

T.C.
ONDOKUZ MAYIS ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ



FINDIKTA KSENİ VE METAKSENİ ÜZERİNE ARAŞTIRMALAR

Hüseyin İrfan BALIK

DOKTORA TEZİ

**T.C.
ONDOKUZ MAYIS ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

DOKTORA TEZİ

FINDIKTA KSENİ VE METAKSENİ ÜZERİNE ARAŞTIRMALAR

HÜSEYİN İRFAN BALIK

BAHÇE BİTKİLERİ ANABİLİM DALI

**SAMSUN
2018**

Her hakkı saklıdır.

ETİK BEYAN

Ondokuz Mayıs Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü tez yazım kurallarına uygun olarak hazırladığım bu tez içindeki bütün bilgilerin doğru ve tam olduğunu, bilgilerin üretilmesi aşamasında bilimsel etiğe uygun davrandığımı, yararlandığım bütün kaynakları atıf yaparak belirttiğimi beyan ederim.

12/07/2018

Hüseyin İrfan BALIK

ÖZET

Doktora Tezi

FINDIKTA KSENİ VE METAKSENİ ÜZERİNE ARAŞTIRMALAR

Hüseyin İrfan Balık

Ondokuz Mayıs Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı

Danışman: Prof. Dr. Neriman Beyhan

Bu çalışma 2015 ve 2016 yıllarında Fındık Araştırma Enstitüsü (Giresun) deneme bahçelerinde yürütülmüştür. Çalışmada fındıkta tozlayıcı çeşitlerin meyve ve iç özelliklerinde sebep olduğu değişimlerin belirlenmesi amaçlanmıştır. Ana çeşit olarak Tombul, Palaz, Çakıldak, Foşa ve Allahverdi; tozlayıcı çeşit olarak ise bu beş çeşide ilave olarak Sivri, Kalıncara ve Yassı Badem kullanılmıştır. Kendileme, kontrol olarak kabul edilmiş, serbest tozlanma ise ayrı bir uygulama olarak değerlendirmeye alınmıştır.

Çalışmada, tozlayıcı çeşitlerin kseni ya da metakseni etkisi ile bazı meyve ve iç özelliklerinde değişikliklere sebep olduğu tespit edilmiştir. Uygulamaların karanfilin çotanağa dönüşüm oranı ile çotanağdaki meyve sayısına etkileri oldukça çarpıcı olmuştur. Pomolojik özelliklerde meydana gelen değişimlerin çiçek tozu kaynağının yanı sıra meyve yükü ile de ilişkili olabileceği değerlendirilmektedir. Ayrıca, tozlayıcı çeşitlerin meyve ve iç şeklinin yanı sıra biyokimyasal özellikler ile renk değerlerinde de değişikliklere sebep olabileceği kanıtlanmıştır.

Araştırmanın sonucunda tozlayıcı çeşitlerin karanfilin çotanağa dönüşüm oranı ve meyve özelliklerine etkileri ile çiçeklenme zamanları birlikte değerlendirildiğinde; Tombul çeşidi için Allahverdi, Palaz çeşidi için Foşa, Çakıldak çeşidi için Tombul, Foşa çeşidi için Çakıldak ve Allahverdi, Allahverdi çeşidi için ise Foşa'nın en uygun tozlayıcılar olduğu belirlenmiştir.

Temmuz 2018, 258 Sayfa

Anahtar Kelimeler: *Corylus avellana*, tozlayıcı çeşit, kseni, metakseni, meyve özellikleri, verim, kalite

ABSTRACT

Doctoral Dissertation

INVESTIGATIONS OF XENIA AND METAXENIA IN HAZELNUT

Hüseyin İrfan Balık

Ondokuz Mayıs University
Graduate School of Sciences
Department of Horticulture

Supervisor: Prof. Dr. Neriman Beyhan

This study has been conducted between 2015 and 2016 at Hazelnut Research Institute in Giresun. The objective of this study was to determine the effects of the pollinizer cultivars in the nut and kernel characteristics. Tombul, Palaz, Çakıldak, Foşa and Allahverdi are used as main cultivars and Tombul, Palaz, Çakıldak, Foşa, Allahverdi, Sivri, Kalinkara and Yassı Badem were used as a pollinizer cultivars. Self-pollination was considered as a control and open-pollination was taken as a separate application.

In the study, it was determined that the pollinizer cultivars caused changes in some nut and kernel characteristics with a xenia or metaxenia effect. The effects of applications on cluster set and number of nut in clusters has been quite striking. It is estimated that the changes in the pomological characteristics may be related to the cluster set as well as the pollen sources. It has also been improved that the pollinizer cultivars may cause changes in biochemical properties and color values as well as nut and kernel shape.

When the effects of pollinizers on cluster set and number of nut in clusters and flowering times were evaluated together; it was determined that Allahverdi for Tombul, Foşa for Palaz , Tombul for Çakıldak, Çakıldak and Allahverdi for Foşa, and Foşa are most suitable pollinizer for Allahverdi.

July 2018, 258 pages

Key Words: *Corylus avellana*, pollinizer cultivar, xenia, metaxenia, nut characteristics, yield, quality

ÖNSÖZ VE TEŞEKKÜR

Bu çalışmanın planlanmasından sonuçlandırılmasına kadar her aşamasında bilgi ve deneyimlerinden yararlandığım danışman hocam Sayın Prof. Dr. Neriman BEYHAN'a sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Doktora Tez İzleme Komitesi üyesi Sayın Prof. Dr. Ümit SERDAR ve Prof. Dr. Hamdi Güray KUTBAY'a çalışmamın tüm aşamalarında yönlendirici ve olumlu katkılarından dolayı teşekkür ederim.

İstatistik analizler konusunda benden yardımlarını esirgemeyen değerli kardeşim Doç. Dr. Burhan ÖZTÜRK'e teşekkür ederim.

Biyokimyasal analizlerin yapılmasına olanak sağlayan Sayın Prof. Dr. Sami DOĞANLAR (İzmir Yüksek Teknoloji Enstitüsü) ve laboratuvar ekibine teşekkürlerimi sunarım.

Çalışmanın arazi aşamalarından laboratuvar çalışmalarına kadar her dönemde yardımlarını esirgemeyen Fındık Araştırma Enstitüsü personeline teşekkür ederim.

Çalışmayı maddi olarak destekleyen Fındık Tanıtım Grubuna teşekkürlerimi sunarım.

Hayatımın her aşamasında olduğu gibi tezimin başından sonuna kadar maddi ve manevi desteğini esirgemeyen meslektaşım, çalışma arkadaşım ve aynı zamanda eşim olan Selda'ya, anlayışından dolayı biricik oğlum Efe Orkun'a, kardeşim Ümit'e ve son olarak değerli büyüklerim annem Refika BALIK ve babam Yaşar BALIK'a teşekkürü bir borç bilir, sevgi ve saygılarımı sunarım.

Temmuz 2018, Samsun

Hüseyin İrfan Balık

İÇİNDEKİLER DİZİNİ

ÖZET	i
ABSTRACT	ii
ÖNSÖZ VE TEŞEKKÜR	iii
İÇİNDEKİLER DİZİNİ	iv
SİMGELER VE KISALTMALAR	vi
ŞEKİLLER DİZİNİ	vii
ÇİZELGELER DİZİNİ	viii
1. GİRİŞ	1
2. KAYNAK ÖZETLERİ	8
3. MATERYAL VE YÖNTEM.....	34
3.1. Materyal.....	34
3.1.1. Deneme alanının iklim ve toprak özellikleri.....	38
3.2. Yöntem.....	43
3.2.1. Emaskulasyon	43
3.2.2. Ana bitkilerin izolasyonu.....	43
3.2.3. Çiçek tozu elde edilmesi	44
3.2.4. Kontrollü tozlamalar.....	45
3.2.5. İncelenen özellikler.....	46
3.2.5.1. Çiçek tozu canlılık ve çimlendirme testleri.....	46
3.2.5.2. Karanfilin çotanağa dönüşüm oranı.....	47
3.2.5.3. Çiçek tozu uyumsuzluk indeksi.....	47
3.2.5.4. Pomolojik analizler.....	48
3.2.5.5. Biyokimyasal özellikler.....	56
3.2.5.6. Duyusal tat analizi.....	58
3.2.5.7. Fenolojik özellikler.....	58
3.3. Verilerin Değerlendirilmesi.....	59
4. BULGULAR VE TARTIŞMA.....	60
4.1. Çiçek tozu canlılık ve oranları.....	60
4.2. Çiçek tozu çimlenme oranları.....	61
4.3. Karanfilin çotanağa dönüşüm oranı.....	63
4.4. Çiçek tozu uyumsuzluk indeksi	68
4.5. Pomolojik Özellikler.....	71
4.5.1. Çotanadaki meyve sayısı.....	71
4.5.2. Zuruf özellikleri.....	74
4.5.3. Meyve ağırlığı.....	79
4.5.4. İç ağırlığı.....	82
4.5.5. Kabuk kalınlığı.....	86
4.5.6. Göbek boşluğu.....	89
4.5.7. İç oranı.....	93
4.5.8. Sağlam iç oranı.....	96
4.5.9. Meyve iriliği.....	99
4.5.10. İç iriliği.....	103
4.5.11. Meyve şekil indeksi.....	106
4.5.12. İç şekil indeksi.....	109
4.5.13. Meyve basıklık indeksi.....	112
4.5.14. İç basıklık indeksi.....	115
4.5.15. Boş meyve oranı.....	118

4.5.16. Çift iç oranı.....	121
4.5.17. Çıtlak meyve oranı.....	123
4.5.18. Buruşuk iç oranı.....	127
4.5.19. Abortif iç oranı.....	129
4.5.20. Testa lifliliği.....	132
4.5.21. Beyazlaşma oranı.....	135
4.6. Renk Değerleri.....	138
4.6.1. Kabuklu meyvede renk değerleri.....	139
4.6.2. İç meyvede renk değerleri.....	153
4.6.3. Beyazlatılmış içte renk değerleri.....	166
4.7. Biyokimyasal Özellikler.....	181
4.7.1. Yağ oranı.....	181
4.7.2. Protein oranı.....	185
4.7.3. Kül oranı.....	189
4.8. Yağ Asidi Bileşenleri.....	192
4.8.1. Oleik asit (C 18:1).....	192
4.8.2. Palmitik asit (C 16:0).....	195
4.8.3. Stearik asit (C 18:0).....	198
4.8.4. Linoleik asit (C 18:2).....	201
4.8.5. Palmitoleik asit (C 16:1).....	204
4.9. Makro ve Mikro Element Analizleri.....	207
4.9.1. Azot (N).....	208
4.9.2. Fosfor (P).....	211
4.9.3. Potasyum (K).....	215
4.9.4. Kalsiyum (Ca).....	218
4.9.5. Magnezyum (Mg).....	221
4.9.6. Demir (Fe).....	224
4.9.7. Mangan (Mn).....	227
4.9.8. Bakır (Cu).....	230
4.9.9. Çinko (Zn).....	233
4.10. Duyusal Tat Analizi.....	236
4.11. Fenolojik Özellikler.....	240
5. SONUÇ VE ÖNERİLER	244
KAYNAKLAR	249
ÖZGEÇMİŞ	

SİMGELER VE KISALTMALAR

SİMGELER

g	Gram
kg	Kilogram
mg	Miligram
mm	Milimetre
da.....	Dekar
ha.....	Hektar
°C	Santigrat derece
%	Yüzde
μ.....	Mikron
TTC.....	2, 3, 5 triphenyl tetrazolium chloride
K ₃ PO ₄	Tripotasyum fosfat
FDA.....	Fluorescent diasetat
RNA.....	Ribonükleik asit
PCR.....	Polimeraz zincir reaksiyonu

KISALTMALAR

TÜİK	Türkiye İstatistik Kurumu
FAO	Gıda ve Tarım Örgütü (Food and Agriculture Organization)

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 3.1.	Tombul çeşidinin zuruf, meyve ve iç görünümü.....	34
Şekil 3.2.	Palaz çeşidinin zuruf, meyve ve iç görünümü.....	35
Şekil 3.3.	Çakıldak çeşidinin zuruf, meyve ve iç görünümü.....	35
Şekil 3.4.	Foşa çeşidinin zuruf, meyve ve iç görünümü.....	36
Şekil 3.5.	Allahverdi çeşidinin zuruf, meyve ve görünümü.....	36
Şekil 3.6.	Sivri çeşidinin zuruf, meyve ve iç görüntüsü.....	37
Şekil 3.7.	Kalınkara çeşidinin zuruf, meyve ve iç görünümü.....	37
Şekil 3.8.	Yassı Badem çeşidinin zuruf, meyve ve iç görüntüsü.....	38
Şekil 3.9.	Giresun Merkez ilçede yıllar itibariyle kaydedilen ortalama en düşük sıcaklık değerleri (°C).....	41
Şekil 3.10.	Giresun Merkez ilçede yıllar itibariyle kaydedilen ortalama en yüksek sıcaklık değerleri (°C).....	41
Şekil 3.11.	Giresun Merkez ilçede yıllar itibariyle kaydedilen ortalama sıcaklık değerleri (°C).....	42
Şekil 3.12.	Giresun Merkez ilçede yıllar itibariyle kaydedilen toplam yağış değerleri (mm).....	42
Şekil 3.13.	Emaskulasyon işleminin yapılışı.....	43
Şekil 3.14.	Ana bitkilerin izolasyon kabinleri ile kapatılması ve melezleme çalışmaları.....	44
Şekil 3.15.	Kedicik bulunan sürgünlerin su dolu kaplar içerisinde oda sıcaklığında bekletilmesi (a), kediciklerin silkelenerek çiçek tozu elde edilmesi (b), çiçek tozlarının elekten geçirilmesi (c) ve muhafaza kaplarına aktarılması (d).....	45
Şekil 3.16.	Kontrollü tozlamaların yapılışı.....	46
Şekil 3.17.	Çiçek tozu canlılık testi.....	48
Şekil 3.18.	Çiçek tozu çimlendirme testi.....	48
Şekil 3.19.	Hasat, ayıklama ve kurutma işlemleri.....	49
Şekil 3.20.	Kabuk kalınlığının ölçüldüğü kısım.....	50
Şekil 3.21.	Meyve boyutlarının ölçüldüğü kısımlar.....	51
Şekil 3.22.	Göbek boşluğunun ölçüldüğü kısım.....	52
Şekil 3.23.	Çift içlerin görünümü.....	53
Şekil 3.24.	Buruşuk ve abortif içlerin görünümü.....	54
Şekil 3.25.	Çürük içlerin görünümü.....	54
Şekil 3.26.	Çıtlak kabuklu fındıkların görünümü.....	55
Şekil 3.27.	Zurufların genel görünüşü ve uzunluğun ölçüldüğü kısım.....	55
Şekil 3.28.	Renk skalası ve renk değerlerinin ölçülmesi.....	56
Şekil 3.29.	Kediciklerin gelişim aşamaları.....	58
Şekil 3.30.	Karanfillerin gelişim aşamaları.....	58
Şekil 3.31.	Fare kulağı devresi.....	59
Şekil 4.1.	Denemede incelenen çeşitlerin 2014-2015 ve 2015-2016 çiçeklenme sezonlarında erkek ve dişi çiçeklenme tarihleri.....	242

ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge 1.1.	Dünyada sert kabuklu meyve türlerinin üretim alanları (ha).....	2
Çizelge 1.2.	Dünya Fındık Üretim Alanları (1000 ha).....	3
Çizelge 1.3.	Dünya Fındık Üretimi (1000 ton).....	3
Çizelge 1.4.	Fındık verimi (kg/da).....	4
Çizelge 1.5.	İllerin yıllar itibariyle fındık üretim alanları (1000 ha).....	5
Çizelge 1.6.	İllerin yıllar itibariyle fındık üretim miktarı (1000 ton).....	6
Çizelge 3.1.	Deneme alanının toprak özellikleri.....	38
Çizelge 3.2.	Giresun Merkez ilçede yıllar itibariyle kaydedilen ortalama en düşük sıcaklık (°C), ortalama en yüksek sıcaklık (°C), ortalama sıcaklık (°C), ve toplam yağış (mm) değerleri.....	40
Çizelge 4.1.	2015 yılında tozlayıcı çeşitlerin çiçek tozu canlılık oranları (%).....	61
Çizelge 4.2.	2016 yılında tozlayıcı çeşitlerin çiçek tozu canlılık oranları (%).....	61
Çizelge 4.3.	2015 yılında tozlayıcı çeşitlerin farklı sakkaroz konsantrasyonlarında çiçek tozu çimlenme oranları (%).....	63
Çizelge 4.4.	2016 yılında tozlayıcı çeşitlerin farklı sakkaroz konsantrasyonlarında çiçek tozu çimlenme oranları (%).....	63
Çizelge 4.5.	2015 yılı melezleme kombinasyonlarında karanfilin çotanağa dönüşüm oranı (%).....	67
Çizelge 4.6.	2016 yılı melezleme kombinasyonlarında karanfilin çotanağa dönüşüm oranı (%).....	68
Çizelge 4.7.	2015 yılında melezleme kombinasyonlarında çiçek tozu uyuşmazlık indeksi (Uİ) ve uyuşmazlık durumları (UD).....	70
Çizelge 4.8.	2016 yılında melezleme kombinasyonlarında çiçek tozu uyuşmazlık indeksi (Uİ) ve uyuşmazlık durumları (UD).....	70
Çizelge 4.9.	2015 yılı melezleme kombinasyonlarında çotanadaki meyve sayıları (adet).....	74
Çizelge 4.10.	2016 yılı melezleme kombinasyonlarında çotanadaki meyve sayıları (adet).....	74
Çizelge 4.11.	2016 yılı melezleme kombinasyonlarında zuruf uzunlukları (mm).....	77
Çizelge 4.12.	2016 yılında melezleme kombinasyonlarında zurufun yırtmaçlılık durumu.....	78
Çizelge 4.13.	2016 yılında melezleme kombinasyonlarında zurufun meyveyi sarması.....	78
Çizelge 4.14.	2016 yılında melezleme kombinasyonlarında kallus tabakasının kalınlığı.....	79
Çizelge 4.15.	2016 yılında melezleme kombinasyonlarında zurufun dişliliği.....	79
Çizelge 4.16.	2015 yılı melezleme kombinasyonlarında meyve ağırlığı (g).....	82
Çizelge 4.17.	2016 yılı melezleme kombinasyonlarında meyve ağırlığı (g).....	82
Çizelge 4.18.	2015 yılı melezleme kombinasyonlarında iç ağırlığı (g).....	85
Çizelge 4.19.	2016 yılı melezleme kombinasyonlarında iç ağırlığı (g).....	86
Çizelge 4.20.	2015 yılı melezleme kombinasyonlarında kabuk kalınlığı (mm).....	89
Çizelge 4.21.	2016 yılı melezleme kombinasyonlarında kabuk kalınlığı (mm).....	89
Çizelge 4.22.	2015 yılı melezleme kombinasyonlarında göbek boşluğu (mm).....	92
Çizelge 4.23.	2016 yılı melezleme kombinasyonlarında göbek boşluğu (mm).....	93
Çizelge 4.24.	2015 yılı melezleme kombinasyonlarında iç oranı (%).....	95

Çizelge 4.25.	2016 yılı melezleme kombinasyonlarında iç oranı (%).....	96
Çizelge 4.26.	2015 yılı melezleme kombinasyonlarında sağlam iç oranı (%).....	99
Çizelge 4.27.	2016 yılı melezleme kombinasyonlarında sağlam iç oranı (%).....	99
Çizelge 4.28.	2015 yılı melezleme kombinasyonlarında meyve iriliği (mm).....	102
Çizelge 4.29.	2016 yılı melezleme kombinasyonlarında meyve iriliği (mm).....	103
Çizelge 4.30.	2015 yılı melezleme kombinasyonlarında iç iriliği (mm).....	105
Çizelge 4.31.	2016 yılı melezleme kombinasyonlarında iç iriliği (mm).....	106
Çizelge 4.32.	2015 yılı melezleme kombinasyonlarında meyve şekil indeksi...	109
Çizelge 4.33.	2016 yılı melezleme kombinasyonlarında meyve şekil indeksi...	109
Çizelge 4.34.	2015 yılı melezleme kombinasyonlarında iç şekil indeksi.....	111
Çizelge 4.35.	2016 yılı melezleme kombinasyonlarında iç şekil indeksi.....	112
Çizelge 4.36.	2015 yılı melezleme kombinasyonlarında meyve basıklık indeksi.....	114
Çizelge 4.37.	2016 yılı melezleme kombinasyonlarında meyve basıklık indeksi.....	115
Çizelge 4.38.	2015 yılı melezleme kombinasyonlarında iç basıklık indeksi.....	117
Çizelge 4.39.	2016 yılı melezleme kombinasyonlarında iç basıklık indeksi.....	117
Çizelge 4.40.	2015 yılında melezleme kombinasyonlarında boş meyve oranı (%).....	121
Çizelge 4.41.	2016 yılı melezleme kombinasyonlarında boş meyve oranı (%)....	121
Çizelge 4.42.	2015 yılında melezleme kombinasyonlarında çift iç oranı (%).....	123
Çizelge 4.43.	2016 yılı melezleme kombinasyonlarında çift iç oranı (%).....	123
Çizelge 4.44.	2015 yılında melezleme kombinasyonlarında çitlak meyve oranı (%).....	126
Çizelge 4.45.	2016 yılı melezleme kombinasyonlarında çitlak meyve oranı (%)..	126
Çizelge 4.46.	2015 yılında melezleme kombinasyonlarında buruşuk iç oranı (%).....	129
Çizelge 4.47.	2016 yılı melezleme kombinasyonlarında buruşuk iç oranı (%)....	129
Çizelge 4.48.	2015 yılında melezleme kombinasyonlarında abortif iç oranı (%)..	132
Çizelge 4.49.	2016 yılı melezleme kombinasyonlarında abortif iç oranı (%).....	132
Çizelge 4.50.	2015 yılında melezleme kombinasyonlarında testa lifliliği.....	134
Çizelge 4.51.	2016 yılında melezleme kombinasyonlarında testa lifliliği.....	135
Çizelge 4.52.	2015 yılında melezleme kombinasyonlarında beyazlaşma oranı (%).....	138
Çizelge 4.53.	2016 yılı melezleme kombinasyonlarında beyazlaşma oranı (%).....	138
Çizelge 4.54.	2015 yılı melezleme kombinasyonlarında kabuklu meyvede L* değerleri.....	141
Çizelge 4.55.	2016 yılı melezleme kombinasyonlarında kabuklu meyvede L* değerleri.....	142
Çizelge 4.56.	2015 yılı melezleme kombinasyonlarında kabuklu meyvede a* değerleri.....	144
Çizelge 4.57.	2016 yılı melezleme kombinasyonlarında kabuklu meyvede a* değerleri.....	144
Çizelge 4.58.	2015 yılı melezleme kombinasyonlarında kabuklu meyvede b* değerleri.....	147
Çizelge 4.59.	2016 yılı melezleme kombinasyonlarında kabuklu meyvede b* değerleri.....	147
Çizelge 4.60.	2015 yılı melezleme kombinasyonlarında kabuklu meyvede C* değerleri.....	150

Çizelge 4.61.	2016 yılı melezleme kombinasyonlarında kabuklu meyvede C* değerleri.....	150
Çizelge 4.62.	2015 yılı melezleme kombinasyonlarında kabuklu meyvede h° değerleri.....	152
Çizelge 4.63.	2016 yılı melezleme kombinasyonlarında kabuklu meyvede h° değerleri.....	153
Çizelge 4.64.	2015 yılı melezleme kombinasyonlarında iç meyvede L* değerleri.....	155
Çizelge 4.65.	2016 yılı melezleme kombinasyonlarında iç meyvede L* değerleri.....	155
Çizelge 4.66.	2015 yılı melezleme kombinasyonlarında iç meyvede a* değerleri.....	158
Çizelge 4.67.	2016 yılı melezleme kombinasyonlarında iç meyvede a* değerleri.....	158
Çizelge 4.68.	2015 yılı melezleme kombinasyonlarında iç meyvede b* değerleri.....	160
Çizelge 4.69.	2016 yılı melezleme kombinasyonlarında iç meyvede b* değerleri.....	161
Çizelge 4.70.	2015 yılı melezleme kombinasyonlarında iç meyvede C* değerleri.....	163
Çizelge 4.71.	2016 yılı melezleme kombinasyonlarında iç meyvede C* değerleri.....	163
Çizelge 4.72.	2015 yılı melezleme kombinasyonlarında iç meyvede h° değerleri.....	165
Çizelge 4.73.	2016 yılı melezleme kombinasyonlarında iç meyvede h° değerleri.....	166
Çizelge 4.74.	2015 yılı melezleme kombinasyonlarında beyazlatılmış içte L* değerleri.....	169
Çizelge 4.75.	2016 yılı melezleme kombinasyonlarında beyazlatılmış içte L* değerleri.....	169
Çizelge 4.76.	2015 yılı melezleme kombinasyonlarında beyazlatılmış içte a*değerleri.....	172
Çizelge 4.77.	2016 yılı melezleme kombinasyonlarında beyazlatılmış içte a* değerleri.....	172
Çizelge 4.78.	2015 yılı melezleme kombinasyonlarında beyazlatılmış içte b* değerleri.....	174
Çizelge 4.79.	2016 yılı melezleme kombinasyonlarında beyazlatılmış içte b* değerleri.....	175
Çizelge 4.80.	2015 yılı melezleme kombinasyonlarında beyazlatılmış içte C* değerleri.....	177
Çizelge 4.81.	2016 yılı melezleme kombinasyonlarında beyazlatılmış içte C* değerleri.....	178
Çizelge 4.82.	2015 yılı melezleme kombinasyonlarında beyazlatılmış içte h° değerleri.....	180
Çizelge 4.83.	2016 yılı melezleme kombinasyonlarında beyazlatılmış içte h° değerleri.....	180
Çizelge 4.84.	2015 yılı melezleme kombinasyonlarında yağ oranları (%)	185
Çizelge 4.85.	2016 yılı melezleme kombinasyonlarında yağ oranları (%).....	185
Çizelge 4.86.	2015 yılı melezleme kombinasyonlarında protein oranları (%).....	188
Çizelge 4.87.	2016 yılı melezleme kombinasyonlarında protein oranları (%).....	188

Çizelge 4.88.	2015 yılı melezleme kombinasyonlarında kül oranları (%).....	191
Çizelge 4.89.	2016 yılı melezleme kombinasyonlarında kül oranları (%).....	192
Çizelge 4.90.	2015 yılı melezleme kombinasyonlarında oleik asit (C18:1) değerleri (%).....	195
Çizelge 4.91.	2016 yılı melezleme kombinasyonlarında oleik asit (C18:1) değerleri (%).....	195
Çizelge 4.92.	2015 yılı melezleme kombinasyonlarında palmitik asit (C16:0) değerleri (%).....	198
Çizelge 4.93.	2016 yılı melezleme kombinasyonlarında palmitik asit (C16:0) değerleri (%).....	198
Çizelge 4.94.	2015 yılı melezleme kombinasyonlarında stearik asit (C18:0) değerleri (%).....	201
Çizelge 4.95.	2016 yılı melezleme kombinasyonlarında stearik asit (C18:0) değerleri (%).....	201
Çizelge 4.96.	2015 yılı melezleme kombinasyonlarında linoleik asit (C18:2) değerleri (%).....	204
Çizelge 4.97.	2016 yılı melezleme kombinasyonlarında linoleik asit (C18:2) değerleri (%).....	204
Çizelge 4.98.	2015 yılı melezleme kombinasyonlarında palmitoleik asit (C16:1) değerleri (%).....	207
Çizelge 4.99.	2016 yılı melezleme kombinasyonlarında palmitoleik asit (C16:1) değerleri (%).....	207
Çizelge 4.100.	2015 yılı melezleme kombinasyonlarında N değerleri (%).....	211
Çizelge 4.101.	2016 yılı melezleme kombinasyonlarında N değerleri (%).....	211
Çizelge 4.102.	2015 yılı melezleme kombinasyonlarında P değerleri (mg/100g).....	214
Çizelge 4.103.	2016 yılı melezleme kombinasyonlarında P değerleri (mg/100g).....	215
Çizelge 4.104.	2015 yılı melezleme kombinasyonlarında K değerleri (mg/100g).....	218
Çizelge 4.105.	2016 yılı melezleme kombinasyonlarında K değerleri (mg/100g).....	218
Çizelge 4.106.	2015 yılı melezleme kombinasyonlarında Ca değerleri (mg/100g).....	221
Çizelge 4.107.	2016 yılı melezleme kombinasyonlarında Ca değerleri (mg/100g).....	221
Çizelge 4.108.	2015 yılı melezleme kombinasyonlarında Mg değerleri (mg/100g).....	223
Çizelge 4.109.	2016 yılı melezleme kombinasyonlarında Mg değerleri (mg/100g).....	224
Çizelge 4.110.	2015 yılı melezleme kombinasyonlarında Fe değerleri (mg/100g).....	226
Çizelge 4.111.	2016 yılı melezleme kombinasyonlarında Fe değerleri (mg/100g).....	227
Çizelge 4.112.	2015 yılı melezleme kombinasyonlarında Mn değerleri (mg/100g).....	229
Çizelge 4.113.	2016 yılı melezleme kombinasyonlarında Mn değerleri (mg/100g).....	230
Çizelge 4.114.	2015 yılı melezleme kombinasyonlarında Cu değerleri (mg/100g).....	233

Çizelge 4.115. 2016 yılı melezleme kombinasyonlarında Cu değerleri (mg/100g).....	233
Çizelge 4.116. 2015 yılı melezleme kombinasyonlarında Zn değerleri (mg/100g).....	236
Çizelge 4.117. 2016 yılı Melezleme kombinasyonlarında Zn değerleri (mg/100g).....	236
Çizelge 4.118. 2015 yılında melezleme kombinasyonlarında duyuşal tat analizi.....	239
Çizelge 4.119. 2016 yılında melezleme kombinasyonlarında duyuşal tat analizi.....	239
Çizelge 4.120. 2015 yılında denemede kullanılan çeşitlerin fenolojik gözlem tarihleri.....	243
Çizelge 4.121. 2016 yılında denemede kullanılan çeşitlerin fenolojik gözlem tarihleri.....	243

1. GİRİŞ

Fındık *Fagales* takımı, *Betulaceae* familyası, *Coryloidea* alt familyasının *Corylus* cinsi içerisinde yer almaktadır (Ayfer vd, 1986; Germain, 1990; Mehlenbacher, 1991; Erdoğan ve Mehlenbacher, 2000a). Araştırmalara göre *Corylus* cinsi içerisindeki tür sayısı 9 ile 25 arasında değişmektedir. Morfolojik ve moleküler çalışmaların yanı sıra türler arası melezlemeler sonucunda fındıkta 10 civarında polimorfik tür bulunduğu ve bu türlerin 4 alt grupta yer aldığı belirlenmiştir. *Corylus* alt grubunda yer alan türler *C. avellana*, *C. americana*, *C. heterophylla*; *Siphonochlamys* alt grubunda yer alan türler *C. cornuta*, *C. californica*, *C. sieboldiana*; *Colurnaea* alt grubunda yer alan türler *C. colurna*, *C. chinensis*, *C. jacquemontii*; *Acanthochlamys* alt grubunda yer alan türler ise *C. ferox*'dur (Erdoğan ve Mehlenbacher, 2000a, b; Whitcher ve Wen, 2001).

Türlere göre değişmekle birlikte 1-40 m arasında boylanabilen fındık kışın yaprağını döker, monoiktir ve rüzgarla tozlanır. Kendine uyuşmazdır ve $2n=2x=22$ kromozom sayısına sahiptir (Molnar, 2011).

Fındık kuzey yarımkürede ılıman iklime sahip alanlarda yayılış göstermektedir. Japonya, Kore, Çin, İran'ın kuzeyi, Türkiye, Kafkaslar, Avrupa ve Kuzey Amerika doğal yayılış alanını oluşturmaktadır. Güney yarımkürede endemik değildir (Thompson vd, 1996; Molnar, 2011).

Ayfer vd (1986), fındık çeşitlerinin çoğunun *C. avellana* L. türü ile bu türün varyeteleri olan *C. maxima* arasında doğal melezlenmeler sonucunda ortaya çıktığını belirtmektedir. Oysa son çalışmalar, Avrupa fındık çeşitlerinde olduğu gibi Türk fındık çeşitlerinin de *C. avellana* türü içindeki lokal yabani fındık popülasyonları içerisinden yüzyıllardır yapılan seleksiyonlar sonucunda ortaya çıktığını göstermektedir (Thompson vd, 1996). Bu görüş Boccacci vd (2006)'nın yaptığı moleküler analizler ile de desteklenmektedir.

C. avellana'nın kültür tarihi M.Ö. 7 bin yıllarına kadar dayanmaktadır. Buzul çağında *C. avellana*'nın Güney İtalya ve Fransa'da hayatta kalabildiği Huntley ve Birks (1983) tarafından ifade edilmektedir. Mezolitik çağa ait birçok arkeolojik kalıntılarda elde edilen fındık kabukları, fındıkların belirli bir işlemde sonra tüketilmek amacıyla kırıldığına işaret etmektedir. Fındığın yayılış göstermesinde mezolitik çağda besin olarak kullanılmaya başlanmasının etkili olduğu değerlendirilmektedir. Avrupa'da tarımın yaygınlaşması ile birlikte ilk kültüre alınan

türlerin başında fındık gelmektedir (Boccacci ve Botta, 2009). Arkeologlar Avrupa’da Neolitik, Bronz, Klasik ve Ortaçağ dönemlerine ait çalışmalarında birçok kabuklu ve iç fındık kalıntılarına rastlamışlardır.

Boccacci vd (2006) ve Gökırmak vd (2008), İtalyan ve İspanyol fındık çeşitlerinin genetik olarak yakın olduğunu kaydetmiştir. Türk fındık çeşitleri ise ayrı bir grupta yer almıştır ve bu durum Akdeniz havzasında doğu ile batı arasında küçük gen akışlarının olduğuna işaret etmektedir.

M.Ö 3. ve 4. yüzyılda Anadolu’da fındık yetiştiriciliği yapıldığı bilinmektedir. Anadolu kültür çeşitlerinin kaynağını oluşturan *C. avellana* ile ağaç formunda gelişen *C. colurna* türüne ev sahipliği yapmaktadır. Kültür çeşitlerinin kaynağını oluşturan genotipler Karadeniz’den Yunanistan ve İtalya’ya götürülmüş ve İtalya’da özellikle ‘Avellino’ şehrinde yetiştirildiği için ‘Avellana’ olarak adlandırılmıştır (Molnar, 2011). Kültür fındıkları (*Corylus avellana*) ismini buradan almıştır.

Cashew, badem ve cevizden sonra dünyada en yaygın yetiştiriciliği yapılan sert kabuklu meyve türü fındıktır. Dünyada 936.441 hektar üretim alanı olan fındık, dünya sert kabuklu meyve üretim alanının yaklaşık %8.5’ni oluşturmaktadır (Çizelge 1.1).

Çizelge 1.1. Dünyada sert kabuklu meyve türlerinin üretim alanları (Anonymous, 2018a).

Tür	Üretim alanı (hektar)
Cashew	6.083.212
Badem	1.865.633
Ceviz	1.186.398
Fındık	936.441
Antepfıstığı	639.296
Kestane	602.718

FAO kayıtlarına göre dünyada 34 ülkede fındık üretimi yapılmaktadır. 2016 verilerine göre Türkiye yaklaşık 712.000 hektar üretim alanı ile dünya fındık üretim alanının %76’nı oluşturmaktadır. Türkiye’yi sırasıyla 75.000 hektar ile İtalya, 32.000 hektar ile Azerbaycan, 18.000 hektar ile İran takip etmektedir. Son on yılda dünya fındık üretim alanının ortalama %10 arttığı görülmektedir. Üretim alanlarındaki artışın en çok Şili (%199), Azerbaycan (%59), Çin (%43) ve Gürcistan’da (%40) olduğu dikkati çekmektedir. İspanya’da ise son on yılda fındık üretim alanı %16 azalmıştır.

Ülkelerin son on yılın ortalama fındık üretim miktarları değerlendirildiğinde Türkiye'nin yıllık ortalama 567.000 ton üretim ile dünya fındık üretiminin %67'sini gerçekleştirdiği ve ülkemizi İtalya (106.000 ton), ABD (34.000 ton) ve Azerbaycan'ın (31.000 ton) izlediği görülmektedir (Çizelge 1.3).

Çizelge 1.2. Dünya Fındık Üretim Alanları (1000 hektar) (Anonymous, 2018a).

Ülkeler	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	Artış (%)
Türkiye*	667	690	693	692	705	709	706	709	712	712	7
İtalya	72	71	71	56	70	58	71	72	72	75	4
Azerbaycan	20	22	22	23	23	24	25	25	27	32	59
İran	16	15	20	19	17	14	20	21	37	18	11
Gürcistan	12	10	12	16	17	14	22	19	20	17	40
ABD	12	11	12	12	12	12	12	12	14	15	29
İspanya	17	15	14	14	14	14	14	14	13	14	-16
Şili	4	6	7	4	8	9	9	9	9	13	199
Çin	9	9	11	11	11	112	12	12	12	13	43
Diğer	19	19	19	21	23	24	25	26	26	28	45
Toplam	849	869	879	867	900	887	917	919	94	937	10

*Türkiye verileri Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığına aittir.

Çizelge 1.3. Dünya Fındık Üretimi (1000 ton) (Anonymous, 2018a).

Ülkeler	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	Ort.
Türkiye*	498	805	491	655	453	707	572	388	683	417	567
İtalya	129	112	106	90,3	129	85	113	75	102	121	106
ABD	34	29	43	25	35	36	41	33	28	34	34
Azerbaycan	28	28	30	29	33	30	31	30	32	34	31
Gürcistan	21	19	22	29	31	25	40	34	35	30	29
Çin	15	16	18	20	22	23	23	24	25	26	21
İran	19	19	18	18	19	20	21	10	13	16	17
Şili	1	2	3	2	5	6	9	9	11	16	6
İspanya	16	24	10	15	18	14	15	14	11	15	15
Diğer	20	19	23	25	23	26	27	29	30	31	25
Toplam	781	1073	764	908,3	768	972	892	646	970	740	851

*Türkiye verileri Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığına aittir.

Fındık üreticisi ülkelerin verimleri incelendiğinde ABD (277 kg/da), Çin (190 kg/da) ve Gürcistan'ın (179 kg/da) ilk üç sırada yer aldığı görülmektedir. Türkiye'nin ise fındık üretim alanı ve miktarındaki üstünlüğü ne yazık ki verimde söz konusu değildir. 81 kg/da verim ile Türkiye, en düşük verime sahip ülkeler arasında yer almaktadır. Ancak, Türkiye'de fındık veriminin üretim bölgelerine göre farklılık gösterdiği görülmektedir (Çizelge 1.4).

Çizelge 1.4. Fındık verimi (kg/da) (Anonymous, 2018a).

Ülkeler	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	Ort.
ABD	290	253	367	216	303	302	336	269	204	230	277
Çin	167	176	171	183	200	200	200	197	201	202	190
Gürcistan	177	187	182	180	179	178	177	177	176	175	179
İtalya	177	157	151	161	183	147	158	105	141	161	154
Azerbaycan	137	129	137	130	142	125	126	120	119	107	127
İspanya	96	158	71	109	125	104	111	100	86	108	107
İran	117	128	87	96	113	143	102	49	34	91	96
Türkiye	75	117	71	95	64	100	81	55	96	59	81
Şili	23	33	45	58	69	73	109	109	124	123	77

Türkiye'de 'Fındık Alanlarının Tespitine Dair 01.01.2015 tarihli Bakanlar Kurulu Kararı'na' göre 16 il ve bunlara bağlı 132 ilçede yasal olarak fındık yetiştiriciliği yapılabilmektedir. Bu iller Artvin, Bartın, Düzce, Giresun, Gümüşhane, Kastamonu, Kocaeli, Ordu, Rize, Sakarya, Samsun, Sinop, Trabzon, Zonguldak, Tokat, Bolu'dur. Üretim alanı bakımından Ordu (227.000 ha), Giresun (118.000 ha) ve Samsun (97.000 ha) ilk sıralarda yer alırken, üretim miktarı bakımından ise ilk sırada Ordu (150.000 ton), Sakarya (90.000 ton) ve Samsun (79.000 ton) yer almaktadır (Çizelge 1.5, Çizelge 1.6).

Ordu, Giresun, Trabzon, Rize illerini kapsayan ve Eski üretim bölgesi (I. Standart Bölge) olarak adlandırılan Doğu Karadeniz Bölgesinde fındık verimi Türkiye ortalamasından düşük olup 70 kg/da'dır. VI. ve VII. sınıf tarım arazilerinde fındık üretimim yapılan bölgede arazi dik ve eğimlidir, toprak derinliği azdır ve asit karakterlidir, ayrıca bahçeler çoğunlukla yaşlıdır ve ekonomik ömrünü tamamlamıştır. II. Standart Bölge ise Orta ve Batı Karadeniz Bölgesinde yer alan Samsun, Sinop, Zonguldak, Bartın, Düzce, Sakarya ve Kocaeli illerini kapsamaktadır. Nispeten tarıma

daha elverişli olan arazilerden oluşan II. Standart Bölgede arazi düz ya da hafif eğimlidir, mekanizasyona uygun, bakım işlemleri kolay ve üretim maliyeti düşüktür. Toprak derinliği fazladır. Bahçeler Doğu Karadeniz Bölgesindeki fındık bahçelerinden daha gençtir. II. Standart Üretim Bölgesinde fındık verimi 110 kg/da'dır.

Çizelge 1.5. İllerin yıllar itibariyle fındık üretim alanları (1000 ha) (Anonim, 2017a)

İLLER	YILLAR									
	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Giresun	118	118	118	118	118	118	118	118	118	118
Ordu	213	227	227	227	227	227	227	227	227	227
Samsun	88	97	97	97	97	97	97	97	97	97
Sinop	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Trabzon	59	59	59	59	63	64	65	66	66	66
Rize	2	2	4	4	4	4	4	4	4	4
Gümüşhane	-	-	-	0,7	0,8	0,8	0,7	0,7	0,7	0,8
Artvin	13	13	13	11	11	11	8	8	8	8
Düzce	59	59	59	59	63	63	63	63	63	63
Bolu	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Sakarya	72	72	72	72	78	78	78	80	80	80
Kocaeli	9	8	8	8	8	8	8	8	8	8
Zonguldak	22	22	23	23	23	23	23	23	24	24
Bartın	4	4	4	4	4	6	6	6	6	6
Kastamonu	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7
Tokat	-	-	-	-	-	-	-	-	2	2
Toplam	667	690	692	692	705	709	706	709	712	712

Ülkemiz fındık tarımında verim düşüklüğünün sebepleri bahçe tesisinde gereken özenin gösterilmemesi, ocaklar arası mesafenin sık olması, ocaktaki dal sayısının fazla olması, budama, gübreleme, hastalık zararlılarla mücadele gibi önemli kültürel uygulamaların yeterince ve tekniğine uygun şekilde yapılmaması, toprak-yaprak analizi yapılmadan gübreleme yapılması, tozlayıcı çeşit eksikliği, bahçelerin yaşlı olması ve olumsuz iklim koşulları olarak sıralanabilir (Balık vd, 2014).

Fındık bahçelerinde 1/10 oranında bulundurulması tavsiye edilen tozlayıcı çeşitlerin eksikliği durumunda boş meyve oranı yüksek olmaktadır. Özellikle Giresun ili genelinde % 80-85 oranında yetiştirilen Tombul çeşidi ve Ordu ilinin yüksek rakıma sahip bahçelerinde geç yaprak açtığı için tercih edilen Çakıldak çeşidi ile tesis edilmiş

bahçelerde tozlayıcı çeşitlere yeterince yer verilmediği ya da uygun tozlayıcı çeşitlerin tercih edilmediği dikkati çekmektedir. Bunun yanı sıra, üreticilerin mevcut bahçelerde tozlayıcı olarak bulundurdukları Sivri, Kalinkara, İncekara çeşitleri ile yabani fındık tiplerini standardizasyonu bozduğu gerekçesi ile kesmeleri söz konusudur. Bu bahçelerde bazı yıllarda tozlayıcı çeşit eksikliğinden kaynaklanan verim ve kalite kayıpları yaşanmaktadır.

Çizelge 1.6. İllerin yıllar itibariyle fındık üretim miktarı (1000 ton) (Anonim, 2017a)

İLLER	YILLAR										
	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	Ort.
Giresun	64	140	76	64	53	110	90	25	107	38	77
Trabzon	43	74	36	46	34	64	50	30	50	29	46
Rize	1	1	2	3	2	4	2	4	4	0,9	2
Artvin	8	8	12	10	9	9	6	5	7	5	8
Gümüşhane	-	-		0,7	0,6	0,6	0,6	0,1	0,7	0,5	0,5
Ordu	140	211	92	201	128	162	194	67	209	93	150
Samsun	38	116	72	83	79	101	74	57	101	68	79
Tokat	-	-	-	-	-	-	-	-	4	2	3
Düzce	71	91	73	81	52	80	53	53	72	54	68
Sakarya	88	115	84	117	56	123	61	97	80	77	90
Zonguldak	21	25	21	26	22	26	21	27	20	28	24
Kocaeli	15	14	14	14	9	15	9	14	10	7	12
Sinop	3	3	4	4	4	7	6	6	7	7	5
Bartın	2	2	2	2	0,6	1	1	1	1	1	1
Kastamonu	5	5	4	6	4	6	7	3	8	6	5
Bolu	-	-	-	-	-	-	-	-	1	0,3	0,6
Toplam	498	805	491	655	453	707	572	388	683	417	571

Fındıkta meyve oluşumu için başarılı bir tozlanma ve döllenme zorunludur. Erkek ve dişi çiçekler farklı zamanlarda olgunlaşmakta ve çiçeklenmektedir. Erkek ve dişi çiçeklerin açım zamanı ve süresi ekoloji, çeşit ve aynı çeşitte yıllara bağlı olarak değişmektedir (Beyhan, 2000). Çiçeklenme başlangıç tarihleri ve çiçeklenme süreleri, iklim faktörleri ve özellikle sıcaklık ile ilişkilidir. Çiçeklenme ılık iklimli kışlara sahip yörelerde daha erken başlar. Son yıllarda sonbahar ve kış aylarında seyreden yüksek sıcaklıklar soğuklama isteği düşük olan kediciklerin karanfillerden daha erken çiçeklenmesine sebep olmakta ve çeşitlerin dikogami dereceleri yükselmektedir.

Fındıkta hem kendine uyumsuzluk hem de melezlemede uyumsuzluk vardır. Yapılan çalışmalar sonucunda fındıkta uyumsuzluğa sebep olan 33 S alleli belirlenmiştir (Mehlenbacher, 2014).

Fındıkta görülen dikogami ve uyumsuzluk mekanizmaları tozlayıcı çeşit kullanımını zorunlu kılmaktadır. Tozlayıcı çeşit seçimi çalışmalarında çeşitlere göre değişmekle birlikte karşılıklı tozlanmanın meyve tutumunu önemli düzeyde arttırdığı ve boş meyve oranını azalttığı birçok çalışmada ortaya konmuştur. Ancak tozlayıcı çeşitlerin meyve ve iç özelliklerine etkisi de söz konusudur. Ülkemizde fındıkta tozlayıcı çeşit seçimi ile ilgili çalışmalar bulunmakla birlikte (Beyhan ve Odabaş, 1997; Erdoğan vd, 2005; Arıkan, 1960; Çetiner, 1976), tozlayıcı çeşitlerin meyve ve iç özelliklerine etkileri üzerine araştırmalara rastlanılmamıştır.

Bu çalışmada Tombul, Palaz, Çakıldak, Foşa ve Allahverdi fındık çeşitlerinde kontrollü tozlanma uygulamalarının kseni ve metakseni etkisi ile meyve ve iç özelliklerinde meydana getirdiği değişimler incelenmiştir.

2. KAYNAK ÖZETLERİ

Diğer ılıman iklim meyve türlerinde olduğu gibi fındıkta da çiçek tomurcuğu gelişimi çiçeklenmeden önceki yaz döneminde başlar. Ancak, dişi çiçek gözleri çiçeklenme dönemine kadar morfolojik olarak vegetatif gözlerden kolaylıkla ayırt edilemez. Çiçek tomurcukları karışık yapıdadır. Bir dişi çiçek tomurcuğunda 3-5 adet yaprak taslağı tespit edilmiştir (Beyhan, 2000). Bir tomurcuktaki dişi çiçeklerin oluşturduğu dişi çiçek kümesi 'karanfil' olarak adlandırılır. Tomurcuklardaki dişi çiçek sayısının Türk fındık çeşitlerinden Kalıncara'da 34'e kadar çıkabildiği ve tomurcuktaki dişi çiçek sayısının çeşide bağlı olarak değiştiği bildirilmiştir. Genel olarak tomurcuktaki dişi çiçek sayısı fazla olan çeşitlerin daha verimli olduğu gözlenmiştir (Beyhan, 1998).

Fındıkta bir dişi çiçek kümesi floral eksen üzerine yerleşmiş braktelerin birleşmiş şeklidir. Her bir braktenin koltuğunda 2 adet dişi çiçek bulunmaktadır. Dişi çiçeklerin her biri ise 2 adet dişicik borusuna sahiptir. Dişi çiçekler çiçek tozu kabul edebilecek duruma geldiğinde dişicik borusu ile dişicik tepesi morfolojik olarak birbirinden ayırt edilememekte ve dişicik borusu yüzeyinin tamamına yakını kısmı dişicik tepesi görevi yapabilecek yapıya sahip olmaktadır (Beyhan ve Odabaş, 1997). Çiçeklenmenin ilerleyen günlerinde dişicik boruları turgoritesini kaybederek koyu renk alır. Tozlanamayan dişicik boruları bir miktar daha uzayarak daha çok reseptif doku meydana getirebilmekte ve 3 ay kadar reseptif kalabilmektedir (Mehlenbacher ve Miller, 1988; Beyhan, 1993).

Fındığın dişi çiçeklerinde tozlanma döneminde yumurtalık ve tohum taslakları henüz gelişmemiş durumdadır. Yumurtalık dokusu yerine, dişicik borularının dip kısmında çok belirgin olmayan temel bir doku vardır. Yumurtalık ve tohum taslağı tozlanmadan 3-5 ay sonra, Mayıs-Haziran aylarında gelişmektedir (Germain, 1994; Beyhan, 2000). Bir başka çalışmada, fındıkta tozlanma ve döllenme arasında çeşit ve yıllara bağlı olarak 2.5-5.5 ay geçtiği belirlenmiştir (Beyhan, 1995).

Fındıkta erkek çiçeklerin bulunduğu silindirik başak tipindeki püsküller Temmuz ayında mevsim sürgünlerinin uç ve yanlarında rahatlıkla fark edilebilir. Püsküllerde 150-200 arasında değişen sayıda erkek çiçek vardır. Diğer taraftan bir gözden birden fazla püskül oluşabilir. Püsküllerdeki her brakte yaprağında 4 adet erkek organ bulunmaktadır. Erkek organların her birinde 2 adet başçık (anter) bulunmaktadır

(Beyhan, 1993; Beyhan, 2000). Bir püskül 4-5 milyon arasında değişen sayıda çiçek tozu üretebilmektedir (Mehlenbacher ve Miller, 1988).

Germain (1994), fındıkta çiçek tozlarının 25-40 mikron büyüklüğünde olduğunu belirtmektedir. Çift çekirdekli olan çiçek tozlarının bazı çeşitlerde %30-50'si canlı değildir. Bu anormallik heterozigotik translokasyon ile yakından ilişkilidir. Buna rağmen canlı çiçek tozları iyi bir tozlanma için yeterli olmaktadır. Çünkü her kedicik 4-40 milyon arasında çiçek tozu üretme potansiyeline sahiptir. Stigma 2 ay kadar reseptif kalabilmektedir. Ancak stigma yüzeyi çiçeklenme başlangıcından itibaren 15 günlük bir sürede etkili bir tozlanma sağlayabilmektedir. Tozlanmanın ardından çiçek tozu çimlenir ve stigmatik yüzeyden giriş yaparak 4-10 günde stil içerisindeki büyümesini tamamlar. Stil tabanına ulaşan polen tüpünün ucu genişler ve kalın bir kallus tabakası ile kaplanır, böylece yumurtalık dokusu gelişene kadar dinlenmeye girer.

Fındıkta tozlanma sırasında tohum taslakları henüz oluşmamıştır. Tozlanma, tohum taslaklarının gelişmesini teşvik eder. Mart ayında yumurtalık gelişmeye başlar ve Mayıs sonunda döllenme gerçekleşir. Hasat Eylül-Ekim aylarında olur. Karanfil dökümleri yoğun olarak döllenme öncesinde Nisan sonu-Mayıs başı arasında gerçekleşir. Karanfil dökümü bir yıllık sürgünlerde püskül sapındaki karanfillerde apikal dominansi nedeniyle meydana gelir. Fındıkta boş meyve oluşumu üzerine genetik faktörler, kültürel uygulamalar ve iklimsel faktörler etki etmektedir (Germain, 1994). Fındıkta boş meyve oluşumunun semptomlarını genel olarak 2 şekilde tanımlanmıştır. Birincisi; sağlıklı zuruf görüntüsüne sahip olmasına rağmen içerisinde 2-4 mm çapında gelişmemiş tohum taslağı bulunan ve iç dokusu kuru fındıklar ikicisi ise; içerisinde 3-4 mm çapında gelişmiş embriyosu bulunan ancak kabukta kahverengi lekelerin yer bulunduğu fındıklardır. Boş meyveler zurufları ile birlikte Temmuz ayında dökülmektedir. Dökülen çotanaklar 1 ya da 2'lidir. Meyve sayısı fazla olan çotanaklardaki sağlam meyveler çotanağın dala tutunmasının sağlar. Bazı yıllar çotanak dökümleri % 80'lere varabilir. Çotanak dökümleri üzerine tozlanma eksikliğinin etkisinin olamayacağı, tozlanmayan karanfillerin çotanak olarak gelişmeden daha erken dönemde zaten döküldüğü bildirilmektedir. Bununla birlikte boş meyve oluşumuna tozlayıcı çeşitlerin etki ettiğini ortaya koyan çalışmalar bulunmaktadır. Germain (1994)'da Dimoulas (1979)' tarafından boş meyvelerde en az bir tane döllenmiş tohum taslağının bulunduğu, bu nedenle döllenme eksikliğinin boş

meyve oluşumunun sebepleri arasında gösterilemeyeceği bildirilmektedir. Bununla birlikte Lagerstedt (1977), boş meyve oluşumuna yumurta hücresi ya da polar çekirdeklerde çift dölleme eksikliğinin sebep olabileceğini ifade etmektedir. Diğer taraftan çiçek tozları (mikrospor) oluştuğunda heterozigot translokasyonun meydana gelmesi bazı çeşitlerde kromozom aborsiyonuna sebep olmaktadır. Dolayısıyla çiçek tozları fonksiyonel olmadığı için yumurta hücresi döllenebilir.

Liu vd (2012), *Corylus heterophylla*'da boş meyve oluşumunun sebeplerini belirlemek amacıyla yaptıkları çalışmada; elle tozlama, açık tozlanma ve tozlama yapılmayan uygulamaların meyve ve iç özellikleri ile karanfil ve çotanak dökümleri üzerine etkilerini araştırmışlardır. 2008-2009 yıllarında yapılan çalışmada tozlanma şeklinin, karanfil ve çotanak dökümleri üzerine etkisi önemli bulunmuştur. Karanfil ve çotanak dökümleri 2008 ve 2009'da en fazla açık tozlanma uygulamasında belirlenmiş ve toplamda %54-61 arasında değişim göstermiştir. Elle tozlama uygulaması, açık tozlanma ve tozlanma yapılmayan uygulamalara göre karanfil dökümlerini azaltırken, her iki yıl açık tozlanmaya göre daha fazla çotanak dökümüne sebep olmuştur. Çalışmada, aynı çeşitlerde tozlanma şekline bağlı olarak karanfil dökümleri farklı seviyelerde belirlenmiştir. Çalışmada her iki yıl tozlama yapılmayan uygulamalardan meyve elde edilememiştir. Araştırmacılar tozlanma ve döllemenin meyve teşekkülü üzerine etkili olduğu belirtmiştir. Elle tozlamada meyve tutumunun açıkta tozlanmaya göre daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Ancak, açık tozlanmada iç oranı ve iç ağırlığı daha yüksek belirlenmiştir. Boş meyve oranı 2008 ve 2009 yıllarında %43.8-45.6 arasında belirlenmiş ve uygulamalara bağlı olarak istatistiksel farklılık belirlenmemiştir. Fındıkta boş meyve oluşumunun ana sebebi olarak uyumsuzluk gösterilmektedir (Erdoğan ve Mehlenbacher, 2001). Ancak, bu çalışmada tozlanma ve döllemenin gerçekleşmediği dişi çiçeklerin de meyveye dönüşmediği belirlenmiştir. İlaveten boş meyvelerin içinde bile embriyonun (küçükte olsa) gözüktüğü kaydedilmiştir.

Beyhan ve Marangoz (2007), çotanak dökümlerinin sebeplerini genetik yapı, periyodisite durumu, polen kaynağı, uyumsuzluk, kültürel uygulamalar ve çevre şartları olarak göstermektedir.

Liu vd (2013), Çin'de yetiştirilen *Corylus heterophylla* Fisch. türüne ait fındıkların en önemli problemi olan boş meyve oluşumunun sebeplerini belirlemek amacıyla yaptıkları çalışmada; çiçeklenmeden hasada kadar geçen süre içerisinde

yumurtalık ve tohum taslaklarının gelişimini ve meyve gelişimi sürecinde besin elementlerinin taşınması ile boş meyve oluşumu arasındaki ilişkileri ortaya koymuştur. 2010-2012 yılları arasında yapılan çalışmada meyve teşekkülü ile hasat arasındaki dönemde 5-10 gün aralıklarla üzerinde 1 ya da 2 adet çotanak bulunan sürgün örnekleri incelenmiştir. Her çotanakta 2-4 cm uzunluğundaki çotanak sapları izole edilmiş, %25'lik disodyum fluorescein solüsyonuna batırılmış ve inkübatörde 28 °C'de 24 saat süreyle bekletilmiştir. Bu sürenin sonunda tohum taslakları flöresans mikroskopta incelenmiştir. Besin elementlerinin taşınımı flöresans mikroskopunda kolaylıkla görülebilen disodyum flöresan kullanarak belirlemişlerdir. Araştırmacılar inceledikleri karanfil ve çotanak taslağı örneklerinde, çiçeklenmeden 20 gün sonra yumurtalığı, 45 gün sonra ise tohum taslaklarını belirlemişlerdir. Çalışmada; fındıkta çiçeklenmeden 60 gün sonra döllenenin gerçekleştiği ve döllene sonrasında tohum taslaklarının gelişmesi ile ilgili olarak 3 alternatifin olduğu vurgulanmıştır. Birincisi; iki tohum taslağından biri döllene sonrasında büyürken diğesinde gelişme durmaktadır. İkincisi; az rastlanan bir durum olmakla birlikte döllene sonrası her iki tohum taslağı eş zamanlı olarak büyür ve çift iç meydana gelir. Üçüncüsü ise, tohum taslaklarının her ikisi de gelişemez ve boş meyve oluşur. Çalışmada incelenen *C. heterophylla*'da boş meyve oranı 2010'da %33.8, 2011'de %34.2 ve 2012'de %35.9 olarak belirlenmiştir. Araştırmada sonuç olarak; fındıkta tohum taslaklarının gelişimi ile disodyum flöresanın taşınımı arasında ilişki ortaya konmuş ve gelişen tohum taslaklarında besin elementi taşınımı sorunsuz devam ederken, gelişmeyen tohum taslaklarında besin elementinin taşınımının durduğu belirlenmiştir.

Liu vd (2014), Çin'de 2012-2013 yıllarında yaptıkları araştırmada Bokehong, Dawei, Jinling ve Yuzhui melez fındık çeşitleri ile *Corylus heterophylla* L. türünde tozlanma ve döllene sürecinde meydana gelen yumurtalık aborsiyonu oranını ve sebeplerini incelemişlerdir. İncelenen melez fındık çeşitlerinde karanfildeki dişi çiçek sayısı 7.6-8.5 arasında iken çotanaktaki meyve sayısı 2.4-3 arasında belirlenmiştir. *C. heterophylla*'da karanfildeki dişi çiçek sayısı 5.8-6.2 arasında iken çotanaktaki meyve sayısı 3.5'dir. Dolayısıyla başarılı bir tozlanma durumunda bile çiçeklerin tamamı meyveye dönüşmemektedir. Ayrıca karanfillerin %50-67'si dökülmektedir. Araştırmacılar fındıkta yumurtalık aborsiyonunun çiçeklenmeden 30 gün sonra gerçekleştiğini ve abortif yumurtalığa sahip çiçeklerin döküldüğünü belirtmiştir. İncelenen melez fındık çeşitlerinde abortif yumurtalık oranı %63-72, *C.*

heterophylla'da ise %29-42 arasında belirlenmiştir. *C. heterophylla*'da karşılıklı melezlemelerde abortif yumurtalık oranı önemli düzeyde azalmıştır. Gelişmiş yumurtalıklarda çiçeklenmeden 30-50 gün sonra nişasta oranı azalırken, abortif yumurtalıklarda nişasta oranı dalgalı bir seyir izlemiştir. Çalışmada, abortif yumurtalıklarda gelişmiş bir embriyo kesesinin olmayışı ve polen tüpünün stilde gelişmemesinden dolayı döllenmenin gerçekleşmediği ve bu nedenle fındık çeşitlerinde çiçeklerin tamamının meyveye dönüşemediği sonucuna varılmıştır.

Fındıkta boş meyve oluşumu genellikle kendine uyumsuzlıkla açıklanmaya çalışılmaktadır (Hampson vd, 1992; Erdoğan vd, 2000a; Beyhan ve Marangoz, 2007). Bununla birlikte döllenme sürecini tamamlayamayan fındıklar hasattan önce dökülmektedir (Thompson, 1979). Liu vd (2012) ise, boş meyvelerin tohum taslaklarında kotiledonlarla birlikte embriyo oluşumunun tamamlandığını ve bu nedenle boş meyve oluşumunun uyumsuzlıkla değil, embriyo aborsiyonu ile ilgili olduğunu bildirmektedir.

Fındıkta dikogami yaygındır. Erkek ve dişi çiçeklerin açım zamanı ve süresi ekoloji, çeşit ve aynı çeşitte yıllara bağlı olarak değişebilmektedir (Beyhan, 2000). Diğer birçok ılıman iklim meyve türünden farklı olarak fındıkta çiçeklenme, kış aylarına gerçekleşmektedir. Fındıkta en erken çiçek tozu vermeye başlayan çeşitlerde çiçek tozu yayılımı Aralık ayında olmaktadır. Genellikle yoğun çiçek tozu yayma dönemi Ocak ayıdır. Bazı çeşitlerde çiçek tozu yayma dönemi Mart ayına kadar uzayabilmektedir. En erken karanfil açımı görülen çeşitlerde çiçek tozu kabul etme dönemi Kasım-Aralık aylarına rastlamaktadır. Çeşitlerin çoğunda karanfiller Ocak-Şubat aylarında görülmekte ve bazı çeşitlerde karanfiller Mart ayında bile reseptif kalabilmektedir (Beyhan ve Odabaş, 1995).

Bertin ve Newman (1993), erkek ve dişi çiçeklerin farklı zamanlarda olgunlaşması ve çiçeklenme dönemine girmesi olarak tanımladıkları dikogaminin, genellikle kendine döllenmeyi azaltan bir mekanizma olarak düşünülse de, kendine verimli türlerde, kendine uyumsuzluk gösteren türlerden daha yaygın olmadığını ifade etmiştir.

Fındıkta, çiçeklenmeden meyve olgunluğuna kadar geçen sürede biyolojik, fizyolojik ve ekolojik faktörler ile zararlılardan kaynaklanan karanfil ve çotanak dökümleri görülmektedir. Samsun ekolojisinde yapılan bir araştırmada, karanfil ve

çotanak döküm oranları farklı olmuştur. Karanfil dökümü en yüksek Tombul'da (%48), en düşük ise Sivri'de (%22) belirlenmiştir. Çotanak dökümleri ise en yüksek Palaz'da (%23), en düşük Kalinkara'da (%8) belirlenmiştir (Beyhan ve Odabaş, 1996).

Fındığın tozlanmamış dişi çiçeklerinde yumurtalık gelişimi olmamakta ve bir karanfildeki çiçeklerin tamamının tozlanmaması durumunda bu karanfil dökülmektedir (Germain, 1978). Fındıkta bir çotanaktaki meyvelerin tümü boş içli olduğunda bu çotanak dökülmektedir. Dolayısıyla boş meyve oluşumu ve çotanak dökümlerinin sebebinin bir tanesi de döllemenin olmayışıdır.

Beyhan ve Odabaş (1996), 1992 yılında Samsun ekolojik koşullarında yaptıkları çalışmada Tombul, Palaz, Sivri, Çakıldak, Kalinkara ve Yerli fındık olmak üzere 6 fındık çeşidinde Nisan ve Mayıs aylarında karanfil (dişi çiçek kümesi) dökümü ile Haziran, Temmuz ve Ağustos aylarındaki çotanak (meyve kümesi) dökümünü incelemiştir. Mayıs ayına kadar olan karanfil döküm oranı Tombul çeşidinde %48, Sivri çeşidinde %22 olmuş, diğer çeşitlerdeki oranlar ise bu değerler arasında değişmiştir. Buna göre fındıkta karanfil dökümlerinin büyük çoğunluğu Nisan-Mayıs ayları arasında gerçekleşmektedir. Nisan ve Mayıs ayındaki dökümlerle ilgili olarak Thompson (1979) ile Germain (1978)'nin bildirişlerine göre, fındığın tozlanmamış dişi çiçeklerinde herhangi bir gelişme olmamakta ve bir karanfildeki dişi çiçeklerin tümünün tozlanmaması durumunda bu karanfil dökülmektedir. Bu bilgiler ışığında karanfil dökümlerinin tozlanma eksikliğinden kaynaklanabileceği söylenebilir. Beyhan (1995), ilkbahar geç donlarının da karanfil dökümlerine sebep olabileceğini bildirmektedir. Haziran-Ağustos ayları arasında belirlenen çotanak dökümlerinin oranı %25 (Palaz) ile %8 (Kalinkara) arasında belirlenmiştir. Çotanak dökümlerinin, Mayıs ayındaki karanfil dökümlerine göre daha az olduğu anlaşılmaktadır. Bu sonuçlara göre fındıkta dökümlerin büyük çoğunluğunun karanfil dökümü şeklinde olduğu anlaşılmaktadır. Lagerstedt (1977), çotanak dökümlerinin tohum taslağı gelişmemiş boş içli meyvelere sahip çotanaklarda meydana geldiğini bildirmektedir. Ayrıca, çotanaklardaki meyvelerden bir tanesinin bile dolu olması, çotanağın dala tutunmasını sağladığını bildirmektedir. Söz konusu bilgiler ışığında bu araştırmada Haziran ayında meydana gelen dökümlerin dölleme eksikliğinden kaynaklandığı ortaya çıkmaktadır. Germain (1994)'e göre döllemenin gerçekleşmesi çevre sıcaklığı ile yakından ilgilidir. Fındıkta döllemenin olabilmesi için ortalama 2 hafta süreyle günlük maksimum sıcaklığın 21 °C'nin altına düşmemesi gerekmektedir. Diğer

tarafından fındıkta beslenme noksanlığı ve hasattan önce meydana gelen kuraklık gibi nedenlerle de çötanaklar dökülebilmektedir (Beyhan, 1995). Çalışmada, toplam karanfil ve çötanak döküm oranı %38 (Çakıldak) ile %60 (Tombul) arasında belirlenmiştir. Tüm çeşitler birlikte değerlendirildiğinde ortalama döküm oranının %49 olduğu kaydedilmektedir.

