA’ X ‘NURLU’ F1 BADEM POPULASYONLARININ MEYVELERİNDE TOKOFEROL VE BESIN ELEMENT İÇERIKLERININ KARAKTERIZASYONU

Hatice ÖZCAN

ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
BAHÇE BİTKİLERİ ANABİLİM DALI

Danışman : Prof. Dr.N. Ebru KAFKAS
Yıl : 2016, Sayfa : 89
Jüri : Prof. Dr. N. Ebru KAFKAS
: Prof. Dr. Salih KAFKAS
: Doç. Dr. Ayşe Tülin ÖZ

Badem, insan sağlığı ve beslenme açısından önemli besin elementleri ve tokoferol bakımından zengin olan sert kabuklu bir meyvedir. Son yıllarda yapılan ıslah çalışmalarında besin ve fitokimyasal içeriği yüksek çeşit geliştirme büyük önem arz etmektedir. Bu çalışmada ″Gülcan 2 × Laruanne″ ve ″Guara ×Nurlu″ F1 badem populasyonlarının meyvelerinde tokoferol ve besin elementi içerikleri karakterize edilmiştir. Ebeveynleri Gülcan × Laruanne olan 103 adet genotip ve ebeveynleri Guara ×Nurlu olan 105 adet genotip kullanılmıştır. Besin elementleri değerleri incelendiğinde ebeveynlerin K-Ca-Mg-P-Mn-Zn-Fe içerikleri sırasıyla Gülcan; % 0.72-1.27- 0.20-0.38-4.34ppm-47.34ppm-48.00ppm, Lauranne %; 0.77-%1.43-%0.18-%0.42-8.00ppm-48.34 ppm-33.00 ppm, Guara; % 0.77-%1.29-%0.17-%0.37-7.34ppm-38.00ppm-40.34ppm, Nurlu; 0.71%1.22%-0.18%-0.40-3.67ppm-36.67ppm,43.67 olarak belirlenmiştir. Ebeveynleri Gülcan × Laruanne olan F1 bireyler arasında besin içeriklerinin K% 0.58-1.11 , Ca % 1.03-1.93 , Mg% 0.05-0.19 , P %0.29-079 , Fe18.34-70.34 ppm, Zn 28.00-65.00 ppm , Mn 10.67-38.34ppm arasında değiştiği saptanmıştır.Aynı genotiplerin tokoferol içerikleri incelendiğinde alfa-tokoferol içeriklerinin 216.75-852.13 mg / g beta tokoferol içeriklerinin 1.51 -16.87 mg/g, gama tokoferol içeriklerinin ise 1.63-23.83 mg/g olarak değiştiği saptanmıştır. Ebeveynleri Guara ×Nurlu olan F1 bireylerinin besin içerikleri sırasıyla K % 0.63-0.91 , Ca % 0.96-2.58 , Mg %0.07-0.35, P % 0.17-0.53 , Fe 21.00-58.00 ppm, Zn 9.34-68.34 ppm , Mn 1.00-9.67 ppm arasında değiştiği saptanmıştır. Aynı genotiplerin tokoferol içerikleri incelendiğinde alfa-tokoferol içeriklerinin 144.85-1013.48 mg / g beta tokoferol içeriklerinin 1.26 -10.05 mg/g, gama tokoferol içeriklerinin ise 1.33-22.83 mg/g olarak değiştiği saptanmıştır. En yüksek besin elementi içerikleri sırasıyla K, Ca, Mg, P, Mn, Zn, Fe-108, 349, 358, 199, 173, 116 ve 135 nolu genotiplerden elde edilmiştir. En yüksek tokoferol içerikleri ise sırasıyla alfa, beta, gama-251, 63ve 201 nolu genotipten elde edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Badem, Bitki Besin Elementleri, Tokoferol,HPLC

ABSTRACT

MSc THESIS

CHARACTERIZATION OF NUTRIENT ELEMENT VE TOCOPHEROL CONTENT OF 'GÜLCAN 2' X 'LAURANNE' AND 'GUARA' X 'NURLU' F1 ALMOND POPULATİON

Hatice ÖZCAN

ÇUKUROVA UNIVERSITY
INSTITUTE OF NATURAL AND APPLIED SCIENCES
DEPARTMENT OF HORTICULTURE

Supervisor : Prof. Dr.N. Ebru KAFKAS
Yıl : 2016, Sayfa :89
Jury : Prof. Dr. N. Ebru KAFKAS
: Prof. Dr. Salih KAFKAS
: Assoc. Prof. Dr. Ayşe Tülin ÖZ

Almond is an important nut fruit for human health due to the its fruit is rich in nutrients and tocopherol. In recent years, many breeding programs work on high nutrient and phytochemical content in many countries. This study characterized the tocopherol and nutrient content of almond seeds obtained Gülcan 2 × Laruanne and Guara ×Nurlu F1 population. One hundred and three genotype of Gülcan 2 × Laruanne, and 105 genotype of Guara ×Nurlu population were used in this study. Macro and micro nutrient content; Potassium (K), Calcium (Ca), Magnesium (Mg), Phosphorus (P), Manganese (Mn), Zinc (Zn), Iron (Fe)were analyzed. K, Ca, Mg, P, Mn, Zn, Fe content were obtained in Gülcan; 0.72%, 1.27%, 0.20%, 0.38%, 4.34 ppm, 47.34 ppm, 48.00 ppm respectively. In Lauranne; 0.77%, 1.43%, 0.18%-0.42%, 8.00 ppm,48.34 ppm,33.00 ppm. In Guara; 0.77%, 1.29%, 0.17%, 0.37%, 7.34ppm, 38.00 ppm, 40.34 ppm and in Nurlu; 0.71%, 1.22%, 0.18%, 0.40%, 3.67 ppm, 36.67 ppm, 43.67ppm. Macro and micro nutrient content; K (0.58-1.11 %) , Ca (1.03-1.93 %), Mg (0.05-0.19 %, P (0.29-079 %) , Fe (18.34-70.34 ppm), Zn (28.00-65.00 ppm), Mn (10.67-38.34 ppm) values were observed in F1 population of Gülcan × Laruanne. Also tocopherol content were analyzed; alfa-tocopherol (216,75-852,13 ug / ml), beta tocopherol content (1.51 -16.87 mg/g) and gama tocopherol content (1.63-23.83 mg/g). Macro and micro nutrient content; K (0.63-0.91%), Ca (0.96-2.58 %), Mg (0.07-0.35%), P (0.17-0.53%) , Fe (21.00-58.00 ppm), Zn (9.34-68.34 ppm), Mn (1.00-9.67 ppm)) values were observed in F1 population of Gülcan × Laruanne. Also tocopherol contentwere analyzed; alfa-tocopherol in (144.85-1013.48 mg / g) beta-tocopherol content (1.26 -10.05 mg/g), gama-tokoferol content(1.33-22.83 mg/g)In macro and micro nutrient content; the highest value of K, Ca, Mg, P, Mn, Zn, Fe were obtained in 108, 349, 358, 199, 173, 116 and 135 genotypes, respectivley. The highest value of tocopherol content; alfa- tocopherol, beta-tocopherol, gama- tocopherol, were obtained in 251, 63 and 201 genotypes, respectivley.

Key Word: Alomd, Nutrient Element, Tocopherol, HPLC

TEŞEKKÜR

Yüksek lisans tezimin planlanmasında, yürütülmesinde ve sonuçların değerlendirilmesi sırasında yardımlarını esirgemeyen danışman hocam Sayın Prof. Dr. N. Ebru KAFKAS' a sonsuz saygı ve teşekkürlerimi sunarım.

Tez çalışmalarımıza yardımcı olan, yardımlarını hiç esirgemeyen Sayın Mozhgan ZARIFIKHOSROSHAHI' ye, her türlü yardımlarından dolayı sonsuz teşekkür ederim.Aynı dönemde yüksek lisans tez çalışmasını yürüten Sayın M. Begüm OLUT' , aynı projede doktora tezini yürüten Sayın Kader ERÇİK' e ve diğer çalışma arkadaşlarıma teşekkür ederim.

Tez çalışması sırasında laboratuvar imkanlarından faydalandığım Sayın Prof.Dr. Yıldız DAŞGAN 'a yürekten teşekkür ederim.

Ayrıca manevi destekleri ile her zaman yanımda olan aileme ve arkadaşlarıma çok teşekkürederim.

Bu tezin yürürtlmesi için maddi destek sağlayan Çukurova Üniversitesi araştırma fonu ve TAGEM'e teşekkür ederim.Yürütülen bu projede büyük emeği olan ve yardımlarını esirgemeyen sayın Prof. Dr. Salih KAFKAS hocama teşşekkür ederim.

Ayrıca maddi ve manevi destekleri ile her zaman yanımda olan aileme, arkadaşlarıma çok teşekkür ederim.

İÇİNDEKİLER **SAYFA**

ÖZ I
ABSTRACT II
TEŞEKKÜR III
İÇİNDEKİLER IV
ÇİZELGELER DİZİNİ VI
ŞEKİLLER DİZİNİ VIII
SİMGELER VE KISALTMALAR X
1. GİRİŞ 1
2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR 9
3. MATERYAL VE METOT 19
3.1. Materyal 19
3.2. Metot 22
3.2.1. Tokoferol Analizleri 22
3.2.2. Besin Elementlerinin Analizleri 26
3.3. İstatistiksel Analizler 27
4. BULGULAR VE TARTIŞMA 29
4.1. “Gülcan 2 × Lauranne” ve “Guara × Nurlu” F1 melez popülasyonları ve bunların ebeveynlerinin meyvelerinde belirlenen makro ve mikro besin element içerikleri (%). 29
4.1.1. “ Gülcan 2 × Lauranne” F1 melez bireylerinin meyvelerinde belirlenen makro besin element içerikleri (%). 29
4.1.2. “Gülcan 2 × Lauranne” F1 melez bireylerinin meyvelerinde belirlenen mikro besin element içerikleri (%). 38
4.2. “Guara × Nurlu” F1 melez bireylerinin meyvelerinde belirlenen makro ve mikro besin element içerikleri (%). 45
4.2.1. “Guara × Nurlu” F1 melez bireylerinin meyvelerinde belirlenen makro besin element içerikleri (%). 45
4.2.2. “Guara × Nurlu” F1 melez bireylerinin meyvelerinde belirlenen mikro besin element içerikleri (ppm) 54

4.3 “Gülcan 2 × Lauranne” ve “Guara × Nurlu” F1 melez popülasyonları ile bunlarına ebeveynlerinin meyvelerinde belirlenen tokoferol içerikleri 62
4.3.1. “Gülcan 2 × Lauranne” F1 melez popülasyonu ve bunlarına ebeveynlerinin meyvelerinde belirlenen tokoferol içerikleri 62
4.3.2. “Guara × Nurlu” F1 melez popülasyonu ve bunların ebeveynlerinin meyvelerinde belirlenen tokoferol içerikleri 72
5. SONUÇLAR VE ÖNERİLER 81
KAYNAKLAR 83
ÖZGEÇMİŞ 89

ÇİZELGELER DİZİNİ **SAYFA**

Çizelge 1.1. Ülkelere Göre Dünya Badem Üretimi (1000 ton) (FAO, 2013)..... 4
Çizelge 1.2. İllere Göre Türkiye Badem Üretim Alanı (da) (TÜİK, 2015) 5
Çizelge 1.3. İllere Göre Türkiye Badem Üretim Miktarı (ton) (TÜİK, 2015)..... 5
Çizelge 4.1. "Gülcan 2 × Lauranne" F1 melez bireylerinin meyvelerinde belirlenen makro besin element içerikleri (%)..... 32
Çizelge 4.2. "Gülcan 2 × Lauranne" F1 melez bireylerinin meyvelerinde belirlenen mikro besin element içerikleri (ppm)..... 40
Çizelge 4.3. "Guara × Nurlu**"** F1 melez bireylerinin meyvelerinde belirlenen makro besin element içerikleri (%)..... 48
Çizelge 4.4. **"**Guara × Nurlu" F1 melez bireylerinin meyvelerinde belirlenen mikro besin element içerikleri (ppm)..... 56
Çizelge 4.5. "Gülcan 2 × Lauranne" F1 melez popülasyonu ve bunlarına ebeveynlerinin meyvelerinde belirlenen tokoferol içerikleri (mg/g)..... 66
Çizelge 4.6. "Guara × Nurlu" F1 melez popülasyonu ve bunların ebeveynlerinin meyvelerinde belirlenen tokoferol içerikleri(mg/g)..... 75

ŞEKİLLER DİZİNİ **SAYFA**

Şekil 3.1. Gülcan-2 badem meyvesi fiziksel görünümü 19
Şekil 3.2. Lauranne badem meyvesi fiziksel görünümü 20
Şekil 3.3. Guara badem meyvesi fiziksel görünümü 21
Şekil 3.4. Nurlu badem meyvesi fiziksel görünümü 22
Şekil 3.5. Derimi yapılan badem örneklerinin blender ile homojenize edilmesi 23
Şekil 3.6. Öğütülen badem meyvelerinden yağ extraksiyon aşaması (otomatik soxhalet). 24
Şekil 3.7. Tokoferol analizlerinin yapıldığı Hplc Cihazı 25
Şekil 3.8. Çıkarılan badem yağlarının tokoferol analizi için örnek alma aşaması 25
Şekil 3.9. Öğütülmüş badem örneklerinin 550 derecede yakılması 26
Şekil 3.10. Örneklerin süzük alma işlemi 27
Şekil 4.1. **“** Gülcan 2 × Lauranne**”** Badem Populasyonunda K değerlerinin Dağılımı 36
Şekil 4.2. **“** Gülcan 2 × Lauranne**”** Badem Populasyonunda Ca değerlerinin Dağılımı 36
Şekil 4.3. **“** Gülcan 2 × Lauranne**”** Badem Populasyonunda Mg değerlerinin Dağılımı 37
Şekil 4.4. **“** Gülcan 2 × Lauranne**”** Badem Populasyonunda P değerlerinin Dağılımı 37
Şekil 4.5. **“** Gülcan 2 × Lauranne**”** Badem Populasyonunda Mn değerlerinin Dağılımı 44
Şekil 4.6. **“** Gülcan 2 × Lauranne**”** Badem Populasyonunda Zn değerlerinin Dağılımı 44
Şekil 4.7. **“** Gülcan 2 × Lauranne**”** Badem Populasyonunda Fe değerlerinin Dağılımı 45
Şekil 4.8. **“**Guara × Nurlu” badem populasyonunda K değerlerinin dağılımı 52

Şekil 4.9. “ Guara × Nurlu” badem populasyonunda P değerlerinin dağılımı(%) 52
Şekil 4.10. “ Guara × Nurlu” badem populasyonunda Ca değerlerinin dağılımı(%) 53
Şekil 4.11. “ Guara × Nurlu” badem populasyonunda Mg değerlerinin dağılımı(%) 53
Şekil 4.12. “ Guara × Nurlu” badem populasyonunda Mn değerlerinin dağılımı 60
Şekil 4.13. “ Guara × Nurlu” badem populasyonunda Zn değerlerinin dağılımı 60
Şekil 4.14. “ Guara × Nurlu” badem populasyonunda Fe değerlerinin dağılımı..... 61
Şekil 4.15. “ Gülcan 2” badem çeşidinin tokoferol içeriğini kromatogram 63
Şekil 4.16. “ Lauranne” badem çeşidine ait alfa,beta,gama tokoferol analizi sonucunda oluşam kromatogram 64
Şekil 4.17. “ Gülcan 2 × Lauranne” badem populasyonunda alfa-tokoferol değerleri Dağlımı 70
Şekil 4.18. “ Gülcan 2 × Lauranne” badem populasyonunda beta-tokoferol değerleri Dağlımı 70
Şekil 4.19. “ Gülcan 2 × Lauranne” Badem Populasyonunda gama-tokoferol değerleri Dağlımı 71
Şekil 4.20.“ Nurlu” badem çeşidine ait alfa,beta,gama tokoferol içeriğini gösteren kromatogram 72
Şekil 4.21. “ Guara ” badem çeşidine ait alfa,beta,gama içeriğini gösteren kromatogram..... 73
Şekil 4.22. “ Guara × Nurlu” badem populasyonunda alfa-tokoferol değerleri dağlımı 79
Şekil 4.23. “ Guara × Nurlu” badem populasyonunda beta-tokoferol değerleri dağlımı 79
Şekil 4.24. “ Guara × Nurlu” badem populasyonunda gama-tokoferol değerleri dağlımı 80

SİMGELER VE KISALTMALAR

K : Potasyum
P : Fosfor
Ca : Kalsiyum
Fe :Demir
Zn : Çinko
ug : Mikrogram
cm : Santimetre
g : Gram
Mn : Mangan
Mg : Magnezyum
% :Yüzde
°C : Santigratderece
da : Dekar
ml : Mililitre
kg : Kg
ppm : Parts Per Million
m : Metre
HPLC : High Performance Liquid Chromatography
ml : Mililitre
v : Hacim
um : Mikrometre

1. GİRİŞ

Badem, Türkiye'nin ekolojik koşullarına adapte olmuş pomolojik olarak önemli sert kabuklu meyveler arasında yer almaktadır. Bademlerde temel kromozom sayısı n=8'dir. Rosales takımının, Rocaseae familyasının Prunoideae alt familyasından Prunus cinsine giren badem *Amygdalus communis* L., *Amygdalus dulcis* Mill., *Prunus communis* (L.) Arcang., *Prunus dulcis* (Mill.) D. A. Webb. ve *Prunus amygdalus* gibi çok çeşitli isimlere sahiptir. Bademin anavatanı Orta ve Batı Asya'dır. Buradan Çin, Hindistan, İran, Suriye ve Akdeniz ülkelerine yayılmıştır (Küden, 2000).

Bademler pomolojik olarak sınıflandırıldığında acı ve tatlı bademler olarak iki gruba ayrılırlar (Phychorraphis, 1977). Genel olarak tatlı badem *Prunus dulcis* var. dulcis olarak isimlendirilir. Türkiye'de bademlere anaç olarak çoğunlukla acı badem çöğürü kullanılmaktadır. Bu anaçlar derin ve süzek topraklar isterler. Özel yağı için (derma kozmetik) çoğunlukla kullanılan acı badem (*Prunus dulcis* var. amara), yağıdır ve ticari öneme sahiptir. Ancak, acı bademler insan sağlığı için zararlı siyanidrik asit içerdiğinden yenilmemektedir. Anadolu'da bodur acıbademler (*Amygdalus nana* L.) zengin varyasyonlar göstererek yetişmektedir. *Amygdalus nana* ülkemizde kıraç bölgelerin tipik bir bitkisidir (Küden, 2000).

Bademler kabuk kalınlığına, kabuğun kırılma durumuna göre el bademleri (kağıt kabuklu bademler), diş bademleri (yumuşak kabuklu bademler), sert kabuklu bademler, taş bademler (çok sert kabuklu bademler) olmak üzere 4 gruba ayrılırlar. Birinci grup bademlerin sert kabuğu (endocarp) kağıt gibi incedir ve iki parmak arasında sıkılınca kolaylıkla kırılabilir. Bu özelikleri nedeniyle bu bademlere çıtır badem de denilmektedir. Bunların iç verimleri yani randımanları (100 g kabuklu meyveden elde edilen iç badem oranı) % 65-70 dolayındadır. Bir Amerikan çeşidi olan Nonpareil yeni bulunan çeşitlerden Supareil ve kendiyle uyuşan Independence çeşitleri bu gruba girmektedir. Bunlar kabuklu olarak kavrulup, pazarlanabilmektedir. İkinci grup bademlerde (diş bademleri, yumuşak kabuklu bademler) kabuk birinci gruptakilere göre biraz daha kalın olmakla birlikte sert değildir. Amerikan çeşitlerinin hemen hemen hepsi ya el ya da diş bademi grubunda

yer almaktadır. Bu bademler ince kabuklu olmaları nedeniyle randımanı yüksek olup, birim alandan elde edilen verimi de yüksektir. Ancak ince kabuklu bademlerde ağaç başına verim sert kabuklulara göre nispeten daha düşüktür. Üçüncü grup bademler (sert kabuklu bademler) dişle çok zor kırılır. Bunların randımanı % 30-40 arasındadır. Dördüncü grup (çok sert kabuklu-taş bademler) bademler ancak çekiçle ya da özel kırma makinalarında kırılır. Randımanı % 18-30 arasındadır. Randıman çeşitlere göre değişmekle birlikte genelde dünyada yoğun olarak yetiştiricilik yapılan İspanyolların önemli çeşidi Marcona'da %27, Fransız çeşidi Ferraduel'de %26, Ferragnes'te %32, Lauranne'da %34, İtalyanların Cristomorto çeşidinde % 30, Rus çeşidi Yaltinski'de %43, Amerikan çeşidi Texas'ta %50, Yunan çeşidi Retsou'da %53, Nonpareil'de %63'tür (Kaşka, 2014). Avrupa bademleri genellikle 3. ve 4. grup bademler grubunda yer alırlar ve söz konusu ülkelerde el ve diş bademleri yetiştirilmemektedir. Bunun en önemli nedenleri; Amerikan bademlerinde (özellikle Nonpareil'de) çoğu zaman derim sırasında kabuğun açık olan yerlerinin toprakla temasından aflatoksin riskinin olması, ilkbahar geç donlarından çiçeklerin zararlanması ve meyve alınamamasıdır (Kaşka, 2014).

Badem çiçek tomurcukları -7^{o}C düşük sıcaklıklara kadar dayanırlar. Tomurcuklar açıp taç yapraklar ortaya çıktığında soğuğa duyarlılık artar. Meyve bağlama yani çiçeklerin meyveye dönmesi sırasında -1^{o}C de 1 saat soğuğa maruz kalması büyük zararlara neden olur (Küden ve ark, 2014). Soğuğa dayanıklılık bakımından çeşitler arasında önemli farklılıklar varsa da taç yaprak dökümünde bütün çeşitler -2^{o}C'de 30 dakikada süre ile maruz kalırlarsa % 25 oranında zararlanır, -3 ^{o}C'de ise tamamen ölürler. Karbonhidratlarca zengin çiçek tomurcukları donlara daha dayanıklıdırlar. Badem sert kabuklu meyve türü olmasına rağmen tozlanma arılarla olur. Badem bahçelerinde dekara en az 1 arı kovanı konulmalıdır. Badem çiçekleri en iyi 19^{o}-22^{o}C de çiçek açarlar. 11^{o}C'nin altında erkek organların patlaması engellenir. Bu dönemde yağmur veya aşırı nem tozlanmaya engel olur. Yağmur, erkek ve dişi organların yıkanmasına neden olur. Şiddetli rüzgarlar çiçekleri zararlandırır ve çiçek tozu kaybına neden olur. Stigmalar üzerinde çiçek tozlarının en iyi çimlenmesi, 19-24^{o}C arasında olur. 19^{o}C'nin altında ve 27^{o}Cnin üstünde çiçek tozlarının çimlenmesi gecikir veya oransal olarak düşer, 0^{o}C'de veya daha soğuk

havalarda çiçek tozları çimlenmez. Bademler, genellikle birkaç çeşit dışında kendiyle uyuşmaz özelliğe sahip olup, çeşitler arasında da karşılıklı uyuşmazlık durumu da görülebilmektedir. Bu nedenle badem plantasyonları en az iki çeşitle kurulmaktadır. İki çeşidin birbirlerini karşılıklı olarak tozlayıp meyve vermeleri daha çok istenen bir durum olup, Fransız çeşitlerinden Ferragnes ve Ferraduel böyle çeşitlerdendir. Amerika'nın en yaygın çeşitlerinden Nonpareil, kendiyle uyuşmaz bir çeşittir. Bu nedenle Nonpareil için Texas (Mission) çeşidi önerilmektedir. Her ne kadar bu çeşitler karşılıklı uyuşmaz değillerse de çiçeklenme tarihleri farklıdır. Texas genellikle Nonpareil'den birkaç gün geç çiçek açmaktadır. Birbirini karşılıklı olarak tozlayacak çeşitlerin aynı dönemde çiçek açmaları zorunludur. Genellikle tozlayıcı çeşidin tozlanan çeşitten 1-2 gün önce çiçek açması tercih edilir. Tozlayıcı ve tozlanan çeşitlerin bahçelere birbirini izleyen sıralar halinde dikilmeleri tozlanma bakımından iyi sonuç vermektedir (Küden ve ark., 2014).

Döllenme bakımından kendiyle uyuşmaz olan bademler yetiştiricilikte önemli zorluklar çıkarmaktadır. Bu nedenle özellikle İtalya, İspanya ve Fransa'da kendiyle uyuşur badem çeşitlerinin bulunması için yoğun ıslah çalışmaları yürütülmektedir. Tuono, Genco, Lauranne, Guara, Moncayo, Supernova, Ayles, Felicia, Antonietta, Marta, Blanquerna, Cambra, Filippo Ceo, Mandolina çeşitleri Avrupa'nın kendiyle uyuşan başka bir deyimle, kendi kendine meyve verebilen badem çeşitleridir. Amerika'da son yıllarda kendiyle uyuşan Independence çeşidi bulunmuştur (Kaşka, 2014).

Badem yetiştiriciliğinde badem içinin çift ve ikiz olması istenmeyen bir durum olup bu durum endüstride istenmemektedir. Yumurtalık içerisinde iki tane tohum taslağı bulunur. Genellikle bunlardan yalnız birisi gelişir, ancak ikisi de geliştiğinde çift badem meydana gelir. Bazı çeşitlerde ise, iki yumurtalığın gelişmesi sonucu ikiz badem oluşur. İspanya'da yapılan araştırmalara göre Ferraduel, Ferragnes, Garriques, Lauranne çeşitlerinde ikizlik olmadığı saptanmıştır. Desmayo Largueta, Masbovera, Primorski, Tardy Nonpareil de ikizlik %1, Genco, Glorieta'da %2, Marcona'da %3, Nonpareil ve Francoli'de %4, Moncayo'da %9, Retsou'da %12, Falsa Barese'de %13, Guara'da %14, Ayles ve Supernova'da %19, Cristomorto'da %20, Tuono'da %21, Texas'ta %25, Picantilli uzun yıllardan beri

yetiştirilmekte olan Nonpareil ve özellikle Texas çeşitlerinin ikizlik bakımından olumlu çeşitler olmadığı saptanmıştır (Kaşka, 2014).

Diğer sert kabuklu meyvelere göre adaptasyon yeteneğinin yüksek olması, erken verime yatması, insan sağlığı ve beslenme açısından öneminin bilimsel olarak kanıtlanması nedenleriyle dünyada ve ülkemizde uygun ekolojilerde badem yetiştiriciliğine olan talepler her geçen gün artış göstermektedir (Acar, 2012). Dünya 2013 yılı badem üretimi 2.917.000 ton olup, en fazla üretim yapan ülke 1.814.000 ton ile ABD'dir (Çizelge 1.1). Ülkemiz dünya badem üretiminde 7. sırada yer almaktadır. Akdeniz iklim kuşağında yer alan Türkiye'nin hemen hemen her bölgesinde badem yetiştirilmekle beraber, ilkbahar geç donlarının hüküm sürdüğü yerlerde soğuklama gereksinimi düşük çeşitlerde sorunlar yaşanmaktadır (Acar, 2012). Badem üretimi yoğun olarak sırasıyla Şanlıurfa, Muğla, Antalya, Adana, Gaziantep, Balıkesir, Denizli gibi birçok ilde yapılmaktadır (Çizelge1.2). Ülkemizde en fazla üretim ise Mersin ilinden (9.411 ton) karşılanmaktadır (Çizelge 1.3).