Fındık rüzgarla tozlanır ve tozlanma kış aylarında gerçekleşir. Monoik çiçek yapısına sahip olan fındıkta erkek çiçek salkımları (püskül-kedicik) ve dişi çiçek kümeleri (karanfil) aynı bitki üzerinde fakat farklı yerlerde bulunur. Fındıkta kendine ve karşılıklı uyumsuzluk vardır. Fındıktaki uyumsuzluk S allelleri ile tek bir lokus tarafından kontrol edilen sporofitik tiptedir (Thompson, 1979). Pistildeki allel genlerin co-dominant, polendekilerin ise dominant ya da co-dominant olduğu belirlenmiştir (Mehlenbacher ve Thompson, 1988). Elektron mikroskobu ile yapılan incelemelerde fındıkta stigma üzerinde uyumsuzluk gösteren bölgelerin varlığı kanıtlanmıştır. Uyumsuzluk durumunda stigmada polen çimlenmesinin geciktiği ve çim borusunun stil içerisine giremediği gözlenmektedir. Tozlayıcı çeşit seçiminde fenerlenme zamanı ve süresi, üretilen çiçek tozu miktarı ve çiçek tozu canlılığının yanı sıra, tozlayıcı ve ana çeşit arasında uyumsuzluk olup olmadığı daha önemlidir. Diploid türlerde 2 allel gen vardır. Bunların her ikisi de dişi çiçekte bulunduğu için co-dominanttır. Çiçek tozlarındaki allellerden biri stigmadaki allel ile aynı ise dominant, her ikisi ile aynı olduğunda ise co-dominanttır. Çiçek tozundaki allel genle stigmadaki aynı ise uyumsuzluk gerçekleşmektedir (Hampson vd, 1992).

Fındıkta yeterli meyve tutumu için yabancı tozlanma gerekmektedir. En az iki tozlayıcı çeşit önerilmektedir. Tozlayıcılar ana çeşit ile uyumsuzluk göstermemeli, çiçek tozu canlılığı yüksek olmalı, çiçek tozu dağılım süresi mümkün olduğunca uzun olmalıdır (Hampson vd, 1992).

Fındıkta başarılı bir dölleme için çiçek tozu canlılık ve çimlenme oranı yüksek olmalıdır. Fındıkta çiçek tozu kalitesi çeşit, yıl ve ekolojiye bağlı olarak değişmektedir. Farklı sakkaroz konsantrasyonlarında yapılan çimlendirme testlerinde Türk fındık çeşitlerinde çiçek tozu çimlenme oranları %27-76 arasında değişim göstermiştir (Beyhan ve Odabaş, 1995).

Beyhan ve Odabaş (1995), 1990-1991 yıllarında Samsun ekolojisinde yaptığı araştırmada, Tombul, Palaz, Sivri, Çakıldak, Kalınkara, Yerli fındık ve Hanım fındığı

çeşitlerinde çiçek tozu canlılık ve çimlenme oranlarını belirlemişlerdir. Çeşitlerin canlılık oranının belirlenmesinde TTC (2, 3, 5 triphenyl tetrazolium chloride) metodu kullanılmıştır. Çiçek tozu çimlenme oranının belirlenmesinde ise, agarda çimlendirme metodu kullanılmıştır. Çimlenme ortamları %1 agar içeren %10, 15, 20, 25 ve 30 olmak üzere 5 farklı sakkaroz konsantrasyonunda hazırlanmıştır. Çiçek tozu canlılık oranları yıllara ve çeşitlere göre farklı olmuştur. Çiçek tozu çimlenme oranları da yıl, çeşit ve çimlenme ortamına ilave olarak sakkaroz konsantrasyonuna göre de farklılık göstermiştir. En yüksek çiçek tozu canlılık oranı Yerli fındık çeşidinde (%96.5), en yüksek çimlenme oranı ise aynı çeşitte %25 sakkaroz konsantrasyonunda (%81) saptanmıştır. Araştırmada, canlı olduğu belirlenen çiçek tozlarının tamamının çimlenmediği ve bu durumun bazı çeşitlerde daha belirgin olduğu belirtilmektedir. Çiçek tozu çimlenmesinde ortam nemi, sıcaklık ve substrat olarak kullanılan maddelerin özellikleri gibi değişken dış faktörlerin etkili olduğu bu nedenle, çeşitlerin çiçek tozu kalitesinin canlılık testi ile belirlenmesinin daha doğru olacağı vurgulanmıştır.

Nazar vd (2013), 2008-2009 yıllarında İran'da yaptıkları araştırmada Daviana, Paezeh, Tabestaneh, Asli Gharebagh ve Anbooh fındık çeşitlerinde farklı sıcaklık ve sürelerin çiçek tozu çimlenme oranına etkisini belirlemiştir. Çeşitlerden fenerlenme döneminde toplanan püsküller 1 gece oda sıcaklığında bekletilmiş ve ertesi gün püsküller silkelenecek elde edilen polenler +4 °C ve +20 °C muhafaza edilmiştir. Muhafaza süresince 24 saat, 5 gün, 10 gün ve 20 gün sonra çeşitlerin çiçek tozu çimlenme oranı petride agar metoduna göre %15 sükroz ve %2 agar içeren ortamda belirlenmiştir. +4 °C'de muhafaza edilen çiçek tozlarında çimlenme oranı 24 saatin sonunda %52-83, 5. günde %48-65 ve 10. günde %40-44 ve 20. günde %21-38 arasında belirlenmiştir. +20 °C'de muhafaza edilen polenlerde ise sırasıyla %61-68, %43-58, %15-24 ve %9-11 arasında değişim göstermiştir. Beklenildiği üzere +4 °C'de muhafaza edilen çiçek tozlarında çimlenme oranı, +20 °C'de muhafaza edilenlere göre daha yüksek bulunmuştur. Ayrıca her iki muhafaza sıcaklığında da zaman içerisinde çiçek tozu çimlenme oranı azalmıştır.

Ellena vd (2014), yapay tozlamamanın fındıkta verim ve meyve özelliklerine etkilerini belirlemek amacıyla yaptıkları çalışmada; ana çeşit olarak Barcelona'yı tozlayıcı çeşit olarak ise Azul Redondo, Blanco, Rojo ve Azul Largo çeşitlerini kullanmışlardır. Tozlayıcı çeşitlerden fenerlenme öncesinde topladıkları püskülleri

(erkek çiçek salkımları) 1 gece oda sıcaklığında beklettikten sonra silkelemişler ve elde ettikleri çiçek tozlarını -12 °C'de 2 hafta süreyle muhafaza etmişlerdir. Bu sürenin sonunda petride agar metoduna göre %15 sükröz konsantrasyonunda yaptıkları polen çimlenme testine göre çeşitlerin polen çimlenme oranları %46 (Azul Redondo), %49 (Blanco), %50 (Azul Largo) ve %52 (Rojo) olarak belirlenmiştir. Barcelona çeşidinin karanfilleri (dişi çiçek kümesi) aktif döneme girdiğinde 50 g çiçek tozu ile %1 kibrit otu (*Lycopodium*) karıştırılmış ve vantilatörle karanfiller suni olarak tozlanmıştır. Tozlanan sürgünler dışarıdan çiçek tozu almaması amacıyla kağıt torbalarla izole edilmiştir. Uygulamanın verime etkisi istatistiksel olarak önemli bulunmuş ve en yüksek verim artışı Azul Redonda çeşidinin (3.375 kg/ha) çiçek tozları kullanıldığında elde edilmiştir. Bunu, Blanco (3.330 kg/ha), Azul Largo (2.902 kg/ha) ve Rojo (2.332 kg/ha) çeşitleri izlemiştir. Uygulamanın iç oranı, meyve ve iç ağırlığı ile boş meyve oranına etkisi önemsiz bulunmuştur. Sonuç olarak, fındıkta tamamlayıcı tozlamamanın verimi artırmasının yanı sıra kalitenin de artmasını sağlayabileceği, özellikle çiçeklenme döneminde aşırı yağış, yüksek nem, aşırı soğuk ve don gibi olumsuz iklim şartlarının olduğu yıllarda tamamlayıcı tozlamamanın daha da önemli olduğu vurgulanmıştır.

Fındıkta melezleme çalışmalarında ana çeşitlerin dışarıdan polen almasını engellemek amacıyla bir takım bitki izolasyon materyalleri kullanılmaktadır. Fındıkta çiçeklenmenin kış aylarında gerçekleşmesi ve çiçeklenme süresinin oldukça uzun olması melezleme çalışmalarında kullanılan bitki izolasyon materyalinin rüzgar, yağmur, kar gibi olumsuz çevre şartlarına dayanıklı olmasını gerektirmektedir. Fındıkta melezleme ıslah programınının 1970 yılından bu tarafa yürütüldüğü ABD'de günümüze kadar parşömen, polietilen plastik, ambalaj kağıdı gibi bazı materyaller izolasyon amacıyla kullanılmıştır. Ancak, arazi çalışmalarında parşömen ve ambalaj kağıdınının çabuk deforme olduğu ve kolaylıkla yırtılabildiği, polietilen plastiğin ise iç kısımda aşırı nem birikmesine sebep olarak karanfillerin gelişimini olumsuz etkilediği tecrübe edilmiştir. Dolayısıyla bu malzemelerin izolasyonda başarısız olması farklı materyal arayışına sebep olmuştur. ABD'de son yıllarda melezleme çalışmalarında izolasyon malzemesi olarak 'Tyvek Housewrap' kullanılmaktadır. Tyvek Housewrap, üretici firma tarafından; su buharı ve hava geçirgenliği olan, 155 mikron kalınlığında, yoğun polietilen elyaf malzemeden üretilmiş, 0.5-10 mikron çapında gözenekleri olan

çevre şartların dayanıklı, sağlam bir izolasyon malzemesi olarak tanımlanmaktadır (Smith ve Mehlenbacher, 1994).

Korkmaz vd (2015)'de (Ünal, 2009)'un uyuşmazlığı bir gen-fizyolojik olayı olarak tanımladığı bildirilmiştir. Kendine uyuşmazlık reaksiyonları S geni diye isimlendirilen ve birkaç tane alleli bulunan bir gen tarafından kontrol edilir Kendine uyuşmazlığın her iki tipinde de (gametofitik ve sporofitik) dişi organın tepkisi stigma ve stil dokusunda ortaya çıkar. Polenler pistil hücreleri ile aynı S allelerini içerdiğinde döllenmede etkili olamazlar. Sporofitik hücrelerinde S_1S_2 allellerini taşıyan ve gametofitik kendine uyuşmazlık gösteren bir bitkide mikrosporogenez sonunda yarısı S_1 yarısı S_2 allel genleri taşıyan polenler oluşturur. Stil hücrelerinde her iki allel de bulunduğu için bitkinin polenleri döllenmede etkili olmaz. Eğer bu bitki S_2S_3 genotipindeki bitkinin polenleri ile tozlandığında S_3 alleli taşıyan %50 oranındaki polen taneleri döllenmede etkili, S_2 alleli taşıyan %50 oranındaki polen taneleri ise döllenmede etkisiz olacaktır. Diğer taraftan bu bitki S_3S_4 bitkisinden alınan polenler ile tozlandığında döllenme %100 olacaktır (Ünal, 2009). Üç durumda da görüldüğü gibi polenin yani gametofitin taşıdığı S alleli uyuşmazlık reaksiyonunu tayin eder. Polen ve pistil aynı S allelini taşıdığında bu polenler döllenmede etkili olamazlar.

Gametofitik uyuşmazlık *Solanaceae*, *Rosaceae*, *Scrophulariaceae* ve *Papaveraceae* familyalarında görülür ve bu uyuşmazlık tipinde kendine uyuşmazlık polen tarafından tayin edilmektedir (Ünal, 2009).

Thompson (1979), fındıkta sporofitik uyuşmazlığın söz konusu olduğunu ve uyuşmazlığın stigmada meydana geldiğini ifade etmiştir. Uyuşmaz çiçek tozu stigmatik yüzeyde çimplense bile stigma içerisine giremez. Sporofitik uyuşmazlık ilk kez Hughes ve Babcock (1950) tarafından *Crepis foetida* L. (tüylü konak) türünde ve Gerstel (1950) tarafından ise *Parthenium argentatum* (guayule) türünde belirlenmiştir.

Sporofitik kendine uyuşmazlıkta bitkinin tüm polenleri, taşıdıkları S alleleline bakılmaksızın benzer davranırlar ve uyuşmazlık sporofit tarafından kontrol edilir. Örneğin S_1S_2 allelerini taşıyan bir bitkiden alınan S_1 veya S_2 alleleline sahip polenler, S_1 baskınsa S_1 olarak, S_2 baskınsa S_2 olarak davranacaklardır. Diğer bir deyimle erkek ebeveynin sporofitik dokusunda stil dokusunun allellerinden birinin bile varlığı bu bitkinin polenlerinin tümünün stile karşı etkili olmamasına neden olacaktır. Bu nedenle S_1S_2 allelini taşıyan bitkiler S_1S_4 , S_1S_5 , S_2S_3 , S_2S_4 , S_2S_5 vs. allelini taşıyan

bitkilerle %100 uyumsuz iken, S_3S_4 ve S_3S_5 alleli taşıyan bitkilerle ise herhangi bir uyumsuzluk söz konusu olmayacaktır (Ünal, 2009).

Meyve ağaçlarında, çiçeklerin morfolojik ve fizyolojik yapısına göre tozlanma; kendine tozlanma ve yabancı tozlanma olarak ikiye ayrılmaktadır. Yabancı tozlanmayı zorunlu kılan fizyolojik mekanizmanın üç nedeni vardır. Bunlar; erkek ve dişi organların farklı çiçeklerde bulunması, erkek ve dişi çiçeklerin farklı zamanlarda olgunlaşması ve kendine uyumsuzluktur (Özçağırın, 2002). Erkek ve dişi gametlerin zigotu oluşturmak için birleşmemesi olayına eşeyssel uyumsuzluk denir. Erdem vd (2013)'de Lewis' e göre uyumsuzluğun 'heteromorfik' ve 'homomorfik' olarak ikiye ayrıldığı ifade edilmektedir. Heteromorfik uyumsuzluğun temelinde stamenin ve dişiçik borusunun uzunlukları rol oynamaktadır. Homomorfik uyumsuzluk ise eşey hücrelerinin genetik yapılarından kaynaklanmakla birlikte, sporofitik ve gametofitik uyumsuzluk olarak iki gruba ayrılır. Sporofitik uyumsuzlukta, çiçek tozunun uyumsuzluk özelliği, çiçek tozunun üretildiği bitki tarafından belirlenmektedir. Dişiçik borusunun ucundaki allel genler ile poleni oluşturan ebeveyndeki allel genlerin ortak olması durumunda uyumsuzluk ortaya çıkar. Örneğin poleni oluşturan ebeveyn S_1S_2 allel genlerine sahip olduğunda bu bitkinin tozlanmış olduğu dişi çiçeğin dişiçik borusunda da S_1 veya S_2 allel genlerinden herhangi birisi veya her ikisi olması durumunda, allellerin dominansi durumuna göre uyumsuzluk ortaya çıkar.

Uyumsuzluğun ortaya konulmasında; kendileme ve kontrollü melezlemeler ile meyve tutum oranının belirlenmesi, flöresans mikroskopu tekniği kullanılarak dişiçik borusunda polen tüpü büyümesinin gözlenmesi ve moleküler yöntemler ile belirlenebileceği ifade edilmektedir (Erdem vd, 2013; Karakaş ve Beyhan, 2012).

Erdoğan ve Mehlenbacher (2001), *Corylus* cinsi içerisinde yer alan türler arasındaki uyumsuzluğu belirlemek amacıyla yaptıkları çalışmada *C. americana*, *C. heterophylla*, *C. cornuta*, *C californica* ve *C. sieboldiana* türleri ile *C. avellana* türüne ait seleksiyonları incelemiştir. Kendilemelerde uyumsuzluk belirtisi olarak çiçek tozunun stigmada çimlenme oranının düşük olduğu, çim borusunun kısa ve kıvrık olduğu belirlenmiştir. Türlerin uyumsuzluk durumları reciprokal olarak farklılıklar göstermiştir. Örneğin; *C. heterophylla* x *C. cornuta* kombinasyonunda uyumsuzluk söz konusu iken reciprokal melezlemede meyve tutumu %75 seviyesinde belirlenmiştir. Polen stigma interaksiyonu yabani *Corylus* türlerinde sporofitik tipte uyumsuzluk olduğunu ortaya koymaktadır. Birçok kombinasyonda uyumsuzluk tespit

edilememesine rağmen arazi denemelerinde meyve tutumunun düşük olması uyuşmazlıkta çiçek tozu çimlenmesi ve çim borusu gelişiminin yanı sıra başka faktörlerinde etkili olabileceği sonucunu doğurmaktadır. Lield ve Anderson (1993), bu faktörleri uyuşmazlık olarak adlandırmış ve bunun sebeplerini çiçek tozu çimlenmesi ve çim borusunun stil içerisine girmesindeki başarısızlıklar, çim borusun stil içerisinde zarar görmesi, dölllenme etkisi ile çim borusunun zarar görmesi, embriyo aborsiyonu, endosperm kusurları ve melez kırılması (hybrid breakdown) olarak açıklamıştır.

Vicol vd (2009), Romanya'nın önemli fındık çeşitlerinden Romavel, Valcea 22, Arutela, Natval ve Uriase de Valcea'nın farklı tozlayıcı çeşitlerle uyuşmazlık durumlarını flöresans tekniği ile belirlemiştir. Toplamda 43 melezleme kombinasyonunun değerlendirildiği çalışmada uyuşur kombinasyonlarda çiçek tozunun stigma ve stil üzerinde çimlenmesinin iyi olduğu, çim borusunun düzgün ve düz bir şekilde büyüdüğü ve ucunda kalın bir kallus tabakasının olduğu belirlenmiştir. Uyuşmaz kombinasyonlarda ise genel olarak çiçek tozu çimlenme oranı düşük, çim borusunun kısa ve kıvrık olduğu belirlenmiştir. Çalışmada Romavel için; Ennis, TGDL, Lewis, Corabel, Pauetet, Clark ve Mortarella çeşitleri, Uriase de Valcea için; TGDL, Tonda Romana, Valcea 22, Butler ve Ennis çeşitleri Valcea 22 için; Mortarella, Clark, Pauetet, Corabel, Lewis, Barcelona, Ennis ve TGDL, Arutela için; Urias de Halle, DuChilly, Ennis, Romavel ve Segorbe, Natval için; Urias de Halle, Ennis, Segorbe, TGDL en uygun tozlayıcı çeşitler olarak belirlenmiştir.

Hosseinpour vd (2015), İran'ın Astara Bölgesinde 2010 yılında yaptıkları çalışmada İran orjinli Shastak, Pashmine, Tabestane çeşitleri ile Barcelona, Daviana, Segorbe ve Merveille de Bollwiller fındık çeşitlerinin kendine ve karşılıklı uyuşmazlık durumlarını ve bu çeşitlerin birbirleri için tozlayıcı çeşit olarak kullanılabilme olanaklarını araştırmışlardır. Çeşitlerin uyuşmazlık durumlarını kontrollü şartlarda yaptıkları melezlemeler sonucunda elde edilen meyve tutum oranlarına göre belirlemiştir. Araştırmacılar çeşitlerin uyuşmazlık durumlarının belirlenmesinde Seifi vd (2011) tarafından tanımlanan 'çiçek tozu uyuşmazlık indeksi'nden yararlanmışlardır. Kendine/karşılıklı tozlama sonucunda elde edilen meyve tutum oranının, açıkta tozlama sonucunda elde edilen meyve tutum oranına oranlanması ile belirlenen polen uyuşmazlık indeksi; ≤ 0.2 ise karşılıklı uyuşmaz, 0.2-1 arasında ise kısmen uyuşmaz, ≥ 1 ise kendine verimli olarak değerlendirmişlerdir. İncelenen çeşitlerden Pashmine için Segorbe, Tabestane için Barcelona, Shastak için Segorbe,

Barcelona için Shastak, Segorbe için Shastak, Daviana için Pashmine ve Merveille de Bollwiller için Pashmine çeşitleri en uygun tozlayıcılar olarak belirlenmiştir.

Xie ve Liu (2014), tozlayıcı olarak *C. heterophylla* Fisch. x *C. avellana* L. melezi olan 1-21, 82-11, Liaozhen 3, Yuzhui ve Dawei çeşit ve genotiplerinin çiçek tozu çimlenme kabiliyetlerini ve kendine ve karşılıklı uyumsuzluk durumlarını belirledikleri çalışmada ana çeşit olarak 82-11, Dawei, Yuzhui, Liaozhen 3, Jinling, Bokehong, Liaozhen 1, Liaozhen 2 ve Liaozhen 4 çeşit ve genotipleri kullanmıştır. Çimlenme denemelerini petride agar metoduna göre, uyumsuzluk denemelerini ise flöresans mikroskobu kullanarak belirlemişlerdir. Çalışmada çiçek tozu çimlenme oranları %11 (Dawei), %19 (Yuzhui), %29 (Liaozhen 3), %49 (82-11) ve %81 (1-21) olarak belirlenmiştir. Ana çeşitlerle sadece 1-21 genotipinin uyumsuzluk göstermediği tespit edilmiş ve çiçek tozu canlılığının yüksek olması durumunda kendine verimliliğinde arttığı vurgulanmıştır.

Erdoğan ve Mehlenbacher (2000a), 8 fındık türünde (*Corylus avellana*, *C. colurna*, *C. chinensis*, *C. cornuta*, *C. californica*, *C. siebodiana*, *C. americana*, *C. heterophylla*) resiprokal melezlemeler sonucunda oluşan genetik ilişkileri belirlemek amacıyla yaptıkları çalışmada, melezlemelerde meyve tutumunu %0-78 arasında belirlemiştir. Meyve tutumu %10'dan fazla ise uyumsuzluğun olmadığı, %5-10 arasında ise kısmen uyumsuzluk olduğu, %5'den az ise mutlak uyumsuz olduğu değerlendirilmiştir. Boş meyve oranı %4-100 arasında değişim göstermiş ve bütün türlerde farklı oranlarda olmakla birlikte anormal embriyo oluşumları gözlenmiştir. Anormal embriyo oluşumları en fazla *C. californica*, *C. cornuta*, *C. americana*'da belirlenirken, bu türlerde yapılan tür içi melezlemelerde aynı durum söz konusu olmamıştır. Anormal embriyo oluşumu en az *C. avellana*'da belirlenmiştir. Resiprokal melezlemelerde meyve tutumu, boş meyve oluşumu ve anormal embriyo oranlarının farklılık gösterdiği belirlenmiştir.

Beyhan ve Odabaş (1997), Tombul ve Palaz fındık çeşitleri için en uygun tozlayıcıları belirlemek amacıyla yaptıkları çalışmada tozlayıcı olarak Sivri, Çakıldak, Kalinkara, Yerlifındık ve Hanımfindığı çeşit ve genotiplerini kullanmışlardır. Kontrollü melezlemelerden 10 ve 20 gün sonra alınan karanfil örneklerinde flöresans mikroskobu kullanılarak stilde çim borusunun gelişimi takip edilmiştir. Stil, stigmadan başlayarak yumurtalığa kadar 3 eşit kısma ayrılmış ve çim borusunun ulaşabildiği kısma göre kombinasyonların uyumsuzluk dereceleri belirlenmiştir. Çalışmada

Tombul ana çeşidi için Palaz, Hanımfindığı ve Kalinkara, Palaz ana çeşidi için ise Yerlifindik, Kalinkara ve Çakıldak en uygun tozlayıcılar olarak belirlenmiştir.

Çakır ve Genç (1979), standart fındık çeşitleri için en uygun tozlayıcıları belirlemek amacıyla yaptıkları çalışmada ana çeşit olarak Tombul, Palaz, Çakıldak, İncekara, Kalinkara ve Sivri çeşitlerini tozlayıcı çeşit olarak ise Tombul, Sivri, Palaz, Çakıldak, Kalinkara, İncekara, Yabani Sivri, Yabani Tombul ve Yabani Palaz çeşitlerini incelemişlerdir. 1969-1972 yılları arasında yürütülen çalışmada ortalama meyve tutumu Tombul çeşidinde %27.5 (kendileme) ile %52.1 (Tombul x Palaz), Palaz çeşidinde %33.8 (kendileme) ile %50.8 (Palaz x Yabani Sivri), İncekara çeşidinde %27.5 (İncekara x Kalinkara) ile %60.5 (İncekara x Yabani Palaz), Sivri çeşidinde %17 (Sivri x Yabani Tombul) ile %46 (Sivri x Palaz), Çakıldak çeşidinde %29.3 (kendileme) ile %46 (Çakıldak x Tombul) ve Kalinkara çeşidinde %26.5 (kendileme) ile %45.6 (Kalinkara x Çakıldak) arasında belirlenmiştir.

Mehlenbacher (2014), fındıkta polen-stigma uyumsuzluğu sporofitik tiptedir ve S alleleri tarafından kontrol edilmektedir. Flöresans mikroskobu yardımıyla çeşitlerin uyumsuzluk durumları kolaylıkla S allel genleri ile belirlenebilmektedir. Yapılan çalışmada, farklı coğrafik bölgelerden, ıslah çalışmalarında kullanılmak üzere ABD'ye getirilmiş olan 284 çeşit, 13 türler arası melez ve 522 seleksiyonda; geliştirilen 6 yeni S allelinin varlığı araştırılmıştır. Yeni keşfedilen 6 allelle birlikte fındıkta 33 S allelinin bulunduğu belirtilen çalışmada; Boccaci vd. (2006), Gökırmak vd (2008) ve Gürcan vd (2010)'ın SSR tekniklerini kullanarak fındık çeşitlerinin coğrafik parmak izini çıkardığını ve fındıkları İspanya-İtalya, Merkez Avrupa, İngiliz ve Karadeniz olmak üzere 4 gruba ayırdığı bildirilmektedir. Bu 4 grup içerisinde yer alan çeşitlerin S allellerinin bilindiği ve gruplar içerisinde en yaygın olan uyumsuzluk allellerinin S₂, S₁, S₁₀, S₅, S₃ ve S₄ olduğu kaydedilmiştir. Karadeniz grubunda yer alan fındık çeşit ve genotiplerinde en yaygın alleller S₄, S₂, S₁₀, S₅ ve S₃₁ 'dir. Bunlardan ilk dört tanesi Mehlenbacher (1997) ve Erdoğan vd (2005)'de rapor edilmiştir.

Erdoğan vd (2005), Türk fındık çeşitlerinin polenlerinde ekspres olan uyumsuzluk allellerini belirlemek amacıyla yaptıkları çalışmada, Fındık Araştırma Enstitüsü koleksiyon bahçesinde bulunan çeşitler çiçek tozu kaynağı olarak, Ankara ve Corvallis'de (ABD) bulunan ve S alleleri bilinen çeşit ve genotipler ise test bitkisi olarak kullanılmıştır. Reseptif durumda olan karanfiller ana bitkilerden koparılıp içerisinde nemli kağıt bulunan petrilere konulmuştur. Karanfilden dikkatli bir şekilde

çıkarılan dişi çiçeklerde suni tozlama laboratuvar şartlarında yapılmıştır. Suni tozlama işleminin ardından oda şartlarında 16-20 saat bekletilen stiller 100 ml saf suda çözülmüş 0.71 g K₃PO₄ ve 0.1 g anilin mavisi içeren çözeltide boyanarak flöresans mikroskopta uyumsuzluk durumları belirlenmiştir. Uyuşur kombinasyonlarda çiçek tozları kütleler halinde, uzun ve birbirine paralel çim boruları oluşturmuştur. Uyuşmaz kombinasyonlarda ise çim borularının kısa kaldığı, genellikle kıvrık şekilde olduğu ya da ucunda şişkinlik meydana geldiği görülmüştür. Türk fındık çeşitlerinin çiçek tozlarında S₂, S₅, S₈, S₁₀, S₁₂, S₂₁, S₂₄ uyumsuzluk allelerinin bulunduğu tespit edilmiştir. Palaz ve Yuvarlak badem çeşitlerinde S₂, Foşa, Mincane, Sivri çeşitlerinde S₈, Kan, Cavcava, Acı ve Kargalak çeşitlerinde S₁₀, İncekara, Kalıncara ve Uzunmusa çeşitlerinde S₂₁, Yassı badem çeşidinde S₅, Tombul çeşidinde S₁₂ ve Çakıldak çeşidinde ise S₂₄ allelerinin ekspres olduğu belirlenmiştir.

Rosaceae familyasına bağlı meyve türlerinde ve özellikle de kirazda yaygın olarak eşeysel uyumsuzluk görülmektedir. Kendine uyumsuzluk ve ayrıca grup uyumsuzluğu da yaygındır. Dünyada çok az sayıda kendine verimli kiraz çeşidi bulunmaktadır. Kirazlarda görülen uyumsuzluk mekanizması gametofitik tipte eşeysel uyumsuzluktur. *Rosaceae* familyasına ait kendine uyumsuz türler ve diğer bazı familyaların (*Solanaceae* ve *Crucifera*) eşeysel uyumsuzluk gösteren bazı türlerinde aynı S alleli ile polen büyümesini engelleyen S-lokus genleri stiler ribonükleazlar (S-RNases) tarafından şifrelenmektedir. Dünyada ve ülkemizde yaygın olarak yetiştirilen standart kiraz çeşitlerinin S-allelileri bilinmektedir. Yetiştiricilik ve ıslah çalışmalarında kiraz çeşitlerinin S-allel genotiplerinin belirlenmesi önemlidir. Eşeysel uyumsuzluğun belirlenmesi; kendileme ve melezlemeler yaparak meyve tutum oranının belirlenmesi, flöresans mikroskop tekniği ile polen tüpünün stil içerisinde gelişiminin incelenmesi ve moleküler teknikler ile mümkündür (Erdem vd, 2013).

Lansari ve Iezzoni (1990), Tschernokorka, Crisana, Meteor, ve Montmorency vişne çeşitlerinde kendine verimlilik durumlarını belirlemek amacıyla yaptıkları çalışmada, kontrollü tozlamanın ardından 24, 48 ve 72. saatte stil örnekleri içerisinde polen tüpünün gelişimi flöresans mikroskopta incelenmiştir. İncelenen çeşitlerden Tschernokorka ve Crisana'da polen tüplerinin tohum taslağına ulaşamadığı ve bu çeşitlerin kendine uyumsuz olduğu, Meteor ve Montmorency çeşitlerinde ise bazı polen tüplerinin tohum taslağına ulaşabildiği ve bu nedenle bu iki çeşidin kendine verimli olduğu belirlenmiştir. Kendine uyumsuzluk gösteren Tschernokorka ve

Crisana'da stil dokusu içerisinde polen tüpü gelişimin engellendiği, kendine verimli çeşitlerden Meteor ve Montmorency'de kendilemede ilk başlarda polen tüpü gelişiminin hızlı olduğu, tozlanmadan 48 saat sonra polen tüpü gelişiminin yavaşladığı ve durduğu, polen tüpünün stil içerisinde yolcuğunu 72. saatin sonunda tamamladığı belirlenmiştir. Uyuşmaz kombinasyonlarda, gametofitik uyuşmazlığın belirtisi olan polen tüpünde parçalanma, patlama ve şişme ve nihayetinde büyümenin durduğu gözlenmiştir.

Radunic vd (2014), Gomilicka kiraz çeşidi için tozlayıcı olarak kullandıkları Stonska, Isabella ve Starking Hardy Giant tozlayıcı çeşitlerinin meyve tutumuna etkisini ve stilde polen tüpünün gelişimini incelemiştir. Gomilicka çeşidinde kendilemede meyve tutumu %0.1 olarak belirlenmiş ve bu çeşidin kendine uyuşmaz olduğu kaydedilmiştir. Tozlayıcı çeşitler meyve tutumunu artırmıştır. En yüksek meyve tutumu sırasıyla Starking Hardy Giant (%41), Isabella (%28) ve Stonska, (%15) çeşitlerinde elde edilmiştir. Tozlayıcı çeşitlerin polen çimlenme oranları %68-79 arasında değişmekle birlikte Starking Hardy Giant çeşidinin en yüksek polen çimlenme oranına sahip olduğu belirlenmiştir. Tozlanmadan 24, 48, 72, 96 ve 120. saat sonra incelenen stil örneklerinde polen tüpünün gelişimi incelenmiş ve çeşitler arasında polen tüpü gelişimi bakımından farklılıklar ortaya konmuştur. Tozlanmadan 24 saat sonra Stonska ve Isabella çeşitlerinde polen tüplerinin % 20'si stilin tabanına ulaşmıştır. Tozlanmadan 120 saat sonra Starking Hardy Giant çeşidinin polen tüplerinin % 100'ü stil tabanına ulaşırken, bunu Isabella (%89) ve Stonska (%75) çeşitleri takip etmiştir. Çalışmada, tozlayıcı çeşide bağlı olarak pistil içerisindeki polen tüpü gelişiminin farklı olduğu ve döllenme başarısını etkilediği kaydedilmiştir. Ayrıca, Gomilicka çeşidi için meyve tutumunu artırması açısından en uygun tozlayıcının Starking Hardy Giant olduğu bildirilmiştir.

Kumarihami vd (2016), Çin kökenli Yabukita, Yutakamidori ve Okuhikari çay çeşitleri ile Asya kökenli Al-37 çeşidinde yapılan kendileme ve karşılıklı tozlamalar sonucunda meydana gelen uyuşmazlık durumlarını belirlemek amacıyla yaptıkları çalışmada, stil içerisinde polen tüpü gelişimi ve meyve tutum oranlarını incelemiştir. Polen kalitesinin de belirlendiği çalışmada in vitro polen çimlenme testlerinde iyotlu potasyum iyodür ve FDA kullanılmıştır. Suni tozlamadan 1, 3 ve 14 gün sonra stigmada polen çimlenmesi ve stilde polen tüpü gelişimi flöresans mikroskopunda incelenmiştir. Tozlama uygulamaları arasında polen çimlenmesi ve

polen tüpü gelişimi bakımından farklılık belirlenememiştir. Tozlanmadan 3 ay sonra meyve tutumu Yutakamidori x Yabukita kombinasyonunda %75, Yabukita x Al-37 kombinasyonunda %60, Okuhikari x Al-37 kombinasyonunda %80 iken tozlanmadan 6 ay sonra sırasıyla %70, 35 ve 50 olarak belirlenmiştir. Bu nedenle incelenen her iki türün çeşitleri arasında uyumsuzluğun bulunmadığı vurgulanmıştır. Tozlayıcı olarak kullanılan Yabukita çeşidinde iyotlu potasyum iyodür testinde polen canlılığı %88.5 iken FDA testinde %82.2 olarak belirlenmiştir. AL-37 çeşidinde ise polen canlılık testinde sırasıyla %87.5 ve %81.3 olarak belirlenmiştir. Çiçek tozu çimlenme oranı Yabukita'da %69, Al-37'de %81 olarak belirlenmiştir.

Karakaş ve Beyhan (2012), Amasya ekolojisinde yaptıkları çalışmada 0900 Ziraat kiraz çeşidi için Türkoğlu, Köroğlu, Kargayüreği, Hacı Ali, Geç kiraz ve Starks Gold çeşitlerinin tozlayıcılık özelliklerini araştırmışlardır. Melezleme kombinasyonlarında meyve tutum oranı 2003 yılında %33-49, 2004 yılında ise %9-15 arasında belirlenmiştir. Her iki yıl en yüksek meyve tutumu Hacı Ali çeşidinin tozlayıcı olduğu kombinasyonda belirlenirken, en düşük meyve tutumu ise Kargayüreği çeşidinin tozlayıcı olduğu kombinasyonda elde edilmiştir. Tozlayıcıların 0900 Ziraat çeşidinin meyve özellikleri üzerine önemli düzeyde etkisi olmamıştır.

Kseni ve metakseni ile ilgili olarak birçok araştırmacının farklı tanımlamalar yaptığı görülmektedir (Kirkpatrick, 1987; Morris, 1976; Neufeldt, 1988; Reiger vd, 1976; Soule, 1985; Westwood, 1989; Winburne, 1962). Ancak, kseninin ilk kez Focke (1881) tarafından, polen etkisi ile anneye ait dokularda meydana gelen değişimler olarak tanımlandığı bildirilmektedir. Swingle (1928) kseniyi, polen etkisi ile embriyo ve endospermde meydana gelen değişimler olarak tanımlarken, anneye ait dokulardaki değişimleri 'metakseni' olarak tanımlamıştır. Denney (1992) polen etkisi ile tohum ve meyvede şekil, renk, olgunlaşma zamanı ve kimyasal içerikte meydana gelen değişiklikleri kseni olarak adlandırmıştır. Kseni ve metakseni ile ilgili kavram karmaşası Strasburger (1878) ve Navaschin (1898) tarafından çift döllenenin keşfi ile birlikte açıklık kazanmaya başlamıştır. Her iki araştırmacı çift döllenmeyi, erkek gametlerden bir tanesinin embriyo kesesinde bulunan yumurta hücrelerini (singami) diğer erkek gametin ise polar çekirdekleri döllemesi olarak tanımlamaktadır. Çift döllenenin keşfinin ardından polen etkisi ile anneye ait dokular olarak kabul edilen endospermde de değişikliklere sebep olduğu kanıtlanmıştır. Dolayısıyla çift döllenenin keşfinin ardından kseni ifadesi, polen etkisi ile embriyo, endosperm ve

anneye ait tüm dokulardaki değişimler olarak kabul görmüştür. Metakseni ifadesi ise geçerliğini kaybetmekle birlikte kseni ve metaksenin farklı olgular olup olmadığı hala tartışma konusudur.

Denny (1992), kestane gibi meyve gelişiminin ilk safhalarında endospermin kaybolduğu türlerde kseninin sadece embriyoya etkisi olduğunu ifade etmiş ve bu durumu embriyokseni olarak tanımlamıştır. Araştırmacı, mısırdaki kseninin polen etkisi ile sadece endospermde meydana gelen değişiklikler olarak değerlendirilebileceğini ifade etmiştir.

Swingle (1928), embriyo ve endospermden salgılanan hormonlar ve suda çözünebilir bazı maddelerin birbirine benzediğini ve tozlayıcı çeşide bağlı olarak değişebilen bu maddelerin ana bitkiden difüzyonla tohum ve meyveye sirayet ettiğini bildirmiştir.

Birçok türde tohum sayısının meyve büyüklüğü ile ilişkili olduğunu kaydeden Dag ve Mizrahi (2005), gelişen tohumların oksin başta olmak üzere bir takım hormonlar salgıladığını ve bu hormonların yumurtalığın gelişmesini ve büyük meyvelerin oluşmasını teşvik ettiğini beyan etmektedir. Araştırmacılar tarafından açıklanan bu hormon teorisi büyük ölçüde kabul görse de, polen kaynağına bağlı olarak tohumdan salgılanan hormon çeşit ve miktarı değişebileceğinden bu konu hala net olarak açıklanamamaktadır.

De Jong ve Scott (2007), ebeveynler arasında özel gen transferinin birçok türde söz konusu olduğunu ve anne ve baba arasındaki genetik çatışmanın açıklanabilmesine imkan sağlayan bu durumun sınırlı düzeyde ortaya çıkabildiğini bildirmektedir.

Son zamanlarda yapılan çalışmalar RNA'nın hücre çoğalmasında görev almasının yanı sıra, hedef dokularda hücrelerarası gen transferini de sağladığını ortaya koymaktadır. Kim vd (2001), mRNA'nın hücreler arasında transfer olabildiğini ve gelişen dokularda fenotipik değişimlere sebep olduğunu vurgulamaktadır.

Literatürde birçok meyve türünde tozlayıcı çeşit seçimi ile ilgili çalışmalar bulunmaktadır. Bu çalışmaların önemli bir kısmında ana çeşit ile tozlayıcı çeşit arasındaki uyumsuzluk ilişkileri; kontrollü tozlamalar ile meyve tutum oranlarının belirlenmesi, flöresans mikroskop tekniği ile stilde polen tüpü gelişiminin izlenmesi ve PCR teknikleri ile uyumsuzluk allellerinin belirlenmesi şeklinde uygulanmaktadır. Bu çalışmaların yanı sıra tozlayıcı çeşitlerin meyve ve iç özelliklerinde neden olduğu

değişimlerle ilgili araştırmalara da rastlanmaktadır. Benzer konularda fındıkla ilgili az sayıda araştırma mevcuttur.

Yuvarlak şekilli bir fındığın tombul şekilli bir fındıkla melezlenmesinden tümüyle tombul şekilli fındıklar oluşmaktadır. Tombul şekilli bir fındık uzun şekilli bir fındıkla mezlelendiğinde çoğunlukla oval ve uzun şekilli fındıklar oluşmaktadır. Kalın kabuklu bir fındığın ince kabuklu bir fındıkla melezlenmesinden çoğunlukla ince kabuklu fındıklar oluşmakla birlikte, ebeveynlerden daha ince ya da daha kalın kabuklu fındıklar da elde edilmiştir. Fındıkta melezlemenin kaliteye etkisi konusunda genelleme yapmanın doğru olmadığını, ancak kaliteli ebeveynlerin melezlemede kullanılması durumunda kaliteli fındıkların elde edilebileceği vurgulanmıştır (Thompson, 1979).

Fatahi vd (2014), 2011-2012 yıllarında İran'da yaptıkları çalışmada; fındıkta tozlayıcı çeşitlerin bazı meyve ve iç özelliklerine etkilerini araştırmışlardır. Ana çeşit olarak İran'ın önemli ticari çeşitlerinden olan Negret, Segorbe, Rond, ve Fertile de Coutard tozlayıcı çeşit olarak ise Kalibar 8, Kalibar 11, Merveille de Bollwiller ve Long d'Espagne çeşitleri kullanılmıştır. Kendileme kontrol olarak kabul edilmiştir. Tozlayıcı çeşitlerin meyve tutumuna etkisi önemli bulunmuştur. Negret çeşidinde kendilemede meyve tutumu %8.6 iken tozlayıcı olarak Kalibar 8 çeşidi kullanıldığında %70.1 oranında meyve tutumu gerçekleşmiştir. Fertile de Coutard çeşidinde kendilemede %6.4 olan meyve tutumu tozlayıcı olarak Merveille de Bollwiller kullanıldığında %81.3'e yükseldiği belirlenmiştir. Kendilemede meyve tutumu %6.7 Segorbe çeşidinde Kalibar 8 tozlayıcı olarak kullanıldığında %81.8, yine kendilemede %6.7 olan düzeyinde meyve tutumu elde edilen Rond çeşidinde Kalibar çeşidinin tozlayıcı olduğu kombinasyonda %82.1 oranında meyve tutumu elde edilmiştir. Çalışmada karşılıklı tozlamamanın boş meyve oranını azalttığı bildirilmiştir. Boş meyve oranı kendilemede Negret'de %80, Fertile de Coutard'da %75, Segorbe'de %76 ve Rond'da %76,7 olarak belirlenmiştir. Boş meyve oranı Negret'de %6.6 (Long d'Espagne)-%11.7 (Kalibar 8), Fertile de Coutard'da %5 (Merveille de Bollwiller)-%10 (Kalibar 11), Segorbe'de %3 (Kalibar 8)-%10 (Kalibar 11), ve Rond çeşidinde %0 (Kalibar 11 ve Merveille de Bollwiller)-%10 (Long de Espagne) olarak belirlenmiştir.

Golzari vd (2016), İran cevizlerinde polen kaynağına bağlı olarak meyve ve iç özelliklerinde meydana gelen değişimleri belirlemek amacıyla yaptıkları çalışmada,

ana çeşit olarak Jamal, Chandler, Hartley ve Pedro'yu tozlayıcı çeşit olarak Serr, Z60 ve Damavand çeşitlerini kullanmışlardır. Araştırmada, tozlayıcı çeşitlerin meyve tutumuna etkisi önemli bulunmuştur. Meyve tutumu Jamal'da %29-43, Chandler'da %29-48, Hartley'de %22-41 ve Pedro'da %29-43 arasında belirlenmiştir. Açıkta tozlanma uygulamalarında meyve tutumunun daha yüksek olduğu dikkati çekmektedir. Tozlayıcı çeşitlerin iç çapı, iç ağırlığı, kabuk kalınlığı, yağ ve protein oranına etkisi önemli bulunmuştur. İç çapı Jamal'da 19.41-20.25 mm, Chandler'da 18.91-19.82 mm, Hartley'de 19.72-20.85 mm, Pedro'da 31.99-33.78 mm, iç ağırlığı Jamal'da 5.16-5.44 g, Chandler'da 4.44-5.71 g, Hartley'de 4.21-4.82 g, Pedro'da 4.21-5.12 g, kabuk kalınlığı Jamal'da 1.43-1.61 mm, Chandler'da 1.33-1.60 mm, Hartley'de 1.33-1.43 mm, Pedro'da 1.49-1.56 mm arasında belirlenmiştir. Genellikle açıkta tozlanma uygulamasında Pedro çeşidi hariç daha yüksek değerler elde edilmiştir.

Bademde az sayıda araştırmada tozlayıcı çeşitlere bağlı olarak meyve ve iç özelliklerinde değişikliklerin olduğu bilgisine rastlanmaktadır. Bademde, kendilemede meyve gelişiminin olumsuz etkileceği (Grassely ve Olivier, 1988), ve bunun sonunda küçük meyveler oluştuğu (Torre Grossa vd, 1994), bu nedenle kendine verimli badem çeşitleri geliştirirken bu tip olumsuzlara dikkat edilmesi gerektiği bildirilmiştir.

Diğer taraftan bademde kendine tozlanma düzensiz meyve şekline (Graselly ve Olivier, 1988; Torre Grossa vd, 1994) ve abortif iç oluşumuna (Torre Grossa vd, 1994) sebep olmaktadır.

Bademde yapılan bazı çalışmalarda karşılıklı tozlanmanın meyve ağırlığı, iç ağırlığı, iç oranı, çift iç oranı, boş meyve oranı ve çitlak meyve oranı gibi meyve ve iç özellikleri üzerine etkisinin olmadığı belirlenmiştir (Legave vd, 1997; Dicenta vd, 2002).

Torre Grossa vd (1994), 'Lauranne' badem çeşidinde kendileme yaptıkları yıl meyve boyutlarının küçük ve düzensiz olduğunu bildirirken, Legave vd (1997) aynı çeşitte 3 yıl boyunca yaptıkları çalışmada kendilemede böyle bir olumsuzluk bildirmemişlerdir.

Dicenta vd (2002), 6 badem genotipinde yaptıkları melezleme çalışmasında tozlayıcı çeşide bağlı olarak meyve ve iç özelliklerinde herhangi bir farklılık belirleyememişlerdir. Fiziksel özelliklerdeki değişimler genotipler arasında farklılık göstermektedir (Dicenta vd, 1993; Kester vd, 1977). Bununla birlikte fiziksel

özelliklerin yıl içerisindeki iklim şartları, meyve yükü sebebiyle de değişebileceği unutulmamalıdır. Meyve ve iç yuvarlaklığı üzerine yılın etkisinin az olması ya da hiç olmaması bunun bir çeşit özelliği olduğunu ortaya koymaktadır (Gülcan, 1985). İlâveten, yıldan yıla fiziksel özelliklerin değişim göstermesi yıl x genotip interaksyonunu önemli kılmakta ve genotiplerin yıl içerisindeki iklim şartlarından etkilendiğini ortaya koymaktadır.

Yağ asitlerinde oleik/linoleik asit oranının fazlalığı yağın stabilitesini ve bozulmaya karşı direncini (Kester vd, 1993) ve besin değerini (Vezvaei ve Jackson, 1996) ortaya koymaktadır.

Kodad ve Company (2008)'de Dicenta vd, (2000), bademde tozlayıcı çeşitlerin tat üzerine herhangi bir değişime sebep olmadığı bildirilmektedir. Bununla birlikte, Dure (1975), embriyogenesis sırasında ana bitkinin beslenme durumunun meyvedeki besin içeriğini etkilediği, Saura Calixto vd (1988) kotiledonlar olgunlaştığında yağ birikiminin gerçekleştiğini bildirmektedir. Bu literatür bilgileri doğrultusunda için yağ oranı ve kompozisyonu üzerine hem ana hem de tozlayıcı çeşidin etkisinin olduğu söylenebilir.

Bademde tozlayıcı çeşitlerin biyokimyasal içeriğe etkisi konusunda az sayıda çalışma vardır. Vezvaei ve Jackson (1995), Nonperial badem çeşidinde tozlayıcı çeşitlere bağlı olarak biyokimyasal içerikte herhangi bir değişim belirleyememişlerdir. Diğer türlerde örneğin mısırdaki polen kaynağı, çoğunlukla endospermde kısmen de embriyoda biyokimyasal içeriği değiştirmektedir (Kodad ve Company, 2008). Elmada, Gloster çeşidinin tozlayıcı olarak kullanıldığı kombinasyonlarda Duncan Red Delicious ve Idared çeşitlerinde C vitamini (askorbik asit) içeriği artarken, Golden delicious çeşidinde azalmıştır (Davarynejad vd, 1994).

Salteh ve Arzani (2014), geç yapraklanan badem çeşitlerinden Shahrood 12 ve Shahrood 21'e uygun tozlayıcıları belirlemek amacıyla yaptıkları çalışmada; Shahrood 21 çeşidi için tozlayıcı olarak Super-nova, 5-15, Tuono, Genco kullanılmış, Shahrood 12 çeşidi için ise Feilip Ceo, Tuono, 5-15 ve Super-nova kullanılmıştır. Kendileme, kontrol olarak kabul edilmiş ayrıca açıkta tozlanma da ayrı bir uygulama olarak değerlendirilmiştir. Her iki çeşidin kendine uyumsuz olduğu ve karşılıklı tozlanmanın meyve tutumunu önemli düzeyde arttırdığı belirlenmiştir. Shahrood 21 çeşidinde en yüksek meyve tutumu Genco (%32.9) çeşidinin tozlayıcı olduğu kombinasyonda elde

edilmiştir. Genco çeşidini, Super-nova (%25), 15-5 (%19.4) ve Tuono (%15.2) çeşitleri izlemiştir. Shahrood 12 çeşidinde en yüksek meyve tutumu 15-5 (%32.2) çeşidinin tozlayıcı olduğu kombinasyonda elde edilmiştir. 15-5 çeşidini Feilip Ceo (%23.3), Super-nova (%22.9) ve Tuono (%21.4) ile izlemiştir. Tozlayıcı çeşitlerin meyve ve iç özelliklerine etkilerinin de incelendiği araştırmada Shahrood 21 çeşidinde karşılıklı tozlanma durumunda meyve boyutlarındaki değişim önemli bulunmuş ancak açıkta tozlanma uygulamasında en yüksek değerler elde edilmiştir. Shahrood 12 çeşidinde meyve boyutlarına sadece 15-5 çeşidinin tozlayıcı etkisi önemli bulunmuştur. Açık tozlanmada en küçük meyveler elde edilmiştir. Araştırmacılar; bademde meyve ve iç özelliklerinin kalıtım derecelerinin farklı olması nedeniyle meyve ve iç boyutlarındaki değişimin tozlayıcı çeşitten kaynaklanıp kaynaklanmayacağı konusunda kesin sonuçlar elde edilmeyeceğini belirtmiştir.

Kodad ve Company (2008), Bertina ve Felisia badem çeşitlerinin melezlenmesi sonucunda elde edilen 16 melez bitkide tozlanma şekline bağlı olarak meyve özelliklerinde meydana gelebilecek değişimleri belirlemek amacıyla yaptıkları çalışmada, tozlayıcı çeşit olarak Cavaliera'yı kullanılmıştır. 2 yıl boyunca yürütülen çalışmada, genotiplerin meyve özelliklerindeki değişimin yıllara göre olan değişimden daha fazla olduğu belirlenmiştir. Tozlayıcı çeşidin biyokimyasal içerikte değişimlere sebep olmasının yanında meyve ve iç ağırlığında da değişimler belirlenmiştir. Ancak, diğer fiziksel özelliklerdeki değişimler önemsiz bulunmuştur. Kendilemede iç ağırlığı ve boyutları azalırken, yağ oranı ve linoleik asit oranı da azalmış ancak oleik asit oranı artış göstermiştir. Araştırmacılar, yağ asitlerindeki bu değişimleri iç kalitesini artıran faktörler olarak değerlendirmiştir. Çalışmada bazı genotiplerde, genotip x çevre etkisi neticesinde fiziksel özelliklerde önemli düzeyde değişimler belirlenirken, bazılarında belirlenememiştir. Kendilemede iç ağırlığının azalması ve kusurlu iç oranının artmasının dölleklik frekansı (inbreeding depression) ile açıklanabileceği ifade edilmiştir.

Owais (2014), 2012-2013 yıllarında Ürdün'de yaptıkları araştırmada Oga, Mukhmaly, Hajari, Hami Hallo ve Fark badem çeşitleri ile bir adet yabancı badem genotipinde yaptıkları resiprokal melezlemeler sonucunda meyve ve iç özelliklerinde meydana gelen değişimleri belirlemiştir. İncelenen badem çeşitlerinde meyve tutumu 2012 yılında %40.3 (Hajari x Wild) ile %94 (Fark x Hajari) arasında, 2013 yılında ise %34 (Mukhmaly- açık tozlanma) ile %93 (Fark x Hajari) arasında belirlenmiştir. Her

iki yıl incelenen badem çeşit ve genotiplerinde meyve tutumu bakımında yakın değerler elde edilmiştir. Varyans analizi sonuçlarına göre polen kaynağının kabuk, meyve ve iç özelliklerinde çok küçük düzeyde değişimlere sebep olduğu belirlenmiştir. Tozlayıcı çeşidin tat üzerine etkisinin olmadığı bildirilmiştir. İncelenen meyve ve iç özellikler bakımında yıllar arasında önemli farklılıklar söz konusudur. Meyve ve iç özellikleri itibariyle en geniş varyasyon Oga çeşidinde belirlenirken, en küçük varyasyon Mukhmaly çeşidinde belirlenmiştir. Kabuk şekli ise benzer şekilde Oga çeşidinde önemli düzeyde farklılık göstermiştir. Resiprokal melezlemelerde meyve tutumu ve meyve özellikleri açısından farklılıklar net bir şekilde ortaya konmuştur. Sonuç olarak, bu çalışmada incelenen badem çeşitlerinin kendine uyumsuz olduğu, bu nedenle mutlaka çiçeklenme zamanı birbiri ile uyumlu tozlayıcı çeşide ihtiyaç duyduğu bildirilmiştir. Ayrıca, polen kaynağının meyve ve iç özelliklerinde değişime sebep olmadığı belirlenmiştir.

Vezvaei ve Jackson (1995) bademde yaptıkları çalışmada, Prince x Keane tozlanma uygulamasının meyve ağırlığını artırdığı ancak, tozlayıcı çeşidin meyve tutumu ve iç ağırlığına etkisinin olmadığını bildirmiştir.

Peebles ve Hope (1937), antepfıstığına polen etkisini embriyo ve tohum kabuğunda belirlerken, sonraki çalışmalarda Crane ve Iwakiri (1980), antepfıstığına polen etkisinin sadece embriyoda belirlenebileceğinin ifade etmiştir.

Ak (2001), tozlayıcı olarak kullanılan farklı *Pistacia* türlerinin meyve ve iç özelliklerinde meydana getirdiği değişimleri belirlemek amacıyla yaptığı çalışmada, ana çeşit olarak Siirt çeşidi, polen kaynağı olarak ise 63-PV-3 (*Pistacia vera* L.), 01-PA-4 (*P. atlantica* Desf.) ve 01-PT5 (*P. terebinthus* L.) genotipleri kullanmıştır. *P. vera* polenlerin meyve boyutlarına etkisi diğer *Pistacia* türlerinden daha fazla olmuştur. Tozlayıcıya bağlı olarak genellikle meyve ağırlığı, meyve genişliği, kabuk kalınlığı değişim göstermiştir. Tozlayıcıların iç oranı üzerine etkisi önemsiz bulunmuştur. *P. vera*'nın tozlayıcı olarak kullanıldığı kombinasyonlarda 100 meyve ağırlığı 114.8 g, meyve genişliği 11.89 mm, kabuk kalınlığı 10.47 mm, *P. atlantica*'nın tozlayıcı olarak kullanıldığı kombinasyonlarda 100 meyve ağırlığı 98.8 g, meyve genişliği 11.77 mm, kabuk kalınlığı 10.00 mm, *P. terebinthus*'un tozlayıcı olarak kullanıldığı kombinasyonlarda 100 meyve ağırlığı 88.4 g, meyve genişliği 11.28 mm, kabuk kalınlığı 9.57 mm olarak belirlenmiştir. Sonuç olarak, ticari anlamda

antepfıstığı yetiştiriciliği yapılan bahçelerde tozlayıcı olarak *P. vera* türünün kullanılması gerektiği vurgulanmıştır.

Alhajjar vd (2015), 2011 ve 2012 yıllarında yaptıkları çalışmada ana çeşit olarak *P. vera* türüne ait Ashoury ve Batoury antepfıstığı çeşitlerini, tozlayıcı olarak ise üç *P. vera* genotipi (erken, orta ve geç), üç hermafrodit *P. atlantica* genotipi (PA12, PA35, PA37) ve bir tane erkek *P. atlantica* genotipini (PM3) kullanmıştır. Tozlayıcıların meyve boyutları üzerine etkisi oldukça farklı olmuştur. Genellikle Batoury çeşidinin, Ashoury çeşidine göre daha büyük meyvelere sahip olduğu dikkati çekmektedir. Tozlayıcı çeşitlerin meyve çapı, yuvarlaklık oranı, meyve tutumu ve çıtlak meyve oranına etkisi önemli bulunmuştur. Meyve çapı Ashoury'de 1.19-1.91 cm, Batoury'de 1.60-2.64 cm, yuvarlaklık oranı Ashoury'de %50.83-72.03, Batoury'de %64.11-94.08, meyve tutumu Ashoury'de %19.6-62.6, Batoury'de %12.83-22.5, çıtlak meyve Ashoury'de %80.95-90, Batoury'de %6-28 arasında belirlenmiştir. Tozlayıcı çeşitlerin ana çeşitler üzerine etkileri değerlendirildiğinde Ashoury çeşidine tozlayıcı olarak *P. vera*'nın erkenci ve orta genotipleri, Batoury çeşidine ise *P. vera*'nın orta ve geçici genotiplerinin önerilebileceği bildirilmiştir.

Salimi vd (2015), tozlayıcı olarak kullandıkları 10 antepfıstığı genotipinin Akbari ana çeşidinde meyve özellikleri üzerine etkilerini araştırmıştır. Kombinasyonlarda iç ağırlığı 0.32-0.66 g, çıtlak meyve oranı %49-79, boş meyve oranı %12-34, meyve tutumu %3.5-5.4 arasında belirlenirken, uygulamaların meyve uzunluğuna etkisi istatistiki olarak önemli bulunmamıştır. Tozlayıcı olarak kullanılan antepfıstığı genotiplerinin meyve özelliklerini etkilediği ve genotipler içerisinde aynı zamanda polen çimlenme oranı en yüksek (%89) olan Q10 genotipinin meyve kalitesini artırdığı ve Akbari çeşidine tozlayıcı olarak kullanılabilirliği bildirilmiştir.

Afshari vd (2007), antepfıstığında tozlayıcı çeşitlerin meyve tutumu ve diğer meyve özelliklerine etkisini belirlemek amacıyla yaptıkları çalışmada, ana çeşit olarak Kaleghuchi, Ohadi ve Ahmadaghahi tozlayıcı çeşit olarak ise R27, R28, N2 ve N16 genotiplerini kullanmışlardır. Tozlayıcı çeşitlerin sadece meyve ağırlığı ve boş meyve oranı üzerine etkileri istatistiki olarak önemli bulunmuştur. Antepfıstığında epikarp ve mezokarpın ana çeşitten etkilendiğini ve bu iki yapı üzerine tozlayıcı çeşidin herhangi bir etkisinin olmadığını vurgulamıştır.

Cevizde uyumsuzluk yoktur ancak yaygın olarak dikogami söz konusudur. Bu nedenle ceviz bahçelerinde uygun tozlayıcı çeşitlerin kullanılması verim ve meyve kalitesi açısından faydalıdır. Ancak, bahçelerde fazla miktarda tozlayıcı çeşidin bulunması dişi çiçeklerde aşırı polen birikmesine ve dişi çiçek dökümlerine sebep olmaktadır (Golzarı vd, 2016).

Tozlayıcı çeşidin meyvede meydana getirdiği değişiklikleri kapsayan 'metakseni' kavramı üzerinde çalışan araştırmacılardan bazıları çiçek tozlarının döllenme sonrası meydana gelen meyvenin iriliği, şekli ve rengi üzerine etkili olduklarını, bazıları da böyle bir etkinin bulunmadığını belirtmektedirler (Kobel, 1944; Öz, 1985). Ancak Gourley ve Howlet (1960), yaptıkları incelemelerde bu konuda kesin bir yargıya varamamışlardır. Birim meyveye düşen yaprak sayısı, meyve dalcıklarının gücü, sıcaklık, ışık, su ve alınan besin madde miktarı gibi sebepler, çiçek tozlarının bu konudaki muhtemel etkilerini kapatabilirler (Öz, 1985). Cevizlerde çiçek tozunun meyve iriliğine olan etkisi konusunda açıklayıcı bir bilgi ya da çalışmaya rastlanılmamıştır.

Anagnostakis ve Devin (1998), kestanede ana çeşit olarak Lockwood (iri meyveli) ve Little Giant (küçük meyveli) çeşitleri ile tozlayıcı olarak Lockwood ve Little Giant'a ilave olarak Sleeping Giant, Eaton, Amer 1 ve Amer 2 çeşitlerini kullanmışlar ve meyve ağırlığında meydana gelen değişimleri incelemişlerdir. İri meyveleri olan Lockwood çeşidi, küçük meyveli olan Sleeping Giant, Eaton, Little Giant, Amer 1 ve Amer 2 çeşitleri ile tozlandığında elde edilen meyveler iri olurken sırasıyla 13.8 g, 12.7 g, 13.1 g, 14 g ve 11.7 g meyve ağırlıkları elde edilmiştir. Küçük meyveli olan Little Giant çeşidi, Sleeping Giant, Eaton, Lockwood, Amer 1 ve Amer 2 çeşitleri ile tozlandığında elde edilen meyveler ise küçük olmuş sırasıyla 5.4 g, 5.7 g, 5.1 g, 5.8 g ve 6.7 g ağırlığında meyveler elde edilmiştir. Bu nedenle, kestanede meyve ağırlığının polen kaynağına bağlı olarak değişmediği, ana çeşidinin karakteristiği olduğu bildirilmiştir.

Xuhui vd (2016), 2013-2014 yıllarında Çin'de yaptıkları çalışmada *Castanea henryi* türüne ait Huali 1, Huali 2, Huali 3 ve Huangzhen çeşitlerinde kendileme, karşılıklı tozlama, açıkta tozlanma uygulamalarının meyve özellikleri üzerine etkisini araştırmışlardır. Tozlayıcıya bağlı olarak hasat zamanı, meyve tutumu, meyve ve iç boyutları ile şeker, yağ, protein, amiloz ve C vitamini içeriği bakımından belirlenen farklılıklar önemli bulunmuştur. Tozlayıcı çeşitlerin iç oranı, toplam nişasta içeriği ve

nem üzerine etkisi önemsiz bulunmuştur. Elde edilen veriler meyve kalitesi bakımından değerlendirildiğinde en iyi kombinasyonun Huali 2 x Huali 3, en kötü kombinasyonun ise Huangzhen x Huangzhen olduğu belirlenmiştir.

Anagnostakis (1995), kestanede iç, ana ve tozlayıcı çeşidin etkisi ile oluştuğu için tozlayıcı çeşide bağlı olarak meyve boyutlarında değişikliklere sebep olabileceğini vurgularken, kestanede dişi dokulardan meydana gelen ve için gelişimini etkileyen bir dikenli kabuk olduğundan meyve boyutlarında kuvvetli bir kseni etkisi olamayacağını değerlendirmektedir.

Woodburn ve Andersen (1996), partenokarpi eğilimi orta düzeyde olan 'Fuyu' ve partenokarpi eğilimi yüksek olan 'Tanenashi' Trabzonhurması çeşitlerinde farklı tozlayıcı çeşitlerin verim ve meyve kalitesine etkilerini araştırmıştır. Tozlayıcı çeşit olarak; 'Gailey' 'Nishimura' ve 'Turkeytown' çeşitleri kullanılmış, ayrıca açık tozlanma ve izolasyon yapıldığı halde tozlama yapılmayan uygulamalar da değerlendirilmiştir. 'Fuyu' da meyve tutumu tozlayıcı çeşitlere bağlı olarak değişim göstermiş ve %30-66.7 arasında belirlenmiştir. En yüksek meyve tutumu tozlayıcı çeşit olarak 'Turkeytown'ın kullanıldığı kombinasyonda (%66.7) belirlenirken, açık tozlanmada %43, tozlanma yapılmayan uygulamada ise %2.8 düzeyinde olmuştur. 'Fuyu'da tozlayıcı çeşide bağlı olarak meyve özelliklerindeki değişim önemli bulunmamıştır. 'Tanenashi' de meyve tutumu %60.5-63 arasında belirlenmiş ve tozlayıcı çeşitlerin meyve tutumuna etkisi önemsiz bulunmuştur. Aynı çeşitte açık tozlanmada meyve tutumu %56.9, tozlanma yapılmayan uygulamada ise %31.8 düzeyinde olmuştur. 'Tanenashi'de meyve boyu ve meyve ağırlığı 'Gailey' ve 'Nishimura'nın tozlayıcı olduğu kombinasyonlarda ve açık tozlanmada, tozlama yapılmayan uygulamaya göre daha yüksektir. 'Nishimura'nın tozlayıcı olduğu kombinasyon hariç diğer tüm uygulamalara kıyasla, tozlama yapılmayan uygulamada meyve boyutlarının daha küçük olduğu belirlenmiştir. Sonuç olarak araştırmacılar, her iki ana çeşitte de meyve tutumunu artırmak için tozlayıcı çeşit kullanılması gerektiğini, tozlayıcı çeşitlerin meyve özelliklerinde önemli değişikliklere sebep olmadığını bildirmiştir.