Çizelge 1.1. Ülkelere Göre Dünya Badem Üretimi (1000 ton) (FAO, 2013)

Ülkeler	2005	2010	2012	2013
ABD	703	1413	1810	1810
Avusturalya	38	90	115	160
İspanya	217	222	211	149
Fas	706	87	99	96
Iran	108	158	100	87
Suriye	229	73	86	83
Turkiye	45	55	80	82
Italya	118	108	89	72
Tunus	43	52	70	52
Çin	25	38	43	43
Dünya	1.836	2.514	1.934	2.917

Çizelge 1.2. İllere Göre Türkiye Badem Üretim Alanı (da) (TÜİK, 2015)

İLLER	2005	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Şanlıurfa	860	18.700	22.324	22.657	23.811	23.812	25.730
Muğla	30.000	31.137	31.635	32.269	19.854	20.499	21.223
Antalya	8.280	8.708	9.058	11.473	12.121	12.221	13.681
Adana	70	4.033	8.974	10.576	10.646	10.772	11.612
Gaziantep	1.790	1.942	2.951	9.75	10.404	10.477	10.518
Balıkesir	2.72	9.503	9.701	9.69	10.917	11.204	11.445
Denizli	1.82	5.853	7.713	8.80	10.250	10.719	10.851
Çanakkale	340	5.826	8.745	9.055	9.583	9.975	10.281
Karaman	1.130	3.523	5.519	8.996	9.541	9.981	10.891
Mersin	5.550	7.141	7.488	7.608	7.966	7.971	9.614
TÜRKİYE	820	171.478	205.039	235.542	254.570	270.203	296.714

Çizelge 1.3. İllere Göre Türkiye Badem Üretim Miktarı (ton) (TÜİK, 2015)

İLLER	2005	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Mersin	4.934	5.573	8.381	8.621	8.835	9.411	10.491
Antalya	3.324	4.873	5.381	5.404	5.398	5.738	5.785
Muğla	6.086	6.878	6.858	8.750	5.750	5.747	5.726
Çanakkale	2.509	2.702	3.667	4.091	5.246	5.243	5.290
Balıkesir	1.193	2.115	2.502	2.682	2.856	3.249	2.778
Denizli	1.404	3.252	3.477	5.121	4.910	4.605	2.074
Karaman	1.705	1.213	1.402	1.877	2.351	3.580	3.174
Şanlıurfa	223	601	669	1.499	1.925	2.254	3.249
Gaziantep	620	586	623	1.809	1.778	2.171	3.881
Adana	2	12	327	623	734	1.528	1.948
TÜRKİYE	45.000	55.398	69.839	80.261	82.850	73.23	80.000

Bademin insan sağlığı ve beslenme açısından önemli besin elementleri, protein, doymamış yağ asitleri, E vitamini, kül, riboflavin, fitositerol ve polifenollerce zengin bir tür olduğu bildirilmiştir. Ayrıca, bitkisel sterollerin ince bağırsakta kolestrol emilimini azalttığı, kandaki LDL-kolestrol düzeyini düşürdüğü saptanmıştır (Richardson ve ark, 2009). Badem yetiştiriciliğine olan talebin dünyada ve ülkemizde artış göstermesinde birim alandan elde edilen gelirin yüksek olmasına ek olarak bademin insan sağlığı ve beslenme açısından önemli besin elementleri ve bileşiklerce zengin olmasının bilimsel olarak anlaşılması olmuştur. İnsan sağlığı le ilgili yapılan bilimsel araştırmalar incelendiğinde sert kabuklu meyve tüketiminin kalp hastalıkları riskini %30 hatta %45 oranında azalttığı belirlenmiştir. İngiltere'de yapılan bir araştırmada 2 hafta süre ile günlük badem tüketiminin kandaki LDL kolestrol seviyesini düşürdüğü bildirilmiştir. Bademlerin kolestrolü düşürme özelliği badem meyvelerinde bulunan E vitamininden kaynaklandığı belirtilmiştir. Günlük badem tüketen insanlarda LDL kolestrolünün %8-12 arasında düşüş gözlendiği saptanmıştır. Günlük E vitamini ihtiyacı yetişkin erkeklerde 10 mg, kadınlarda 8 mg ve çocuklarda 3-10 mg arasında değişmektedir. Badem aynı zamanda K ve Mg besin element içerikleri bakımından da zengindir. Yapılan araştırmalarda Mg'un kanın ve kandaki oksijenin akışını hızlandırarak atardamarlar ve damarların rahatlamasına yardımcı olduğu ve böylece kalbe serbest radikallerin zarar vermesini engellediği belirtilmiştir. K da Mg gibi önemli bir elektrolit olup, özellikle kasların kasılmasında ve sinir sisteminde normal kan basıncı ve kalp fonksiyonlarını yerine getirebilmesi için önemli bir besin elementi olduğu bildirilmiştir (Kelly ve Sabate, 2006).

İnsan vücudu, çoklu doymamış yağ asitlerinden linoleik asidi (n-6) ve α-linolenik asidi (n-3) sentezleyemediği için bu yağ asitlerinin mutlaka besinlerle alınması gerekmektedir. Sert kabuklu meyveler suda eriyen B grubu vitaminlerinden Tiamin (B1), Riboflavin (B2), Niasin ve Folik asit, yağda eriyen vitaminlerden ise E vitamini bakımından zengindir. Sert kabuklu meyvelerde yüksek miktarda bulunan E vitamininin antioksidan etkiyle hücre zarında serbest radikaller için bir kapan gibi davranarak hücrenin bütünlüğü için yaşamsal olan doymamış yağların oksidasyonunu önlediği bilinmektedir. Bu koruyucu etkinin tüm hücrelerin sağlığı

için önemli olduğu, kanser, kalp damar hastalıkları gibi birçok hastalıkların önlenmesine yardımcı olduğu belirtilmiştir (Hernandez, 2004).

Badem yağında en fazla bulunan yağ asidinin oleik asit olduğu ve söz konusu asidin toplam yağ asitlerinin %50-80'ini oluşturduğu bildirilmiştir. Linoeik, palmitik ve stearik asitlerin ise; badem meyvelerinde sırasıyla %10-26 ,%5-9 ve %1.5-4 arasında değişebildiği bildirilmiştir. Badem yağında minör bileşikler olarak tokoferoller (450 mg/g yağ), steroller (2200mg/g) ve skualen (95 mg/g) bulunduğu bildirilmiştir (Kornsteiner ve ark ,2006; Lopez-Ortiz ve ark, 2004). Alpha, beta ve gama-tokoferol bileşikleri çok güçlü antioksidan olup, insan sağlığı ve beslenme açısından büyük öneme sahiptir. Son yıllarda yapılan araştırmalarda gama-tokoferol kullanımının kolon, protostat ve safra kesesi kanserini önlediği belirlenmiştir (Hernandez, 2004).

Badem meyvelerinde yağ oksidasyonuna karşı koruyucu özelliğe sahip tokoferoller yanında son yıllarda yapılan bilimsel çalışmalarda farklı fenolik ve polifenolik bileşiklerin tohum kabuğunda yoğun olarak bulunduğu ve meyvedeki yağları oksidadif zarara karşı koruyucu özelliğe sahip olduğu bildirilmiştir (Maestri ve ark, 2015).

Geçmiş 50 yıl içerisinde bademde yapılan araştırmalar genel olarak toplam yağ ve yağ asitlerini üzerinde yoğunlaşmış olup, bu karakterlere çevre ve genetik faktörlerin etkisi araştırılmıştır (Yada ve ark, 2011). Badem meyvelerinde yağ asitleri ve alfa tokoferol içeriklerinin çeşide ve ekolojik koşullara göre değişiklik gösterdiği bildirilmiştir (Bolling ve ark., 2010).

Son yıllarda badem ıslahı daha çok yeni çeşit geliştirme, geç çiçeklenme, meyve kalitesini yükseltme, düzenli verimlilik, soğuklara dayanıklılık, kendine uyuşma, hastalıklara mukavemet, ağaç habitusu ve erken olgunlaşma gibi ıslah karakterlerine ek olarak özellikle kalp ve kanser hastalıklarının riskini azalttığı bilimsel olarak kanıtlanan fenolik bileşik ve biyoaktif bileşik içeriği yüksek çeşit ıslahı konularına odaklaştığı dikkati çekmektedir. Ülkemizde de önceki yıllarda TÜBİTAK tarafından desteklenen "Melezleme Yoluyla Kendine Verimli ve Geç Çiçeklenen Badem Islahı" isimli proje ile 2009-2012 yılları arasında bir badem ıslah programı başlatılmış olup, bunun ilk aşamasında kendine verimli ve geç

çiçeklenmeye aday badem populasyonları Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümünde moleküler olarak *S* allel PCR yöntemi ile belirlenmişlerdir. Söz konusu projede kendine verimlilik ile ilgili DNA markörü kullanılarak erken seleksiyon (Marköre dayalı seleksiyon, MAS) yapılmış ve F1 bireyleri ile ıslah parseli Antepfıstığı Araştırma İstasyonu Müdürlüğü arazisine kurulmuştur. Bu tezin amacı ise; Gülcan 2' x 'Lauranne' ve 'Guara' x 'Nurlu' F1 badem populasyonlarının insan sağlığı ve beslenme açısından önemli tokoferol ve besin element içeriklerinin karakterize edilmesidir.

2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

Dünyada meyve yetiştiriciliğinde ıslah çalışmalarına çok önemli yer verilmektedir. Diğer kültür bitkilerinde olduğu gibi yabani bitki formlarından bilinçli olarak yapılan seleksiyon çalışmaları, meyvecilik çalışmalarında da çok uzun yıllardan beri uygulanan bir yöntemdir. Yürütülen bu çalışmalar ıslah çalışmalarının başlangıcını oluşturmuştur. Bademle ilgili yapılan ıslah çalışmalarının son yıllarda daha çok yeni çeşit geliştirme, geç çiçeklenme, meyve kalitesini yükseltme, düzenli verimlilik, soğuklara dayanıklılık, kendine uyuşma, hastalıklara tölerans, ağaç habitusu ve erken olgunlaşma gibi ıslah karakterleri üzerinde yoğunlaştığı görülmektedir (Özbek, 1978).

Ülkemizde badem ıslahı konusundaki çalışmalar 1960'lı yıllarda başlamıştır. Dokuzoğuz ve ark. (1968), Batı Anadolu'daki tohumdan yetişmiş badem ağaçları üzerinde yapılan geniş bir seleksiyon çalışmasıyla tarımsal değeri yüksek tipleri seçerek ilk ıslah çalışmalarını başlatmışlardır. Daha sonraki yıllarda bu çalışmayı; Dokuzoğuz ve Gülcan, (1973); Kalyoncu, (1990); Cangi ve Şen, (1991); Aslantaş, (1993); Bostan ve ark. (1995); Şimşek, (1996); Gercekçioğlu ve Güneş, (1999); Karadeniz ve Erman (1996); Balta, (2002), Ağlar (2005), Yıldırım (2007)'nin çalışmaları izlemiştir. Ayrıca, özellikle ABD, İtalya, Fransa, Yunanistan; Tunus gibi ülkelerde 1960'lı yıllardan beri badem çeşit ıslahında çok sayıda çalışma yürütülmektedir. Gülcan (1985), bademde ağaç ve meyve karakterlerini belirleyerek ıslah çalışmalarında kullanılmak üzere skala değerlerini tanımlamıştır.

2004 ve 2005 yıllarında Şanlıurfa'nın Hilvan ilçesine bağlı Bahçecik köyünde yapılan araştırmada geç çiçek açan ve meyve özellikleri iyi olan 150 badem tipi seçilmiştir. Bu tipler üzerinde yapılan iki yıllık gözlem ve değerlendirmelere göre, bazı seleksiyon kriterleri esas alınarak tipler tartılı derecelendirmeye tabi tutulmuşlardır. Çalışma sonucunda 9 tip (63-HVB-10, 63-HVB-36, 63HVB-63, 63-HVB-72, 63-HVB-132, 63-HVB-198, 63-HVB-232, 63-HVB-250 ve 63-HVB-324) üstün özelliklere sahip tipler olarak belirlenmiştir. Seçilen bademlerin kabuklu meyve ağırlıklarının 1.21-2.75 g, iç badem ağırlıklarının 0.51-1.52 g ve iç

randımanlarının ise % 25.39-62.41 değerleri arasında değiştiği bildirilmiştir (Şimşek ve Küden, 2007).

Geçmiş 50 yıl içerisinde bademde yapılan araştırmalar genel olarak toplam yağ ve yağ asitleri üzerinde yoğunlaşmış olup, bu karakterlere çevre ve genetik faktörlerin etkisi araştırılmıştır (Yada ve ark,2011). Yağ asitleri ve alfa tokoferol içeriklerinin çeşide ve ekolojik koşullara göre değişiklik gösterdiği bildirilmiştir (Bolling ve ark., 2010).

Calixto ve ark. (1981), Mallorca ' da (İspanya) tatlı badem çeşitlerinde yaptıkları bir araştırmada, ortalama olarak iç bademin %53.37 yağ, %3.05 kül ve %20.51 protein içeriğine sahip olduğunu belirtmişlerdir.

Solar ve ark.(1989), İspanya da tam çiçeklenme döneminden hasada kadar üç hafta aralıkla badem meyvesindeki nem, yağ, protein ve yağ asidi kompozisyonlarını incelemişler ve iç bademin kuru ağırlık cinsinden protein içeriğinin %18 ile %25 ve yağ oranının ise %50 ile %65 arasında değiştiğini belirtmişlerdir.

Aslantaş (1993), Erzincan ili Kemaliye ilçesinde selekte ettiği ümitvar 20 adet badem genotipin iç badem meyvelerinde yağ oranlarının %47.48-56.70, protein oranlarının %19.04-24.51, organik madde içeriklerinin ise; %95.34-96.89 arasında değiştiğini bildirmiştir.

Barbera ve ark. (1994a), İtalya'nın başlıca badem üretim bölgelerinden olan Sardinya, Apulia ve Sicilya yörelerinde Ferragnes ve Tuono çeşitleriyle tesis edilen bahçelerde düzenli kültürel ve sulama işlemlerini yapmışlardır. Bu üç farklı lokasyonda kurulan bahçelerde yedi yıl boyunca (1986-1992) iç bademlerde nem, yağ, protein, kül ve şeker oranlarını incelemişlerdir. Ferragnes ve Tuono çeşidinde yapılan kimyasal analizlerde sırasıyla %5.73 ve %6.08 nem, %56.19 ve %52.25 yağ, %22.53 ve %25.85 protein, %3.47 ve %3.19 toplam şeker ve %3. 22 ve %3.11 kül içerdiklerini belirlemişlerdir.

Ahrens ve ark.(2005), bademin içerdiği protein, yağ, mineral madde, lif ve E vitamini bakımından besleyici ve lezzetli bir meyve olduğunu vurguladığı araştırmada, Carmel, Texas ve Nonpareil badem çeşitlerinin nem içeriklerinin %3.05 ile %4.33, yağ içeriklerinin %43.37 ile %47.50, protein içeriklerinin %20.68 ile

%23.30, kül içeriklerinin %3.74 ile %4.56 ve toplam şeker içeriklerinin %5.35 ile %7.45 arasında değiştiğini saptamışlardır.

Yoğun olarak Akdeniz Ülkelerinde ve ABD'de yetiştirilen bir sert kabuklu meyve türü olan badem yüksek besin içeriği ile yüksek yağ içeriğine sahip olup genellikle çerez olarak tüketilmektedir. Bademde yağ içeriği kuru ağırlık olarak %45-65 arasında değişim gösterir. Öte yandan badem yaklaşık olarak %20 oranlarında protein ve karbonhidrat içermektedir. Yağ asidi kompozisyonu ile ilgili araştırmalar farklı bölgelerde yetiştirilen farklı çeşitler üzerine Amerika, İspanya, İtalya, Tunus ve Turkiye'de yapılmıştır (Aşkın ve ark., 2007; Kodad ve Socias, 2008; Carratala ve ark,1999; Piscopo ve ark,2010; Carratala ve ark., 1999;Yada ve Huang, 2011).

Badem meyveleri özellikle tohum kabuğu insan beslenmesinde önemli rol alan fenolik bileşik ve antioksidanlarca zengindir (Frison ve Sporns, 2002). Çoğu bileşiğin insan sağlığında çok güçlü etkiye sahip olduğu bildirilmiştir. İç badem meyvelerinde polifenol içerikleri genotipten genotipe değişiklik göstermektedir. Ancak bugüne kadar söz konusu bileşiklerin genetik çeşitliliği ve kalıtımı ile ilgili yapılan çalışma sayısı oldukça sınırlıdır (BerenguerNavarro and Prats-Moya, 2003; Kodad, 2006).

İç bademler çok önemli gama-tokoferol içeriğine sahiptir. Tokoferol bileşiklerinin biyokimyasal olarak temel işlevleri çoklu doymamış yağ asitlerinin peroksidayonunu önlemektir (Kamal-Eldin and Appelqvist, 1996). Tokoferol içeriklerinin pek çok yağda belirlendiği ve antioksidan aktivite, toplam tokoferol ve çoklu doymamış yağ asitleri arasında pozitif korelasyon olduğu belirtilmiştir (Senesi ve ark., 1996). Bademlerde tokoferol bileşiğinin yağların oksidayonunun önlenmesi ve muhafaza süresinin uzamasında etkin rol aldığı saptanmıştır (Senesi et al., 1996; Zacheo et al., 2000; GarcÌa-Pascual et al., 2003). Alpha-tokoferol vitamin E'nin bir formu olup, son yıllarda önerilen beslenme programlarında noksanlığına sıkça rastlanan bir vitamindir (Pongracz et al., 1995; Krings and Berger, 2001). İç badem meyvelerinde bulunan E-vitamini vücutta etkin bir şekilde absorblanabilmekte ve kanda gama-tokoferol seviyesinin artışını hızlandırmaktadır (Sabate ve Haddad, 2001). Yapılan araştırmalarda yüksek gama-tokoferol içeriğinin iç bademlerde

otooksidayonu engelleyerek meyvelerin bozulmasını engellediği bildirilmiştir (Fourie and Basson, 1989).

Sağlıklı yetişkinlerde farklı dozlarda badem ile beslenmenin plazma ve kırmızı kan hücrelerindeki tokoferol konsantrasyonlarına etkisi araştırılmıştır. 13-41 yaşlarındaki 16 sağlıklı kadın ve erkeklerde uygulanan bu araştırmada katılımcılara 4 hafta için 3 farklı diet programı uygulanmıştır. Diet programlarında kontrol (%0), düşük badem diyeti (%10) ve yüksek badem diyeti (%20) olarak belirlenmiştir. Bademle beslenen ikşilerde kandaki tokoferol düzeyindeki artışlarının olduğu yüksek basınçlı sıvı kromotografi tekniği ile belirlenmiştir (Jambazian ve ark., 2004).

Bademlerde gama-tokoferol içeriklerinin yağda 187 ile 490 mg/kg arasında değiştiği bildirilmiştir (Kodad ve ark., 2006).

Kodad ve ark. (2006), alpha, beta ve gama tokoferol içeriklerinin bazı ıslah popülasyonlarında F1 melez bireylerinde genelde ebeveynlerden daha yüksek oranlarda olduğunu bildirmişlerdir. Marcona çeşidinde gama-tokoferol ve isomerlerinin içeriklerinin endüstride kavrulduğunda yada şekerleme olarak işlendiğinde bozulmadığı bildirilmiştir. Bademlerde tokoferol içeriklerinin kalıtımı ile ilgili bugüne kadar bir araştırma yapılmamış olmakla beraber tokoferol özelliğinin polijenik bir karakter olma olasılığının yüksek olduğu belirtilmiştir (Kodad ve ark., 2006).

Kabuklu yemişlerde, yağ oranı yüksektir fakat bu yağ asit profilleri koroner kalp hastalıklarına karşı faydalıdır. Kabuklu yemişler aynı zamanda kalbi koruyan, fitosterol, tokoferol ve skualen bileşiklerini de içerirler. Bu amaçla bazı araştırıcılar; ceviz, badem, fıstık, fındık ve makadamia meyvelerinde toplam yağ, peroksit değeri, yağ asitlerinin bileşimi, tokoferoller, fitosteroller ve skualen içeriklerini incelemişler ve bu beş farklı kabuklu yemişin tekli doymamış yağ asitleri, tokoferol, skualen ve fitosteroller bakımından çok iyi bir kaynak olduğunu belirtmişlerdir(Maguire ve ark., 2004).

Tokoferoller ve tokotrienoller; doğada geniş bir yayılıma sahip olup genellikle sebze organlarında, tohum, kök, meyve, yumrularda bulunmaktadır. Vitamin E ise; tokoferol ve tokotrienollerle aynı yapıya sahip olan bir vitamindir. Genelde 6-kromanol halkaya yan zincirde ortak bağlanırlar. Tokoferoller; doğal

mono fenoller olup, genelde 4 farklı homologları olup, bu gruplar metil gruplarına göre oluşurlar. Bu bileşikler, antioksidan görevi yapmakla birlikte, çok çeşitli fizyolojik, biyolojik ve biyokimyasal fonksiyonlara sahiptirler. Aynı zamanda tokoferollerin en önemli biyokimyasal fonksiyonları; çoklu doymamış yağ asitlerinin peroksidasyonunu engellemektdir. Alpha tokoferol vitamin E'nin insan vücudu için en gerekli formu olarak bilinmekte ve modern beslenmede noksanlığı çok sık görülmektedir. Antioksidan polifenol olarak bilinen vitamin E'nin, kalp ve kanser hastalıklarını engellediği bildirilmiştir. High performance liquid chromatography (HPLC) tekniği son yıllarda meyvelerdeki tokoferol miktarını belirlemede kullanılan güvenilir, tekrarlanabilir ve doğru sonuç veren bir teknik olarak bilinmektedir. E vitamini analizlerinde genelde pek çok detektör denenmesine rağmen en iyi sonuçların Floresan detektörlerden alındığı bildirilmiştir. Tokoferoller; özellikle sebzelerde, süt ve süt ürünlerinde, tohumlarda, meyvelerde analiz edilmekle birlikte, tokotrienollerle ilgili yapılan araştırma sayısı sınırlıdır. Badem meyveleri yüksek miktarda doymamış yağ asidi içermekte ve E vitamini ise bu yağ asitlerinin peroksidasyonunu engellemektedir (Forcada ve ark., 2012).

Yaklaşık 2 yıl, 8 ebeveyn arasındaki melezlemeden elde edilen 5 farklı popülasyonda iç bademdeki yağların stabilitesi ve badem iç kalitesindeki tokoferollerin alfa, beta, gama izomerleri tanımlanmıştır. 3 izomer konsantrasyonu ve toplam tokoferol konsantrasyonunda yıllar arasında farklılıklar saptanmıştır. Söz konusu farklılıkların yaz aylarındaki sıcaklık farkından kaynaklandığı vurgulanmıştır. Araştırıcılar, alfa tokoferoldeki konsantrasyonun stabilliğinin beta ve gama tokoferol izomerlerinden yaklaşık 10 kat daha yüksek olduğunu belirlemişlerdir. Ayrıca, beta ve gama tokoferolleri arasında önemli ve pozitif bir korelasyon bulunmuştur (Kodad ve ark., 2006).

Türkiye'de 15 prunus çeşidinin iç meyvelerinde yağ asitleri ve tokoferol bileşiklerinin yanı sıra yağ içerikleri belirlenmiştir. Bu çeşitlerde yağ verimleri % 46.3-55.5 arasında değişmiştir. Prunus türleri içinde yağ asitlerinin % 43.9-78.5 oleik asit, % 9.7-37'si lineloik asit ve % 4.9-7.3' ü palmitik asit olduğu ve çoğunda en fazla bulunan tokoferol izomerinin gama-tokoferol olduğu saptanmıştır. Sadece iki çeşit ***P.***

amgydalus ve *P. persica* türlerinde ise; ana aktif E vitamini bileşiği olarak alfa tokoferol bulunmuştur (Matthaus ve Özcan, 2009).

IRTA'nın ıslah programından elde edilen badem çeşitleri, kimyasal ve besin içeriği bakımından test edilmiştir. Constanti, Francoli, Glorieta, Marinada, Masbovera, Tarraco ve Vairo çeşitlerinde çalışılmıştır. Örnekler 2005-2008 yılları süresince 3 farklı lokasyondan toplanmıştır (Tarragona kıyısındaki Mas de Bover, karasal Tarragona'daki Gandesa ve Lleida'daki Borges Blangues). Çiğ beyazlatılmış içlerin, kimyasal bileşimi (yağ, su, lif, protein, şeker, kül, alfa-tokoferol ve yağ asitleri) analiz edilmiştir. Her bileşiğin ortalama puanı, bazı besin değerleriyle raporlanmıştır. Bununla birlikte her kimyasal bileşik üzerine genetik etkiler rapor edilmiştir (Romero ve ark., 2009).

İspanya Aragon'da yüksek kalitede iç üreten çeşit seçimi için CITA'da ıslah programında 4 badem populasyonundan 200 genotip yağ içeriği, yağ asit bileşimi, tokoferol içeriği ve toplam protein bakımından değerlendirilmiştir. Yağ içeriği kuru maddenin % 37-67.5'i ni oluşturduğu ve genotipler arasındaki farkların önemli olduğu bildirilmiştir. Ana yağ asidinin oleik asit olduğu ve bu özelliğin genotiplere bağlı olarak değişmekle birlikte lineloik asitin izlediği bildirilmiştir. Tokoferol miktarları bakımından genotipler ve F1 bireyleri arasında önemli farklar saptanmıştır. Gama-tokoferol ve yağ içeriğinin kalıtsal değeri yüksek bulunurken, linoleik asit ve alfa-tokoferol için kalıtsallık derecesinin orta seviyede olduğu öteki bileşiklerin ise düşük seviyede olduğu saptanmıştır (Forcada ve ark., 2009).

Kabuklu yemişlerin tüketiminin yüksek yoğunluklu hipoprotein kolestrolünü (LDL-C), düşürdüğü saptanmıştır. Kalp hastalıklarını önlemek için bu oranın hedefi %3-19 arasındadır. Badem meyveleri doymuş yağ asidi oranı düşüktür ve doymamış yağ asitleri bakımından zengindir. Lif, fitoserol ve bitki proteini ve kalp koruyucu besinler; alfa-tokoferol, arjinin, magnezyum, bakır, manganez, kalsiyum ve potasyum içeriği bakımından eşsizdirler. Bademin doğal bir şekilde tüketimiyle kötü kolestrolün (LDL-C) azaldığı bilimsel araştırmalarla kanıtlanmıştır (Beryman ve ark, 2011).

Badem yağlarında farklı tokoferol izomerlerinin konsantrasyonları, iki faklı lokasyonda, İspanya ve Morocco'da yetiştirilen 17 badem çeşidinde tanımlanmıştır. 3

ana izomer; alfa-tokoferolde 210.9-553.4 mg/kg, gama-tokoferolde 4.64-14.92 mg/kg ve beta-tokoferolde 0.2-1.02 mg/kg arasında büyük bir değişiklik göstermiştir. Tüm homologlar için deney yerinden bağımsız alfa-tokoferol, gama-tokoferol ve toplam tokoferol için yılların etkisi istatistiksel olarak önemli ve toplam tokoferol 2008 yılında 2009 yılından daha yüksek olarak bulunmuştur. Öte yandan beta-tokoferol 2008' de daha yüksek bulunmuştur. Aynı zamanda lokasyonun etkisi önemli bulunmuştur; gama ve beta tokoferol İspanya'da Morocco'dan daha yüksek değerde belirlenmiştir. Öte yandan alfa-tokoferol için lokasyonun etkisi genotiplere bağlı olarak değişmiştir. Bu etki lokasyonlar arasındaki sıcaklık farkıyla açıklanamamıştır. Fakat muhtemelen diğer tanımlanamayan çevresel faktörler 'meyve gelişimi ve olgunlaşma süresince, yağış miktarı ve sulama gibi faktörelerin etkisinin olabileceği bildirilmiştir (Kodad ve ark., 2011).

Maestri ve ark,(2015) bademin genetik kaynaklarında yer alan Marcano, Guara, Nonpareil ,IXL, AL, Martinelli C, Emili to INTA,Caceres Clara Chica,Javier INTA çeşitlerinde 2 yıl boyunca meyve içlerinde yağ verimi, yağ asidi profilleri ve oksidatif parametreler üzerine araştırmalar yapmışlardır. Araştırcılar toplam yağ içeriklerinin söz konusu çeşitlerde %48-57.5, oleik asit içeriklerinin %65-77.5, alfa tokoferol içeriklerinin 370-675 mg/g, squalane içeriklerinin 37.9-114.2 mg/g arasında değiştiğini bildirmişlerdir. Araştırmada en fazla tokoferol içeriği ‘Non Pareil’ ve ‘IXL’ çeşitlerinde bulunmuştur ve alfa tokoferol içeriği ise 30-675 mg/g arasında değişmiştir. Marcana ve Guara badem çeşitlerinde ise 595-606 ve 608-662 mg/g yağ olarak değişmiştir.Ayrıca hasat dönemindeki yüksek sıcaklıkların alfa tokoferol içeriğini artırdığı saptanmıştır

Avusturalya, İspanya ve Amerika ‘nın çeşitli bölgelerinden alınan 24 badem örnekleri yağ asidi ve tokoferol içeriği bakımından incelenmiştir.Alınınan badem örnekleri bu özellikler bakımından karşılaştırıldığında linoleik asit içeriği toplam yağ içerisinde %15.7-29.9, oleik asit içeriği %58.5-71.3 , palmitik asit%5.9-7.5 arasında değiştiği gözlemlenmiştir.Toplam tokoferol içeriği karşılaştırıldığında alfa-tokoferol 8.00-20.9 mg/100 g, beta-tokoferol 0.02-0.12 mg/100g, gama-tokoferol 0.08-0.59 mg/100 g arasında değiştiği gözlemlenmiştir(Zhu ve ark., 2015).

İran yabani bademleri, genetik çeşitlilik gösterirler ve çok geniş yayılışa sahiptirler. Bu bademlerin farklı türlerin kuraklık, tuzluluk, hastalık, pestisitler ve diğer faktörlere dirençlilik gösterdiği bildirilmiştir. Yabani badem gövde ve kabuklarının fenolik özütlerinin antioksidan ve antiradikal aktivitelerini karşılaştırmak için, dört yabani badem türü ,Azebaycan batısıdna, Shahindezh ve Qasemloo vadisi, , 2007 yılında seçilmiştir. Toplam fenolik miktarı Folin Ciocalteu (F-C) metodu kullanılarak belirlenmiştir. Sonuçlar incelendiğinde bademin farklı türleri arasında, badem gövdesinin antioksidan ve antiradikal aktivitelerinin, badem kabuklarının fenolik özütlerininkinden daha fazla olduğunu göstermiştir (Isfahlan ve ark., 2008).

Bouranis ve ark.(2001), badem üzerine yaptıkları bir araştırmada badem bitkisi çiçeklerinde besin elementi dinamikliğini incelemiş ve badem çiçeklerinin besin elementi içeriklerinin; azot(N) =%2.8, fosfor (P)= %0.55, potasyum (K)= %2.3, kalsiyum (Ca)= %1.25, magnezyum (Mg)= %0.45, demir (Fe)=125 ppm, bakır (Cu)=40 ppm, çinko(Zn)=65 ppm ve mangan (Mn)=26 ppm olarak belirlenmiştir. Bununla birlikte badem çiçeklerinin besin elementi içeriklerinin analiz edilmesi badem bitkisinin yapraklarında ve meyvelerinde oluşacak besin elementi dinamikliğini önceden tahmin etme konusunda faydalı olacağı belirtilmiştir.

Avrupa ‘ da badem genetik kaynakları üzerine yapılan bir araştırmada Fransa’da ,Yunanistan’ da ve İtalya’ da 72 badem çeşidinin K, P, Ca, Mg içerikleri incelenmiştir.Yapılan araştırmada çeşitler arasında mineral içerik bakımından farklar olduğu gözlemlenmiştir.Bu farkın yetiştirme koşullarından kaynaklandığı gibi çeşit özelliğinin de bir göstergesi olduğu konsunda olumlu sonuçlar elde edilmiştir. (Drogoudi ve ark.,2013).

Amorello ve ark.(2015) tarafından İspanya,Sicilya ve Kaliforniya olarak üç farklı bölgeden gelen 21 badem çeşidinin örneklerini alınmış , yağ asidi ve mineral element kompozisyonlarını saptamak için inceleme yapılmıştır.Alınan badem örneklerinde mineral içerikleri kullanılarak yapılan sınıflandırmada örneklerin %77 si doğru olarak sınıflandırılmıştır.Aynı örnekler yağ asidi içerikleri bakımından sınıflandırıldığında örneklerin %82’ si doğru olarak sınıflandırılmıştır.Her iki içerik

kullanılarak yapılan sınıflandırmada ise %87 oranında doğru bir şekilde sınıflandırma yapılmıştır.

İç badem meyveleri insan sağlığı ve beslenme açısından önemli ve elzem elementleri içermektedir. İşlenmiş bademler; ticari öneme sahip olup, süt, margarin, tahıl ve fırın ürünlerinde doğal gıda katkı maddesi olarak kullanılmaktadır. (Cotta Ramusino et al., 1961).

İç badem meyvelerinde mineral içeriklerinin farklı araştırıcılar tarafından %3.1 (kül kuru ağırlık olarak) (Souty ve ark., 1971), %3.17 (Saura Calixto ve ark., 1988), 3.27% (Kodad, 2006), and 3.45% (Romojaro ve ark., 1977) civarında olduğu bildirilmiştir. Kodad (2006), ise bu değerin %4 civarında olduğu ve bu değerin aynı çeşitlerde yıllara göre özellikle ekolojik faktörlere bağlı olarak değişim gösterebildiğini bildirmiştir.

Bazı araştırmacılar, iç bademlerin önemli Ca, Mg ve Mn kaynağı olduğunu (Souty et al., 1971; Saura Calixto and CaÒellas, 1982; Schirra, 1997) ve söz konusu elementlerin içerikleri ile P ve Ca içerikleri arasında negatif bir korelasyon olduğunu bildirmişlerdir (Schirra, 1997).

Kalsiyum içeriğinin genelde Mg içeriğinden daha yüksek olduğu bazı araştırıcılar tarafından bildirilmiştir (Souty ve ark., 1971; Saura Calixto and CaÒellas, 1982; Saura Calixto ve ark., 1988; Cordeiro ve ark., 2001; Kodad, 2006).

Badem meyvelerinde en fazla bulunan besin elementlerinin K ve P olduğu ve toplam besin elementlerinin yaklaşık %70'ini oluşturduğu bildirilmiştir (Schirra, 1997). Önceki yıllarda yapılan araştırma sonuçları incelendiğinde iç bademlerde K içeriğinin genotipten genotipe değişmekle birlikte kuru ağırlığın % 0.6 ile 1.2' sini oluşturduğu bildirilmiştir (Kodad, 2006).

Chung-Yen ve ark. (2006), kuru badem meyvesinin besin içerikleri yoğunluklarını incelemiş ve 100 g kuru badem meyvesinin 248 mg kalsiyum, 4.30 mg demir, 275 mg magnezyum, 474 mg fosfor, 278 mg potasyum, 1 mg sodyum, 3.36 mg çinko, 1.11 mg bakır, 2.54 mg mangan içerdiği saptanmıştır.

Yada ve ark. (2011), badem çeşitlerinin bazı bölgelere göre (Kaliforniya, İspanya, Tunus) makro ve mikro besin elementi içerikleri açısından incelemişlerdir. Kaliforniya'da yetiştirilen çeşitlerde ortalama 100 g badem meyvesinde 280-300 mg

kalsiyum, 3.8-4.9 mg demir ,410-510 mg fosfor, İspanya'daki çeşitlerde 190-670mg kalsiyum, 2.6-4.4 mg demir, 360-1050 mg fosfor, 230-610 mg magnezyum, 430-940 mg potasyum, Tunus' taki çeşitlerde ise 390-130 mg kalsiyum, 90-180 mg magnezyum, 200-250 mg fosfor, 390-810 mg potasyum olduğunu belirmişlerdir.

Amanda ve ark. (2011), Brezilya 'da yetiştirilen Baru ve Pequi badem çeşitlerini besin kalitesi yönünden incelemişlerdir. Baru bademinin 100 gramında 110.94 mg kalsiyum, 3.57 mg, 980.35 mg potasyum, 7.46 mg sodyum 164.81 mg magnezyum, 832.81 mg fosfor, Pequie bademinin ise 100 gramında 90.12 mg kalsiyum, 2.28 mg demir, 835.66 mg potasyum, 5.68 mg sodyum, 452.11 mg magnezyum, 2214.46 mg fosfor olduğunu belirtmişlerdir.

3. MATERYAL VE METOT

3.1. Materyal

Bu tezde ‘Gülcan 2’ x ‘Lauranne’, ve ‘Guara’ x ‘Nurlu’F1 badem popülasyonları ve bunların ebeveynlerinin meyveleri materyal olarak kullanılmıştır. Her bir popülasyon yaklaşık 110 adet F1 bireyden oluşmaktadır. Söz konusu bireyler 2011 yılı kış döneminde 2 x 1 m aralıkla Antepfıstığı Araştırma İstasyonu Müdürlüğü arazisine dikilmiştir.

Gülcan 2: Ege Bölgesinden seleksiyonla ıslah edilmiş bir çeşittir. Orta kuvvette ağaçlar oluşturur. Geç çiçeklenen bir çeşit olup kendiyle uyuşmazdır. Kabuklu badem 3 g, iç badem 0.8 g ağırlığındadır. Verimliliği çok iyi olup, badem dal kanserine dayanıklıdır. Geç olgunlaşır. Randımanı %28 ve çift badem oranı %10 civarındadır. Melezlemede meyve tutumunun orta düzeyde olduğu görülmüştür (Açar ve ark., 2012).



Şekil 3.1. Gülcan-2 badem meyvesi fiziksel görünümü

Lauranne : Fransa'nın INRA Avignon Enstitüsünde ıslah edilmiş olup 'Ferragnes × Tuono' melezidir. Kendine verimli, orta düzeyde dallanma sıklığı olan, geç çiçeklenen, meyve kabuğu orta sert bir çeşittir. Randımanı %29-35 ve çift badem oranı % 5-20'dir. Ağaç gelişimi zayıftır (Açar ve ark., 2012).



Şekil 3.2. Lauranne badem meyvesi fiziksel görünümü

Guara: İspanya'nın CITA Zaragoza Enstitüsü tarafından ıslah edilmiştir. İspanya'da yaygın olarak yetiştirilmektedir. Geç çiçeklenen bir çeşit olup, kendine verimlidir. Randımanı % 30-34 ve çift badem oranı %10-20'dir (Açar ve ark., 2012).



Şekil 3.3. Guara badem meyvesi fiziksel görünümü

Nurlu: Datça'da selekte edilmiş erken çiçeklenen kaliteli bir çeşittir. Taş bademidir. Randımanı %31 olup, çift badem oluşturmaz. Lezzetli ve iri meyveli olup, üstün yeme kalitesi nedeniyle yüksek fiyatla alıcı bulmaktadır. Taze iç badem olarak da yaz aylarında oldukça talep görmektedir (Açar ve ark., 2012).



Şekil 3.4. Nurlu badem meyvesi fiziksel görünümü

3.2. Metot

3.2.1. Tokoferol Analizleri

Bademler 2015 yılı Ağustos ayında Antepfıstığı araştırma İstasyonu Müdürlüğü'nde derimi yapılır yapılmaz Çukurova Üniveristesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü'ne getirilmiştir.Kavlatma işlemleri yapılarak oda koşullarında kurutulmuştur.

Tokoferol analizleri her genotipte 3 yinelemeli olarak yapılmış olup, her tekerrür için her bir genotipten 10 adet meyve toplamda 30 adet meyve kullanılmıştır. Bademler kıracak yardımıyla kırıldıktan sonra iç bademler blender ile homojenize edilmiştir.



Şekil 3.5. Derimi yapılan badem örneklerinin blender ile homojenize edilmesi aşaması

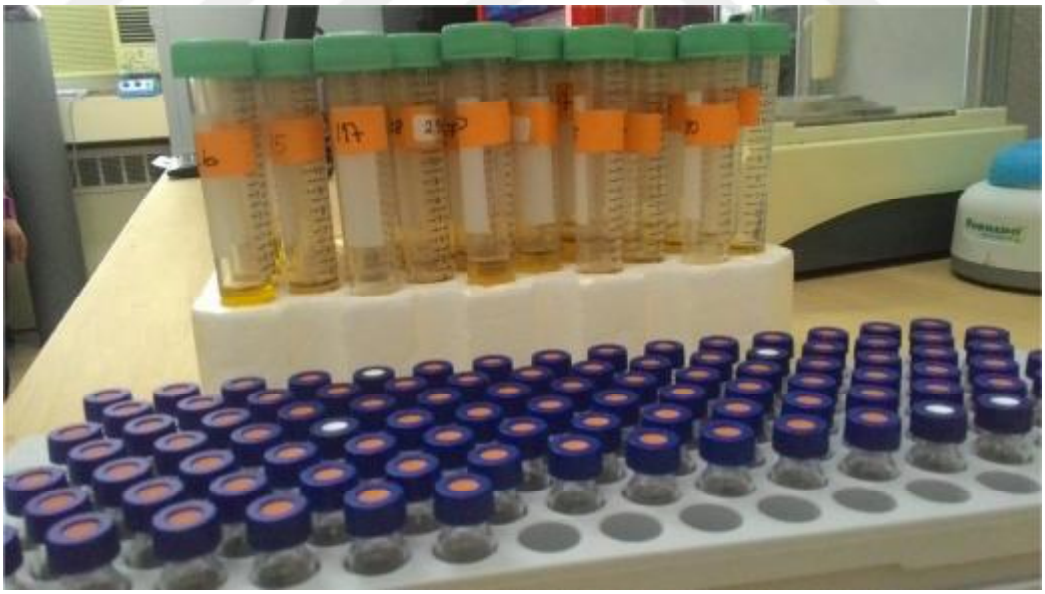
Homojenize edilen örneklerde tokofeol analizleri (alfa tokoferol, beta tokoferol ve gamma tokoferol) HPLC tekniği ile Surai ve ark., (1996) ve Surai, (2000)'nin geliştirmiş oldukları yöntemlere göre yapılmıştır. Analizlerde; C18, reverse phase kolonu (15 cm x 4.6 mm, 3um) ve mobil fazı olarak da methanol-su (97:3 v/v; dakikada 1.05 akış) kullanılarak UV dedektör ile alfa tokoferol, gama tokoferol ve beta tokoferol external standartları kullanılarak kalitatif ve kantitatif olarak belirlenmiştir (Surai ve ark., 1996; Surai, 2000).



Şekil 3.6. Öğütülen badem meyvelerinden yağ extraksiyon aşaması (otomatik soxhalet).



Şekil 3.7. Tokoferol analizlerinin yapıldığı Hplc Cihazı



Şekil 3.8. Çıkarılan badem yağlarının Hplc cihazına enjeksiyon için örnek alma aşaması

3.2.2. Besin Elementlerinin Analizleri

Tokoferol analizleri için homojenize edilen meyve örneklerinde Fosfor (P), potasyum (K), magnezyum (Mg), kalsiyum (Ca), sodyum (Na), demir (Fe), mangan (Mn) ve çinko (Zn) analizleri için 0.200 g örnek alınmıştır. Alınan örnekler eüvde 48 saat 65^{o}C'de kurutulmuştur. Öğütülmüş örnekler 550^{o}C'de 8 saat süreyle yakılmıştır ve oluşan kül % 3.3'lük (v/v) HCI asitte çözülerek K, Ca, Mg ve P okumaları emisyon modunda, Fe, Mn, Zn okumaları ise absorbans modunda okunmuştur.

Fosfor analizleri yukarda hazırlanan ekstrakt kullanılarak Barton yöntemine göre spektrofotometre ile gerçekleştirilmiştir (Johnson ve Ulrich, 1959).



Şekil 3.9.Öğütülmüş badem örneklerinin 550 derecede yakılması aşaması



Şekil 3.10. Örneklerin süzük alma işlemi

3.3. İstatistiksel Analizler

Elde edilen verilerde her bir karakter için ortalama ve standart sapma değerleri hesaplanmıştır. Bu araştırmada incelenen herbir karakter için popülasyon dağılım grafikleri SPSS 22.0 version istatistik paket programında yapılmıştır.

4. BULGULAR VE TARTIŞMA

4.1. “Gülcan 2 × Lauranne” ve “Guara × Nurlu” F1 Melez Popülasyonları Ve Bunların Ebeveynlerinin Meyvelerinde Belirlenen Makro Ve Mikro Besin Element İçerikleri (%).

4.1.1. “ Gülcan 2 × Lauranne” F1 Melez Bireylerinin Meyvelerinde Belirlenen Makro Besin Element İçerikleri (%).

“ Gülcan 2 × Lauranne**”** F1 melez badem popülasyonu ve bunların ebeveynlerinde belirlenen makro element konsantrasyonları Çizelge 4.1 de verilmiştir. Söz konusu Çizelge incelendiğinde F1 melez bireylerinin meyvelerinde belirlenen K, Ca, Mg ve P element içerikleri bakımından farklar olduğu görülmektedir.

Çizelge 4.1 incelendiğinde K içeriklerinin en düşük % 0.58 ile 194 nolu genotipten, en yüksek ise % 1.11 ile 108 nolu genotipten elde edildiği görülmektedir. Şekil 4.1’de **“** Gülcan 2 × Lauranne**”** popülasyonunda F1 melez bireylerinin iç badem meyvelerinde K içeriği bakımından farklar olduğu açıkça görülmektedir. K içeriği bakımından popülasyon dağılımı incelendiğinde toplam 103 geotipten 37’sinin (yaklaşık %36) %0.82-0.88 arasında değiştiği, 37 genotipin ise bu değerlerden daha düşük, 29 genotipin ise daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Ebeveynlerin ise %0.77 (Gülcan2) ve %0.72 (Lauranne) ortalama değerlerin altında kaldığı ve bu özellik bakımından heterosizin olduğu saptanmıştır.Önceki yıllarda yapılan araştırma sonuçları incelendiğinde iç bademlerde K içeriğinin genotipten genotipe değişmekle birlikte kuru ağırlığın % 0.6 ile 1.2’ sini oluşturduğu bildirilmiştir (Kodad, 2006).Bu araştırma sonuçları ile önceki yıllarda yapılan araştırma sonuçları karşılaştırıldığında iç badem meyvelerinde K içerikleri bakımından rakamsal olarak farklı ancak benzer sonuçlar elde edildiği söylenebilir.

Çizelge 4.1 incelendiğinde Ca içeriklerinin en düşük % 1.03 ile 150 nolu genotipten, en yüksek değer ise ise % 1.93 ile 109 nolu genotipten elde edilmiştir. Şekil 4.2de Gülcan 2 × Lauranne popülasyonunda F1 melez bireylerinin iç badem

meyvelerinde Ca içeriği bakımından farklar olduğu açıkça görülmektedir. Ca içeriği bakımından popülasyon dağılımı incelendiğinde toplam 103 geotipten 44'ünün (yaklaşık %43) %1.33-1.43 arasında değiştiği, 33 genotipin ise bu değerlerden daha düşük, 36 genotipin ise daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Ebeveynlerin ise %01.27 (Gülcan2) ve %1.43 (Lauranne) ortalama değerlerin altında kaldığı ve bu özellik bakımından heterosizin olduğu saptanmıştır. Önceki yıllarda yapılan araştırma sonuçları incelendiğinde bölgelere göre (Kaliforniye,İspanya,Tunus bölgeleri baz alınarak) farklılar incelenmiş ve iç bademlerde Ca içeriğinin genotipten genotipe değişmekle birlikte kuru ağırlığın % 0.28 ile 0.30' sini oluşturduğu bildirilmiştir (Yada ve ark, 2011). Bu araştırma sonuçları ile önceki yıllarda yapılan araştırma sonuçları karşılaştırıldığında iç badem meyvelerinde Ca içerikleri bakımından rakamsal olarak farklı ancak benzer sonuçlar elde edildiği söylenebilir.

" Gülcan 2 × Lauranne**"** popülasyonunda F1 melez bireylerinin iç badem meyvelerinde Mg içerikleirnin en düşük değer % 0.05 ile 115 nolu genotipten, en yüksek değer ise % 0.19 ile 18 nolu genotipten elde edilmiştir .(Çizelge 4.1). Şekil 4.3'de Gülcan 2 × Lauranne" popülasyonunda F1 melez bireylerinin iç badem meyvelerinde Mg içeriği bakımından farklar olduğu açıkça görülmektedir. Mg içeriği bakımından popülasyon dağılımı incelendiğinde toplam 103 geotipten 42'sinin (yaklaşık %41) %0.11-0.13 arasında değiştiği, 29 genotipin ise bu değerlerden daha düşük, 32 genotipin ise daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Ebeveynlerin ise %0.20 (Gülcan 2) ve %0.18 (Lauranne) ortalama değerlerin altında kaldığı ve bu özellik bakımından heterosizin olduğu saptanmıştır.Önceki yıllarda yapılan araştırma sonuçları incelendiğinde bölgelere göre (Kaliforniye,İspanya,Tunus bölgeleri baz alınarak) farklılar incelenmiş ve iç bademlerde Mg içeriğinin genotipten genotipe değişmekle birlikte kuru ağırlığın % 0.23 ile 0.61' sini oluşturduğu bildirilmiştir (Yada ve ark, 2011). Bu araştırma sonuçları ile önceki yıllarda yapılan araştırma sonuçları karşılaştırıldığında iç badem meyvelerinde Mg içerikleri bakımından rakamsal olarak farklı ancak benzer sonuçlar elde edildiği söylenebilir.

" Gülcan 2 × Lauranne**"** popülasyonunda F1 melez bireylerinin iç badem P içeriklerinin en düşük % 0.29 ile 7 nolu genotipten, en yüksek değer ise % 0.79 ile

199 nolu genotipten elde edilmiştir.(Çizelge 4.1). Şekil 4.4'de **"** Gülcan 2 × Lauranne**"**popülasyonunda F1 melez bireylerinin iç badem meyvelerinde P içeriği bakımından farklar olduğu açıkça görülmektedir. P içeriği bakımından popülasyon dağılımı incelendiğinde toplam 103 geotipten 30'sinin (yaklaşık %29) %0.44-0.49 arasında değiştiği, 52 genotipin ise bu değerlerden daha düşük, 21 genotipin ise daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Ebeveynlerin ise %0.38 (Gülcan2) ve %0.42 (Lauranne) ortalama değerlerin altında kaldığı ve bu özellik bakımından heterosizin olduğu saptanmıştır. Önceki yıllarda yapılan araştırma sonuçları incelendiğinde bölgelere göre farklılar incelenmiş ve iç bademlerde P içeriğinin genotipten genotipe değişmekle birlikte kuru ağırlığın % 0.36 ile 1.05' sini oluşturduğu bildirilmiştir (Yada ve ark, 2011). Bu araştırma sonuçları ile önceki yıllarda yapılan araştırma sonuçları karşılaştırıldığında iç badem meyvelerinde P içerikleri bakımından rakamsal olarak farklı ancak benzer sonuçlar elde edildiği söylenebilir.

Çizelge 4.1. "Gülcan 2 × Lauranne" F1 melez bireylerinin meyvelerinde belirlenen makro besin element içerikleri (%).

Genotipler	K (%)	Ca (%)	Mg (%)	P (%)
Gülcan 2	0.72±0.05	1.27±0.16	0.20±0.01	0.38±0.06
Lauranne	0.77±0.03	1.43±0.09	0.18±0.02	0.42±0.04
1	0.80±0.02	1.43±0.07	0.16±0.01	0.40±0.06
2	0.80±0.03	1.33±0.10	0.17±0.02	0.44±0.02
4	0.87±0.01	1.41±0.05	0.18±0.02	0.45±0.01
5	0.87±0.04	1.29±0.07	0.15±0.02	0.37±0.10
6	0.89±0.03	1.46±0.16	0.16±0.01	0.32±0.10
7	0.74±0.04	1.40±0.05	0.16±0.01	0.35±0.01
12	0.90±0.02	1.40±0.08	0.16±0.01	0.44±0.03
13	0.87±0.04	1.59±0.08	0.17±0.02	0.47±0.06
15	0.84±0.02	1.42±0.07	0.18±0.02	0.47±0.04
17	0.87±0.01	1.32±0.10	0.17±0.01	0.42±0.05
18	0.86±0.05	1.25±0.14	0.19±0.02	0.41±0.04
21	0.85±0.07	1.42±0.08	0.18±0.01	0.39±0.02
26	0.85±0.03	1.38±0.03	0.17±0.01	0.34±0.01
27	0.99±0.04	1.60±0.10	0.16±0.01	0.44±0.09
28	0.85±0.01	1.43±0.04	0.14±0.01	0.43±0.03
29	0.96±0.03	1.56±0.09	0.17±0.01	0.43±0.03
30	0.79±0.04	1.42±0.10	0.14±0.01	0.41±0.03
34	0.80±0.05	1.35±0.04	0.12±0.01	0.37±0.05
35	0.94±0.05	1.40±0.09	0.12±0.01	0.37±0.04
36	0.86±0.03	1.45±0.03	0.13±0.01	0.42±0.02
37	0.87±0.02	1.33±0.08	0.12±0.01	0.46±0.03
38	0.82±0.01	1.17±0.01	0.11±0.01	0.34±0.03
39	0.84±0.04	1.36±0.07	0.09±0.01	0.39±0.06
41	0.90±0.02	1.10±0.02	0.11±0.01	0.38±0.04
42	0.74±0.09	1.44±0.03	0.09±0.01	0.33±0.03

Çizelge 4.2. Devamı

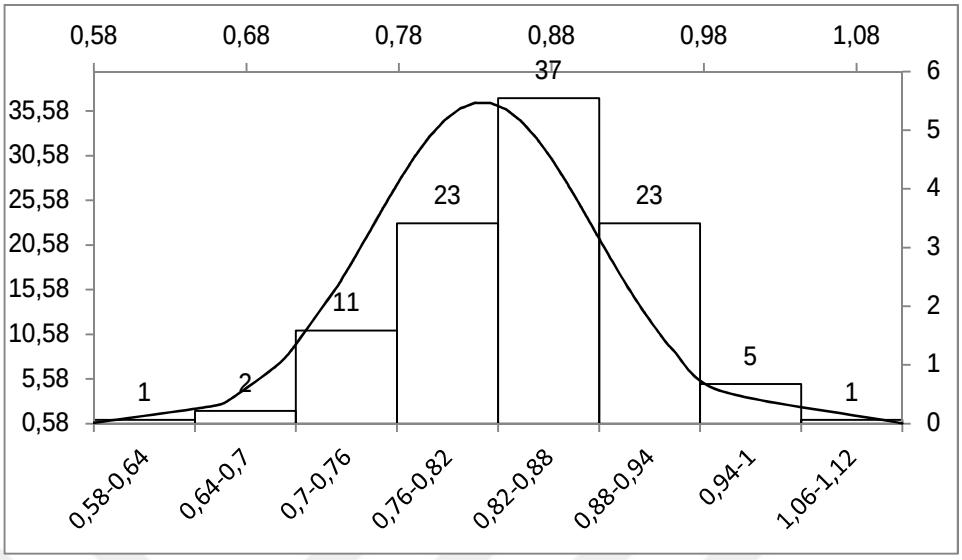
55	0.91±0.04	1.58±0.08	0.09±0.01	0.45±0.04
57	0.86±0.01	1.07±0.05	0.09±0.01	0.57±0.33
63	0.89±0.04	1.35±0.03	0.07±0.01	0.36±0.03
66	0.89±0.04	1.33±0.04	0.08±0.01	0.35±0.02
67	0.71±0.02	1.37±0.02	0.08±0.01	0.45±0.03
70	0.85±0.04	1.24±0.05	0.16±0.01	0.46±0.05
72	0.81±0.11	1.22±0.10	0.08±0.01	0.48±0.07
100	0.67±0.01	1.42±0.06	0.07±0.01	0.38±0.08
102	0.87±0.04	1.21±0.04	0.08±0.01	0.41±0.06
103	0.88±0.05	1.61±0.01	0.07±0.01	0.45±0.01
104	0.91±0.05	1.31±0.26	0.15±0.02	0.52±0.02
108	1.11±0.03	1.37±0.02	0.06±0.01	0.51±0.11
109	0.94±0.06	1.93±0.46	0.07±0.05	0.43±0.02
111	0.87±0.04	1.37±0.11	0.06±0.01	0.42±0.09
115	0.85±0.03	1.21±0.04	0.05±0.01	0.47±0.07
116	0.89±0.02	1.08±0.87	0.13±0.10	0.38±0.01
117	0.87±0.11	1.52±0.14	0.06±0.01	0.55±0.05
118	0.89±0.04	1.36±0.17	0.06±0.01	0.47±0.05
119	0.80±0.02	1.65±0.20	0.12±0.01	0.4±0.10
120	0.82±0.02	1.26±0.13	0.12±0.01	0.42±0.03
121	0.74±0.08	1.57±0.71	0.13±0.01	0.48±0.11
122	0.85±0.03	1.41±0.15	0.13±0.01	0.39±0.06
123	0.91±0.02	1.34±0.10	0.12±0.01	0.43±0.07
125	0.87±0.04	1.30±0.19	0.12±0.01	0.39±0.08
127	0.84±0.02	1.36±0.11	0.13±0.01	0.42±0.03
128	0.71±0.18	1.42±0.13	0.13±0.01	0.34±0.02
129	0.82±0.05	1.26±0.08	0.12±0.01	0.37±0.03
134	0.80±0.05	1.22±0.12	0.12±0.01	0.38±0.03
135	0.88±0.03	1.52±0.06	0.12±0.01	0.44±0.02