Mandarinde kendilemenin meyve özelliklerinde çarpıcı bir etki oluşturmamasına rağmen karşılıklı tozlanma durumunda meyve kalitesinin daha iyi olması kseni etkisi olarak ifade edilmektedir (Wallace ve Lee, 1999).

3. MATERYAL VE YÖNTEM

3.1. Materyal

Bu çalışma Fındık Araştırma Enstitüsü deneme parsellerinde 2015 ve 2016 yıllarında yürütülmüştür. Deneme parseli 1994 yılında ocak sistemine göre 3x3 m dikim mesafeleri ile tesis edilmiştir. Çalışmada ana çeşitler olarak Tombul, Palaz, Çakıldak, Foşa ve Allahverdi, tozlayıcı çeşitler olarak ise Tombul, Palaz, Çakıldak, Foşa, Allahverdi, Sivri, Kalıncara ve Yassı Badem kullanılmıştır.

Tombul: Giresun ilinde yaygın olarak yetiştirilmektedir. Türk fındık çeşitleri içerisinde en kaliteli olanıdır. Sinonimleri; Yağlı, Giresun yağlısıdır. Meyve büyüklüğü 16.59 mm, iç büyüklüğü 12.56 mm, meyve ağırlığı 1.78 g, iç ağırlığı 0.97 g, kabuk kalınlığı 0.90 mm, göbek boşluğu 1.51 mm, iç oranı %54.4, çotanaktaki meyve sayısı 3.8 adet, beyazlama oranı %94.2, yağ oranı %59.8, protein oranı %17.1'dir. 15-20 Mart tarihlerinde yaprak açan Tombul çeşidi homogam çiçeklenme özelliğine sahip olmakla birlikte bazı yıllarda protogin olabilmektedir. Beyazlama oranı yüksektir, ilkbahar geç donlarına hassastır (Balık vd, 2016).



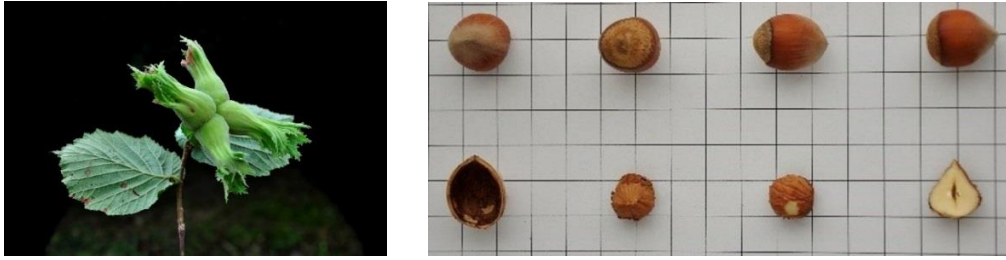
Şekil 3.1. Tombul çeşidinin zuruf, meyve ve iç görünümü

Palaz: Ordu ve Samsun illerinde yaygındır. Uzun ve yırtmaçlı-dişli zuruf yapısı ve kalın yaprak dokusu nedeniyle diğer çeşitlerden kolaylıkla ayırt edilebilir. Meyve büyüklüğü 17.48 mm, iç büyüklüğü 13.65 mm, meyve ağırlığı 2.10 g, iç ağırlığı 1.12 g, kabuk kalınlığı 0.95 mm, göbek boşluğu 3.25 mm, iç oranı %51.4, çotanaktaki meyve sayısı 3.2 adet, beyazlama oranı %92.5, yağ oranı %61, protein oranı %17.4'dir. 5-10 Mart tarihlerinde yaprak açan Palaz çeşidi homogamdır. Verim dalgalanması fazladır ve ilkbahar geç donlarına ve hastalık-zararlılara duyarlıdır (Balık vd, 2016).



Şekil 3.2. Palaz çeşidinin zuruf, meyve ve iç görünümü

Çakıldak: geç yapraklanma özelliğine sahip olduğu için yüksek rakımdaki fındık bahçelerinin en çok tercih edilen çeşididir. Sinonimi; Delisava, Gök fındık, Göğ fındıktır. Zurufu uzundur ve meyveyi sıkı sarar, zuruf mat yeşil renkte ve tüsüzdür. Meyve büyüklüğü 17.58 mm, iç büyüklüğü 13.82 mm, meyve ağırlığı 2.08 g, iç ağırlığı 1.18 g, kabuk kalınlığı 0.84 mm, göbek boşluğu 2.02 mm, iç oranı %55.8, çotanaktaki meyve sayısı 1.7 adet, beyazlama oranı %85.3, yağ oranı %59.4, protein oranı %17.6'dır. 1-5 Nisan tarihlerinde yaprak açar. Protandri çiçeklenme gösterir, erkek çiçekleri dişi çiçeklerden 1 ay kadar erken olgunlaşmaktadır (Balık vd, 2016).



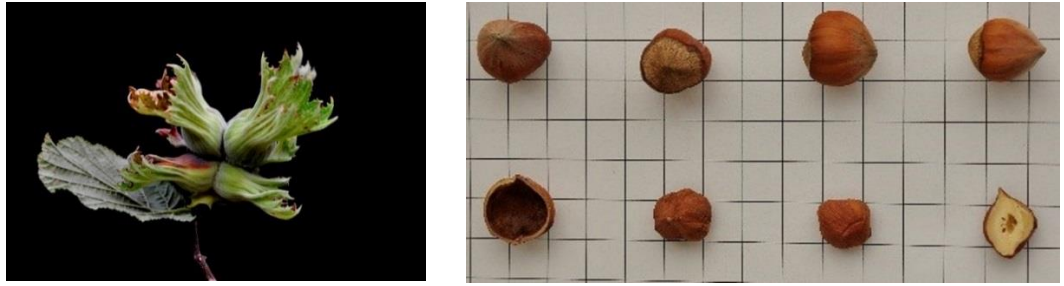
Şekil 3.3. Çakıldak çeşidinin zuruf, meyve ve iç görünümü

Foşa: Trabzon ve Düzce illerinde yaygındır. Sinonimi; Yomra ve Boyhanedir. Zuruf yırtmaçlıdır ve meyveyi sıkı sarmaz. Meyve büyüklüğü 17.44 mm, iç büyüklüğü 12.55 mm, meyve ağırlığı 1.67 g, iç ağırlığı 0.81 g, kabuk kalınlığı 0.84 mm, göbek boşluğu 2.26 mm, iç oranı %50.2, çotanaktaki meyve sayısı 3.5 adet, beyazlama oranı %84.9, yağ oranı %58.3, protein oranı %18.7'dir. 20-25 Mart tarihlerinde yaprak açar ve protandri çiçeklenir (Balık vd, 2016).



Şekil 3.4. Foşa çeşidinin zuruf, meyve ve iç görünümü

Allahverdi: Üretici seleksiyonu olan çeşit 2015 yılında tescil edilmiştir. Geç yapraklanma özelliğine sahiptir. İç oranı düşüktür, kurağa hassastır ve meyve şekli sivridir. Meyve büyüklüğü 17.21 mm, iç büyüklüğü 12.23 mm, meyve ağırlığı 1.80 g, iç ağırlığı 0.79 g, kabuk kalınlığı 0.89 mm, göbek boşluğu 2.23 mm, iç oranı %49.3, çotanaktaki meyve sayısı 3.2 adet, beyazlama oranı %90, yağ oranı %58, protein oranı %19.5'dir. 25-30 Mart tarihlerinde yaprak açan çeşidin dişi çiçek açım periyodu oldukça uzundur (Balık vd, 2016).



Şekil 3.5. Allahverdi çeşidinin zuruf, meyve ve görünümü

Sivri: Giresun'da yaygın olarak yetiştirilmekle birlikte hemen hemen her fındık bahçesinde tozlayıcı olarak da olsa yer verilen bir çeşittir. Verimi yüksek olmakla birlikte kurağa hassas olması nedeniyle hasat öncesi meyve dökümü fazladır. Adını, meyve şeklinden almaktadır. Meyve büyüklüğü 17.06 mm, iç büyüklüğü 13.18 mm, meyve ağırlığı 1.96 g, iç ağırlığı 1.04 g, kabuk kalınlığı 0.94 mm, göbek boşluğu 2.02 mm, iç oranı %49.9, çotanaktaki meyve sayısı 3.1 adet, beyazlama oranı %74.5, yağ oranı %60.9, protein oranı %17.6'dır. Fındık çeşitleri içerisinde erkek çiçeklenmenin en erken olduğu çeşittir. 5-10 Mart tarihlerinde yaprak açan çeşidin kedicikleri 25-30 Aralık'ta fenerlenme dönemine girmektedir (Balık vd, 2016).



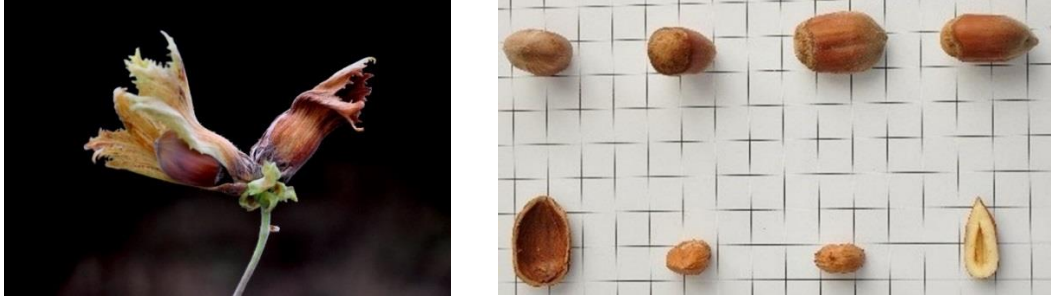
Şekil 3.6. Sivri çeşidinin zuruf, meyve ve iç görüntüsü

Kalınkara: Sinonimi Giresun karasıdır. Bahçelerde tozlayıcı olarak bulundurulmaktadır. Erkek çiçeklenme süresi uzun, çiçek tozu canlılık ve çimlenme oranı yüksektir. Meyve kabuğu uç kısma doğru puslu bir hal alır, çift iç oranı yüksektir. Meyve büyüklüğü 17.87 mm, iç büyüklüğü 13.44 mm, meyve ağırlığı 2.15 g, iç ağırlığı 1.09 g, kabuk kalınlığı 0.88 mm, göbek boşluğu 2.32 mm, iç oranı %50.6, çotanaktaki meyve sayısı 2.3 adet, beyazlama oranı %56.1, yağ oranı %62.3, protein oranı %14.5'dir. Yaprak açım zamanı 5-10 Mart, erkek çiçek açım zamanı 25 Aralık-5 Ocak, dişi çiçek açım zamanı 15-20 Aralıktır (Balık vd, 2016).



Şekil 3.7. Kalınkara çeşidinin zuruf, meyve ve iç görünümü

Yassı Badem: Sinonimi Değirmendere fındığıdır. Meyveleri yassı, zuruf açık ve yırtmaçlıdır ve meyveyi sıkı sarmaz. Erken olgunlaşır. İç oranı düşüktür. 5-10 Mart tarihlerinde yaprak açar, protogin çiçeklenir. Meyve büyüklüğü 17.16 mm, iç büyüklüğü 12.26 mm, meyve ağırlığı 2.20 g, iç ağırlığı 1 g, kabuk kalınlığı 0.99 mm, göbek boşluğu 1.63 mm, iç oranı %42.1, çotanaktaki meyve sayısı 1.7 adet, beyazlama oranı %52.9, yağ oranı %55, protein oranı %17.8'dir (Balık vd, 2016).



Şekil 3.8. Yassı Badem çeşidinin zuruf, meyve ve iç görüntüsü

3.1.1. Deneme alanının toprak ve iklim özellikleri

2014 yılında deneme alanından alınan toprak örneklerinin analizleri Fındık Araştırma Enstitüsü Toprak-Yaprak Analiz Laboratuvarında yapılmıştır. 0-20 cm derinlikten alınan toprak örneklerinin analiz sonuçlarına göre toprak bünyesi killi-tınlı, pH 4.78, organik madde %4.58 olarak belirlenmiştir (Çizelge 3.1).

Çizelge 3.1. Deneme alanının toprak özellikleri

Derinlik (cm)	Bünye (Tekstür)	pH	Organik madde (%)
0-20	Killi-tınlı	4,78	4,58

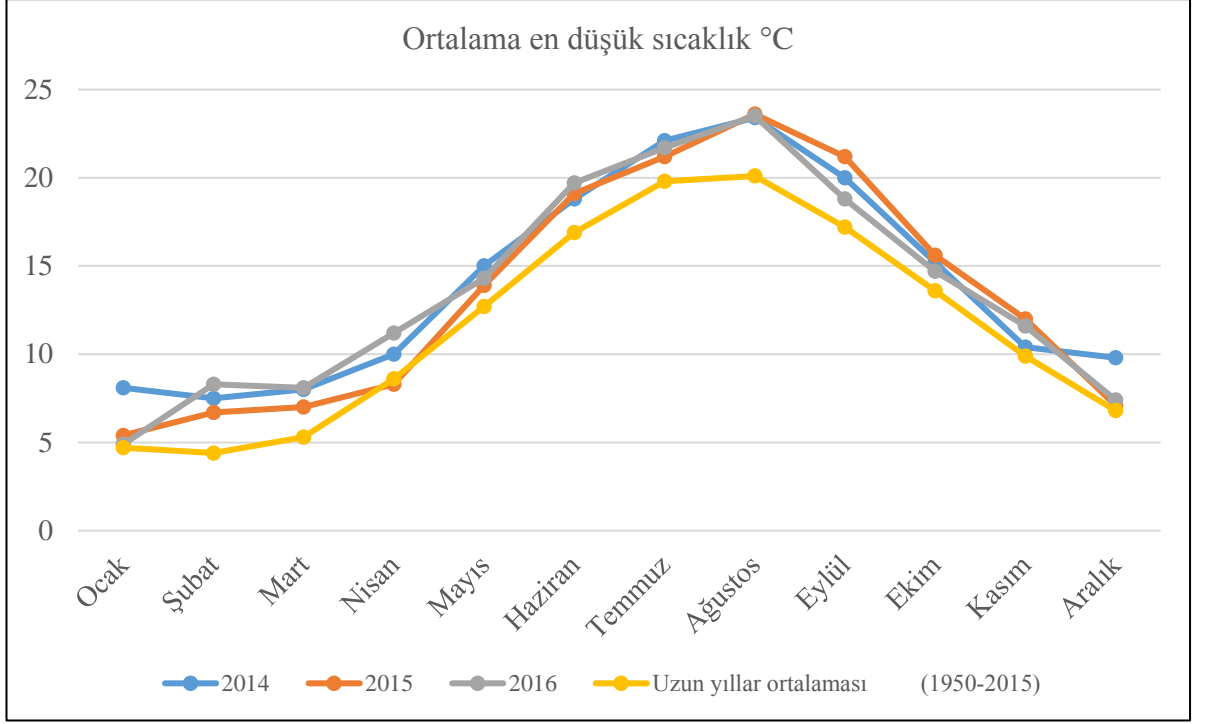
Deneme alanının koordinatları 40° 54' 31'' Kuzey ve 38° 21' 09'' Doğu ve deniz seviyesinden yüksekliği ise 5 m'dir. Fındık Araştırma Enstitüsü arazinde yer alan deneme alanı deniz seviyesine oldukça yakındır. Kış aylarında sıcaklıklar nadiren 0 °C'nin altına düşmektedir. Denemenin yürütüldüğü 2015 ve 2016 yılları ile birlikte 2014 yılına ait Giresun Meteoroloji İstasyonu'ndan temin edilen iklim verileri Çizelge 3.2 ile Şekil 3.9-3.12'de verilmiştir (Anonim, 2017b).

Denemenin yürütüldüğü yıllarda kaydedilen düşük sıcaklıklar uzun yıllar ortalaması ile kıyaslandığında 2015 yılının Nisan ayı hariç tüm aylarda ortalamanın üzerinde olduğu görülmektedir. 2014 yılında Kasım ve Aralık ayları, 2015 yılında Mart, Nisan ve Aralık ayları ve 2016 yılında ise Ocak, Ekim ve Aralık ayları hariç tüm aylarda uzun yıllar en yüksek sıcaklık ortalamasından yüksek değerler elde edilmiştir. İklim verileri uzun yıllar ortalama sıcaklık değerleri bakımından incelendiğinde 2014 yılı Kasım, 2015 yılı Mart, Nisan, Aralık ve 2016 yılı Ocak ve Ekim ayları hariç her üç yılda da uzun yıllar ortalama sıcaklık değerlerinden daha yüksek değerler ölçülmüştür. Giresun uzun yıllar toplam yağış ortalaması 1266 mm iken 2014 yılında

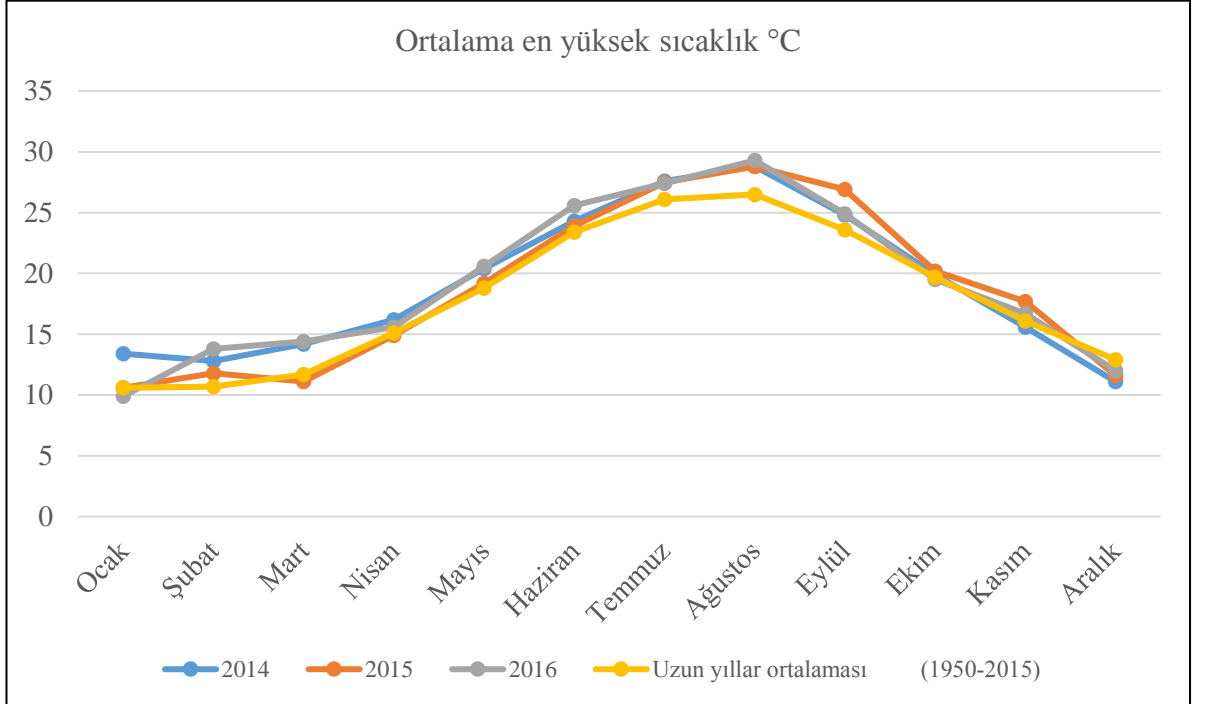
1369 mm, 2015 yılında 1350 mm, 2016 yılında ise 1677 mm toplam yağış kaydedilmiştir. Denemenin yürütüldüğü yıllarda kaydedilen toplam yağış miktarları fındık yetiştiriciliği açısından yeterli gözükmemektedir. Ancak, çizelgeler incelendiğinde 2014 ve 2015 yıllarında özellikle kış ve ilkbahar aylarında yağışın yetersiz olduğu, benzer durumun 2016 yılında ilkbahar ve yaz aylarında kaydedildiği göze çarpmaktadır (Çizelge 3.3).

Çizelge 3.2. Giresun Merkez ilçede yıllar itibariyle kaydedilen ortalama en düşük sıcaklık (°C), ortalama en yüksek sıcaklık (°C), ortalama sıcaklık (°C), ve toplam yağış (mm) değerleri

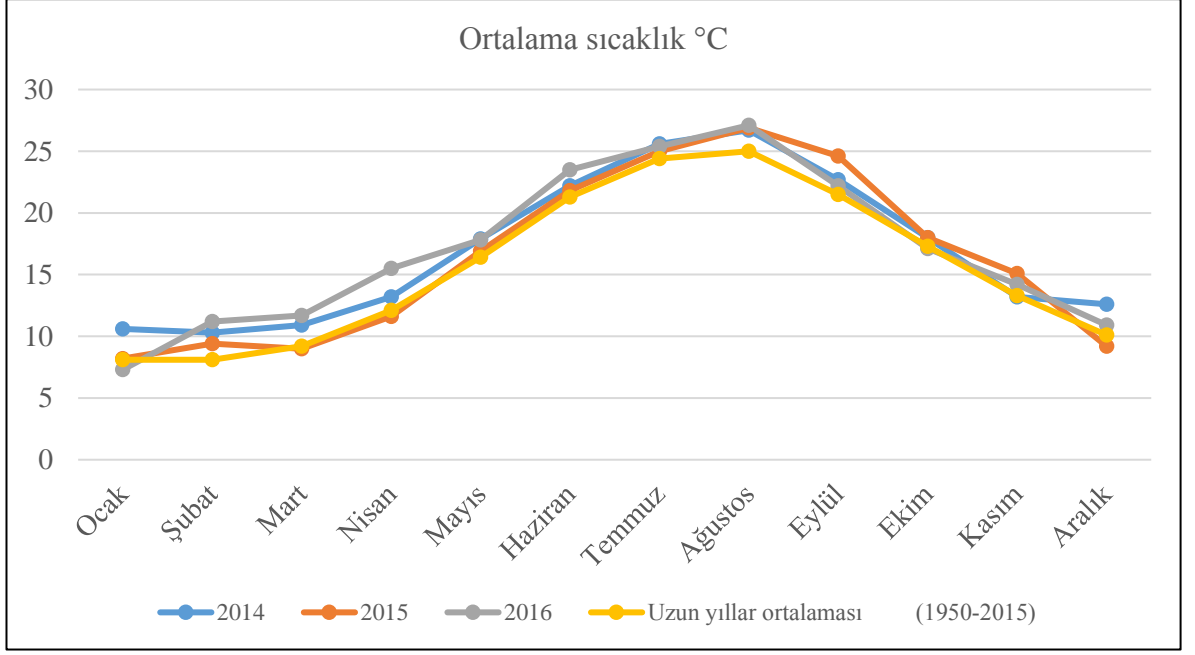
Aylar	Ortalama En Düşük Sıcaklık (°C)				Ortalama En Yüksek Sıcaklık (°C)				Ortalama Sıcaklık (°C)				Toplam Yağış (mm)			
	2014	2015	2016	Uzun yıllar ortalaması (1950-2015)	2014	2015	2016	Uzun yıllar ortalaması (1950-2015)	2014	2015	2016	Uzun yıllar ortalaması (1950-2015)	2014	2015	2016	Uzun yıllar ortalaması (1950-2015)
	Ocak	8,1	5,4	4,9	4,7	13,4	10,6	9,9	10,6	10,6	8,2	7,3	8,1	57,7	136,4	189,2
Şubat	7,5	6,7	8,3	4,4	12,8	11,8	13,8	10,7	10,3	9,4	11,2	8,1	24,9	87,8	76,3	97,7
Mart	8,0	7,0	8,1	5,3	14,2	11,1	14,4	11,7	10,9	9,0	11,7	9,2	94,4	166,8	140,7	91,3
Nisan	10,0	8,3	11,2	8,6	16,2	14,9	15,6	15,1	13,2	11,6	15,5	12,1	44,8	101,8	52,4	77,3
Mayıs	15,0	13,9	14,3	12,7	20,4	19,2	20,6	18,8	17,9	16,9	17,8	16,4	89,7	49,4	147,1	69,9
Haziran	18,8	19,1	19,7	16,9	24,3	23,9	25,6	23,4	22,2	21,8	23,5	21,3	109,9	84,4	145,2	78
Temmuz	22,1	21,2	21,7	19,8	27,6	27,5	27,4	26,1	25,6	25,0	25,4	24,4	32,4	70,9	117,5	75,9
Ağustos	23,4	23,6	23,5	20,1	28,8	28,8	29,3	26,5	26,7	26,9	27,1	25,0	105,2	76,2	31,2	88,4
Eylül	20	21,2	18,8	17,2	24,8	26,9	24,9	23,6	22,7	24,6	22,2	21,5	279,1	71,0	199,2	126
Ekim	15,2	15,6	14,7	13,6	19,9	20,2	19,5	19,7	18,0	18,0	17,1	17,3	120,1	213,9	226,9	167
Kasım	10,4	12,0	11,6	9,9	15,6	17,7	16,7	16,1	13,2	15,1	14,2	13,3	276,2	120,2	198,5	148
Aralık	9,8	7,1	7,4	6,8	11,1	11,6	12,0	12,9	12,6	9,2	10,9	10,1	134,5	171,6	153,1	124,4



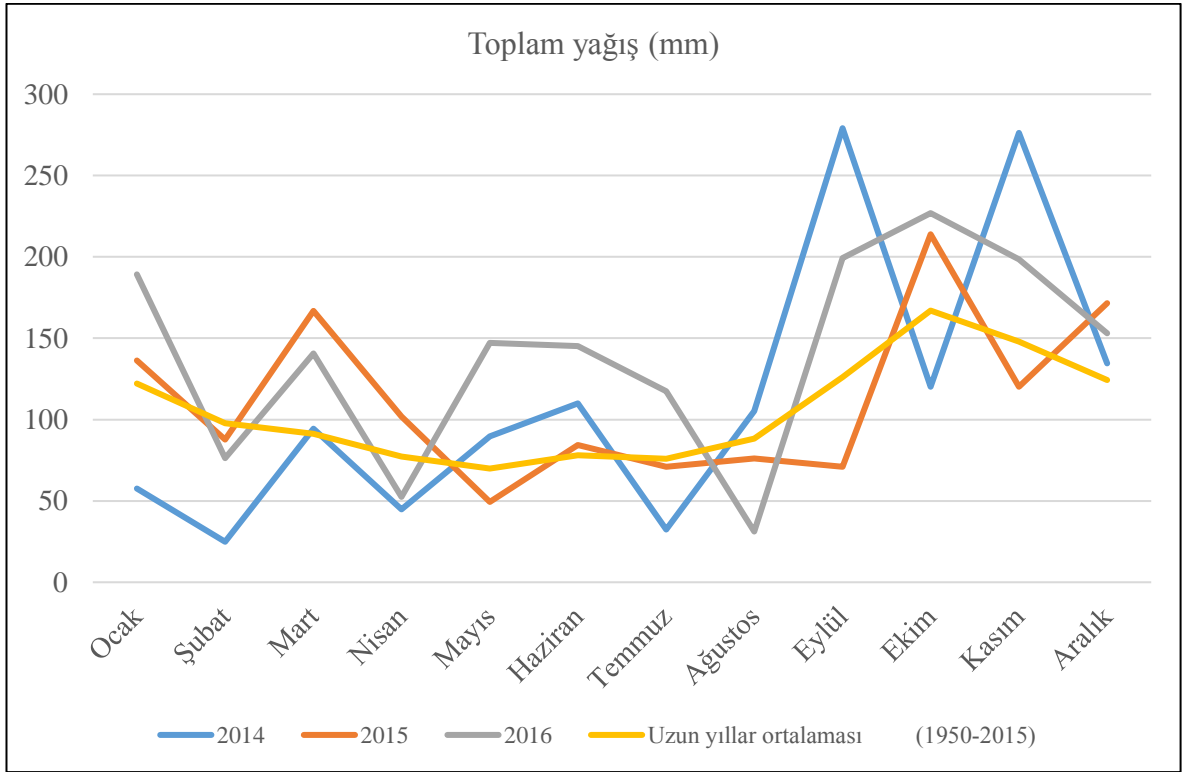
Şekil 3.9. Giresun Merkez ilçede yıllar itibariyle kaydedilen ortalama en düşük sıcaklık değerleri (°C)



Şekil 3.10. Giresun Merkez ilçede yıllar itibariyle kaydedilen ortalama en yüksek sıcaklık değerleri (°C)



Şekil 3.11. Giresun Merkez ilçede yıllar itibariyle kaydedilen ortalama sıcaklık değerleri (°C)



Şekil 3.12. Giresun Merkez ilçede yıllar itibariyle kaydedilen toplam yağış değerleri (mm)

3.2. Yöntem

Denemede ana çeşit olarak Tombul, Palaz, Çakıldak, Foşa ve Allahverdi fındık çeşitlerinde kendileme ve açık tozlama uygulamaları yapılmıştır. Ayrıca bu çeşitler Sivri, Kalıncara ve Yassı Badem çeşitleri ile kontrollü olarak tozlanmıştır.

Deneme tesadüf blokları deneme desenine göre 3 tekerrür ve her tekerrürde 3 bitki (dal) olacak şekilde yürütülmüştür. Kendileme uygulaması kontrol olarak kabul edilmiş, açık tozlama ayrı bir uygulama olarak değerlendirilmiştir.

3.2.1. Emaskulasyon: Kontrollü melezleme yapılacak ana çeşitlere ait bitkilerde kedicikler Erdoğan ve Mehlenbacher (1997) tarafından belirtildiği şekilde uzaklaştırılmıştır (Şekil 3.13).



Şekil 3.13. Emaskulasyon işleminin yapılışı

3.2.2. Ana bitkilerin izolasyonu: Fındıkta çiçek tozları 25-40 μ büyüklüğündedir ve rüzgarla çok uzak mesafelere taşınabilmektedir. Çiçeklenme periyodunun oldukça uzun olması nedeniyle izolasyonda dayanıklı, sağlam, çiçek tozlarının geçişini engelleyen ve hava geçirgenliği olan malzemelerin kullanılması gerekmektedir. Çalışmamızda, fındıkta melezleme ıslahı çalışmalarında uzun yıllardır izolasyon amacıyla kullanılan 'Tyvek Housewrap' kullanılmıştır (Smith ve Mehlenbacher, 1994). Işık ve hava geçirgenliği olan izolasyon malzemesi kabin içerisine çiçek tozlarının girişini engellemektedir. Ana çeşitlere ait bitkiler 4 m yüksekliğinde ve 4 m eninde 12 mm'lik inşaat demirinden hazırlanan konstrüksiyon ile çevrelenmiş, demirlerin bağlantıları inşaat teli ile yapılmış ve ocağın tamamı bu kabinin içerisine alınarak tyvek ile kapatılmıştır. 2015 yılında kış aylarında yaşanan iklim şartları tyvek

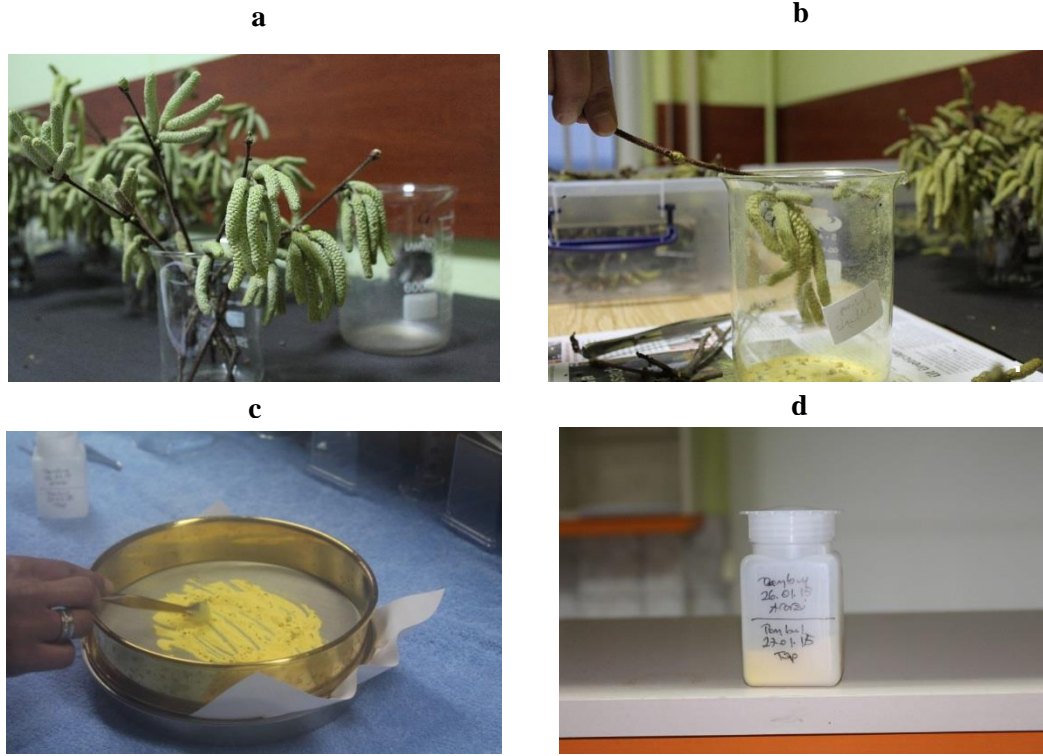
örtünün aşırı yıpranması neden olduğu için 2016 yılında tedbir olarak hem kabin izolasyonu yapılmış hem de kabin içerisindeki bitkilerde tyvekten hazırlanan torbalarla dal izolasyonu yapılmıştır. 2015 yılında her izolasyon kabininde sadece bir tozlayıcı çeşit kullanılabilirken 2016 yılında kabin içerisindeki dalların da izole edilmesi farklı tozlayıcı çeşitlerin kullanılabilmesine olanak sağlamıştır. Kabin içerisine çiçek tozu girmemesine hassasiyet gösterilmiştir. Kabinlerin yerle temas eden kısmı toprakla kapatılmıştır. Kabin içerisine giriş-çıkışı sağlamak amacıyla 1.5 m yüksekliğinde ve 50 cm eninde fermuarla açılıp-kapanan kapılar yapılmıştır. Kabin içerisine giriş ve çıkılarda çiçek tozu girişini engellemek amacıyla taşınabilir ikinci bir kapı kullanılmıştır. Her iki tarafında giriş ve çıkışı olan taşınabilir kapı melezleme sırasında kabinlerin kapısına iyice yaklaştırılarak bir ara bölme oluşturulmuş ve kabinlere bu şekilde giriş-çıkış sağlanmıştır. Kediciklerde tozlanmanın sonlandığı ve çevrede çiçek tozu kalmadığında izolasyon kabinleri kaldırılmıştır (Şekil 3.14).



Şekil 3.14. Ana bitkilerin izolasyon kabinleri ile kapatılması ve melezleme çalışmaları

3.2.3. Çiçek tozu elde edilmesi: Tozlayıcı çeşitlerdeki kedicikler uzamaya başladığında üzerinde kedicikleri taşıyan sürgünle birlikte dikkatli bir şekilde kesilmiş ve su dolu kavonozlar içerisine konulmuştur ve 24 saat oda sıcaklığında bekletilmiştir. Her çeşit farklı odalara konularak çiçek tozlarının birbirine karışması önlenmiştir. 24 saatlik

sürenin sonunda kedicikler siyah bir kağıt üzerine silkelendikten sonra elde edilen çiçek tozları 125 µ gözenek büyüklüğüne sahip elekten geçirilmiş ve muhafaza kaplarına aktarılmıştır. Çiçek tozları melezlemede kullanılacağı zamana kadar derin dondurucuda -18°C’de muhafaza edilmiştir (Şekil 3.15).



Şekil 3.15. Kedicik bulunan sürgünlerin su dolu kaplar içerisinde oda sıcaklığında bekletilmesi (a), kediciklerin silkelenerek çiçek tozu elde edilmesi (b), çiçek tozlarının elekten geçirilmesi (c) ve muhafaza kaplarına aktarılması (d)

3.2.4. Kontrollü tozlamalar: Ana çeşitlerde karanfiller (dişi çiçek kümesi) reseptif hale geldiğinde derin dondurucuda muhafaza edilen çiçek tozları kullanılarak melezlemeler gerçekleştirilmiştir. Stigmatik stiller karanfilden dışarı çıkar çıkmaz çiçek tozu kabul edebilmekle birlikte etkili bir tozlanmanın sağlanabilmesi açısından stillerin parlak kırmızı renge dönüşmesi beklenmiştir. Reseptif dönemdeki stillerin Tombul ve Allahverdi’de pembemsi-kırmızı, Palaz ve Çakıldak’ta koyu kırmızı Foşa’da ise bej-pembe renge sahip olduğu gözlenmiştir. Derin dondurucuda muhafaza kaplarında bulunan çiçek tozları kontrollü tozlanmanın yapılacağı gün eppendorf tüplere aktarılmıştır. 2015 yılında kabin içerisinde bulunan ana bitkilere ait ocaklar sadece bir tozlayıcı çeşit ile tozlanmıştır. 2016 yılında kabin içerisinde dal izolasyonunun yapılmasıyla aynı kabin içerisinde farklı tozlayıcı çeşitler kullanılmıştır. Eppendorf tüplerin kapağı açılarak işaret parmağın üzerine tüp ters çevrilmiş ve işaret parmağı üzerindeki çiçek tozları karanfillerin stillerine dokunularak

suni olarak tozlama işlemi gerçekleştirilmiştir (Şekil 3.16). Melezleme işleminden 1 hafta sonra stillerin kahverengileştiği görülmüştür. Tozlayıcı çeşitlerin karanfilin çotanağa dönüşüm oranına etkisini belirlemek amacıyla her melezleme kombinasyonu için 3 farklı ocakta farklı yönlere bakan 3'er bitki (dal) belirlenmiş ve bu dallar üzerindeki melezleme yapılan karanfil sayıları kaydedilmiştir.



Şekil 3.16. Kontrollü tozlamaların yapılışı

Fındık Araştırma Enstitüsü arazi gen bankasında Fındık Genetik Kaynakları projesi kapsamında 430 fındık genotipi muhafaza edilmektedir. Bu genotiplerde erkek çiçeklenme bakımından geniş bir varyasyon söz konusudur. Erkek çiçeklenme bazı genotiplerde Kasım ayında başlamakta bazılarında ise Şubat ayında gerçekleşmektedir. Deneme alanımızın fındık genetik kaynakları arazi gen bankasına yakın olması nedeniyle ana çeşitlerin izolasyon kabinlerinin kapatılması ve izolasyon kabinlerinin kaldırılmasında arazi gen bankasında erkek çiçeklenme bakımından erkenci ve geçici genotipler belirleyeci olmuştur. Bitki izolasyon kabinleri her iki deneme yılında da Aralık ayının üçüncü haftası kurulmuş, Mart ayının ilk haftası kaldırılmıştır. Çalışmalarımız sırasında izolasyon malzemesi olarak kullanılan tyvek housewrap hava geçirgenliği olmasına rağmen, kabin içerisinde ölçülen oransal nemin dış ortama göre %10-15 fazla olduğu belirlenmiştir. Ayrıca 2015 yılı şubat ayında 2-3 gün boyunca 25 °C'nin üzerinde seyreden sıcaklıklar yüksek nemle birlikte bazı karanfillerde döküme sebep olmuştur.

3.2.5. İncelenen özellikler

3.2.5.1. Çiçek tozu canlılık ve çimlendirme testleri

Kontrollü tozlamalardan önce tozlayıcı çeşitlere ait çiçek tozlarının canlılık ve çimlenme oranları belirlenmiştir. Çiçek tozu canlılık düzeylerinin belirlenmesinde TTC (2,3,5, triphenyl tetrazolium chloride) metodu uygulanmıştır (Eti, 1991). Bu metotta tetrazolium tuzu dehidrogenaz solunum enzimleri tarafından suda çözünmeyen kırmızımsı formazan adlı bir bileşiğe dönüşmektedir. Çözelti %1' lik

hazırlanır. Ozmotik basıncın korunması için %60 sakkaroz ilave edilir (Norton, 1966). Lam üzerine damlalık yardımıyla iki farklı alana birer damlatılan TTC çözeltisi damlatılmış, damlacıklar üzerine fırça yardımıyla çiçek tozları ekilmiştir. Direkt güneş ışığı görmeyen aydınlık ortamda 2 saat bekletilen lamlarda ışık mikroskopunda sayım yapılarak koyu kırmızı boyanan çiçek tozları canlı, açık kırmızı boyananlar yarı canlı ve boyanmayanlar cansız olarak kabul edilmişlerdir (Eti ve Stosser, 1988). Sayımlar ikişer lamda 5'er alanda olmak üzere toplam 10 farklı alanda yapılmıştır (Şekil 3.17).

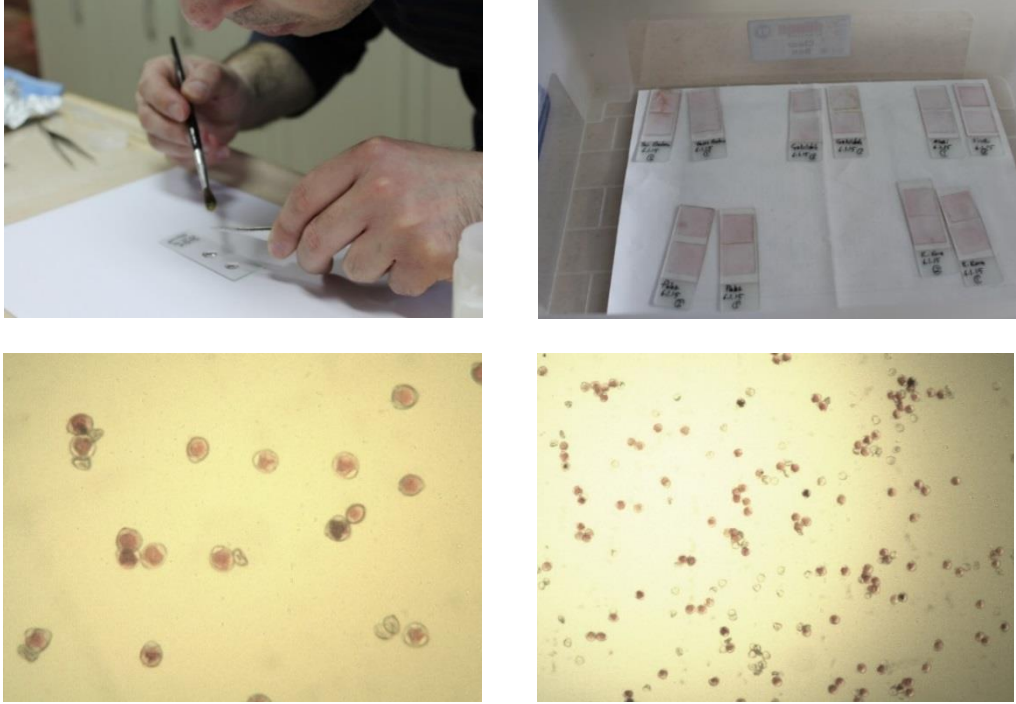
Çiçek tozlarının çimlenme düzeyleri 'Petride agar' yöntemine göre belirlenmiştir. Çimlendirme ortamları %1 agar ve değişik oranlarda sakkaroz içerecek şekilde hazırlanmıştır. 2015 yılında %15-20 ve 25, 2016 yılında ise %10-15-20 ve 25 sakkaroz konsantrasyonları kullanılmıştır. Hazırlanan eriyik petrilere 0.5 cm kalınlığında dökülmüş, jel kıvamına gelinceye kadar beklenmiş ve fırça yardımıyla çiçek tozlarının ekimi homojen bir şekilde gerçekleştirilmiştir. Soğuyan petrilere kapağı kapatılarak test kabini (Nüve TK 252) 20 °C'de %65 nem koşullarında 36 saat bekletilmiştir. Sakkaroz konsantrasyonlarında her çeşit için 2'şer petride ekim yapılmış ve her petride 4'er alanda 1x1cm ebatlarında alınan jel ortamın kesitlerinde sayımlar gerçekleştirilmiştir. Sayımlar ışık mikroskopunda yapılmış ve çim borusunun uzunluğu çiçek tozu çapından büyük olan çiçek tozları çimlenmiş kabul edilmiştir (Şekil 3.18).

3.2.5.2. Karanfilin çotanağa dönüşüm oranı

Kontrollü tozlamalar sırasında her melezleme kombinasyonu için belirlenen 3 farklı ocakta sayılan karanfillerin bulunduğu dallardaki çotanaklar sayılmış ve toplam karanfil sayısı toplam çotanak sayısına oranlanarak % olarak belirlenmiştir. Çotanak sayımları fındıkta Haziran dökümü olarak adlandırılan ve büyük oranda dölleme eksikliğinden kaynaklanan dökümlerin ardından yapılmıştır. Çotanak sayımları 2015 yılında 26 Haziran'da, 2016 yılında ise 24-27 ve 28 Haziran tarihlerinde yapılmıştır.

3.2.5.3. Çiçek tozu uyumsuzluk indeksi

Kontrollü tozlamalar sonucunda elde edilen karanfilin çotanağa dönüşüm oranı, açıkta tozlama sonucunda elde edilen karanfilin çotanağa dönüşüm oranına oranlanarak çiçek tozu uyumsuzluk indeksi belirlenmiştir. Uyumsuzluk indeksi ≤ 0.2 ise karşılıklı uyumsuz, 0.2-1 arasında ise kısmen uyumsuz, ≥ 1 ise kendine verimli olarak değerlendirilmiştir (Hosseinpour vd, 2015).



Şekil 3.17. Çiçek tozu canlılık testi



Şekil 3.18. Çiçek tozu çimlendirme testi

3.2.5.4. Pomolojik analizler

Ana çeşitler hasat olum zamanına geldiğinde her bir kombinasyona ait bitkilerdeki meyveler derilmiş ve etiketlenerek ayrı çuvallara konmuştur. Çalışmamızda fındıkta hasat kriteri olarak tanımlanan; zurufların sararıp, kızarıp kahverengileşmeye başlaması, fındığın sert kabuğunun $\frac{3}{4}$ oranında kızarması ve nem oranının %30'un

altına düşmesi dikkate alınmıştır. Zuruf özellikleri ve çotanadaki meyve sayısı belirlendikten sonra meyveler zurufundan elle ayıklanmış ve beton zeminde, güneş ışığında %6 nem seviyesine kadar kurutulmuştur. 2015 yılında Tombul, Palaz ve Allahverdi çeşitleri 6 Ağustos, Foşa 10 Ağustos, Çakıldak ise 18 Ağustos'ta 2016 yılında ise Tombul, Palaz ve Allahverdi 1 Ağustos, Foşa 3 Ağustos, Çakıldak ise 8 Ağustos'ta derilmiştir (Şekil 3.19). Pomolojik analizler İslam (2000), Demir (1997) ve Balık vd (2014)'e göre yapılmıştır.



Şekil 3.19. Hasat, ayıklama ve kurutma işlemleri

Meyve Ağırlığı (g)

İncelemeye alınan örnekler doğal şartlarda kurutulduktan sonra her tekerrürden tesadüfen seçilen 30 meyve 0.01 g'a duyarlı hassas terazide tek tek tartılarak aritmetik ortalaması alınmıştır.

İç Ağırlığı (g)

Ağırlığı tespit edilen 30 adet meyvenin içi çıkarılarak 0.01 g'a duyarlı hassas terazide tek tek tartılarak aritmetik ortalaması alınmıştır.

İç Oranı (%)

Toplam iç ağırlığının toplam meyve ağırlığına oranlanması ile belirlenmiştir.

$$\text{İç oranı (\%)} = (\text{İç ağırlığı} / \text{Meyve ağırlığı}) \times 100$$

Kabuk Kalınlığı (mm)

Tesadüfen seçilmiş olan 30 meyvede, meyvelerin tabla kısmı ile uç kısmının tam ortasındaki kabuk kalınlığı 0.01 mm'ye duyarlı digital kumpas yardımıyla ölçülmüştür (Şekil 3.20).



Şekil 3.20. Kabuk kalınlığının ölçüldüğü kısım

Meyve İriliği (mm)

Tesadüfen seçilmiş olan 30 meyvede meyve uzunluğu, meyve genişliği ve meyve kalınlığı değerlerinin geometrik ortalaması hesaplanarak tespit edilmiştir.

$$\text{Meyve iriliği} = \sqrt[3]{\text{Meyve uzunluğu} \times \text{Meyve genişliği} \times \text{Meyve kalınlığı}}$$

İç İriliği (mm)

Tesadüfen seçilmiş olan 30 adet iç meyvede iç uzunluğu, iç genişliği ve iç kalınlığı değerlerinin geometrik ortalaması hesaplanarak tespit edilmiştir.

$$\text{İç iriliği} = \sqrt[3]{\text{İç uzunluğu} \times \text{İç genişliği} \times \text{İç kalınlığı}}$$

Sağlam İç Oranı (%)

Meyveler, kabukları kırıldıktan sonra sert kabuğu tamamen doldurmuş, kusursuz ve sağlam iç adedinin toplam meyve adedine oranlanması ile belirlenmiştir.

Beyazlama Oranı (%)

50 adet iç petrilere konulmuş ve etüvde 150 °C'de 20-30 dakika bekletilerek elde ovalanmış ve tamamen beyazlayan iç sayısı tüm iç sayısına oranlanmıştır.

Testa Lifliliği

Sert kabuğun iç yüzeyindeki kahverengi lifli dokunun, sert kabuğun kırılması sonucu ayıklanan içlerin dış yüzeyine yapışık kalma durumu testa lifliliği olarak değerlendirilmiştir. İçlerin liflilik durumu lifsiz, az lifli, lifli ve çok lifli olmak üzere sınıflara ayrılarak belirlenmiştir.

Meyve Uzunluğu (mm)

Tesadüfen seçilmiş olan 30 adet kabuklu meyvede meyve tablası ile meyvenin uç kısmı arasındaki mesafe 0.01 mm'ye duyarlı digital kumpas ile ölçülmüştür (Şekil 3.21).

Meyve Genişliği (mm)

En geniş kotiledon birleşme çizgileri arası (sütur) 0.01 mm'ye duyarlı digital kumpas ile ölçülmüştür (Şekil 3.21).

Meyve Kalınlığı (mm)

Kotiledon birleşme çizgisine (sütur) dik olan iki yanak arasındaki en geniş mesafenin ölçülmesi ile belirlenmiştir (Şekil 3.21).



Şekil 3.21. Meyve boyutlarının ölçüldüğü kısımlar

Meyve Şekil İndeksi

Meyve uzunluğu, meyve genişlik ve kalınlığının ortalamasına oranlanarak aşağıdaki formüle göre hesaplanmıştır.

$$\text{Meyve şekil indeksi} = \text{Meyve uzunluğu} / ((\text{Meyve genişliği} + \text{Meyve kalınlığı}) / 2)$$

Meyve Basıklık İndeksi

Meyve genişliğinin meyve kalınlığına oranlanması ile aşağıdaki formüle göre hesaplanmıştır.

$$\text{Meyve basıklık indeksi} = \text{Meyve genişliği} / \text{Meyve kalınlığı}$$

İç Uzunluğu (mm)

Tesadüfen seçilmiş olan 30 adet meyve kabuklarından ayrılmış ve iç fındıkta uç ve dip kısmı arasındaki mesafe 0.01 mm'ye duyarlı digital kumpas ile ölçülmüştür.

İç Genişliği (mm)

Tesadüfen seçilmiş olan 30 adet meyve kabuklarından ayrılmış ve iç fındıkta en geniş kotiledon birleşme çizgisi (sütur) arası 0.01 mm'ye duyarlı digital kumpasla ölçülmüştür.

İç Kalınlığı (mm)

Kotiledon birleşme çizgisine (sütur) dik olan iki yanak arasındaki en geniş mesafenin 0.01 mm'ye duyarlı digital kumpasla ölçülmesiyle belirlenmiştir.

İç Şekil İndeksi

İç uzunluğunun, iç genişlik ve iç kalınlığının ortalamasına oranlanması ile belirlenmiştir.

$$\text{İç şekil indeksi} = \text{İç uzunluğu} / ((\text{İç genişliği} + \text{İç kalınlığı}) / 2)$$

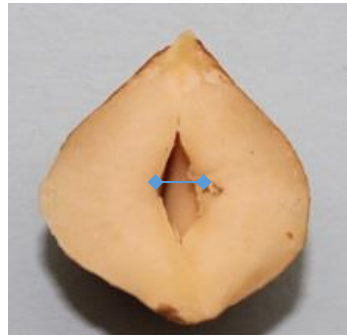
İç Basıklık İndeksi

İç genişliğinin iç kalınlığına oranlanması ile belirlenmiştir.

$$\text{İç basıklık indeksi} = \text{İç genişliği} / \text{İç kalınlığı}$$

Göbek Boşluğu (mm)

İç fındık, kotiledon birleşme çizgisine dik olacak şekilde tam ortadan keskin bir bistüri yardımıyla ikiye bölünmüş ve açığa çıkan göbek boşluğu uç ile dip arasındaki eksene dik olacak şekilde en geniş kısımdan 0.01 mm'ye duyarlı digital kumpas ile ölçülmüştür (Şekil 3.22).



Şekil 3.22. Göbek boşluğunun ölçüldüğü kısım

Boş Meyve Oranı (%)

Tozlanmanın gerçekleştiği ancak döllenmenin olmadığı veya embriyonun ilk gelişme dönemlerinde gelişmesinin durduğu ve dolayısıyla iç gelişiminin olmadığı meyveler

boş meyve olarak kabul edilmiştir. Her bir tekerrürden tesadüfen seçilmiş olan 100 adet meyve kırılmış ve boş meyve sayısı toplam meyve sayısına oranlanarak belirlenmiştir.

Çift İç Oranı (%)

Fındıkta iki karpelli yumurtalığın her birinde bulunan birer tohum taslağından genellikle bir tanesi gelişir. Her iki tohum taslağı da gelişen meyveler çift içli olarak adlandırılır. Her bir tekerrürden tesadüfen seçilmiş olan 100 adet meyvenin içi çıkarılarak çift içli olanların sayısı toplam iç sayısına oranlanarak belirlenmiştir (Şekil 3.23).



Şekil 3.23. Çift içlerin görünümü

Buruşuk İç Oranı (%)

Fındıkta kabuğu tamamen doldurmayan, normalden küçük iriliğe sahip, buruşuk ve genellikle yavan bir tadı olan içler buruşuk kabul edilmektedir (İslam ve Özgüven, 2001). Buruşuk iç oranı, her bir tekerrürden tesadüfen seçilmiş olan 100 adet meyvenin içi çıkarılarak buruşuk olanların sayısı toplam kabuklu meyve sayısına oranlanarak belirlenmiştir (Şekil 3.24).

Abortif İç Oranı (%)

Normal büyüklükteki içlerin 2/3'ü ve daha küçük boyutta olan içler abortif iç olarak kabul edilmiştir. Abortif iç oranı, her bir tekerrürden tesadüfen seçilmiş olan 100 adet meyvenin içi çıkarılarak abortif olanların sayısı toplam kabuklu meyve sayısına oranlanarak belirlenmiştir.



Şekil 3.24. Buruşuk ve abortif içlerin görünümü

Çürük İç Oranı (%)

Her bir tekerrürden tesadüfen seçilmiş olan 100 adet meyvenin içi çıkarılarak çürük olanların sayısı toplam kabuklu meyve sayısına oranlanarak belirlenmiştir.

(Şekil 3.25).



Şekil 3.25. Çürük içlerin görünümü

Kurtlu İç Oranı (%)

Her bir tekerrürden tesadüfen seçilmiş olan 100 adet meyvenin içi çıkarılarak kurtlu olanların sayısı toplam kabuklu meyve sayısına oranlanarak belirlenmiştir.

Çıtlak Kabuklu Meyve Oranı (%)

Sütür çizgisinin meyvenin uç kısmında birleştiği noktada açıklık varsa bu meyveler 'çıtlak meyve' olarak kabul edilmiş ve çıtlak meyve sayısı toplam meyve sayısına oranlanarak belirlenmiştir (Şekil 3.26).



Şekil 3.26. Çıtlak kabuklu fındıkların görünümü

Zuruf Boyu (mm)

Zurufun meyveyi çevreleyen dip kısmı ile dişli uç kısmı arasındaki mesafe 0.01 mm'ye duyarlı digital kumpas ile ölçülmüştür (Şekil 3.27).

Zurufun Yırtmaçlılık Durumu

Gözleme dayalı olarak zurufun yırtmaçlılık durumu zayıf, orta ve kuvvetli olmak üzere 3 sınıfa ayrılmıştır.



Şekil 3.27. Zurufların genel görünüşü ve uzunluğun ölçüldüğü kısım

Zurufun Meyveyi Sarması

Zurufun meyveyi sarması gözleme dayalı olarak zayıf, orta ve kuvvetli olmak üzere 3 sınıfa ayrılmıştır.

Kallus Tabakasının Kalınlığı

Zurufun dip kısmındaki kallus kalınlığı gözleme dayalı olarak ince, orta ve kalın olmak üzere 3 sınıfa ayrılmıştır.

Zurufun Dişliliği

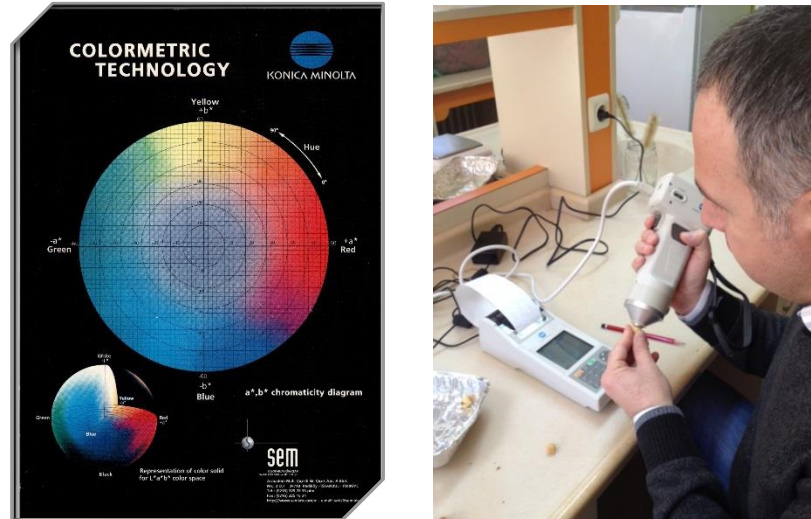
Zurufun dişliliği gözleme dayalı olarak zayıf, orta ve kuvvetli olmak üzere 3 sınıfa ayrılmıştır.

Çotanaktaki Meyve Sayısı

Tesadüfen seçilmiş olan 100 adet çotanağın her birindeki sağlam meyveler sayılarak ortalaması alınmıştır.

Renk

Her kombinasyona ait kabuklu meyve, iç meyve ve beyazlatılmış içten 2015 yılında 5'er adet 2016 yılında ise 10'ar adet seçilmiş ve renk ölçüm cihazı (Minolta CR 400 Chromometer) kullanılarak L^* , a^* , b^* , C^* ve H° ıskalasına göre renk değerleri belirlenmiştir (Şekil 3.28).



Şekil 3.28. Renk skalası ve renk değerlerinin ölçülmesi

3.2.5.5. Biyokimyasal özellikler

Ham Yağ (%)

Weende analiz yöntemiyle, iç fındıktaki toplam yağ miktarı, kuru maddenin yüzdesi olarak belirlenmiştir (Ayfer vd, 1986).

Protein (%)

Öğütülmüş iç fındık örneklerinin Kjeldal yöntemiyle yüzde azot miktarı belirlenip, 6.25 katsayısıyla çarpılarak yüzde protein oranlarının hesaplanması yöntemiyle yapılmıştır (Özenç vd 2015).

Kül (%)

Fındık içlerinde kül analizi AOAC (2000)'de belirtilen yöntemle yapılmıştır. Darası alınmış krozelere 3 g öğütülmüş fındık içi tartılmış ve 550 °C'lik kül fırınında renk açık gri oluncaya ve sabit ağırlığa gelinceye kadar tutulmuştur. Daha sonra krozeler desikatörde oda sıcaklığına kadar soğutulup tartılarak % kül oranları hesaplanmıştır.

Yağ asidi bileşenleri

Gaz Kromatografisinde (GC) analiz için yağ asit metil esterleri (FAMES), aşağıdaki protokolün modifiye hali kullanılarak fındığın toplam yağ içeriğinden hazırlanmıştır. İlk önce 1 ml toplam yağ tütününe alınmış ve 2 ml H₂SO₄ (%10 Metanolde çözülmüş) ilave edilmiştir. Ardından karışım 40 dakika boyunca 57°C'de 140 rpm'de inkübe edilmiş ve daha sonra oda sıcaklığına soğutulmuştur. 1 ml NaHCO₃ (%2) ilave edilmiş ve vortekslenmiştir. 1 ml hekzan ilave edilmiş ve bir dakika çalkalanmıştır. Sonunda FAME'leri içeren üst hekzan tabakası yeni tüpe aktarılmış ve GC analizi için -20°C'de saklanmıştır. Alev-iyonizasyon dedektörü bulunan Shimadzu GC-20A (Kyoto, Japonya) GC'de 0.2 µm'lik bir naylon membran içinden filtrelenmiş numuneler analiz için kullanılmıştır. Analiz için akış hızı 3 ml/dk olan taşıyıcı gaz olarak azot ve Stabilwax DA kolonu (0.25 mm x 0.25 µm 60 m) ve kullanılmıştır. Başlangıç sıcaklığı dört dakika boyunca 100 °C'dir ve 245 °C'ye (20 °C/dakika) kadar ısıtılmış ve bu sıcaklıkta 40 dakika tutulmuştur. Daha sonra sıcaklık 250 °C'ye yükseltilmiş ve beş dakika bekletilmiştir. Split enjeksiyon (1:20), 250 °C'de yapılmıştır. Yağ asitleri pikleri, tutma sürelerini karşılaştıran referans standartlarla tanımlanmış ve sonuçlar, GC üreticisi tarafından sağlanan "GC Solution" programı kullanılarak işlenmiş ve yağ asitlerinin nispi yüzdesi olarak gösterilmiştir.

Makro ve Mikro Element Miktarları

Deneme fındıklarının azot (N), fosfor (P), potasyum (K), kalsiyum (Ca), magnezyum (Mg), demir (Fe), bakır (Cu), çinko (Zn), mangan (Mn) elementi miktarlarının belirlenmesi amacıyla, öğütülmüş iç fındık örnekleri mikrodalga fırında yakılarak ICP'de okumaları yapılmıştır (AOAC, 2000).

3.2.5.6. Duyusal Tat Analizi

Farklı yaş gruplarında 5 kadın ve 5 erkekten oluşan panelist grubu beyazlatılmış içleri tat, aroma, renk ve genel görünüş bakımından değerlendirerek çok iyi: 5, iyi: 4, orta: 3, kötü: 2 ve çok kötü: 1 olmak üzere 1-5 arasında puan vermiştir.

3.2.5.7. Fenolojik Özellikler

Fenolojik özelliklerin belirlenmesinde Çalışkan ve Çetiner (1997)'den yararlanılmıştır.

Erkek Çiçeklenme Zamanı

Kediciklerin (erkek çiçek salkımı) %5'nin fenerlenmeye başladığı tarih ilk çiçeklenme, %50'sinin fenerlenme aşamasında olduğu tarih tam çiçeklenme, püsküllerin %80'nin kahverengileşip kuruduğu tarih ise çiçeklenme sonu olarak kaydedilmiştir (Şekil 3.29).



Şekil 3.29. Kediciklerin gelişim aşamaları

Dişi Çiçeklenme Zamanı

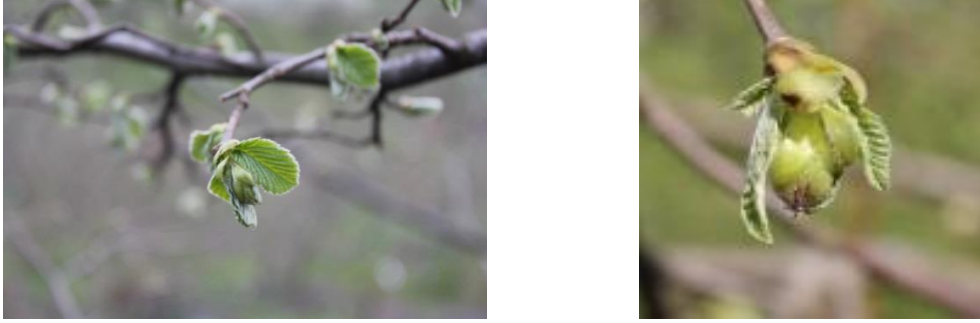
Karanfillerin (dişi çiçek kümesi) %5'inin reseptif olduğu tarih ilk çiçeklenme, %50'sinin reseptif olduğu tarih tam çiçeklenme, karanfillerin %80'ninde stillerin parlak kırmızı renginin kahverengiye dönüştüğü ve kuruduğu tarih ise çiçeklenme sonu olarak kaydedilmiştir (Şekil 3.30).



Şekil 3.30. Karanfillerin gelişim aşamaları

Yaprak Tomurcuklarının Açma Zamanı

Yaprak tomurcuklarının patlayıp ‘fare kulağı’ olarak ifade edilen ilk iki yaprakçığın görülmeye başladığı dönemin %50 oranına ulaştığı tarih dikkate alınmıştır (Şekil 3.31).



Şekil 3.31. Fare kulağı devresi

Hasat Zamanı

Zurufların sararıp kızarıp kahverengileşmeye başladığı, sert kabuğunun $\frac{3}{4}$ oranında kızardığı ve nem oranının %30'un altına düştüğü tarih hasat zamanı olarak kaydedilmiştir.

Yaprakların dökülme zamanı

Yaprakların %50'sinin döküldüğü tarih dikkate alınmıştır.

3.3. Verilerin Değerlendirilmesi

Deneme, tesadüf blokları deneme desenine göre üç tekerrürlü olarak tasarlanmıştır. Elde edilen veriler SAS Version 9.1 istatistik programında analize tabi tutulmuştur. Yüzde (%) değerlere açı (arcsin) transformasyonu uygulanarak istatistiksel analizlerde kullanılmıştır. İncelenen özellikler arasında istatistiksel olarak önemli ($P<0.05$) etkisi olanlar ve ortalamalar arasındaki farklılıklar Duncan çoklu karşılaştırma testi ile belirlenmiştir. Her iki yıl ayrı ayrı varyans analizine tabi tutulmuştur.