Çizelge 4.3. Devamı

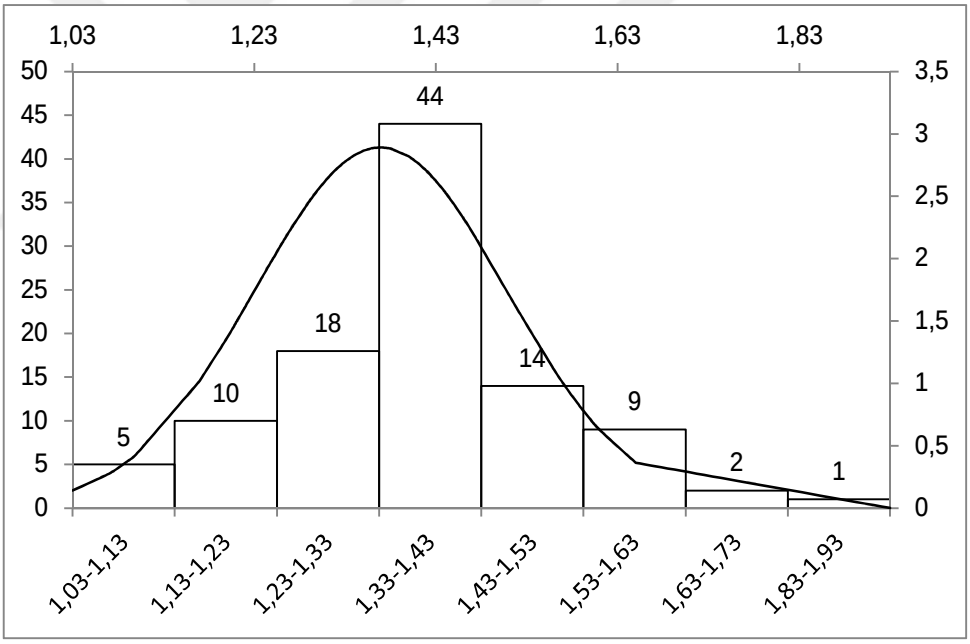
136	0.74±0.02	1.40±0.03	0.11±0.01	0.29±0.02
137	0.76±0.06	1.34±0.09	0.12±0.01	0.31±0.01
138	0.82±0.03	1.43±0.06	0.14±0.01	0.45±0.06
140	0.78±0.02	1.46±0.04	0.12±0.01	0.39±0.02
144	0.77±0.10	1.57±0.03	0.12±0.01	0.36±0.04
147	0.88±0.03	1.38±0.05	0.13±0.05	0.37±0.02
149	0.81±0.01	1.40±0.06	0.12±0.01	0.52±0.10
150	0.90±0.09	1.03±0.09	0.14±0.01	0.47±0.04
151	0.78±0.04	1.37±0.10	0.12±0.02	0.48±0.02
152	0.83±0.12	1.41±0.03	0.12±0.01	0.47±0.08
153	0.79±0.04	1.43±0.06	0.12±0.01	0.44±0.05
155	0.80±0.03	1.42±0.04	0.13±0.01	0.48±0.02
157	0.84±0.03	1.29±0.12	0.12±0.01	0.49±0.05
161	0.85±0.02	1.26±0.14	0.12±0.01	0.54±0.16
162	0.82±0.02	1.36±0.09	0.1±0.01	0.55±0.18
164	0.88±0.04	1.42±0.21	0.11±0.02	0.51±0.04
165	0.78±0.04	1.37±0.03	0.12±0.01	0.47±0.10
166	0.79±0.03	1.35±0.01	0.11±0.01	0.38±0.05
168	0.81±0.02	1.40±0.08	0.11±0.01	0.39±0.02
169	0.81±0.04	1.41±0.08	0.11±0.01	0.34±0.02
171	0.78±0.13	1.40±0.20	0.12±0.02	0.46±0.03
172	0.91±0.01	1.47±0.08	0.11±0.01	0.55±0.08
173	0.88±0.06	1.41±0.02	0.12±0.01	0.61±0.14
174	0.82±0.01	1.38±0.17	0.11±0.08	0.54±0.04
175	0.77±0.03	1.31±0.25	0.12±0.02	0.46±0.03
176	0.78±0.12	1.17±0.17	0.11±0.02	0.47±0.19
177	0.82±0.01	1.41±0.05	0.11±0.01	0.51±0.04
178	0.86±0.02	1.30±0.08	0.12±0.01	0.58±0.05
179	0.95±0.03	1.09±0.06	0.10±0.01	0.57±0.05

Çizelge 4.4. Devamı

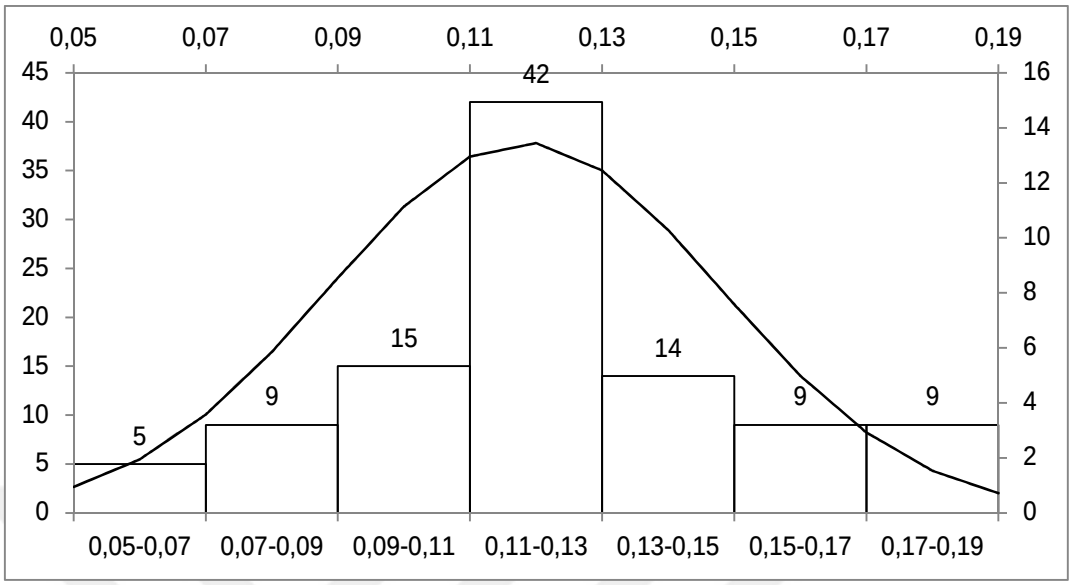
180	0.93±0.02	1.43±0.10	0.11±0.01	0.36±0.03
181	0.83±0.04	1.21±0.09	0.11±0.01	0.43±0.03
182	0.92±0.02	1.41±0.06	0.13±0.01	0.53±0.04
183	0.89±0.04	1.45±0.02	0.11±0.01	0.56±0.04
184	0.75±0.05	1.25±0.12	0.1±0.01	0.40±0.01
185	0.79±0.03	1.29±0.12	0.1±0.01	0.40±0.02
186	0.88±0.05	1.26±0.04	0.15±0.01	0.45±0.05
187	0.66±0.05	1.17±0.09	0.1±0.01	0.44±0.1
188	0.74±0.03	1.22±0.02	0.1±0.01	0.41±0.01
189	0.74±0.03	1.30±0.08	0.1±0.01	0.59±0.30
191	0.75±0.05	1.59±0.10	0.12±0.01	0.41±0.02
192	0.79±0.07	1.59±0.33	0.12±0.01	0.45±0.02
193	0.70±0.02	1.25±0.04	0.12±0.02	0.37±0.01
194	0.58±0.04	1.27±0.08	0.12±0.01	0.51±0.33
195	0.85±0.04	1.34±0.13	0.13±0.06	0.39±0.02
196	0.90±0.05	1.65±0.33	0.10±0.01	0.39±0.01
197	0.82±0.06	1.36±0.23	0.10±0.01	0.44±0.12
198	0.88±0.06	1.33±0.12	0.08±0.01	0.75±0.12
199	0.85±0.04	1.20±0.12	0.10±0.01	0.79±0.35
200	0.84±0.02	1.44±0.09	0.10±0.01	0.42±0.05



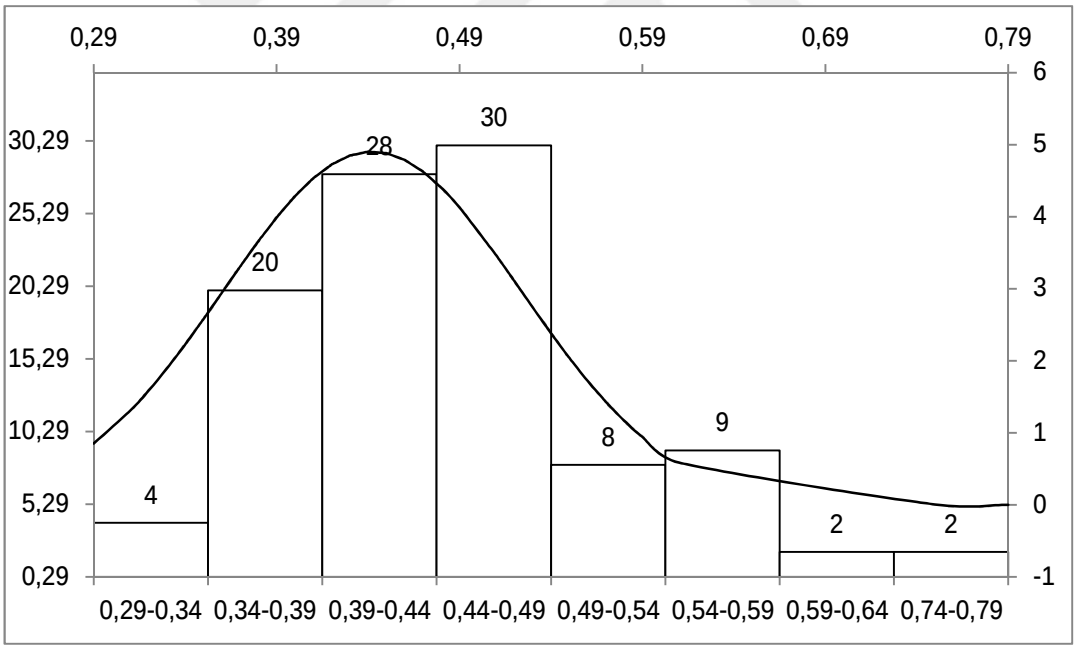
Şekil 4.1. **“** Gülcan 2 × Lauranne**”** Badem Populasyonunda K değerlerinin Dağılımı



Şekil 4.2. **“** Gülcan 2 × Lauranne**”** Badem Populasyonunda Ca değerlerinin Dağılımı



Şekil 4.3. **“** Gülcan 2 × Lauranne**”** Badem Populasyonunda Mg değerlerinin Dağılımı



Şekil 4.4. **“** Gülcan 2 × Lauranne**”** Badem Populasyonunda P değerlerinin Dağılımı

4.1.2. “Gülcan 2 × Lauranne” F1 Melez Bireylerinin Meyvelerinde Belirlenen Mikro Besin Element İçerikleri (%).

“ Gülcan 2 × Lauranne**”** F1 melez badem popülasyonu ve bunların ebeveynlerinde belirlenen mikro element konsantrasyonları Çizelge 4.2’de verilmiştir. Söz konusu Çizelge incelendiğinde F1 melez bireylerinin meyvelerinde belirlenen Mn, Zn ve Fe element içerikleri bakımından farklar olduğu belirlenmiştir.

“ Gülcan 2 × Lauranne**”** popülasyonunda F1 melez bireylerinin iç badem Mn içeriklerinin en düşük 10.67 ppm ile 37 nolu genotipten, en yüksek değer 38.34 ppm ile 173 nolu genotipten elde edilmiştir.(Çizelge 4.2). Şekil 4.5’de Gülcan 2 × Lauranne” popülasyonunda F1 melez bireylerinin iç badem meyvelerinde Mn içeriği bakımından farklar olduğu açıkça görülmektedir. Mn içeriği bakımından popülasyon dağılımı incelendiğinde toplam 103 geotipten 30’unun (yaklaşık %36) %0.44-0.49 arasında değiştiği, 52 genotipin ise bu değerlerden daha düşük, 21 genotipin ise daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Ebeveynlerin ise 4.34ppm (Gülcan2) ve 8.00 ppm(Lauranne) ortalama değerlerin altında kaldığı ve bu özellik bakımından heterosizin olduğu saptanmıştır. Önceki yıllarda yapılan araştırma sonuçları incelendiğinde bölgelere göre farklılar incelenmiş ve iç bademlerde Mn içeriğinin genotipten genotipe değişmekle birlikte kuru ağırlığın % 0.25 sini oluşturduğu bildirilmiştir (Chung-Yen ve ark,2006). Bu araştırma sonuçları ile önceki yıllarda yapılan araştırma sonuçları karşılaştırıldığında iç badem meyvelerinde Mn içerikleri bakımından rakamsal olarak farklı ancak benzer sonuçlar elde edildiği söylenebilir.

Çizelge 4.2 incelendiğinde Zn içeriklerinin en düşük değer 28.00 ppm ile 116 nolu genotipten, en yüksek değer ise 65.00 ppm ile 116 nolu genotipten elde edilmiştir. Şekil 4.6’de **“** Gülcan 2 × Lauranne” popülasyonunda F1 melez bireylerinin iç badem meyvelerinde Zn içeriği bakımından farklar olduğu açıkça görülmektedir. Zn içeriği bakımından popülasyon dağılımı incelendiğinde toplam 103 geotipten 38’sinin (yaklaşık %36) %1.33-1.43 arasında değiştiği, 26 genotipin ise bu değerlerden daha düşük, 39 genotipin ise daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Ebeveynlerin ise 47.34 ppm (Gülcan2) ve 48.34 ppm (Lauranne) ortalama değerlerin altında kaldığı ve bu özellik bakımından heterosizin olduğu saptanmıştır. Önceki

yıllarda yapılan araştırma sonuçları incelendiğinde bölgelere göre farklılar incelenmiş ve iç bademlerde Zn içeriğinin genotipten genotipe değişmekle birlikte kuru ağırlıkta oluşturduğu bildirilmiştir (Yada ve ark, 2011). Bu araştırma sonuçları ile önceki yıllarda yapılan araştırma sonuçları karşılaştırıldığında iç badem meyvelerinde Zn içerikleri bakımından rakamsal olarak farklı ancak benzer sonuçlar elde edildiği söylenebilir.

Çizelge 4.2 incelendiğinde Fe içeriklerinin en düşük 18.34 ppm ile 66 nolu genotipten, en yüksek değer ise 70.34 ile 135 ppm nolu genotipten elde edilmiştir. Şekil 4.7'de **"** Gülcan 2 × Lauranne**"** popülasyonunda F1 melez bireylerinin iç badem meyvelerinde Fe içeriği bakımından farklar olduğu açıkça görülmektedir. Fe içeriği bakımından popülasyon dağılımı incelendiğinde toplam 103 geotipten 29'sinin (yaklaşık %28) 28.34-33.34 ppm arasında değiştiği, 23 genotipin ise bu değerlerden daha düşük, 51 genotipin ise daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Ebeveynlerin ise 48.00 ppm (Gülcan2) ve 33.00 ppm (Lauranne) ortalama değerlerin altında kaldığı ve bu özellik bakımından heterosizin olduğu saptanmıştır. Bu araştırma sonuçları ile önceki yıllarda yapılan araştırma sonuçları karşılaştırıldığında iç badem meyvelerinde Fe içerikleri bakımından rakamsal olarak farklı ancak benzer sonuçlar elde edildiği söylenebilir.

Çizelge 4.5. "Gülcan 2 × Lauranne" F1 melez bireylerinin meyvelerinde belirlenen mikro besin element içerikleri (ppm).

genotip	Mn(ppm)	Zn(pm)	Fe(ppm)
Gülcan	4.34±2.09	47.34±1.16	48.00±7.00
Lauranne	8.00±1.00	48.34±8.51	33.00±2.00
1	21.67±0.58	43.34±0.58	50.34±10.02
2	24.34±3.22	36.00±2.00	43.34±4.94
4	22.67±0.58	36.67±2.52	35.34±1.16
5	20.34±3.06	33.34±7.38	39.00±5.00
6	23.00±4.36	33.67±1.53	32.34±2.89
7	22.67±3.79	32.34±2.09	39.34±6.36
12	23.67±0.58	38.67±1.16	45.34±2.52
13	26.34±4.05	42.67±2.31	40.67±3.79
15	26.34±2.09	35.67±0.58	41.34±1.53
17	28.67±4.05	39.67±0.58	39.34±2.52
18	27.34±0.58	41.00±3.47	40.67±5.51
21	29.00±1.74	38.00±1.00	39.00±14.94
26	29.67±4.05	41.67±0.58	34.34±2.89
27	30.67±0.58	47.00±1.00	37.34±4.05
28	25.67±0.58	36.67±1.16	31.34±2.52
29	21.34±3.52	55.34±17.2	44.00±4.59
30	28.34±1.16	39.00±1.74	42.34±6.81
34	27.00±1.00	37.34±6.66	24.34±1.53
35	26.00±3.47	38.67±1.53	26.34±2.09
36	31.67±3.79	35.34±1.53	31.67±1.53
37	33.00±2.65	38.00±2.65	29.67±3.52
38	30.34±0.58	39.34±3.22	20.00±1.00
39	28.34±1.53	33.67±5.04	32.67±4.05
41	30.67±1.53	33.67±1.53	36.00±5.30
42	27.00±1.74	29.00±1.00	19.67±4.62

Çizelge 4.6. Devamı

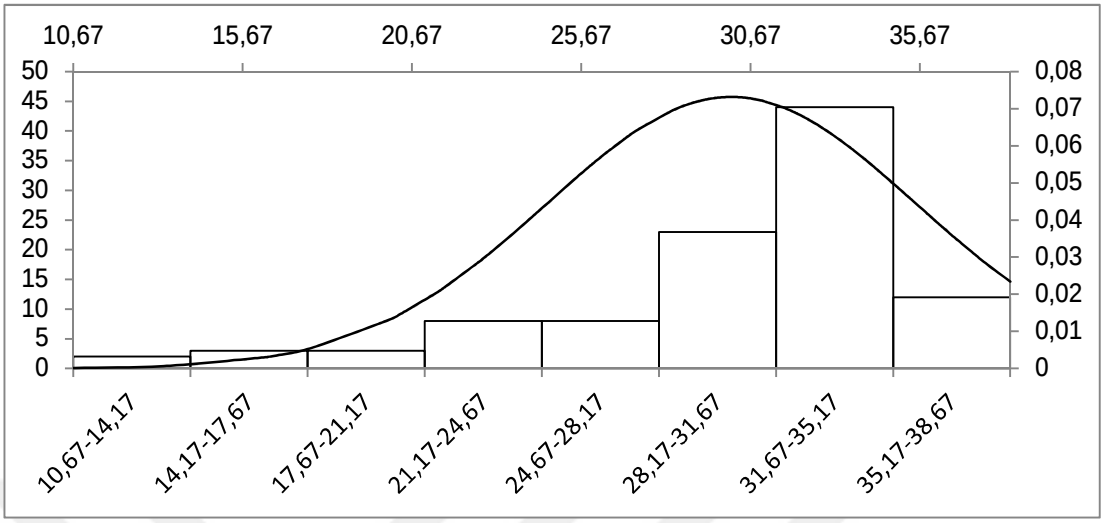
55	27.00±1.74	42.67±2.31	23.00±0.00
57	24.34±1.53	42.67±4.05	32.00±4.36
63	28.34±2.52	35.67±2.09	20.34±0.58
66	29.67±1.53	39.67±2.31	18.34±3.22
67	36.34±12.75	40.67±2.31	41.67±8.74
70	17.67±2.09	34.67±2.52	34.67±3.22
72	33.00±3.00	46.34±8.51	44.67±4.17
100	30.34±2.09	38.34±0.58	26.34±8.74
102	30.34±2.09	38.34±1.16	22.34±1.53
103	32.00±3.61	39.00±2.00	27.67±5.69
104	16.34±0.58	41.34±6.51	40.00±6.00
108	29.67±1.16	55.00±3.61	40.00±1.74
109	28.34±7.38	31.00±26.8	51.00±6.25
111	33.00±2.00	41.00±2.65	31.34±6.12
115	32.67±1.16	41.00±1.00	33.34±2.52
116	16.34±8.15	65.00±7.94	38.34±2.09
117	29.34±0.58	45.34±1.53	31.34±5.51
118	32.34±2.31	46.34±1.53	42.67±3.79
119	34.34±1.53	36.34±0.58	30.34±0.58
120	33.34±0.58	44.34±1.53	31.34±7.51
121	13.34±1.53	36.00±3.61	33.67±3.22
122	33.67±4.73	41.34±3.22	33.34±4.51
123	31.67±2.09	48.34±2.31	50.34±17.3
125	32.34±1.53	37.34±0.58	37.34±7.51
127	36.34±1.16	38.34±0.58	41.00±3.61
128	34.00±1.74	33.00±1.74	32.34±8.09
129	29.00±3.00	33.34±2.09	27.00±6.25
134	32.67±0.58	35.67±1.16	27.34±1.53
135	35.34±0.58	37.34±1.16	70.34±7.77

Çizelge 4.7. Devamı

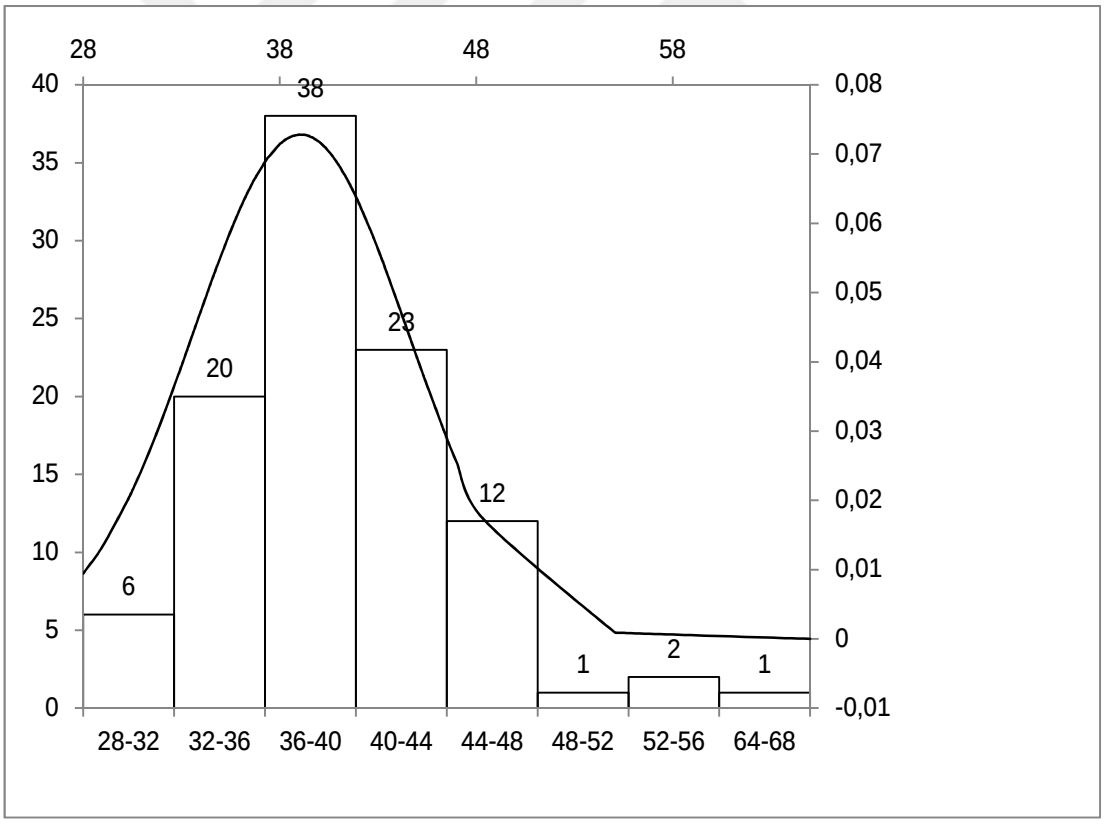
136	36.67±2.52	28.00±1.00	29.34±5.86
137	32.67±3.22	31.67±1.16	31.67±2.09
138	33.00±1.00	43.00±1.00	26.00±2.65
140	31.00±3.00	34.34±1.53	29.67±3.22
144	33.00±2.65	30.34±3.79	34.67±4.51
147	31.67±2.31	38.34±5.51	37.67±8.63
149	36.67±2.31	32.34±0.58	26.67±5.04
150	10.67±1.53	45.00±3.61	41.67±2.52
151	32.00±2.65	36.00±0.00	32.34±5.78
152	36.34±3.06	38.00±4.59	40.67±3.52
153	35.00±4.00	39.00±3.61	38.67±2.52
155	31.00±2.00	34.00±1.00	32.00±1.00
157	34.34±3.52	42.00±1.00	31.67±1.16
161	37.34±4.94	36.67±2.09	36.67±3.22
162	33.34±1.53	42.67±1.16	32.34±4.17
164	33.00±3.61	42.00±2.00	33.67±3.06
165	33.34±1.16	44.34±0.58	30.67±1.16
166	36.00±3.61	37.34±4.51	24.00±4.59
168	33.00±1.00	34.34±0.58	30.00±1.00
169	30.00±3.00	35.67±0.58	38.00±3.00
171	38.34±1.16	39.00±2.65	29.34±4.51
172	33.00±2.00	46.34±1.53	33.00±1.00
173	37.67±3.79	40.00±6.25	37.67±5.14
174	16.67±2.09	41.67±2.09	44.34±10.41
175	32.34±1.16	40.67±1.16	37.00±4.59
176	30.34±1.53	39.00±11.3	32.00±1.00
177	33.34±4.94	39.67±3.79	32.34±6.12
178	32.67±4.05	38.67±1.53	30.34±2.09
179	37.34±4.05	44.34±1.16	37.00±5.30

Çizelge 4.8. Devamı

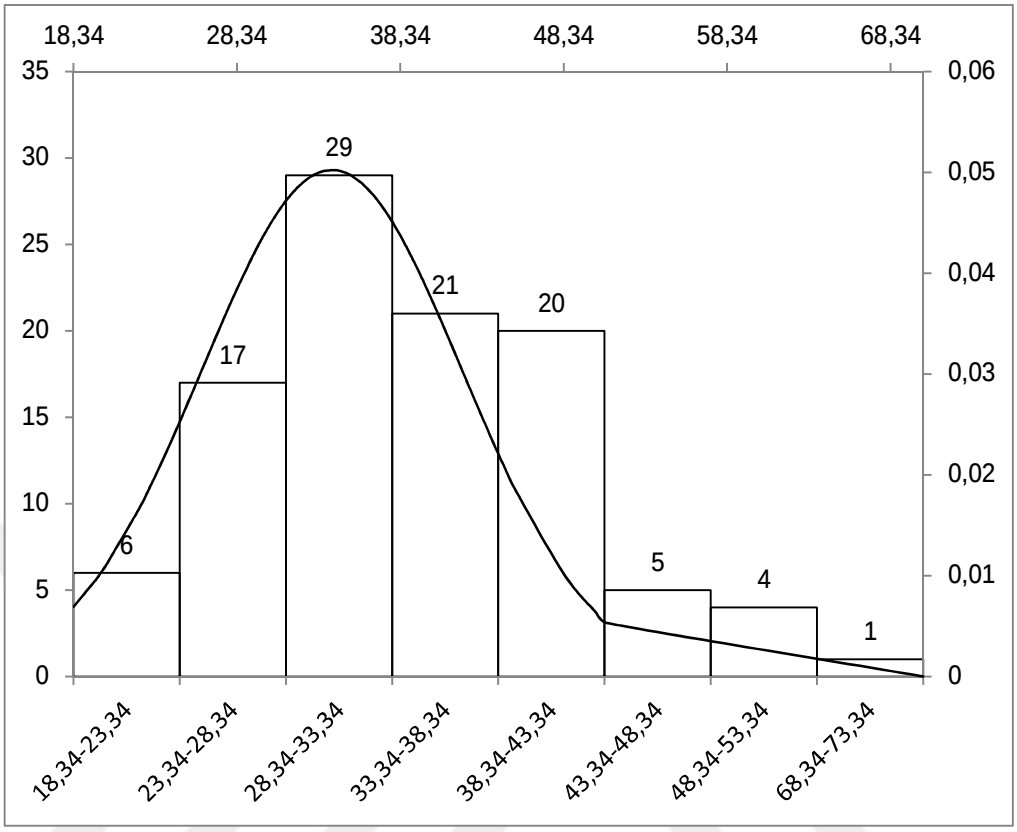
180	33.34±4.05	40.00±2.65	42.00±3.00
181	31.67±2.89	36.34±3.06	31.00±6.09
182	35.34±2.09	40.34±4.05	37.67±4.94
183	33.67±1.16	45.34±3.52	48.34±5.14
184	35.00±2.00	38.00±2.65	35.00±1.74
185	32.67±4.05	41.34±3.52	25.67±4.73
186	20.00±4.00	44.67±3.52	39.67±1.53
187	29.34±2.31	30.34±2.09	28.34±3.52
188	35.00±4.00	35.34±1.53	25.00±1.00
189	33.00±5.57	36.00±1.00	30.00±4.59
191	34.34±1.16	42.00±3.00	40.00±3.61
192	32.34±4.94	32.34±1.53	36.00±3.47
193	32.67±1.16	38.00±2.65	25.00±1.00
194	32.67±2.52	36.67±1.53	37.34±4.94
195	31.67±3.06	34.00±2.65	23.34±4.94
196	31.67±1.16	36.67±2.31	26.67±1.53
197	32.00±1.00	36.67±4.73	24.67±1.16
198	33.67±3.06	36.67±0.58	26.34±3.79
199	29.34±3.22	42.67±3.52	23.67±6.12
200	31.00±3.61	45.00±5.57	32.34±5.69



Şekil 4.5. **“** Gülcan 2 × Lauranne**”** Badem Populasyonunda Mn değerlerinin Dağılımı



Şekil 4.6. **“** Gülcan 2 × Lauranne**”** Badem Populasyonunda Zn değerlerinin Dağılımı



Şekil 4.7. **“** Gülcan 2 × Lauranne**”** Badem Populasyonunda Fe değerlerinin Dağılımı

4.2. “Guara × Nurlu” F1 melez bireylerinin meyvelerinde belirlenen makro ve mikro besin element içerikleri (%).

4.2.1. “Guara × Nurlu” F1 melez bireylerinin meyvelerinde belirlenen makro besin element içerikleri (%).

“Guara × Nurlu” F1 melez badem popülasyonu ve bunların ebeveynlerinde belirlenen makro element konsantrasyonları Çizelge 4.3. de verilmiştir. Söz konusu Çizelge incelendiğinde F1 melez bireylerinin meyvelerinde belirlenen K, Ca, Mg ve P element içerikleri bakımından farklar olduğu belirlenmiştir.

Çizelge 4.3 incelendiğinde K içeriklerinin en düşük değer % 0.63 ile 261 nolu genotipten, en yüksek değer ise % 0.91 ile 256 nolu genotipten elde edilmiştir. Şekil 4.8’de **“**Guara × Nurlu” popülasyonunda F1 melez bireylerinin iç badem meyvelerinde K içeriği bakımından farklar olduğu açıkça görülmektedir. K içeriği

bakımından popülasyon dağılımı incelendiğinde toplam 105 geotipten 37'sinin (yaklaşık %36) %0.82-0.88 arasında değiştiği, 37 genotipin ise bu değerlerden daha düşük, 29 genotipin ise daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Ebeveynlerin ise %0.77 (Guara) ve %0.72 (Nurlu) ortalama değerlerin altında kaldığı ve bu özellik bakımından heterosizin olduğu saptanmıştır.Önceki yıllarda yapılan araştırma sonuçları incelendiğinde iç bademlerde K içeriğinin genotipten genotipe değişmekle birlikte kuru ağırlığın % 0.6 ile 1.2' sini oluşturduğu bildirilmiştir (Kodad, 2006). Bu araştırma sonuçları ile önceki yıllarda yapılan araştırma sonuçları karşılaştırıldığında iç badem meyvelerinde K içerikleri bakımından rakamsal olarak farklı ancak benzer sonuçlar elde edildiği söylenebilir.

Çizelge 4.3 incelendiğinde Ca içeriklerinin en düşük % 0.96 ile 254 nolu genotipten, en yüksek ise % 2.58 ile 349 nolu genotipten elde edilmiştir. Şekil 4.10'de **"**Guara × Nurlu" popülasyonunda F1 melez bireylerinin iç badem meyvelerinde Ca içeriği bakımından farklar olduğu açıkça görülmektedir. Ca içeriği bakımından popülasyon dağılımı incelendiğinde toplam 105 genotipten 43'sinin (yaklaşık %36) %1.33-1.43 arasında değiştiği, 31 genotipin ise bu değerlerden daha düşük, 32 genotipin ise daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Ebeveynlerin ise %01.27 (Guara) ve %1.43 (Nurlu) ortalama değerlerin altında kaldığı ve bu özellik bakımından heterosizin olduğu saptanmıştır. Önceki yıllarda yapılan araştırma sonuçları incelendiğinde bölgelere göre (Kaliforniye,İspanya,Tunus bölgeleri baz alınarak) farklılar incelenmiş ve iç bademlerde Ca içeriğinin genotipten genotipe değişmekle birlikte kuru ağırlığın % 0.28 ile 0.30' sini oluşturduğu bildirilmiştir (Yada ve ark, 2011). Bu araştırma sonuçları ile önceki yıllarda yapılan araştırma sonuçları karşılaştırıldığında iç badem meyvelerinde Ca içerikleri bakımından rakamsal olarak farklı ancak benzer sonuçlar elde edildiği söylenebilir.

"Guara × Nurlu" popülasyonunda F1 melez bireylerinin iç badem meyvelerinde Mg içeriklerinin en düşük değer % 0.07 ile 247 nolu genotipten, en yüksek değer ise % 0.35 ile 358 nolu genotipten elde edilmiştir.(Çizelge 4.3). Şekil 4.11'de Guara × Nurlu popülasyonunda F1 melez bireylerinin iç badem meyvelerinde Mg içeriği bakımından farklar olduğu açıkça görülmektedir. Mg içeriği bakımından popülasyon dağılımı incelendiğinde toplam 105 geotipten

33’sinin (yaklaşık %32) %0.26-0.30 arasında değiştiği, 68 genotipin ise bu değerlerden daha düşük, 5 genotipin ise daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Ebeveynlerin ise %0.17 (Guara) ve %0.18 (Nurlu) ortalama değerlerin altında kaldığı ve bu özellik bakımından heterosizin olduğu saptanmıştır.. Önceki yıllarda yapılan araştırma sonuçları incelendiğinde bölgelere göre (Kaliforniye,İspanya,Tunus bölgeleri baz alınarak) farklılar incelenmiş ve iç bademlerde Mg içeriğinin genotipten genotipe değişmekle birlikte kuru ağırlığın % 0.23 ile 0.61’ sini oluşturduğu bildirilmiştir (Yada ve ark, 2011). Bu araştırma sonuçları ile önceki yıllarda yapılan araştırma sonuçları karşılaştırıldığında iç badem meyvelerinde Mg içerikleri bakımından rakamsal olarak farklı ancak benzer sonuçlar elde edildiği söylenebilir.

“Guara × Nurlu” popülasyonunda F1 melez bireylerinin iç badem P içeriklerinin en düşük % 0.17 ile 273 nolu genotipten, en yüksek değer ise % 0.53 ile 346 nolu genotipten elde edilmiştir.(Çizelge 4.3). Şekil 4.9’de **“**Guara × Nurlu” popülasyonunda F1 melez bireylerinin iç badem meyvelerinde P içeriği bakımından farklar olduğu açıkça görülmektedir. P içeriği bakımından popülasyon dağılımı incelendiğinde toplam 105 genotipten 46’unun (yaklaşık %45) %0.32-0.37 arasında değiştiği, 19 genotipin ise bu değerlerden daha düşük, 41 genotipin ise daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Ebeveynlerin ise %0.37 (Guara) ve %0.40 (Nurlu) ortalama değerlerin altında kaldığı ve bu özellik bakımından heterosizin olduğu saptanmıştır. Önceki yıllarda yapılan araştırma sonuçları incelendiğinde bölgelere göre (Kaliforniye,İspanya,Tunus bölgeleri baz alınarak) farklılar incelenmiş ve iç bademlerde P içeriğinin genotipten genotipe değişmekle birlikte kuru ağırlığın % 0.36 ile 1.05’ sini oluşturduğu bildirilmiştir (Yada ve ark, 2011). Bu araştırma sonuçları ile önceki yıllarda yapılan araştırma sonuçları karşılaştırıldığında iç badem meyvelerinde P içerikleri bakımından rakamsal olarak farklı ancak benzer sonuçlar elde edildiği söylenebilir.

Çizelge 4.9."Guara × Nurlu**"** F1 melez bireylerinin meyvelerinde belirlenen makro besin element içerikleri (%)

Genotipler	K (%)	Ca (%)	Mg (%)	P (%)
Guarara	0.77±0.04	1.29±0.03	0.17±0.03	0.37±0.02
Nurlu	0.71±0.03	1.22±0.04	0.18±0.03	0.40±0.02
201	0.84±0.03	1.30±0.04	0.1±0.01	0.40±0.02
203	0.82±0.03	1.37±0.06	0.09±0.01	0.50±0.11
204	0.81±0.04	1.36±0.04	0.09±0.01	0.38±0.03
205	0.74±0.02	1.35±0.11	0.1±0.01	0.35±0.07
208	0.78±0.04	1.27±0.14	0.09±0.01	0.36±0.02
212	0.79±0.01	1.31±0.01	0.10±0.01	0.39±0.06
214	0.75±0.02	1.73±0.26	0.09±0.01	0.45±0.09
217	0.81±0.02	1.14±0.13	0.09±0.01	0.39±0.03
218	0.84±0.01	1.12±0.05	0.09±0.01	0.40±0.03
220	0.77±0.04	0.97±0.03	0.09±0.01	0.43±0.07
221	0.79±0.01	1.11±0.08	0.09±0.01	0.42±0.03
226	0.79±0.02	1.40±0.03	0.10±0.02	0.40±0.04
228	0.83±0.02	1.11±0.05	0.16±0.01	0.42±0.07
229	0.75±0.05	1.24±0.10	0.09±0.02	0.47±0.22
231	0.76±0.04	1.27±0.09	0.09±0.01	0.36±0.05
235	0.79±0.03	1.33±0.08	0.09±0.01	0.40±0.03
236	0.77±0.02	1.24±0.07	0.09±0.02	0.38±0.04
237	0.79±0.02	1.09±0.06	0.09±0.02	0.35±0.03
239	0.74±0.01	1.19±0.16	0.09±0.01	0.37±0.03
240	0.80±0.02	1.15±0.17	0.09±0.01	0.32±0.08
242	0.75±0.07	1.15±0.07	0.09±0.01	0.34±0.04

Çizelge 4.10. Devamı

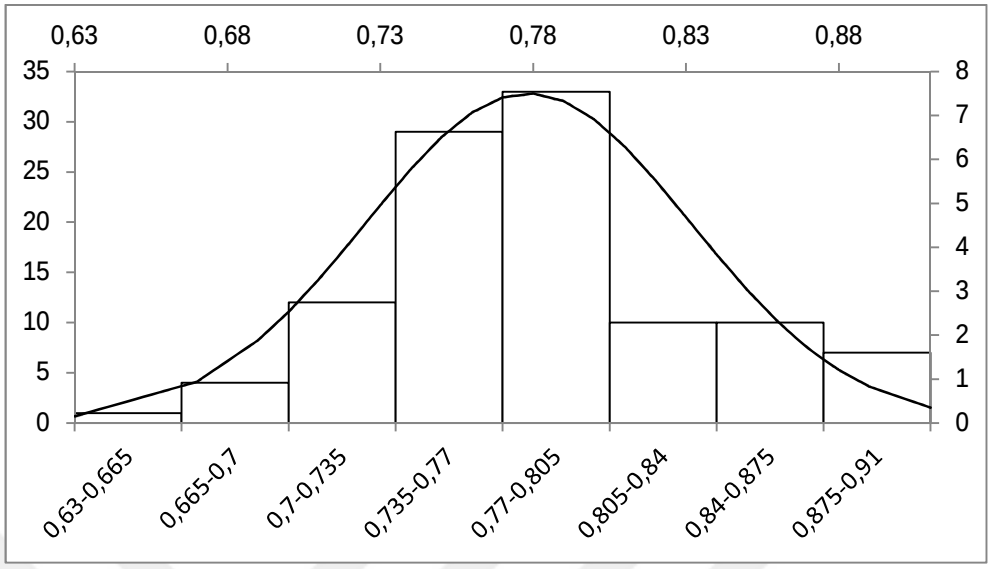
243	0.74±0.02	1.03±0.07	0.09±0.02	0.42±0.02
244	0.67±0.06	1.36±0.07	0.08±0.01	0.33±0.03
247	0.79±0.02	1.08±0.13	0.07±0.01	0.32±0.02
248	0.79±0.06	1.07±0.12	0.08±0.01	0.38±0.05
249	0.73±0.03	1.32±0.05	0.08±0.01	0.32±0.09
250	0.71±0.04	1.29±0.07	0.07±0.01	0.38±0.03
251	0.71±0.01	1.07±0.12	0.14±0.06	0.33±0.03
252	0.82±0.04	1.06±0.08	0.18±0.01	0.39±0.06
253	0.89±0.01	0.98±0.15	0.19±0.02	0.35±0.03
254	0.77±0.02	0.96±0.14	0.19±0.01	0.31±0.01
256	0.91±0.01	1.14±0.03	0.21±0.01	0.42±0.01
257	0.76±0.07	1.17±0.15	0.19±0.01	0.35±0.04
258	0.77±0.02	1.18±0.15	0.22±0.02	0.34±0.02
260	0.70±0.02	1.24±0.13	0.19±0.01	0.38±0.03
261	0.63±0.19	1.11±0.42	0.20±0.08	0.36±0.04
262	0.85±0.10	1.45±0.07	0.18±0.03	0.42±0.09
263	0.75±0.04	1.51±0.51	0.25±0.02	0.38±0.02
267	0.74±0.02	1.14±0.20	0.23±0.02	0.35±0.08
264	0.75±0.02	1.19±0.08	0.23±0.02	0.34±0.05
269	0.80±0.02	0.99±0.16	0.28±0.02	0.42±0.05
270	0.81±0.03	1.19±0.16	0.29±0.01	0.36±0.09
271	0.87±0.03	1.12±0.02	0.32±0.02	0.35±0.11
273	0.75±0.03	1.27±0.13	0.26±0.01	0.17±0.06
274	0.76±0.01	1.14±0.09	0.28±0.01	0.28±0.03
280	0.75±0.02	1.35±0.04	0.27±0.02	0.33±0.02
281	0.80±0.01	1.01±0.03	0.28±0.02	0.39±0.03
284	0.67±0.08	1.34±0.08	0.25±0.02	0.32±0.02
285	0.76±0.01	1.11±0.11	0.27±0.02	0.34±0.07
286	0.74±0.08	1.24±0.09	0.29±0.02	0.29±0.04

Çizelge 4.11. Devamı

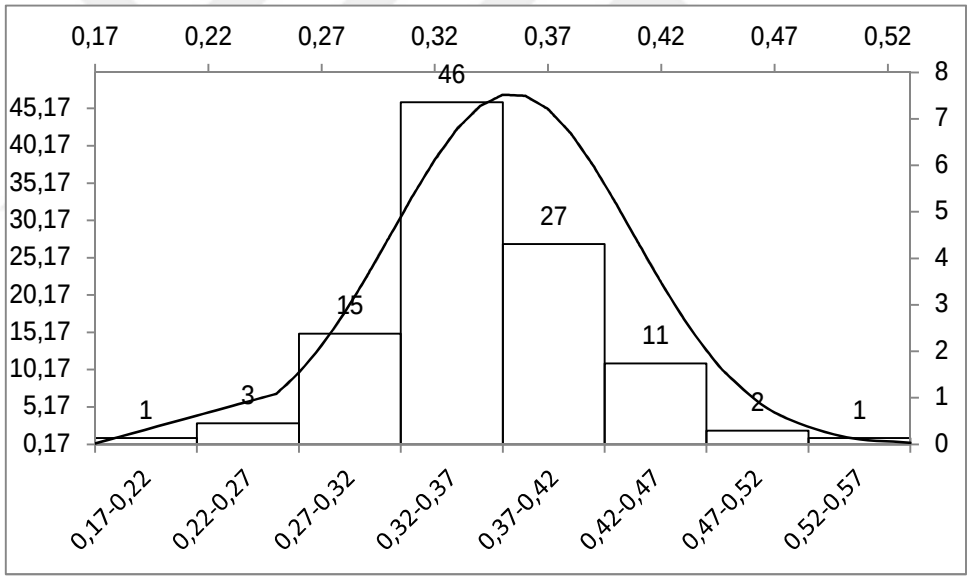
287	0.75±0.01	1.04±0.11	0.30±0.01	0.38±0.06
290	0.89±0.02	1.24±0.07	0.29±0.01	0.38±0.02
291	0.79±0.02	1.24±0.09	0.30±0.01	0.34±0.04
292	0.75±0.09	1.31±0.15	0.32±0.02	0.32±0.04
293	0.73±0.07	1.41±0.04	0.28±0.02	0.34±0.03
294	0.78±0.02	1.24±0.16	0.29±0.01	0.39±0.06
298	0.83±0.01	1.16±0.27	0.18±0.01	0.41±0.04
299	0.88±0.04	1.25±0.14	0.33±0.02	0.37±0.1
300	0.78±0.03	1.20±0.04	0.29±0.02	0.34±0.01
301	0.77±0.02	1.09±0.07	0.27±0.01	0.27±0.05
302	0.71±0.02	1.23±0.17	0.28±0.02	0.29±0.02
303	0.74±0.01	1.18±0.04	0.28±0.02	0.36±0.12
304	0.69±0.03	1.07±0.10	0.29±0.03	0.32±0.03
305	0.73±0.01	1.19±0.11	0.27±0.02	0.3±0.02
308	0.78±0.03	1.25±0.14	0.25±0.04	0.29±0.01
310	0.75±0.03	1.13±0.18	0.24±0.02	0.3±0.05
311	0.79±0.04	1.14±0.14	0.29±0.05	0.3±0.02
313	0.76±0.02	1.30±0.14	0.25±0.03	0.33±0.08
314	0.86±0.03	1.42±0.07	0.28±0.01	0.25±0.02
315	0.78±0.04	1.34±0.15	0.26±0.01	0.29±0.03
316	0.82±0.03	1.20±0.05	0.25±0.03	0.30±0.03
317	0.74±0.02	1.41±0.07	0.28±0.01	0.29±0.04
318	0.80±0.04	1.22±0.13	0.27±0.03	0.35±0.07
320	0.74±0.05	1.20±0.25	0.27±0.01	0.32±0.04
322	0.78±0.02	1.00±0.14	0.29±0.01	0.34±0.05
324	0.73±0.04	1.51±0.19	0.26±0.02	0.32±0.07
325	0.69±0.02	1.23±0.06	0.25±0.02	0.26±0.09
326	0.80±0.02	1.40±0.18	0.30±0.01	0.32±0.06
327	0.76±0.01	1.49±0.13	0.26±0.03	0.31±0.07

Çizelge 4.12. Devamı

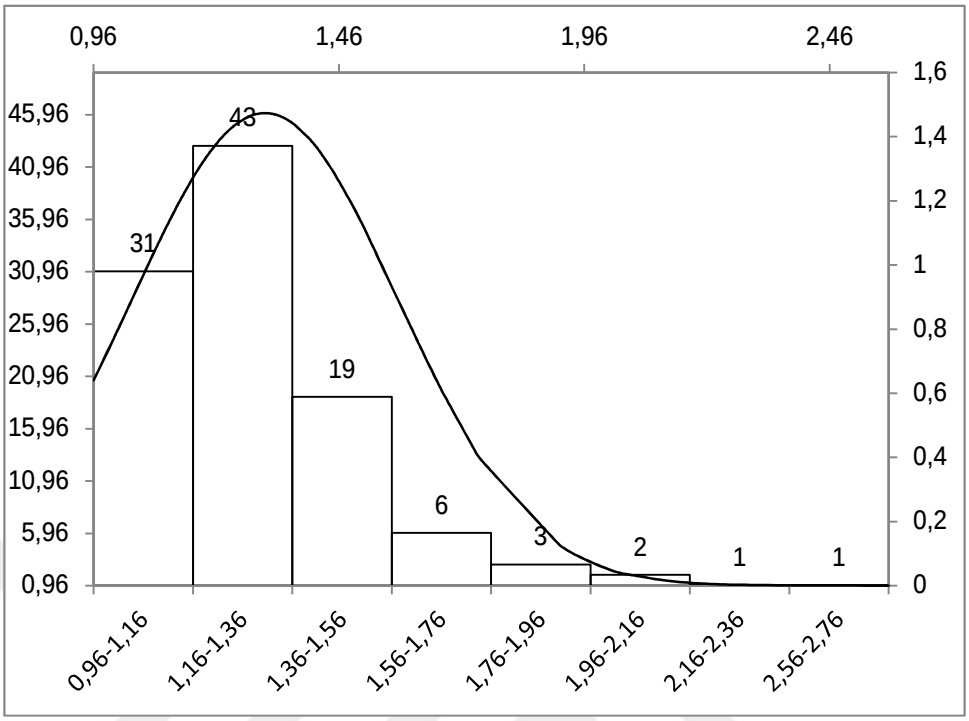
328	0.78±0.02	1.30±0.17	0.27±0.02	0.35±0.03
329	0.86±0.03	1.49±0.04	0.26±0.01	0.30±0.05
331	0.84±0.04	1.37±0.05	0.27±0.03	0.38±0.02
332	0.75±0.06	1.45±0.10	0.25±0.03	0.25±0.06
334	0.70±0.03	1.62±0.10	0.25±0.02	0.32±0.06
335	0.78±0.04	1.63±0.12	0.26±0.03	0.36±0.02
336	0.73±0.01	1.91±0.13	0.28±0.07	0.32±0.08
337	0.89±0.03	1.91±0.10	0.30±0.03	0.34±0.02
338	0.82±0.03	2.21±0.16	0.29±0.03	0.42±0.03
339	0.88±0.02	1.75±0.08	0.28±0.03	0.40±0.02
341	0.86±0.02	1.65±0.20	0.27±0.05	0.38±0.03
342	0.85±0.02	1.67±0.17	0.25±0.04	0.36±0.05
343	0.86±0.04	1.94±0.20	0.25±0.01	0.37±0.01
345	0.77±0.05	2.05±0.17	0.24±0.02	0.37±0.05
346	0.88±0.03	2.00±0.27	0.27±0.01	0.53±0.05
349	0.78±0.03	2.58±0.07	0.31±0.12	0.41±0.02
351	0.76±0.06	1.42±0.66	0.22±0.01	0.36±0.03
352	0.71±0.02	1.18±0.16	0.16±0.02	0.34±0.02
353	0.76±0.02	1.25±0.07	0.23±0.03	0.32±0.03
354	0.72±0.04	1.30±0.11	0.21±0.02	0.34±0.03
355	0.78±0.03	1.23±0.08	0.20±0.02	0.42±0.05
356	0.83±0.04	1.03±0.03	0.23±0.07	0.29±0.02
358	0.76±0.03	1.36±0.11	0.35±0.03	0.34±0.02
359	0.77±0.03	1.28±0.03	0.18±0.01	0.33±0.05
360	0.77±0.02	1.37±0.11	0.20±0.03	0.35±0.03
366	0.78±0.05	1.05±0.20	0.21±0.01	0.44±0.05



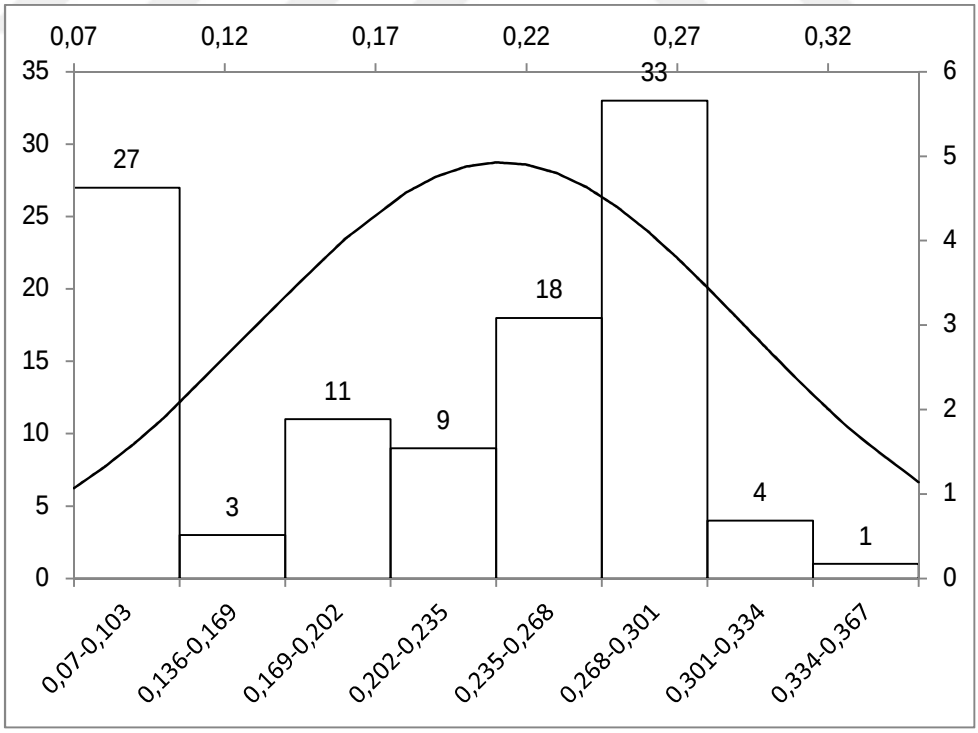
Şekil 4.8. **"**Guara × Nurlu" badem populasyonunda K değerlerinin dağılımı (%)



Şekil 4.9. **"**Guara × Nurlu" badem populasyonunda P değerlerinin dağılımı(%)



Şekil 4.10. **“**Guara × Nurlu” badem populasyonunda Ca değerlerinin dağılımı(%)



Şekil 4.11. **“**Guara × Nurlu” badem populasyonunda Mg değerlerinin dağılımı(%)

4.2.2. "Guara × Nurlu" F1 melez bireylerinin meyvelerinde belirlenen mikro besin element içerikleri (ppm)

"Guara × Nurlu" F1 melez badem popülasyonu ve bunların ebeveynlerinde belirlenen mikro element konsantrasyonları Çizelge 4.4'de verilmiştir. Söz konusu Çizelge incelendiğinde F1 melez bireylerinin meyvelerinde belirlenen Mn, Zn ve Fe element içerikleri bakımından farklar olduğu belirlenmiştir.

"Guara × Nurlu" popülasyonunda F1 melez bireylerinin iç badem Mn içeriklerinin en düşük 1.67 ppm ile 356 nolu genotipten, en yüksek 34.00 ppm ile 204 nolu genotipten elde edilmiştir (Çizelge 4.4). Şekil 4.12'de **"**Guara × Nurlu" popülasyonunda F1 melez bireylerinin iç badem meyvelerinde Mn içeriği bakımından farklar olduğu açıkça görülmektedir. Mn içeriği bakımından popülasyon dağılımı incelendiğinde toplam 105 geotipten 39'unun (yaklaşık %38) 5.5-10 ppm arasında değiştiği, 44 genotipin ise bu değerlerden daha düşük, 22 genotipin ise daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Ebeveynlerin ise 7.34ppm (Guara) ve 3.67 ppm(Nurlu) ortalama değerlerin altında kaldığı ve bu özellik bakımından heterosizin olduğu saptanmıştır. Önceki yıllarda yapılan araştırma sonuçları incelendiğinde bölgelere göre (Kaliforniye,İspanya,Tunus bölgeleri baz alınarak) farklılar incelenmiş ve iç bademlerde Mn içeriğinin genotipten genotipe değişmekle birlikte kuru ağırlığın % 0.25 sini oluşturduğu bildirilmiştir (Chung-Yen ve ark, 2006). Bu araştırma sonuçları ile önceki yıllarda yapılan araştırma sonuçları karşılaştırıldığında iç badem meyvelerinde Mn içerikleri bakımından rakamsal olarak farklı ancak benzer sonuçlar elde edildiği söylenebilir.

Çizelge 4.4 incelendiğinde Zn içeriklerinin en düşük değer 21.00 ppm ile 239 nolu genotipten, en yüksek değer ise 58.00 ppm ile 271 nolu genotipten elde edilmiştir. Şekil 4.13'de **"**Guara × Nurlu" popülasyonunda F1 melez bireylerinin iç badem meyvelerinde Zn içeriği bakımından farklar olduğu açıkça görülmektedir. Zn içeriği bakımından popülasyon dağılımı incelendiğinde toplam 105 genotipten 46'sinin (yaklaşık %45) %36-41 ppm arasında değiştiği, 24 genotipin ise bu değerlerden daha düşük, 36 genotipin ise daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Ebeveynlerin ise 38.00 ppm (Guara) ve 36.67 ppm (Nurlu) ortalama değerlerin

altında kaldığı ve bu özellik bakımından heterosizin olduğu saptanmıştır. Önceki yıllarda yapılan araştırma sonuçları incelendiğinde bölgelere göre (Kaliforniye,İspanya,Tunus bölgeleri baz alınarak) farklılar incelenmiş ve iç bademlerde Zn içeriğinin genotipten genotipe değiştiği bildirilmiştir (Yada ve ark, 2011). Bu araştırma sonuçları ile önceki yıllarda yapılan araştırma sonuçları karşılaştırıldığında iç badem meyvelerinde Zn içerikleri bakımından rakamsal olarak farklı ancak benzer sonuçlar elde edildiği söylenebilir..