4. BULGULAR VE TARTIŞMA

4.1. Çiçek Tozu Canlılık Oranları

2015 yılında tozlayıcı çeşitlerin çiçek tozu canlılık oranları bakımından çeşitler arasında istatistik olarak fark bulunmuştur (Çizelge 4.1). En yüksek çiçek tozu canlılık oranı Allahverdi (%71.03), Tombul (%70.58) ve Foşa (%66.51) çeşitlerinde belirlenmiş ve bu çeşitler istatistik olarak benzer bulunmuştur. En düşük çiçek tozu canlılık oranı ise Palaz (%27.56) çeşidine ait olmuştur. Yarı canlı çiçek tozu oranı en yüksek Kalınkara'da (%49.60), en düşük ise Foşa'da (%12.30) tespit edilmiştir. Yarı canlı çiçek tozlarının oranı Palaz, Çakıldak ve Kalınkara çeşitlerinde, canlı çiçek tozu oranından daha yüksek olmuştur. Cansız çiçek tozu oranı en yüksek Palaz'da (%41.4) saptanmış ve Yassı Badem (%27.39) ile istatistik olarak benzer bulunmuştur. En düşük cansız çiçek tozu oranı ise Tombul'da (%7.14) saptanmıştır.

2016 yılında elde edilen canlılık oranları 2015 yılına göre daha düşük olmuştur (Çizelge 4.2). En yüksek çiçek tozu canlılık oranı Tombul'da (%58.11) belirlenmiş ve Kalınkara (%49.39) ile istatistik olarak benzer bulunmuştur. En düşük çiçek tozu canlılık oranı ise Yassı Badem'de (%1.61) belirlenmiştir. En yüksek yarı canlı çiçek tozu yine Yassı Badem çeşidinden (%58.86) elde edilmiştir. Palaz, Çakıldak, Foşa, Sivri ve Yassı Badem çeşitlerinde yarı canlı çiçek tozlarının oranı canlı çiçek tozu oranından yüksek olmuştur. En düşük cansız çiçek tozu oranı Kalınkara'da (%3.25) tespit edilmiş olup, Foşa (%7.71) ile istatistik olarak benzer bulunmuştur.

Beyhan ve Odabaş (1995) çiçek tozu canlılık oranını Tombul'da %89, Palaz'da %78, Çakıldak'ta %72, Sivri'de %76 ve Kalınkara'da %88 belirlemişlerdir. İncelenen çeşitlerin 2015 yılında çiçek tozu canlılık oranları literatür ile uyumlu olmakla birlikte 2016 yılında oldukça düşük olduğu görülmektedir. Fındıkta başarılı bir dölleme için çiçek tozu canlılık ve çimlenme oranı yüksek olmalıdır. Fındıkta çiçek tozu kalitesi çeşit, yıl ve ekolojiye bağlı olarak değişmektedir. Benzer sonuçlar Novara vd (2017) tarafından İtalya'da yapılan çalışmada da doğrulanmış, çiçek tozu canlılık oranlarının 2016 yılında 2015 yılına göre daha yüksek olduğu kaydedilmiştir. Ayrıca araştırmacıların vurguladıkları gibi, TTC ile çiçek tozlarında çok açık kırmızıdan koyu kırmızıya kadar değişen renk tonlamaları canlılığın tahmin edilmesinde nesnelliği etkileyebilmekte ve subjektiviteye sebep olmaktadır. Canlılık test sonuçlarının her zaman çimlendirme testlerinden daha yüksek buldukları belirtilmiştir.

Çizelge 4.1. 2015 yılında tozlayıcı çeşitlerin çiçek tozu canlılık oranları (%)

Çeşit	Canlı	Yarı canlı	Cansız
Tombul	70,58 a	22,28 c	7,14c
Palaz	27,56 c	31,04 bc	41,40 a
Çakıldak	30,38 bc	43,23 ab	26,38 b
Foşa	66,51 a	12,30 d	21,19 b
Allahverdi	71,03 a	4,16 e	24,81 b
Sivri	43,95 b	32,75 bc	23,30 b
Kalınkara	33,58 bc	49,60 a	16,82 b
Yassı Badem	43,42 b	29,20 c	27,39 ab

Aynı sütunda farklı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark önemlidir (P<0.05)

Çizelge 4.2. 2016 yılında tozlayıcı çeşitlerin çiçek tozu canlılık oranları (%)

Çeşit	Canlı	Yarı canlı	Cansız
Tombul	58,11 a	23,72 b	18,17 c
Palaz	15,92 d	16,67 b	67,41 a
Çakıldak	22,82 cd	52,03 a	25,16 c
Foşa	35,80 bc	56,49 a	7,71 d
Allahverdi	21,51 d	20,28 b	58,21 a
Sivri	19,79 d	22,91 b	57,29 a
Kalınkara	49,39 ab	47,35 a	3,25 d
Yassı Badem	1,61 e	58,86 a	39,53 b

Aynı sütunda farklı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark önemlidir (P<0.05)

4.2. Çiçek Tozu Çimlenme Oranları

Her iki deneme yılında da çiçek tozu çimlenme oranları bakımından tozlayıcı çeşitler arasında istatistik olarak farklılıklar bulunmuştur (Çizelge 4.3 ve 4.4). 2015 yılında sakkaroz konsantrasyonu yükseldikçe çiçek tozu çimlenme oranları artış göstermiştir. Fakat 2016 yılında %25 sakkaroz konsantrasyonunda çimlenme oranlarının tüm çeşitlerde düşüş gösterdiği tespit edilmiştir. Denemenin her iki yılında da en yüksek çiçek tozu çimlenme oranları Tombul, Foşa ve Kalınkara çeşitlerinde belirlenmiştir.

Beyhan ve Odabaş (1995), farklı sakkaroz konsantrasyonlarında yaptıkları çiçek tozu çimlendirme testlerinde Türk fındık çeşitlerinin çiçek tozu çimlenme oranlarını %27-76 arasında belirlemişlerdir. Aynı çalışmada, çiçek tozu çimlenme oranlarının en yüksek olduğu %25 sakkaroz konsantrasyonunda çiçek tozu çimlenme oranları

Tombul'da %69, Palaz'da %49, Çakıldak'ta %60, Sivri'de %63 ve Kalınkara'da %52 olarak tespit edilmiştir. Fatahi vd (2016), fındıkta polen kalitesinin çeşitlere göre değişim gösterdiğini vurguladıkları çalışmada, incelenen çeşitlerde çiçek tozu çimlenme oranları %60'ın üzerinde belirlemiştir.

Stösser vd (1996), in vitro koşullarda yapılan polen çimlenme testlerini iklim şartlarının yanı sıra çiçek tozlarının toplandığı zaman ve çiçek tozu muhafaza koşullarının etkileyebileceğini bildirmiştir. Moore ve Janick (1983), in vitro koşullarda çiçek tozlarının ekim sıklığı, çimlenme yoğunluğu ve pH'nın çiçek tozu çimlenme oranında etkili olduğunu vurgulamıştır. Mert (2009), incelediği ceviz çeşitlerinde sıcaklık yükseldikçe çiçek tozu çimlenme oranının arttığını belirlemiştir.

Beyhan ve Odabaş (1995), canlı olduğu belirlenen çiçek tozlarının tamamının çimlenmediğini ve bu durumun bazı çeşitlerde daha belirgin olduğunu saptamıştır. Çiçek tozu çimlenmesinde ortam nemi, sıcaklık ve substrat olarak kullanılan maddelerin özellikleri gibi değişken dış faktörlerin etkili olduğu bu nedenle, çeşitlerin çiçek tozu kalitesinin canlılık testi ile belirlenmesinin daha doğru olacağını vurgulamıştır.

Çiçek tozu canlılık testi sonuçları ile çimlendirme sonuçları karşılaştırıldığında, canlılık testlerinde daha yüksek oranlar elde edildiği ortaya çıkmaktadır. Diğer taraftan, çiçek tozu canlılığı ve çimlenme oranı arasında güçlü bir ilişkinin olduğu belirtilmiştir (Novara vd. 2017).

In vitro çimlendirme testlerinde kullanılan suni ortamlar, stigma yüzeyine benzetilmeye çalışılmıştır. Çimlendirme ortamları mümkün olduğunca optimize edilmişse de, çiçek tozunun stigma ve stil ile olan metabolik etkileşimi sağlanamayacağından, bazı araştırmacılar bu ortamların çiçek tozunun gerçek performansının saptanması için yeterli olmayacağını ileri sürmüşlerdir. Bu nedenle in vitro çimlendirme testlerinde çiçek tozunun gerçek çimlenme performansının belirlenemeyebileceği ifade edilmiştir (Nyeki ve Buban, 1996; Taylor ve Hepler, 1997). Canlılık testlerinde bu belirtilen olumsuzluklar bulunmamaktadır. Bu nedenle canlılık testlerinin gerçeğe daha yakın sonuçlar verdiği öne sürülmektedir (Stanley ve Linskens, 1985). Canlılık testlerinin diğer avantajlı yönü ise kolay ve hızlı olmalarıdır.

Çizelge 4.3. 2015 yılında tozlayıcı çeşitlerin farklı sakkaroz konsantrasyonlarında çiçek tozu çimlenme oranları (%)

Çeşit	Sakkaroz Konsantrasyonu (%)		
	15	20	25
Tombul	64,07 a	43,10 cd	58,23 ab
Palaz	13,63 i	16,20 i	21,60 ghi
Çakıldak	17,10 hi	15,30 i	19,97 ghi
Foşa	37,77 def	43,10 cd	28,43 efg
Allahverdi	18,80 ghi	27,50 fgh	40,10 cde
Sivri	15,57 i	17,20 hi	29,23 efg
Kalınkara	28,77 efg	46,87 bcd	52,07 abc
Yassı Badem	11,90 i	13,57 i	3,97 j

Aynı sütunda farklı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark önemlidir (P<0.05)

Çizelge 4.4. 2016 yılında tozlayıcı çeşitlerin farklı sakkaroz konsantrasyonlarında çiçek tozu çimlenme oranları (%)

Çeşit	Sakkaroz Konsantrasyonu (%)			
	10	15	20	25
Tombul	13,02 fgh	33,52 c	53,12 a	46,51 a
Palaz	2,05 kl	2,71 k	2,98 jk	2,51 k
Çakıldak	10,24 gh	12,09 fgh	11,64 fgh	2,79 k
Foşa	18,87 def	32,61 c	48,24 a	27,10 cd
Allahverdi	3,64 ijk	7,45 hij	16,80 efg	4,50 ijk
Sivri	10,76 gh	14,69 fg	12,39 fgh	2,10 kl
Kalınkara	22,95 de	36,28 bc	45,72 ab	12,08 fgh
Yassı Badem	15,14 efg	8,34 hi	7,42 hi	0,22 l

Aynı sütunda farklı küçük harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark önemlidir (P<0.05)

4.3. Karanfilin çotanağa dönüşüm oranı

Kontrollü tozlama uygulamalarının ve açık tozlanma uygulamasının 2015 ve 2016 yıllarında karanfilin çotanağa dönüşüm oranına etkisi Çizelge 4.5 ve 4.6'da sunulmuştur. 2015 yılında uygulamalarının karanfilin çotanağa dönüşüm oranına etkisi Allahverdi dışındaki çeşitlerde önemli bulunmuştur (P<0.05). Karanfilin çotanağa dönüşüm oranı Tombul'da %45.68 (Tombul x Sivri) ile % 70.45 (Tombul x Yassı Badem) arasında, Palaz'da %7.49 (Kendileme) ile %72.62 (Açık Tozlanma) arasında, Çakıldak'ta %27.10 (Kendileme) ile %81.69 (Palaz x Yassı Badem)

arasında, Foşa'da %8.29 (Foşa x Palaz) ile %80.42 (Açık Tozlanma) arasında, Allahverdi'de ise %63.63 (Allahverdi x Kalıncara) ile %83.03 (Açık Tozlanma) arasında belirlenmiştir. 2015 yılında Tombul çeşidinde karanfilin çotanağa dönüşüm oranı Foşa ve Yassı Badem tozlanma uygulamalarında daha yüksek tespit edilmiştir. Fakat kendilemeden elde edilen değer Foşa ve Yassı Badem'e çok yakın ve benzer olmuştur. Açık tozlanma ve kendileme istatistik olarak aynı düzeydedir. Palaz, Allahverdi, Kalıncara ve Sivri tozlanma uygulamalarında karanfilin çotanağa dönüşüm oranı, kendilemeden önemli derecede düşük saptanmıştır.

Palaz çeşidinde karanfilin çotanağa dönüşüm oranı açık tozlanma uygulaması ile Tombul, Çakıldak, Foşa, Allahverdi ve Yassı Badem tozlanma uygulamalarında kendilemeden yüksek olmuştur. İstatistik olarak en düşük oranlar Sivri tozlanma uygulaması ile kendileme uygulamasında bulunmuştur. Palaz'ın kendine verimsiz bir çeşit olduğu söylenebilir.

Çakıldak çeşidinde en düşük karanfilin çotanağa dönüşüm oranı kendileme ve açık tozlanma uygulamalarında belirlenmiştir. Diğer uygulamalarda kendilemeye göre daha yüksek değerler elde edilmekle birlikte bu uygulamaların istatistik olarak benzer olduğu saptanmıştır.

Foşa çeşidinde karanfilin çotanağa dönüşüm oranı bakımında en yüksek değer açık tozlanma uygulamasında elde edilmiştir. Çakıldak ve Sivri tozlanma uygulamaları kendilemeden daha düşük olmasına rağmen istatistik olarak benzer etkiyi göstermiştir. Tombul, Palaz, Allahverdi, Kalıncara ve Yassı Badem tozlanma uygulamalarında en düşük karanfilin çotanağa dönüşüm oranı belirlenmiştir. 2015 yılı verilerine göre, Foşa çeşidinin erkek ve dişi çiçeklenme dönemlerinin çakıştığı yerlerde tek çeşitle bahçe kurulabilir.

2016 yılında uygulamaların karanfilin çotanağa dönüşüm oranına etkisi önemli bulunmuştur ($P < 0.05$). Karanfilin çotanağa dönüşüm oranı Tombul'da %35.60 (kendileme) ile %80.60 (Tombul x Çakıldak) arasında, Palaz'da %8.47 (kendileme) ile %62.57 (Açık tozlanma) arasında, Çakıldak'ta %32.53 (Kendileme) ile %86.82 (Çakıldak x Palaz) arasında, Foşa'da %26.27 (Foşa x Palaz) ile %76.41 (Açık tozlanma) arasında, Allahverdi'de ise %22.48 (kendileme) ile %76.97 (Açık tozlanma) arasında olduğu belirlenmiştir.

Tombul çeşidinde kendileme uygulaması ile kıyaslandığında karanfilin çotanağa dönüşüm oranı Palaz, Çakıldak, Allahverdi, Sivri, Kalıncara, Yassı Badem tozlanma uygulamaları ile açık tozlanma uygulamasında daha yüksektir. Çakıldak, Allahverdi ve açık tozlanma uygulamaları ve ayrıca Palaz, Sivri, Kalıncara ve Yassı Badem tozlanma uygulamaları istatistik olarak benzer bulunmuştur. Karanfilin çotanağa dönüşüm oranı kendileme uygulamasında en düşük iken Foşa tozlanma uygulaması kendileme ile istatistik olarak benzerdir.

2016 yılında Palaz çeşidinde en düşük karanfilin çotanağa dönüşüm oranı bir önceki deneme yılında da olduğu gibi kendileme uygulamasında belirlenmiştir. Tombul, Çakıldak, Foşa, Kalıncara tozlanma uygulamaları ve açık tozlanma uygulaması ile Allahverdi, Sivri ve Yassı Badem tozlanma uygulamaları istatistik olarak benzer olmakla birlikte uygulamaların etkileri farklı seviyelerde olmuştur. Örneğin; Çakıldak tozlanma uygulaması ile açık tozlanma uygulamasında karanfilin çotanağa dönüşüm oranı Allahverdi, Sivri ve Yassı Badem tozlanma uygulamalarından önemli derecede daha yüksek saptanmıştır.

Çakıldak çeşidinde tozlanma uygulamalarının tamamında karanfilin çotanağa dönüşüm oranı kendilemeden daha yüksek belirlenmiştir. Tombul, Foşa, Sivri ve Yassı Badem tozlanma uygulamaları ile Allahverdi, Sivri ve Kalıncara tozlanma uygulamalarının istatistik olarak benzer olduğu saptanmıştır.

Foşa çeşidinde açık tozlanma uygulamasında karanfilin çotanağa dönüşüm oranı, kendileme uygulamasından önemli derecede daha yüksek belirlenmiştir. Tombul, Çakıldak, Allahverdi ve Yassı Badem tozlanma uygulamalarında karanfilin çotanağa dönüşüm oranı kendilemeden daha düşük olmasına rağmen bu rakamsal farklılık istatistik olarak benzer bulunmuştur. Palaz, Sivri ve Kalıncara tozlanma uygulamalarında karanfilin çotanağa dönüşüm oranı kendileme uygulamasından daha düşüktür. Ancak istatistik olarak sadece Palaz tozlanma uygulaması önemli bulunmuştur.

Allahverdi çeşidinde karanfilin çotanağa dönüşüm oranı tozlanma uygulamalarının tamamında kendilemeden önemli derecede yüksektir. Palaz, Çakıldak, Sivri ve Yassı Badem tozlanma uygulamaları diğer uygulamalar ile istatistik olarak benzer olmasına rağmen, Foşa tozlanma uygulaması ile açık tozlanma

uygulamasında karanfilin çotanağa dönüşüm oranı Tombul ve Kalinkara tozlanma uygulamalarından önemli derecede yüksek belirlenmiştir.

Denemenin ilk yılında kontrollü tozlanmalar tamamlandıktan 1 hafta sonra meydana gelen şiddetli rüzgar bazı dallarda izolasyon örtülerini zararlandırmış ve örtülerde yırtılmalara neden olmuştur. Bu dönemde stillerin kahverengileşmiş olması tozlanmanın zarar öncesinde gerçekleştiğinin bir göstergesidir. Ayrıca, kahverengileşmiş stillerin çiçek tozu kabul etme ihtimalinin düşük olduğu bilinmektedir (Beyhan, 1993). Ancak, 2015 yılında karanfilin çotanağa dönüşüm oranlarının 2016 yılından daha yüksek olması dışarıdan çiçek tozu almış olabileceği ihtimalini doğurmaktadır.

İklim koşullarına bağlı olarak çiçek tozu kalitesinin değişim göstermesi ve tozlanma ile dölllenme arasında geçen süre içerisinde iklim, çevre ve beslenme koşullarının etkisi ile stigmatik stilde çiçek tozlarının uygun çimlenme şartlarına sahip olmaması ve çim borusunun stil içerisine girememesi neticesinde karanfilin çotanağa dönüşüm oranında yıllar itibari ile değişiklikler olabileceği göz ardı edilmemelidir (Beyhan ve Odabaş 1995).

Denemenin birinci yılında Palaz ve Çakıldak çeşitlerinde karanfilin çotanağa dönüşüm oranı kendilemede en düşük iken, 2016 yılında Palaz ve Çakıldak çeşitlerinin yanı sıra Tombul ve Allahverdi çeşitlerinde de kendileme uygulamasında en düşük karanfilin çotanağa dönüşüm oranları belirlenmiştir. Dolayısıyla denemenin her iki yılında da karşılıklı tozlanmanın genellikle karanfilin çotanağa dönüşüm oranını artırdığı söylenebilir. Fatahi vd (2014), inceledikleri fındık çeşitlerinde karşılıklı tozlanmanın karanfilin çotanağa dönüşüm oranını önemli düzeyde artırdığını ifade etmiştir. De Nettancourt (1977), kendilemede meyve tutumunun düşük olmasını kendine uyumsuzluğun göstergesi olarak ifade etmiştir. Çakır ve Genç (1979), Tombul çeşidinde karanfilin çotanağa dönüşüm oranını kendilemede %27.5, Tombul x Palaz tozlanma uygulamasında %52, Palaz çeşidinde kendilemede %34, Palaz x Yabani Sivri tozlanma uygulamasında %51, Çakıldak çeşidinde %29, Çakıldak x Tombul tozlanma uygulamasında %46 olarak belirlemiş ve fındıkta karşılıklı tozlanmanın meyve tutumunu artırdığını tespit etmiştir. Buna karşılık Xie ve Liu (2014), polen canlılığının yüksek olması durumunda kendine verimliliğin de arttığını vurgulamıştır. Erdoğan ve Mehlenbacher (2001), fındıkta kendilemede karanfilin çotanağa dönüşüm

oranının düşük olmasının uyumsuzluğun neticesinde gerçekleştiğini ifade etmiş ve uyumsuzluğun belirtisi olarak, çiçek tozunun stigmada çimlenme oranının düşük olması, çim borusunun kısa ve kıvrık olması şeklinde tanımlamıştır. Birçok kombinasyonda uyumsuzluk tespit edilememesine rağmen arazi denemelerinde karanfilin çotanağa dönüşüm oranının düşük olması uyumsuzlukta çiçek tozu çimlenmesi ve çim borusu gelişiminin yanı sıra başka faktörlerin de etkili olabileceği sonucunu doğurmaktadır. Lield ve Anderson (1993), bu faktörleri uyumsuzluk olarak adlandırmış ve bunun sebeplerini çiçek tozu çimlenmesi ve çim borusunun style içerisine girmesindeki başarısızlıklar, çim borusun style içinde zarar görmesi, dölleme etkisi ile çim borusunun zarar görmesi, embriyo aborsiyonu, endosperm kusurları ve melez bozulması olarak açıklamıştır. Olsen vd (2000), fındıkta kendine ve karşılıklı uyumsuzluğun söz konusu olduğunu ve fındıktaki uyumsuzluğun S allelleri ile tek bir lokus tarafından kontrol edilen sporofitik tipte olduğunu belirtmiştir. Beyhan ve Marangoz (2007), çotanak dökümlerinin sebeplerini genetik yapı, periyodisite durumu, çiçek tozu kaynağı, uyumsuzluk, kültürel uygulamalar ve çevre şartları olarak göstermiştir.

Çizelge 4.5. 2015 yılı melezleme kombinasyonlarında karanfilin çotanağa dönüşüm oranı (%)

Tozlayıcı Çeşitler	Ana Çeşitler				
	Tombul	Palaz	Çakıldak	Foşa	Allahverdi
Tombul	62,33 ab	57,47 a	69,15 ab	24,39 b	79,02
Palaz	46,48 cd	7,49 b	74,52 a	8,29 b	63,82
Çakıldak	55,81 bc	46,37 a	27,10 c	65,79 a	64,97
Foşa	70,14 a	61,64 a	63,61 ab	66,17 a	67,52
Allahverdi	49,94 cd	58,40 a	68,54 ab	11,27 b	64,26
Sivri	45,68 d	21,96 b	63,86 ab	64,22 a	66,76
Kalınkara	51,58 cd	-	71,73 ab	20,58 b	63,63
Yassı Badem	70,45 a	70,45 a	81,69 a	19,71 b	69,83
Açık Tozlanma	63,62 ab	72,62 a	36,90 bc	80,42 a	83,03

Aynı sütunda farklı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark önemlidir (P<0.05)

Çizelge 4.6. 2016 yılı melezleme kombinasyonlarında karanfilin çotanağa dönüşüm oranı (%)

Tozlayıcı Çeşitler	Ana Çeşitler				
	Tombul	Palaz	Çakıldak	Foşa	Allahverdi
Tombul	35,60 d	50,56 ab	67,32 bc	55,54 b	55,10 b
Palaz	65,28 bc	8,47 c	86,82 a	26,27 e	67,02 ab
Çakıldak	80,60 a	60,52 a	32,53 e	51,11 b	64,35 ab
Foşa	39,27 d	56,01 ab	63,85 bc	41,67 bcd	74,88 a
Allahverdi	75,66 ab	42,20 b	45,75 d	56,60 b	22,48 c
Sivri	55,35 c	39,60 b	62,65 c	30,04 de	69,20 ab
Kalınkara	60,52 c	49,46 ab	57,09 cd	34,92 cde	56,98 b
Yassı Badem	56,79 c	43,45 b	76,73 b	48,59 bc	66,27 ab
Açık Tozlanma	75,4 ab	62,57 a	53,48 cd	76,41 a	76,97 a

Aynı sütunda farklı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark önemlidir (P<0.05)

4.4. Çiçek tozu uyumsuzluk indeksi

Denemede tozlanma uygulamaları sonucunda karanfilin çotanağa dönüşüm oranlarından yararlanarak çiçek tozu uyumsuzluk indeksi tespit edilmiştir. Eşeyssel uyumsuzluk yıllara göre değişkenlik gösteren bir özellik değildir. Nitekim Palaz ve Allahverdi çeşitlerinde iki yılın uyumsuzluk indeksi sonuçları birbirleriyle uyumlu olmuştur. Tombul, Çakıldak ve Foşa çeşitlerinde ise yıllar arasında farklılıklar görülmektedir.

Çiçek tozu uyumsuzluk indeksine göre 2015 yılında Tombul çeşidinde Foşa ve Yassı Badem ile tozlandıklarında uyumsuzluğun olmadığı değerlendirilirken; diğer uygulamalarda kısmen uyumsuzluk söz konusu olmuştur. Buna karşılık, 2016 yılında Çakıldak ve Allahverdi tozlanma uygulamalarında uyumsuzluğun olmadığı değerlendirilirken; diğer uygulamalar kısmen uyumsuz kabul edilmiştir.

Çakıldak çeşidinde denemenin her iki yılında da Tombul, Palaz, Foşa, Sivri, Kalınkara ve Yassı Badem tozlanma uygulamalarında uyumsuzluğun söz konusu olmadığı belirlenmiştir. Allahverdi tozlanma uygulamasında 2015 yılında uyumsuzluğun olmadığı belirlenmiş ancak, 2016 yılında aynı tozlanma uygulaması kısmen uyumsuz olarak değerlendirilmiştir. Kendileme uygulamasında ise denemenin her iki yılında da kısmen uyumsuzluk söz konusudur.

Foşa çeşidinde kendilemenin yanı sıra Tombul, Çakıldak, Sivri, Kalıncara ve Yassı Badem tozlanma uygulamaları denemenin her iki yılında da kısmen uyumsuz olarak değerlendirilmiştir. Buna karşılık, denemenin birinci yılında mutlak uyumsuz olarak değerlendirilen Palaz ve Allahverdi tozlanma uygulamalarında 2016 yılında kısmen uyumsuzluk söz konusu olmuştur.

Palaz'da sadece kendileme mutlak uyumsuz, diğer tüm kombinasyonlar ve açık tozlamada kısmen uyumsuzluk söz konusudur. Allahverdi çeşidinde denemenin her iki yılında da bütün tozlanma uygulamalarında kısmen uyumsuzluk söz konusu olmuştur.

Palaz çeşidinin kendilenmesinde her iki yılda da mutlak uyumsuzluk söz konusu olmuştur.

Erdoğan vd (2005), Türk fındık çeşitlerinde kontrollü şartlarda kendileme yapıldığında bile meyve elde edilebildiğini belirlemiş ve bu nedenle Türk fındık çeşitlerini 'kısmen kendine uyumsuz' olarak tanımlamıştır. Erdoğan ve Mehlenbacher (2000a), 8 fındık türünde (*Corylus avellana*, *C. colurna*, *C. chinensis*, *C. cornuta*, *C. californica*, *C. sieboldiana*, *C. americana*, *C. heterophylla*) melezlemeler sonucunda karanfilin çotanağa dönüşüm oranını %0-78 arasında belirlemiş ve fındık türlerinden karanfilin çotanağa dönüşüm oranı %10'dan fazla olanları kendine verimli %5-10 arasında olanları kısmen uyumsuz, %5'den az olanları ise kendine uyumsuz olarak nitelendirilmiştir.

Çizelge 4.7. 2015 yılında melezleme kombinasyonlarında çiçek tozu uyumsuzluk indeksi (Uİ) ve uyumsuzluk durumları (UD)

Tozlayıcı Çeşitler	Ana Çeşitler									
	Tombul		Palaz		Çakıldak		Foşa		Allahverdi	
	Uİ	UD	Uİ	UD	Uİ	UD	Uİ	UD	Uİ	UD
Tombul	0,98	kısmen uyumsuz	0,79	kısmen uyumsuz	1,87	uyumsuzluk yok	0,30	kısmen uyumsuz	0,95	kısmen uyumsuz
Palaz	0,73	kısmen uyumsuz	0,10	mutlak uyumsuz	2,02	uyumsuzluk yok	0,10	mutlak uyumsuz	0,77	kısmen uyumsuz
Çakıldak	0,88	kısmen uyumsuz	0,64	kısmen uyumsuz	0,73	kısmen uyumsuz	0,82	kısmen uyumsuz	0,78	kısmen uyumsuz
Foşa	1,10	uyumsuzluk yok	0,85	kısmen uyumsuz	1,72	uyumsuzluk yok	0,82	kısmen uyumsuz	0,81	kısmen uyumsuz
Allahverdi	0,78	kısmen uyumsuz	0,80	kısmen uyumsuz	1,86	uyumsuzluk yok	0,14	mutlak uyumsuz	0,77	kısmen uyumsuz
Sivri	0,72	kısmen uyumsuz	0,30	kısmen uyumsuz	1,73	uyumsuzluk yok	0,80	kısmen uyumsuz	0,80	kısmen uyumsuz
Kalınkara	0,81	kısmen uyumsuz	-	-	1,94	uyumsuzluk yok	0,26	kısmen uyumsuz	0,77	kısmen uyumsuz
Yassı Badem	1,11	uyumsuzluk yok	0,97	kısmen uyumsuz	2,21	uyumsuzluk yok	0,25	kısmen uyumsuz	0,84	kısmen uyumsuz
Açık tozlanma		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00

Çizelge 4.8. 2016 yılında melezleme kombinasyonlarında çiçek tozu uyumsuzluk indeksi (Uİ) ve uyumsuzluk durumları (UD)

Tozlayıcı Çeşitler	Ana Çeşitler									
	Tombul		Palaz		Çakıldak		Foşa		Allahverdi	
	Uİ	UD	Uİ	UD	Uİ	UD	Uİ	UD	Uİ	UD
Tombul	0,47	kısmen uyumsuz	0,81	kısmen uyumsuz	1,26	uyumsuzluk yok	0,73	kısmen uyumsuz	0,72	kısmen uyumsuz
Palaz	0,87	kısmen uyumsuz	0,14	mutlak uyumsuz	1,62	uyumsuzluk yok	0,34	kısmen uyumsuz	0,87	kısmen uyumsuz
Çakıldak	1,07	uyumsuzluk yok	0,97	kısmen uyumsuz	0,61	kısmen uyumsuz	0,67	kısmen uyumsuz	0,84	kısmen uyumsuz
Foşa	0,52	kısmen uyumsuz	0,90	kısmen uyumsuz	1,19	uyumsuzluk yok	0,55	kısmen uyumsuz	0,97	kısmen uyumsuz
Allahverdi	1,00	uyumsuzluk yok	0,67	kısmen uyumsuz	0,86	kısmen uyumsuz	0,74	kısmen uyumsuz	0,29	kısmen uyumsuz
Sivri	0,73	kısmen uyumsuz	0,63	kısmen uyumsuz	1,17	uyumsuzluk yok	0,39	kısmen uyumsuz	0,90	kısmen uyumsuz
Kalınkara	0,80	kısmen uyumsuz	0,79	kısmen uyumsuz	1,07	uyumsuzluk yok	0,46	kısmen uyumsuz	0,74	kısmen uyumsuz
Yassı Badem	0,75	kısmen uyumsuz	0,69	kısmen uyumsuz	1,43	uyumsuzluk yok	0,64	kısmen uyumsuz	0,86	kısmen uyumsuz
Açık tozlanma		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00

4.5. Pomolojik Özellikler

4.5.1. Çotanaktaki meyve sayısı

Tozlayıcı çeşitlerin çotanaktaki meyve sayısına etkisi Çizelge 4.9 ve 4.10'da verilmiştir. Denemenin her iki yılında uygulamaların çotanaktaki meyve sayısına etkisi önemli bulunmuştur.

2015 yılında Tombul çeşidinde en düşük çotanaktaki meyve sayısı kendileme uygulamasında (2.53) en yüksek çotanaktaki meyve sayısı Allahverdi tozlanma uygulamasında (4.28), Palaz çeşidinde en düşük çotanaktaki meyve sayısı Sivri tozlanma uygulamasında (1.24) en yüksek çotanaktaki meyve sayısı açık tozlanma uygulamasında (3.36), Çakıldak çeşidinde en düşük çotanaktaki meyve sayısı kendileme uygulamasında (1.26) en yüksek çotanaktaki meyve sayısı Foşa tozlanma uygulamasında (2.93), Foşa çeşidinde en düşük çotanaktaki meyve sayısı Kalınkara tozlanma uygulamasında (1.39), en yüksek çotanaktaki meyve sayısı açık tozlanma uygulaması (4.31), Allahverdi çeşidinde en düşük çotanaktaki meyve sayısı kendileme uygulamasında (2.92) en yüksek çotanaktaki meyve sayısı ise Sivri tozlanma uygulamasında (5.22) belirlenmiştir (Çizelge 4.9). 2015 yılında çeşitler birlikte incelendiğinde Tombul, Palaz, Çakıldak ve Allahverdi'de istatistik olarak en düşük çotanaktaki meyve sayısı kendilemede belirlenmiştir.

Tombul çeşidinde Sivri dışındaki tozlanma uygulamalarında ve açık tozlanma uygulamasında çotanaktaki meyve sayısı kendilemeden yüksektir ve uygulamalar arasındaki farklılık istatistik olarak önemli bulunmuştur. Sivri tozlanma uygulamasında ise çotanaktaki meyve sayısı kendilemeden yüksek olmakla birlikte istatistik olarak farklı bulunmamıştır.

Palaz çeşidinde de Tombul'da olduğu gibi Sivri dışındaki tozlanma uygulamaları ile açık tozlanma uygulamasında çotanaktaki meyve sayısı kendilemeden yüksektir ve uygulamalar arasındaki farklılık istatistik olarak önemli bulunmuştur.

Çakıldak çeşidinde bütün uygulamalarda çotanaktaki meyve sayısı kendilemeden yüksektir ve uygulamalar arasındaki farklılık istatistik olarak önemli bulunmuştur.

Foşa çeşidinde Sivri tozlanma uygulaması ve açık tozlanma uygulamasında çotanaktaki meyve sayısının kendilemeden önemli derecede yüksek olduğu belirlenmiştir. Kendileme ile Allahverdi tozlanma uygulamasında çotanaktaki meyve sayıları arasında istatistik olarak fark belirlenememiştir. Tombul, Palaz, Kalıncara ve Yassı Badem tozlanma uygulamalarında ise kendilemeden düşük olmuştur.

Allahverdi çeşidinde bütün uygulamalarda çotanaktaki meyve sayısı kendilemeden yüksektir ve uygulamalar arasındaki farklılık istatistik olarak önemli bulunmuştur.

2016 yılında en düşük ve en yüksek çotanaktaki meyve sayısı sırasıyla Tombul çeşidinde kendileme (1.92) ve Allahverdi tozlanma uygulamasında (3.44), Palaz'da kendileme (1.38) ve açık tozlanma uygulamasında (3.47), Çakıldak'ta Sivri (1.90) ve Yassı Badem tozlanma uygulamasında (2.97) Foşa'da Sivri (1.67) ve açık tozlanma uygulamasında (3.44), Allahverdi'de kendileme (1.80) ve açık tozlanma uygulamasında (4.36) kaydedilmiştir (Çizelge 4.10). Tüm çeşitler birlikte incelendiğinde 2016 yılında Tombul, Palaz, Foşa ve Allahverdi çeşitlerinde istatistik olarak en düşük çotanaktaki meyve sayısı kendilemede belirlenmiştir. Tombul çeşidinde Allahverdi tozlanma uygulaması ve açık tozlanma uygulaması, Palaz, Çakıldak ve Kalıncara tozlanma uygulamaları ile Foşa ve Sivri tozlanma uygulamaları istatistik olarak benzerdir.

Palaz çeşidinde uygulamaların tamamında çotanaktaki meyve sayısı kendilemeden önemli derecede yüksek bulunmuştur. Çakıldak ve Kalıncara tozlanma uygulamaları, Tombul ve Allahverdi tozlanma uygulamaları ile Sivri ve Yassı Badem tozlanma uygulamaları istatistik olarak benzerdir.

Çakıldak çeşidinde Tombul, Foşa, Yassı Badem, Allahverdi tozlanma uygulamaları ile açık tozlanma uygulamasında çotanaktaki meyve sayısı kendilemeye göre önemli derecede yüksek bulunmuştur. Ancak Tombul, Foşa, Yassı Badem tozlanma uygulamaları ile açık tozlanma uygulaması istatistik olarak benzerdir. Palaz tozlanma uygulaması kendileme ile istatistik olarak benzer iken Sivri ve Kalıncara tozlanma uygulamalarında çotanaktaki meyve sayısı kendilemeden önemli derecede düşük bulunmuştur.

Foşa çeşidinde açık tozlanma uygulaması ile Allahverdi ve Tombul tozlanma uygulamalarında çotanaktaki meyve sayısı kendilemeden önemli derecede yüksektir.

Palaz, akıldak, Kalınkara ve Yassı Badem tozlanma uygulamalarında çotanaktaki meyve sayısı kendilemeden istatistik olarak farklı bulunmamıştır. Sivri tozlanma uygulamasında elde edilen sonuç ise kendilemeden de düşük olmuştur.

Allahverdi eşidinde uygulamaların tamamında çotanaktaki meyve sayısı kendilemeden önemli derecede yüksek bulunmuştur.

Fındıkta verimi belirleyen temel unsurlardan olan çotanaktaki meyve sayısının denemenin birinci yılında Tombul, Palaz, akıldak ve Allahverdi eşitlerinde, denemenin ikinci yılında ise Tombul, Palaz ve Allahverdi eşitlerinde kendileme uygulamasında en düşük değerlere sahip olduğu belirlenmiştir. Bu nedenle fındıkta karşılıklı tozlanmanın çotanaktaki meyve sayısını ve verimi belli düzeyde artırabileceğini söylemek mümkündür. Türk fındık çeşitlerinde çotanaktaki meyve sayısı 1.1-4.8 arasında değişmektedir. otanaktaki meyve sayısı Tombul'da 3.8, Palaz'da 3.2, akıldak'da 1.7, Foşa'da 2.2 ve Allahverdi'de 3.2 adet olarak belirlenmiştir (Köksal, 2002; Okay vd, 1999).

İslam vd (2005), fındıkta çotanaktaki meyve sayısı arttığında meyve boyutları, kabuk kalınlığı ve içle kabuk arasındaki boşluğun azaldığını belirtmiştir.

Balık vd (2014), çotanaktaki meyve sayısının bir çeşit özelliği olduğu ve yıllara göre farklılık gösterebileceğini, çotanaktaki meyve sayısının az olmasının verimin düşmesine neden olacağı, fazla olmasının ise meyve şeklinin bozulmasına, meyve ve iç iriliklerinin azalmasına neden olacağını vurgulamıştır. otanaktaki meyve sayısının kalıtım derecesi Yao ve Mehlenbacher (2000) tarafından 0.67 olarak belirlenmiştir.

Çizelge 4.9. 2015 yılı melezleme kombinasyonlarında çotanaktaki meyve sayıları (adet)

Tozlayıcı Çeşitler	Ana Çeşitler				
	Tombul	Palaz	Çakıldak	Foşa	Allahverdi
Tombul	2,53 e	3,01 c	2,74 ab	2,90 d	3,72 d
Palaz	2,88 d	1,28 d	2,06 d	1,62 e	3,37 e
Çakıldak	3,98 b	2,94 c	1,26 e	3,15 c	3,45 e
Foşa	4,03 b	3,32 a	2,93 a	3,22 c	4,13 c
Allahverdi	4,28 a	3,04 c	2,55 bc	3,22 c	2,92 g
Sivri	2,68 e	1,24 d	2,87 a	3,87 b	5,22 a
Kalınkara	3,37 c	-	2,52 c	1,39 f	3,15 f
Yassı Badem	3,05 d	3,20 b	2,05 d	3,00 d	3,62 d
Açık Tozlanma	4,11 ab	3,36 a	2,54 bc	4,31 a	4,91 b

Aynı sütunda farklı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark önemlidir (P<0.05)

Çizelge 4.10. 2016 yılı melezleme kombinasyonlarında çotanaktaki meyve sayıları (adet)

Tozlayıcı Çeşitler	Ana Çeşitler				
	Tombul	Palaz	Çakıldak	Foşa	Allahverdi
Tombul	1,92 e	2,56 d	2,92 a	3,20 ab	3,42 c
Palaz	3,07 c	1,38 f	2,38 c	2,48 c	2,95 e
Çakıldak	3,24 bc	2,72 c	2,43 c	2,63 c	3,37 c
Foşa	2,75 d	3,16 b	2,93 a	2,61 c	3,67 b
Allahverdi	3,44 a	2,45 d	2,61 b	3,08 b	1,80 f
Sivri	2,72 d	2,18 e	1,90 e	1,67 d	3,15 d
Kalınkara	3,22 bc	2,72 c	2,16 d	2,45 c	3,44 c
Yassı Badem	2,69 d	2,12 e	2,97 a	2,53 c	3,49 bc
Açık Tozlanma	3,28 ab	3,47 a	2,87 a	3,44 a	4,36 a

Aynı sütunda farklı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark önemlidir (P<0.05)

4.5.2. Zuruf özellikleri

2016 yılında tozlanma uygulamalarının zuruf özelliklerine etkileri ölçüm ve gözleme dayalı olarak belirlenmiştir. Bu amaçla her uygulama için zuruf uzunluğu, zurufun yırtmaçlılık durumu, zurufun meyveyi sarması, kallus tabakasının kalınlığı ve zurufun dişliliği tespit edilmiştir.

Zuruf uzunluğu

Uygulamaların zuruf uzunluğuna etkisi istatistik olarak önemli bulunmuştur ($P<0.05$). Tombul ve Çakıldak çeşitlerinde en yüksek zuruf uzunluğu Tombul tozlanma uygulamasında elde edilirken; Palaz ve Allahverdi çeşitlerinde en düşük zuruf uzunluğu Tombul tozlanma uygulamasında belirlenmiştir. Ayrıca, Palaz ve Allahverdi çeşitlerinde en yüksek zuruf uzunluğu Sivri tozlanma uygulamasında saptanmıştır. Zuruf uzunluğu Tombul çeşidinde 46.52 mm (açık tozlanma) ile 57.31 mm (kendileme), Palaz çeşidinde 44.48 mm (Palaz x Tombul) ile 54.24 mm (Palaz x Sivri), Çakıldak çeşidinde 45.69 mm (kendileme) ile 52.40 mm (Çakıldak x Tombul), Foşa çeşidinde 43.71 mm (Foşa x Kalıncara) ile 50.22 mm (Foşa x Palaz) ve Allahverdi çeşidinde 41.02 mm (Allahverdi x Tombul) ile 49.07 mm (Allahverdi x Sivri) arasında tespit edilmiştir (Çizelge 4.11). Tombul çeşidinde Palaz, Çakıldak, Foşa, Sivri, Kalıncara ve Yassı Badem tozlanma uygulamalarında zuruf uzunluğu kendilemeden önemli derecede düşük belirlenmiştir. Allahverdi tozlanma uygulamasında ise zuruf uzunluğu kendilemeden düşük olmasına rağmen istatistik olarak kendileme ile benzer bulunmuştur.

Palaz çeşidinde Çakıldak, Allahverdi, Sivri ve Yassı Badem tozlanma uygulamalarında zuruf uzunluğu kendilemeden yüksek; Foşa tozlanma uygulaması ile açık tozlanma uygulamasında ise kendilemeden düşük olmasına rağmen bu rakamsal farklılıklar istatistik olarak önemli bulunmamıştır. Tombul ve Kalıncara tozlanma uygulamalarında zuruf uzunluğu kendilemeden önemli derecede düşük belirlenmiştir.

Çakıldak çeşidinde Tombul, Palaz, Allahverdi, Sivri, Kalıncara ve Yassı Badem tozlanma uygulamalarında zuruf uzunluğu kendilemeden önemli derecede yüksek belirlenmiştir. Foşa tozlanma uygulaması ile açık tozlanma uygulamasında zuruf uzunluğu kendilemeden yüksek olmakla birlikte istatistik olarak kendileme ile benzer bulunmuştur.

Foşa çeşidinde Palaz tozlanma uygulamasında zuruf uzunluğu kendilemeden yüksek; Tombul ve Sivri tozlanma uygulamalarında ise kendilemeden düşük olmasına rağmen bu rakamsal farklılıklar istatistik olarak önemli bulunmamıştır. Çakıldak, Allahverdi, Kalıncara ve Yassı Badem tozlanma uygulamaları ile açık tozlanma uygulamasında zuruf uzunluğu kendilemeden önemli derecede düşük belirlenmiştir.

Allahverdi çeşidinde Sivri tozlanma uygulamasında zuruf uzunluğu kendilemeden yüksek; Çakıldak tozlanma uygulamasında ise kendilemeden düşük olmasına rağmen bu rakamsal farklılıklar istatistik olarak önemli bulunmamıştır. Tombul, Palaz, Foşa, Kalınkara ve Yassı Badem tozlanma uygulamaları ile açık tozlanma uygulamasında ise zuruf uzunluğu kendilemeden önemli derecede düşük belirlenmiştir.

Zurufun yırtmaçlılık durumu

Zurufun yırtmaçlılık durumu Tombul çeşidinde Foşa tozlanma uygulamasında ‘orta’ düzeyde iken diğer uygulamalarda ‘zayıf’ olarak değerlendirilmiştir. Palaz çeşidinde Tombul ve Çakıldak tozlanma uygulamalarında ‘orta’ düzeyde belirlenen zurufun yırtmaçlılık durumu diğer uygulamalarda ‘zayıf’ olarak değerlendirilmiştir. Çakıldak çeşidinde Palaz tozlanma uygulamasında ‘kuvvetli’ Yassı Badem tozlanma uygulamasında ise ‘zayıf’ olarak belirlenen zurufun yırtmaçlılık durumu diğer uygulamalarda ‘orta’ düzeyde değerlendirilmiştir. Foşa çeşidinde Tombul tozlanma uygulaması ile açık tozlanma uygulamasında ‘kuvvetli’ olan zurufun yırtmaçlılık durumu diğer uygulamalarda ‘orta’ düzeyde belirlenmiştir. Allahverdi çeşidinde Tombul ve Çakıldak tozlanma uygulamalarında ‘orta’ düzeyde olan zurufun yırtmaçlılık durumu diğer uygulamalarda ‘zayıf’ olarak değerlendirilmiştir (Çizelge 4.12).

Zurufun meyveyi sarması

Zurufun meyveyi sarması Tombul çeşidinde Çakıldak tozlanma uygulamasında ‘kuvvetli’ Allahverdi ve Kalınkara tozlanma uygulamalarında ise ‘zayıf’ iken diğer uygulamalarda ‘orta’ düzeyde değerlendirilmiştir. Palaz çeşidinde Sivri tozlanma uygulamasında ‘kuvvetli’ olarak değerlendirilen zurufun meyveyi sarma durumu diğer uygulamalarda ‘orta’ düzeyde tespit edilmiştir. Çakıldak çeşidinde zurufun meyveyi sarma durumu bütün uygulamalarda ‘orta’ düzeyde değerlendirilmiştir. Foşa çeşidinde kendilemede ‘kuvvetli’ Allahverdi ve Yassı Badem tozlanma uygulamalarında ise ‘zayıf’ düzeyde olan zurufun meyveyi sarma durumu diğer uygulamalarda ‘orta’ düzeydedir. Allahverdi çeşidinde Çakıldak tozlanma uygulamasında ‘zayıf’ olarak değerlendirilen zurufun meyveyi sarma durumu diğer uygulamalarda ‘orta’ düzeyde belirlenmiştir (Çizelge 4.13).

Kallus tabakasının kalınlığı

Kallus tabakasının kalınlığı Tombul çeşidinde bütün uygulamalarda ‘orta’ düzeyde belirlenmiştir. Palaz çeşidinde Sivri ve Yassı Badem tozlanma uygulamalarında ‘kalın’ olarak değerlendirilen kallus tabakası diğer uygulamalarda ‘orta’ düzeyde değerlendirilmiştir. Çakıldak çeşidinde Foşa tozlanma uygulamasında ‘kalın’ olarak belirlenen kallus tabakası diğer uygulamalarda ‘orta’ düzeyde tespit edilmiştir. Foşa çeşidinde Yassı Badem tozlanma uygulamasında ‘ince’ Tombul tozlanma uygulaması ile kendilemede ise ‘kalın’ olarak değerlendirilen kallus tabakası diğer uygulamalarda ‘orta’ düzeyde saptanmıştır. Allahverdi çeşidinde açık tozlanma uygulamasında ‘ince’ olan kallus tabakası diğer uygulamalarda ‘orta ‘ düzeyde tespit edilmiştir (Çizelge 4.14).

Zurufun dişliliği

Zurufun dişliliği Tombul, Çakıldak, Allahverdi çeşitlerinde bütün uygulamalarda ‘orta’ düzeyde değerlendirilirken Palaz çeşidinde ise bütün uygulamalarda ‘kuvvetli’ olarak belirlenmiştir. Foşa çeşidinde ise kendilemede ve Tombul tozlanma uygulamasında ‘kuvvetli’ olan zurufun dişliliği diğer uygulamalarda ‘orta’ düzeyde değerlendirilmiştir (Çizelge 4.15).

Çizelge 4.11. 2016 yılı melezleme kombinasyonlarında zuruf uzunlukları (mm)

Tozlayıcı Çeşitler	Ana Çeşitler				
	Tombul	Palaz	Çakıldak	Foşa	Allahverdi
Tombul	57,31 a	44,48 d	52,40 a	49,37 ab	41,02 e
Palaz	52,29 bc	50,26 ab	48,72 bc	50,22 a	45,12 bc
Çakıldak	49,70 cd	52,52 ab	45,69 d	46,56 cd	47,07 ab
Foşa	50,73 c	49,39 b	47,78 cd	49,89 a	44,14 cd
Allahverdi	55,35 ab	51,77 ab	50,04 abc	44,70 de	48,41 a
Sivri	52,42 bc	54,24 a	51,11 ab	49,10 ab	49,07 a
Kalınkara	50,74 c	44,89 cd	48,69 bc	43,71 e	42,49 cde
Yassı Badem	51,37 c	51,52 ab	48,39 c	44,86 de	44,09 cd
Açık tozlanma	46,52 d	48,52 bc	47,42 cd	47,61 bc	42,01 de

Aynı sütunda farklı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark önemlidir (P<0.05)

Çizelge 4.12. 2016 yılında melezleme kombinasyonlarında zurufun yırtmaçlılık durumu

Tozlayıcı Çeşitler	Ana Çeşitler				
	Tombul	Palaz	Çakıldak	Foşa	Allahverdi
Tombul	zayıf	orta	orta	kuvvetli	orta
Palaz	zayıf	zayıf	kuvvetli	orta	zayıf
Çakıldak	zayıf	orta	orta	orta	orta
Foşa	orta	zayıf	orta	orta	zayıf
Allahverdi	zayıf	zayıf	orta	orta	zayıf
Sivri	zayıf	zayıf	orta	orta	zayıf
Kalınkara	zayıf	zayıf	orta	orta	zayıf
Yassı Badem	zayıf	zayıf	zayıf	zayıf	zayıf
Açık tozlanma	zayıf	zayıf	orta	kuvvetli	zayıf

Çizelge 4.13. 2016 yılında melezleme kombinasyonlarında zurufun meyveyi sarması

Tozlayıcı Çeşitler	Ana Çeşitler				
	Tombul	Palaz	Çakıldak	Foşa	Allahverdi
Tombul	orta	orta	orta	orta	orta
Palaz	orta	orta	orta	orta	orta
Çakıldak	kuvvetli	orta	orta	orta	zayıf
Foşa	orta	orta	orta	kuvvetli	orta
Allahverdi	zayıf	orta	orta	zayıf	orta
Sivri	orta	kuvvetli	orta	orta	orta
Kalınkara	zayıf	orta	orta	orta	orta
Yassı Badem	zayıf	orta	orta	zayıf	orta
Açık tozlanma	zayıf	orta	orta	orta	orta

Çizelge 4.14. 2016 yılında melezleme kombinasyonlarında kallus tabakasının kalınlığı

Tozlayıcı Çeşitler	Ana Çeşitler				
	Tombul	Palaz	Çakıldak	Foşa	Allahverdi
Tombul	orta	orta	orta	kalın	orta
Palaz	orta	orta	orta	orta	orta
Çakıldak	orta	orta	orta	orta	orta
Foşa	orta	orta	kalın	kalın	orta
Allahverdi	orta	orta	orta	orta	orta
Sivri	orta	kalın	orta	orta	orta
Kalınkara	orta	orta	orta	orta	orta
Yassı Badem	orta	kalın	orta	ince	orta
Açık tozlanma	orta	orta	orta	kalın	ince

Çizelge 4.15. 2016 yılında melezleme kombinasyonlarında zurufun dişliliği

Tozlayıcı Çeşitler	Ana Çeşitler				
	Tombul	Palaz	Çakıldak	Foşa	Allahverdi
Tombul	orta	kuvvetli	orta	kuvvetli	orta
Palaz	orta	kuvvetli	orta	orta	orta
Çakıldak	orta	kuvvetli	orta	orta	orta
Foşa	orta	kuvvetli	orta	kuvvetli	orta
Allahverdi	orta	kuvvetli	orta	orta	orta
Sivri	orta	kuvvetli	orta	orta	orta
Kalınkara	orta	kuvvetli	orta	orta	orta
Yassı Badem	orta	kuvvetli	orta	orta	orta
Açık tozlanma	orta	kuvvetli	orta	orta	orta

4.5.3. Meyve ağırlığı

2015 yılında uygulamaların meyve ağırlığına etkisi ana çeşitlerin tümünde istatistik olarak önemli bulunmuştur ($P < 0.05$). 2015 yılında meyve ağırlığı Tombul çeşidinde 2.06 g (açık tozlanma) ile 2.38 g (Tombul x Yassı Badem) arasında, Palaz çeşidinde 2.01 g (açık tozlanma) ile 2.48 g (Palaz x Çakıldak) arasında, Çakıldak çeşidinde 1.76 g (açık tozlanma) ile 2.51 g (Çakıldak x Palaz) arasında, Foşa çeşidinde 1.99 g (Foşa x Çakıldak) ile 2.97 g (Foşa x Tombul ve Foşa x Kalınkara) arasında, Allahverdi çeşidinde 1.97 g (Allahverdi x Foşa) ile 2.40 g (Allahverdi x Palaz) arasında belirlenmiştir (Çizelge 4.16). Tombul, Palaz, Çakıldak ve Allahverdi çeşitlerinde açık

tozlanma uygulamalarında kendilemelere göre en düşük meyve ağırlığı değerlerini belirlenmesi dikkati çekmektedir. Tombul çeşidinde en yüksek meyve ağırlığı Kalıncara ve Yassı Badem tozlanma uygulamalarında bulunmuş ve kendilemeden önemli derecede yüksek olmuştur. Allahverdi tozlanma uygulamasında meyve ağırlığı kendilemeden düşük olmakla birlikte istatistik olarak benzerdir. Diğer uygulamalar kendilemeden önemli derecede düşük bulunmuştur.

Palaz çeşidinde meyve ağırlığı Tombul tozlanma uygulamasında ve açık tozlanma uygulamasında kendilemeye göre önemli derecede düşük olmuştur ($P<0.05$). Diğer uygulamaların meyve ağırlığına etkisi kendileme ile istatistik olarak benzer bulunmuştur.

Çakıldak çeşidinde en yüksek meyve ağırlığı Kalıncara tozlanma uygulamasında ve açık tozlanma uygulamasında kendilemeye göre önemli derecede düşük bulunmuştur ($P<0.05$). Diğer uygulamaların kendileme ile istatistik olarak benzer olduğu saptanmıştır.

Foşa çeşidinde Çakıldak tozlanma uygulaması dışında tüm uygulamalarda kendilemeye göre önemli derecede yüksek bulunmuştur ($P<0.05$). Tombul, Palaz ve Kalıncara tozlanma uygulamalarında en yüksek meyve ağırlığı değerleri elde edilmiştir. Aynı şekilde Allahverdi, Sivri, Yassı Badem tozlanma uygulamaları ile açık tozlanma uygulamasında meyve ağırlığı kendilemeden daha yüksek ve istatistik olarak kendi aralarında benzer tespit edilmiştir. Çakıldak tozlanma uygulaması ise istatistik olarak kendileme ile benzer bulunmuştur.

Allahverdi çeşidinde en yüksek meyve ağırlığı Tombul, Palaz ve Kalıncara tozlanma uygulamalarında bulunmuş ve kendilemeye göre önemli derecede yüksek olmuşlardır ($P<0.05$). Allahverdi ana çeşidine ait diğer uygulamaların kendilemeden çok farklı olmadıkları söylenebilir.

2016 yılında uygulamaların meyve ağırlığına etkisi Tombul haricindeki çeşitlerde istatistik olarak önemli bulunmuştur (Çizelge 4.17). 2016 yılında meyve ağırlığı Tombul çeşidinde 1.89 g (Tombul x Foşa) ile 2.02 g (Tombul x Sivri) arasında, Palaz çeşidinde 1.83 g (Palaz x Tombul) ile 2.52 g (Palaz x Yassı Badem) arasında, Çakıldak çeşidinde 1.93 g (Açık tozlanma) ile 2.34 g (Çakıldak x Foşa) arasında, Foşa çeşidinde 1.84 g (Foşa x Tombul) ile 3.07 g (Foşa x Sivri) arasında, Allahverdi çeşidinde 1.65 g (Allahverdi x Tombul) ile 2.29 g (Allahverdi x Palaz) arasında

belirlenmiştir (Çizelge 4.17). Tombul çeşidinde uygulamaların meyve ağırlığına etkisi istatistik olarak önemli bulunmamıştır.

Palaz çeşidinde en yüksek meyve ağırlığı Yassı Badem tozlanma uygulamasında kendilemeye göre önemli derecede yüksek belirlenmiştir. Tombul tozlanma uygulaması dışında kalan diğer tüm uygulamalara ait meyve ağırlıkları kendilemeden yüksek olmuştur.

Çakıldak çeşidinde meyve ağırlığı Foşa tozlanma uygulamasında kendileme ve diğer tüm uygulamalardan önemli derecede yüksek bulunmuştur ($P<0.05$). Foşa tozlanma uygulaması dışındaki diğer uygulamalar istatistik olarak kendileme uygulaması ile benzer olmuştur.

Foşa çeşidinde meyve ağırlığı Palaz, Sivri ve Kalıncara tozlanma uygulamalarında kendilemeden önemli derecede yüksek; Tombul tozlanma uygulamasında ise kendilemeden düşük belirlenmiştir. Çakıldak, Allahverdi, Yassı Badem ve açık tozlanma uygulamaları istatistik olarak kendileme ile benzer bulunmuştur.

Allahverdi çeşidinde en yüksek meyve ağırlığı Palaz tozlanma uygulamasında belirlenmiş ancak bu rakamsal farklılığın istatistik olarak önemli olmadığı saptanmıştır. Foşa, Çakıldak, Sivri ve Kalıncara tozlanma uygulamalarında ve açık tozlanma uygulamasında kendilemeye kıyasla daha düşük meyve ağırlığı değerleri belirlenmiş ancak bu uygulamalar istatistik olarak benzer bulunmuştur. Tombul ve Yassı Badem tozlanma uygulamalarında meyve ağırlığı kendilemeye kıyasla önemli derecede düşük belirlenmiştir.

2015 yılında Tombul, Palaz, Çakıldak, Foşa ve Allahverdi çeşitlerinde açık tozlanma uygulamalarında meyve ağırlıklarının düşük olduğu belirlenmiştir. Tombul dışındaki çeşitlerde Palaz tozlanma uygulamasında en yüksek meyve ağırlığı değerleri tespit edilmiştir. 2016 yılında Palaz, Foşa ve Allahverdi çeşitlerinde Tombul tozlanma uygulamasında en düşük meyve ağırlığı değerleri kaydedilmiştir. Denemenin ikinci yılında genel olarak Allahverdi, Sivri ve Kalıncara tozlanma uygulamalarında meyve ağırlığının daha yüksek olduğu saptanmıştır. Açık tozlanma uygulamasında ise meyve ağırlığının genellikle daha düşük olduğu tespit edilmiştir.

Çizelge 4.16. 2015 yılı melezleme kombinasyonlarında meyve ağırlığı (g)

Tozlayıcı	Ana Çeşitler				
	Tombul	Palaz	Çakıldak	Foşa	Allahverdi
Çeşitler					
Tombul	2,32 ab	2,02 c	2,30 b	2,97 a	2,31 ab
Palaz	2,16 bcd	2,27 ab	2,51 a	2,93 a	2,40 a
Çakıldak	2,10 cd	2,48 a	2,33 ab	1,99 e	2,18 bc
Foşa	2,12 cd	2,28 ab	2,31 ab	2,16 de	1,97 d
Allahverdi	2,24 abc	2,25 ab	2,15 bc	2,57 b	2,10 cd
Sivri	2,14 cd	2,29 ab	2,28 b	2,42 bc	2,09 cd
Kalınkara	2,35 a	-	1,97 c	2,97 a	2,34 ab
Yassı Badem	2,38 a	2,24 b	2,26 b	2,42 bc	2,22 bc
Açık tozlanma	2,06 d	2,01 c	1,76 d	2,32 cd	1,98 d

Aynı sütunda farklı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark önemlidir (P<0.05)

Çizelge 4.17. 2016 yılı melezleme kombinasyonlarında meyve ağırlığı (g)

Tozlayıcı	Ana Çeşitler				
	Tombul	Palaz	Çakıldak	Foşa	Allahverdi
Çeşitler					
Tombul	2,00	1,83 e	2,06 b	1,84 d	1,65 d
Palaz	1,93	1,87 de	2,07 b	2,89 a	2,29 a
Çakıldak	1,94	2,02 cde	2,02 b	2,18 c	2,18 ab
Foşa	1,89	2,17 bcd	2,34 a	2,32 c	1,94 bc
Allahverdi	2,00	2,44 ab	2,11 b	2,40 bc	2,25 a
Sivri	2,02	2,12 cde	2,11 b	3,07 a	2,10 ab
Kalınkara	1,96	2,26 abc	2,08 b	2,60 b	2,09 ab
Yassı Badem	2,01	2,52 a	2,11 b	2,46 bc	1,84 cd
Açık tozlanma	1,90	2,19 bc	1,93 b	2,20 c	1,96 bc

Aynı sütunda farklı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark önemlidir (P<0.05)

4.5.4. İç ağırlığı

2015 yılında uygulamaların iç ağırlığı üzerine etkisi istatistik olarak önemli bulunmuştur (P<0.05). 2015 yılında iç ağırlığı Tombul çeşidinde 1.11 g (Tombul x Çakıldak) ile 1.24 g (Tombul x Kalınkara) arasında, Palaz çeşidinde 1.09 g (Palaz x Tombul) ile 1.33 g (kendileme) arasında, Çakıldak çeşidinde 0.94 g (açık tozlanma) ile 1.39 g (Çakıldak x Palaz) arasında, Foşa çeşidinde 1.21 g (açık tozlanma) ile 1.47 g (Foşa x Yassı Badem) arasında, Allahverdi çeşidinde 0.95 g (açık tozlanma) ile 1.16

g (Allahverdi x Palaz) arasında belirlenmiştir (Çizelge 4.18). 2015 yılında Palaz'ın tozlayıcı olduğu uygulamalarda iç ağırlığının yüksek olduğu, açık tozlanma uygulamasında ise iç ağırlığının düşük olduğu dikkati çekmektedir.

Tombul çeşidinde sadece Kalıncara ve Yassı Badem tozlanma uygulamaları, Çakıldak tozlanma uygulamasına göre iç ağırlığı değerlerini istatistik düzeyde yükseltmiştir. Tozlayıcıların etkileri açık tozlanma ve kendilemeden farklı olmamıştır.

Palaz çeşidinde en yüksek iç ağırlığı kendilemede belirlenmiştir. Çakıldak, Foşa, Sivri ve Yassı Badem tozlanma uygulamalarında kendilemeye göre daha düşük iç ağırlıkları belirlenirken bu rakamsal farklılık istatistik olarak önemli bulunmamıştır. Tombul, Allahverdi ve açık tozlanma uygulamasında iç ağırlığı kendilemeye göre önemli derecede düşük belirlenmiştir.

Çakıldak çeşidinde sadece Palaz Foşa tozlanma uygulamasında iç ağırlığı kendilemeye göre önemli derecede yüksek bulunmuştur. Tombul, Allahverdi, Sivri, Kalıncara ve Yassı Badem tozlanma uygulamalarında iç ağırlığı kendileme ile istatistik olarak benzer, açık tozlanma uygulamasında ise önemli derecede düşük bulunmuştur.

Foşa çeşidinde iç ağırlığı Tombul, Palaz, Allahverdi, Kalıncara ve Yassı Badem tozlanma uygulamalarında kendilemeden önemli derecede yüksek bulunmuştur. Çakıldak, Sivri ve açık tozlanma uygulamasında iç ağırlığı istatistik olarak kendileme uygulaması ile benzer bulunmuştur.

Allahverdi çeşidinde Palaz, Tombul ve Kalıncara tozlanma uygulamalarında iç ağırlığı kendilemeye göre önemli derecede yüksek belirlenmiştir. Diğerlerinde kendileme uygulaması ile istatistik olarak benzer bulunmuştur.

2016 yılında uygulamaların iç ağırlığına etkisi Tombul dışındaki çeşitlerde istatistik olarak önemli bulunmuştur ($P < 0.05$). 2016 yılında iç ağırlığı Tombul çeşidinde 1.04 g (açık tozlanma) ile 1.13 g (Tombul x Sivri) arasında, Palaz çeşidinde 1.01 g (Palaz x Tombul) ile 1.35 g (Palaz x Yassı Badem) arasında, Çakıldak çeşidinde 1.04 g (açık tozlanma) ile 1.28 g (Çakıldak x Foşa) arasında, Foşa çeşidinde 1.16 g (açık tozlanma) ile 1.60 g (Foşa x Sivri) arasında, Allahverdi çeşidinde 0.76 g (Allahverdi x Tombul) ile 1.10 g (Allahverdi x Palaz) arasında belirlenmiştir (Çizelge 4.19). Tombul çeşidinde uygulamaların iç ağırlığına etkisi istatistik olarak önemli bulunmamıştır.

Palaz çeşidinde 2015 yılında olduğu gibi denemenin ikinci yılında da Tombul tozlanma uygulamasında, diğer uygulamalara kıyasla iç ağırlığı daha düşük belirlenmiştir. Palaz çeşidinde Allahverdi, Sivri, Kalınkara ve Yassı Badem tozlanma uygulamalarında iç ağırlığı kendilemeye göre önemli derecede yüksek bulunmuştur. Tombul, Çakıldak, Foşa tozlanma uygulamaları ile açık tozlanma uygulaması ise istatistik olarak kendileme ile benzer olduğu tespit edilmiştir.

Çakıldak çeşidinde Palaz, Foşa, Allahverdi ve Sivri tozlanma uygulamalarında iç ağırlığı kendilemeye göre önemli derecede yüksek bulunmuştur. Tombul, Kalınkara ve Yassı Badem tozlanma uygulamalarında iç ağırlığı kendileme uygulamasından daha yüksek olmakla birlikte bu rakamsal farklılık istatistik olarak önemli bulunmamıştır. 2015 yılında olduğu gibi 2016 yılında da en düşük iç ağırlığı açık tozlanma uygulamasında belirlenmiştir.

Foşa çeşidinde Sivri ve Kalınkara tozlanma uygulamalarında iç ağırlığı kendileme uygulamasına göre önemli derecede yüksek belirlenmiştir. Denemenin birinci yılında olduğu gibi 2016 yılında da en düşük iç ağırlığı açık tozlanma uygulamasında tespit edilmiştir. Diğer tozlanma uygulamaları kendileme uygulaması ile istatistik olarak benzer bulunmuştur.

Allahverdi çeşidinde Palaz, Çakıldak, Sivri, Kalınkara tozlanma uygulamaları ile açık tozlanma uygulamasında iç ağırlığı kendileme uygulamasından önemli derecede daha yüksektir. Foşa ve Yassı Badem tozlanma uygulamalarında iç ağırlığı kendileme uygulaması ile istatistik olarak benzer bulunmuştur. Tombul tozlanma uygulamasında iç ağırlığı kendileme uygulamasına göre önemli derecede düşük belirlenmiştir. Denemenin her iki yılında da en yüksek meyve ağırlığı ve iç ağırlığı Palaz tozlanma uygulamasında elde edilmiştir. Diğer çeşitlere kıyasla daha düşük meyve ve iç ağırlığına sahip olan Allahverdi çeşidinin bu özelliklerinin iyileştirilmesi açısından Palaz'ın uygun bir tozlayıcı çeşit olduğu söylenebilir.

2015 yılında meyve ağırlığında olduğu gibi iç ağırlığının da açık tozlanma uygulamasında diğer tozlanma uygulamalarından daha düşük olduğu belirlenmiştir. Aynı durum denemenin ikinci yılında da söz konusu olmuştur. 2015 yılında bütün çeşitlerde Palaz ve Kalınkara tozlanma uygulamalarında, 2016 yılında ise Sivri ve Kalınkara tozlanma uygulamalarında iç ağırlığının daha yüksek olduğu saptanmıştır. Vezvaei ve Jackson (1995) bademde yaptıkları çalışmada, tozlayıcı çeşitlerin meyve

ağırlığını artırdığını ancak meyve tutumu ve iç ağırlığına etkisinin olmadığını bildirmiştir. Buna rağmen Legave vd (1997) ile Dicenta vd (2002), bademde karşılıklı tozlaşmanın meyve ağırlığı, iç ağırlığı, iç oranı, çift iç oranı, boş meyve oranı ve çitlak meyve oranı gibi meyve ve iç özellikleri üzerine etkisinin olmadığını bildirmektedir. Anagnostakis ve Devin (1998) büyük meyveleri olan Lockwood kestane çeşidinin küçük meyveli olan Sleeping Giant, Eaton, Little Giant, Amer 1 ve Amer 2 çeşitleri ile tozlandığında büyük meyveler elde edilirken; küçük meyveli olan Little Giant çeşidi, büyük meyveleri olan Sleeping Giant, Eaton, Lockwood, Amer 1 ve Amer 2 çeşitleri ile tozlandığında elde edilen meyveler ise küçük olmuştur. Bu nedenle araştırmacılar kestanede meyve ağırlığının polen kaynağına bağlı olarak değişmediğini, ana çeşidinin karakteristiği olduğunu bildirmiştir.

Çizelge 4.18. 2015 yılı melezleme kombinasyonlarında iç ağırlığı (g)

Tozlayıcı Çeşitler	Ana Çeşitler				
	Tombul	Palaz	Çakıldak	Foşa	Allahverdi
Tombul	1,21 ab	1,09 c	1,29 b	1,46 a	1,10 abc
Palaz	1,15 ab	1,33 a	1,39 a	1,40 a	1,16 a
Çakıldak	1,11 b	1,29 ab	1,30 b	1,28 b	1,01 cde
Foşa	1,12 ab	1,17 abc	1,32 ab	1,28 b	0,95 e
Allahverdi	1,21 ab	1,14 bc	1,23 b	1,45 a	1,03 bcde
Sivri	1,14 ab	1,25 abc	1,29 b	1,27 b	0,99 de
Kalınkara	1,24 a	-	1,24 b	1,44 a	1,12 ab
Yassı Badem	1,23 a	1,21 abc	1,24 b	1,47 a	1,05 bcd
Açık tozlanma	1,14 ab	1,10 c	0,94 c	1,21 b	0,95 e

Aynı sütunda farklı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark önemlidir (P<0.05)

Çizelge 4.19. 2016 yılı melezleme kombinasyonlarında iç ağırlığı (g)

Tozlayıcı Çeşitler	Ana Çeşitler				
	Tombul	Palaz	Çakıldak	Foşa	Allahverdi
Tombul	1,04	1,01 c	1,15 abc	1,22 de	0,76 d
Palaz	1,06	1,12 bc	1,19 ab	1,44 bc	1,10 a
Çakıldak	1,06	1,11 bc	1,10 bc	1,32 cd	1,05 ab
Foşa	1,05	1,18 abc	1,28 a	1,31 cde	0,96 bc
Allahverdi	1,10	1,33 a	1,20 ab	1,27 de	0,98 b
Sivri	1,13	1,19 ab	1,23 ab	1,60 a	1,01 ab
Kalınkara	1,11	1,27 ab	1,14 abc	1,49 ab	1,01 ab
Yassı Badem	1,11	1,35 a	1,18 abc	1,34 bcd	0,86 c
Açık tozlanma	1,04	1,18 abc	1,04 c	1,16 e	1,00 ab

Aynı sütunda farklı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark önemlidir (P<0.05)

4.5.5. Kabuk kalınlığı

Uygulamaların kabuk kalınlığına etkisi denemenin her iki yılında da istatistik olarak önemli bulunmuştur (P<0.05). 2015 yılında kabuk kalınlığı Tombul çeşidinde 0.99 mm (açık tozlanma) ile 1.16 mm (kendileme) arasında, Palaz çeşidinde 0.95 mm (açık tozlanma) ile 1.20 mm (Palaz x Sivri) arasında, Çakıldak çeşidinde 0.94 mm (Çakıldak x Allahverdi) ile 1.08 mm (kendileme) arasında, Foşa çeşidinde 0.76 mm (Foşa x Çakıldak) ile 1.28 mm (Foşa x Palaz) ve Allahverdi çeşidinde 1.08 mm (Allahverdi x Sivri) ile 1.19 mm (Allahverdi x Tombul ve Allahverdi x Palaz) arasında belirlenmiştir. 2015 yılında kabuk kalınlığının genellikle açık tozlanma uygulamasında düşük olduğu, kendilemede ise yüksek olduğu dikkati çekmektedir (Çizelge 4.20).

Tombul çeşidinde en yüksek kabuk kalınlığı kendileme uygulamasında belirlenmiştir. Çakıldak, Allahverdi Kalınkara ve Yassı Badem tozlanma uygulamalarında kendilemeye kıyasla daha düşük kabuk kalınlığı değerleri belirlenmiş fakat bu rakamsal farklılık istatistik olarak önemli bulunmamıştır. Palaz, Foşa ve Sivri tozlanma uygulamalarının kabuk kalınlığına etkisi istatistik olarak benzer, kendileme uygulamasında düşük bulunmuştur. Tombul çeşidinde en düşük kabuk kalınlığı açık tozlanma uygulamasında belirlenmiştir.

Palaz çeşidinde en yüksek kabuk kalınlığı Sivri tozlanma uygulamasında bulunmuştur. Sivri dışındaki tozlanma uygulamalarında kabuk kalınlığı kendileme uygulamasından önemli derecede düşüktür. Palaz çeşidinde en düşük kabuk kalınlığı açık tozlanma uygulamasında belirlenmiştir.

Çakıldak çeşidinde en yüksek kabuk kalınlığı kendileme uygulamasında belirlenmiştir. Ancak bu Tombul, Palaz, Foşa, Sivri ve Kalıncara tozlanma uygulamalarından farklı bulunmamıştır. Allahverdi, Yassı Badem tozlanma uygulamaları ile açık tozlanma uygulamasında kabuk kalınlığı kendileme uygulamasına kıyasla önemli derecede düşük ve bu uygulamaların kabuk kalınlığına etkisi kendi aralarında istatistik olarak benzer bulunmuştur.

Foşa çeşidinde en yüksek kabuk kalınlığı Tombul, Palaz ve Kalıncara; en düşük kabuk kalınlığı ise kendileme, Çakıldak ve Yassı Badem tozlanma uygulamalarında elde edilmiştir. Allahverdi ve Sivri tozlanma uygulamalarının kabuk kalınlığına etkisi açık tozlanma uygulaması ile istatistik olarak aynı düzeyde olmuştur.

Allahverdi çeşidinde Tombul ve Palaz tozlanma uygulamalarının kabuk kalınlığına etkisi kendileme uygulamasına göre önemli derecede yüksek bulunmuş, diğer uygulamalar kendileme ile aynı etkiyi göstermiştir.

2016 yılında kabuk kalınlığı Tombul çeşidinde 0.95 mm (açık tozlanma) ile 1.03 mm (kendileme) arasında, Palaz çeşidinde 0.95 mm (Palaz x Tombul) ile 1.08 mm (Palaz x Allahverdi) arasında, Çakıldak çeşidinde 0.85 mm (Çakıldak x Palaz) ile 1.00 mm (Çakıldak x Foşa) arasında, Foşa çeşidinde 0.84 mm (Foşa x Çakıldak) ile 1.30 mm (Foşa x Sivri) arasında ve Allahverdi çeşidinde 1.03 mm (Allahverdi x Yassı Badem) ile 1.19 mm (Allahverdi x Çakıldak) arasında belirlenmiştir (Çizelge 4.21).

Tombul çeşidinde 2015 yılında olduğu gibi denemenin ikinci yılında da en yüksek kabuk kalınlığı kendileme uygulamasında elde edilmiştir. Palaz, Foşa, Allahverdi, Sivri ve Yassı Badem tozlanma uygulamalarında kabuk kalınlığı kendilemeden daha düşük olmakla birlikte bu rakamsal farklılık istatistik olarak önemli bulunmamıştır. Çakıldak ve Kalıncara tozlanma uygulamaları ile açık tozlanma uygulamasında kabuk kalınlığı kendileme uygulamasına göre önemli derecede düşük belirlenmiştir.

Palaz çeşidinde Foşa, Allahverdi, Kalinkara ve Yassı Badem tozlanma uygulamaları ile açık tozlanma uygulamasında kabuk kalınlığı kendileme uygulamasından farklı olmakla birlikte bu rakamsal farklılık istatistik olarak önemli bulunmamıştır. Tombul, Çakıldak ve Sivri tozlanma uygulamalarında kabuk kalınlığı kendileme uygulamasına kıyasla önemli derecede düşük bulunmuştur.

Çakıldak çeşidinde en yüksek kabuk kalınlığı Foşa ve Yassı Badem tozlanma uygulamaları ile açık tozlanma uygulamasında elde edilmiştir. Ancak bu değerler istatistik olarak sadece Palaz tozlanma uygulamasından farklı bulunmuştur.

Foşa çeşidinde en yüksek kabuk kalınlığı Palaz ve Sivri tozlanma uygulamalarında elde edilmiştir. Allahverdi, Kalinkara ve Yassı Badem tozlanma uygulamaları ile açık tozlanma uygulaması kendileme ile aynı düzeyde gerçekleşmiştir. Tombul ve Çakıldak tozlanma uygulamalarında kabuk kalınlığı kendileme uygulamasına kıyasla önemli derecede düşük tespit edilmiştir.

Allahverdi çeşidinde uygulamaların kabuk kalınlığına etkisi kendileme ile istatistik olarak benzer bulunmuştur. Ancak, uygulamaların kabuk kalınlığına etkisi farklı seviyelerde olmuştur. Çakıldak tozlanma uygulamasında kabuk kalınlığı Tombul, Foşa ve Yassı Badem tozlanma uygulamalarından önemli derecede yüksek belirlenmiştir.

2015 yılında açık tozlanma uygulamalarında kabuk kalınlığının daha düşük olduğu dikkati çekmektedir. Tombul ve Çakıldak çeşitlerinde kendilemede en yüksek kabuk kalınlığı değerleri belirlenmiştir. Kalinkara tozlanma uygulamasının bütün çeşitlerde kabuk kalınlığını yükselttiği saptanmıştır. Çakıldak, Foşa ve Allahverdi çeşitlerinde ise Tombul ve Palaz'ın tozlayıcı olduğu uygulamalarda kabuk kalınlığı daha yüksektir. 2016 yılında da Tombul, Palaz, Çakıldak ve Allahverdi çeşitlerinde kendilemede kabuk kalınlığı değerlerinin yüksek olduğu belirlenmiştir. Balık vd (2016), kabuk kalınlığını Tombul çeşidinde 0.90 mm, Palaz çeşidinde 0.95 mm, Çakıldak çeşidinde 0.84 mm, Foşa çeşidinde 0.84 mm ve Allahverdi çeşidinde 0.89 mm olarak belirlemiştir. Ak (2001), antepfıstığında tozlayıcıya bağlı olarak genellikle meyve ağırlığı, meyve genişliği ve kabuk kalınlığının değişim gösterdiğini belirlemiştir. Owais (2014), bademde polen kaynağının kabuk, meyve ve iç özelliklerinde çok küçük düzeyde değişimlere sebep olduğunu kaydetmiştir. Golzari

vd (2016), cevizde tozlayıcı çeşitlerin iç çapı, iç ağırlığı, kabuk kalınlığı, yağ ve protein oranına etkisini önemli bulmuştur.

Çizelge 4.20. 2015 yılı melezleme kombinasyonlarında kabuk kalınlığı (mm)

Tozlayıcı Çeşitler	Ana Çeşitler				
	Tombul	Palaz	Çakıldak	Foşa	Allahverdi
Tombul	1,16 a	0,99 ef	1,00 abc	1,23 a	1,19 a
Palaz	1,01 cd	1,14 b	1,02 abc	1,28 a	1,19 a
Çakıldak	1,10 abc	1,05 cd	1,08 a	0,76 d	1,13 ab
Foşa	1,05 bcd	1,05 cd	1,04 ab	0,83 d	1,10 b
Allahverdi	1,11 ab	1,09 c	0,94 c	0,96 c	1,10 b
Sivri	1,03 bcd	1,20 a	1,03 ab	1,07 b	1,08 b
Kalınkara	1,11 ab	-	1,00 abc	1,21 a	1,13 ab
Yassı Badem	1,11 ab	1,03 de	0,97 bc	0,85 d	1,11 ab
Açık tozlanma	0,99 d	0,95 f	0,95 c	1,04 bc	1,10 b

Aynı sütunda farklı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark önemlidir (P<0.05)

Çizelge 4.21. 2016 yılı melezleme kombinasyonlarında kabuk kalınlığı (mm)

Tozlayıcı Çeşitler	Ana Çeşitler				
	Tombul	Palaz	Çakıldak	Foşa	Allahverdi
Tombul	1,03 a	0,95 d	0,95 ab	0,90 c	1,05 b
Palaz	1,00 ab	1,07 ab	0,85 b	1,25 a	1,14 ab
Çakıldak	0,97 b	0,99 cd	0,95 ab	0,84 c	1,19 a
Foşa	0,97 ab	1,02 abc	1,00 a	1,04 b	1,04 b
Allahverdi	0,97 ab	1,08 a	0,94 ab	1,05 b	1,12 ab
Sivri	0,97 ab	1,00 bcd	0,89 ab	1,30 a	1,10 ab
Kalınkara	0,96 b	1,03 abc	0,93 ab	1,10 b	1,10 ab
Yassı Badem	0,99 ab	1,03 abc	0,98 a	1,09 b	1,03 b
Açık tozlanma	0,95 b	1,06 ab	0,97 a	1,07 b	1,12 ab

Aynı sütunda farklı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark önemlidir (P<0.05)

4.5.6. Göbek boşluğu

2015 yılında uygulamaların göbek boşluğuna etkisi istatistik olarak önemli bulunmuştur (P<0.05). Göbek boşluğu Tombul çeşidinde 2.77 mm (Tombul x Çakıldak) ile 3.72 mm (Tombul x Yassı Badem), Palaz çeşidinde 4.30 mm (açık tozlanma) ile 5.41 mm (kendileme), Çakıldak çeşidinde 1.96 mm (açık tozlanma) ile

3.47 mm (Çakıldak x Foşa), Foşa çeşidinde 3.55 mm (Foşa x Sivri) ile 5.11 mm (kendileme), Allahverdi çeşidinde 2.17 mm (Allahverdi x Foşa) ile 3.16 mm (Allahverdi x Kalıncara) arasında belirlenmiştir (Çizelge 4.22).

Tombul çeşidinde en büyük göbek boşluğu Yassı Badem tozlanma uygulamasında bulunmuştur. Palaz, Foşa, Allahverdi, Sivri, Kalıncara ve açık tozlanma uygulamasında göbek boşluğu kendileme uygulamasından daha yüksek ve kendi aralarında benzerdir. Çakıldak tozlanma uygulamasında göbek boşluğu kendileme ile aynı düzeyde olmuştur.

Palaz çeşidinde en yüksek göbek boşluğu kendileme uygulamasında belirlenmiştir. Tombul, Çakıldak, Foşa, Allahverdi, Sivri, Yassı Badem tozlanma uygulamaları ve açık tozlanma uygulamasında göbek boşluğu kendilemeden daha düşük olmakla birlikte bu rakamsal farklılık sadece Tombul, Yassı Badem tozlanma uygulamaları ile açık tozlanma uygulamasında istatistik olarak önemli bulunmuştur.

Çakıldak çeşidinde Foşa tozlanma uygulamasında göbek boşluğu kendilemeye göre önemli derecede daha büyük bulunmuştur. Tombul, Allahverdi, Sivri, Kalıncara ve Yassı Badem tozlanma uygulamalarında göbek boşluğu değerleri farklılık göstermekle birlikte bu farklılık istatistik olarak önemli bulunmamıştır. Açık tozlanma uygulamasında göbek boşluğu kendilemeye kıyasla önemli derecede düşük belirlenmiştir.

Foşa çeşidinde en yüksek göbek boşluğu kendileme uygulamasında elde edilmiştir. Allahverdi ve Yassı Badem tozlanma uygulamalarında kendilemeye göre daha düşük göbek boşluğu değerleri belirlenmiş ancak bu rakamsal farklılık istatistik olarak önemli bulunmamıştır. Tombul, Palaz, Çakıldak, Sivri, Kalıncara tozlanma uygulamaları ile açık tozlanma uygulamasında da kendilemeye göre önemli derecede daha düşük göbek boşluğu değerleri belirlenmiş ancak bu uygulamalar arasında istatistik olarak farklılık saptanmamıştır.

Allahverdi çeşidinde Kalıncara, Palaz ve Tombul tozlanma uygulamalarında kendilemeye göre önemli derecede daha yüksek göbek boşluğu değerleri belirlenmiştir. Çakıldak, Foşa, Sivri ve Yassı Badem tozlanma uygulamaları ile açık tozlanma uygulamasında göbek boşluğu kendilemeye göre istatistik olarak önemli bulunmamıştır.

Denemenin ikinci yılında 2015 yılının aksine Çakıldak ve Allahverdi çeşitlerinde uygulamaların göbek boşluğuna etkileri istatistik olarak önemli bulunmamıştır. 2016 yılında göbek boşluğu Tombul çeşidinde 1.52 mm (kendileme) ile 2.10 mm (Tombul x Foşa), Palaz çeşidinde 2.53 mm (kendileme) ile 3.76 mm (Palaz x Çakıldak), Çakıldak çeşidinde 2.28 mm (Çakıldak x Kalınkara) ile 3.11 mm (Çakıldak x Yassı Badem), Foşa çeşidinde 1.97 mm (açık tozlanma) ile 3.41 mm (Foşa x Sivri) ve Allahverdi çeşidinde ise 1.41 mm (Allahverdi x Çakıldak) ile 2.12 (kendileme) arasında belirlenmiştir (Çizelge 4.23).

Tombul çeşidinde sadece Foşa tozlanma uygulamasında göbek boşluğu kendilemeye göre önemli derecede yüksek belirlenmiştir. Diğer uygulamaların göbek boşluğuna etkisi istatistik olarak önemli bulunmamıştır.

Palaz çeşidinde bütün uygulamalarda göbek boşluğu kendilemeden daha yüksek olmakla birlikte, sadece Çakıldak ve Yassı Badem tozlanma uygulamalarında göbek boşluğu kendilemeden istatistik olarak önemli derecede yüksek belirlenmiştir.

Foşa çeşidinde Tombul, Palaz, Çakıldak, Sivri, Kalınkara ve Yassı Badem tozlanma uygulamalarında kendilemeye göre daha yüksek göbek boşluğu değerleri elde edilmekle birlikte bu kombinasyonların göbek boşluğuna etkisi istatistik olarak farklı bulunmamıştır. Ancak, uygulamaların göbek boşluğuna etkileri farklı düzeylerde olmuştur. Sivri tozlanma uygulamasında göbek boşluğu Allahverdi tozlanma uygulaması ve açık tozlanma uygulamasına göre önemli derecede yüksek bulunmuştur.

2015 yılında meyve ve iç ağırlığı fazla olan çeşitlerden Palaz ve Foşa'nın tozlayıcı olduğu uygulamalarda göbek boşluğunun daha fazla olduğu belirlenmiştir. Denemenin her iki yılında da Tombul, Palaz ve Foşa çeşitlerinde kendileme uygulamasında en yüksek göbek boşluğu elde edilmiştir.

Fındıkta göbek boşluğu iç oranını etkilemesinin yanısıra göbek boşluğunda boşluk, göbek boşluğunda beyazlama ve göbek boşluğunda kahverengileşme gibi bazı fizyolojik bozukluklar fındıkta depolama süresince meydana gelen bozulmaların en önemli kaynağı olarak gösterilmektedir (Balık vd, 2014). Genellikle yuvarlak meyve şekline sahip fındık çeşitlerinde göbek boşluğu daha büyük olmakla birlikte, iç iriliği ile orantılı olarak göbek boşluğunun arttığı ya da azaldığı bilinmektedir. Denemenin her iki yılında da Palaz ve Foşa çeşitlerinde göbek boşluğunun diğer çeşitlerden daha

fazla olduğu belirlenmiştir. Ayrıca boyutları itibariyle daha büyük meyvelerin olduğu tozlanma uygulamaların da göbek boşluğunun daha büyük olduğu tespit edilmiştir. Balık vd (2014), küçük boyutlara sahip iç fındıklarda ve göbek boşluğunun küçük olduğunu ya da hiç bulunmadığını, göbek boşluğunda boşluk, göbek boşluğunda beyazlama ve göbek boşluğunda kahverengileşme gibi özelliklerin yıllar itibariyle değişkenlik gösterdiğini, göbek boşluğunda kahverengileşmenin depolama şartlarına bağlı olarak zamanla arttığını ve bu içlerde bir süre sonra acılaşmanın başladığı bildirmiştir. Romero vd (2003), fındıkta göbek boşluğunda kahverengileşmenin sıcak geçen yıllarda daha fazla olduğunu ifade etmektedir. Balık vd (2016) göbek boşluğunu Tombul'da 1.51 mm, Palaz'da 3.25 mm, Çakıldak'ta 2.02 mm, Foşa'da 2.26 mm ve Allahverdi'de 2.23 mm olarak belirlemiştir.

Çizelge 4.22. 2015 yılı melezleme kombinasyonlarında göbek boşluğu (mm)

Tozlayıcı Çeşitler	Ana Çeşitler				
	Tombul	Palaz	Çakıldak	Foşa	Allahverdi
Tombul	2,91 b	4,39 b	2,53 c	3,82 de	2,94 abc
Palaz	3,15 ab	5,41 a	3,24 ab	4,25 bcd	2,99 ab
Çakıldak	2,77 b	4,73 ab	2,66 c	4,31 bcd	2,57 bcd
Foşa	2,98 ab	4,81 ab	3,47 a	5,11 a	2,17 d
Allahverdi	3,37 ab	4,70 ab	2,47 cd	4,56 abc	2,49 cd
Sivri	3,37 ab	4,74 ab	2,83 bc	3,55 e	2,45 d
Kalınkara	3,41 ab	-	2,61 c	3,97 cde	3,16 a
Yassı Badem	3,72 a	4,43 b	2,59 c	4,83 ab	2,47 d
Açık tozlanma	3,47 ab	4,30 b	1,96 d	3,89 cde	2,40 d

Aynı sütunda farklı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark önemlidir (P<0.05)

Çizelge 4.23. 2016 yılı melezleme kombinasyonlarında göbek boşluğu (mm)

Tozlayıcı Çeşitler	Ana Çeşitler				
	Tombul	Palaz	Çakıldak	Foşa	Allahverdi
Tombul	1,52 b	2,89 bc	2,35	3,36 ab	1,43
Palaz	1,82 ab	2,53 c	2,87	3,31 ab	1,58
Çakıldak	1,61 ab	3,76 a	2,89	3,25 ab	1,41
Foşa	2,10 a	2,91 bc	3,10	2,37 abc	1,98
Allahverdi	1,73 ab	3,19 abc	2,99	2,30 bc	2,12
Sivri	1,76 ab	2,75 bc	2,49	3,41 a	1,77
Kalınkara	2,05 ab	3,05 abc	2,28	3,24 ab	1,91
Yassı Badem	1,83 ab	3,46 ab	3,11	2,74 abc	1,74
Açık tozlanma	1,59 ab	3,04 abc	2,67	1,97 c	1,89

Aynı sütunda farklı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark önemlidir (P<0.05)

4.5.7. İç oranı

Denemenin her iki yılında da uygulamaların iç oranına etkisi önemli bulunmuştur (P<0.05). Genellikle, kabuğun kalın ve göbek boşluğunun fazla olduğu kombinasyonlarda iç oranının düşük, tersi durumda ise iç oranının yüksek olduğu belirlenmiştir. 2015 yılında iç oranı Tombul çeşidinde %52.31 (kendileme) ile %55.30 (açık tozlanma), Palaz çeşidinde %50.06 (kendileme) ile %53.18 (açık tozlanma), Çakıldak çeşidinde %53.32 (açık tozlanma) ile %55.8 (Çakıldak x Tombul), Foşa çeşidinde %48.6 (Foşa x Tombul) ile %60.06 (Foşa x Çakıldak), Allahverdi çeşidinde ise %46.89 (Allahverdi x Çakıldak) ile %49.62 (kendileme) arasında tespit edilmiştir (Çizelge 4.24). Tombul çeşidinde bütün uygulamalarda iç oranı kendilemeden yüksek olmakla birlikte, bu rakamsal farklılık sadece açık tozlanma uygulamasında istatistik olarak önemli bulunmuştur.

Palaz çeşidinde de Tombul'da olduğu gibi en yüksek iç oranı açık tozlanma uygulamasında elde edilirken en düşük iç oranı kendileme uygulamasında belirlenmiştir. Bütün uygulamalarda iç oranı kendilemeden daha yüksek olmakla birlikte; sadece Çakıldak, Foşa ve Yassı Badem tozlanma uygulamaları ile açık tozlanma uygulamasında iç oranı istatistik olarak farklı bulunmuştur.

Çakıldak çeşidinde Tombul, Palaz, Foşa, Allahverdi, Sivri ve Kalınkara tozlanma uygulamalarında iç oranı kendilemeden yüksektir. Ancak, bu rakamsal

farklılık istatistik olarak önemli bulunmamıştır. Yassı Badem tozlanma uygulaması ile açık tozlanma uygulamasında ise iç oranı kendilemeden düşük olmakla birlikte, istatistik olarak farklı bulunmamıştır.

Foşa çeşidinde en yüksek iç oranı Çakıldak tozlanma uygulamasından elde edilmiştir. Tombul, Palaz, Sivri ve Kalıncara tozlanma uygulamalarında ve açık tozlanma uygulamasında iç oranı kendileme uygulamasından önemli derecede düşük olmuştur.

Allahverdi çeşidinde bütün uygulamalarda iç oranı kendilemeden daha düşük belirlenmiştir. Ancak; Palaz, Foşa, Yassı Badem tozlanma uygulamaları ve açık tozlanma uygulaması istatistik olarak kendileme ile benzer bulunmuştur.

2016 yılında yapılan çalışmalarda kendileme uygulamasında iç oranının genellikle düşük olduğu dikkati çekmektedir. 2016 yılında iç oranı Tombul çeşidinde %52.24 (kendileme) ile %56.75 (Tombul x Kalıncara), Palaz çeşidinde %49.62 (Palaz x Çakıldak) ile %54.79 (Palaz x Tombul), Çakıldak çeşidinde %53.62 (kendileme) ile %57.74 (Çakıldak x Sivri), Foşa çeşidinde %49.23 (Foşa x Palaz) ile %60.59 (Foşa x Çakıldak), Allahverdi çeşidinde ise %44.15 (kendileme) ile %50.23 (Allahverdi x Foşa) arasında belirlenmiştir (Çizelge 4.25). Tombul çeşidinde bütün uygulamalarda iç oranı, kendilemeden daha yüksek belirlenmiştir. Palaz, Allahverdi, Sivri, Kalıncara ve Yassı Badem tozlanma uygulamaları ile açık tozlanma uygulamasında iç oranı kendilemeye göre önemli derecede yüksek iken; bu uygulamaların istatistik olarak benzer olduğu saptanmıştır. Çakıldak ve Foşa tozlanma uygulamalarında iç oranı, kendileme uygulamasına göre yüksek olmakla birlikte istatistik olarak benzer bulunmuştur.

Palaz çeşidinde en yüksek iç oranı Tombul, Kalıncara ve açık tozlanma uygulamasından elde edilmiştir. En düşük iç oranı ise kendileme ve Çakıldak uygulamasında belirlenmiştir. 2016 yılında Palaz çeşidinde kendileme ve Çakıldak dışındaki tozlanma uygulamaları istatistik olarak iç oranı üzerine aynı düzeyde etki göstermiştir.

Çakıldak çeşidinde bütün uygulamalarda iç oranı kendilemeden daha yüksek belirlenmiştir. Buna rağmen farklılıklar sadece, Palaz ve Sivri tozlanma uygulamalarında istatistik olarak önemli bulunmuştur. Diğer uygulamaların iç oranına etkisinin kendileme uygulaması ile benzer olduğu tespit edilmiştir.

Foşa çeşidinde Tombul ve Çakıldak tozlanma uygulamalarında iç oranı kendileme uygulamasına göre önemli derecede yüksek bulunmuştur. Palaz ve Sivri tozlanma uygulamalarında ise kendilemeden önemli derecede daha düşük belirlenmiştir.

Allahverdi çeşidinde bütün uygulamalarda iç oranı kendilemeye göre önemli derecede yüksek bulunmuştur. En yüksek iç oranı Foşa ve açık tozlanma uygulamasında bulunmuş ancak bu oranlar sadece istatistik olarak Tombul ve Yassı Badem tozlanma uygulamalarından farklı bulunmuştur.

2015 yılında en düşük iç oranı Tombul ve Palaz çeşitlerinde 2016 yılında ise bu iki çeşitle birlikte Allahverdi çeşidinde de kendileme uygulamasında belirlenmiştir. Denemenin her iki yılında da kabuk kalınlığının düşük olduğu açık tozlanma uygulamalarında, iç oranının yüksek olduğu tespit edilmiştir. Bununla birlikte göbek boşluğu, meyve ve iç ağırlığının düşük olduğu uygulamalarda da genellikle iç oranının yüksek olduğu saptanmıştır. Buna rağmen antepfıstığı (Ak, 2001), badem (Legave vd, 1997; Dicenta vd, 2002) ve kestanede (Xuhui vd, 2016) tozlayıcıların iç oranına etkisinin önemsiz olduğunu ortaya koyan çalışmalar bulunmaktadır. Balık vd (2016), iç oranını Tombul'da %54.4, Palaz'da %51.4, Çakıldak'ta %55.8, Foşa'da %50.2 ve Allahverdi'de %49.3 olarak belirlemiştir.

Çizelge 4.24. 2015 yılı melezleme kombinasyonlarında iç oranı (%)

Tozlayıcı Çeşitler	Ana Çeşitler				
	Tombul	Palaz	Çakıldak	Foşa	Allahverdi
Tombul	52,31 b	51,36 abc	55,80 a	48,60 d	47,07 bc
Palaz	52,92 b	50,06 c	55,27 a	48,82 d	48,51 ab
Çakıldak	52,43 b	52,48 ab	54,52 ab	60,06 a	46,89 c
Foşa	52,82 b	52,05 ab	54,86 ab	58,50 ab	48,23 abc
Allahverdi	54,09 ab	51,16 bc	55,09 ab	56,37 b	49,62 a
Sivri	53,16 ab	50,78 bc	54,82 ab	50,98 cd	47,28 bc
Kalınkara	52,85 b	-	55,57 a	48,70 d	47,98 bc
Yassı Badem	52,57 b	52,47 ab	54,35 ab	59,52 ab	48,16 abc
Açık tozlanma	55,30 a	53,18 a	53,32 b	52,44 c	48,60 ab

Aynı sütunda farklı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark önemlidir (P<0.05)

Çizelge 4.25. 2016 yılı melezleme kombinasyonlarında iç oranı (%)

Tozlayıcı Çeşitler	Ana Çeşitler				
	Tombul	Palaz	Çakıldak	Foşa	Allahverdi
Tombul	52,24 c	54,79 a	55,33 ab	59,86 a	46,53 b
Palaz	55,46 ab	51,00 bc	57,71 a	49,23 e	48,31 ab
Çakıldak	53,92 bc	49,62 c	53,62 b	60,59 a	48,12 ab
Foşa	54,17 bc	52,34 ab	54,73 b	55,37 bc	50,23 a
Allahverdi	54,92 ab	52,38 ab	56,18 ab	52,69 bcde	44,15 c
Sivri	55,59 ab	53,09 ab	57,74 a	51,23 de	48,11 ab
Kalınkara	56,75 a	54,06 a	55,32 ab	56,07 b	48,61 ab
Yassı Badem	55,13 ab	53,65 ab	54,98 b	54,91 bcd	46,89 b
Açık tozlanma	54,78 ab	53,95 a	53,89 b	52,19 cde	49,92 a

Aynı sütunda farklı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark önemlidir (P<0.05)

4.5.8. Sağlam iç oranı

2015 ve 2016 yıllarında uygulamaların sağlam iç oranına etkisi istatistik olarak önemli bulunmuştur (P<0.05). 2015 yılında sağlam iç oranı Tombul çeşidinde %84 (Tombul x Palaz) ile %93.66 (Tombul x Çakıldak), Palaz çeşidinde %45.80 (Palaz x Sivri) ile %82 (Palaz x Yassı Badem), Çakıldak çeşidinde %67 (açık tozlanma) ile %96 (Çakıldak x Tombul), Foşa çeşidinde %70 (Foşa x Yassı badem) ile %97.2 (Foşa x Kalınkara) ve Allahverdi çeşidinde %73 (açık tozlanma) ile %99 (Allahverdi x Foşa) arasında belirlenmiştir (Çizelge 4.26). 2015 yılında Tombul çeşidinde Çakıldak, Foşa, Allahverdi, Sivri, Kalınkara tozlanma uygulamaları ile açık tozlanma uygulamasında sağlam iç oranı kendilemeden önemli derecede yüksek bulunmuştur. Ancak, bu tozlanma uygulamalarının sağlam iç oranına etkisi istatistik olarak benzerdir. Palaz ve Yassı Badem tozlanma uygulamalarında sağlam iç oranı kendilemeden daha düşük olmasına rağmen bu rakamsal farklılık istatistik olarak önemli bulunmamıştır.

Palaz çeşidinde Çakıldak, Foşa, Allahverdi ve Yassı Badem tozlanma uygulamaları ile açık tozlanma uygulamasında sağlam iç oranı kendileme uygulamasına göre önemli derecede yüksek bulunmuştur. Sivri tozlanma uygulamasında sağlam iç oranı kendileme uygulamasına kıyasla önemli derecede düşükken; Tombul tozlanma uygulamasının kendileme ile istatistik olarak benzer olduğu kaydedilmiştir.

Çakıldak çeşidinde ise tozlanma uygulamalarının kendilemeye göre daha yüksek bir etkisi olmamıştır. Bununla birlikte Tombul dışında kalan tozlanma uygulamaları kendilemeden önemli derecede düşük bulunmuştur. Palaz, Foşa ve Yassı Badem tozlanma uygulamalarının sağlam iç oranına etkisi istatistik olarak benzerdir. Foşa çeşidinde en yüksek sağlam iç oranı Kalınkara tozlanma uygulamasında bulunmuştur. Tombul, Allahverdi ve Sivri tozlanma uygulamaları kendileme ile aynı etkiyi göstermiştir. Buna karşılık en düşük etki Yassı Badem ve açık tozlanma uygulamasında belirlenmiştir.

Allahverdi çeşidinde Foşa, Kalınkara ve Yassı Badem tozlanma uygulamalarında sağlam iç oranı kendileme uygulamasına kıyasla önemli derecede yüksek bulunmuştur. Tombul tozlanma uygulaması istatistiksel olarak kendileme ile benzer olmakla birlikte Palaz, Çakıldak, Sivri tozlanma uygulamaları ile açık tozlanma uygulamasında ise önemli derecede düşük sağlam iç oranı değerleri tespit edilmiştir. Ancak, Palaz, Çakıldak ve Sivri tozlanma uygulamaları istatistik olarak benzer bulunmuştur.

2016 yılında sağlam iç oranı Tombul çeşidinde %77.5 (kendileme) ile %96 (Tombul x Allahverdi), Palaz çeşidinde %45.57 (kendileme) ile %92 (açık tozlanma), Çakıldak çeşidinde %60 (Çakıldak x Kalınkara) ile %94 (Çakıldak x Palaz), Foşa çeşidinde %69 (Foşa x Tombul) ile %98.5 (Foşa x Yassı Badem) ve Allahverdi çeşidinde %84 (Allahverdi x Tombul) ile %94 (açık tozlanma) arasında belirlenmiştir (Çizelge 4.27). 2016 yılında sağlam iç oranı Tombul çeşidinde Foşa, Allahverdi, Sivri, Kalınkara ve Yassı Badem tozlanma uygulamalarında ve açık tozlanma uygulamasında sağlam iç oranı kendilemeden önemli derecede daha yüksek belirlenmiştir. Palaz ve Çakıldak tozlanma uygulamaları ise kendileme ile istatistik olarak benzer bulunmuştur.

Palaz çeşidinde Tombul'da olduğu gibi en düşük sağlam iç oranı kendileme uygulamasında belirlenmiştir. Tombul, Foşa, Allahverdi, Sivri, Kalınkara, Yassı Badem tozlanma uygulamaları ile açık tozlanma uygulamasında sağlam iç oranı kendilemeden önemli derecede daha yüksek kaydedilmiştir. Çakıldak tozlanma uygulaması ise kendileme ile benzer bulunmuştur. Ayrıca; Tombul, Foşa, Allahverdi, Sivri ve Kalınkara tozlanma uygulamaları ile Yassı Badem tozlanma uygulaması ve açık tozlanma uygulaması da istatistik olarak benzer tespit edilmiştir.

Çakıldak çeşidinde Tombul ve Palaz tozlanma uygulamalarında sağlam iç oranı kendilemeye göre önemli derecede yüksek bulunmuştur. Foşa, Allahverdi ve Yassı Badem tozlanma uygulamaları ile açık tozlanma uygulamasının sağlam iç oranına etkisi istatistik olarak önemli bulunmamıştır. Sivri, Kalıncara ve Yassı Badem tozlanma uygulamalarının sağlam iç oranına etkisi istatistik olarak benzer bulunmuştur.

Foşa çeşidinde Palaz, Allahverdi, Sivri ve Kalıncara tozlanma uygulamaları ile açık tozlanma uygulamasının sağlam iç oranına etkisi istatistik olarak önemli bulunmamıştır. Çakıldak ve Tombul tozlanma uygulamalarında sağlam iç oranı kendileme uygulamasına göre önemli derecede düşük belirlenmiştir.

Allahverdi çeşidinde Palaz, Çakıldak, Foşa, Sivri, Kalıncara tozlanma uygulamaları ve açık tozlanma uygulamasında kendilemeye göre daha yüksek sağlam iç oranı değerleri elde edilmekle birlikte bu kombinasyonların sağlam iç oranına etkisi istatistik olarak önemli bulunmamıştır. Tombul ve Yassı Badem tozlanma uygulamalarında ise kendilemeye göre daha düşük sağlam iç oranı değerleri tespit edilmiş ancak bu farklılık istatistik olarak önemli bulunmamıştır. Fakat, uygulamaların sağlam iç oranına etkileri farklı düzeylerde olmuştur. Örneğin; Tombul tozlanma uygulamasında sağlam iç oranı Foşa ve Kalıncara tozlanma uygulamaları ile açık tozlanma uygulamasına kıyasla önemli derecede daha düşük bulunmuştur.

Denemenin her iki yılında da kendileme uygulamalarında genellikle sağlam iç oranının düşük olduğu belirlenmiştir. İç oranının yüksek olduğu uygulamalarda sağlam iç oranının da yüksek olması kaydadeğer bulunmuştur.

Çizelge 4.26. 2015 yılı melezleme kombinasyonlarında sağlam iç oranı (%)

Tozlayıcı Çeşitler	Ana Çeşitler				
	Tombul	Palaz	Çakıldak	Foşa	Allahverdi
Tombul	86,00 b	70,00 b	96,00 a	89,00 b	95,00 bc
Palaz	84,00 b	70,00 b	89,00 c	85,43 bc	89,00 d
Çakıldak	93,66 a	81,67 a	95,00 a	82,67 c	90,00 d
Foşa	92,00 a	77,00 a	87,00 c	88,67 b	99,00 a
Allahverdi	93,00 a	78,00 a	77,00 d	90,00 b	93,00 c
Sivri	93,10 a	45,80 c	92,33 b	90,00 b	88,00 d
Kalınkara	93,00 a	-	68,67 e	97,20 a	97,00 b
Yassı Badem	85,00 b	82,00 a	86,33 c	70,00 d	97,00 b
Açık tozlanma	92,00 a	79,00 a	67,00 e	73,33 d	73,00 e

Aynı sütunda farklı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark önemlidir (P<0.05)

Çizelge 4.27. 2016 yılı melezleme kombinasyonlarında sağlam iç oranı (%)

Tozlayıcı Çeşitler	Ana Çeşitler				
	Tombul	Palaz	Çakıldak	Foşa	Allahverdi
Tombul	77,50 d	73,00 c	89,50 ab	69,00 e	84,00 b
Palaz	85,67 cd	45,57 d	94,00 a	85,65 cd	91,67 ab
Çakıldak	85,30 cd	54,10 d	77,50 cd	79,00 de	91,67 ab
Foşa	89,00 bc	77,00 bc	84,00 bcd	90,00 bc	93,35 a
Allahverdi	96,00 ab	79,00 bc	80,00 cd	87,00 cd	90,00 ab
Sivri	93,47 abc	82,10 b	67,33 ef	96,25 ab	91,50 ab
Kalınkara	91,23 abc	83,33 b	60,00 f	88,33 cd	93,67 a
Yassı Badem	95,77 a	91,00 a	75,50 de	98,50 a	88,50 ab
Açık tozlanma	90,00 bc	92,00 a	85,00 bc	91,50 bc	94,00 a

Aynı sütunda farklı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark önemlidir (P<0.05)

4.5.9. Meyve iriliği

2015 yılında uygulamaların meyve iriliğine etkisi istatistik olarak önemli bulunmuştur (P<0.05). 2015 yılında meyve iriliği Tombul çeşidinde 17.12 mm (Tombul x Foşa) ile 17.73 mm (Tombul x Yassı Badem), Palaz çeşidinde 17.37 mm (açık tozlanma) ile 18.07 mm (Palaz x Sivri), Çakıldak çeşidinde 16.63 mm (açık tozlanma) ile 18.17 mm (Çakıldak x Palaz), Foşa çeşidinde 18.05 mm (Foşa x Çakıldak) ile 19.35 mm (Foşa x Tombul, Foşa x Palaz), Allahverdi çeşidinde 16.68 mm (Allahverdi x Foşa) ile 17.84

mm (Allahverdi x Tombul) arasında belirlenmiştir (Çizelge 4.28). Tombul çeşidinde uygulamaların meyve iriliğine etkisi kendilemeye kıyasla istatistik olarak farklı bulunmamıştır. Ancak, uygulamaların meyve iriliğine etkisi farklı seviyelerde olmuştur. Örneğin; Yassı Badem tozlanma uygulamasında meyve iriliği Palaz, Çakıldak, Foşa, Sivri tozlanma uygulamaları ile açık tozlanma uygulamasında elde edilen meyve iriliğinden önemli derecede yüksek bulunmuştur. Çakıldak ve Foşa tozlanma uygulamaları ile açık tozlanma uygulamasında meyve iriliği istatistik olarak benzer bulunmuştur.

Palaz çeşidinde Sivri tozlanma uygulamasında meyve iriliği kendilemeden daha yüksek olmasına rağmen istatistik olarak bu farklılık önemli bulunmamıştır. Çakıldak ve Yassı Badem tozlanma uygulamaları kendilemeden daha düşük olmasına rağmen bu rakamsal farklılık yine istatistik olarak önemli bulunmamıştır. Tombul ve Allahverdi tozlanma uygulamaları ile açık tozlanma uygulamasında meyve iriliği kendileme uygulamasına göre önemli derecede düşük belirlenmemiştir.

Çakıldak çeşidinde Palaz, Foşa, Allahverdi ve Sivri tozlanma uygulamalarında meyve iriliği kendilemeye göre önemli derecede yüksek bulunmuştur. Tombul, Kalıncara ve Yassı Badem tozlanma uygulamalarında ise meyve iriliği kendilemeye göre önemsiz olmuştur. Açık tozlanma uygulamasında ise meyve iriliği kendilemeye göre önemli derecede düşük belirlenmiştir.

Foşa çeşidinde Tombul, Palaz ve Kalıncara tozlanma uygulamalarında meyve iriliği kendilemeye göre önemli derecede yüksek belirlenmiştir. Diğer tozlayıcı çeşit uygulamaları ile açık tozlanma uygulamasında ise meyve iriliği kendilemeye göre istatistik olarak önemli bulunmamıştır.

Allahverdi çeşidinde Tombul, Palaz, Çakıldak, Kalıncara ve Yassı Badem tozlanma uygulamalarında meyve iriliği kendilemeye göre önemli derecede yüksek belirlenmiştir. Foşa tozlanma uygulamasında meyve iriliği kendilemeye göre daha düşük, Sivri tozlanma uygulaması ile açık tozlanma uygulamasında ise daha yüksek iken bu rakamsal farklılıklar istatistik olarak önemli bulunmamıştır.

2016 yılında uygulamaların meyve iriliğine etkisi Tombul dışındaki çeşitlerde istatistik olarak önemli bulunmuştur ($P < 0.05$). Meyve iriliği Tombul çeşidinde 16.48 mm (Tombul x Foşa) ile 16.97 mm (Tombul x Allahverdi), Palaz çeşidinde 16.74 mm (Palaz x Tombul) ile 18.21 mm (Palaz x Allahverdi), Çakıldak çeşidinde 17.21 mm

(açık tozlanma) ile 18.16 mm (Çakıldak x Foşa), Foşa çeşidinde 17.68 mm (Foşa x Tombul) ile 19.38 mm (Foşa x Sivri), Allahverdi çeşidinde 15.85 mm (Allahverdi x Tombul) ile 17.31 mm (Allahverdi x Palaz) arasında belirlenmiştir (Çizelge 4.29). Genel olarak Tombul tozlanma uygulamalarında meyve iriliğinin düşük olduğu dikkati çekmektedir. 2016 yılında Tombul çeşidinde uygulamaların meyve iriliğine etkisi istatistik olarak önemsiz bulunmuştur.

Palaz çeşidinde Allahverdi ve Yassı Badem tozlanma uygulamalarında meyve iriliği kendilemeye göre önemli derecede yüksek bulunmuştur. Çakıldak, Foşa, Sivri ve Kalınkara ve açık tozlanma uygulamasında meyve iriliği kendileme ile istatistik olarak aynı düzeyde olmuştur. Tombul tozlanma uygulamasında ise meyve iriliği kendilemeye göre önemli derecede düşük belirlenmiştir.

Çakıldak çeşidinde Foşa tozlanma uygulamasında meyve iriliği kendilemeye göre önemli derecede yüksektir. Diğer uygulamalar istatistik olarak benzer bulunmuştur.

Foşa çeşidinde meyve iriliği Palaz ve Sivri tozlanma uygulamalarında kendilemeye göre önemli derecede yüksek bulunmuştur. Tombul ve Çakıldak tozlanma uygulamalarının meyve iriliği üzerine etkisi kendilemeden farklı bulunmamıştır. Allahverdi, Kalınkara ve Yassı Badem tozlanma uygulamaları ile açık tozlanma uygulamasında ise meyve iriliği kendilemeye göre daha yüksek olmasının rağmen bu rakamsal farklılık istatistik olarak önemli bulunmamıştır.

Allahverdi çeşidinde Tombul tozlanma uygulamasında meyve iriliği kendilemeye göre önemli derecede düşük bulunmuştur. Diğer uygulamalar istatistik olarak kendileme ile benzer bulunmuştur.

Denemenin her iki yılında da açık tozlanma uygulamasında meyve iriliğinin düşük olduğu belirlenmiştir. Salteh ve Arzani (2014), tozlayıcı çeşitlerin meyve ve iç özelliklerine etkilerinin de incelendiği araştırmada Shahrood 21 badem çeşidinde karşılıklı tozlanma durumunda meyve boyutlarındaki değişimi önemli bulmuş ancak, açık tozlanma uygulamasında en yüksek değerleri belirlemiştir. Araştırmacılar, bademde meyve ve iç özelliklerinin kalıtım derecelerinin farklı olması nedeniyle meyve ve iç boyutlarındaki değişimin tozlayıcı çeşitten kaynaklanıp kaynaklanmayacağı konusunda kesin sonuçlar elde edilmeyeceğini beyan etmiştir. Benzer şekilde Öz (1985), birim meyveye düşen yaprak sayısı, meyve dalcıklarının

gücü, sıcaklık, ışık, su ve alınan besin madde miktarı gibi sebepler, tozlayıcı çeşitlerin muhtemel etkilerini kapatabileceğini bildirmiştir. Torre Grossa vd (1994), ‘Lauranne’ badem çeşidinde kendileme yaptıkları yıl meyve boyutları küçük ve düzensiz olduğunu belirlemiş fakat, Legave vd (1997), aynı çeşitte 3 yıl boyunca yaptıkları çalışmada kendilemede böyle bir olumsuzluk bildirmemiştir. Fatahi vd (2014), antepfıstığı ve kestanede; meyve boyutları küçük olan çeşitler meyve boyutları küçük olan çeşitlerle tozlandığında, normalden daha iri meyveler elde edildiğini bildirmiştir. Anagnostakis (1995), Mckay ve Crane (1939)’in kestanede iç, ana ve tozlayıcı çeşidin etkisi ile oluştuğu için tozlayıcı çeşide bağlı olarak meyve boyutlarında değişiklikler olabileceğini vurgularken, kestanede dişi dokulardan meydana gelen ve iç’in gelişimini etkileyen bir dikenli kabuk olduğundan meyve boyutlarında kuvvetli bir kseni etkisi olamayacağını bildirmiştir. Alhajjar vd (2015), antepfıstığında tozlayıcı çeşitlerin meyve çapı, yuvarlaklık oranı, meyve tutumu ve çıtlak meyve oranına etkisini önemli bulmuştur.

Çizelge 4.28. 2015 yılı melezleme kombinasyonlarında meyve iriliği (mm)

Tozlayıcı Çeşitler	Ana Çeşitler				
	Tombul	Palaz	Çakıldak	Foşa	Allahverdi
Tombul	17,48 abc	17,54 de	17,60 bc	19,35 a	17,84 a
Palaz	17,36 bc	17,97 ab	18,17 a	19,35 a	17,78 ab
Çakıldak	17,22 c	17,98 ab	17,23 c	18,05 c	17,44 bc
Foşa	17,12 c	17,75 bcd	18,00 ab	18,33 bc	16,68 f
Allahverdi	17,45 abc	17,64 cde	17,77 ab	18,75 b	16,88 ef
Sivri	17,31 bc	18,07 a	17,78 ab	18,53 b	17,19 cde
Kalınkara	17,61 ab	-	17,23 c	19,19 a	17,49 bc
Yassı Badem	17,73 a	17,90 abc	17,62 bc	18,48 b	17,38 cd
Açık tozlanma	17,22 c	17,37 e	16,63 d	18,60 b	17,08 de

Aynı sütunda farklı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark önemlidir (P<0.05)

Çizelge 4.29. 2016 yılı melezleme kombinasyonlarında meyve iriliği (mm)

Tozlayıcı Çeşitler	Ana Çeşitler				
	Tombul	Palaz	Çakıldak	Foşa	Allahverdi
Tombul	16,95	16,74 c	17,73 abc	17,68 d	15,85 c
Palaz	16,69	17,40 b	17,52 abc	19,17 a	17,31 a
Çakıldak	16,68	17,86 ab	17,37 bc	17,85 cd	17,20 ab
Foşa	16,48	17,73 ab	18,16 a	17,96 cd	16,81 ab
Allahverdi	16,97	18,21 a	18,01 ab	18,39 bc	17,06 ab
Sivri	16,73	17,35 b	17,55 abc	19,38 a	17,07 ab
Kalınkara	16,60	17,39 b	17,39 bc	18,64 b	17,07 ab
Yassı Badem	16,67	18,00 a	17,53 abc	18,18 bcd	16,64 b
Açık tozlanma	16,59	17,32 b	17,21 c	18,03 cd	17,01 ab

Aynı sütunda farklı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark önemlidir (P<0.05)

4.5.10. İç iriliği

Denemenin birinci yılında uygulamaların iç iriliğine etkisi istatistik olarak önemli bulunmuştur (P<0.05). 2015 yılında iç iriliği Tombul çeşidinde 13.06 mm (Tombul x Foşa, Tombul x Sivri) ile 13.62 mm (Tombul x Yassı Badem), Palaz çeşidinde 13.16 mm (açık tozlanma) ile 13.92 mm (Palaz x Çakıldak), Çakıldak çeşidinde 13.22 mm (açık tozlanma) ile 14.41 mm (Çakıldak x Palaz), Foşa çeşidinde 13.97 mm (Foşa x Çakıldak) ile 14.79 mm (Foşa x Tombul), Allahverdi çeşidinde 12.53 mm (Allahverdi x Foşa) ile 13.48 mm (Allahverdi x Palaz) arasında belirlenmiştir (Çizelge 4.30). 2015 yılında Tombul çeşidinde Palaz, Çakıldak, Allahverdi, Kalınkara ve Yassı Badem tozlanma uygulamaları ile açık tozlanma uygulamasında iç iriliği kendilemeye göre rakamsal olarak daha yüksek olmakla birlikte sadece Yassı Badem tozlanma uygulamasında istatistik olarak önemli bulunmuştur. Foşa ve Sivri tozlanma uygulamalarında kendilemeye göre daha düşük iç iriliği değerleri belirlenmekle birlikte bu rakamsal farklılık istatistik olarak önemli bulunmamıştır.

Palaz çeşidinde Çakıldak ve Yassı Badem tozlanma uygulamalarında iç iriliği kendilemeye göre daha yüksek; Tombul, Foşa, Allahverdi, Sivri tozlanma uygulamalarında daha düşük olmakla birlikte istatistik olarak önemli bulunmamıştır. Açık tozlanma uygulaması ise kendilemeye göre önemli derecede düşük bulunmuştur.

Çakıldak çeşidinde Palaz ve Yassı Badem tozlanma uygulamalarında iç iriliği kendilemeye göre önemli derecede yüksek bulunmuştur. Tombul, Foşa, Allahverdi, Sivri ve Kalıncara tozlanma uygulamalarında kendileme uygulamasına kıyasla daha düşük iç iriliği değerleri belirlenmiş olsa da bu rakamsal farklılık istatistik olarak önemli bulunmamıştır. Açık tozlanma uygulamasında iç iriliği kendilemeye göre önemli derecede düşük belirlenmiştir.

Foşa çeşidinde uygulamalar kendileme ile kıyaslandığında istatistik olarak önemli olmasa da uygulamaların etkisi farklı seviyelerde gerçekleşmiştir. Tombul ve Yassı Badem tozlanma uygulamalarında Çakıldak, Sivri, Kalıncara ve açık tozlanma uygulamasından önemli derecede yüksek tespit edilmiştir.

Allahverdi çeşidinde Palaz tozlanma uygulamasında iç iriliği kendilemeye göre önemli derecede yüksek belirlenmiştir. Tombul, Çakıldak, Kalıncara ve Yassı Badem tozlanma uygulamalarında iç iriliği kendilemeden daha yüksek olmasına rağmen bu rakamsal farklılık istatistik olarak önemli bulunmamıştır. Sivri tozlanma uygulaması ile açık tozlanma uygulamasında ise iç iriliği kendilemeye göre daha düşük fakat istatistik olarak önemli bulunmamıştır. Foşa tozlanma uygulamasında da ise iç iriliği kendilemeye göre önemli derecede düşük belirlenmiştir.

2016 yılında uygulamaların iç iriliğine etkisi Tombul dışındaki çeşitlerde istatistik olarak önemli bulunmuştur ($P < 0.05$). Tombul çeşidinde uygulamaların etkisi meyve iriliğinde olduğu gibi iç iriliğinde de önemli bulunmamıştır. İç iriliği Tombul çeşidinde 12.45 mm (açık tozlanma) ile 12.77 mm (Tombul x Yassı Badem), Palaz çeşidinde 12.68 mm (Palaz x Tombul) ile 13.68 mm (Palaz x Allahverdi), Çakıldak çeşidinde 12.88 mm (açık tozlanma) ile 14.14 mm (Çakıldak x Foşa), Foşa çeşidinde 13.27 mm (açık tozlanma) ile 14.64 mm (Foşa x Sivri), Allahverdi çeşidinde ise 11.39 mm (Allahverdi x Tombul) ile 13.06 mm (Allahverdi x Palaz) arasında belirlenmiştir (Çizelge 4.31). Tombul çeşidinde uygulamaların iç iriliğine etkisi istatistik olarak önemli bulunmamıştır.

Palaz çeşidinde iç iriliği Allahverdi tozlanma uygulamasında kendilemeye göre önemli derecede yüksek bulunmuştur. Ayrıca bu değer Tombul, Çakıldak, Foşa ve Sivri ve açık tozlanma uygulamasından önemli derecede yüksek olmuştur. Çakıldak, Foşa, Sivri, Kalıncara ve Yassı Badem tozlanma uygulamaları ile açık tozlanma uygulamasında iç iriliği kendilemeden daha yüksek olmakla birlikte bu rakamsal

farklılık istatistik olarak önemli bulunmamıştır. Tombul tozlanma uygulamasında ise iç iriliği kendilemeden düşük bulunmuştur.

Çakıldak çeşidinde Foşa tozlanma uygulamasında iç iriliği kendilemeye kıyasla önemli derecede yüksek olmakla birlikte; Tombul, Palaz, Allahverdi, Sivri, Kalıncara ve Yassı Badem tozlanma uygulamaları ile istatistik olarak benzer bulunmuştur. Açık tozlanma uygulamasında iç iriliği kendileme ile istatistiksel olarak benzerken Tombul, Palaz, Foşa, Allahverdi, Sivri, Kalıncara ve Yassı Badem tozlanma uygulamalarından önemli derecede daha düşük belirlenmiştir.

Foşa çeşidinde iç iriliği Sivri tozlanma uygulamasında kendilemeye göre önemli derecede yüksek tespit edilmiştir. İlave olarak Sivri tozlanma uygulamasında iç iriliği Allahverdi ve Yassı Badem tozlanma uygulamaları ve açık tozlanma uygulamasına göre de önemli derecede yüksek bulunmuştur. Açık tozlanma uygulamasında iç iriliği kendilemeye göre daha düşük olmuştur.

Allahverdi çeşidinde en yüksek iç iriliği Palaz tozlanma uygulamasında bulunmuştur. Bununla birlikte istatistik olarak Tombul ve Yassı Badem dışındaki tozlayıcı uygulamaları ve açık tozlanma uygulamasının etkileri aynı düzeydedir. Tombul ve Yassı Badem tozlanma uygulamalarında iç iriliği diğer uygulamalara göre önemli derecede düşük belirlenmiştir.

Çizelge 4.30. 2015 yılı melezleme kombinasyonlarında iç iriliği (mm)

Tozlayıcı Çeşitler	Ana Çeşitler				
	Tombul	Palaz	Çakıldak	Foşa	Allahverdi
Tombul	13,27 bc	13,43 cd	13,98 bc	14,79 a	13,19 ab
Palaz	13,42 ab	13,79 abc	14,41 a	14,67 ab	13,48 a
Çakıldak	13,29 bc	13,92 a	13,66 c	13,97 c	13,08 bc
Foşa	13,06 c	13,63 abc	14,01 bc	14,35 abc	12,53 d
Allahverdi	13,44 ab	13,47 bcd	13,90 bc	14,53 abc	12,95 bc
Sivri	13,06 c	13,77 abc	14,02 bc	14,04 c	12,71 cd
Kalıncara	13,47 ab	-	13,80 bc	14,19 bc	13,33 ab
Yassı Badem	13,62 a	13,90 ab	14,07 ab	14,75 a	13,10 abc
Açık tozlanma	13,33 bc	13,16 d	13,22 d	13,98 c	12,76 cd

Aynı sütunda farklı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark önemlidir (P<0.05)

Çizelge 4.31. 2016 yılı melezleme kombinasyonlarında iç iriliği (mm)

Tozlayıcı	Ana Çeşitler				
	Tombul	Palaz	Çakıldak	Foşa	Allahverdi
Tombul	12,64	12,68 c	13,61 ab	14,01 abc	11,39 d
Palaz	12,69	12,98 bc	13,68 ab	14,27 ab	13,06 a
Çakıldak	12,62	13,14 b	13,34 bc	13,90 abc	12,82 ab
Foşa	12,61	13,24 b	14,14 a	13,74 bc	12,52 b
Allahverdi	12,64	13,68 a	13,87 ab	13,70 bc	12,68 ab
Sivri	12,70	13,06 bc	13,86 ab	14,64 a	12,61 ab
Kalınkara	12,69	13,29 ab	13,65 ab	14,40 ab	12,70 ab
Yassı Badem	12,77	13,40 ab	13,84 ab	13,83 bc	12,03 c
Açık tozlanma	12,45	12,99 bc	12,88 c	13,27 c	12,60 ab

Aynı sütunda farklı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark önemlidir (P<0.05)

4.5.11. Meyve şekil indeksi

Denemenin her iki yılında uygulamaların meyve şekil indeksine etkisi önemli bulunmuştur (P<0.05). 2015 yılında meyve şekil indeksi Tombul çeşidinde 1.07 (Tombul x Palaz) ile 1.24 (Tombul x Çakıldak), Palaz çeşidinde 0.91 (Palaz x Palaz) ile 0.97 (Palaz x Sivri), Çakıldak çeşidinde 1.14 (Çakıldak x Kalınkara) ile 1.30 (açık tozlanma), Foşa çeşidinde 0.95 (Foşa x Yassı Badem) ile 1.10 (Foşa x Sivri), Allahverdi çeşidinde ise 1.15 (Allahverdi x Çakıldak) ile 1.25 (Allahverdi x Sivri) arasında belirlenmiştir (Çizelge 4.32). Tombul çeşidinde Çakıldak tozlanma uygulamasında meyve şekil indeksi kendilemeye göre önemli derecede yüksek bulunmuştur. Foşa, Allahverdi, Sivri, Kalınkara ve Yassı Badem tozlanma uygulamaları ile açık tozlanma uygulamasında meyve şekil indeksi farklılık göstermekle birlikte bu rakamsal farklılık istatistik olarak önemli bulunmamıştır. Yassı ve basık şekle sahip Palaz çeşidinin tozlayıcı olduğu kombinasyonda kendilemeye kıyasla en düşük meyve şekil indeksi değeri elde edilmiş ve istatistik olarak önemli bulunmuştur.

Palaz çeşidinde en düşük meyve şekil indeksi kendilemede elde edilmiş ve Tombul, Foşa, Allahverdi, Sivri ve Yassı Badem tozlanma uygulamasında kendileme uygulamasına göre önemli derecede yüksek belirlenmiştir. Çakıldak tozlanma uygulamasında ve açık tozlanma uygulamasında ise meyve şekil indeksi kendilemeye

kıyasla daha yüksek olmakla birlikte bu rakamsal farklılık istatistik olarak önemli bulunmamıştır.

Çakıldak çeşidinde Yassı Badem tozlanma uygulaması ile açık tozlanma uygulamasında meyve şekil indeksi kendilemeye göre önemli derecede yüksek bulunmuştur. Tombul tozlanma uygulamasında da meyve şekil indeksi kendilemeye göre yüksek olmakla birlikte istatistik olarak önemli bulunmamıştır. Palaz, Foşa, Allahverdi ve Sivri tozlanma uygulamalarında meyve şekil indeksi kendilemeden daha düşük olmakla birlikte bu rakamsal farklılık istatistik olarak önemli bulunmamıştır. Kalıncara tozlanma uygulamasında ise kendilemeye göre önemli derecede düşük meyve şekil indeksi değeri belirlenmiştir.

Foşa çeşidinde Sivri tozlanma uygulamasında meyve şekil indeksi kendileme uygulamasına nazaran önemli derecede yüksek bulunmuştur. Tombul, Palaz, Kalıncara, Allahverdi ve açık tozlanma uygulamasında rakamsal farklılıklar istatistik olarak önemli bulunmamıştır. Çakıldak ve Yassı Badem tozlanma uygulamalarında ise meyve şekil indeksi kendileme uygulamasına göre önemli derecede düşük belirlenmiştir.

Allahverdi çeşidinde en yüksek meyve şekil indeksi Sivri ve Yassı Badem tozlanma uygulamalarında elde edilmiştir. Tombul, Foşa, Kalıncara ve açık tozlanma uygulamaları istatistik olarak farklı bulunmamıştır. Çakıldak tozlanma uygulamasında meyve şekil indeksi kendilemeden önemli derecede düşük bulunmuştur.