Çizelge 4.4 incelendiğinde Fe içeriklerinin en düşük 19.34 ppm ile 239 nolu genotipten, en yüksek ise 68.34 ppm ile 250 nolu genotipten elde edilmiştir. Şekil 4.14 de **"**Guara × Nurlu" popülasyonunda F1 melez bireylerinin iç badem meyvelerinde Fe içeriği bakımından farklar olduğu açıkça görülmektedir.Fe içeriği bakımından popülasyon dağılımı incelendiğinde toplam 105 genotipten 26'sinin (yaklaşık %25) 34.34-39.34 ppm arasında değiştiği, 35 genotipin ise bu değerlerden daha düşük, 45 genotipin ise daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Ebeveynlerin ise 40.34 ppm (Guara) ve 43.67 ppm (Nurlu) ortalama değerlerin altında kaldığı ve bu özellik bakımından heterosizin olduğu saptanmıştır. Önceki yıllarda yapılan araştırma sonuçları incelendiğinde bölgelere göre (Kaliforniye,İspanya,Tunus bölgeleri baz alınarak) farklılar incelenmiş ve iç bademlerde Fe içeriğinin genotipten genotipe değiştiği bildirilmiştir (Yada ve ark, 2011). Bu araştırma sonuçları ile önceki yıllarda yapılan araştırma sonuçları karşılaştırıldığında iç badem meyvelerinde Fe içerikleri bakımından rakamsal olarak farklı ancak benzer sonuçlar elde edildiği söylenebilir.

Çizelge 4.13. **“**Guara × Nurlu” F1 melez bireylerinin meyvelerinde belirlenen mikro besin element içerikleri (ppm)

Genotipler	Mn(ppm)	Zn(ppm)	Fe(ppm)
Guarara	7.34±3.22	38.00±1.00	40.34±3.79
Nurlu	3.67±1.53	36.67±2.89	43.67±2.52
201	32.00±3.61	44.00±1.00	24.67±2.52
203	31.67±3.06	36.67±1.53	24.67±4.05
204	34.00±1.74	34.34±1.53	34.34±3.06
205	30.34±2.31	40.67±1.16	31.67±4.94
208	27.34±2.52	42.67±1.53	25.34±0.58
212	30.00±1.74	38.34±0.58	25.34±2.09
214	32.67±1.53	32.34±1.53	24.67±6.12
217	28.67±3.06	43.34±1.16	35.34±3.79
218	30.67±2.31	41.34±1.53	30.34±3.52
220	27.34±2.09	34.34±1.53	30.00±3.61
221	28.00±0.00	32.34±1.53	34.34±2.52
226	29.34±2.31	38.34±2.89	30.34±4.05
228	18.34±2.52	40.00±6.09	42.00±6.09
229	30.34±5.14	30.34±0.58	29.67±2.52
231	27.00±1.00	35.00±2.65	29.67±1.53
235	31.00±1.00	36.67±5.14	33.67±4.62
236	28.67±1.16	31.34±0.58	26.67±1.16
237	30.34±2.89	27.34±0.58	31.00±3.00
239	24.67±2.31	21.00±1.00	19.34±5.51
240	13.67±2.09	42.00±1.74	37.34±2.09
242	16.67±4.05	37.34±2.52	45.67±2.89
243	11.34±5.14	37.34±3.06	33.67±5.86
244	9.00±3.61	37.34±2.09	34.00±2.00
247	8.00±5.57	34.67±1.16	36.67±2.52
248	11.00±2.65	42.00±2.00	37.00±3.61

Çizelge 4.14. Devamı

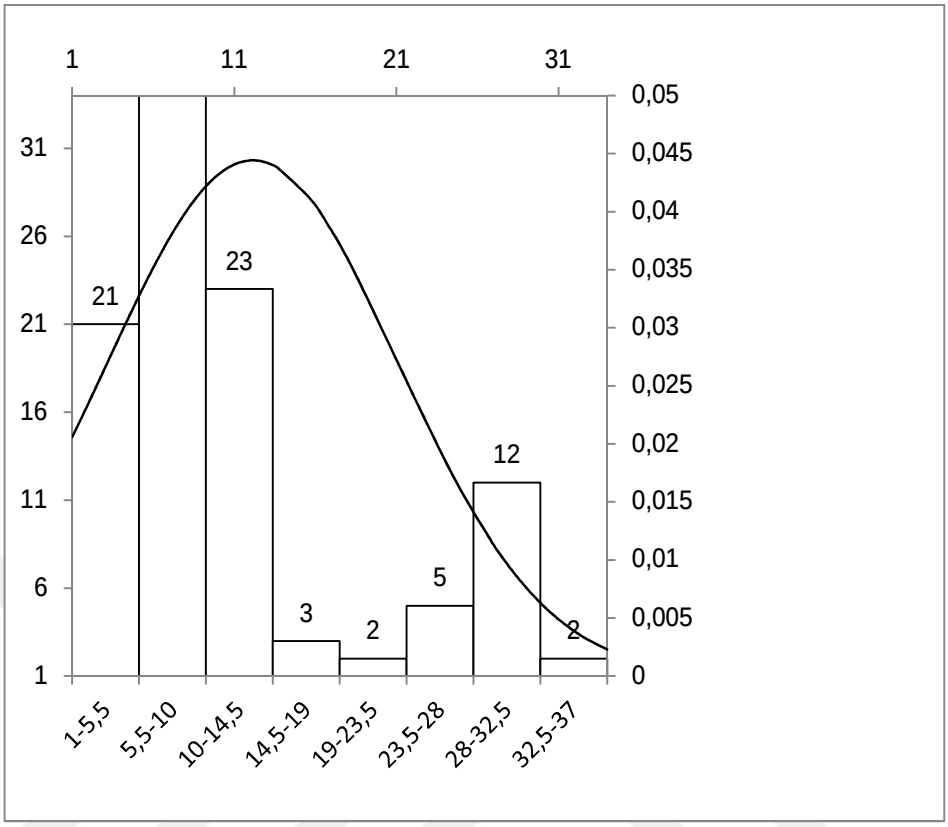
249	11.00±1.74	40.34±1.53	39.34±3.52
250	11.34±0.58	39.34±1.53	68.34±6.43
251	7.34±3.52	34.34±2.31	40.00±4.36
252	11.34±4.05	38.34±1.53	33.00±2.65
253	7.00±2.00	43.00±1.00	34.67±1.53
254	4.00±2.00	42.00±1.00	38.34±6.43
256	10.3±3.52	44.00±2.00	46.34±1.16
257	9.00±4.36	40.34±1.53	30.34±5.78
258	9.67±1.53	43.34±0.58	40.67±2.09
260	7.34±4.94	38.34±1.53	39.00±2.65
261	6.00±6.93	31.00±18.2	40.00±1.00
262	22.0±1.74	40.34±4.05	37.67±7.64
263	7.67±1.16	42.67±2.09	45.34±4.62
267	3.00±4.00	43.67±2.52	38.00±6.93
264	8.67±2.09	36.00±1.00	50.00±4.36
269	9.00±2.65	49.67±1.53	52.34±2.09
270	4.34±0.58	44.34±1.16	50.67±1.16
271	8.34±2.31	58.00±1.00	47.00±1.00
273	10.0±1.00	35.34±2.89	47.67±3.79
274	7.00±3.61	42.34±0.58	43.34±9.51
280	8.00±1.74	36.34±1.53	45.00±3.61
281	6.34±3.22	43.34±1.53	33.67±3.06
284	5.34±1.53	36.67±0.58	33.67±2.52
285	10.3±3.22	47.34±1.53	49.34±3.52
286	6.67±2.09	39.34±3.06	28.34±6.51
287	8.00±4.36	38.67±0.58	44.34±5.69
290	7.00±1.74	50.34±3.06	31.67±4.94
291	6.67±2.89	36.67±1.16	40.34±8.39

Çizelge 4.15. Devamı

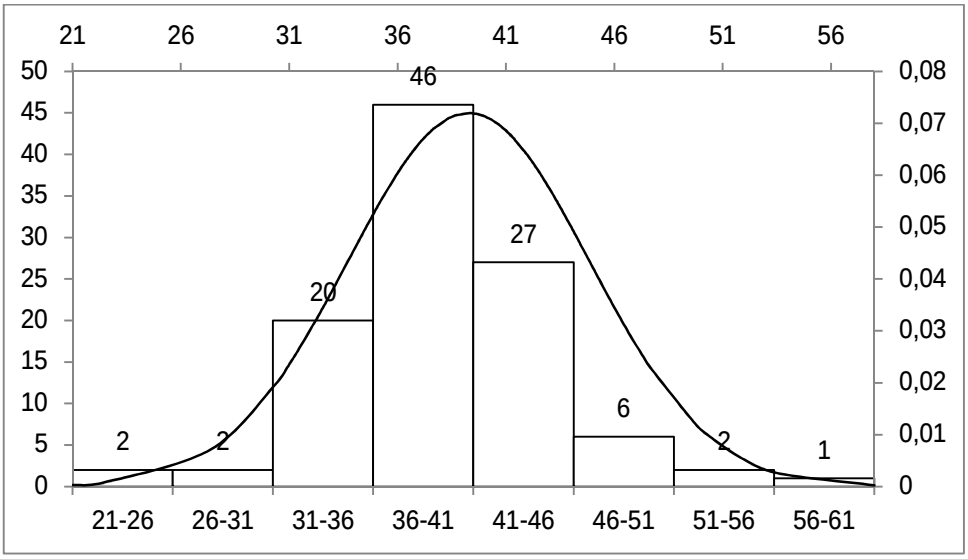
292	9.00±2.00	38.34±2.09	34.00±4.59
293	12.3±2.89	40.67±3.22	34.34±7.03
294	10.3±2.52	40.34±0.58	35.67±2.09
298	22.00±1.00	43.67±2.52	44.67±4.51
299	8.34±1.53	46.00±1.00	32.00±5.00
300	5.00±2.65	40.67±1.16	47.67±2.09
301	9.34±1.53	46.67±1.16	40.67±2.31
302	10.00±3.61	37.34±1.16	38.00±7.00
303	6.67±3.52	47.67±2.09	28.34±7.03
304	12.00±2.65	40.34±0.58	39.34±5.86
305	9.34±4.05	45.00±1.00	41.34±6.12
308	11.34±2.89	53.67±8.63	50.34±5.14
310	7.67±3.79	43.00±1.00	41.67±3.22
311	5.34±3.52	45.00±3.00	36.00±4.36
313	4.00±2.00	22.34±12.71	26.00±3.00
314	8.67±8.51	36.67±13.66	40.67±0.58
315	3.67±1.16	41.00±3.47	37.00±3.61
316	13.0±4.36	38.67±1.16	35.67±0.58
317	2.34±0.58	35.00±1.00	40.67±0.58
318	7.34±2.89	52.00±7.94	53.34±2.52
320	15.6±6.43	39.67±5.51	40.34±1.53
322	12.6±1.16	37.34±1.16	43.34±3.22
324	11.0±3.61	42.00±0.00	47.00±2.00
325	7.34±2.90	40.34±2.09	33.00±3.00
326	9.34±2.09	36.67±1.53	36.34±1.53
327	10.6±2.09	43.00±0.00	31.34±6.03
328	11.0±4.59	40.00±2.00	44.67±3.06
329	5.00±4.36	40.00±2.65	43.00±1.00

Çizelge 4.16. Devamı

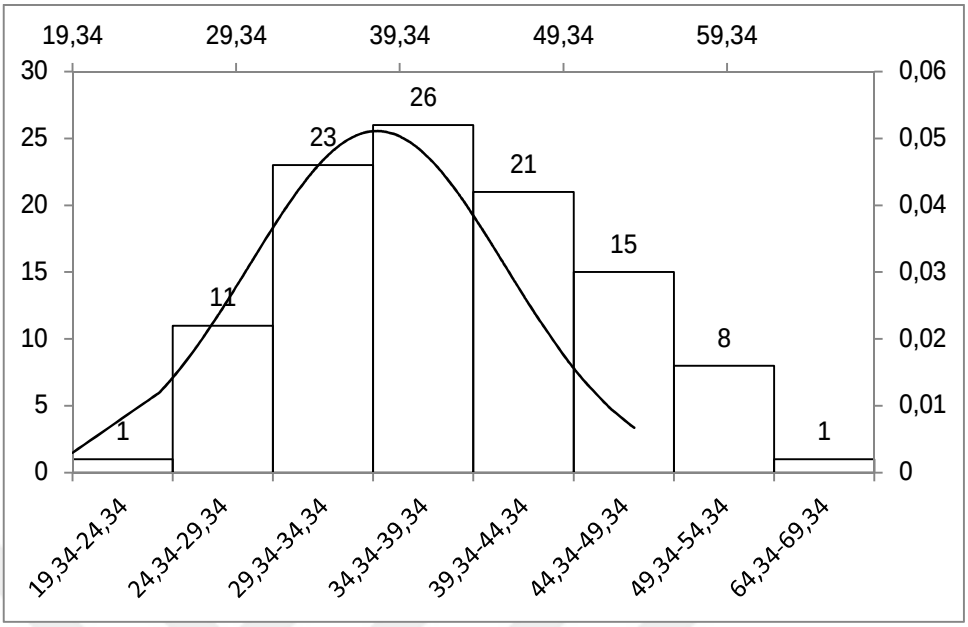
331	8.00±1.00	39.67±2.09	52.00±5.30
332	6.67±2.52	34.34±0.58	33.67±3.79
334	10.3±1.16	32.67±0.58	38.34±2.09
335	6.67±1.53	37.00±2.00	34.67±5.86
336	13.3±3.79	33.67±1.16	43.00±7.55
337	4.34±2.09	34.34±2.09	34.00±4.59
338	10.6±1.53	39.34±1.16	37.67±2.89
339	6.67±0.58	37.67±7.24	30.67±3.22
341	3.34±1.53	34.67±1.53	32.34±4.94
342	5.67±5.86	41.34±3.52	29.00±4.36
343	4.00±3.61	44.67±3.79	45.00±8.55
345	7.34±5.51	36.34±4.17	46.34±1.53
346	4.00±2.00	43.00±1.00	44.67±8.39
349	11.3±7.03	44.34±3.22	44.34±9.30
351	5.00±3.00	44.00±0.00	42.67±1.16
352	2.67±3.22	38.67±1.16	34.67±6.51
353	1.00±1.00	37.67±0.58	36.67±2.09
354	4.34±2.52	35.00±1.00	35.34±2.52
355	6.34±2.09	34.67±3.79	41.67±3.22
356	1.67±1.53	32.67±1.16	53.67±3.22
358	3.67±0.58	39.67±1.16	35.00±7.94
359	8.34±2.31	36.67±1.53	39.34±2.52
360	2.67±1.53	39.67±5.51	36.67±4.73
366	6.00±1.00	39.67±1.53	42.00±3.00



Şekil 4.12. **“**Guara × Nurlu” badem populasyonunda Mn değerlerinin dağılımı



Şekil 4.13. **“**Guara × Nurlu” badem populasyonunda Zn değerlerinin dağılımı



Şekil 4.14. **“**Guara × Nurlu” badem populasyonunda Fe değerlerinin dağılımı

Sonuç olarak Gülcan 2 × Lauranne F1 melez badem popülasyonu ve bunların ebeveynlerinde belirlenen K element konsantrasyonları, önceki yıllarda yapılan araştırma sonuçları incelendiğinde Kodad ve arkadaşlarının 2006 yılında yaptıkları çalışmalarla benzer değere sahip olduğu ve söz konusu çalışmada da iç bademlerde K içeriğinin genotipten genotipe değişmekle birlikte kuru ağırlığın % 0.6 ile 1.2’ sini oluşturduğu bildirilmiştir .

Chung-Yen ve ark. (2006), ise Ca değerlerini 100 g kuru badem meyvesinde 248 mg olduğunu belirtmiş ve elde ettiğimiz bulguların nispeten yüksek olduğu saptanmıştır.Mg ve P değerlerinin ise sırasıyla 100 g kuru badem meyvesinin 275 ve 474 mg olduğunu ve bizim bulgularla benzerlik gösterdiği görülmektedir.

Mikro besin elementlerinin içeriği incelendiğinde Mn elementi içeriklerinin Agunbiade ve ark. (2006), tarafından elde edilen bulgulardan nispeten yüksek olduğu, Fe ve Zn değerlerinin ise Agunbiade ve ark. (2006), tarafından elde edilen bulgularından nispeten düşük olduğu saptanmıştır.

Genel olarak bakıldığında Avrupa’ da badem genetik kaynakları üzerine yapılan bir araştırmada Fransa’da ,Yunanistan’ da ve İtalya’ da 72 badem çeşidinin K, P, Ca, Mg içerikleri incelenmiştir.Yapılan araştırmada çeşitler arasında mineral içerik bakımından farklar olduğu gözlemlenmiştir.Bu farkın yetiştirme koşullarından

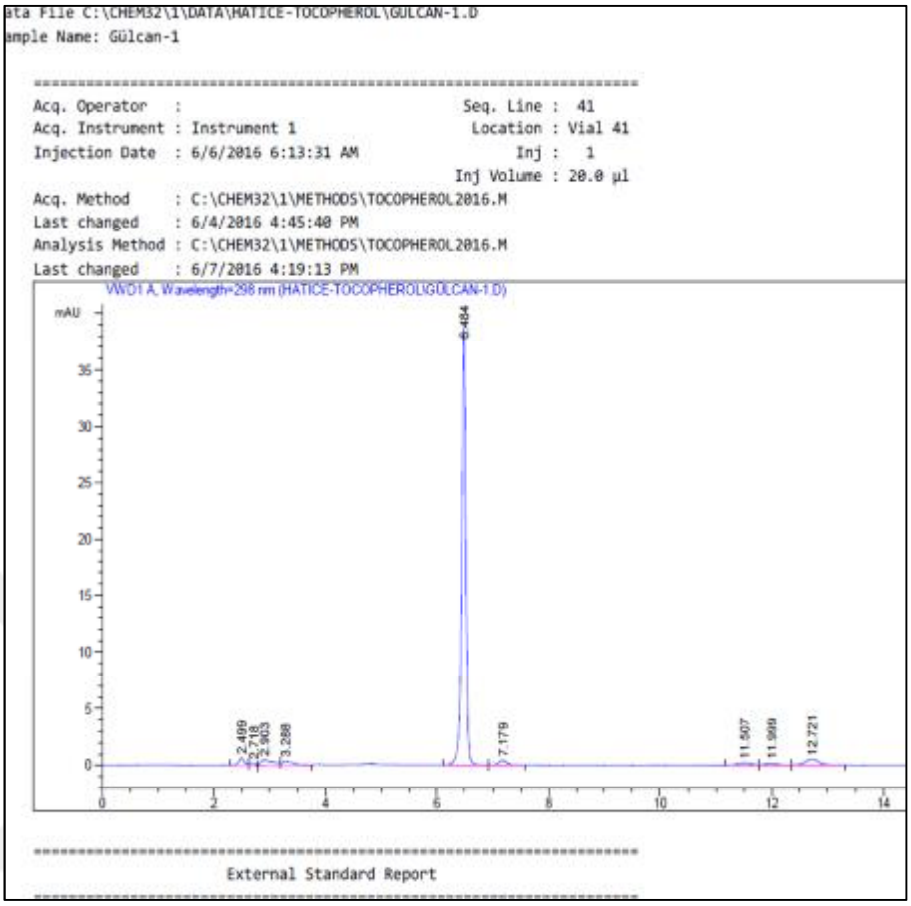
kaynaklandığı gibi çeşit özelliğinin de bir göstergesi olduğu konusunda olumlu sonuçlar elde edilmiştir (Drogoudi ve ark.,2013).

Kalsiyum içeriğinin genelde Mg içeriğinden daha yüksek olduğu bazı araştırıcılar tarafından bildirilmiştir (Souty ve ark., 1971; Saura Calixto and CaÒellas, 1982; Saura Calixto ve ark., 1988; Cordeiro ve ark., 2001; Kodad, 2006).

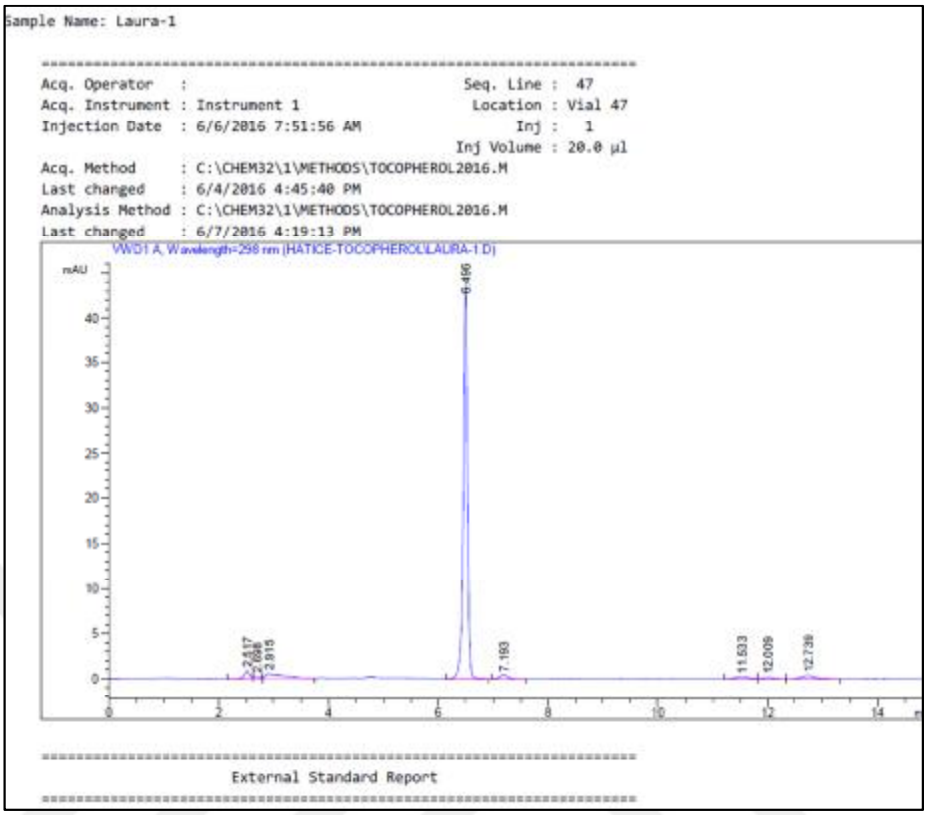
4.3 "Gülcan 2 × Lauranne" ve "Guara × Nurlu" F1 melez popülasyonları ile bunlarına ebeveynlerinin meyvelerinde belirlenen tokoferol içerikleri

4.3.1. "Gülcan 2 × Lauranne" F1 melez popülasyonu ve bunlarına ebeveynlerinin meyvelerinde belirlenen tokoferol içerikleri

"Gülcan 2 × Lauranne" F1 melez badem popülasyonu ve bunların ebeveynlerinde belirlenen alfa-tokoferol, beta-tokoferol ve gama-tokoferol içerikleri Çizelge 4.5'de verilmiştir. Söz konusu Çizelge incelendiğinde F1 melez bireylerinin meyvelerinde belirlenen alfa-tokoferol ,beta tokoferol ve gama tokoferol içerikleri bakımından farklar olduğu görülmektedir.



Şekil 4.15. "Gülcan 2" Badem Çeşidine Ait Alfa, Beta, Gama Tokoferol Analizi Sonucunda Oluşan Kromatogram



Şekil 4. 16. " Lauranne" Badem Çeşidine Ait Alfa, Beta, Gama Tokoferol Analizi Sonucunda Oluşan Kromatogram

Çizelge 4.5 incelendiğinde alfa-tokoferol içeriklerinin en düşük değer 216.75 mg/g ile 152 nolu genotipten, en yüksek değer ise 852.13 mg/g ile 26 nolu genotipten elde edilmiştir. Şekil 4.17'de "Gülcan 2 × Lauranne" popülasyonunda F1 melez bireylerinin iç badem meyvelerinde alfa-tokoferol içeriği bakımından farklar olduğu açıkça görülmektedir.Alfa-tokoferol içeriği bakımından popülasyon dağılımı incelendiğinde toplam 103 geotipten 31'sinin (yaklaşık %30) 456.75-536.75 mg/g arasında değiştiği, 22 genotipin ise bu değerlerden daha düşük, 50 genotipin ise daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Ebeveynlerin ise 448.02 mg/g (Gülcan 2) ve 507.35 mg/g (Lauranne) ortalama değerlerin altında kaldığı ve bu özellik bakımından heterosizin olduğu saptanmıştır. Önceki çalışmalar incelendiğinde Avusturalya 'da yapılam bir araştırmada 24 farklı badem çeşidi arasında ki alfa-tokoferol içerikleri bakımından 8.00-20.90 mg/100g arasında değiştiği görülmüştür (Zhu ve ark.,2015). Kornsteiner ve ark. (2006), tarafından yapılan bir araştırmada ise 10 farklı sert kabuklu meyve türünüalfa tokoferol içerikleri bakımından kıyaslamış ve badem

meyvesinin en yüksek alfa tokoferol içeriğine sahip olduğunu belirtmiştir (Kornsteiner, 2006).

Beta-tokoferol içeriklerinin en düşük 1.51 mg/g ile 13 nolu genotipten, en yüksek değer 9.9 mg/g ile 63 nolu genotipten elde edilmiştir (Çizelge 4.5.). Şekil 4.18'de "Gülcan 2 × Lauranne" popülasyonunda F1 melez bireylerinin iç badem meyvelerinde beta-tokoferol içeriği bakımından farklar olduğu açıkça görülmektedir. Beta tokoferol içeriği bakımından popülasyon dağılımı incelendiğinde toplam 103 geotipten 29'unun (yaklaşık %28) 2.81-4.11 mg/g arasında değiştiği, 15 genotipin ise bu değerlerden daha düşük, 59 genotipin ise daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Ebeveynlerin ise 3.03 mg/g (Gülcan 2) ve 2.32 mg/g (Lauranne) ortalama değerlerin altında kaldığı ve bu özellik bakımından heterosizin olduğu saptanmıştır. Önceki çalışmalar incelendiğinde Avusturalya 'da yapılam bir araştırmada 24 farklı badem çeşidi arasında ki beta-tokoferol içerikleri bakımından 0.02-0.12 mg/g arasında değiştiği görülmüştür (Zhu ve ark., 2015). Kornsteiner ve arkadaşarının yaptığı çalışmada ise 10 farklı sert kabuklu meyve türünü içerik bakımından kıyaslamış ve badem meyvesinin yüksek beta tokoferol içeriğine sahip olduğunu belirtmiştir (Kornsteiner, 2006).

Çizelge 4.5 gama-tokoferol içerikleri incelendiğinde en düşük değer 1.63 mg/g ile 152 nolu genotipten, en yüksek ise 9.46 mg/g ile 26 nolu genotipten elde edildiği görülmektedir.. Şekil 4.19'de "Gülcan 2 × Lauranne" popülasyonunda F1 melez bireylerinin iç badem meyvelerinde gama-tokoferol içeriği bakımından farklar olduğu açıkça görülmektedir. Gama-tokoferol içeriği bakımından popülasyon dağılımı incelendiğinde toplam 103 geotipten 42' sinin (yaklaşık %41) 1.63-4.13 mg /g arasında değiştiği, geriye kalan diğer genotiplerin ise daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Ebeveynlerin ise 8.00 mg/g (Gülcan 2) ve 5.37 mg/g (Lauranne) ortalama değerlerin altında kaldığı ve bu özellik bakımından heterosizin olduğu saptanmıştır.