2016 yılında yapılan çalışmalarda en düşük meyve şekil indeksi değerleri Tombul, Palaz ve Allahverdi çeşitlerde kendileme uygulamasında belirlenirken, Çakıldak ve Foşa çeşitlerinde ise kendileme uygulamasında en yüksek değerleri belirlenmiştir. 2016 yılında meyve şekil indeksi Tombul çeşidinde 1.10 (kendileme) ile 1.19 (Tombul x Çakıldak), Palaz çeşidinde 0.89 (kendileme) ile 0.96 (Palaz x Tombul), Çakıldak çeşidinde 1.09 (Çakıldak x Tombul, Çakıldak x Palaz) ile 1.19 (kendileme), Foşa çeşidinde 0.97 (Foşa x Çakıldak) ile 1.10 (kendileme), Allahverdi çeşidinde ise 1.06 (kendileme) ile 1.25 (Allahverdi x Tombul) arasında belirlenmiştir (Çizelge 4.33). Tombul çeşidinde uygulamaların tamamında meyve şekil indeksi kendilemeden yüksek belirlenmiştir. Ancak sadece Palaz ve Çakıldak tozlanma uygulamaları ile açık tozlanma uygulamasının meyve şekil indeksi kendilemeden önemli derecede yüksek bulunmuştur.

Palaz çeşidinde uygulamaların tamamında meyve şekil indeksi kendileme uygulamasından daha yüksek ancak sadece, Tombul, Foşa ve açık tozlanma uygulamasında bu rakamsal farklılık önemli bulunmuştur.

Çakıldak çeşidinde uygulamaların tamamında meyve şekil indeksi kendilemeden önemli derecede düşük bulunmuştur.

Foşa çeşidinde en yüksek meyve şekil indeksi kendileme uygulamasında elde edilmiştir. Palaz, Allahverdi ve Yassı Badem tozlanma uygulamaları ile açık tozlanma uygulaması istatistik olarak kendilemeden farklı bulunmamıştır. Tombul, Çakıldak, Sivri ve Kalınkara tozlanma uygulamalarında meyve şekil indeksi kendilemeye göre önemli derecede düşük belirlenmiştir.

Allahverdi çeşidinde uygulamaların tamamında meyve şekil indeksi kendilemeden önemli derecede yüksek belirlenmiştir. En yüksek etki Tombul tozlanma uygulamasında bulunmuştur. Çakıldak, Foşa ve Yassı Badem tozlanma uygulamaları ile açık tozlanma uygulamasının meyve şekil indeksine etkisi istatistik olarak aynı seviyede bulunmuştur.

Denemede basık meyve şekline sahip olan Palaz ve Foşa çeşitlerinde meyve şekil indeksindeki değişimin diğer çeşitlere kıyasla daha sınırlı olduğu saptanmıştır. Tombul, Çakıldak ve Allahverdi çeşitlerinde meyve şekil indeksi bazı kombinasyonlarda küresel-konik ve hatta oval şekle kadar değişim gösterdiği tespit edilmiştir. İç şekil indeksindeki değişimler de çoğunlukla meyve şekil indeksindeki değişimlerle paralellik göstermiştir. Çetiner vd (1984), inceledikleri fındık çeşitlerinde en yüksek düzeyde karanfilin çotanağa dönüşüm oranını sağlayan Sivri ve İncekara çeşitlerinin meyve şeklinin sivri olmasından dolayı bahçelerde homojenitenin ve ürün kalitesinin bozulmasına sebep olabileceğini ifade etmiştir. Owais (2014), bademde tozlayıcı çeşitlerin kabuk şeklinde önemli derecede değişime sebep olduğunu bildirmiştir.

Çizelge 4.32. 2015 yılı melezleme kombinasyonlarında meyve şekil indeksi

Tozlayıcı	Ana Çeşitler				
	Tombul	Palaz	Çakıldak	Foşa	Allahverdi
Çeşitler					
Tombul	1,14 bc	0,96 a	1,25 ab	1,05 b	1,21 ab
Palaz	1,07 d	0,91 c	1,17 cd	1,03 bc	1,18 bc
Çakıldak	1,24 a	0,92 c	1,21 bc	0,98 de	1,15 c
Foşa	1,16 b	0,96 a	1,19 bcd	1,00 bcd	1,20 ab
Allahverdi	1,13 bc	0,95 ab	1,18 cd	1,00 bcd	1,20 ab
Sivri	1,09 cd	0,97 a	1,19 bcd	1,10 a	1,25 a
Kalınkara	1,08 cd	-	1,14 d	1,03 bc	1,21 ab
Yassı Badem	1,10 cd	0,95 ab	1,29 a	0,95 e	1,24 a
Açık tozlanma	1,13 bc	0,93 bc	1,30 a	1,04 bc	1,20 ab

Aynı sütunda farklı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark önemlidir (P<0.05)

Çizelge 4.33. 2016 yılı melezleme kombinasyonlarında meyve şekil indeksi

Tozlayıcı	Ana Çeşitler				
	Tombul	Palaz	Çakıldak	Foşa	Allahverdi
Çeşitler					
Tombul	1,10 b	0,96 a	1,09 b	1,00 cd	1,25 a
Palaz	1,18 a	0,89 c	1,09 b	1,05 abc	1,16 b
Çakıldak	1,19 a	0,91 bc	1,19 a	0,97 d	1,21 ab
Foşa	1,13 ab	0,95 ab	1,12 b	1,10 a	1,22 ab
Allahverdi	1,13 ab	0,93 abc	1,12 b	1,06 abc	1,06 c
Sivri	1,12 ab	0,90 c	1,12 b	1,03 bcd	1,16 b
Kalınkara	1,16 ab	0,93 abc	1,12 b	1,02 bcd	1,16 b
Yassı Badem	1,13 ab	0,91 c	1,13 b	1,05 abc	1,20 ab
Açık tozlanma	1,18 a	0,95 ab	1,10 b	1,09 ab	1,22 ab

Aynı sütunda farklı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark önemlidir (P<0.05)

4.5.12. İç şekil indeksi

Denemenin her iki yılında da uygulamaların iç şekil indeksine etkisi önemli bulunmuştur (P<0.05). 2015 yılında iç şekil indeksi Tombul çeşidinde 1.00 (Tombul x Palaz) ile 1.24 (Tombul x Çakıldak), Palaz çeşidinde 0.86 (kendileme) ile 0.96 (Palaz x Foşa), Çakıldak çeşidinde 1.18 (Çakıldak x Kalınkara) ile 1.38 (açık tozlanma), Foşa çeşidinde 0.92 (Foşa x Yassı Badem) ile 1.15 (Foşa x Sivri) ve Allahverdi çeşidinde 1.15 (Allahverdi x Çakıldak) ile 1.29 (Allahverdi x Tombul, Allahverdi x Sivri,

Allahverdi x Yassı Badem) arasında belirlenmiştir (Çizelge 4.34). Tombul çeşidinde iç şekil indeksi Çakıldak tozlanma uygulamasında kendileme uygulamasına göre önemli derecede yüksek, Palaz tozlanma uygulamasında ise düşük bulunmuştur. Diğer uygulamalar istatistik olarak kendilemeden farklı olmamıştır.

Palaz çeşidinde bütün uygulamalarda iç şekil indeksi kendilemeden yüksek olmakla birlikte sadece Tombul, Foşa ve Sivri tozlanma uygulamalarında istatistik olarak önemli bulunmuştur. Ayrıca, Foşa tozlanma uygulaması Çakıldak, Yassı Badem ve açık tozlanma uygulamasından da önemli derecede yüksek bulunmuştur.

Çakıldak çeşidinde açık tozlanma uygulamasında iç şekil indeksi kendilemeye göre önemli derecede yüksek iken Kalıncara tozlanma uygulamasında önemli derecede düşük bulunmuştur. Ayrıca Kalıncara tozlanma uygulamasının iç şekil indeksine etkisi Palaz, Foşa, Allahverdi ve Sivri tozlanma uygulamaları istatistik olarak farklı bulunmamıştır.

Foşa çeşidinde Tombul, Palaz, Sivri, Kalıncara ve açık tozlanma uygulamasında iç şekil indeksi kendilemeye göre önemli derecede yüksek tespit edilmiştir.

Allahverdi çeşidinde Tombul, Foşa, Sivri, Kalıncara ve Yassı Badem tozlanma uygulamaları ile açık tozlanma uygulamasında iç şekil indeksi kendileme uygulamasına kıyasla farklı olsa da bu rakamsal farklılık istatistik olarak önemli bulunmamıştır. Palaz ve Çakıldak tozlanma uygulamalarında ise iç şekil indeksi kendilemeye göre önemli derecede düşük bulunmuştur.

2016 yılında iç şekil indeksi Tombul çeşidinde 1.08 (Tombul x Sivri) ile 1.21 (Tombul x Palaz), Palaz çeşidinde 0.84 (kendileme) ile 0.92 (Palaz x Foşa, Palaz x Allahverdi), Çakıldak çeşidinde 1.10 (Çakıldak x Palaz) ile 1.27 (kendileme), Foşa çeşidinde 0.93 (Foşa x Çakıldak) ile 1.22 (açık tozlanma), Allahverdi çeşidinde 1.04 (kendileme) ile 1.37 (Allahverdi x Tombul) arasında belirlenmiştir (Çizelge 4.35). Tombul çeşidinde 2015 yılında en düşük iç şekil indeksi değerinin elde edildiği Palaz tozlanma uygulamasında, 2016 yılında en yüksek iç şekil indeksi değeri elde edilmiştir. Palaz tozlanma uygulamasında iç şekil indeksi kendilemeye kıyasla önemli derecede yüksek bulunmuştur. Palaz tozlanma uygulamasında ile Çakıldak ve Allahverdi tozlanma uygulamaları ile açık tozlanma uygulamasında elde edilen iç şekil indeksi değerleri farklı olmakla birlikte bu farklılık istatistik olarak önemli bulunmamıştır. Çakıldak, Foşa, Allahverdi, Sivri, Kalıncara ve Yassı Badem tozlanma

uygulamaları ile açık tozlanma uygulamasında iç şekil indeksi kendileme uygulamasına kıyasla istatistiksel olarak farklı bulunmamıştır. En düşük iç şekil indeksini veren Sivri tozlanma uygulamasının istatistik olarak sadece Palaz tozlanma uygulaması ve açık tozlanma uygulamasından farklı bulunmuştur.

Palaz çeşidinde Tombul, Foşa, Allahverdi tozlanma uygulamaları ile açık tozlanma uygulamasında iç şekil indeksi kendilemeye göre önemli derecede yüksek bulunmuştur. Çakıldak, Kalıncara, Yassı Badem ve Sivri tozlanma uygulamalarında iç şekil indeksi kendilemeden farklı olmakla birlikte bu rakamsal farklılık istatistik olarak önemli bulunmamıştır.

Çakıldak çeşidinde uygulamaların tamamında iç şekil indeksi kendileme uygulamasına göre önemli derecede düşük belirlenmiştir.

Foşa çeşidinde açık tozlanma uygulamasında iç şekil indeksi kendilemeye kıyasla önemli derecede yüksek olmuştur. Tombul ve Çakıldak tozlanma uygulamalarında iç şekil indeksi kendilemeye göre önemli derecede düşüktür. Palaz, Allahverdi, Sivri, Kalıncara ve Yassı Badem tozlanma uygulamalarının iç şekil indeksine etkisi istatistik olarak önemli bulunmamıştır.

Allahverdi çeşidinde uygulamaların iç şekil indeksine etkisi kendilemeye göre önemli derecede yüksek bulunmuştur. Diğer uygulamalarda istatistik olarak farklılık belirlenememekle birlikte uygulamaların etkisi farklı seviyelerde olmuştur.

Çizelge 4.34. 2015 yılı melezleme kombinasyonlarında iç şekil indeksi

Tozlayıcı Çeşitler	Ana Çeşitler				
	Tombul	Palaz	Çakıldak	Foşa	Allahverdi
Tombul	1,13 b	0,94 abc	1,26 bc	1,07 ab	1,29 a
Palaz	1,00 c	0,86 d	1,20 cd	1,08 ab	1,18 b
Çakıldak	1,24 a	0,88 cd	1,27 bc	0,96 cd	1,15 b
Foşa	1,14 b	0,96 a	1,24 cd	0,95 cd	1,26 a
Allahverdi	1,08 bc	0,92 abcd	1,23 cd	1,01 bc	1,24 a
Sivri	1,07 bc	0,95 ab	1,23 cd	1,15 a	1,29 a
Kalıncara	1,05 bc	-	1,18 d	1,11 a	1,24 a
Yassı Badem	1,10 b	0,89 bcd	1,33 ab	0,92 d	1,29 a
Açık tozlanma	1,07 bc	0,89 bcd	1,38 a	1,03 b	1,28 a

Aynı sütunda farklı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark önemlidir (P<0.05)

Çizelge 4.35. 2016 yılı melezleme kombinasyonlarında iç şekil indeksi

Tozlayıcı	Ana Çeşitler				
	Tombul	Palaz	Çakıldak	Foşa	Allahverdi
Tombul	1,12 bc	0,91 a	1,14 b	0,97 cd	1,37 a
Palaz	1,21 a	0,84 b	1,10 b	1,12 ab	1,15 d
Çakıldak	1,18 ab	0,89 ab	1,27 a	0,93 d	1,24 bcd
Foşa	1,11 bc	0,92 a	1,13 b	1,09 b	1,27 abc
Allahverdi	1,14 abc	0,92 a	1,17 b	1,12 ab	1,04 e
Sivri	1,08 c	0,85 b	1,14 b	1,07 bc	1,19 cd
Kalınkara	1,11 bc	0,88 ab	1,12 b	1,03 bcd	1,20 bcd
Yassı Badem	1,12 bc	0,87 ab	1,16 b	1,09 b	1,28 abc
Açık tozlanma	1,17 ab	0,91 a	1,18 b	1,22 a	1,30 ab

Aynı sütunda farklı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark önemlidir (P<0.05)

4.5.13. Meyve basıklık indeksi

Denemenin her iki yılında da uygulamaların meyve basıklık indeksine etkisi önemli bulunmuştur (P<0.05). 2015 yılında yapılan ölçümlerde meyve genişliği fazla olan Palaz ve Yassı Badem tozlanma uygulamalarında meyve basıklık indeksinin yüksek olduğu dikkati çekmektedir. 2015 yılında meyve basıklık indeksi Tombul çeşidinde 1.09 (Tombul x Foşa, Tombul x Kalınkara, açık tozlanma) ile 1.17 (kendileme, Tombul x Çakıldak), Palaz çeşidinde 1.13 (Palaz x Çakıldak) ile 1.20 (kendileme), Çakıldak çeşidinde 1.04 (Çakıldak x Sivri) ile 1.09 (Çakıldak x Yassı Badem, kendileme), Foşa çeşidinde 1.06 (kendileme ve Foşa x Allahverdi) ile 1.13 (Foşa x Kalınkara) ve Allahverdi çeşidinde 1.11 (Allahverdi x Palaz, Allahverdi x Foşa) ile 1.17 (Allahverdi x Yassı Badem) arasında belirlenmiştir (Çizelge 4.36). Tombul çeşidinde Çakıldak ve Sivri tozlanma uygulamalarında meyve basıklık indeksi kendileme uygulaması ile istatistik olarak farklı bulunmamıştır (P<0.05). Palaz, Foşa, Allahverdi, Kalınkara ve Yassı Badem tozlanma uygulamaları ile açık tozlanma uygulamasında meyve basıklık indeksi kendilemeye göre önemli derecede düşük bulunmuştur. Ancak bu uygulamalar istatistik olarak benzerdir. Foşa tozlanma uygulamasında ise meyve basıklık indeksi kendilemeden önemli derecede düşük bulunmuştur.

Standart fındık çeşitleri içerisinde meyve genişliği en yüksek olan Palaz çeşidinde kendileme uygulamasında en yüksek meyve basıklık indeksi elde edilmiştir.

Foşa, Sivri ve Yassı Badem tozlanma uygulamaları ile açık tozlanma uygulamasında meyve basıklık indeksi kendilemeye göre daha düşük olmakla birlikte bu rakamsal farklılık istatistik olarak önemli bulunmamıştır. Tombul, Çakıldak ve Allahverdi tozlanma uygulamalarında ise meyve basıklık indeksi kendilemeden önemli derecede düşük bulunmuştur.

Çakıldak çeşidinde en yüksek meyve basıklık indeksi kendileme ve Yassı Badem tozlanma uygulamasından elde edilmiştir. Bununla birlikte istatistik olarak sadece Sivri tozlanma uygulaması kendilemeden farklı bulunmuştur.

Foşa çeşidinde Allahverdi dışındaki tozlanma uygulamaları kendilemeden önemli derecede yüksek belirlenmiştir. Allahverdi tozlanma uygulaması kendileme ile istatistik olarak benzer bulunmuştur.

Allahverdi çeşidinde uygulamaların meyve basıklık indeksine etkisi kendileme ile kıyaslandığında istatistik olarak önemli bulunmamıştır. Ancak, uygulamaların meyve basıklık indeksine etkileri farklı seviyelerde olmuştur. Örneğin; Palaz ve Foşa tozlanma uygulamalarında meyve basıklık indeksi Çakıldak, Yassı Badem tozlanma uygulamaları ile açık tozlanma uygulamasından önemli derecede düşük belirlenmiştir.

2016 yılında meyve basıklık indeksi Tombul çeşidinde 1.10 (Tombul x Foşa, açık tozlanma) ile 1.16 (Tombul x Palaz), Palaz çeşidinde 1.14 (Palaz x Tombul) ile 1.25 (Palaz x Yassı Badem), Çakıldak çeşidinde 1.04 (Çakıldak x Tombul) ile 1.09 (Çakıldak x Sivri, Çakıldak x Kalınkara, Çakıldak x Yassı Badem ve açık tozlanma), Foşa çeşidinde 1.09 (Foşa x Tombul) ile 1.16 (Foşa x Sivri), Allahverdi çeşidinde 1.13 (açık tozlanma) ile 1.30 (Allahverdi x Tombul) arasında belirlenmiştir (Çizelge 4.37). Tombul çeşidinde uygulamaların meyve basıklık indeksine etkisi istatistik olarak farklı seviyelerde gerçekleşmiştir. Palaz tozlanma uygulamasında meyve basıklık indeksi Foşa, Kalınkara ve Yassı Badem tozlanma uygulamaları ile açık tozlanma uygulamasından önemli derecede yüksek bulunmuştur.

Palaz çeşidinde Yassı Badem tozlanma uygulamasında meyve basıklık indeksi kendilemeye göre önemli derecede yüksek iken Tombul tozlanma uygulamasında önemli derecede düşük bulunmuştur. Çakıldak, Foşa ve Allahverdi tozlanma uygulamalarında meyve basıklık indeksi kendilemeden yüksek olmakla birlikte bu rakamsal farklılık istatistik olarak önemli bulunmamıştır. Benzer şekilde Sivri ve Kalınkara tozlanma uygulamaları ile açık tozlanma uygulamasında meyve basıklık

indeksi kendilemeden düşük olmakla birlikte bu rakamsal farklılık istatistik olarak önemli bulunmamıştır.

Çakıldak çeşidinde Sivri, Kalıncara ve Yassı Badem tozlanma uygulamaları ile açık tozlanma uygulamasında meyve basıklık indeksi kendilemeye göre önemli derecede yüksek belirlenmiştir. Tombul, Palaz tozlanma uygulamalarında meyve basıklık indeksi kendilemeden düşük; Foşa ve Allahverdi tozlanma uygulamaları kendilemeden yüksek olmasına rağmen bu rakamsal farklılıklar istatistik olarak önemli bulunmamıştır.

Foşa çeşidinde Sivri ve Palaz tozlanma uygulamalarında meyve basıklık indeksi kendilemeye göre önemli derecede yüksek tespit edilmiştir. Tombul tozlanma uygulamasında ise önemli derecede düşük tespit edilmiştir. Çakıldak, Allahverdi, Kalıncara tozlanma uygulamaları ile açık tozlanma uygulamasında meyve basıklık indeksi kendileme uygulaması ile istatistik olarak farklı bulunmamıştır.

Allahverdi çeşidinde Tombul tozlanma uygulamasında meyve basıklık indeksi kendilemeden önemli derecede yüksek bulunmuştur. Diğer uygulamalarda meyve basıklık indeksi kendilemeden düşük olmakla birlikte bu rakamsal farklılık istatistik olarak önemli bulunmamıştır.

Çizelge 4.36. 2015 yılı melezleme kombinasyonlarında meyve basıklık indeksi

Tozlayıcı Çeşitler	Ana Çeşitler				
	Tombul	Palaz	Çakıldak	Foşa	Allahverdi
Tombul	1,17 a	1,14 bc	1,06 ab	1,11 a	1,14 ab
Palaz	1,11 bc	1,20 a	1,08 ab	1,11 a	1,11 b
Çakıldak	1,17 a	1,13 c	1,09 a	1,10 a	1,16 a
Foşa	1,09 c	1,16 abc	1,08 ab	1,06 b	1,11 b
Allahverdi	1,10 bc	1,15 bc	1,06 ab	1,06 b	1,15 ab
Sivri	1,13 ab	1,16 abc	1,04 b	1,09 a	1,15 ab
Kalıncara	1,09 bc	-	1,07 ab	1,13 a	1,14 ab
Yassı Badem	1,11 bc	1,18 ab	1,09 a	1,11 a	1,17 a
Açık tozlanma	1,09 bc	1,16 abc	1,07 ab	1,12 a	1,16 a

Aynı sütunda farklı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark önemlidir (P<0.05)

Çizelge 4.37. 2016 yılı melezleme kombinasyonlarında meyve basıklık indeksi

Tozlayıcı	Ana Çeşitler				
	Tombul	Palaz	Çakıldak	Foşa	Allahverdi
Tombul	1,14 ab	1,14 d	1,04 d	1,09 e	1,30 a
Palaz	1,16 a	1,20 bc	1,06 cd	1,15 ab	1,17 ab
Çakıldak	1,13 ab	1,22 ab	1,06 bcd	1,10 cde	1,15 b
Foşa	1,10 b	1,23 ab	1,08 abc	1,13 bcd	1,15 b
Allahverdi	1,13 ab	1,22 ab	1,08 abc	1,12 cde	1,20 ab
Sivri	1,14 ab	1,16 cd	1,09 a	1,16 a	1,15 b
Kalınkara	1,11 b	1,17 cd	1,09 a	1,13 bcd	1,18 ab
Yassı Badem	1,11 b	1,25 a	1,09 a	1,13 bcd	1,15 b
Açık tozlanma	1,10 b	1,18 cd	1,09 a	1,10 de	1,13 b

Aynı sütunda farklı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark önemlidir (P<0.05)

4.5.14. İç basıklık indeksi

2015 yılında uygulamaların iç basıklık indeksine etkisi istatistik olarak önemli bulunmuştur (P<0.05). İç basıklık indeksi Tombul çeşidinde 0.95 (açık tozlanma) ile 1.12 (kendileme, Tombul x Çakıldak), Palaz çeşidinde 1.11 (Palaz x Tombul, Palaz x Allahverdi, Palaz x Sivri, açık tozlanma) ile 1.18 (kendileme), Çakıldak çeşidinde 0.70 (açık tozlanma) ile 1.03 (Çakıldak x Palaz, kendileme, Çakıldak x Kalınkara), Foşa çeşidinde 0.92 (kendileme) ile 1.14 (Foşa x Tombul), Allahverdi çeşidinde 1.09 (kendileme) ile 1.23 (Allahverdi x Yassı Badem) arasında belirlenmiştir (Çizelge 4.38). 2015 yılında Tombul çeşidinde Palaz, Foşa, Sivri ve Yassı Badem tozlanma uygulamalarında iç basıklık indeksi kendilemeye göre daha düşük olmakla birlikte bu rakamsal farklılık istatistik olarak önemli bulunmamıştır. Allahverdi ve Kalınkara tozlanma uygulamaları ile açık tozlanma uygulamasında ise iç şekil indeksi kendileme uygulamasına göre önemli derecede düşük bulunmuştur. Açık tozlanma uygulaması diğer uygulamalardan istatistik olarak farklı bulunmuştur.

Palaz çeşidinde Foşa tozlanma uygulamasında iç basıklık indeksi kendilemeden düşük olmakla birlikte bu rakamsal farklılık istatistik olarak önemli bulunmamıştır. Tombul, Çakıldak, Allahverdi, Sivri ve Yassı Badem tozlanma uygulamaları ile açık tozlanma uygulamaları istatistik olarak benzer olmakla birlikte kendilemeden önemli derecede düşük bulunmuştur.

Çakıldak çeşidinde uygulamaların tamamında iç basıklık indeksi kendileme ile istatistik olarak benzer bulunmuştur. Açık tozlanma uygulamasında ise iç basıklık indeksi kendilemeye ve diğer uygulamalardan önemli derecede düşük tespit edilmiştir.

Foşa çeşidinde Tombul tozlanma uygulaması kendilemeye göre önemli derecede yüksek iken; diğer uygulamalarda iç basıklık indeksi kendilemeye göre istatistik olarak farklı bulunmamıştır.

Allahverdi çeşidinde Yassı Badem tozlanma uygulamasında iç basıklık indeksi kendileme uygulamasına göre önemli derecede yüksek belirlenmiştir. Çakıldak tozlanma uygulaması ile açık tozlanma uygulamasında iç basıklık indeksi kendilemeden yüksek olmakla birlikte bu rakamsal farklılık istatistik olarak önemli bulunmamıştır. Tombul, Palaz, Foşa, Sivri ve Kalıncara tozlanma uygulamaları istatistik olarak kendileme ile benzer bulunmuştur.

Denemenin ikinci yılında iç basıklık indeksi Tombul çeşidinde 1.04 (kendileme ve açık tozlanma) ile 1.10 (Tombul x Sivri), Palaz çeşidinde 1.10 (Palaz x Tombul ve açık tozlanma) ile 1.20 (Palaz x Foşa), Çakıldak çeşidinde 0.97 (Çakıldak x Tombul) ile 1.09 (Çakıldak x Sivri), Foşa çeşidinde 1.05 (Foşa x Tombul) ile 1.11 (Foşa x Palaz), Allahverdi çeşidinde 1.16 (açık tozlanma) ile 1.25 (Allahverdi x Foşa) arasında belirlenmiştir (Çizelge 4.39). 2016 yılında Tombul çeşidinde Palaz ve Sivri tozlanma uygulamalarında iç basıklık indeksi kendilemeden önemli derecede yüksek bulunmuştur. Çakıldak, Foşa, Allahverdi, Kalıncara ve Yassı Badem tozlanma uygulamalarında iç basıklık indeksi kendileme uygulamasından yüksek olmakla birlikte bu rakamsal farklılık istatistik olarak önemli bulunmamıştır. Açık tozlanma uygulaması ise kendileme ile rakamsal ve istatistik olarak benzerdir.

Palaz çeşidinde Foşa tozlanma uygulamasında iç basıklık indeksi kendilemeden önemli derecede yüksek belirlenmiştir. Tombul ile açık tozlanma uygulamasında iç basıklık indeksi kendilemeden düşük olmakla birlikte bu rakamsal farklılık istatistik olarak önemli bulunmamıştır. Çakıldak, Allahverdi, Sivri, Kalıncara ve Yassı Badem tozlanma uygulamalarında iç basıklık indeksi kendilemeden yüksek olmasına rağmen bu rakamsal farklılık istatistik olarak önemli bulunmamıştır.

Çakıldak çeşidinde uygulamaların iç basıklık indeksine etkisi kendilemeden farklı olmamakla birlikte uygulamaların etkisi farklı seviyelerde olmuştur. Örneğin;

Sivri tozlanma uygulamasında iç basıklık indeksi, Tombul tozlanma uygulamasına göre önemli derecede yüksek belirlenmiştir.

Foşa çeşidinde uygulamaların iç basıklık indeksine etkisi kendileme uygulamasına kıyasla istatistik olarak farklı bulunmamıştır.

Allahverdi çeşidinde uygulamaların iç basıklık indeksine etkisi kendileme ile benzer olmakla birlikte uygulamaların etkisi farklı seviyelerde olmuştur. Foşa uygulaması açık tozlanma uygulamasından önemli derecede yüksek belirlenmiştir.

Çizelge 4.38. 2015 yılı melezleme kombinasyonlarında iç basıklık indeksi

Tozlayıcı Çeşitler	Ana Çeşitler				
	Tombul	Palaz	Çakıldak	Foşa	Allahverdi
Tombul	1,12 a	1,11 b	0,99 a	1,14 a	1,12 b
Palaz	1,05 ab	1,18 a	1,03 a	1,03 abc	1,10 b
Çakıldak	1,12 a	1,11 b	1,03 a	1,06 abc	1,15 ab
Foşa	1,05 ab	1,14 ab	0,98 a	0,92 bc	1,11 b
Allahverdi	1,03 b	1,11 b	0,93 a	0,94 bc	1,09 b
Sivri	1,05 ab	1,11 b	0,99 a	1,00 abc	1,12 b
Kalınkara	1,02 b	-	1,03 a	1,04 abc	1,11 b
Yassı Badem	1,07 ab	1,12 b	1,00 a	1,06 abc	1,23 a
Açık tozlanma	0,95 c	1,11 b	0,70 b	1,08 ab	1,16 ab

Aynı sütunda farklı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark önemlidir (P<0.05)

Çizelge 4.39. 2016 yılı melezleme kombinasyonlarında iç basıklık indeksi

Tozlayıcı Çeşitler	Ana Çeşitler				
	Tombul	Palaz	Çakıldak	Foşa	Allahverdi
Tombul	1,04 c	1,10 c	0,97 b	1,05	1,18 ab
Palaz	1,08 ab	1,13 bc	1,04 ab	1,11	1,21 ab
Çakıldak	1,05 bc	1,15 abc	1,02 ab	1,06	1,22 ab
Foşa	1,07 abc	1,20 a	1,00 ab	1,07	1,25 a
Allahverdi	1,05 bc	1,14 abc	1,04 ab	1,08	1,18 ab
Sivri	1,10 a	1,16 abc	1,09 a	1,07	1,23 ab
Kalınkara	1,07 abc	1,15 abc	1,03 ab	1,09	1,23 ab
Yassı Badem	1,07 abc	1,19 ab	1,06 ab	1,10	1,20 ab
Açık tozlanma	1,04 c	1,10 c	1,06 ab	1,09	1,16 b

Aynı sütunda farklı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark önemlidir (P<0.05)

4.5.15. Boş meyve oranı

Denemenin her iki yılında da uygulamaların boş meyve oranına etkisi istatistik olarak önemli bulunmuştur ($P < 0.05$). 2015 yılında boş meyve oranı Tombul çeşidinde %0 (Tombul x Sivri) ile %9 (Tombul x Yassı Badem), Palaz çeşidinde %5 (Palaz x Yassı Badem ve açık tozlanma) ile %45.63 (Palaz x Sivri), Çakıldak çeşidinde %1 (Çakıldak x Tombul ve Çakıldak x Sivri) ile %26.67 (Çakıldak x Kalınkara), Foşa çeşidinde %0 (açık tozlanma) ile %22 (Foşa x Yassı Badem) ve Allahverdi çeşidinde %0 (Allahverdi x Foşa) ile %8 (Allahverdi x Palaz) arasında belirlenmiştir (Çizelge 4.40). Tombul çeşidinde Palaz, Kalınkara ve Yassı Badem tozlanma uygulamalarında boş meyve oranı kendilemeye göre önemli derecede yüksek tespit edilmiştir. Sivri tozlanma uygulamasında ise boş meyve oranı kendilemeye kıyasla önemli derecede düşük belirlenmiştir. Foşa ve Allahverdi tozlanma uygulamaları ile açık tozlanma uygulamasında boş meyve oranı kendilemeden yüksek olmasına, Çakıldak tozlanma uygulamasında ise kendilemeden düşük olmasına rağmen bu rakamsal farklılıklar istatistik olarak önemli bulunmamıştır.

Palaz çeşidinde Sivri tozlanma uygulamasında boş meyve oranı kendilemeye göre önemli derecede yüksek bulunmuştur. Tombul, Çakıldak, Foşa, Allahverdi ve Yassı Badem tozlanma uygulamasında ile açık tozlanma uygulamasında boş meyve oranı kendilemeden önemli derecede yüksek belirlenmiştir. Tombul, Çakıldak, Allahverdi tozlanma uygulamaları ile Yassı Badem tozlanma uygulaması ile açık tozlanma uygulaması ise istatistiksel olarak benzer bulunmuştur.

Çakıldak çeşidinde Palaz, Allahverdi ve Kalınkara tozlanma uygulamalarında boş meyve oranı kendilemeye göre önemli derecede yüksek bulunmuştur. Tombul ve Sivri tozlanma uygulamaları ile açık tozlanma uygulamasında ise boş meyve oranı kendilemeden önemli derecede daha düşük belirlenmiştir. Foşa ve Yassı Badem tozlanma uygulamaları ise kendileme ile benzer saptanmıştır.

Foşa çeşidinde Tombul, Palaz, Çakıldak, Allahverdi, Sivri ve Yassı Badem tozlanma uygulamalarında boş meyve oranı kendileme uygulamasına göre önemli derecede yüksek bulunmuştur. Kalınkara tozlanma uygulaması kendileme ile benzer olup, açık tozlanma uygulamasında boş meyve oranı kendilemeden önemli derecede daha düşük belirlenmiştir.

Allahverdi çeşidinde Palaz tozlanma uygulamasında ve açık tozlanma uygulamasında boş meyve oranı kendilemeden önemli derecede yüksek belirlenmiştir. Tombul, Çakıldak, Sivri, Kalıncara ve Yassı Badem tozlanma uygulamalarında boş meyve oranı kendilemeden farklı olsa da bu rakamsal farklılık istatistik olarak önemli bulunmamıştır. Foşa tozlanma uygulamasında ise boş meyve oranı kendilemeye göre önemli derecede düşük tespit edilmiştir.

2016 yılında boş meyve oranı Tombul çeşidinde %0.77 (Tombul x Sivri) ile %6.65 (Tombul x Çakıldak), Palaz çeşidinde %2.33 (açık tozlanma) ile %42.3 (kendileme), Çakıldak çeşidinde %1 (açık tozlanma) ile %8 (kendileme), Foşa çeşidinde %1 (açık tozlanma ve Foşa x Yassı badem) ile %20 (Foşa x Tombul) ve Allahverdi çeşidinde %0 (Allahverdi x Palaz) ile %4.5 (Allahverdi x Sivri) arasında belirlenmiştir (Çizelge 4.41). Tombul çeşidinde Sivri tozlanma uygulamasında boş meyve oranı kendilemeye göre önemli derecede düşük belirlenmiştir. Çakıldak tozlanma uygulamasında boş meyve oranı kendileme uygulamasına göre yüksek olmakla birlikte, bu rakamsal farklılık istatistik olarak önemli bulunmamıştır. Palaz, Foşa, Allahverdi, Kalıncara ve Yassı Badem tozlanma uygulamaları ile açık tozlanma uygulamasında boş meyve oranı kendilemeden daha düşük olmasına rağmen bu rakamsal farklılık istatistik olarak önemli bulunmamıştır.

Palaz çeşidinde uygulamaların boş meyve oranına etkisi kendilemeye kıyasla önemli derecede daha düşük belirlenmiştir. Allahverdi, Tombul, Foşa, Sivri ve Yassı Badem tozlanma uygulamalarının boş meyve oranına etkisi istatistik olarak benzer bulunmuştur.

Çakıldak çeşidinde Tombul ve Palaz tozlanma uygulamaları ile açık tozlanma uygulamasında boş meyve oranı kendilemeye göre önemli derecede düşük tespit edilmiştir. Foşa, Allahverdi, Sivri, Kalıncara ve Yassı Badem tozlanma uygulamalarında ise boş meyve oranı kendilemeden daha düşük olmasına rağmen bu rakamsal farklılık istatistik olarak önemli bulunmamıştır.

Foşa çeşidinde Tombul ve Çakıldak tozlanma uygulamalarında boş meyve oranı kendilemeye göre önemli derecede yüksek bulunmuştur. Palaz ve Kalıncara tozlanma uygulamalarında ise boş meyve oranı kendilemeden daha düşük olmakla birlikte istatistik olarak farklı bulunmamıştır. Allahverdi, Sivri ve Yassı Badem tozlanma

uygulamaları ile açık tozlanma uygulamasında ise boş meyve oranı kendilemeye kıyasla önemli derecede düşük belirlenmiştir.

Allahverdi çeşidinde uygulamalar arasında boş meyve oranı bakımından istatistik farklılık belirlenememekle birlikte, uygulamaların boş meyve oranına etkileri farklı seviyelerde olmuştur. Örneğin; Sivri tozlanma uygulamasında boş meyve oranı Palaz, Kalıncara ve Yassı Badem tozlanma uygulamalarından önemli derecede daha yüksek belirlenmiştir.

Denemenin her iki yılında da genellikle karanfilin çotanağa dönüşüm oranının az olduğu uygulamalarda boş meyve oranının da yüksek olduğu tespit edilmiştir. Bu duruma 2015 yılında Palaz çeşidinde kendileme uygulaması ile Sivri tozlanma uygulaması, Foşa çeşidinde Palaz, Allahverdi ve Yassı Badem tozlanma uygulamaları örnek gösterilebilir. 2016 yılında Tombul, Palaz ve Çakıldak çeşitlerinde kendileme uygulamasında benzer durum söz konusu olmuştur. Balık vd (2016) boş meyve oranını Tombul'da %2, Palaz'da %4.5, Çakıldak'ta %4, Foşa'da %7 ve Allahverdi'de %4.5 seviyesindedir.

Germain (1994), fındıkta boş meyve oluşumu üzerinde genetik faktörler, kültürel uygulamalar ve iklimsel faktörlerin etkili olduğunu bildirmiştir. Fındıkta boş meyve oluşumu genellikle kendine uyumsuzlıkla açıklanmaya çalışılmaktadır (Hampson vd, 1992; Erdoğan vd, 2000a; Beyhan ve Marangoz, 2007). Bununla birlikte dölleme sürecini tamamlayamayan fındıklar hasattan önce dökülmektedir (Thompson, 1979). Liu vd (2012) ise, boş meyvelerin tohum taslaklarında kotiledonlarla birlikte embriyo oluşumunun tamamlandığını ve bu nedenle boş meyve oluşumunun uyumsuzlıkla değil, embriyo aborsiyonu ile ilgili olduğunu bildirmektedir. Karşılıklı tozlanma fındıkta (Mehlenbacher ve Smith, 1991; Rahemi ve Mojaddad, 2001; Javadi ve Gheslaghi, 2006; Fatahi vd, 2014) ve antepfıstığında (Riazi vd, 1996) boş meyve oluşumunu azaltmaktadır. Bademde yapılan bazı çalışmalarda karşılıklı tozlanmanın meyve ağırlığı, iç ağırlığı, iç oranı, çift iç oranı, boş meyve oranı ve çitlak meyve oranı gibi meyve ve iç özellikleri üzerine etkisinin olmadığı belirlenmiştir (Legave vd, 1997; Dicenta vd, 2002). Afshari vd, (2007), tozlayıcı çeşitlerin boş meyve oranı üzerine etkisinin istatistik olarak önemli olduğunu belirlemiştir.

Çizelge 4.40. 2015 yılında melezleme kombinasyonlarında boş meyve oranı (%)

Tozlayıcı	Ana Çeşitler				
	Tombul	Palaz	Çakıldak	Foşa	Allahverdi
Çeşitler					
Tombul	2,00 cd	12,00 c	1,00 f	7,00 c	2,00 cd
Palaz	4,00 b	26,23 b	10,00 b	6,00 cd	8,00 a
Çakıldak	1,00 de	13,67 c	4,00 cd	13,00 b	3,00 bc
Foşa	3,00 bc	8,00 d	6,00 c	2,00 e	0,00 e
Allahverdi	3,00 bc	14,00 c	14,00 b	10,67 b	2,00 cd
Sivri	0,00 e	45,63 a	1,00 f	4,00 d	2,00 cd
Kalınkara	5,00 b	-	26,67 a	1,31 e	3,00 bc
Yassı Badem	9,00 a	5,00 e	3,00 de	22,00 a	1,00 de
Açık tozlanma	3,00 bc	5,00 e	1,67 ef	0,00 f	4,00 b

Aynı sütunda farklı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark önemlidir (P<0.05)

Çizelge 4.41. 2016 yılı melezleme kombinasyonlarında boş meyve oranı (%)

Tozlayıcı	Ana Çeşitler				
	Tombul	Palaz	Çakıldak	Foşa	Allahverdi
Çeşitler					
Tombul	6,25 a	7,00 c	1,50 b	20,00 a	4,00 ab
Palaz	1,67 ab	42,30 a	2,00 b	6,35 b	0,00 d
Çakıldak	6,65 a	20,00 b	8,00 a	14,00 a	3,67 ab
Foşa	3,00 ab	7,00 c	3,00 ab	8,00 b	3,00 abc
Allahverdi	2,00 ab	9,00 c	6,50 ab	2,00 c	2,00 abcd
Sivri	0,77 b	6,65 c	3,67 ab	1,25 c	4,50 a
Kalınkara	2,57 ab	8,90 c	4,00 ab	6,33 b	1,00 cd
Yassı Badem	1,23 ab	7,00 c	5,00 ab	1,00 c	1,50 bcd
Açık tozlanma	3,50 ab	2,33 d	1,00 b	1,00 c	2,50 abc

Aynı sütunda farklı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark önemlidir (P<0.05)

4.5.16. Çift iç oranı

Uygulamaların çift iç oranına etkisi Çizelge 4.42 ve 4.43’de sunulmuştur. 2015 yılında uygulamaların çift iç oranına etkisi Tombul, Palaz, Foşa ve Allahverdi çeşitlerinde önemli bulunmuştur (P<0.05). Tombul çeşidinde Palaz tozlanma uygulamasında çift iç oranı kendilemeden daha yüksek olmasına rağmen bu rakamsal farklılık istatistik olarak önemli bulunmamıştır. Açık tozlanma uygulamasında çift iç oranı hem rakamsal hem de istatistik olarak kendileme uygulaması ile benzerdir. Foşa ve Sivri

tozlanma uygulamalarında çift iç oranı kendilemeden daha düşük olmasına rağmen bu rakamsal farklılık istatistik olarak önemli bulunmamıştır.

Palaz çeşidinde, Yassı Badem tozlanma uygulaması ile açık tozlanma uygulamasında çift iç oranı kendilemeden önemli derecede daha yüksek belirlenmiştir. Tombul, Çakıldak, Foşa, Allahverdi ve Sivri tozlanma uygulamaları istatistik olarak kendileme ile benzer bulunmuştur.

Çakıldak çeşidinde, uygulamaların çift iç oranına etkisi istatistik olarak önemli bulunmamıştır.

Foşa çeşidinde uygulamaların çift iç oranına etkisi kendilemeden önemli derecede daha düşük tespit edilmiştir.

Allahverdi çeşidinde açık tozlanma uygulamasında çift iç oranı kendilemeden önemli derecede daha yüksek iken diğer tozlanma uygulamaları kendileme ile istatistik olarak benzer bulunmuştur.

2016 yılında Tombul ve Çakıldak çeşitlerinde uygulamaların çift iç oranına etkisi istatistik olarak önemli bulunmamıştır.

Palaz çeşidinde Tombul, Foşa ve Yassı Badem tozlanma uygulamalarında çift iç oranı kendileme uygulamasından önemli derecede daha yüksek belirlenmiştir. Buna karşılık Allahverdi, Sivri ve Kalinkara tozlanma uygulamalarında çift iç oranı kendilemeden daha yüksek olmasına rağmen, bu rakamsal farklılık istatistik olarak önemli bulunmamıştır. Çakıldak tozlanma uygulaması ile açık tozlanma uygulaması ise istatistik olarak kendileme ile benzer saptanmıştır.

Foşa çeşidinde Tombul ve Allahverdi tozlanma uygulamalarında çift iç oranı kendilemeden önemli derecede daha yüksek belirlenmiştir. Diğer uygulamalar istatistik olarak kendileme ile benzer bulunmuştur.

Allahverdi çeşidinde Yassı Badem tozlanma uygulamasında çift iç oranı, kendilemeden önemli derecede yüksek iken; diğer uygulamalar istatistik olarak kendileme ile benzer bulunmuştur.

Çizelge 4.42. 2015 yılında melezleme kombinasyonlarında çift iç oranı (%)

Tozlayıcı Çeşitler	Ana Çeşitler				
	Tombul	Palaz	Çakıldak	Foşa	Allahverdi
Tombul	2,00 ab	0,00 b	0,00	0,00 b	0,00 b
Palaz	3,00 a	0,00 b	0,00	0,00 b	0,00 b
Çakıldak	0,00 c	0,00 b	0,00	0,00 b	0,00 b
Foşa	1,00 bc	0,00 b	1,00	1,00 a	0,00 b
Allahverdi	0,00 c	0,00 b	1,00	0,00 b	0,00 b
Sivri	1,11 bc	0,00 b	1,00	0,00 b	0,00 b
Kalınkara	0,00 c	-	0,00	0,00 b	0,00 b
Yassı Badem	0,00 c	1,00 a	0,00	0,00 b	0,00 b
Açık tozlanma	2,00 ab	1,00 a	0,00	0,00 b	1,00 a

Aynı sütunda farklı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark önemlidir (P<0.05)

Çizelge 4.43. 2016 yılı melezleme kombinasyonlarında çift iç oranı (%)

Tozlayıcı Çeşitler	Ana Çeşitler				
	Tombul	Palaz	Çakıldak	Foşa	Allahverdi
Tombul	0,00	2,00 a	0,00	2,00 a	0,00 b
Palaz	0,33	0,00 b	0,00	0,00 b	0,00 b
Çakıldak	1,65	0,00 b	0,00	0,00 b	0,00 b
Foşa	1,00	2,35 a	0,00	0,00 b	0,00 b
Allahverdi	0,00	1,00 ab	0,00	1,33 a	0,00 b
Sivri	1,57	1,25 ab	0,00	0,00 b	0,00 b
Kalınkara	0,00	1,13 ab	0,00	0,00 b	0,00 b
Yassı Badem	0,33	2,00 a	0,00	0,00 b	0,50 a
Açık tozlanma	0,50	0,00 b	0,00	0,00 b	0,00 b

Aynı sütunda farklı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark önemlidir (P<0.05)

4.5.17. Çıtlak meyve oranı

Denemenin birinci yılında Tombul, Palaz, Çakıldak ve Foşa çeşitlerinde uygulamaların çıtlak meyve oranına etkisi istatistik olarak önemli bulunmuştur (P<0.05). 2015 yılında çıtlak meyve oranı Tombul çeşidinde %0 (Tombul x Foşa, Tombul x Allahverdi, Tombul x Sivri) ile %25 (Tombul x Yassı Badem), Palaz çeşidinde %0 (Palaz x Tombul, kendileme, Palaz x Çakıldak) ile %7.67 (Palaz x Yassı Badem), Çakıldak çeşidinde %0 (Çakıldak x Palaz, kendileme, Çakıldak x Foşa, Çakıldak x Allahverdi, Çakıldak x Sivri, Çakıldak x Yassı Badem, açık tozlanma) ile

%1 (Çakıldak x Tombul, Çakıldak x Kalıncara), Foşa çeşidinde %0 (Foşa x Tombul, Foşa x Sivri, Foşa x Kalıncara) ile %18.67 (kendileme) arasında belirlenirken; Allahverdi çeşidinde uygulamaların hiçbirinde çıtlak meyve belirlenmemiştir (Çizelge 4.44). Tombul çeşidinde Palaz, Çakıldak, Kalıncara ve Yassı Badem tozlanma uygulamaları ile açık tozlanma uygulamasında çıtlak meyve oranı kendilemeden önemli derecede yüksek belirlenmiştir. Foşa, Allahverdi ve Sivri tozlanma uygulamalarında çıtlak meyve oranı istatistik olarak kendileme ile benzer bulunmuştur.

Palaz çeşidinde Sivri ve Yassı Badem tozlanma uygulamaları ile açık tozlanma uygulamasında çıtlak meyve oranı kendilemeden önemli derecede daha yüksek belirlenmiştir. Tombul, Çakıldak, Foşa ve Allahverdi tozlanma uygulamaları istatistiksel olarak kendileme ile benzer bulunmuştur.

Çakıldak çeşidinde Tombul ve Kalıncara tozlanma uygulamalarında çıtlak meyve oranı kendilemeden önemli derecede yüksek belirlenmiştir. Palaz, Foşa, Allahverdi, Sivri ve Yassı Badem tozlanma uygulamaları ile açık tozlanma uygulamaları ise istatistiksel olarak kendileme ile benzer bulunmuştur.

Foşa çeşidinde Allahverdi tozlanma uygulamasında çıtlak meyve oranı kendilemeden daha düşük olmasına rağmen bu rakamsal farklılık istatistik olarak önemli bulunmamıştır. İstatistik olarak benzer olan Tombul, Palaz, Sivri ve Kalıncara tozlanma uygulamalarında çıtlak meyve kendilemeden ve diğer uygulamalardan önemli derecede daha düşük belirlenmiştir.

Allahverdi çeşidinde uygulamaların çıtlak meyve oranına etkisi istatistik olarak önemsiz bulunmuştur.

Denemenin ikinci yılında uygulamaların çıtlak meyve oranına etkisi Tombul, Palaz ve Foşa çeşitlerinde istatistik olarak önemli bulunmuştur. 2016 yılında çıtlak meyve Tombul çeşidinde %0.33 (Tombul x Sivri) ile %15 (Tombul x Foşa), Palaz çeşidinde %1 (açık tozlanma) ile %4.43 (Palaz x Kalıncara), Foşa çeşidinde ise %3 (kendileme) ile %16 (Foşa x Tombul) arasında belirlenmiştir (Çizelge 4.45). Çakıldak ve Allahverdi çeşitlerinde ise çıtlak meyve tespit edilmemiştir. Tombul çeşidinde Foşa tozlanma uygulamasında çıtlak meyve kendilemeye göre önemli derecede yüksek tespit edilmiştir. Yassı Badem tozlanma uygulamasında çıtlak meyve kendilemeye göre daha yüksek; Palaz, Allahverdi, Kalıncara tozlanma uygulamaları ile açık

tozlanma uygulamasında ise kendilemeden daha düşük olmasına rağmen bu rakamsal farklılıklar istatistik olarak önemli bulunmamıştır.

Palaz çeşidinde Tombul ve Kalinkara tozlanma uygulamalarında çıtlak meyve kendileme uygulamasından önemli derecede daha yüksek belirlenmiştir. Diğer uygulamalar istatistik olarak kendileme ile benzer bulunmuştur.

Foşa çeşidinde Tombul tozlanma uygulamasında çıtlak meyve oranı kendileme uygulamasından önemli derecede daha yüksek belirlenmiştir. Diğer uygulamalar istatistiksel olarak kendileme ile benzer bulunmuştur.

Fındıkta, sütur çizgisinin meyvenin uç kısmında birleştiği noktada açıklık bulunan meyveler 'çıtlak meyve' olarak kabul edilmektedir. Bir çeşit özelliği olan çıtlak meyve Tombul, Palaz ve Foşa çeşitlerinde sıklıkla rastlanılan Çakıldak ve Allahverdi çeşitlerinde nerdeyse hiç bulunmayan bir özelliktir. Genetik yapının yanında iklim koşulları da çıtlak meyve oluşumunu etkileyebilmektedir. Genel olarak dölleme ile hasat arasında iç gelişiminin hızla gerçekleştiği dönemde meydana gelen aşırı yağışlar iç iriliğinin artmasına ve çıtlak meyve oluşumunun sebep olmaktadır. Kabukta oluşan açıklıktan bazı fungus türlerinin nüfuz etmesi sonucunda acılaşıma ve küflenme meydana gelmektedir. Tüm bu olumsuzluklar nedeniyle fındıkta çıtlak meyve istenmeyen bir özelliktir. Türk fındık çeşitlerinde çıtlak meyve oranı %0-3 arasında değişmektedir. Denemede incelenen çeşitlerde çıtlak meyve oranı Tombul'da %1, Palaz'da %1.5, Çakıldak, Foşa ve Allahverdi'de ise %0 seviyesindedir (Balık vd, 2016). Buna rağmen denemenin her iki yılında da bazı uygulamalarda çıtlak meyve oranının oldukça yüksek olduğu belirlenmiştir. Örneğin; 2015 yılında Tombul çeşidinde Çakıldak tozlanma uygulamasında %6, Yassı Badem tozlanma uygulamasında %25, Palaz çeşidinde Yassı Badem tozlanma uygulamasında %7.67, Foşa çeşidinde Çakıldak tozlanma uygulamasında %12, kendilemede %18.67, Allahverdi tozlanma uygulamasında %17, Yassı Badem tozlanma uygulamasında %14 oranında çıtlak meyve tespit edilmiştir. 2016 yılında çıtlak meyve oranları bir önceki yıla göre daha düşük olmakla birlikte, bazı uygulamalarda literatürle kıyaslandığında oldukça yüksek olduğu görülmektedir. 2015 yılında Tombul, Palaz ve Foşa çeşitlerinde Yassı Badem tozlanma uygulamasında çıtlak meyve oranının oldukça yüksek olması yüksektir. Denemede elde edilen sonuçlara göre, çıtlak meyve oranının literatürden oldukça yüksek olması uygulamaların kabuk şekli ve kalınlığında sebep

olduğu değişimlerden kaynaklanabileceği neticesini doğurmaktadır. Bunun yanı sıra meyve ve iç iriliğinin yüksek olduğu bazı uygulamalarda ıtlak meyve oranının da yüksek olması dikkati çekmektedir.

Alhajjar vd (2015), antepfıstığında tozlayıcı çeşitlerin ıtlak meyve oranına etkisini önemli bulmuştur. Buna rağmen Legave vd (1997) ile Dicenta vd (2002), bademde karşılıklı tozlaşmanın ıtlak meyve oranına etkisinin olmadığını bildirmiştir.

Çizelge 4.44. 2015 yılında melezleme kombinasyonlarında ıtlak meyve oranı (%)

Tozlayıcı eşitler	Ana eşitler				
	Tombul	Palaz	akıldak	Foşa	Allahverdi
Tombul	1,00 d	0,00 c	1,00 a	0,00 e	0,00
Palaz	5,00 b	0,00 c	0,00 b	1,00 e	0,00
akıldak	6,00 b	0,00 c	0,00 b	12,00 c	0,00
Foşa	0,00 d	1,00 bc	0,00 b	18,67 a	0,00
Allahverdi	0,00 d	1,00 bc	0,00 b	17,00 ab	0,00
Sivri	0,00 d	2,40 b	0,00 b	0,00 e	0,00
Kalınkara	3,00 c	-	1,00 a	0,00 e	0,00
Yassı Badem	25,00 a	7,67 a	0,00 b	14,00 bc	0,00
Açık tozlaşma	6,00 b	2,00 b	0,00 b	5,00 d	0,00

Aynı sütunda farklı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark önemlidir (P<0.05)

Çizelge 4.45. 2016 yılı melezleme kombinasyonlarında ıtlak meyve oranı (%)

Tozlayıcı eşitler	Ana eşitler				
	Tombul	Palaz	akıldak	Foşa	Allahverdi
Tombul	5,00 bc	3,00 ab	0,00	16,00 a	0,00
Palaz	1,43 cd	0,00 c	0,00	0,00 b	0,00
akıldak	0,65 d	0,00 c	0,00	5,00 b	0,00
Foşa	15,00 a	0,65 bc	0,00	3,00 b	0,00
Allahverdi	1,10 cd	0,00 c	0,00	0,00 b	0,00
Sivri	0,33 d	1,25 bc	0,00	0,00 b	0,00
Kalınkara	4,23 bcd	4,43 a	0,00	8,00 b	0,00
Yassı Badem	7,00 b	0,00 c	0,00	0,00 b	0,00
Açık tozlaşma	2,00 cd	1,00 bc	0,00	0,00 b	0,00

Aynı sütunda farklı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark önemlidir (P<0.05)

4.5.18. Buruşuk iç oranı

Denemenin her iki yılında da uygulamaların buruşuk iç oranına etkisi istatistik olarak önemli bulunmuştur ($P < 0.05$). 2015 yılında buruşuk iç oranı Tombul çeşidinde %1 (Tombul x Çakıldak, Tombul x Kalıncara) ile %3 (kendileme, Tombul x Palaz, Tombul x Foşa ve açık tozlanma), Palaz çeşidinde %4 (Palaz x Çakıldak) ile %8 (açık tozlanma), Çakıldak çeşidinde %1 (Çakıldak x Tombul) ile %25.33 (açık tozlanma), Foşa çeşidinde %1 (Foşa x Palaz, Foşa x Allahverdi) ile %22.67 (açık tozlanma) ve Allahverdi çeşidinde %1 (Allahverdi x Yassı Badem) ile %20 (açık tozlanma) arasında belirlenmiştir (Çizelge 4.46). Tombul çeşidinde Palaz ve Foşa tozlanma uygulamaları ile açık tozlanma uygulamasında buruşuk iç oranı istatistik olarak kendileme ile benzer bulunmuştur. Çakıldak, Allahverdi, Sivri, Kalıncara ve Yassı Badem tozlanma uygulamalarında buruşuk iç oranı kendilemeden önemli derecede düşük belirlenmiştir.

Palaz çeşidinde Tombul, Çakıldak, Foşa, Allahverdi ve Yassı Badem tozlanma uygulamalarında buruşuk iç oranı, kendilemeden önemli derecede yüksek belirlenmiştir. Bu uygulamalardan Tombul, Foşa, Allahverdi, Yassı Badem tozlanma uygulamaları ile açık tozlanma uygulaması istatistik olarak benzer bulunmuştur. Sivri tozlanma uygulamasının kendileme ile benzer olduğu saptanmıştır.

Çakıldak çeşidinde Foşa, Allahverdi, Sivri ve Yassı Badem tozlanma uygulamaları ile açık tozlanma uygulamasında buruşuk iç oranı kendilemeden önemli derecede daha yüksek belirlenmiştir. Tombul, Palaz ve Kalıncara tozlanma uygulamaları istatistiksel olarak benzer bulunmuştur.

Foşa çeşidinde açık tozlanma uygulamasında buruşuk iç oranı kendileme uygulamasından önemli derecede yüksek belirlenmiştir. Çakıldak, Yassı Badem ve Sivri tozlanma uygulamaları istatistik olarak kendileme ile benzer bulunmuştur. Tombul, Palaz, Allahverdi ve Kalıncara tozlanma uygulamalarında buruşuk iç oranı kendilemeden önemli derecede daha düşük tespit edilmiştir.

Allahverdi çeşidinde Çakıldak ve Sivri tozlanma uygulamaları ile açık tozlanma uygulamasında buruşuk iç oranı kendileme uygulamasından önemli derecede yüksek belirlenmiştir. Tombul ve Palaz tozlanma uygulamaları istatistik olarak kendileme ile benzer iken; Foşa, Kalıncara ve Yassı Badem tozlanma uygulamalarında buruşuk iç oranı kendilemeden önemli derecede daha düşük tespit edilmiştir.

2016 yılında buruşuk iç oranı Tombul çeşidinde %0.67 (Tombul x Allahverdi, Tombul x Yassı Badem) ile %5.23 (Tombul x Palaz), Palaz çeşidinde %1 (Palaz x Allahverdi) ile %6 (Palaz x Tombul), Çakıldak çeşidinde %0.5 (Çakıldak x Yassı Badem) ile %9 (Çakıldak x Kalıncara), Foşa çeşidinde %0.5 (açık tozlanma) ile %3.67 (Foşa x Allahverdi) ve Allahverdi çeşidinde %1 (Allahverdi x Çakıldak) ile %8.50 (Allahverdi x Tombul, Allahverdi x Yassı Badem) arasında belirlenmiştir (Çizelge 4.47). Tombul çeşidinde Palaz, Foşa ve Sivri tozlanma uygulamalarında buruşuk iç oranı kendileme uygulamasından daha yüksek; Çakıldak, Allahverdi, Kalıncara ve Yassı Badem tozlanma uygulamalarında ise kendilemeden daha düşük olmasına rağmen bu rakamsal farklılıklar istatistik olarak önemli bulunmamıştır.

Palaz çeşidinde Tombul, Çakıldak tozlanma uygulamaları ile açık tozlanma uygulamasında buruşuk iç oranı kendilemeden önemli derecede daha yüksek belirlenmiştir. Diğer uygulamaların ise kendileme ile benzer olduğu saptanmıştır.

Çakıldak çeşidinde Sivri ve Kalıncara tozlanma uygulamaları ile açık tozlanma uygulamasında buruşuk iç oranı, kendilemeden daha yüksek olmasına rağmen bu rakamsal farklılık istatistik olarak önemli bulunmamıştır. Tombul, Palaz, Foşa, Allahverdi ve Yassı Badem tozlanma uygulamaları ise buruşuk iç oranı kendilemeden daha düşük olmasına rağmen bu rakamsal farklılık istatistik olarak önemli bulunmamıştır.

Foşa çeşidinde Çakıldak ve Allahverdi tozlanma uygulamalarında buruşuk iç oranı kendilemeden önemli derecede daha yüksek bulunmuştur. Diğer uygulamaların istatistik olarak kendileme ile benzer olduğu saptanmıştır.

Allahverdi çeşidinde Tombul ve Yassı Badem tozlanma uygulamalarında buruşuk iç oranı kendileme uygulamasına kıyasla önemli derecede yüksek belirlenmiştir. Diğer uygulamalar istatistik olarak kendileme ile benzer bulunmuştur.

Fındıkta buruşuk iç meyve yüküne, erken hasada, beslenme ve su yetersizliğine bağlı olarak oluşabileceği gibi aynı zamanda bir genetik özelliştir. Denememizde buruşuk iç oranının çeşite ve yıllara göre değişim gösterdiği belirlenmiştir. Deneme süresince bitkilere aynı çeşit ve miktarda gübre verilmiştir. Sulama ise yapılmamış, bitkilerin su ihtiyacı yağmurlar nispetinde karşılanabilmiştir. Dolayısıyla buruşuk iç oranlarındaki farklılıklar çeşidin genetik yapısı ya da uygulamaların sonucunda ortaya çıkmıştır. Genellikle buruşuk içlerde beyazlama oranı da düşük olmaktadır. Türk

findık çeşitlerinde buruşuk iç oranı %3-21 arasında değişmektedir. Balık vd (2016), buruşuk iç oranı Tombul'da %3, Palaz'da %7, Çakıldak'ta %3.5, Foşa'da %10.5 ve Allahverdi'de %15.5 olarak belirlemiştir.

Çizelge 4.46. 2015 yılında melezleme kombinasyonlarında buruşuk iç oranı (%)

Tozlayıcı Çeşitler	Ana Çeşitler				
	Tombul	Palaz	Çakıldak	Foşa	Allahverdi
Tombul	3,00 a	6,00 a	1,00 de	2,00 cd	3,00 d
Palaz	3,00 a	0,00 c	0,00 e	1,00 de	2,33 d
Çakıldak	1,00 b	4,00 b	0,00 e	3,00 bc	5,00 c
Foşa	3,00 a	7,00 a	4,00 b	5,00 b	0,00 e
Allahverdi	0,00 b	6,00 a	3,00 bc	1,00 de	3,00 d
Sivri	1,11 b	0,00 c	2,00 cd	5,00 b	8,00 b
Kalınkara	1,00 b	-	0,00 e	0,00 e	0,00 e
Yassı Badem	0,00 b	6,00 a	3,00 bc	5,00 b	1,00 e
Açık tozlanma	3,00 a	8,00 a	25,33 a	22,67 a	20,00 a

Aynı sütunda farklı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark önemlidir (P<0.05)

Çizelge 4.47. 2016 yılı melezleme kombinasyonlarında buruşuk iç oranı (%)

Tozlayıcı Çeşitler	Ana Çeşitler				
	Tombul	Palaz	Çakıldak	Foşa	Allahverdi
Tombul	2,50 ab	6,00 a	2,00 ab	2,00 ab	8,50 a
Palaz	5,23 a	0,00 c	3,00 ab	1,65 ab	1,67 bc
Çakıldak	1,35 b	5,23 a	6,00 ab	3,00 a	1,00 bc
Foşa	3,00 ab	0,00 c	1,00 ab	0,00 b	0,00 c
Allahverdi	0,67 b	1,00 bc	3,50 ab	3,67 a	2,00 bc
Sivri	3,33 ab	1,65 bc	6,67 ab	1,25 ab	1,67 bc
Kalınkara	2,33 ab	1,10 bc	9,00 a	0,67 b	3,00 b
Yassı Badem	0,67 b	0,00 c	0,50 b	0,00 b	8,50 a
Açık tozlanma	2,50 ab	2,33 b	6,50 a	0,50 b	3,00 b

Aynı sütunda farklı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark önemlidir (P<0.05)

4.5.19. Abortif iç oranı

Denemenin her iki yılında da uygulamaların abortif iç oranına etkisi istatistik olarak önemli bulunmuştur (P<0.05). 2015 yılında açık tozlanma uygulamasında, 2016 yılında ise kendilemelerde abortif iç oranının daha yüksek olduğu belirlenmiştir. 2015

yılında abortif iç oranı Tombul çeşidinde %0.67 (Tombul x Foşa) ile %6 (Tombul x Palaz), Palaz çeşidinde %2 (Palaz x Allahverdi) ile %10 (Palaz x Tombul), Çakıldak çeşidinde %1 (Çakıldak x Sivri) ile %6 (Çakıldak x Yassı Badem ve açık tozlanma), Foşa çeşidinde %1 (Foşa x Çakıldak, kendileme, Foşa x Yassı Badem) ile %3 (açık tozlanma) ve Allahverdi çeşidinde %1 (Allahverdi x Çakıldak, Allahverdi x Foşa ve kendileme) ile %3 (Allahverdi x Sivri ve açık tozlanma) arasında belirlenmiştir (Çizelge 4.48). Tombul çeşidinde Palaz tozlanma uygulamasında abortif iç oranı kendilemeden daha yüksek; Yassı Badem tozlanma uygulamasında ise kendilemeden daha düşük olmasına rağmen bu rakamsal farklılıklar istatistik olarak önemli bulunmamıştır. Foşa, Sivri ve Kalıncara tozlanma uygulamalarında ve açık tozlanma uygulamasında abortif iç oranı en düşük seviyede belirlenmiş olup bu uygulamaların etkileri istatistik olarak benzer bulunmuştur.

Palaz çeşidinde Tombul, Sivri ve Yassı Badem tozlanma uygulamalarında abortif iç oranı, kendileme uygulamasına kıyasla önemli derecede yüksek belirlenmiştir. Foşa, Sivri ve Yassı Badem tozlanma uygulamaları ile açık tozlanma uygulaması istatistik olarak benzer bulunmuştur.

Çakıldak çeşidinde Allahverdi, Sivri, Kalıncara ve Yassı Badem tozlanma uygulamaları ile açık tozlanma uygulamasında abortif iç oranı kendilemeden önemli derecede yüksek belirlenmiştir. Tombul, Palaz ve Foşa tozlanma uygulamaları istatistik olarak kendileme ile benzer bulunmuştur.

Foşa çeşidinde açık tozlanma uygulamasında abortif iç oranı kendilemeye göre önemli derecede yüksek belirlenmiştir. Tombul ve Palaz tozlanma uygulamalarında abortif iç oranı kendilemeden daha yüksek olmasına; Çakıldak, Allahverdi, Sivri, Kalıncara ve Yassı Badem tozlanma uygulamalarında ise kendilemeden daha düşük olmasına rağmen bu rakamsal farklılıklar istatistik olarak önemli bulunmamıştır.