Çizelge 4.17. "Gülcan 2 × Lauranne" F1 Melez Popülasyonu Ve Bunların Ebeveynlerinin Meyvelerinde Belirlenen Tokoferol İçerikleri (Mg/G)

Genotipler	alfa-tokoferol	beta-tokoferol	gama-tokoferol
Gülcan 2	448.02±3.28	3.03±0.11	8.00±0.22
lauranne	507.35±0.25	2.32±0.36	5.37±0.1
1	579.23±0.67	3.79±0.09	3.25±0.12
2	686.81±1.86	4.36±0.60	8.65±2.32
4	394.56±0.9	6.68±5.03	7.58±5.56
5	692.71±9.3	6.12±2.27	3.29±0.66
6	767.48±3.01	4.05±0.29	4.91±0.12
7	577.58±7.07	5.92±0.07	11.65±0.49
12	409.54±0.70	2.12±0.04	14.72±0.12
13	469.16±0.52	1.51±0.07	5.37±0.09
15	530.02±3.12	2.85±0.16	6.22±4.61
17	467.27±0.82	6.81±0.09	2.62±0.07
18	546.81±0.10	2.72±0.16	8.29±0.65
21	633.62±2.86	3.44±0.84	4.7±0.06
26	852.13±1.31	6.77±1.38	9.46±1.56
27	630.38±2.34	3.44±0.20	3.42±1.70
28	489.88±16.24	5.45±0.29	3.63±0.31
29	728.36±7.16	6.07±0.07	6.25±0.10
30	612.76±1.75	5.95±0.32	5.01±0.16
34	498.84±1.74	5.26±0.13	4.19±0.02
35	607.92±5.82	7.68±0.10	5.32±0.09
36	529.90±1.27	5.40±0.19	3.32±0.08
37	503.05±0.67	7.53±0.33	3.46±0.18
38	407.48±0.93	7.08±0.18	2.82±0.11
39	846.44±4.03	3.38±0.75	6.58±3.72
41	644.55±0.05	7.8±0.02	10.72±0.18
42	503.05±9.22	4.82±0.15	6.93±0.05
55	685.23±0.3	4.50±0.15	3.45±0.35

Çizelge 4.5. Devamı

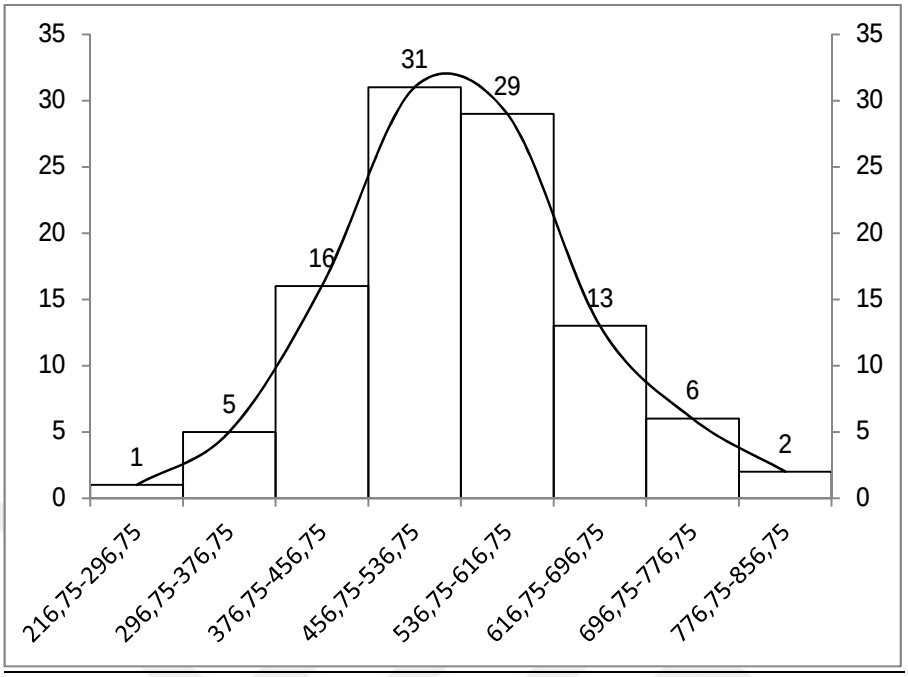
57	478.85±0.95	3.95±0.46	2.92±0.3
63	666.86±1.43	9.9±0.02	2.65±0.09
66	544.79±1.91	3.47±0.07	12.98±0.08
67	611.1±1.20	5.22±0.47	13.4±0.52
70	526.46±4.71	3.30±0.50	3.75±0.05
72	476.55±3.45	6.17±0.23	3.37±0.79
100	773.3±0.80	16.87±1.24	12.07±0.01
102	546.14±0.00	3.47±0.07	12.98±0.08
103	482.68±4.65	4.27±0.00	2.90±0.00
104	541.34±0.00	4.28±0.00	2.92±0.00
108	671.07±1.02	3.84±0.82	2.12±0.14
109	516.87±0.21	5.58±3.25	9.20±9.85
111	560.80±7.91	5.02±0.21	5.17±0.21
115	514.99±2.99	2.24±0.39	5.45±0.03
116	578.04±1.24	2.88±0.28	6.00±0.33
117	670.67±2.31	5.85±0.16	5.86±0.00
118	331.19±10.67	2.95±0.11	1.88±0.05
119	495.52±0.71	2.74±0.04	4.86±0.19
120	433.74±0.51	5.82±0.19	3.63±0.01
121	385.04±7.07	2.75±0.57	4.86±0.19
122	468.36±0.86	2.66±0.49	4.60±0.03
123	517.4±0.03	2.59±0.02	5.57±0.02
125	612.17±1.91	3.98±0.23	11.6±0.16
127	455.91±0.98	2.04±0.04	10.74±0.29
128	420.36±1.36	5.09±0.21	5.93±0.29
129	453.01±0.05	4.64±0.29	6.45±0.33
134	443.28±0.72	3.13±0.13	6.29±0.21
135	536.50±0.21	2.59±0.21	5.66±0.36
136	459.67±2.42	4.06±0.02	4.48±0.19

Çizelge 4.5. Devamı

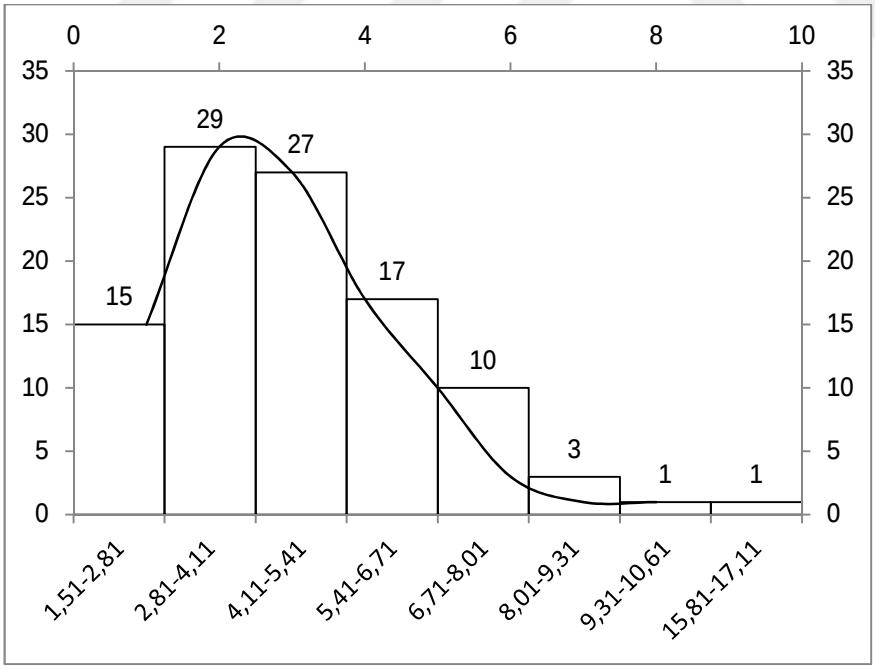
137	391.09±1.86	8.02±0.38	5.16±0.10
138	374.97±2.00	2.23±0.19	4.62±0.05
140	437.46±3.45	2.63±0.18	6.66±0.39
144	576.3±2.34	3.58±0.16	8.32±0.08
147	552.17±1.56	5.80±0.21	3.74±0.91
149	373.37±0.52	4.26±0.19	3.87±0.39
150	556.93±3.79	4.71±0.40	5.37±0.22
151	435.57±0.28	2.50±0.05	7.82±0.40
152	216.75±3.35	6.01±1.30	1.63±0.60
153	506.41±6.25	3.02±0.71	2.21±0.46
155	430.99±5.92	6.39±0.09	2.95±0.02
157	540.4±1.61	3.98±0.40	4.06±0.02
161	477.99±0.05	4.97±0.25	2.42±0.02
162	491.32±2.68	4.80±0.13	2.24±0.00
164	540.2±0.52	4.88±0.01	3.41±0.03
165	583.17±0.73	4.57±0.10	3.45±0.06
166	458.57±0.77	5.24±0.32	3.52±0.07
168	483.9±2.33	6.31±0.02	5.12±0.02
169	438.87±3.32	5.12±0.37	2.53±0.27
171	565.03±4.37	4.07±0.53	3.78±0.61
172	555.95±2.62	5.67±0.32	2.68±0.09
173	579.49±1.49	7.01±.0.00	2.64±0.08
174	634.81±0.39	3.76±1.10	4.16±1.28
175	368.76±0.37	6.16±0.30	3.30±0.02
176	766.81±9.89	7.56±0.05	4.98±0.10
177	558.89±3.28	5.59±0.36	2.92±0.10
178	500.71±0.91	3.05±0.13	5.83±0.22
179	504.34±1.21	2.54±0.71	3.23±0.02
180	765.48±3.29	7.01±0.30	5.37±0.04

Çizelge 4.5. Devamı

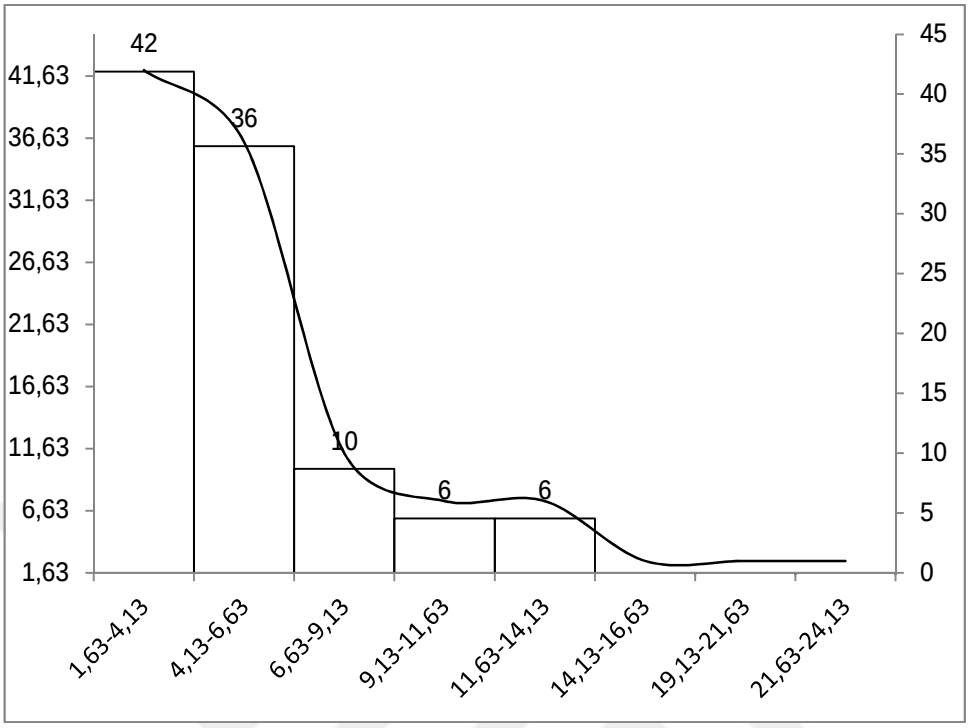
181	637.59±1.56	8.21±0.09	8.00±0.22
182	529.83±2.39	3.74±0.15	5.50±0.12
183	590.11±1.55	3.63±1.17	23.83±0.39
184	556.39±4.68	4.83±1.36	8.95±0.67
185	633.73±4.2	4.99±0.03	6.02±0.03
186	431.13±0.48	4.44±0.38	2.9±0.04
187	554.03±2.19	3.01±0.68	13.56±0.28
188	565.98±0.53	3.81±0.03	21.41±0.09
189	457.59±2.98	3.46±0.01	10.25±0.88
191	534.97±1.89	4.5±0.72	5.20±0.17
192	491.64±3.13	4.41±0.25	4.04±0.35
193	764.91±4.89	1.6±0.09	2.53±0.01
194	497.21±2.88	4.55±0.26	3.14±0.41
195	545.12±2.82	4.18±0.01	4.82±0.08
196	580.49±10.23	3.51±0.08	2.35±0.01
197	341.24±1.28	3.59±0.18	3.56±0.02
198	611.04±8.41	6.97±0.19	4.57±0.19
199	681±0.06	8.12±0.20	6.19±0.09
200	424.35±3.28	4.71±0.64	7.89±0.1



Şekil 4.17. "Gülcan 2 × Lauranne" Badem Populasyonunda Alfa-Tokoferol Değerleri Dağılımı

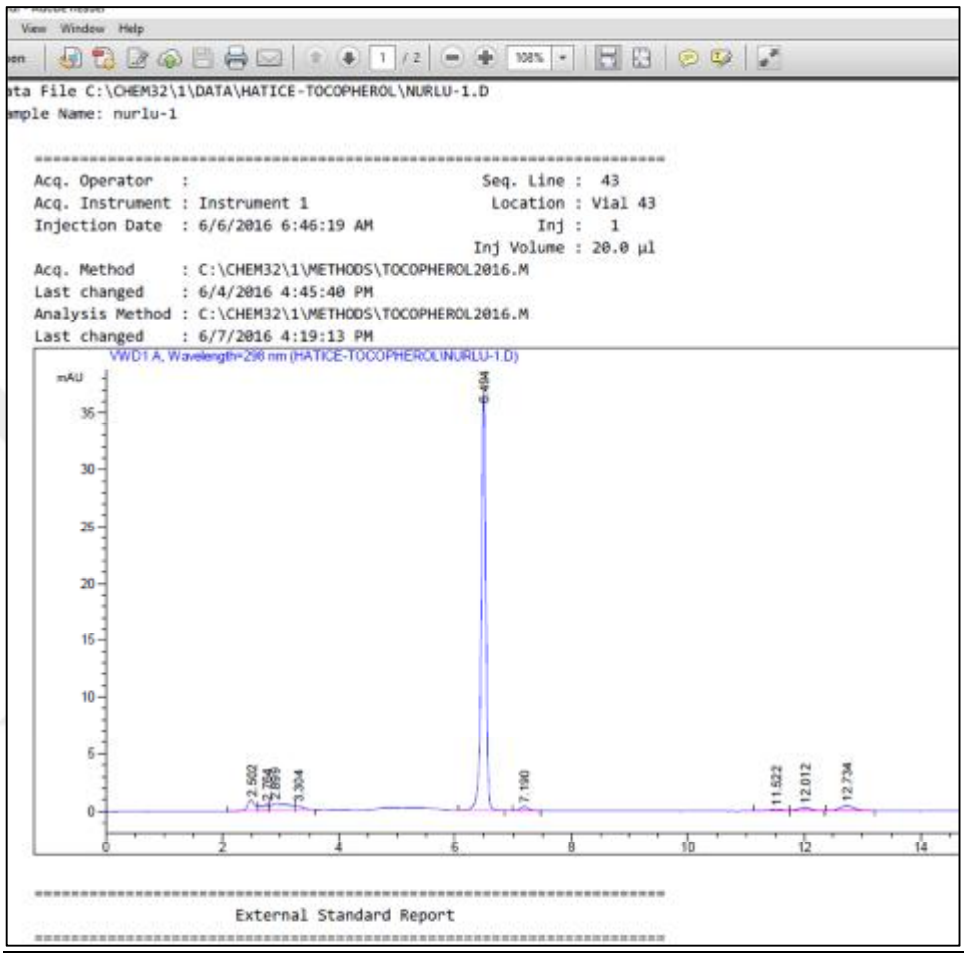


Şekil 4.18. "Gülcan 2 × Lauranne" Badem Populasyonunda Beta-Tokoferol Değerleri Dağılımı

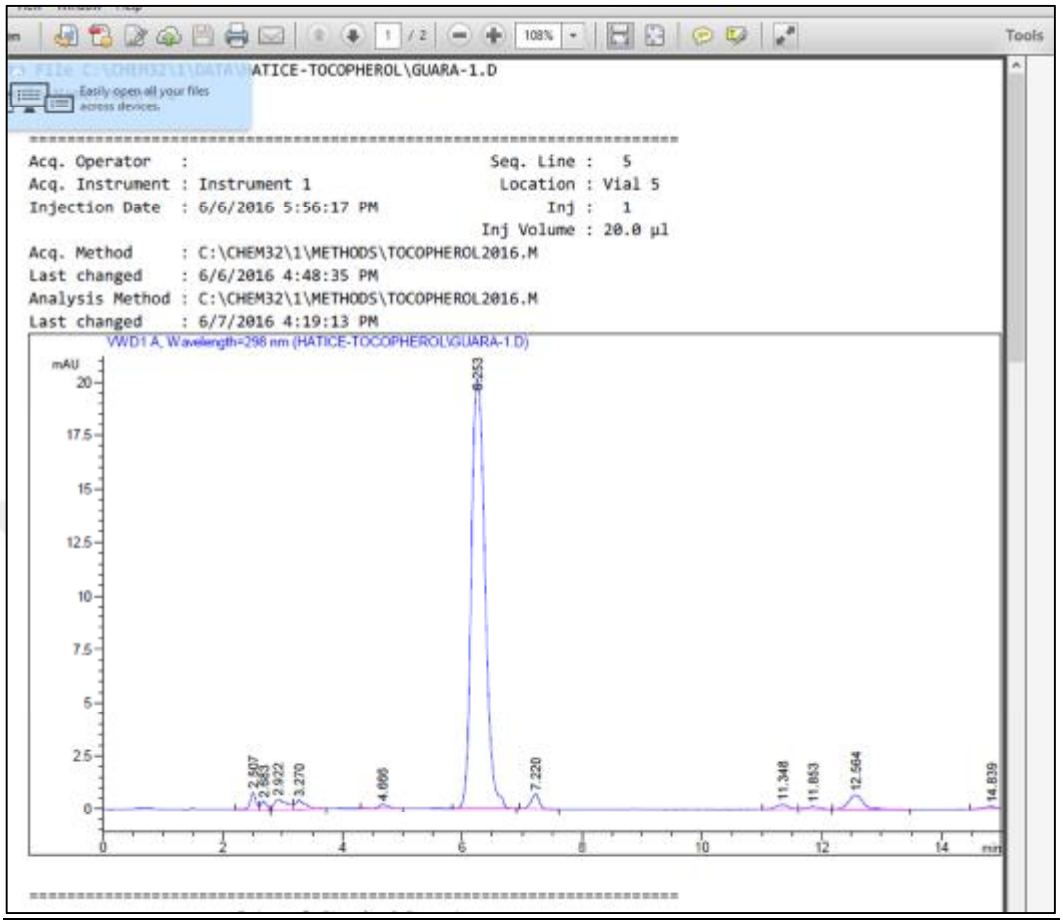


Şekil 4.19. "Gülcan 2 × Lauranne" Badem Populasyonunda Gama-Tokoferol Değerleri Dağılımı

4.3.2. "Guara × Nurlu" F1 Melez Popülasyonu Ve Bunların Ebeveynlerinin Meyvelerinde Belirlenen Tokoferol İçerikleri



Şekil 4.20."Nurlu" Badem Çeşidine Ait Alfa, Beta, Gama Tokoferol İçeriğini Gösteren Kromatogram



Şekil 4.21. "Guara " Badem Çeşidine Ait Alfa, Beta, Gama İçeriğini Gösteren Kromatogram

"Guara × Nurlu" F1 melez badem popülasyonu ve bunların ebveynlerinde belirlenen alfa-tokoferol, beta-tokoferol ve gama-tokoferol içerikleri Çizelge 4.6'de verilmiştir. Söz konusu Çizelge incelendiğinde F1 melez bireylerinin meyvelerinde belirlenen alfa,beta,gama-tokoferol içerikleri bakımından farklar olduğu belirlenmiştir.

Çizelge 4.6 incelendiğinde alfa-tokoferol içeriklerinin en düşük değer 144.85 ug /ml ile 335 nolu genotipten, en yüksek değer ise 1013.48 mg/g ile 251 nolu genotipten elde edilmiştir. Şekil 4.22'de "Guara × Nurlu" popülasyonunda F1 melez bireylerinin iç badem meyvelerinde alfa-tokoferol içeriği bakımından farklar olduğu açıkça görülmektedir.Alfa-tokoferol içeriği bakımından popülasyon dağılımı incelendiğinde toplam 105 genotipten 46'sinin (yaklaşık %45) 444.85-544.85 mg/g arasında değiştiği, 12 genotipin ise bu değerlerden daha düşük, 47 genotipin ise daha

yüksek olduğu belirlenmiştir. Ebeveynlerin ise 691.75 mg/g (Guara) ve 424.85 mg/g (Nurlu) ortalama değerlerin altında kaldığı ve bu özellik bakımından heterosizin olduğu saptanmıştır.

Çizelge 4.6 beta-tokoferol içeriklerinin en düşük 1.26 mg/g ile 335 nolu genotipten, en yüksek ise 8.95 mg/g ile 286 nolu genotipten elde edilmiştir. Şekil 4.23'de "Guara × Nurlu" popülasyonunda F1 melez bireylerinin iç badem meyvelerinde beta-tokoferol içeriği bakımından farklar olduğu açıkça görülmektedir.İçerik bakımından popülasyon dağılımı incelendiğinde toplam 105 geotipten 29'unun (yaklaşık %36) 28.34-33.34 ppm arasında değiştiği, 23 genotipin ise bu değerlerden daha düşük, 51 genotipin ise daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Ebeveynlerin ise 2.21 mg/g (Guara) ve 5.91mg/g (Nurlu) ortalama değerlerin altında kaldığı ve bu özellik bakımından heterosizin olduğu saptanmıştır. Önceki yıllarda yapılan araştırma sonuçları incelendiğinde Avusturalya'da 24 badem çeşidi arasında farklılar incelenmiş ve iç bademlerde beta-tokoferol içeriğinin genotipten genotipe değişmekle birlikte 0.02-0.12 mg/100g arasında değiştiği gözlemlenmitir (Zhu ve ark., 2015).Yine başka bir araştırmacı beta tocoferol içeriğinin 0.5-10.4 mg/100g arasında değiştiğini bildirmiştir (Kornsteiner, 2006).Bu araştırma sonuçları ile önceki yıllarda yapılan araştırma sonuçları karşılaştırıldığında iç badem meyvelerinde içerikleri bakımından rakamsal olarak farklı ancak benzer sonuçlar elde edildiği söylenebilir. Bu farkın önceki yıllarda yapılan araştırmalarda kullanılan çeşitlerin farklı olmasından kaynaklanabileceği gibi ekolojik ve bakım koşullarının farklı olmasının da rol oynayabileceği göz ardı edilmemelidir.

Çizelge 4.6 gama-tokoferol içeriklerinin en düşük 1.33 mg/ g ile 356 nolu genotipten, en yüksek ise 9.83 mg/g ile 201 nolu genotipten elde edilmiştir Şekil 4.24'de "Guara × Nurlu" popülasyonunda F1 melez bireylerinin iç badem meyvelerinde gama-tokoferol içeriği bakımından farklar olduğu açıkça görülmektedir. Ebeveynlerin ise 7.18 mg/g (Guara) ve 33.00 mg/g (Nurlu) ortalama değerlerin altında kaldığı ve bu özellik bakımından heterosizin olduğu saptanmıştır.

Öceki çalışamalara bakıldığında Kodad ve ark. (2011), İspanya ve Fas'da yetiştirilen 17 farklı badem çeşidinin meyvelerinde farklı tokoferol homologlarının konsantrasyonunu araştırmışlardır. Aynı araştırıcılar, iki farklı lokasyonda yetiştirilen

17 badem çeşitlerinde α-tokoferol içeriğinin 210.9 ile 553.4 mg/ kg, γ-tokoferol içeriğinin 4.64 ile 14.92 mg/kg ve δ-tokoferol 0.2-1.02 mg/kg olarak belirlemişlerdir. Belirlenen tokoferol bileşikleri arasında δ-tocopherol dışındakiler 2009 yılında 2008 yılına göre daha yüksek saptanırken, γ- ve δ-tokoperol içeriklerinin İspanya'da Fas'a göre daha yüksek olduğunu bildirmişlerdir. Aynı araştırıcılar, bu farkın her iki ülkede ekolojik koşulların özellikle sıcaklık farklılıklarının neden olmasından kaynaklanacağı gibi bu duruma yağış, sulama ve gübreleme gibi kültürel etmenlerin de etki edebileceğini belirtmişlerdir.

Çizelge 4.18. "Guara × Nurlu" F1 Melez Popülasyonu Ve Bunların Ebeveynlerinin Meyvelerinde Belirlenen Tokoferol İçerikleri(Mg/G)

Genotipler	alfa-tokoferol	beta-tokoferol	gama-tokoferol
guara	691.75±1.28	2.21±0.01	10.72±0.09
nurlu	424.85±0.37	5.91±0.12	7.18±0.04
201	677.85±1.18	1.93±0.00	9.83±0.05
203	476.00±1.54	5.54±0.02	5.1±0.06
204	293.37±3.57	3.41±0.06	3.45±0.07
205	424.24±2.97	1.53±0.08	2.09±0.09
208	586.76±5.96	2.15±0.49	4.43±0.51
212	589.3±2.65	7.21±0.05	10.93±0.01
214	543.66±0.03	5.70±0.77	7.41±0.17
217	501.76±0.81	2.36±0.50	7.93±0.62
218	448.53±0.72	3.31±0.13	2.83±0.23
220	545.46±4.14	4.44±0.55	10.15±0.18
221	985.61±1.4	10.05±0.09	17.87±0.00
226	455.21±7.31	5.09±0.00	3.28±0.18
228	530.67±4.37	3.09±0.19	6.96±0.00
229	512.1±0.73	2.77±0.09	12.48±0.12
231	609.93±4.04	1.28±1.22	8.79±6.97
235	584.23±1.21	2.16±0.27	6.67±0.49
236	683.16±5.09	1.39±0.01	19.21±0.29

Çizelge 4.6. Devamı

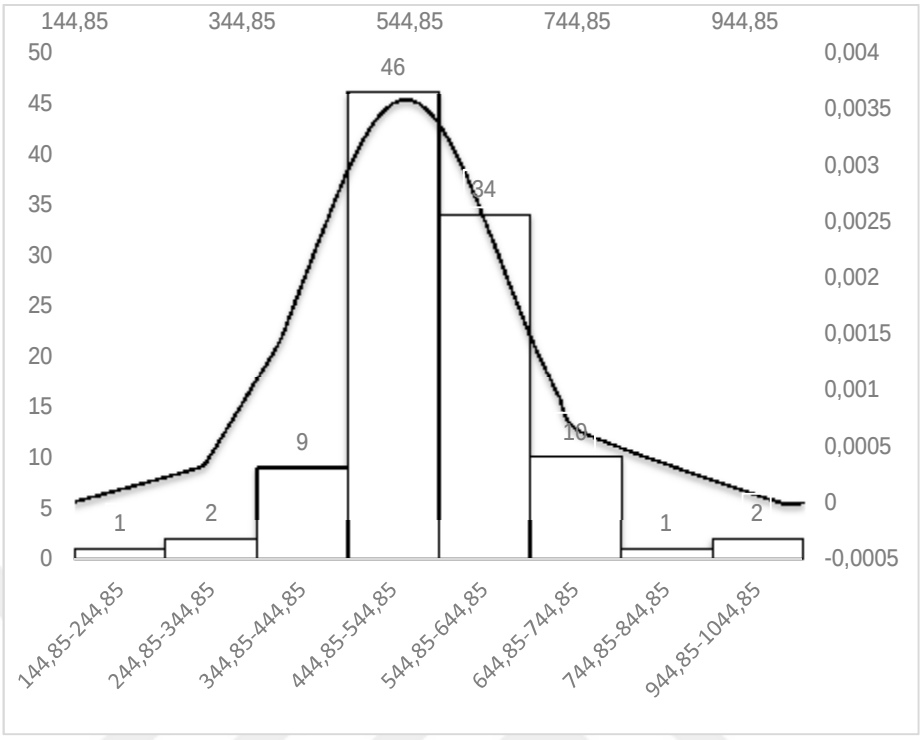
237	397.7±1.97	2.24±0.08	5.1±0.17
239	576.05±10.74	1.27±0.28	19.93±0.14
240	555.36±0.39	3.23±0.27	6.18±5.45
242	563.69±3.43	2.42±0.61	2.36±0.39
243	397.7±1.97	2.24±0.08	5.1±0.17
244	556.08±0.55	5.26±0.92	11.91±0.62
247	619.76±1.2	5.60±0.32	9.29±0.12
248	561.75±1.69	5.95±0.16	5.28±0.24
249	576.05±10.74	4.21±0.24	13.57±0.09
250	522.37±2.21	4.43±0.11	2.05±0.06
251	1013.48±4.66	6.03±0.73	6.74±0.44
252	662.06±7.29	5.62±0.17	11.54±0.14
253	541.61±2.59	3.43±0.02	5.62±0.04
254	654.81±6.48	3.84±0.41	6.68±0.21
256	447.82±0.9	3.29±0.04	6.57±0.09
257	436.39±2.12	3.22±0.02	3.60±0.13
258	532.44±0.13	3.21±0.01	11.09±0.2
260	518.32±0.34	4.53±0.34	8.78±0.30
261	680.85±29.44	3.82±0.44	18.23±0.64
262	541.61±2.59	3.43±0.02	5.62±0.04
263	747.34±0.65	6.16±0.16	1.8±0.03
264	512.16±0.19	3.59±0.01	12.5±0.05
269	520.13±0.56	3.84±0.12	9.36±0.33
270	521.64±1.19	5.02±0.15	13.63±0.16
271	463.94±1.86	1.69±0.49	1.68±0.18
273	609.5±5.74	6.45±0.06	16.41±0.11
274	494.98±4.66	5.65±1.31	5.89±0.72
280	453.53±2.13	2.13±0.01	5.8±0.03
281	446.11±0.49	3.44±0.01	7.04±0.03