Allahverdi çeşidinde Sivri tozlanma uygulaması ile açık tozlanma uygulamasında abortif iç oranı kendilemeden önemli derecede yüksek belirlenmiştir. Diğer uygulamalar istatistik olarak kendileme ile benzer bulunmuştur.

Denemenin ikinci yılında uygulamaların abortif iç oranına etkisi Çakıldak dışındaki çeşitlerde önemli bulunmuştur ($P < 0.05$). 2016 yılında abortif iç Tombul çeşidinde %0.43 (Tombul x Sivri) ile %11.25 (kendileme), Palaz çeşidinde %3.3 (Palaz x Kalıncara) ile %11.13 (Palaz x Çakıldak ve kendileme), Çakıldak çeşidinde

%1 (açık tozlanma) ile %3 (Çakıldak x Kalıncara), Foşa çeşidinde %1.25 (Foşa x Sivri) ile %8 (Foşa x Tombul) ve Allahverdi çeşidinde %0.5 (açık tozlanma) ile %4.33 (Allahverdi x Palaz) arasında belirlenmiştir (Çizelge 4.49). Tombul çeşidinde tozlanma uygulamalarında abortif iç oranı, kendilemeye göre önemli derecede düşük belirlenmiştir. Uygulamalar arasında istatistik olarak fark olmamakla birlikte abortif iç oranına etkileri farklı seviyelerde olmuştur. Örneğin; Palaz ve Çakıldak tozlanma uygulamalarında abortif iç oranı Allahverdi ve Sivri tozlanma uygulamalarından önemli derecede daha yüksek belirlenmiştir.

Palaz çeşidinde Tombul, Çakıldak, Foşa ve Allahverdi tozlanma uygulamalarında abortif iç oranı kendileme ile benzer bulunmuştur. Sivri, Kalıncara ve Yassı Badem tozlanma uygulamaları ile açık tozlanma uygulamasında abortif iç oranı kendilemeden önemli derecede daha düşük belirlenmiştir.

Çakıldak çeşidinde istatistik olarak benzer olan Foşa, Sivri ve Kalıncara tozlanma uygulamalarında abortif iç oranı kendilemeden önemli derecede daha yüksek belirlenmiştir. Diğer uygulamalar istatistik olarak kendileme ile benzer bulunmuştur.

Foşa çeşidinde Tombul, Palaz, Allahveri tozlanma uygulamaları ile açık tozlanma uygulamasında abortif iç oranı kendilemeden önemli derecede yüksek belirlenmiştir. Çakıldak, Sivri, Kalıncara ve Yassı Badem tozlanma uygulamaları ise istatistik olarak kendileme ile benzer bulunmuştur.

Allahverdi çeşidinde açık tozlanma uygulamasında abortif iç oranı kendilemeden önemli derecede daha düşük belirlenmiştir. Diğer uygulamalar istatistik olarak kendileme ile benzer olmakla birlikte, uygulamaların etkileri farklı seviyelerde olmuştur. Örneğin; Palaz tozlanma uygulamasında abortif iç oranı açık tozlanma uygulamasından önemli derecede daha yüksek belirlenmiştir.

Fındıkta abortif iç; buruşuk içte olduğu gibi meyve yükü, su ve besin yetersizliği ve dölllenme sonrası meydana gelen yüksek sıcaklıklar neticesinde oluşmaktadır. 2016 yılında Tombul, Palaz ve Allahverdi çeşitlerinde kendileme uygulamasında abortif iç oranının yüksek olduğu belirlenmiştir. Türk fındık çeşitlerin abortif iç oranı %1.8-7.3 arasında değişmektedir. Balık vd (2016), abortif iç oranını Tombul'da %2, Palaz'da %7, Çakıldak'ta %2, Foşa'da %6 ve Allahverdi'de %7 olarak belirlemiştir.

Çizelge 4.48. 2015 yılında melezleme kombinasyonlarında abortif iç oranı (%)

Tozlayıcı Çeşitler	Ana Çeşitler				
	Tombul	Palaz	Çakıldak	Foşa	Allahverdi
Tombul	5,00 a	10,00 a	0,00 d	2,00 ab	0,00 b
Palaz	6,00 a	3,44 de	0,00 d	2,00 ab	0,00 b
Çakıldak	2,00 cd	0,00 f	0,00 d	1,00 bc	1,00 b
Foşa	0,67 e	5,00 cd	0,00 d	1,00 bc	1,00 b
Allahverdi	3,00 bc	2,00 e	2,00 c	0,00 c	1,00 b
Sivri	1,11 de	8,20 ab	1,00 c	0,00 c	3,00 a
Kalınkara	0,00 e	-	4,00 b	0,00 c	0,00 b
Yassı Badem	4,00 ab	6,00 bc	6,00 a	1,00 bc	0,00 b
Açık tozlanma	0,00 e	5,00 cd	6,00 a	3,00 a	3,00 a

Aynı sütunda farklı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark önemlidir (P<0.05)

Çizelge 4.49. 2016 yılı melezleme kombinasyonlarında abortif iç oranı (%)

Tozlayıcı Çeşitler	Ana Çeşitler				
	Tombul	Palaz	Çakıldak	Foşa	Allahverdi
Tombul	11,25 a	9,00 ab	0,00 b	8,00 a	3,00 ab
Palaz	5,57 b	11,13 a	0,00 b	5,35 ab	4,33 a
Çakıldak	5,00 b	11,13 a	0,00 b	0,00 c	3,67 ab
Foşa	4,00 bc	9,65 ab	2,00 a	0,00 c	3,65 ab
Allahverdi	0,87 cd	8,00 abc	1,50 ab	5,00 ab	4,00 a
Sivri	0,43 d	7,10 bc	2,33 a	1,25 c	2,33 ab
Kalınkara	3,10 bcd	3,30 d	3,00 a	2,33 bc	2,00 ab
Yassı Badem	1,57 bcd	0,00 e	1,50 ab	0,00 c	1,00 ab
Açık tozlanma	3,00 bcd	5,33 cd	1,00 ab	6,50 a	0,50 b

Aynı sütunda farklı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark önemlidir (P<0.05)

4.5.20. Testa lifliliği

Uygulamaların testa lifliliğine etkisi Çizelge 4.50 ve 4.51’de sunulmuştur. 2015 yılında testa lifliliği Tombul çeşidinde kendileme ile birlikte Palaz, Çakıldak, Foşa, Allahverdi ve Kalınkara tozlanma uygulamaları ile açık tozlanma uygulamasında ‘lifsiz’ Sivri ve Yassı Badem tozlanma uygulamalarında ise ‘az lifli’ olarak belirlenmiştir.

Palaz çeşidinde testa lifliliği Tombul, Foşa, Allahverdi ve Yassı Badem tozlanma uygulamaları ile açık tozlanma uygulamasında ‘lifsiz’ Çakıldak tozlanma

uygulamasında ‘az lifli’ kendileme uygulamasında ve Sivri tozlanma uygulamasında ‘lifli’ olarak tespit edilmiştir.

Çakıldak çeşidinde testa lifliliği kendileme ile birlikte Tombul, Palaz, Allahverdi, Sivri ve Yassı Badem tozlanma uygulamaları ile açık tozlanma uygulamasında ‘lifli’ Foşa ve Kalıncara tozlanma uygulamalarında ise ‘çok lifli’ olarak bulunmuştur.

Foşa çeşidinde testa lifliliği kendilemenin yanı sıra Çakıldak ve Yassı Badem tozlanma uygulamalarında ve açık tozlanma uygulamasında ‘az lifli’ Tombul, Palaz, Allahverdi ve Sivri tozlanma uygulamalarında ‘lifli’ Kalıncara tozlanma uygulamasında ise ‘çok lifli’ olarak kaydedilmiştir.

Allahverdi çeşidinde testa lifliliği Tombul ve Foşa tozlanma uygulamaları ile açık tozlanma uygulamasında ‘lifsiz’ kendileme ile birlikte Palaz, Çakıldak, Sivri, Kalıncara ve Yassı Badem tozlanma uygulamalarında ‘az lifli’ olarak belirlenmiştir.

2016 yılında Tombul çeşidinde testa lifliliği bütün uygulamalarda ‘lifsiz’ olarak tespit edilmiştir.

Palaz çeşidinde testa lifliliği Tombul, Allahverdi, Sivri ve Yassı Badem tozlanma uygulamaları ile açık tozlanma uygulamasında ‘az lifli’ kendileme ile birlikte Çakıldak, Foşa ve Kalıncara tozlanma uygulamalarında ‘lifli’ olarak bulunmuştur.

Çakıldak çeşidinde testa lifliliği bütün uygulamalarda ‘az lifli’ olarak saptanmıştır.

Foşa çeşidinde testa lifliliği Tombul ve Çakıldak tozlanma uygulamalarında ‘lifsiz’ kendileme ile birlikte Allahverdi, Kalıncara, Sivri ve Yassı Badem tozlanma uygulamaları ile açık tozlanma uygulamasında ‘az lifli’ Palaz tozlanma uygulamasında ise ‘lifli’ olarak belirlenmiştir.

Allahverdi çeşidinde testa lifliliği kendilemenin yanı sıra Tombul, Sivri ve Yassı Badem tozlanma uygulamaları ile açık tozlanma uygulamasında ‘lifsiz’ Palaz, Çakıldak, Foşa ve Kalıncara tozlanma uygulamalarında ‘az lifli’ olarak tespit edilmiştir.

Uygulamaların testa lifliliğine etkisinin düşük seviyede olduğu söylenebilir. Denemede incelenen çeşitlerden testa lifliliği fazla olan çeşitler Çakıldak ve Kalıncara'dır. 2015 yılında Palaz ve Allahverdi çeşitlerinde Çakıldak tozlanma uygulamasının testa lifliliğini artırdığı belirlenmiştir. Aynı yıl Çakıldak, Foşa ve Allahverdi çeşitlerinde Kalıncara tozlanma uygulamasında da testa lifliliğinin arttığı tespit edilmiştir. 2016 yılında Palaz ve Allahverdi çeşitlerinde bir önceki yıl olduğu gibi Çakıldak tozlanma uygulamasında testa lifliliği artmasına rağmen Foşa çeşidinde Çakıldak tozlanma uygulamasında testa lifliliğinin azaldığı saptanmıştır. Palaz ve Allahverdi çeşitlerinde Kalıncara tozlanma uygulamasında testa lifliliğinin arttığı tespit edilmiştir. Bu bilgiler ışığında tozlayıcı çeşitlerin testa lifliliğinde değişikliklere sebep olabileceği değerlendirilmektedir.

Çizelge 4.50. 2015 yılında melezleme kombinasyonlarında testa lifliliği

Tozlayıcı Çeşitler	Ana Çeşitler				
	Tombul	Palaz	Çakıldak	Foşa	Allahverdi
Tombul	lifsiz	lifsiz	lifli	lifli	lifsiz
Palaz	lifsiz	lifli	lifli	lifli	az lifli
Çakıldak	lifsiz	az lifli	lifli	az lifli	az lifli
Foşa	lifsiz	lifsiz	çok lifli	az lifli	lifsiz
Allahverdi	lifsiz	lifsiz	lifli	lifli	az lifli
Sivri	az lifli	lifli	lifli	lifli	az lifli
Kalıncara	lifsiz	-	çok lifli	çok lifli	az lifli
Yassı Badem	az lifli	lifsiz	lifli	az lifli	az lifli
Açık tozlanma	lifsiz	lifsiz	lifli	az lifli	lifsiz

Çizelge 4.51. 2016 yılında melezleme kombinasyonlarında testa lifliliği

Tozlayıcı	Ana Çeşitler				
	Tombul	Palaz	Çakıldak	Foşa	Allahverdi
Tombul	lifsiz	az lifli	az lifli	lifsiz	lifsiz
Palaz	lifsiz	lifli	az lifli	lifli	az lifli
Çakıldak	lifsiz	lifli	az lifli	lifsiz	az lifli
Foşa	lifsiz	lifli	az lifli	az lifli	az lifli
Allahverdi	lifsiz	az lifli	az lifli	az lifli	lifsiz
Sivri	lifsiz	az lifli	az lifli	az lifli	lifsiz
Kalınkara	lifsiz	lifli	az lifli	az lifli	az lifli
Yassı Badem	lifsiz	az lifli	az lifli	az lifli	lifsiz
Açık tozlanma	lifsiz	az lifli	az lifli	az lifli	lifsiz

4.5.21. Beyazlaşma oranı

Denemenin her iki yılında da uygulamaların beyazlaşma oranına etkisi istatistik olarak önemli bulunmuştur ($P < 0.05$). 2015 yılında beyazlaşma oranı Tombul çeşidinde %59.63 (kendileme) ile %94.97 (Tombul x Yassı Badem), Palaz çeşidinde %71.1 (Palaz x Foşa) ile %98.23 (Palaz x Allahverdi), Çakıldak çeşidinde %45.73 (kendileme) ile %85.53 (açık tozlanma), Foşa çeşidinde %44.87 (Foşa x Sivri) ile %85 (Foşa x Çakıldak) ve Allahverdi çeşidinde %50.47 (açık tozlanma) ile %98.8 (Allahverdi x Palaz) arasında belirlenmiştir (Çizelge 4.52). 2015 yılında Tombul çeşidinde uygulamaların tamamında beyazlaşma oranı kendilemeye göre önemli derecede yüksek tespit edilmiştir. Çakıldak, Allahverdi, Foşa ve Kalınkara tozlanma uygulamaları istatistik olarak açık tozlanma uygulaması ile benzer bulunmuştur.

Palaz çeşidinde kendileme uygulamasında yeterli meyve elde edilemediği için beyazlaşma oranı belirlenememiştir. Bu nedenle uygulamalar kendileme yerine birbirleri ile kıyaslanmıştır. En düşük beyazlaşma oranı Foşa tozlanma uygulamasında elde edilmiştir. Tombul, Çakıldak, Sivri ve Yassı Badem tozlanma uygulamaları ile açık tozlanma uygulamasının beyazlaşma oranına etkisi istatistik olarak farklı bulunmamıştır. Allahverdi tozlanma uygulamasında ise diğer uygulamalardan önemli derecede yüksek kaydedilmiştir.

Çakıldak çeşidinde Tombul, Palaz, Allahverdi, Kalınkara ve Yassı Badem tozlanma uygulamaları ile açık tozlanma uygulamasında beyazlaşma oranı

kendilemeye göre önemli derecede yüksek belirlenmiştir. Tombul, Palaz ve Allahverdi tozlanma uygulamaları ile Kalınkara ve Yassı Badem tozlanma uygulamalarının beyazlaşma oranına etkisi istatistik olarak benzer bulunmuştur. Açık tozlanma uygulamasının beyazlaşma oranına etkisi kendilemeden ve diğer tozlanma uygulamalarından önemli derecede yüksek, Foşa tozlanma uygulamasında ise kendileme ile istatistik olarak benzer bulunmuştur.

Foşa çeşidinde Çakıldak ve Yassı Badem tozlanma uygulamalarında beyazlaşma oranı kendilemeye göre önemli derecede yüksek belirlenmiştir. Palaz ve Kalınkara tozlanma uygulamaları ile açık tozlanma uygulamasında ise kendileme ile istatistik olarak benzer bulunmuştur. Tombul, Allahverdi ve Sivri tozlanma uygulamalarında ise kendilemeye göre önemli derecede düşük kaydedilmiştir.

Allahverdi çeşidinde Palaz tozlanma uygulamasında beyazlaşma oranı kendilemeye kıyasla önemli derecede yüksek belirlenmiştir. Çakıldak ve Kalınkara tozlanma uygulamalarında kendileme ile istatistik olarak benzer bulunmuştur. Sivri, Yassı Badem, Foşa ve Tombul tozlanma uygulamaları ile açık tozlanma uygulamasında ise kendilemeye göre önemli derecede düşük kaydedilmiştir.

2016 yılında beyazlaşma oranı Tombul çeşidinde %88 (Tombul x Palaz) ile %100 (Tombul x Allahverdi), Palaz çeşidinde %66 (Palaz x Yassı Badem) ile %92 (Palaz x Allahverdi), Çakıldak çeşidinde %32.67 (Çakıldak x Foşa) ile %78 (Çakıldak x Allahverdi), Foşa çeşidinde %45.33 (açık tozlanma) ile %89 (Foşa x Tombul) ve Allahverdi çeşidinde %30 (Allahverdi x Sivri) ile %64.67 (açık tozlanma) arasında belirlenmiştir (Çizelge 4.53). Tombul çeşidinde Çakıldak ve Allahverdi tozlanma uygulamaları ile açık tozlanma uygulamasında beyazlaşma oranı kendilemeye kıyasla önemli derecede yüksek belirlenmiştir. Palaz, Sivri, Kalınkara ve Yassı Badem tozlanma uygulamalarında beyazlaşma oranı kendilemeye göre istatistik olarak farklı bulunmamıştır. Foşa tozlanma uygulamasında ise kendilemeye göre önemli derecede düşük beyazlaşma oranları kaydedilmiştir.

Palaz çeşidinde denemenin birinci yılında olduğu gibi 2016 yılında da kendileme uygulamasında yeterli meyve elde edilemediği için beyazlaşma oranı belirlenememiştir. Bu nedenle uygulamalar birbirleri ile kıyaslanabilmiştir. Palaz çeşidinde en düşük beyazlaşma oranı Yassı Badem tozlanma uygulamasında elde edilmiştir. En yüksek beyazlaşma oranı Allahverdi tozlanma uygulamasında

belirlenmiş ve Allahverdi ve Foşa tozlanma uygulaması istatistik olarak benzer bulunmuştur.

Çakıldak çeşidinde Allahverdi tozlanma uygulamasında beyazlaşma oranı kendilemeye göre önemli derecede yüksek belirlenmiştir. Diğer tozlayıcı uygulamalar kendilemeyle istatistik olarak benzer olmakla birlikte tozlayıcıların beyazlaşma oranına etkileri farklı seviyelerde olmuştur. Örneğin; Tombul tozlanma uygulamasında beyazlaşma oranı, Palaz ve Foşa tozlanma uygulamalarından önemli derecede daha yüksek kaydedilmiştir.

Foşa çeşidinde Tombul, Allahverdi, Sivri ve Kalıncara tozlanma uygulamaları kendileme uygulaması ile istatistik olarak benzer bulunmuştur. Palaz, Çakıldak ve Yassı Badem tozlanma uygulamaları ile açık tozlanma uygulamasında önemli derecede düşük beyazlaşma oranları kaydedilmiştir. Çakıldak ve Yassı Badem tozlanma uygulamalarının ise istatistik olarak benzer olduğu saptanmıştır.

Allahverdi çeşidinde kendileme uygulamasında yeterli meyve elde edilemediği için uygulamalar birbirleri ile kıyaslanmıştır. En düşük beyazlaşma oranı Sivri tozlanma uygulamasında belirlenmiştir. Palaz, Çakıldak, Foşa, Kalıncara ve Yassı Badem tozlanma uygulamalarında beyazlaşma oranı kendilemeye kıyasla istatistik olarak farklı bulunmamıştır. Ayrıca Tombul ve Foşa tozlanma uygulamaları ile açık tozlanma uygulamasının istatistik olarak benzer olduğu kaydedilmiştir.

Denemenin ilk yılında ana çeşitlerde genellikle Foşa, Sivri ve Kalıncara tozlanma uygulamalarında beyazlaşma oranınının daha düşük olduğu belirlenmiştir. 2016 yılında Palaz, Çakıldak ve Yassı Badem tozlanma uygulamalarında da benzer bir etki söz konusu olmuştur. 2016 yılında Allahverdi tozlanma uygulaması ana çeşitlerde beyazlaşma oranını artırmıştır. Fındıkta en önemli ıslah kriterlerinden biri beyazlaşma oranıdır. Beyazlaşma oranının kalıtım derecesi Mehlenbacher ve Smith (1988)'e göre 0.48, Yao ve Mehlenbacher (2000)'e göre 0.64' tür. Türk fındık çeşitlerinde beyazlaşma oranı %47.3-94.2 arasında değişmektedir. Balık vd (2016), beyazlaşma oranını Tombul'da %94.2, Palaz'da %92.5, Çakıldak'ta %85.3, Foşa'da %84.9 ve Allahverdi'de %90 olarak belirlemiştir.

Çizelge 4.52. 2015 yılında melezleme kombinasyonlarında beyazlaşma oranı (%)

Tozlayıcı Çeşitler	Ana Çeşitler				
	Tombul	Palaz	Çakıldak	Foşa	Allahverdi
Tombul	59,63 f	90,60 b	79,10 b	50,00 cd	60,63 e
Palaz	79,43 d	-	77,97 b	69,40 b	98,80 a
Çakıldak	93,57 ab	89,20 bc	45,73 d	85,00 a	83,13 b
Foşa	87,70 c	71,10 d	47,40 d	70,90 b	65,83 de
Allahverdi	90,43 bc	98,23 a	75,87 b	53,37 c	85,60 b
Sivri	73,27 e	87,23 bc	46,63 d	44,87 d	74,83 c
Kalınkara	87,80 c	-	65,77 c	71,47 b	83,03 b
Yassı Badem	94,97 a	89,03 bc	62,47 c	84,37 a	70,63 cd
Açık tozlanma	91,47 abc	83,60 c	85,53 a	75,20 b	50,47 f

Aynı sütunda farklı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark önemlidir (P<0.05)

Çizelge 4.53. 2016 yılı melezleme kombinasyonlarında beyazlaşma oranı (%)

Tozlayıcı Çeşitler	Ana Çeşitler				
	Tombul	Palaz	Çakıldak	Foşa	Allahverdi
Tombul	92,00 cd	87,00 c	59,33 b	89,00 a	60,67 ab
Palaz	88,00 d	-	36,33 cd	59,00 c	34,33 c
Çakıldak	99,00 b	80,00 e	47,33 bcd	72,00 b	41,00 bc
Foşa	62,00 e	90,50 ab	32,67 d	86,00 a	48,00 abc
Allahverdi	100,00 a	92,00 a	78,00 a	87,33 a	-
Sivri	94,00 c	83,00 de	41,33 bcd	88,00 a	30,00 c
Kalınkara	94,00 c	88,00 bc	54,00 bc	86,00 a	37,33 c
Yassı Badem	94,33 c	66,00 f	43,33 bcd	77,00 b	34,33 c
Açık tozlanma	100,00 a	86,00 cd	49,67 bcd	45,33 d	64,67 a

Aynı sütunda farklı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark önemlidir (P<0.05)

4.6. Renk değerleri

Her kombinasyona ait kabuklu meyve ve iç meyve ve beyazlatılmış içten 2015 yılında 5'er adet 2016 yılında ise 10'ar adet meyvede renk ölçümü yapılmış ve L*, a*, b*, C* ve h° skalasına göre renk değerleri belirlenmiştir. L değerinin artışı parlaklığın artışı ifade ederken; -a yeşil renge, +a kırmızı renge, -b mavi renge, +b sarı renge doğru yoğunluk artışı ifade etmektedir. Kroma (yoğunluk veya netlik) değeri, görsel renk algılamasında rengin saflık oranını gösterir (monokromatik). Kroma, rengin canlılık

veya matlık özelliğini tarif eder. Rengin griye veya saf renge ne kadar uzaklıkta olduğunu göstermektedir. Hue, genel olarak bir objenin algıladığımız rengidir ve rengin ismini mor, pembe, mavi, yeşil, kırmızı, turuncu vb. belirleyen değerdir.

2015 yılında Palaz çeşidinde; kendileme ile birlikte Sivri ve Kalıncara tozlanma uygulamalarında, Çakıldak çeşidinde; kendilemede, Foşa çeşidinde; Palaz, Kalıncara ve Yassı Badem tozlanma uygulamalarında yeterli meyve olmadığı için kabuklu meyve, iç meyve ve beyazlatılmış içte L*, a*, b*, C*, h° değerleri belirlenememiştir. 2016 yılında ise Palaz çeşidinde kendileme uygulamasında benzer durum söz konusu olmuştur.

4.6.1. Kabuklu meyvede renk değerleri

Kabuklu meyvede L değerleri*

2015 yılında uygulamaların kabuklu meyvede L* değerine etkisi istatistik olarak önemli bulunmuştur (P<0.05). Tombul, Palaz ve Foşa çeşitlerinde kabuklu meyvede en düşük L* değeri açık tozlanma uygulamasında tespit edilmiştir. Kabuklu meyvede L* değeri Tombul çeşidinde 38.52 (açık tozlanma) ile 41.59 (Tombul x Çakıldak), Palaz çeşidinde 41.52 (açık tozlanma) ile 43.68 (Palaz x Foşa), Çakıldak çeşidinde 40.52 (Çakıldak x Kalıncara) ile 44.29 (Çakıldak x Yassı Badem), Foşa çeşidinde 38.64 (açık tozlanma) ile 42.22 (Foşa x Çakıldak) ve Allahverdi çeşidinde 41.55 (Allahverdi x Foşa) ile 44.43 (Allahverdi x Kalıncara) arasında belirlenmiştir (Çizelge 4.54). Tombul çeşidinde Palaz, Çakıldak, Foşa, Allahverdi, Sivri, Kalıncara ve Yassı Badem tozlanma uygulamalarında L* değeri kendilemeden yüksek olmasına rağmen bu rakamsal farklılıklar istatistik olarak önemli bulunmamıştır. Açık tozlanma uygulamasında ise L* değeri kendilemeden önemli derecede daha düşük belirlenmiştir.

Palaz çeşidinde en yüksek L* değeri Foşa tozlanma uygulamasında belirlenmiştir. Foşa tozlanma uygulamasının L* değerine etkisi Tombul ve Allahverdi tozlanma uygulamaları ile istatistik olarak benzer olup; Çakıldak, Yassı Badem tozlanma uygulamaları ile açık tozlanma uygulamasından önemli derecede yüksek bulunmuştur.

Çakıldak çeşidinde en yüksek L* değeri Yassı Badem tozlanma uygulamasında belirlenmiştir. Yassı Badem tozlanma uygulaması Palaz, Foşa, Allahverdi ve Sivri

tozlanma uygulamaları ile istatistik olarak benzer iken; Kalıncara tozlanma uygulamasından önemli derecede daha yüksek tespit edilmiştir.

Foşa çeşidinde Çakıldak tozlanma uygulamasında L* değeri kendilemeden önemli derecede yüksek belirlenmiştir. Tombul, Allahverdi ve Sivri tozlanma uygulamaları kendilemeden daha yüksek; açık tozlanma uygulamasında ise kendilemeden daha düşük olmasına rağmen bu rakamsal farklılıklar istatistik olarak önemli bulunmamıştır.

Allahverdi çeşidinde uygulamaların L* değerine etkisi istatistik olarak benzer olmasına rağmen uygulamaların etkileri farklı seviyelerde olmuştur. Örneğin; Kalıncara tozlanma uygulamasında L* değeri Foşa tozlanma uygulamasından önemli derecede yüksek belirlenmiştir. Tombul, Çakıldak, Sivri, Kalıncara ve Yassı Badem tozlanma uygulamalarında L* değeri kendilemeden daha yüksek; Palaz ve Foşa tozlanma uygulamaları ile açık tozlanma uygulamasında ise kendilemeden daha düşük olmasına rağmen bu rakamsal farklılıklar istatistik olarak önemli bulunmamıştır.

2016 yılında uygulamaların kabuklu meyvede L* değerine etkisi Allahverdi dışındaki çeşitlerde istatistik olarak önemli bulunmuştur ($P < 0.05$). Kabuklu meyvede L* değeri Tombul çeşidinde 41.08 (Tombul x Sivri) ile 44.71 (Tombul x Kalıncara), Palaz çeşidinde 43.25 (Palaz x Foşa) ile 45.66 (açık tozlanma), Çakıldak çeşidinde 44.48 (Çakıldak x Kalıncara) ile 46.85 (Çakıldak x Foşa), Foşa çeşidinde 39.26 (Foşa x Sivri) ile 46.31 (açık tozlanma) ve Allahverdi çeşidinde 43.67 (Allahverdi x Tombul) ile 48.12 (Allahverdi x Kalıncara) arasında belirlenmiştir (Çizelge 4.55). Tombul çeşidinde Palaz ve Kalıncara tozlanma uygulamaları ile açık tozlanma uygulamasında L* değeri kendilemeden daha yüksek olmasına; Çakıldak, Foşa, Allahverdi ve Yassı Badem tozlanma uygulamalarında ise kendilemeden daha düşük olmasına rağmen bu rakamsal farklılık istatistik olarak önemli bulunmamıştır. Sivri tozlanma uygulamasında L* değeri kendileme uygulamasına göre önemli derecede düşük belirlenmiştir.

Palaz çeşidinde açık tozlanma uygulamasında L* değeri Tombul, Çakıldak, Foşa, Allahverdi, Sivri, Kalıncara ve Yassı Badem tozlanma uygulamalarından önemli derecede yüksek belirlenmiştir. Keza, bu tozlayıcı kombinasyonları istatistik olarak benzerdir.

Çakıldak çeşidinde tozlanma uygulamalarının tamamı ve açık tozlanma uygulaması istatistik olarak kendileme ile benzer bulunmuştur. Ancak; Foşa tozlanma uygulamasında L* değeri kendileme uygulamasından daha yüksek; Tombul, Palaz, Allahverdi, Sivri, Kalıncara ve Yassı Badem tozlanma uygulamaları ile açık tozlanma uygulamasında ise kendilemeden daha düşük olmasına rağmen, bu rakamsal farklılıklar istatistik olarak önemli bulunmamıştır. Foşa tozlanma uygulamasında L* değeri Kalıncara tozlanma uygulamasından önemli derecede yüksek belirlenmiştir.

Foşa çeşidinde Çakıldak tozlanma uygulamaı ile açık tozlanma uygulamasında L* değeri kendilemeden önemli derecede yüksek belirlenmiştir. Allahverdi ve Yassı Badem tozlanma uygulamaları istatistik olarak kendileme ile benzer olup; Tombul, Palaz ve Kalıncara tozlanma uygulamalarında L* değeri kendilemeden önemli derecede daha düşük tespit edilmiştir. Sivri tozlanma uygulaması istatistik olarak Tombul, Palaz ve Kalıncara tozlanma uygulamaları ile benzer olmasına rağmen kendileme uygulamasından önemli derecede düşük kaydedilmiştir.

Allahverdi çeşidinde uygulamaların L* değerine etkisi istatistik olarak farklı bulunmamıştır.

Çizelge 4.54. 2015 yılı melezleme kombinasyonlarında kabuklu meyvede L* değerleri

Tozlayıcı Çeşitler	Ana Çeşitler				
	Tombul	Palaz	Çakıldak	Foşa	Allahverdi
Tombul	39,70 ab	42,17 ab	40,89 b	39,24 b	43,75 ab
Palaz	39,53 ab	-	41,17 ab	-	41,77 b
Çakıldak	41,59 a	42,00 b	-	42,22 a	43,03 ab
Foşa	39,77 ab	43,68 a	41,44 ab	38,96 b	41,55 b
Allahverdi	41,01 a	42,49 ab	42,30 ab	39,58 b	42,48 ab
Sivri	41,31 a	-	42,47 ab	40,43 ab	42,78 ab
Kalıncara	40,47 ab	-	40,52 b	-	44,43 a
Yassı Badem	40,00 a	41,87 b	44,29 a	-	44,09 ab
Açık tozlanma	38,52 b	41,52 b	43,43 ab	38,64 b	42,12 ab

Aynı sütunda farklı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark önemlidir (P<0.05)

Çizelge 4.55. 2016 yılı melezleme kombinasyonlarında kabuklu meyvede L* değerleri

Tozlayıcı Çeşitler	Ana Çeşitler				
	Tombul	Palaz	Çakıldak	Foşa	Allahverdi
Tombul	43,40 ab	44,24 b	46,41 ab	40,95 cd	43,67
Palaz	44,44 ab	-	45,63 ab	40,81 cd	46,26
Çakıldak	42,88 b	43,68 b	46,51 ab	45,63 a	45,07
Foşa	43,24 ab	43,25 b	46,85 a	43,56 b	47,60
Allahverdi	42,83 b	43,39 b	45,37 ab	41,93 bc	45,44
Sivri	41,08 c	43,57 b	44,59 ab	39,26 d	46,83
Kalınkara	44,71 a	43,89 b	44,48 b	41,02 cd	48,12
Yassı Badem	42,75 b	43,44 b	44,73 ab	42,44 bc	47,35
Açık tozlanma	43,57 ab	45,66 a	45,61 ab	46,31 a	47,13

Aynı sütunda farklı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark önemlidir (P<0.05)

Kabuklu meyvede a değerleri*

2015 yılında uygulamaların kabuklu meyvede a* değerine etkisi Tombul, Palaz, Foşa ve Allahverdi çeşitlerinde istatistik olarak önemli bulunmuştur (P<0.05). Kabuklu meyvede a* değeri Tombul çeşidinde 18.23 (açık tozlanma) ile 20.98 (kendileme), Palaz çeşidinde 18.55 (Palaz x Çakıldak) ile 20.30 (Palaz x Yassı Badem), Çakıldak çeşidinde 19.39 (Çakıldak x Yassı Badem) ile 19.76 (Çakıldak x Allahverdi), Foşa çeşidinde 19.29 (Foşa x Allahverdi) ile 22.30 (Foşa x Tombul) ve Allahverdi çeşidinde 17.63 (Allahverdi x Foşa) ile 20.36 (kendileme) arasında belirlenmiştir (Çizelge 4.56). Tombul çeşidinde Çakıldak, Foşa, Allahverdi, Kalınkara ve Yassı Badem tozlanma uygulamalarında a* değeri kendilemeden daha düşük olmasına rağmen bu rakamsal farklılıklar istatistik olarak önemli bulunmamıştır. İstatistik olarak benzer olan Sivri tozlanma uygulaması ile açık tozlanma uygulamasında ise a* değeri kendilemeden önemli derecede düşük belirlenmiştir.

Palaz çeşidinde Yassı Badem tozlanma uygulamasında a* değeri Tombul, Foşa, Allahverdi tozlanma uygulamaları ve açık tozlanma uygulaması ile benzer olmakla birlikte, Çakıldak tozlanma uygulamasından önemli derecede yüksek belirlenmiştir.

Çakıldak çeşidinde uygulamaların a* değerine etkisi istatistik olarak önemli bulunmamıştır.

Foşa çeşidinde Tombul, Çakıldak, Sivri tozlanma uygulamasında a* değeri kendilemeden daha yüksek; Allahverdi tozlanma uygulaması ile açık tozlanma uygulamasında ise kendilemeden daha düşük olmasına rağmen bu rakamsal farklılıklar istatistik olarak önemli bulunmamıştır.

Allahverdi çeşidinde Tombul, Palaz, Sivri, Kalıncara ve Yassı Badem tozlanma uygulamaları ile açık tozlanma uygulamasında a* değeri kendilemeden daha düşük olmasına rağmen bu rakamsal farklılık istatistik olarak önemli bulunmamıştır. Çakıldak ve Foşa tozlanma uygulamalarında ise a* değeri kendilemeden önemli derecede düşük tespit edilmiştir.

2016 yılında uygulamaların kabuklu meyvede a* değerine etkisi istatistik olarak önemli bulunmuştur ($P < 0.05$). Kabuklu meyvede a* değeri Tombul çeşidinde 19.58 (açık tozlanma) ile 20.96 (Tombul x Yassı Badem), Palaz çeşidinde 18.43 (Palaz x Allahverdi) ile 20.20 (Palaz x Foşa), Çakıldak çeşidinde 17.86 (kendileme) ile 20.14 (Çakıldak x Tombul), Foşa çeşidinde 19.35 (Foşa x Tombul) ile 21.36 (Foşa x Sivri) ve Allahverdi çeşidinde 18.17 (Allahverdi x Yassı Badem) ile 19.62 (açık tozlanma) arasında belirlenmiştir (Çizelge 4.57). Tombul çeşidinde Yassı Badem tozlanma uygulamasında a* değeri kendileme uygulamasından önemli derecede yüksek belirlenmiştir. Diğer uygulamalarda a* değeri istatistik olarak kendileme uygulamasından farklı bulunmamıştır. Kalıncara tozlanma uygulaması ile açık tozlanma uygulamasında a* değeri kendilemeden önemli derecede düşük tespit edilmiştir.

Palaz çeşidinde Foşa tozlanma uygulamasında a* değeri Allahverdi ve Kalıncara tozlanma uygulaması ile açık tozlanma uygulamasından önemli derecede yüksek belirlenmiştir. Tombul, Çakıldak, Foşa, Sivri ve Yassı Badem tozlanma uygulamaları istatistik olarak benzer bulunmuştur.

Çakıldak çeşidinde Tombul, Palaz, Foşa, Sivri, Kalıncara ve Yassı Badem tozlanma uygulamasında a* değeri kendileme uygulamasından önemli derecede yüksek belirlenmiştir. Allahverdi tozlanma uygulaması ile açık tozlanma uygulaması istatistik olarak kendileme ile benzer bulunmuştur.

Foşa çeşidinde Sivri tozlanma uygulamasında a* değeri kendilemeden önemli derecede yüksek belirlenmiştir. Diğer uygulamalar ise istatistik olarak kendileme ile benzer bulunmuştur.

Allahverdi çeşidinde Yassı Badem tozlanma uygulamasında a* değeri kendilemeden önemli derecede düşük belirlenmiştir. Tombul, Palaz, Çakıldak, Foşa, Sivri, Kalıncara ve açık tozlanma uygulamasında a* değeri istatistik olarak kendileme ile benzer olmakla birlikte uygulamaların a* değerine etkisi farklı seviyelerde olmuştur.

Çizelge 4.56. 2015 yılı melezleme kombinasyonlarında kabuklu meyvede a* değerleri

Tozlayıcı Çeşitler	Ana Çeşitler				
	Tombul	Palaz	Çakıldak	Foşa	Allahverdi
Tombul	20,98 a	19,92 ab	19,64	22,30 a	19,36 ab
Palaz	19,04 bc	-	19,74	-	19,27 ab
Çakıldak	19,64 ab	18,55 b	-	21,41 ab	18,52 bc
Foşa	19,76 ab	18,67 ab	19,72	20,75 abc	17,63 c
Allahverdi	19,95 ab	19,34 ab	19,76	19,29 c	20,36 a
Sivri	19,06 bc	-	19,72	20,77 abc	19,28 ab
Kalıncara	19,00 ab	-	19,64	-	19,82 ab
Yassı Badem	20,43 ab	20,30 a	19,39	-	19,67 ab
Açık tozlanma	18,23 c	19,62 ab	19,67	20,38 bc	19,16 ab

Aynı sütunda farklı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark önemlidir (P<0.05)

Çizelge 4.57. 2016 yılı melezleme kombinasyonlarında kabuklu meyvede a* değerleri

Tozlayıcı Çeşitler	Ana Çeşitler				
	Tombul	Palaz	Çakıldak	Foşa	Allahverdi
Tombul	19,74 bc	20,02 ab	20,14 a	19,35 c	18,53 ab
Palaz	20,79 ab	-	19,53 abc	19,97 bc	18,86 ab
Çakıldak	20,85 ab	19,07 abc	17,86 e	20,39 abc	19,49 a
Foşa	20,04 abc	20,20 a	19,55 abc	20,02 bc	19,40 a
Allahverdi	20,08 abc	18,43 c	18,51 cde	20,86 ab	19,42 a
Sivri	20,40 abc	19,63 abc	19,73 ab	21,36 a	18,93 ab
Kalıncara	19,60 c	18,76 bc	19,48 abc	19,98 bc	18,65 ab
Yassı Badem	20,96 a	19,36 abc	18,97 bcd	20,10 bc	18,17 b
Açık tozlanma	19,58 c	18,48 c	18,12 de	19,97 bc	19,62 a

Aynı sütunda farklı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark önemlidir (P<0.05).

Kabuklu meyvede b değerleri*

2015 yılında uygulamaların b* değerine etkisi Tombul, akıldak, Foşa ve Allahverdi çeşitlerinde istatistik olarak önemli bulunmuştur ($P<0.05$). Tombul, Palaz, akıldak ve Allahverdi çeşitlerinde en yüksek b* değeri Yassı Badem tozlanma uygulamasında tespit edilmiştir. Kabuklu meyvede b* değeri Tombul çeşidinde 20.93 (açık tozlanma) ile 24.99 (Tombul x Yassı Badem), Palaz çeşidinde 21.85 (Palaz x akıldak) ile 23.91 (Palaz x Yassı Badem), akıldak çeşidinde 23.54 (akıldak x Palaz) ile 29.39 (akıldak x Yassı Badem), Foşa çeşidinde 20.82 (Foşa x Allahverdi) ile 26.43 (Foşa x akıldak) ve Allahverdi çeşidinde 23.74 (Allahverdi x Foşa) ile 28.41 (Allahverdi x Yassı Badem) arasında belirlenmiştir (Çizelge 4.58). Tombul çeşidinde uygulamaların tamamında b* değeri istatistik olarak kendilemeden farklı olmamakla birlikte, uygulamaların etkileri farklı seviyelerde olmuştur. Örneğin; Yassı Badem tozlanma uygulamasında b* değeri Palaz, Foşa tozlanma uygulamaları ile açık tozlanma uygulamasından önemli derecede daha yüksek belirlenmiştir.

Palaz çeşidinde uygulamaların b* değerine etkisi istatistik olarak önemli bulunmamıştır.

akıldak çeşidinde Yassı Badem tozlanma uygulamasında b* değeri Tombul, Palaz, Foşa, Allahverdi ve Kalıncara tozlanma uygulamalarından önemli derecede yüksek belirlenmiştir.

Foşa çeşidinde Tombul, akıldak ve Sivri tozlanma uygulamalarında b* değeri kendilemeden yüksek; Allahverdi tozlanma uygulaması ve açık tozlanma uygulamasında ise kendilemeden düşük olmasına rağmen bu rakamsal farklılıklar istatistik olarak önemli bulunmamıştır.

Allahverdi çeşidinde Tombul, akıldak, Sivri, Kalıncara ve Yassı Badem tozlanma uygulamalarında b* değeri kendilemeden yüksek; Foşa, Palaz tozlanma uygulamaları ile açık tozlanma uygulamasında ise kendilemeden düşük olmasına rağmen bu rakamsal farklılıklar istatistik olarak önemli bulunmamıştır.

2016 yılında uygulamaların kabuklu meyvede b* değerine etkisi istatistik olarak önemli bulunmuştur ($P<0.05$). Kabuklu meyvede b* değeri Tombul çeşidinde 23.74 (Tombul x Sivri) ile 28.07 (Tombul x Palaz), Palaz çeşidinde 23.17 (Palaz x Allahverdi) ile 26.49 (Palaz x Tombul), akıldak çeşidinde 27.91 (akıldak x Yassı

Badem) ile 32.26 (Çakıldak x Tombul), Foşa çeşidinde 23.21 (Foşa x Tombul) ile 29.74 (açık tozlanma) ve Allahverdi çeşidinde 27.20 (Allahverdi x Çakıldak) ile 30.98 (Allahverdi x Foşa) arasında belirlenmiştir (Çizelge 4.59). Tombul çeşidinde Palaz tozlanma uygulamasında b* değeri kendileme uygulamasından önemli derecede yüksek belirlenmiştir. Diğer uygulamalar istatistik olarak kendileme ile benzer bulunmuştur.

Palaz çeşidinde Tombul tozlanma uygulamasında b* değeri Çakıldak, Allahverdi, Kalıncara ve Yassı Badem tozlanma uygulamalarından önemli derecede yüksek iken, Foşa ve Sivri tozlanma uygulamaları ile açık tozlanma uygulaması ile benzer bulunmuştur.

Çakıldak çeşidinde Tombul tozlanma uygulamasında b* değeri kendilemeden önemli derecede yüksek belirlenmiştir. Foşa tozlanma uygulamasında b* değeri kendilemeden yüksek olmasına rağmen, bu rakamsal farklılık istatistik olarak önemli bulunmamıştır. Palaz, Allahverdi, Sivri, Kalıncara ve Yassı Badem tozlanma uygulamaları ile açık tozlanma uygulamasında ise b* değeri kendilemeden önemli derecede düşük tespit edilmiştir.

Foşa çeşidinde Çakıldak tozlanma uygulaması ile açık tozlanma uygulamasında b* değeri kendilemeden önemli derecede yüksek belirlenmiştir. Yassı Badem tozlanma uygulamasında b* değeri kendilemeden daha düşük olmasına rağmen, bu rakamsal farklılık istatistik olarak önemli bulunmamıştır. Tombul, Palaz, Sivri ve Kalıncara tozlanma uygulamalarında ise kendilemeye göre önemli derecede düşük b* değeri tespit edilmiştir.

Allahverdi çeşidinde Tombul ve Foşa tozlanma uygulamaları ile açık tozlanma uygulamasında b* değeri kendileme uygulamasından önemli derecede yüksek belirlenmiştir. Palaz, Çakıldak, Sivri, Kalıncara ve Yassı Badem tozlanma uygulamaları istatistik olarak kendileme ile benzer bulunmuştur.

Çizelge 4.58. 2015 yılı melezleme kombinasyonlarında kabuklu meyvede b* değerleri

Tozlayıcı Çeşitler	Ana Çeşitler				
	Tombul	Palaz	Çakıldak	Foşa	Allahverdi
Tombul	23,41 abc	23,88	24,19 c	24,02 ab	27,39 a
Palaz	22,04 bc	-	23,54 c	-	25,57 ab
Çakıldak	24,73 ab	21,85	-	26,43 a	26,68 ab
Foşa	21,98 bc	22,57	25,91 bc	23,36 ab	23,74 b
Allahverdi	24,47 ab	22,78	25,83 bc	20,82 b	26,58 ab
Sivri	22,61 abc	-	26,94 abc	24,34 ab	26,71 ab
Kalınkara	23,91 ab	-	24,13 c	-	28,36 a
Yassı Badem	24,99 a	23,91	29,39 a	-	28,41 a
Açık tozlanma	20,93 c	22,19	27,72 ab	23,12 ab	25,59 ab

Aynı sütunda farklı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark önemlidir (P<0.05)

Çizelge 4.59. 2016 yılı melezleme kombinasyonlarında kabuklu meyvede b* değerleri

Tozlayıcı Çeşitler	Ana Çeşitler				
	Tombul	Palaz	Çakıldak	Foşa	Allahverdi
Tombul	24,47 bc	26,49 a	32,26 a	23,21 c	30,93 a
Palaz	28,07 a	-	29,23 b	23,97 c	28,28 bcd
Çakıldak	25,97 ab	23,64 b	29,53 b	29,18 a	27,20 d
Foşa	24,70 bc	24,89 ab	30,26 ab	26,79 b	30,98 a
Allahverdi	26,14 ab	23,17 b	28,86 b	26,21 b	27,58 cd
Sivri	23,74 c	24,42 ab	29,48 b	23,39 c	28,37 bcd
Kalınkara	26,24 ab	23,54 b	28,06 b	23,60 c	29,27 abcd
Yassı Badem	26,66 ab	24,09 b	27,91 b	25,18 bc	29,99 abc
Açık tozlanma	25,35 bc	24,80 ab	28,45 b	29,74 a	30,55 ab

Aynı sütunda farklı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark önemlidir (P<0.05)

Kabuklu meyvede C değerleri*

2015 yılında uygulamaların C* değerine etkisi Tombul, Çakıldak, Foşa ve Allahverdi çeşitlerinde önemli bulunmuştur (P<0.05). Genel olarak Foşa tozlanma uygulamalarında C* değerinin düşük, Yassı Badem tozlanma uygulamalarında ise C* değerinin yüksek olduğu belirlenmiştir. Kabuklu meyvede C* değeri Tombul çeşidinde 27.77 (açık tozlanma) ile 32.30 (Tombul x Yassı Badem), Palaz çeşidinde 28.66 (Palaz x Çakıldak) ile 31.38 (Palaz x Yassı Badem), Çakıldak çeşidinde 26.58

(Çakıldak x Foşa) ile 35.23 (Çakıldak x Yassı Badem), Foşa çeşidinde 25.25 (kendileme) ile 34.03 (Foşa x Çakıldak) ve Allahverdi çeşidinde 29.61 (Allahverdi x Foşa) ile 34.62 (Allahverdi x Kalıncara) arasında belirlenmiştir (Çizelge 4.60). Tombul çeşidinde Çakıldak, Allahverdi ve Yassı Badem tozlanma uygulamalarında C* değeri kendilemeden yüksek; Palaz, Foşa, Sivri ve Kalıncara tozlanma uygulamalarında ise kendilemeden düşük olmasına rağmen bu rakamsal farklılıklar istatistik olarak önemli bulunmamıştır. Buna karşılık, açık tozlanma uygulamasında C* değeri kendilemeden önemli derecede düşük belirlenmiştir.

Palaz çeşidinde uygulamaların C* değerine etkisi istatistik olarak önemli bulunmamıştır.

Çakıldak çeşidinde uygulamaların C* değerine etkisi istatistik olarak benzer olmakla birlikte, uygulamaların etkileri farklı seviyelerde olmuştur. Örneğin; Yassı Badem tozlanma uygulamasında C* değeri Foşa tozlanma uygulamasından önemli derecede daha yüksek belirlenmiştir. Tombul, Palaz, Allahverdi, Sivri ve Kalıncara tozlanma uygulamaları ile açık tozlanma uygulaması istatistik olarak benzer bulunmuştur.

Foşa çeşidinde Çakıldak tozlanma uygulamasında C* değeri kendilemeden önemli derecede daha yüksek belirlenmiştir. Tombul, Allahverdi ve Sivri tozlanma uygulamaları ile açık tozlanma uygulamasında C* değeri kendilemeden yüksek olmakla birlikte bu rakamsal farklılıklar istatistik olarak önemli bulunmamıştır.

Allahverdi çeşidinde Tombul, Kalıncara ve Yassı Badem tozlanma uygulamalarında C* değeri kendilemeden yüksek; Palaz, Çakıldak ve Sivri tozlanma uygulamaları ile açık tozlanma uygulamasında ise kendilemeden düşük olmasına rağmen bu rakamsal farklılıklar istatistik olarak önemli bulunmamıştır. Ancak, Foşa tozlanma uygulamasında C* değeri kendilemeden önemli derecede daha düşük belirlenmiştir.

2016 yılında uygulamaların kabuklu meyvede C* değerine etkisi istatistik olarak önemli bulunmuştur ($P < 0.05$). Kabuklu meyvede C* değeri Tombul çeşidinde 31.31 (Tombul x Sivri) ile 34.94 (Tombul x Palaz), Palaz çeşidinde 29.62 (Palaz x Allahverdi) ile 33.10 (Palaz x Tombul), Çakıldak çeşidinde 33.75 (açık tozlanma) ile 38.05 (Çakıldak x Tombul), Foşa çeşidinde 30.22 (Foşa x Palaz) ile 35.85 (açık tozlanma) ve Allahverdi çeşidinde 33.50 (Allahverdi x Çakıldak) ile 36.56 (Allahverdi

x Foşa) arasında belirlenmiştir (Çizelge 4.61). Tombul çeşidinde Palaz ve Yassı Badem tozlanma uygulamalarında C* değeri kendilemeden önemli derecede yüksek belirlenmiştir. Çakıldak, Foşa, Allahverdi ve Kalıncara tozlanma uygulamaları ile açık tozlanma uygulamasında C* değeri kendilemeden daha yüksek; Sivri tozlanma uygulamasında ise kendilemeden daha düşük olmasına rağmen bu rakamsal farklılık istatistik olarak önemli bulunmamıştır.

Palaz çeşidinde Tombul tozlanma uygulamasında C* değeri Çakıldak, Allahverdi ve Kalıncara tozlanma uygulamalarından önemli derecede yüksek belirlenmiştir. Foşa, Sivri ve Yassı Badem tozlanma uygulamaları ile açık tozlanma uygulamaları istatistik olarak benzer bulunmuştur.

Çakıldak çeşidinde Tombul tozlanma uygulamasında C* değeri kendileme uygulamasından önemli derecede yüksek belirlenmiştir. Foşa tozlanma uygulamasında C* değeri kendileme uygulamasından daha yüksek olmasına rağmen bu rakamsal farklılık istatistik olarak önemli bulunmamıştır. Palaz, Allahverdi, Sivri, Kalıncara ve Yassı Badem tozlanma uygulamaları ve açık tozlanma uygulaması istatistik olarak kendileme ile benzer bulunmuştur.

Foşa çeşidinde Çakıldak tozlanma uygulaması ile açık tozlanma uygulamasında C* değeri kendilemeden önemli derecede yüksek belirlenmiştir. Tombul, Palaz ve Kalıncara tozlanma uygulamalarında C* değeri kendilemeden önemli derecede düşük belirlenmiştir. Sivri ve Yassı Badem tozlanma uygulamalarında kendilemeden daha düşük C* değerleri elde edilmiş olsa da bu rakamsal farklılıklar istatistik olarak farklı bulunmamıştır.

Allahverdi çeşidinde Foşa tozlanma uygulaması ile açık tozlanma uygulamasında C* değeri kendileme uygulamasından önemli derecede yüksek belirlenmiştir. Diğer uygulamalar istatistik olarak kendileme ile benzer bulunmuştur.

Çizelge 4.60. 2015 yılı melezleme kombinasyonlarında kabuklu meyvede C* değerleri

Tozlayıcı Çeşitler	Ana Çeşitler				
	Tombul	Palaz	Çakıldak	Foşa	Allahverdi
Tombul	31,45 ab	31,10	31,20 ab	32,78 ab	33,57 a
Palaz	29,14 bc	-	30,75 ab	-	32,03 ab
Çakıldak	31,59 ab	28,66	-	34,03 a	32,50 ab
Foşa	29,57 abc	29,29	26,58 b	25,25 b	29,61 b
Allahverdi	31,62 ab	29,90	32,55 ab	28,40 ab	33,51 a
Sivri	29,60 abc	-	33,44 ab	32,04 ab	32,96 ab
Kalınkara	31,18 ab	-	31,14 ab	-	34,62 a
Yassı Badem	32,30 a	31,38	35,23 a	-	34,57 a
Açık tozlanma	27,77 c	29,63	34,01 ab	30,83 ab	32,74 ab

Aynı sütunda farklı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark önemlidir (P<0.05)

Çizelge 4.61. 2016 yılı melezleme kombinasyonlarında kabuklu meyvede C* değerleri

Tozlayıcı Çeşitler	Ana Çeşitler				
	Tombul	Palaz	Çakıldak	Foşa	Allahverdi
Tombul	31,45 c	33,10 a	38,05 a	30,25 c	36,04 ab
Palaz	34,94 a	-	35,22 b	30,22 c	34,01 ab
Çakıldak	33,35 abc	30,37 b	34,56 b	35,63 a	33,50 b
Foşa	31,85 bc	32,07 ab	36,07 ab	33,47 b	36,56 a
Allahverdi	32,97 abc	29,62 b	34,32 b	33,51 b	33,75 b
Sivri	31,31 c	31,34 ab	35,50 b	31,69 bc	34,13 ab
Kalınkara	32,78 bc	30,15 b	34,14 b	30,93 c	34,72 ab
Yassı Badem	33,94 ab	30,91 ab	34,08 b	32,23 bc	35,08 ab
Açık tozlanma	32,05 bc	30,95 ab	33,75 b	35,85 a	36,34 a

Aynı sütunda farklı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark önemlidir (P<0.05)

Kabuklu meyvede h° değerleri

2015 yılında uygulamaların h° değerine etkisi Tombul, Çakıldak ve Foşa çeşitlerinde önemli bulunmuştur (P<0.05). Kabuklu meyvede h° değeri Tombul çeşidinde 47.93 (Tombul x Foşa) ile 51.60 (Tombul x Çakıldak), Palaz çeşidinde 48.45 (açık tozlanma) ile 50.39 (Palaz x Foşa), Çakıldak çeşidinde 49.89 (Çakıldak x Palaz) ile 56.55 (Çakıldak x Yassı Badem), Foşa çeşidinde 47.07 (Foşa x Allahverdi) ile 50.88 (Foşa x Çakıldak) ve Allahverdi çeşidinde 52.49 (kendileme) ile 55.25 (Allahverdi x Yassı

Badem) arasında belirlenmiştir (Çizelge 4.62). Tombul çeşidinde Çakıldak tozlanma uygulamasında h° değeri kendilemeden önemli derecede daha yüksek belirlenmiştir. Palaz, Allahverdi, Sivri, Kalınkara ve Yassı Badem tozlanma uygulamaları ile açık tozlanma uygulamasında h° değeri kendilemeden yüksek; Foşa tozlanma uygulamasında ise kendilemeden düşük olmasına rağmen bu rakamsal farklılıklar istatistik olarak önemli bulunmamıştır.

Çakıldak çeşidinde Yassı Badem tozlanma uygulamasında h° değeri Tombul, Palaz, Foşa, Allahverdi ve Kalınkara tozlanma uygulamalarından önemli derecede yüksek belirlenmiştir. Sivri tozlanma uygulaması ile açık tozlanma uygulaması ise Yassı Badem tozlanma uygulaması ile istatistik olarak benzer bulunmuştur.

Foşa çeşidinde Çakıldak ve Sivri tozlanma uygulamaları ile açık tozlanma uygulamasında h° değeri kendilemeden yüksek; Tombul ve Allahverdi tozlanma uygulamalarında ise kendilemeden düşük olmasına rağmen bu rakamsal farklılıklar istatistik olarak önemli bulunmamıştır.

Palaz ve Allahverdi çeşitlerinde uygulamaların h° değerine etkisi istatistik olarak önemli bulunmamıştır.

2016 yılında uygulamaların kabuklu meyvede h° değerine etkisi istatistik olarak önemli bulunmuştur ($P < 0.05$). Kabuklu meyvede h° değeri Tombul çeşidinde 49.29 (Tombul x Sivri) ile 53.48 (Tombul x Palaz), Palaz çeşidinde 50.90 (Palaz x Foşa) ile 53.23 (açık tozlanma), Çakıldak çeşidinde 55.22 (Çakıldak x Kalınkara) ile 58.63 (kendileme), Foşa çeşidinde 47.55 (Foşa x Sivri) ile 56.07 (açık tozlanma) ve Allahverdi çeşidinde 54.28 (Allahverdi x Çakıldak) ile 59.02 (Allahverdi x Tombul) arasında belirlenmiştir (Çizelge 4.63). Tombul çeşidinde Palaz tozlanma uygulamasında h° değeri kendileme uygulamasından önemli derecede yüksek belirlenmiştir. Çakıldak, Allahverdi, Kalınkara ve Yassı Badem tozlanma uygulamaları ile açık tozlanma uygulamasında h° değeri kendilemeden daha yüksek olmasına; Foşa ve Sivri tozlanma uygulamalarında ise kendilemeden daha düşük olmasına rağmen bu rakamsal farklılıklar istatistik olarak önemli bulunmamıştır.

Palaz çeşidinde açık tozlanma uygulamasının h° değeri değerine etkisi Tombul tozlanma uygulaması ile istatistik olarak benzer iken; diğer uygulamalardan önemli derecede yüksek bulunmuştur. Çakıldak, Foşa, Allahverdi, Sivri, Kalınkara ve Yassı Badem tozlanma uygulamalarının istatistik olarak benzer oldukları belirlenmiştir.

Çakıldak çeşidinde Kalıncara ve Yassı Badem tozlanma uygulamalarında h° değeri kendilemeden önemli derecede düşük belirlenmiştir. Diğer uygulamaların h° değerine etkisi kendileme ile benzer bulunmuştur.

Foşa çeşidinde açık tozlanma uygulamasında h° değeri, kendilemeden önemli derecede yüksek belirlenmiştir. Çakıldak tozlanma uygulamasında h° değeri kendilemeden daha yüksek olmakla birlikte bu rakamsal farklılık istatistik olarak önemli bulunmamıştır. Sivri tozlanma uygulamasında h° değeri kendilemeden önemli derecede daha düşüktür. Tombul, Palaz, Kalıncara ve Yassı Badem tozlanma uygulamaları istatistik olarak kendileme ile benzer bulunmuştur.

Allahverdi çeşidinde Tombul, Foşa, Kalıncara, Yassı Badem tozlanma uygulamaları ile açık tozlanma uygulamasında h° değeri kendilemeden önemli derecede daha yüksek belirlenmiştir. Palaz, Çakıldak ve Sivri tozlanma uygulamaları kendileme ile benzer bulunmuştur.

Kabukta h° değerinin azalması kırmızı rengin hakimiyetini göstermektedir. Kabuklu fındık tüketiminde kırmızı kabuk rengine sahip fındıklar tüketiciler tarafından tercih edilmektedir. Denemede Tombul, Çakıldak ve Foşa çeşitlerinde h° değeri diğer çeşitlerden daha düşüktür. Tombul çeşidinde kendileme ile birlikte Sivri ve Foşa tozlanma uygulamasında, Çakıldak çeşidinde Palaz, Kalıncara ve Yassı Badem tozlanma uygulamalarında, Foşa çeşidinde ise Tombul, Allahverdi ve Çakıldak tozlanma uygulamalarında h° değerinin önemli derecede düşük olduğu belirlenmiştir.

Çizelge 4.62. 2015 yılı melezleme kombinasyonlarında kabuklu meyvede h° değerleri

Tozlayıcı Çeşitler	Ana Çeşitler				
	Tombul	Palaz	Çakıldak	Foşa	Allahverdi
Tombul	48,08 b	50,11	50,73 bc	47,14 b	54,72
Palaz	49,03 ab	-	49,89 c	-	52,98
Çakıldak	51,60 a	49,64	-	50,88 a	55,08
Foşa	47,93 b	50,39	52,62 bc	48,33 ab	53,17
Allahverdi	50,74 ab	49,66	52,56 bc	47,07 b	52,49
Sivri	49,79 ab	-	53,63 abc	49,35 ab	54,08
Kalıncara	50,09 ab		50,74 bc	-	54,99
Yassı Badem	50,60 ab	49,52	56,55 a	-	55,25
Açık tozlanma	48,88 ab	48,45	54,57 ab	48,47 ab	53,00

Aynı sütunda farklı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark önemlidir ($P < 0.05$)

Çizelge 4.63. 2016 yılı melezleme kombinasyonlarında kabuklu meyvede h° değerleri

Tozlayıcı Çeşitler	Ana Çeşitler				
	Tombul	Palaz	Çakıldak	Foşa	Allahverdi
Tombul	51,02 bcd	52,94 ab	58,01 ab	50,03 d	59,02 a
Palaz	53,48 a	-	55,97 ab	49,50 de	56,19 bc
Çakıldak	51,12 bcd	51,10 c	58,63 a	54,98 ab	54,28 c
Foşa	50,84 cd	50,90 c	57,02 ab	53,15 bc	57,86 ab
Allahverdi	52,38 abc	51,44 bc	57,07 ab	51,41 cd	54,65 c
Sivri	49,29 d	51,11 c	56,16 ab	47,55 e	56,13 bc
Kalınkara	53,18 ab	51,60 bc	55,22 b	49,66 d	57,46 ab
Yassı Badem	51,75 abc	51,16 c	55,70 b	51,33 cd	58,75 a
Açık tozlanma	52,25 abc	53,23 a	57,48 ab	56,07 a	57,29 ab

Aynı sütunda farklı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark önemlidir (P<0.05)

4.6.2. İç meyvede renk değerleri

İç meyvede L değerleri*

2015 yılında uygulamaların iç meyvede L* değerine etkisi Tombul, Foşa ve Allahverdi çeşitlerinde istatistik olarak önemli bulunmuştur (P<0.05). İç meyvede L* değeri Tombul çeşidinde 50.44 (Tombul x Palaz) ile 58.36 (açık tozlanma), Palaz çeşidinde 46.72 (Palaz x Çakıldak) ile 50.28 (Palaz x Tombul), Çakıldak çeşidinde 40.57 (Çakıldak x Foşa) ile 45.53 (Çakıldak x Yassı Badem), Foşa çeşidinde 43.91 (Foşa x Tombul) ile 52.41 (açık tozlanma) ve Allahverdi çeşidinde 46.31 (Allahverdi x Palaz) ile 51.33 (Allahverdi x Yassı Badem) arasında belirlenmiştir (Çizelge 4.64). Tombul çeşidinde açık tozlanma uygulamasında L* değeri kendilemeden yüksek Çakıldak, Foşa, Allahverdi, Sivri, Kalınkara ve Yassı Badem tozlanma uygulamalarında ise kendilemeden düşük olmasına rağmen bu rakamsal farklılıklar istatistik olarak önemli bulunmamıştır. Palaz tozlanma uygulamasında ise L* değeri kendilemeden önemli derecede düşük belirlenmiştir.

Foşa çeşidinde Çakıldak ve Allahverdi tozlanma uygulamaları ile açık tozlanma uygulamasında L* değeri kendilemeden yüksek, Tombul ve Sivri tozlanma uygulamalarında ise kendilemeden düşük olmasına rağmen bu rakamsal farklılıkları istatistik olarak önemli bulunmamıştır. Tombul tozlanma uygulamasında L* değeri

Çakıldak ve Allahverdi tozlanma uygulamaları ile açık tozlanma uygulamasından önemli derecede daha düşük belirlenmiştir.

Allahverdi çeşidinde Tombul, Çakıldak, Kalıncara ve Yassı Badem tozlanma uygulamalarında L* değeri kendilemeden yüksek; Palaz, Foşa ve Sivri tozlanma uygulamaları ile açık tozlanma uygulamasında ise kendilemeden düşük olmasına rağmen bu rakamsal farklılıklar istatistik olarak önemli bulunmamıştır.

Palaz ve Çakıldak çeşitlerinde uygulamaların L* değerine etkisi istatistik olarak önemli bulunmamıştır.

2016 yılında uygulamaların iç meyvede L* değerine etkisi istatistik olarak önemli bulunmuştur ($P < 0.05$). İç meyvede L* değeri Tombul çeşidinde 54.96 (Tombul x Yassı Badem) ile 61.44 (açık tozlanma), Palaz çeşidinde 44.99 (Palaz x Çakıldak) ile 53.06 (açık tozlanma), Çakıldak çeşidinde 42.52 (Çakıldak x Kalıncara) ile 53.30 (Çakıldak x Tombul), Foşa çeşidinde 42.16 (Foşa x Sivri) ile 54.45 (Foşa x Allahverdi) ve Allahverdi çeşidinde 46.46 (kendileme) ile 54.18 (açık tozlanma) arasında belirlenmiştir (Çizelge 4.65). Tombul, Palaz ve Allahverdi çeşitlerinde kendileme uygulamasında L* değerinin düşük olması dikkati çekmektedir. Tombul çeşidinde açık tozlanma uygulamasında L* değeri diğer uygulamalardan önemli derecede yüksek belirlenmiştir. Uygulamaların tamamı kendileme ile istatistik olarak benzer bulunmuştur.

Palaz çeşidinde Tombul ve Kalıncara tozlanma uygulamaları ile açık tozlanma uygulamasında L* değeri diğer tozlanma uygulamalarından önemli derecede yüksek belirlenmiştir. Çakıldak, Foşa, Allahverdi ve Yassı Badem tozlanma uygulamalarının L* değerine etkisi istatistik olarak benzer bulunmuştur.