Çizelge 4.6. Devamı

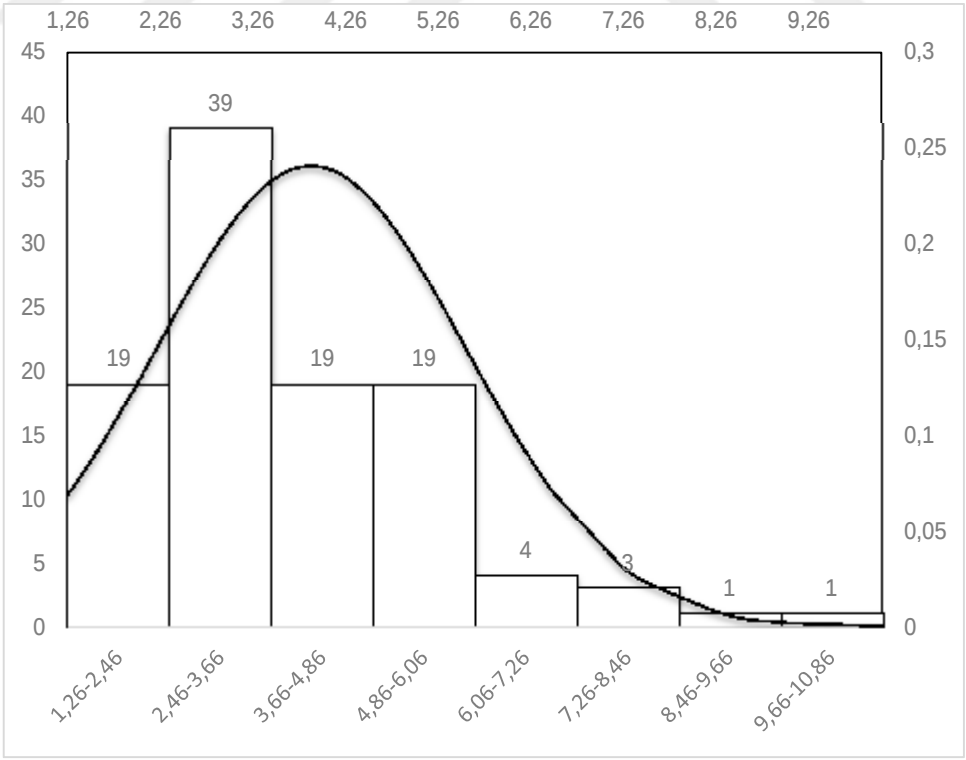
284	472.62±0.36	3.00±0.4	9.77±0.18
285	528.37±3.45	4.71±0.05	5.01±0.12
286	649.79±4.34	8.95±0.89	7.72±0.51
287	487.38±4.24	3.39±0.25	7.79±0.07
290	722.36±6.45	8.34±0.33	5.56±0.29
291	644.82±1.73	3.22±0.36	9.36±1.2
292	614.24±4.74	4.67±0.03	8.06±0.42
293	593.7±1.81	4.86±0.58	13.54±0.11
294	506.81±3.14	4.97±0.03	6.1±0.16
298	686.77±3.45	3.26±0.34	8.81±0.02
299	604.57±0.14	7.42±0.09	5.95±0.27
300	601.19±1.71	3.68±0.05	22.47±0.38
301	452.14±0.76	4.96±0.45	4.11±0.01
302	460.73±1.17	4.94±0.17	4.2±0.14
303	577.04±9.91	2.92±0.1	5.46±0.08
304	459.41±0.28	2.61±0.75	7.41±0.04
305	517.93±6.79	2.73±0.4	1.78±0.06
308	517.89±5.9	7.46±0.08	3.04±0.02
310	550.3±0.31	2.55±0.55	3.58±0.38
311	605.76±2.28	3.7±0.01	2.21±0
313	488.83±7.52	2.1±0.14	2.01±0.09
314	605.68±0.26	2.88±0.48	2.44±0.41
315	627.12±0.61	2.77±0.82	2.63±0.46
316	527.7±8.11	2.51±0.44	2.36±0.21
317	446.57±3.74	2.22±0.01	6.28±0.2
318	497.41±2.84	5.15±0.18	2.63±0.3
320	387.29±2.36	2.78±0.48	6.95±0.45
322	561.13±3.4	4.21±0.07	8.33±0.03
324	592.05±0.92	3.49±0.53	8.43±0.06

Çizelge 4.6. Devamı

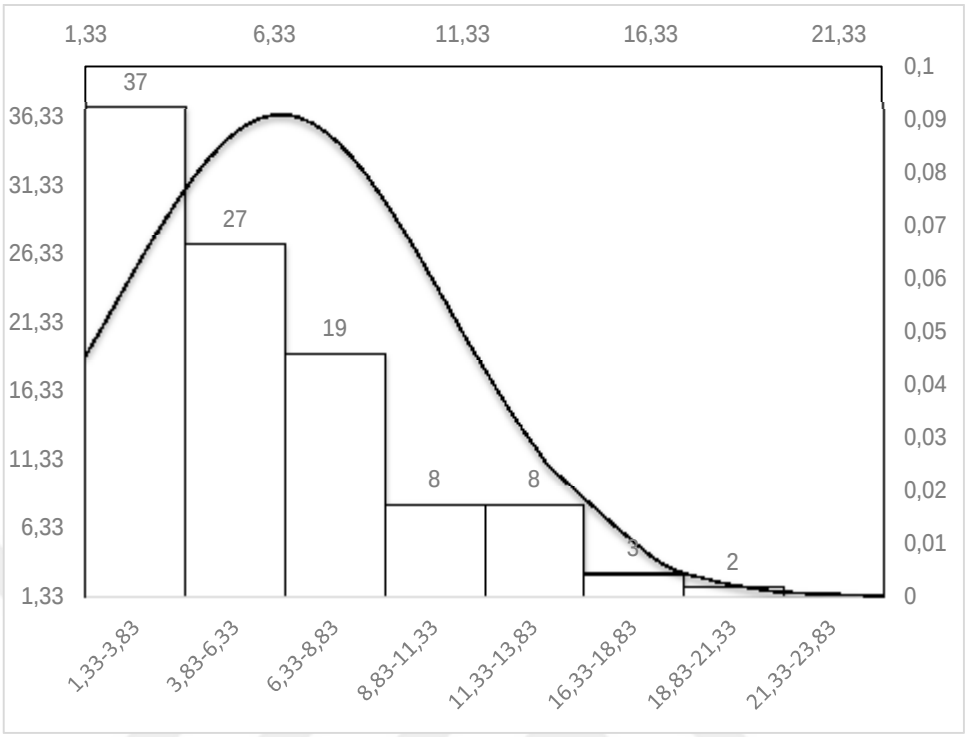
325	450.83±3.47	3.54±0.55	3.67±0.3
326	582.75±1.46	6.47±0.27	5.51±0.11
327	522.9±2.43	3.68±0.01	4.56±0.04
328	549.1±9.1	5.93±0.17	4.23±0.66
329	553.82±1.72	2.54±0.49	3.53±0.07
331	496.63±0.16	3.32±0.29	5.8±0.14
332	689.83±7.96	3.14±0.01	5.39±0.05
334	487.79±6.4	2.26±0.14	6.85±0.62
335	144.85±0.96	1.26±0.13	2.62±0.3
336	597.21±2.29	5.07±0.23	2.72±0.2
337	474.51±8.18	3.01±0.75	3.12±0.44
338	582.83±2.08	2.95±0.79	3.35±0.38
339	673.19±6.53	5.46±1.28	2.15±0.53
341	459.9±1.81	3.61±0.09	2.48±0.05
342	524.63±4.47	3.24±0.15	2.77±0.09
343	546.47±1.95	2.25±0.41	3.76±0.2
345	424.08±5.92	2.73±0.01	2.93±2.37
346	576.43±1.52	3.5±0.37	2.91±1.27
349	541.61±2.59	3.43±0.02	5.62±0.04
351	522.07±4.89	4.28±0.08	2.41±0.05
352	571.23±1.18	4.11±0.76	2.41±0.25
353	448.92±7.91	3.75±0.55	2.15±0.42
354	485.99±3.1	3.00±0.61	2.88±0.3
355	549.39±0.65	3.75±0.36	2.45±0.19
356	428.3±0.09	5.68±0.75	1.33±0.39
358	426.46±2.04	3.36±0.51	5.85±0.03
359	442.25±6.07	4.15±0.08	4.36±0.38
360	303.15±1.64	2.29±0.08	5.96±0.10
366	542.03±2.4	3.19±0.26	3.58±0.19
267	510.44±0.42	3.95±0.22	12.69±0.31



Şekil 4.22. "Guara × Nurlu" Badem Populasyonunda Alfa-Tokoferol Değerleri Dağılımı



Şekil 4.23. "Guara × Nurlu" Badem Populasyonunda Beta-Tokoferol Değerleri Dağılımı



Şekil 4.24. “Guara × Nurlu” Badem Populasyonunda Gama-Tokoferol Değerleri Dağılımı

5. SONUÇLAR VE ÖNERİLER

Ülkemizde önceki yıllarda TÜBİTAK tarafından desteklenen “Melezleme Yoluyla Kendine Verimli ve Geç Çiçeklenen Badem Islahı” isimli proje ile 2009-2012 yılları arasında bir badem ıslah programı başlatılmış olup, bunun ilk aşamasında kendine verimli ve geç çiçeklenmeye aday badem populasyonlar Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümünde moleküler olarak S allel PCR yöntemi ile belirlenmişlerdir. Söz konusu projede kendine verimlilik ile ilgili DNA markörü kullanılarak erken seleksiyon (Marköre dayalı seleksiyon, MAS) yapılmış ve F1 bireyleri ile ıslah parseli Antepfıstığı Araştırma İstasyonu Müdürlüğü arazisine kurulmuştur.Her bir popülasyon yaklaşık 110 adet F1 bireyden oluşmaktadır. Söz konusu bireyler 2011 yılı kış döneminde 2 x 1 m aralıkla Antepfıstığı Araştırma İstasyonu Müdürlüğü arazisine dikilmiştir. Bu tezde ise; “Gülcan 2 × Lauranne” ve “Guara x Nurlu” F1 badem populasyonlarının meyvelerinde insan sağlığı ve beslenme açısından önemli tokoferol ve besin element içeriklerinin karakterize edilmiştir.

“Guara × Nurlu” ve “Gülcan × Lauranne” F1 melez badem popülasyonu ve bunların ebveynlerinde belirlenen besin elementleri, alfa-tokoferol, beta-tokoferol ve gama-tokoferol içerikleri arasında farklılıklar gözlemlenmiştir.

“Gülcan × Lauranne” F1 melez badem populasyonunda makro element içeriğine bakıldığında en yüksek K içeriğinin 108 nolu (%1.11) genotipe ait olduğu belirlenmiştir ve bu genotipin Ca ve Mg içeriği sırasıyla %1.37,%0.06 olarak belirlenmiştir.. Aynı populasyonda Ca içeriğinin en yüksek olduğu genotip ise 109 nolu genotip olup % 1.93 lik bi değere sahiptir. Mg içeriğinin en yüksek olduğu genotip 18 nolu genotip olup % 0.19 lik bir değere sahiptir. P içeriğinin en yüksek olduğu genotip 199 nolu genotip olup % 0.79 lik bir değere sahiptir.

“Gülcan × Lauranne”F1 melez badem populasyonunda mikro element içeriğine bakıldığında en yüksek Mn içeriğinin 173 nolu (38.34 ppm) genotipe ait olduğu belirlenmiştir. Aynı populasyonda Zn içeriğinin en yüksek olduğu genotip ise 116 nolu genotip olup 65.00 ppmlik bir değere sahiptir. Fe içeriğinin en yüksek olduğu genotip 135 nolu genotip olup 70.34 ppmlik bir değere sahiptir.

“Gülcan × Lauranne” F1 melez badem populasyonunda tokoferol içeriğine bakıldığında en yüksek alfa tokoferol içeriğinin 26 nolu 852 mg/g genotipe ait olduğu belirlenmiştir. Aynı populasyonda beta tokoferol içeriğinin en yüksek olduğu genotip ise 63 nolu genotip olup 9.90 mg/g lik bir değere sahiptir. Gama tokoferol içeriğinin en yüksek olduğu genotip 26 nolu genotip olup 9.46 mg/g lik bir değere sahiptir.

“Guara × Nurlu” F1 melez badem populasyonunda makro element içeriğine bakıldığında en yüksek K içeriğinin 256 nolu (% 0.91) genotipe ait olduğu belirlenmiştir. Aynı populasyonda Ca içeriğinin en yüksek olduğu genotip ise 349 nolu genotip olup % 2.58 lik bi değere sahiptir. Mg içeriğinin en yüksek olduğu genotip 358 nolu genotip olup % 0.35 lik bir değere sahiptir. P içeriğinin en yüksek olduğu genotip 273 nolu genotip olup % 0.53 lik bir değere sahiptir.

“Guara × Nurlu” F1 melez badem populasyonunda mikro element içeriğine bakıldığında en yüksek Mn içeriğinin 204 nolu (34.00 ppm) genotipe ait olduğu belirlenmiştir. Aynı populasyonda Zn içeriğinin en yüksek olduğu genotip ise 271 nolu genotip olup 58.00 ppmlik bir değere sahiptir. Fe içeriğinin en yüksek olduğu genotip 250 nolu genotip olup 68.34 ppmlik bir değere sahiptir.

“Guara × Nurlu” F1 melez badem populasyonunda tokoferol içeriğine bakıldığında en yüksek alfa tokoferol içeriğinin 251 nolu 1013 mg/g genotipe ait olduğu belirlenmiştir. Aynı populasyonda beta tokoferol içeriğinin en yüksek olduğu genotip ise 286 nolu genotip olup 8.95 mg/g bir değere sahiptir. Gama tokoferol içeriğinin en yüksek olduğu genotip 201 nolu genotip olup 9.83 mg/g bir değere sahiptir.

Genel olarak bakıldığında bu çalışmada bademlerin çeşitli parametreler bakımından heterozis özelliğine sahip olduğu görülmüştür.Elde edilen sonuçlar dikkate alınarak, önemli bulunan parametreler bakımından üstün özellikli F1 bireyler ile yeni bir popülasyon oluşturulabilir.Yeni bir melezleme programıyla elde ettiğimiz bu popülasyondan üstün özelliklilerin tek bir genotipte birleşmesi sağlanabilir.

KAYNAKLAR

AÇAR, İ., S. ARPACI, H.S.ATLI, S. KAFKAS, S. ETİ, S. ÇAĞLAR, A. YILMAZ, 2012. Melezleme Yoluyla Kendine Verimli ve Geç Çiçeklenen Badem Islahı. TÜBİTAK 108O388 nolu proje Sonuç Raporu. Gaziantep.

AÇAR, S., 2012. Eğil Ve Ergani (Diyarbakır) İlçelerinde Doğal Olarak Yetiştirilen Bademlerin (*P. amygladus* L.) Seleksiyonu(yüksek lisans tezi), Y.Y.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, Van.

AGUNBİADE, S.O.,OLANLOKUN,J.O.Evaluation of Some Nutritional Charactteristicss of Indaıan Almond.Pakistan Journal of Nutrition 5 (4) :316-318,2006

AHRENS, S., VENKATACHALAM, M., MISTRY, A.M., LAPSLEY, K., SAHTE, S.K., 2005. Almond (*Prunus dulcis L.*) Protein Quality. Plant Foods for Human Nutrition. 60: 123-128.

AMORELLOA, D., ORECCHİO , S., PACEA,A., BARRECAA, S.,2015. Discrimination of almonds (Prunus dulcis) geographical origin by minerals and fatty acids profiling. Natural Product Research (2015): 1-4.

ARMANDA, G. O.,DANİELA, S., FERNANDES, C., MDERİOUS, A., JULLYANA, B. F., MARGARETH, M., NAVES, V. ,2011.Nutritional quality and protein value of exotic almonds and nut from the Brazilian Savanna compared to peanut. Food Research International, 44: 2319-2325.2011.

ASLANTAŞ, R., 1993. Erzincan ili Kemaliye ilçesinde Doğal Olarak Yetişen Bademlerin (Prunus amygdalus L.) Seleksiyon Islahı Üzerine Bir Araştırma(Yüksek Lisans Tezi)Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı,Erzurum.

AŞKIN, M., BALTA, M.F.,TEKİNTAŞ, F.E, 2007. Fatty acid composition affected by kernel weight in almond [Prunus dulcis (Mill.) D.A. Webb.] genetic resources. Journal of Food Composition and Analysis.20: 7-12.

BALTA F, AŞKIN A. 2002. Elazığ merkez ve Ağın ilçesi bademlerinin (Prunus amygdalus L.) seleksiyon yoluyla ıslahı üzerinde araştırmalar. Yüzüncü Yıl Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, Van.

BARBERA, G.,LA MANTİA, T., MONASTRA, F. DE PALMA, L. SCHİRRA,M., 1994. Response of Ferragnes and Tuono Almond Cultivars to Different Environmental Conditions 175 in Southern Italy. I International Congress On Almond, Acta Horticulturae 373

BERRYMAN, C.E., PRESTON, A. G., KARMALLY, W., DECKELBAUM, R. J., KRİS-ETHERTON, P. M., 2011. Effects of almond consuption on the reduction of Ldl-cholesterol: a discussion of potential mechanisms and future research directions. ILSI. Nutrution Reviews. 171-185.

BOLLİNG, B. W., DOLNİKOWSKİ, G., BLUMBERG, J. B., & CHEN, C. Y. O., 2010. Polyphenolcontent and antioxidant activity of California almonds depends on cultivar and harvest year. Food Chemistry, 122: 819–825.

BORURANİS D.L., CHORİANOPPOULOU S.N., ZAKYNTHİNOS G., G.SARLİS, J.B., 2001. Drossopoulos Flower Analysis Prognosis Of Nutritional Dynamics Of Almond Tree , Journal Plant Nutrition, 24: 45.

CALİXTO, F.S., BAUZA, M. ,MARTİNEZDE TODA, F., ARGEMENTARİA, A., 1981. Amino acids sugars and inorganic elements in the sweet almods.J.Agric Food Chemical 29 :509-511

CARRATALÁ, M., LLORENS-JORDÁ, C., BERENGUER-NAVARRO,V., GRANÉ-TERUEL,N.,1999. Comparative Study on the Triglyceride Composition of Almond Kernel Oil. A New Basis for Cultivar Chemometric Characterization. *J.* Agric. Food Chem., 47: 3688–3692

CHEN, C.Y., LAPSLEY, K., BLUMBERG, J., 2006. A Nutriton And Health Perspective On Almonds.Journal Of The Science Of Food And Agriculture.

DOKUZOĞUZ M, GÜLCAN R, ATİLA A. 1968. Ege Bölgesi bademlerinin Seleksiyon Yoluyla Islahı Üzerinde Araştırmalar. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları No:148, İzmir, 39.

DROGOUDI, P. , PANTELIDIS1, G., BACCHETTA, L. ,GIORGIO, G. , DUVAL, H., METZIDAKIS, I. , DANIELLA ,S..2013. International Journal of Food Sciences and Nutrition, 64 (2) :202-209.

FAO (2013). www.faostat.org

FORCADA, F. C., GOGORCENA AOİZ, Y., MORENO SÁNCHEZ, M. Á. 2012. Agronomical and fruit quality traits of two peach cultivars on peach-almond hybrid rootstocks growing on Mediterranean conditions. Scientia Horticulturae,140, 157-163.

FORCADA, F. C., KODAD, O., SOCİAS İ COMPANY, R., 2009. Evaluation of the heritability of the chemical components of the almond (Prunus amygdalus Batsch) kernel. Acta Horticulturae 912: V International Symposium on Pistachios and almonds.

GÜLCAN, R., 1985. Almonds descriptors (revised). International Board of Plant Genetic *Kongresi*, 21-23 Eylül, Şanlıurfa, 167-169.

GÜLCAN, R., 1985. Descriptor List For Almond (***Prunus amygdalus***). Intern. Board For Plant Gen. Res. (IBPGR), 30.

HERNANDEZ LM, WU X, LİN J, RADCLİFFE JD., 2004. Intake of vitamin E (2-R isomers of alpha-tocopherol) and gamma-tocopherol in a case-control study and bladder cancer risk. Proc Amer Assoc Cancer Res, 45:904.

JAMBAZİAN, P. R., HADDAD, E., RAJARAM, S., TANZMAN, J., SABATE, J., 2004. Almond in the diet simultaneously improve plasma alfa-tocopherol concentrations and reduce plasma lipids. American Dietetic Association. Published by Elsevier Inc

JOHNSON, C.M. AND ULRİCH, A. 1959. II. Analytical methods for use in plant analysis. California Agricultural Experiment Station. Bull. 766.

KALYONCU İH. 1990. Konya Apa Baraj Gölü Çevresinde Yetiştirilen Üstün Özellikli Badem (Prunus amygdalus L.) Tiplerinin Belirlenmesi Üzerine Bir Seleksiyon Çalışması. Ondokuz Mayıs Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Samsun.

KARADENİZ T, BALTA F, CANGİ R, YARILGAÇ T. 1996 Adır Adası (Vangölü) bademlerinin (Amygdalus communis L.) seleksiyon toluyla ıslahı-I. Fındık ve Diğer Sert Kabuklu Meyveler Sempozyumu, Samsun, : 338-343.

KELLY JH JR, SABATE J., 2006. Nuts and coronary heart disease: an epidemiological perspective. British Journal of Nutrition. 96: 61-67.

KODAD, O., ESTOPAÑÁN, G., JUAN, T., MAMOUNİ, A., SOCİAS İ COMPANY, R. 2011. Tocopherol concentration in almond oil: Genetic variation and environmental effects under warm conditions. Journal of agricultural and food chemistry,59:11, 6137-6141.

KODAD, O., SOCİAS, I. ,2008. Variability of Oil Content and of Major Fatty Acid Composition in Almond (Prunus amygdalus Batsch) and Its Relationship with Kernel Quality. J. Agric. Food Chem. 56: 4096–4101

KODAD, O., SOCİAS, I. ,COMPAN R,, PRATS M. S., LOPEZ ORTİZ M. C. 2006. Variability in tocopherol concentrations in almond oil and its use as a selection criterion in almond breeding. Journal of horticultural science et biotechnology 81:3, 501-507.

KORNSTEİNER,M.,WAGNER,K.,ELMADFA,I.2006.Tocopherol and total phenolics in 10 different nut types.Food Chemistry,98,381-387.

KÜDEN, A. B., VE KÜDEN, A., 2000. Badem yetiştiriciliği, Ç. Ü. Ziraat Fak. Bahçe Bitkileri Bölümü, Tübitak, TARP Yay., Tarım Orman ve Gıda Tekn. Arş. Grubu, Adana.

LOPEZ ORTİZ, C.M., PRATS MOYA, M.S., VE BERENGER NAVARRO, V., 2006. A rapid chromatographic method for simultaneous determination of beta-sitosterol and tocopherol homologues in vegetable oils. Journal of Food Composition and Analysis. 19, 141-149.

MAESTRİ,D., MARTÍNEZ, M., BODOİRA, R., ROSSİ Y., OVİEDO A., PİERANTOZZİ, P, TORRES, M., 2015. Variability in almond oil chemical traits from traditional cultivars and native genetic resources from Argentina, Food Chemistry, 170:55-61.

MAGUİRE, L. S., O'SULLİVAN, S. M., GALVİN, K., O'CONNOR, T. P., O'BRİEN, N. M., 2004. Fatty acid profile, tocopherol, squalene and phytosterol content of walnuts, almonds, peanuts, hazelnuts and the macadamia nut. International Journal of Food Sciences and Nutrition. 55,171-178.

MATTHAUS, B., OZCAN, M.M., 2009. Chemical evaluation of some paprika (Capsicum annuum L.) seed oils.. European Journal of Lipid Science and Technology 111, 1249–1254

MATTHAUS, B., ÖZCAN, M. M., 2009. Fatty acids and tocopherol contents of some Prunus spp. kernel oils. Journal of Food Lipids. 16, 187-199.

ÖZBEK, S., 1978. Özel Meyvecilik. Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları:128, Ders Kitabı:11, Adana, 485.

PHYCHORRAPHİS, J., 1977. Tropical Crops , Fruits And Nuts. The Royal Horticultural Society Dictionary of Gardening III, 217-218.

PISCOPO, A., ROMEO,F. V., PETROVİCOVA, B., POİANA, M., 2010. Effect of the harvest time on kernel quality of several almond varieties (Prunus dulcis (Mill.) D.A. Webb). Scientia Horticulturae.125: 41- 46.

RİCHARDSON, D. P. 2009. The nutritional and health benefits of almonds: a healthy food choice. Food Sci Technol Bull Funct Foods. 6: 41-50.

ROMERO, A., VARGAS, F.J., TOUS, J., NİNOT, A., MİARNAU, X., 2009. New almond varieties from IRTA's breeding programme:(1) chemical composition. ISHS Acta Horticulturae 912: V International Symposium on Pistachios and almonds.

RYAN, E., GALVİN, K., O'CONNOR, T. P., MAGUİRE, A. R., O'BRİEN, N. M., 2006. Fatty acid profile, tocopherol, squalene and phytosterol content of brazil, pecan, pine, pistachıı and cashew nuts. International Journal of Food Sciences and Nutrition. 57:3-4.

SOLAR ,L., CANNELLAS ,J., SAURA CALİXTO, F., 1989 Changes in corbonhydrate and protein content and compsotion of devoloping almond seeds. J. Agric. Food Chem. 37: 1400-1404

SURAİ, P. F., NOBLE, R. C., SPEAKE, B. K. 1996. Tissue-specific differences in antioxidant distribution and susceptibility to lipid peroxidation during development of the chick embryo. Biochimica et Biophysica Acta (BBA)-Lipids and Lipid Metabolism, 1304, 1-10.

SURAİ, P. F., SPARKS, N. H. C. 2000. Tissue-specific fatty acid and α-tocopherol profiles in male chickens depending on dietary tuna oil and vitamin E provision. Poultry Science,79, 1132-1142.

ŞİMŞEK M. 1996. K.Maraş Merkez İlçesi ve Bağlı Köylerinde Badem (Amygdalus communis L.) Seleksiyon Yoluyla Islahı üzerine Bir Araştırma. KS.Ü. Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Kahramanmaraş.

ŞİMŞEK, M.,VE KÜDEN, A.B., 2007. Şanlıurfa'nın Hilvan İlçesinin Bahçecik Köyünde Doğal Olarak Yetişen Bademlerin (*Prunus amygdalus L.*) Seleksiyon Yoluyla Islahı Üzerinde Bir Araştırma. ÇÜ Zir. Fak. Dergisi,22, 125-132.

TÜİK (2014)http://www.tuik.gov.tr/

USDA. 2010. US Department of Agriculture, Agricultural Research Service.USDANational Nutrient Database for Standard Reference, Release 23, from: NutrientData Laboratory Home Page: http://www.ars.usda.gov/ba/bhnrc/ndl.

ÜÇGÜN, K., AKGÜL, H., GEZGİN, S., ATASAY, A., 2013. Meyve Ağaçlarında Beslenme Durumlarının Erken Dönemde Tespit Edilebilirliği. SDU. Journal of the Faculty of Agriculture .SDÜ Ziraat Fakültesi Dergisi, 8 (1).

YADA, S., LAPSLEY K., HUANG G., 2011. A review of composition studies of cultivated almonds: Macronutrients and micronutrients.Journal of Food Compositon and Analysis. 24, 4-5.

YADA, S., LAPSLEY, K., HUANG, G., 2011. A review of composition studies ofcultivated almonds: Macronutrients and micronutrients. Journal of Food Composition and Analysis, 24: 469–480.

YADA, S., LAPSLEY, K., HUANG, G., 2013. Natural variability in the nutrient compositon of Californiya-growm almonds. Journal of Food Composition and Analysis. 30: 80- 85

YILDIRIM AN, TEKİNTAŞ FE. 2007. Isparta yöresi bademlerinin (P. amygdalus L.) seleksiyonu. ADÜ Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, Aydın.

ZHU,Y.,WİLKİNSON,K.,WİRTHENSOHN,M.,2015.Lipophilic antioxidant content of almond:A regional and study.Journal of Food Composition and Analysis,39:120-127.

ÖZGEÇMİŞ

10.10.1985 tarihinde Adana ilinde doğdum. İlköğretimi Töbank ilköğretim okulunda tamamladım. Adana Kız Lisesi İngilizce Ağırlıklı Fen Bilimleri alanında öğrenim gördüm. 2004 yılında Mustafa Kemal Üniversitesi Ziraat Fakültesi Ziraat Mühendisliği'ni kazandım. 2009 yılında Mustafa Kemal Üniversitesi Ziraat Fakültesi lisans öğrenimini tamamlayarak 2009 yılında Ziraat Mühendisi unvanını aldım. 2015 yılında Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı'nda Yüksek Lisans öğrenimine başladım.