Çakıldak çeşidinde Tombul ve Foşa tozlanma uygulamalarında L* değeri kendilemeden önemli derecede yüksek belirlenmiştir. Palaz, Allahverdi, Sivri ve Yassı Badem tozlanma uygulamaları istatistik olarak kendileme ile benzer bulunmuştur. Kalıncara tozlanma uygulamasında L* değeri kendilemeden önemli derecede düşük tespit edilmiştir.

Foşa çeşidinde Allahverdi tozlanma uygulamasında L* değeri, kendilemeden yüksek olmasına rağmen bu rakamsal farklılık istatistik olarak önemli bulunmamıştır. Çakıldak ve Yassı Badem tozlanma uygulamaları ile açık tozlanma uygulamasının

istatistik olarak kendileme ile benzer olduğu tespit edilmiştir. Sivri ve Kalıncara tozlanma uygulamalarında ise L* değeri kendilemeden önemli derecede düşük belirlenmiştir.

Allahverdi çeşidinde Tombul, Çakıldak, Sivri, Kalıncara ve Yassı Badem tozlanma uygulamaları ile açık tozlanma uygulamasında L* değeri kendilemeden önemli derecede düşük belirlenmiştir. Palaz ve Foşa tozlanma uygulamalarında L* değeri kendilemeden daha yüksek olmasına rağmen bu rakamsal farklılık istatistik olarak önemli bulunmamıştır.

Çizelge 4.64. 2015 yılı melezleme kombinasyonlarında iç meyvede L* değerleri

Tozlayıcı Çeşitler	Ana Çeşitler				
	Tombul	Palaz	Çakıldak	Foşa	Allahverdi
Tombul	56,92 ab	50,28	41,51	43,91 b	49,76 ab
Palaz	50,44 c	-	43,70	-	46,31 b
Çakıldak	51,94 bc	46,72	-	51,05 a	49,18 ab
Foşa	56,01 abc	47,80	40,57	48,35 ab	46,83 ab
Allahverdi	53,13 abc	49,39	42,59	50,93 a	48,61 ab
Sivri	56,75 ab	-	43,75	45,97 ab	48,55 ab
Kalıncara	54,60 abc	-	43,76	-	49,72 ab
Yassı Badem	53,69 abc	49,67	45,53	-	51,33 a
Açık tozlanma	58,36 a	47,23	44,18	52,41 a	48,11 ab

Aynı sütunda farklı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark önemlidir (P<0.05)

Çizelge 4.65. 2016 yılı melezleme kombinasyonlarında iç meyvede L* değerleri

Tozlayıcı Çeşitler	Ana Çeşitler				
	Tombul	Palaz	Çakıldak	Foşa	Allahverdi
Tombul	55,17 b	51,51 a	53,30 a	47,89 cde	52,53 ab
Palaz	55,57 b	-	45,30 cd	47,65 de	48,52 cd
Çakıldak	55,98 b	44,99 c	45,31 cd	50,39 bcd	50,94 abc
Foşa	56,92 b	48,35 b	49,05 b	52,61 ab	49,54 bcd
Allahverdi	56,09 b	47,90 bc	43,76 de	54,45 a	46,46 d
Sivri	57,50 b	48,56 b	44,79 cde	42,16 f	52,22 ab
Kalıncara	57,10 b	51,69 a	42,52 e	46,82 e	52,08 ab
Yassı Badem	54,96 b	47,26 bc	46,80 c	50,78 bcd	51,00 abc
Açık tozlanma	61,44 a	53,06 a	45,24 cd	51,05 bc	54,18 a

Aynı sütunda farklı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark önemlidir (P<0.05)

İç meyvede a değerleri*

2015 yılında uygulamaların a* değerine etkisi Tombul, Palaz ve Allahverdi çeşitlerinde istatistik olarak önemli bulunmuştur ($P<0.05$). İç meyvede a* değeri Tombul çeşidinde 11.72 (kendileme) ile 13.86 (Tombul x Allahverdi), Palaz çeşidinde 14.57 (Palaz x Tombul) ile 16.01 (Palaz x Foşa), Çakıldak çeşidinde 12.77 (Çakıldak x Kalınkara) ile 14.05 (Çakıldak x Yassı Badem), Foşa çeşidinde 12.95 (kendileme) ile 15.21 (Foşa x Çakıldak) ve Allahverdi çeşidinde 14.47 (Allahverdi x Kalınkara) ile 18.18 (Allahverdi x Palaz) arasında belirlenmiştir (Çizelge 4.66). Tombul çeşidinde Allahverdi tozlanma uygulamasında a* değeri kendilemeden önemli derecede yüksek belirlenmiştir. Diğer uygulamalarda a* değeri kendilemeden yüksek olmasına rağmen bu rakamsal farklılıklar istatistik olarak önemli bulunmamıştır.

Palaz çeşidinde Foşa tozlanma uygulaması ve açık tozlanma uygulamasında a* değeri Tombul ve Allahverdi tozlanma uygulamalarından önemli derecede yüksek olmasına rağmen, Çakıldak tozlanma uygulaması ile istatistik olarak benzer bulunmuştur.

Allahverdi çeşidinde Palaz, Foşa ve Sivri tozlanma uygulamalarında a* değeri kendilemeden yüksek; Çakıldak tozlanma uygulamasında ise kendilemeden düşük olmasına rağmen bu rakamsal farklılıklar istatistik olarak önemli bulunmamıştır. Kalınkara ve Yassı Badem tozlanma uygulamalarında a* değeri kendilemeden önemli derecede düşük belirlenmiştir.

Çakıldak ve Foşa çeşitlerinde uygulamaların a* değerine etkisi istatistik olarak önemli bulunmamıştır.

2016 yılında uygulamaların iç meyvede a* değerine etkisi istatistik olarak önemli bulunmuştur ($P<0.05$). İç meyvede a* değeri Tombul çeşidinde 10.29 (açık tozlanma) ile 12.89 (Tombul x Allahverdi), Palaz çeşidinde 14.19 (Palaz x Kalınkara) ile 17.89 (Palaz x Çakıldak), Çakıldak çeşidinde 13.11 (Çakıldak x Tombul) ile 16.32 (Çakıldak x Allahverdi), Foşa çeşidinde 13.46 (Foşa x Allahverdi) ile 16.40 (Foşa x Sivri) ve Allahverdi çeşidinde 14.87 (Allahverdi x Kalınkara) ile 19.22 (kendileme) arasında belirlenmiştir (Çizelge 4.67). Tombul, Çakıldak ve Allahverdi çeşitlerinde Allahverdi tozlanma uygulamalarında a* değerinin diğer uygulamalardan daha yüksek olduğu dikkati çekmektedir. Tombul çeşidinde Allahverdi tozlanma uygulamasında a*

değeri kendileme uygulamasından daha yüksek olmasına rağmen bu rakamsal farklılık istatistik olarak önemli bulunmamıştır. Açık tozlanma uygulamasında a* değeri kendilemeden önemli derecede daha düşük belirlenmiştir. Palaz, Çakıldak, Foşa, Sivri, Kalınkara ve Yassı Badem tozlanma uygulamaları istatistik olarak kendileme uygulaması ile benzer bulunmuştur.

Palaz çeşidinde Çakıldak tozlanma uygulamasında a* değeri, diğer uygulamalardan önemli derecede daha yüksek belirlenmiştir. Çakıldak tozlanma uygulaması dışındaki uygulamalar istatistik olarak birbiri ile benzer bulunmuştur.

Çakıldak çeşidinde Palaz, Allahverdi, Kalınkara ve Yassı Badem tozlanma uygulamalarında a* değeri kendileme uygulamasından daha yüksek; Foşa ve Sivri tozlanma uygulamaları ile açık tozlanma uygulamasında ise kendilemeden daha düşük olmasına rağmen bu rakamsal farklılıklar istatistik olarak önemli bulunmamıştır. Tombul tozlanma uygulamasında a* değeri kendilemeden önemli derecede daha düşük belirlenmiştir.

Foşa çeşidinde Sivri ve Kalınkara tozlanma uygulamaları ile açık tozlanma uygulamasında a* değeri kendilemeden önemli derecede yüksek belirlenmiştir. Diğer uygulamalar istatistik olarak benzer bulunmuştur.

Allahverdi çeşidinde uygulamaların tamamında a* değeri kendileme uygulamasından önemli derecede düşük belirlenmiştir. Yassı Badem tozlanma uygulamasında a* değeri, Kalınkara tozlanma uygulaması ve açık tozlanma uygulamasından önemli derecede yüksek tespit edilmiştir. Tombul, Palaz, Çakıldak, Foşa, Sivri tozlanma uygulamaları istatistik olarak, Kalınkara ve Yassı Badem tozlanma uygulamaları ve açık tozlanma uygulaması ile benzer bulunmuştur.

Çizelge 4.66. 2015 yılı melezleme kombinasyonlarında iç meyvede a*değerleri

Tozlayıcı Çeşitler	Ana Çeşitler				
	Tombul	Palaz	Çakıldak	Foşa	Allahverdi
Tombul	11,72 b	14,57 b	12,81	14,86	16,37 bc
Palaz	13,29 ab	-	13,98	-	18,18 a
Çakıldak	13,35 ab	15,46 ab	-	15,21	16,53 abc
Foşa	12,14 ab	16,01 a	13,68	12,95	18,11 a
Allahverdi	13,86 a	14,82 b	13,60	14,01	17,17 ab
Sivri	12,71 ab	-	13,38	14,95	18,03 a
Kalınkara	13,56 ab	-	12,77	-	14,47 d
Yassı Badem	13,33 ab	14,79 b	14,05	-	15,34 cd
Açık tozlanma	11,81 ab	15,90 a	12,99	15,14	15,93 bcd

Aynı sütunda farklı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark önemlidir (P<0.05)

Çizelge 4.67. 2016 yılı melezleme kombinasyonlarında iç meyvede a*değerleri

Tozlayıcı Çeşitler	Ana Çeşitler				
	Tombul	Palaz	Çakıldak	Foşa	Allahverdi
Tombul	12,74 a	14,69 b	13,11 c	14,72 bcd	16,39 bc
Palaz	11,57 ab	-	15,49 ab	14,17 cd	16,58 bc
Çakıldak	11,98 ab	17,89 a	14,92 ab	14,14 cd	15,64 bc
Foşa	11,02 ab	15,50 b	14,48 bc	14,21 cd	16,79 bc
Allahverdi	12,89 a	16,07 b	16,32 a	13,46 d	19,22 a
Sivri	11,47 ab	16,03 b	14,47 bc	16,40 a	15,88 bc
Kalınkara	12,32 ab	14,19 b	15,09 ab	15,20 abc	14,87 c
Yassı Badem	12,12 ab	15,89 b	15,61 ab	13,94 cd	17,32 b
Açık tozlanma	10,29 b	14,38 b	14,90 ab	15,63 ab	15,21 c

Aynı sütunda farklı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark önemlidir (P<0.05)

İç meyvede b değerleri*

2015 yılında uygulamaların b* değerine etkisi Palaz, Çakıldak, Foşa ve Allahverdi çeşitlerinde istatistik olarak önemli bulunmuştur (P<0.05). İç meyvede b* değeri Tombul çeşidinde 21.90 (Tombul x Palaz) ile 23.81 (kendileme), Palaz çeşidinde 21.57 (açık tozlanma) ile 25.03 (Palaz x Tombul), Çakıldak çeşidinde 20.90 (Çakıldak x Tombul) ile 24.04 (Çakıldak x Yassı Badem), Foşa çeşidinde 21.71 (Foşa x Sivri) ile 26.73 (açık tozlanma) ve Allahverdi çeşidinde 22.81 (açık tozlanma) ile 25.95

(Allahverdi x Tombul) arasında belirlenmiştir (Çizelge 4.68). Tombul çeşidinde uygulamaların b* değerine etkisi istatistik olarak önemli bulunmamıştır.

Palaz çeşidinde Tombul tozlanma uygulamasında b* değeri açık tozlanma uygulamasından önemli derecede yüksek belirlenmiştir. Diğer uygulamaların istatistik olarak benzer olduğu tespit edilmiştir.

Çakıldak çeşidinde Yassı Badem tozlanma uygulamasında b* değeri Tombul ve Allahverdi tozlanma uygulamalarından önemli derecede yüksek olmasına rağmen; Palaz, Foşa, Sivri ve Kalınkara tozlanma uygulamaları ve açık tozlanma uygulaması ile benzer bulunmuştur.

Foşa çeşidinde Allahverdi tozlanma uygulaması ve açık tozlanma uygulamasında b* değeri kendilemeden önemli derecede yüksek belirlenmiştir. Tombul, Çakıldak ve Sivri tozlanma uygulamaları ise kendileme ile istatistik olarak benzer bulunmuştur.

Allahverdi çeşidinde uygulamaların b* değerine etkisi istatistik olarak kendileme ile benzer olmakla birlikte, uygulamaların etkileri farklı seviyelerde olmuştur. Örneğin; Tombul tozlanma uygulamasında b* değeri, Palaz ve Çakıldak tozlanma uygulamaları ile açık tozlanma uygulamasından önemli derecede yüksek belirlenmiştir.

2016 yılında uygulamaların iç meyvede b* değerine etkisi istatistik olarak önemli bulunmuştur ($P < 0.05$). İç meyvede b* değeri Tombul çeşidinde 23.67 (Tombul x Çakıldak) ile 25.76 (kendileme ve açık tozlanma), Palaz çeşidinde 23.74 (Palaz x Kalınkara) ile 25.80 (açık tozlanma), Çakıldak çeşidinde 21.82 (Çakıldak x Kalınkara) ile 27.94 (Çakıldak x Tombul), Foşa çeşidinde 22.12 (Foşa x Sivri) ile 27.70 (açık tozlanma) ve Allahverdi çeşidinde 23.93 (Allahverdi x Palaz) ile 27.55 (Allahverdi x Tombul) arasında belirlenmiştir (Çizelge 4.69). Tombul çeşidinde açık tozlanma uygulamasında b* değeri hem rakamsal hem de istatistik olarak kendileme ile benzer bulunmuştur. Foşa, Allahverdi, Sivri, Kalınkara ve Yassı Badem tozlanma uygulamalarında b* değeri kendilemeden daha düşük olmasına rağmen bu rakamsal farklılık istatistik olarak önemli bulunmamıştır. Palaz ve Çakıldak tozlanma uygulamalarında b* değerinin kendilemeden önemli derecede daha düşük olduğu belirlenmiştir.

Palaz çeşidinde açık tozlanma uygulamasında b* değeri, diğer uygulamalardan önemli derecede yüksek belirlenmiştir. Uygulamalar istatistik olarak benzer bulunmuştur.

Çakıldak çeşidinde Tombul tozlanma uygulamasında b* değeri kendilemeden önemli derecede daha yüksek; Kalınkara tozlanma uygulamasında ise kendilemeden önemli derecede düşük belirlenmiştir. Palaz, Foşa, Allahverdi, Sivri ve Yassı Badem tozlanma uygulamaları ile açık tozlanma uygulaması istatistik olarak kendileme ile benzer bulunmuştur. Allahverdi, Sivri ve Kalınkara tozlanma uygulamalarının b* değerine etkisi farklı bulunmamıştır.

Foşa çeşidinde Allahverdi tozlanma uygulaması ile açık tozlanma uygulamasında b* değeri kendilemeden önemli derecede yüksek; Sivri tozlanma uygulamasında ise kendilemeden önemli derecede düşük belirlenmiştir. Tombul, Palaz, Çakıldak, Kalınkara tozlanma uygulamaları istatistik olarak kendileme ile benzer bulunmuştur.

Allahverdi çeşidinde Palaz tozlanma uygulamasında b* değeri kendilemeden önemli derecede düşük belirlenmiştir. Diğer uygulamalar kendileme ile istatistik olarak benzer bulunmuştur.

Çizelge 4.68. 2015 yılı melezleme kombinasyonlarında iç meyvede b* değerleri

Tozlayıcı Çeşitler	Ana Çeşitler				
	Tombul	Palaz	Çakıldak	Foşa	Allahverdi
Tombul	23,81	25,03 a	20,90 b	21,73 b	25,95 a
Palaz	21,90	-	22,63 ab	-	23,91 bc
Çakıldak	22,72	23,09 ab	-	22,73 b	23,91 bc
Foşa	22,66	22,77 ab	21,35 ab	22,91 b	24,18 abc
Allahverdi	22,69	23,69 ab	21,01 b	24,89 a	24,02 abc
Sivri	22,97	-	21,99 ab	21,71 b	24,94 ab
Kalınkara	22,72	-	21,55 ab	-	24,77 ab
Yassı Badem	22,90	23,70 ab	24,04 a	-	25,18 ab
Açık tozlanma	23,56	21,57 b	21,47 ab	26,73 a	22,81 c

Aynı sütunda farklı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark önemlidir (P<0.05)

Çizelge 4.69. 2016 yılı melezleme kombinasyonlarında iç meyvede b* değerleri

Tozlayıcı Çeşitler	Ana Çeşitler				
	Tombul	Palaz	Çakıldak	Foşa	Allahverdi
Tombul	25,76 a	24,98 ab	27,94 a	23,17 cd	27,55 a
Palaz	23,86 bc	-	23,74 c	23,49 bcd	23,93 b
Çakıldak	23,67 c	24,30 b	24,22 bc	23,51 bcd	26,36 a
Foşa	24,30 abc	23,85 b	25,39 b	24,58 bc	26,15 a
Allahverdi	24,89 abc	23,98 b	23,03 cd	27,14 a	26,44 a
Sivri	25,00 abc	24,23 b	23,02 cd	22,12 d	26,39 a
Kalınkara	25,43 ab	23,74 b	21,82 d	22,94 cd	27,10 a
Yassı Badem	24,76 abc	23,89 b	25,59 b	24,97 b	27,48 a
Açık tozlanma	25,76 a	25,80 a	24,21 bc	27,70 a	26,91 a

Aynı sütunda farklı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark önemlidir (P<0.05)

İç meyvede C değerleri*

2015 yılında uygulamaların C* değerine etkisi Çakıldak, Foşa ve Allahverdi çeşitlerinde istatistik olarak önemli bulunmuştur (P<0.05). İç meyvede C* değeri Tombul çeşidinde 25.64 (Tombul x Palaz) ile 26.61 (Tombul x Allahverdi), Palaz çeşidinde 26.84 (açık tozlanma) ile 28.96 (Palaz x Tombul), Çakıldak çeşidinde 24.54 (Çakıldak x Tombul) ile 27.85 (Çakıldak x Yassı Badem), Foşa çeşidinde 26.38 (Foşa x Tombul) ile 30.79 (açık tozlanma) ve Allahverdi çeşidinde 27.83 (açık tozlanma) ile 30.81 (Allahverdi x Sivri) arasında belirlenmiştir (Çizelge 4.70). Tombul ve Palaz çeşitlerinde uygulamaların C* değerine etkisi istatistik olarak önemli bulunmamıştır.

Çakıldak çeşidinde Yassı Badem tozlanma uygulamasında C* değeri Tombul tozlanma uygulamasından önemli derecede yüksek iken; diğer uygulamalarla istatistik olarak benzer bulunmuştur.

Foşa çeşidinde Allahverdi tozlanma uygulaması ile açık tozlanma uygulamasında C* değeri kendilemeden önemli derecede yüksek belirlenmiştir. Tombul ve Sivri tozlanma uygulamaları kendilemeden düşük; Çakıldak tozlanma uygulaması ise kendilemeden yüksek olmasına rağmen bu rakamsal farklılık istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır.

Allahverdi çeşidinde uygulamaların C* değerine etkisi istatistik olarak kendileme ile benzer olmakla birlikte, uygulamaların etkileri farklı seviyelerde

olmuştur. Örneğin; Sivri tozlanma uygulamasında C* değeri, Kalıncara tozlanma uygulaması ile açık tozlanma uygulamasından önemli derecede yüksek belirlenmiştir.

2016 yılında uygulamaların iç meyvede C* değerine etkisi istatistik olarak önemli bulunmuştur ($P < 0.05$). İç meyvede C* değeri Tombul çeşidinde 26.56 (Tombul x Palaz) ile 28.82 (kendileme), Palaz çeşidinde 27.68 (Palaz x Kalıncara) ile 30.21 (Palaz x Çakıldak), Çakıldak çeşidinde 26.59 (Çakıldak x Kalıncara) ile 30.87 (Çakıldak x Tombul), Foşa çeşidinde 27.45 (Foşa x Çakıldak) ile 31.84 (açık tozlanma) ve Allahverdi çeşidinde 28.86 (Allahverdi x Palaz) ile 32.73 (kendileme) arasında belirlenmiştir (Çizelge 4.71). Tombul çeşidinde Allahverdi, Sivri ve Kalıncara tozlanma uygulamaları ile açık tozlanma uygulamasında C* değeri kendilemeden daha düşük olmasına rağmen bu rakamsal farklılık istatistik olarak önemli bulunmamıştır. Palaz, Çakıldak, Foşa ve Yassı Badem tozlanma uygulamalarında C* değeri kendileme uygulamasından önemli derecede düşük belirlenmiştir.

Palaz çeşidinde Çakıldak tozlanma uygulamasında C* değeri Foşa, Sivri, Kalıncara ve Yassı Badem tozlanma uygulamalarından önemli derecede daha yüksek belirlenmiştir. Tombul, Çakıldak ve Allahverdi tozlanma uygulamaları ile açık tozlanma uygulaması istatistik olarak benzer bulunmuştur.

Çakıldak çeşidinde Tombul tozlanma uygulamasında C* değeri kendilemeden önemli derecede yüksek belirlenmiştir. Palaz, Allahverdi ve Sivri tozlanma uygulamalarında C* değeri kendilemeden daha düşük olmasına rağmen bu rakamsal farklılık istatistik olarak önemli bulunmamıştır. Buna rağmen, Kalıncara tozlanma uygulamasında C* değeri kendilemeden önemli derecede düşük belirlenmiştir. Açık tozlanma uygulaması ise hem rakamsal hem de istatistik olarak kendileme ile benzer bulunmuştur.

Foşa çeşidinde Allahverdi tozlanma uygulaması ile açık tozlanma uygulamasında C* değeri kendilemeden önemli derecede yüksek belirlenmiştir. Diğer uygulamaların etkisi istatistik olarak kendilemeden farklı bulunmamıştır.

Allahverdi çeşidinde Tombul, Foşa ve Yassı Badem tozlanma uygulamalarında C* değeri kendileme uygulamasından düşük olmasına rağmen bu rakamsal farklılıklar istatistik olarak önemli bulunmamıştır. İstatiksel olarak benzer bulunan Çakıldak, Sivri

ve Kalinkara tozlanma uygulamaları ile açık tozlanma uygulamasında C* değeri kendilemeden önemli derecede düşük belirlenmiştir.

Çizelge 4.70. 2015 yılı melezleme kombinasyonlarında iç meyvede C* değerleri

Tozlayıcı Çeşitler	Ana Çeşitler				
	Tombul	Palaz	Çakıldak	Foşa	Allahverdi
Tombul	26,59	28,96	24,54 b	26,38 c	30,68 ab
Palaz	25,64	-	26,61 ab	-	30,05 ab
Çakıldak	26,36	27,80	-	27,37 bc	29,09 abc
Foşa	25,72	27,86	25,36 ab	26,52 c	30,23 ab
Allahverdi	26,61	27,97	25,03 ab	28,58 b	29,54 abc
Sivri	26,28	-	25,75 ab	26,36 c	30,81 a
Kalinkara	26,55	-	25,06 ab	-	28,70 bc
Yassı Badem	26,56	27,94	27,85 a	-	29,49 abc
Açık tozlanma	26,36	26,84	25,13 ab	30,79 a	27,83 c

Aynı sütunda farklı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark önemlidir (P<0.05)

Çizelge 4.71. 2016 yılı melezleme kombinasyonlarında iç meyvede C* değerleri

Tozlayıcı Çeşitler	Ana Çeşitler				
	Tombul	Palaz	Çakıldak	Foşa	Allahverdi
Tombul	28,82 a	29,01 abc	30,87 a	27,48 b	32,10 abc
Palaz	26,56 b	-	28,41 bc	27,48 b	28,86 d
Çakıldak	26,58 b	30,21 a	28,47 bc	27,45 b	30,74 c
Foşa	26,68 b	28,51 bc	29,25 ab	28,43 b	31,11 abc
Allahverdi	28,11 ab	28,96 abc	28,26 bcd	30,32 a	32,73 a
Sivri	27,39 ab	28,68 bc	27,21 cd	27,57 b	30,85 bc
Kalinkara	28,30 ab	27,68 c	26,59 d	27,53 b	31,01 bc
Yassı Badem	26,66 b	28,76 bc	29,41 ab	28,64 b	32,54 ab
Açık tozlanma	27,82 ab	29,57 ab	28,47 bc	31,84 a	30,88 bc

Aynı sütunda farklı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark önemlidir (P<0.05)

İç meyvede h° değerleri

2015 yılında uygulamaların h° değerine etkisi Tombul, Palaz ve Allahverdi çeşitlerinde istatistik olarak önemli bulunmuştur (P<0.05). İç meyvede h° değeri Tombul çeşidinde 58.43 (Tombul x Allahverdi) ile 63.77 (kendileme), Palaz çeşidinde 53.47 (açık tozlanma) ile 59.73 (Palaz x Tombul), Çakıldak çeşidinde 57.09 (Çakıldak

x Allahverdi) ile 59.70 (Çakıldak x Yassı Badem), Foşa çeşidinde 55.59 (Foşa x Tombul) ile 60.72 (kendileme) ve Allahverdi çeşidinde 52.76 (Allahverdi x Palaz) ile 59.63 (Allahverdi x Kalıncara) arasında belirlenmiştir (Çizelge 4.72). Tombul çeşidinde Çakıldak, Foşa, Sivri, Kalıncara ve Yassı Badem tozlanma uygulamaları ile açık tozlanma uygulamasında h° değeri kendilemeden düşük olmasına rağmen bu rakamsal farklılık istatistik olarak önemli bulunmamıştır. Palaz ve Allahverdi tozlanma uygulamalarında ise h° değeri kendilemeden önemli derecede düşük belirlenmiştir.

Palaz çeşidinde en yüksek h° değeri Tombul tozlanma uygulamasında belirlenmiştir. Tombul tozlanma uygulaması Allahverdi ve Yassı Badem tozlanma uygulamaları ile istatistik olarak benzer olmakla birlikte, Çakıldak ve Foşa tozlanma uygulamaları ile açık tozlanma uygulamasından önemli derecede yüksek belirlenmiştir.

Allahverdi çeşidinde Tombul, Kalıncara ve Yassı Badem tozlanma uygulamalarında h° değeri kendilemeden önemli derecede yüksek belirlenmiştir. Palaz, Çakıldak, Foşa, Sivri tozlanma uygulamaları ile açık tozlanma uygulaması ise kendileme ile benzer bulunmuştur.

Çakıldak ve Foşa çeşitlerinde uygulamaların h° değerine etkisi istatistik olarak önemli bulunmamıştır.

2016 yılında uygulamaların iç meyvede h° değerine etkisi istatistik olarak önemli bulunmuştur ($P < 0.05$). İç meyvede h° değeri Tombul çeşidinde 63.32 (Tombul x Çakıldak) ile 68.15 (açık tozlanma), Palaz çeşidinde 53.62 (Palaz x Çakıldak) ile 60.84 (açık tozlanma), Çakıldak çeşidinde 54.58 (Çakıldak x Allahverdi) ile 64.87 (Çakıldak x Tombul), Foşa çeşidinde 53.51 (Foşa x Sivri) ile 63.62 (Foşa x Allahverdi) ve Allahverdi çeşidinde 54.03 (kendileme) ile 61.17 (Allahverdi x Kalıncara) arasında belirlenmiştir (Çizelge 4.73). Tombul çeşidinde açık tozlanma uygulamasında h° değeri kendilemeden önemli derecede daha yüksek belirlenmiştir. Palaz, Foşa, Sivri ve Kalıncara tozlanma uygulamalarında h° değeri, kendilemeden yüksek olmakla birlikte bu rakamsal farklılık istatistik olarak önemli bulunmamıştır. Çakıldak, Allahverdi ve Yassı Badem tozlanma uygulamaları istatistik olarak kendileme ile benzer tespit edilmiştir.

Palaz çeşidinde açık tozlanma uygulamasında h° değeri Tombul ve Kalıncara tozlanma uygulamaları ile istatistik olarak benzer olmasına rağmen, Çakıldak, Foşa, Allahverdi, Sivri ve Yassı Badem tozlanma uygulamalarından önemli derecede yüksek belirlenmiştir.

Çakıldak çeşidinde Tombul tozlanma uygulamasında h° değeri kendilemeden önemli derecede yüksek belirlenmiştir. Yassı Badem ve Foşa tozlanma uygulamalarından h° değeri kendilemeden yüksek; Sivri ve Palaz tozlanma uygulamalarında ise kendilemeden düşük olmasına rağmen bu rakamsal farklılıklar istatistik olarak önemli bulunmamıştır. Allahverdi ve Kalıncara tozlanma uygulamalarında ise h° değeri kendilemeden önemli derecede düşük tespit edilmiştir.

Foşa çeşidinde Allahverdi tozlanma uygulamalarında h° değeri, kendilemeden önemli derecede yüksek; Sivri ve Kalıncara tozlanma uygulamalarında ise önemli derecede düşük belirlenmiştir. Tombul, Palaz, Çakıldak ve Yassı Badem tozlanma uygulamaları ile açık tozlanma uygulaması ise kendileme ile benzer bulunmuştur.

Allahverdi çeşidinde Tombul, Çakıldak, Sivri, Kalıncara ve Yassı Badem tozlanma uygulamaları ile açık tozlanma uygulamasında h° değeri kendilemeden önemli derecede yüksek belirlenmiştir. Palaz ve Foşa tozlanma uygulamaları ise istatistik olarak kendileme uygulaması ile benzer bulunmuştur.

Çizelge 4.72. 2015 yılı melezleme kombinasyonlarında iç meyvede h° değerleri

Tozlayıcı Çeşitler	Ana Çeşitler				
	Tombul	Palaz	Çakıldak	Foşa	Allahverdi
Tombul	63,77 a	59,73 a	58,32	55,59	57,77 ab
Palaz	58,73 bc	-	58,24	-	52,76 c
Çakıldak	59,61 abc	56,15 bc	-	56,20	55,41 bc
Foşa	61,85 abc	54,83 bc	57,41	60,72	53,13 c
Allahverdi	58,43 c	57,87 ab	57,09	60,59	54,40 c
Sivri	61,09 abc	-	58,58	55,46	54,15 c
Kalıncara	59,21 abc	-	59,29	-	59,63 a
Yassı Badem	59,68 abc	58,06 ab	59,70	-	58,63 a
Açık tozlanma	63,41 ab	53,47 c	58,70	60,36	55,09 bc

Aynı sütunda farklı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark önemlidir (P<0.05)

Çizelge 4.73. 2016 yılı melezleme kombinasyonlarında iç meyvede h° değerleri

Tozlayıcı Çeşitler	Ana Çeşitler				
	Tombul	Palaz	Çakıldak	Foşa	Allahverdi
Tombul	63,73 b	59,55 ab	64,87 a	57,47 cd	59,28 abc
Palaz	64,19 ab	-	56,91 cde	58,71 bcd	56,37 cd
Çakıldak	63,32 b	53,62 c	58,31 bc	58,96 bcd	59,38 abc
Foşa	65,72 ab	57,07 b	60,37 b	60,03 bc	57,31 bcd
Allahverdi	63,40 b	56,34 bc	54,58 e	63,62 a	54,03 d
Sivri	65,20 ab	56,52 bc	57,87 bcd	53,51 e	59,02 abc
Kalınkara	64,22 ab	59,13 ab	55,32 de	56,45 d	61,17 a
Yassı Badem	63,97 b	56,50 bc	58,45 bc	60,74 b	57,79 abc
Açık tozlanma	68,15 a	60,84 a	58,44 bc	60,57 b	60,72 ab

Aynı sütunda farklı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark önemlidir (P<0.05)

4.6.3. Beyazlatılmış içte renk değerleri

2015 yılında Palaz çeşidinde kendilemenin yanı sıra Sivri ve Kalınkara tozlanma uygulamalarında, Çakıldak çeşidinde ise kendileme uygulamasında renk değerleri belirlenmemiştir. 2016 yılında ise Palaz çeşidinde Sivri ve Çakıldak tozlanma uygulamalarında, Allahverdi çeşidinde ise kendileme uygulamasında renk değerleri belirlenmemiştir.

Beyazlatılmış içte L değerleri*

2015 yılında uygulamaların beyazlatılmış içte L* değerine etkisi istatistik olarak önemli bulunmuştur (P<0.05). Beyazlatılmış içte L* değeri Tombul çeşidinde 73.24 (kendileme) ile 80.79 (açık tozlanma), Palaz çeşidinde 73.66 (açık tozlanma) ile 78.87 (Palaz x Foşa), Çakıldak çeşidinde 74.94 (açık tozlanma) ile 78.52 (Çakıldak x Tombul), Foşa çeşidinde 72.78 (Foşa x Kalınkara) ile 80.30 (Foşa x Sivri) ve Allahverdi çeşidinde 72.81 (Allahverdi x Foşa) ile 79.08 (Allahverdi x Kalınkara) arasında belirlenmiştir (Çizelge 4.74). Tombul çeşidinde uygulamaların tamamında L* değeri kendilemeden önemli derecede yüksek belirlenmiştir. Foşa, Allahverdi ve Kalınkara tozlanma uygulamaları ile açık tozlanma uygulaması istatistik olarak benzer bulunmuştur. Aynı şekilde Palaz, Çakıldak, Sivri ve Yassı Badem tozlanma uygulamaları da istatistik olarak benzer saptanmıştır.

Palaz çeşidinde açık tozlanma uygulamasında L* değeri, istatistik olarak benzer olan Tombul, Çakıldak, Foşa, Allahverdi ve Yassı Badem tozlanma uygulamalarından önemli derecede düşük belirlenmiştir.

Çakıldak çeşidinde Tombul tozlanma uygulamasında L* değeri açık tozlanma uygulamasından önemli derecede yüksek olmasına rağmen; Foşa, Allahverdi, Sivri, Kalıncara ve Yassı Badem tozlanma uygulamaları ile istatistik olarak benzer bulunmuştur.

Foşa çeşidinde Sivri tozlanma uygulamasında L* değeri kendilemeden önemli derecede yüksek iken; Palaz ve Kalıncara tozlanma uygulamaları kendilemeden önemli derecede düşük belirlenmiştir. Tombul, Çakıldak, Allahverdi ve Yassı Badem tozlanma uygulamaları ile açık tozlanma uygulaması istatistik olarak kendileme ile benzer bulunmuştur.

Allahverdi çeşidinde Palaz ve Kalıncara tozlanma uygulamalarında L* değeri kendilemeden yüksek; Çakıldak, Sivri ve Yassı Badem tozlanma uygulamalarında ise kendilemeden düşük olmasına rağmen bu rakamsal farklılıklar istatistik olarak önemli bulunmamıştır.

2016 yılında uygulamaların beyazlatılmış içte L* değerine etkisi istatistik olarak önemli bulunmuştur ($P < 0.05$). Beyazlatılmış içte L* değeri Tombul çeşidinde 75.15 (kendileme) ile 79.30 (Tombul x Foşa), Palaz çeşidinde 75.94 (Palaz x Foşa) ile 78.96 (Palaz x Allahverdi), Çakıldak çeşidinde 70.78 (Çakıldak x Palaz) ile 81.05 (Çakıldak x Allahverdi), Foşa çeşidinde 75.47 (Foşa x Yassı Badem) ile 80.82 (Foşa x Sivri) ve Allahverdi çeşidinde 64.95 (Allahverdi x Tombul) ile 76.25 (açık tozlanma) arasında belirlenmiştir (Çizelge 4.75). Tombul çeşidinde Palaz, Çakıldak, Foşa ve Sivri tozlanma uygulamaları ile açık tozlanma uygulamasında L* değeri kendileme uygulamasından önemli derecede yüksek belirlenmiştir. Allahverdi, Kalıncara ve Yassı Badem tozlanma uygulamalarında L* değeri kendileme uygulamasından yüksek olmakla birlikte bu rakamsal farklılık istatistik olarak önemli bulunmamıştır.

Palaz çeşidinde uygulamaların L* değerine etkisi istatistik olarak önemli bulunmamıştır. Ancak uygulamaların L* değerine etkisi farklı seviyelerde olmuştur. Örneğin; Allahverdi tozlanma uygulamasında L* değeri, Foşa tozlanma uygulamasından önemli derecede yüksek belirlenmiştir.

Çakıldak çeşidinde Allahverdi tozlanma uygulamasında L* değeri kendilemeden daha yüksek; Kalıncara, Sivri ve Yassı Badem tozlanma uygulamaları ile açık tozlanma uygulamasında ise kendilemeden daha düşük olmasına rağmen bu rakamsal farklılıklar istatistik olarak önemli bulunmamıştır. İstatiksel olarak benzer olan Tombul, Palaz ve Foşa tozlanma uygulamalarında L* değeri kendileme uygulamasından önemli derecede daha düşük belirlenmiştir.

Foşa çeşidinde uygulamaların L* değerine etkisi istatistik olarak önemli bulunmamıştır. Ancak uygulamaların L* değerine etkileri farklı seviyelerde olmuştur. Örneğin; Sivri tozlanma uygulamasında L* değeri Yassı Badem tozlanma uygulaması ile açık tozlanma uygulamasından önemli derecede daha yüksek belirlenmiştir.

Allahverdi çeşidinde Palaz, Çakıldak, Foşa, Sivri, Kalıncara ve Yassı Badem tozlanma uygulamaları ile açık tozlanma uygulamasının L* değerine etkisi istatistik olarak benzer olup bu uygulamalarda L* değeri, Tombul tozlanma uygulamasından önemli derecede yüksek belirlenmiştir.

Dünyada fındığın %15'i çerezlik olarak tüketilmektedir. Çerezlik olarak tüketilen fındıklar içerisinde beyazlatılmış fındıklar ilk sırada yer almaktadır. Tüketicilerin beyazlatılmış fındıklarda aradığı en önemli özellik renginin parlak, beyaz ve lekesiz olmasıdır. Denemede Tombul, Palaz ve Foşa çeşitlerinde parlaklığın diğer çeşitlerden fazla olduğu dikkati çekmektedir. Tombul çeşidinde Foşa, Allahverdi ve Kalıncara tozlanma uygulamaları ile açık tozlanma uygulamasında, Foşa çeşidinde ise sivri tozlanma uygulamasında elde edilen fındıkların daha parlak olduğu belirlenmiştir.

Çizelge 4.74. 2015 yılı melezleme kombinasyonlarında beyazlatılmış içte L* değerleri

Tozlayıcı Çeşitler	Ana Çeşitler				
	Tombul	Palaz	Çakıldak	Foşa	Allahverdi
Tombul	73,24 d	76,91 a	78,52 a	76,94 bcd	73,02 c
Palaz	77,73 c	-	74,96 b	73,66 e	79,02 a
Çakıldak	77,42 c	76,84 a	-	78,13 abc	75,92 abc
Foşa	79,91 ab	78,87 a	76,85 ab	77,38 bcd	72,81 c
Allahverdi	80,18 a	78,76 a	77,98 ab	79,29 ab	77,14 ab
Sivri	77,96 bc	-	77,09 ab	80,30 a	75,94 abc
Kalınkara	80,49 a	-	77,36 ab	72,78 e	79,08 a
Yassı Badem	76,72 c	76,97 a	77,24 ab	75,66 cde	74,24 bc
Açık tozlanma	80,79 a	73,66 b	74,94 b	75,12 de	73,15 c

Aynı sütunda farklı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark önemlidir (P<0.05)

Çizelge 4.75. 2016 yılı melezleme kombinasyonlarında beyazlatılmış içte L* değerleri

Tozlayıcı Çeşitler	Ana Çeşitler				
	Tombul	Palaz	Çakıldak	Foşa	Allahverdi
Tombul	75,15 d	76,55 ab	72,21 d	78,42 ab	64,95 b
Palaz	77,75 abc	-	70,78 d	79,76 ab	74,30 a
Çakıldak	78,05 abc	-	78,61 ab	79,05 ab	70,27 ab
Foşa	79,30 a	75,94 b	72,90 cd	79,07 ab	69,70 ab
Allahverdi	76,96 bcd	78,96 a	81,05 a	77,92 ab	-
Sivri	78,89 ab	-	75,56 bc	80,82 a	70,70 ab
Kalınkara	76,62 cd	76,99 ab	76,92 b	79,03 ab	73,56 a
Yassı Badem	76,59 cd	76,98 ab	76,62 b	75,47 b	73,39 a
Açık tozlanma	78,91 ab	77,16 ab	78,52 ab	75,79 b	76,25 a

Aynı sütunda farklı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark önemlidir (P<0.05)

Beyazlatılmış içte a değerleri*

2015 yılında uygulamaların beyazlatılmış içte a* değerine etkisi istatistik olarak önemli bulunmuştur (P<0.05). Genellikle en yüksek a* değerleri açık tozlanma uygulamasında elde edilmiştir. Beyazlatılmış içte a* değeri Tombul çeşidinde 0.94 (Tombul x Kalınkara) ile 5.66 (kendileme), Palaz çeşidinde 2.41 (Palaz x Foşa) ile 5.26 (açık tozlanma), Çakıldak çeşidinde 2.33 (Çakıldak x Tombul, Çakıldak x Foşa) ile 4.84 (açık tozlanma), Foşa çeşidinde 1.66 (Foşa x Sivri) ile 4.95 (Foşa x Kalınkara)

ve Allahverdi çeşidinde 2.17 (Allahverdi x Palaz) ile 6.73 (Allahverdi x Foşa) arasında belirlenmiştir (Çizelge 4.76). Tombul çeşidinde Yassı Badem tozlanma uygulamasında a* değeri kendilemeden düşük olmasına rağmen istatistik olarak benzer bulunmuştur. Buna rağmen Palaz, Çakıldak, Foşa, Allahverdi, Sivri ve Kalıncara tozlanma uygulamaları ile açık tozlanma uygulamalarında a* değerinin kendilemeden önemli derecede düşük olduğu belirlenmiştir. İstatistik olarak benzer olan bu uygulamaların a* değerine etkisi ise farklı seviyelerde olmuştur. Örneğin; Palaz, Çakıldak ve Sivri tozlanma uygulamalarında a* değeri Kalıncara tozlanma uygulamasından önemli derecede yüksek tespit edilmiştir.

Palaz çeşidinde en yüksek a* değeri açık tozlanma uygulamasında belirlenmiştir. Açık tozlanma uygulaması istatistik olarak Tombul, Çakıldak, Foşa, Allahverdi ve Yassı Badem tozlanma uygulamalarından önemli derecede yüksek tespit edilmiştir.

Çakıldak çeşidinde kendileme uygulamasında a* değeri belirlenmemiştir. En yüksek a* değeri açık tozlanma tozlanma uygulamasında tespit edilmiştir. İstatistik olarak Palaz tozlanma uygulaması ile benzer olan açık tozlanma uygulaması Tombul, Foşa, Allahverdi, Sivri, Kalıncara ve Yassı Badem tozlanma uygulamalarından önemli derecede yüksek bulunmuştur.

Foşa çeşidinde Palaz, Kalıncara ve Yassı Badem tozlanma uygulamaları ile açık tozlanma uygulamasında a* değeri kendilemeden yüksek; Tombul ve Çakıldak tozlanma uygulamalarında ise kendilemeden düşük olmasına rağmen bu rakamsal farklılıklar istatistik olarak önemli bulunmamıştır. Allahverdi ve Sivri tozlanma uygulamalarında a* değeri kendilemeden önemli derecede daha düşük belirlenmiştir.

Allahverdi çeşidinde Tombul, Foşa tozlanma uygulamaları ile açık tozlanma uygulamasında a* değeri kendilemeden önemli derecede yüksek belirlenmiştir. Sivri ve Yassı Badem tozlanma uygulamalarında a* değeri kendilemeden yüksek; Palaz, Çakıldak ve Kalıncara tozlanma uygulamalarında ise kendilemeden düşük olmasına rağmen bu rakamsal farklılıklar istatistik olarak önemli bulunmamıştır.

2016 yılında uygulamaların beyazlatılmış içte a* değerine etkisi istatistik olarak önemli bulunmuştur ($P < 0.05$). Beyazlatılmış içte a* değeri Tombul çeşidinde 2.22 (Tombul x Foşa) ile 4.99 (kendileme), Palaz çeşidinde 2.20 (Palaz x Allahverdi) ile 4.37 (Palaz x Foşa), Çakıldak çeşidinde 1.81 (Çakıldak x Allahverdi) ile 6.67

(Çakıldak x Palaz), Foşa çeşidinde 1.74 (Foşa x Sivri) ile 4.72 (Foşa x Yassı Badem) ve Allahverdi çeşidinde 3.06 (açık tozlanma) ile 7.50 (Allahverdi x Foşa) arasında belirlenmiştir (Çizelge 4.77). Tombul çeşidinde Kalıncara tozlanma uygulamasında a* değeri kendileme uygulamasından daha düşük olmasına rağmen bu rakamsal farklılık istatistik olarak önemli bulunmamıştır. İstatistik olarak benzer olan Palaz, Çakıldak, Foşa, Allahverdi, Sivri ve Yassı Badem tozlanma uygulamaları ile açık tozlanma uygulamasında a* değeri kendilemeden önemli derecede daha düşük belirlenmiştir.

Palaz çeşidinde istatistik olarak benzer olan Tombul, Foşa, Kalıncara ve Yassı Badem tozlanma uygulamaları ile açık tozlanma uygulamasında a* değeri değeri, Allahverdi tozlanma uygulamasından önemli derecede yüksek belirlenmiştir.

Çakıldak çeşidinde Tombul, Palaz, Foşa ve Yassı Badem tozlanma uygulamalarında a* değeri kendileme uygulamasından önemli derecede yüksek belirlenmiştir. Sivri ve Kalıncara tozlanma uygulaması ile açık tozlanma uygulamasında a* değeri kendilemeden yüksek; Allahverdi tozlanma uygulamasında ise kendilemeden düşük olmasına rağmen bu rakamsal farklılıklar istatistik olarak önemli bulunmamıştır.

Foşa çeşidinde Yassı Badem tozlanma uygulaması ve açık tozlanma uygulamasında a* değeri kendilemeden önemli derecede yüksek belirlenmiştir. Tombul, Palaz, Çakıldak, Allahverdi ve Kalıncara tozlanma uygulamalarında a* değeri kendilemeden daha yüksek olmakla birlikte, bu rakamsal farklılık istatistik olarak önemli bulunmamıştır.

Allahverdi çeşidinde Tombul, Çakıldak, Foşa ve Sivri tozlanma uygulamalarının a* değerine etkisi istatistik olarak benzer bulunmuştur. Bu uygulamalarda a* değeri Palaz, Kalıncara ve Yassı Badem tozlanma uygulamaları ile açık tozlanma uygulamasından önemli derecede yüksek belirlenmiştir.

Çizelge 4.76. 2015 yılı melezleme kombinasyonlarında beyazlatılmış içte a* değerleri

Tozlayıcı Çeşitler	Ana Çeşitler				
	Tombul	Palaz	Çakıldak	Foşa	Allahverdi
Tombul	5,66 a	2,77 b	2,33 c	2,63 bc	5,97 a
Palaz	2,75 b	-	4,12 ab	4,08 ab	2,17 c
Çakıldak	2,74 b	2,84 b	-	2,68 bc	3,31 bc
Foşa	1,64 bc	2,41 b	2,33 c	3,73 ab	6,73 a
Allahverdi	1,43 bc	2,95 b	2,51 c	1,85 c	3,78 bc
Sivri	2,74 b	-	3,19 bc	1,66 c	4,77 ab
Kalınkara	0,94 c	-	2,58 c	4,95 a	2,49 c
Yassı Badem	4,79 a	3,16 b	3,17 bc	4,01 ab	4,96 ab
Açık tozlanma	1,82 bc	5,26 a	4,84 a	4,76 a	6,66 a

Aynı sütunda farklı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark önemlidir (P<0.05)

Çizelge 4.77. 2016 yılı melezleme kombinasyonlarında beyazlatılmış içte a* değerleri

Tozlayıcı Çeşitler	Ana Çeşitler				
	Tombul	Palaz	Çakıldak	Foşa	Allahverdi
Tombul	4,99 a	3,35 ab	5,96 a	2,21 b	6,68 ab
Palaz	3,11 b	-	6,67 a	2,25 b	4,70 cd
Çakıldak	2,85 b	-	2,41 cd	2,32 b	6,78 ab
Foşa	2,22 b	4,37 a	6,62 a	2,02 b	7,50 a
Allahverdi	3,38 b	2,20 b	1,81 d	3,40 ab	-
Sivri	2,45 b	-	3,23 c	1,74 b	7,29 a
Kalınkara	4,47 a	3,68 a	2,84 cd	2,34 b	5,35 bc
Yassı Badem	3,25 b	3,12 ab	4,63 b	4,72 a	5,16 bc
Açık tozlanma	2,47 b	3,14 ab	2,82 cd	4,12 a	3,06 d

Aynı sütunda farklı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark önemlidir (P<0.05)

Beyazlatılmış içte b* değerleri

2015 yılında uygulamaların beyazlatılmış içte b* değerine etkisi istatistik olarak önemli bulunmuştur (P<0.05). Palaz, Çakıldak, Foşa ve Allahverdi çeşitlerinde en yüksek b* değeri açık tozlanma uygulamasında elde edilmiştir. Beyazlatılmış içte b* değeri Tombul çeşidinde 27.72 (Tombul x Kalınkara) ile 35.40 (kendileme), Palaz çeşidinde 28.20 (Palaz x Foşa) ile 33.95 (açık tozlanma), Çakıldak çeşidinde 28.80 (Çakıldak x Foşa) ile 33.43 (açık tozlanma), Foşa çeşidinde 30.02 (Foşa x Sivri) ile 33.82 (açık

tozlanma) ve Allahverdi çeşidinde 26.87 (Allahverdi x Palaz) ile 36.28 (açık tozlanma) arasında belirlenmiştir (Çizelge 4.78). Tombul çeşidinde Yassı Badem tozlanma uygulamasında b* değeri kendilemeden düşük olmasına rağmen istatistik olarak benzer bulunmuştur. Palaz, Çakıldak, Foşa, Allahverdi, Sivri, Kalıncara tozlanma uygulamaları ile açık tozlanma uygulaması istatistik olarak benzer olmakla birlikte bu uygulamalarda b* değeri kendilemeden önemli derecede düşük belirlenmiştir.

Palaz çeşidinde en yüksek b* değeri açık tozlanma uygulamasında belirlenmiştir. Tombul tozlanma uygulamasında b* değeri açık tozlanma uygulamasından düşük olmasına rağmen bu rakamsal farklılık istatistik olarak önemli bulunmamıştır. İstatistik olarak benzer olan Çakıldak, Foşa, Allahverdi ve Yassı Badem tozlanma uygulamalarında b* değeri açık tozlanma uygulamasından önemli derecede düşük tespit edilmiştir.

Çakıldak çeşidinde en yüksek b* değeri açık tozlanma uygulamasında belirlenmiştir. Palaz, Sivri ve Yassı Badem tozlanma uygulamalarında b* değeri açık tozlanma uygulamasından düşük olmakla birlikte istatistik olarak benzer bulunmuştur.

Foşa çeşidinde uygulamaların b* değerine etkisi benzer bulunmakla birlikte etkileri farklı seviyelerde olmuştur. Örneğin; açık tozlanma uygulamasında b* değeri Allahverdi ve Sivri tozlanma uygulamalarından önemli derecede yüksek belirlenmiştir.

Allahverdi çeşidinde Palaz tozlanma uygulamasında b* değeri kendilemeden önemli derecede düşük belirlenmiştir. Diğer uygulamaların istatistik olarak kendileme ile benzer olduğu tespit edilmiştir.

2016 yılında uygulamaların beyazlatılmış içte b* değerine etkisi istatistik olarak önemli bulunmuştur ($P < 0.05$). Beyazlatılmış içte b* değeri Tombul çeşidinde 27.83 (Tombul x Foşa) ile 33.07 (Tombul x Kalıncara), Palaz çeşidinde 26.80 (Palaz x Yassı Badem) ile 30.73 (Palaz x Foşa), Çakıldak çeşidinde 24.11 (Çakıldak x Allahverdi) ile 34.16 (Çakıldak x Foşa), Foşa çeşidinde 26.18 (Foşa x Sivri) ile 29.97 (Foşa x Allahverdi) ve Allahverdi çeşidinde 26.28 (açık tozlanma) ile 34.48 (Allahverdi x Sivri) arasında belirlenmiştir (Çizelge 4.79). Tombul çeşidinde Kalıncara tozlanma uygulamasında b* değeri kendilemeden yüksek; Allahverdi ve Yassı Badem tozlanma uygulamalarında ise kendilemeden düşük olmasına rağmen bu rakamsal farklılıklar

istatistik olarak önemli bulunmamıştır. Palaz, Çakıldak ve Foşa tozlanma uygulamaları ile açık tozlanma uygulamasında b* değeri kendilemeden önemli derecede düşük belirlenmiştir.

Palaz çeşidinde uygulamalar istatistik olarak benzer olmakla birlikte b* değerine etkileri farklı seviyelerde gerçekleşmiştir. Örneğin; Foşa ve Kalıncara tozlanma uygulamalarında b* değeri, Yassı Badem tozlanma uygulamasından önemli derecede yüksek belirlenmiştir.

Çakıldak çeşidinde Tombul, Palaz, Foşa ve Yassı Badem tozlanma uygulamalarında b* değeri kendilemeye göre önemli derecede yüksek belirlenmiştir. Allahverdi, Sivri ve Kalıncara tozlanma uygulamaları ile açık tozlanma uygulamasında b* değeri kendileme ile istatistik olarak benzer bulunmuştur.

Foşa çeşidinde uygulamaların b* değerine etkisi istatistik olarak benzer olmakla birlikte etkileri farklı seviyelerde olmuştur. Örneğin; Allahverdi ve Yassı Badem tozlanma uygulamalarında b* değeri Sivri tozlanma uygulamasından önemli derecede yüksek belirlenmiştir.

Allahverdi çeşidinde Sivri tozlanma uygulamasında b* değeri Tombul, Palaz, Çakıldak, Kalıncara ve Yassı Badem tozlanma uygulamaları ile açık tozlanma uygulamasından önemli derecede yüksek belirlenmiştir.

Çizelge 4.78. 2015 yılı melezleme kombinasyonlarında beyazlatılmış içte b* değerleri

Tozlayıcı Çeşitler	Ana Çeşitler				
	Tombul	Palaz	Çakıldak	Foşa	Allahverdi
Tombul	35,40 a	31,37 ab	29,72 bc	31,71 abc	34,63 ab
Palaz	29,68 cd	-	31,11 abc	33,03 abc	26,87 d
Çakıldak	30,49 cd	29,71 b	-	30,90 abc	31,07 bcd
Foşa	28,99 cd	28,20 b	28,80 c	30,95 abc	36,06 a
Allahverdi	28,35 cd	29,69 b	29,19 c	30,47 bc	32,45 abc
Sivri	31,37 bc	-	32,40 ab	30,02 c	32,59 abc
Kalıncara	27,72 d	-	29,30 c	33,48 ab	28,69 cd
Yassı Badem	34,01 ab	30,76 b	31,17 abc	31,99 abc	30,83 bcd
Açık tozlanma	27,80 d	33,95 a	33,43 a	33,82 a	36,28 a

Aynı sütunda farklı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark önemlidir (P<0.05)

Çizelge 4.79. 2016 yılı melezleme kombinasyonlarında beyazlatılmış içte b* değerleri

Tozlayıcı Çeşitler	Ana çeşitler				
	Tombul	Palaz	Çakıldak	Foşa	Allahverdi
Tombul	32,73 ab	29,75 ab	32,10 ab	27,12 ab	29,97 c
Palaz	29,77 cd	-	33,77 a	27,69 ab	29,50 c
Çakıldak	29,53 cd	-	26,48 cd	28,54 ab	30,63 bc
Foşa	27,83 d	30,73 a	34,16 a	28,23 ab	33,27 ab
Allahverdi	32,33 ab	29,15 ab	24,11 d	29,97 a	-
Sivri	29,85 cd	-	27,37 c	26,18 b	34,48 a
Kalınkara	33,07 a	30,15 a	26,45 cd	28,54 ab	30,71 bc
Yassı Badem	30,46 bc	26,80 b	30,82 b	29,91 a	28,31 cd
Açık tozlanma	29,29 cd	29,41 ab	25,86 cd	27,20 ab	26,28 d

Aynı sütunda farklı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark önemlidir (P<0.05).

Beyazlatılmış içte C değerleri*

2015 yılında uygulamaların C* değerine etkisi istatistik olarak önemli bulunmuştur (P<0.05). En yüksek C* değeri, b* değerinde de olduğu gibi açık tozlanma uygulamasında elde edilmiştir. Beyazlatılmış içte C* değeri Tombul çeşidinde 27.74 (Tombul x Kalınkara) ile 35.89 (kendileme), Palaz çeşidinde 28.30 (Palaz x Foşa) ile 34.36 (açık tozlanma), Çakıldak çeşidinde 28.92 (Çakıldak x Foşa) ile 33.83 (açık tozlanma), Foşa çeşidinde 30.07 (Foşa x Sivri) ile 34.17 (açık tozlanma) ve Allahverdi 26.95 (Allahverdi x Palaz) ile 36.92 (açık tozlanma) arasında belirlenmiştir (Çizelge 4.80). Tombul çeşidinde Yassı Badem tozlanma uygulamasında C* değeri kendilemeden düşük olmasına rağmen istatistik olarak farklı bulunmamıştır. Palaz, Çakıldak, Foşa, Allahverdi, Sivri, Kalınkara tozlanma uygulamaları ile açık tozlanma uygulaması istatistik olarak benzer olmakla birlikte bu uygulamalarda C* değeri kendilemeden önemli derecede düşük belirlenmiştir.

Palaz çeşidinde en yüksek C* değeri açık tozlanma uygulamasında belirlenmiştir. Tombul tozlanma uygulamasında C* değeri açık tozlanma uygulamasından düşük olmasına rağmen bu rakamsal farklılık istatistik olarak önemli bulunmamıştır. İstatistik olarak benzer olan Çakıldak, Foşa, Allahverdi ve Yassı Badem tozlanma uygulamalarında C* değeri açık tozlanma uygulamasından önemli derecede düşük tespit edilmiştir.

Çakıldak çeşidinde en yüksek C* değeri açık tozlanma uygulamasında belirlenmiştir. Palaz, Sivri ve Yassı Badem tozlanma uygulamalarında C* değeri açık tozlanma uygulamasından düşük olmakla birlikte istatistik olarak benzer bulunmuştur.

Foşa çeşidinde uygulamaların C* değerine etkisi benzer bulunmakla birlikte etkileri farklı seviyelerde olmuştur. Örneğin; açık tozlanma uygulamasında C* değeri Allahverdi ve Sivri tozlanma uygulamalarından önemli derecede yüksek belirlenmiştir.

Allahverdi çeşidinde açık tozlanma uygulamasında C* değeri kendilemeden önemli derecede yüksek; Palaz tozlanma uygulamasında ise kendilemeden önemli derecede düşük belirlenmiştir. Diğer uygulamaların istatistik olarak benzer olduğu tespit edilmiştir.

2016 yılında uygulamaların beyazlatılmış içte C* değerine etkisi istatistik olarak önemli bulunmuştur ($P < 0.05$). Beyazlatılmış içte C* değeri Tombul çeşidinde 27.92 (Tombul x Foşa) ile 33.40 (Tombul x Kalıncara), Palaz çeşidinde 26.74 (Palaz x Yassı Badem) ile 31.08 (Palaz x Foşa), Çakıldak çeşidinde 24.18 (Çakıldak x Allahverdi) ile 34.82 (Çakıldak x Foşa), Foşa çeşidinde 26.24 (Foşa x Sivri) ile 30.32 (Foşa x Yassı Badem) ve Allahverdi çeşidinde 26.86 (açık tozlanma) ile 35.21 (Allahverdi x Sivri) arasında belirlenmiştir (Çizelge 4.81). Tombul çeşidinde Kalıncara tozlanma uygulamasında C* değeri kendilemeden önemli derecede yüksek belirlenmiştir. Allahverdi tozlanma uygulamasında C* değeri kendilemeden düşük olmasına rağmen bu rakamsal farklılık istatistik olarak önemli bulunmamıştır. Palaz, Çakıldak, Foşa, Sivri ve Yassı Badem tozlanma uygulamaları ile açık tozlanma uygulamasında C* değeri kendilemeden önemli derecede düşük belirlenmiştir.

Palaz çeşidinde uygulamaların C* değerine etkisi kendileme ile istatistik olarak benzer bulunmuştur. Ancak uygulamaların etkileri farklı seviyelerde olmuştur. Örneğin; Tombul, Foşa ve Kalıncara tozlanma uygulamalarında C* değeri Yassı Badem tozlanma uygulamasından önemli derecede yüksek belirlenmiştir.

Çakıldak çeşidinde Tombul, Palaz, Foşa ve Yassı Badem tozlanma uygulamalarında C* değeri kendilemeden önemli derecede yüksek belirlenmiştir. Allahverdi tozlanma uygulamasında ve açık tozlanma uygulamasında C* değeri kendileme uygulamasından düşük; Sivri ve Kalıncara tozlanma uygulamalarında ise

kendilemeden yüksek olmasına rağmen bu rakamsal farklılıklar istatistik olarak önemli bulunmamıştır.

Foşa çeşidinde Çakıldak, Allahverdi, Kalınkara ve Yassı Badem tozlanma uygulamalarında C* değeri kendilemeden yüksek; Tombul, Palaz, Sivri tozlanma uygulamaları ile açık tozlanma uygulamasında ise kendilemeden düşük olmasına rağmen bu rakamsal farklılıklar istatistik olarak önemli bulunmamıştır. Allahverdi ve Yassı Badem tozlanma uygulamalarında C* değeri Tombul ve Sivri tozlanma uygulamalarından önemli derecede yüksek belirlenmiştir.

Allahverdi çeşidinde istatistik olarak benzer olan Foşa ve Sivri tozlanma uygulamalarında C* değeri Tombul, Palaz ve Yassı Badem tozlanma uygulamaları ile açık tozlanma uygulamasından önemli derecede yüksek belirlenmiştir.

Çizelge 4.80. 2015 yılı melezleme kombinasyonlarında beyazlatılmış içte C* değerleri

Tozlayıcı Çeşitler	Ana Çeşitler				
	Tombul	Palaz	Çakıldak	Foşa	Allahverdi
Tombul	35,89 a	31,51 ab	29,81 bc	31,84 abc	35,19 abc
Palaz	29,81 cd	-	31,39 abc	33,29 abc	26,95 e
Çakıldak	30,62 cd	29,85 b	-	31,02 abc	31,25 cd
Foşa	29,04 cd	28,30 b	28,92 c	31,18 abc	36,69 ab
Allahverdi	28,39 cd	29,85 b	29,30 c	30,54 bc	32,67 bcd
Sivri	31,49 bc	-	32,56 ab	30,07 c	32,95 abc
Kalınkara	27,74 d	-	29,42 c	33,86 ab	28,80 de
Yassı Badem	34,36 ab	30,93 b	31,39 abc	32,24 abc	33,22 abc
Açık tozlanma	27,87 d	34,36 a	33,83 a	34,17 a	36,92 a

Aynı sütunda farklı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark önemlidir (P<0.05)

Çizelge 4.81. 2016 yılı melezleme kombinasyonlarında beyazlatılmış içte C* değerleri

Tozlayıcı Çeşitler	Ana Çeşitler				
	Tombul	Palaz	Çakıldak	Foşa	Allahverdi
Tombul	33,13 a	29,95 a	32,66 ab	27,22 b	30,73 c
Palaz	29,94 cd	-	34,44 a	27,79 ab	29,89 cd
Çakıldak	29,68 cd	-	26,61 cd	28,65 ab	31,57 bc
Foşa	27,92 d	31,08 a	34,82 a	28,31 ab	34,14 ab
Allahverdi	32,62 ab	29,23 ab	24,18 d	30,17 a	-
Sivri	29,95 cd	-	27,58 c	26,24 b	35,21 a
Kalınkara	33,40 a	30,39 a	26,63 cd	28,64 ab	31,21 bc
Yassı Badem	30,64 bc	26,74 b	31,18 b	30,32 a	28,87 cd
Açık tozlanma	29,41 cd	29,58 ab	25,45 cd	27,93 ab	26,86 d

Aynı sütunda farklı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark önemlidir (P<0.05)

Beyazlatılmış içte h° değerleri

2015 yılında uygulamaların beyazlatılmış içte h° değerine etkisi istatistik olarak önemli bulunmuştur (P<0.05). Palaz, Çakıldak, Foşa ve Allahverdi çeşitlerinde açık tozlanma uygulamasında en düşük h° değeri belirlenmiştir. Beyazlatılmış içte h° değeri Tombul çeşidinde 80.98 (kendileme) ile 88.07 (Tombul x Kalınkara), Palaz çeşidinde 81.29 (açık tozlanma) ile 85.13 (Palaz x Foşa), Çakıldak çeşidinde 81.86 (açık tozlanma) ile 85.63 (Çakıldak x Tombul), Foşa çeşidinde 81.71 (Foşa x Kalınkara) ile 86.87 (Foşa x Sivri) ve Allahverdi çeşidinde 79.48 (Allahverdi x Foşa) ve 85.39 (Allahverdi x Palaz) arasında tespit edilmiştir (Çizelge 4.82). Tombul çeşidinde Yassı Badem tozlanma uygulamasında h° değeri kendilemeden yüksek olmasına rağmen istatistik olarak benzer bulunmuştur. Diğer uygulamarda h° değeri kendilemeden önemli derecede yüksek belirlenmiştir.

Palaz çeşidinde en düşük h° değeri açık tozlanma uygulamasında belirlenmiştir. Tombul, Çakıldak, Foşa, Allahverdi ve Yassı Badem tozlanma uygulamaları istatistik olarak benzer bulunmuştur. Bu uygulamalarda h° değeri açık tozlanma uygulamasından önemli derecede yüksek tespit edilmiştir.

Çakıldak çeşidinde en düşük h° değeri açık tozlanma uygulamasında belirlenmiştir. Açık tozlanma uygulaması istatistik olarak Palaz tozlanma uygulaması

ile benzer olmakla birlikte; Tombul, Foşa, Allahverdi, Sivri, Kalıncara ve Yassı Badem tozlanma uygulamalarından önemli derecede düşük bulunmuştur.

Foşa çeşidinde Allahverdi ve Sivri tozlanma uygulamalarında h° değeri kendilemeden önemli derecede yüksek belirlenmiştir. Tombul ve Çakıldak tozlanma uygulamalarında h° değeri kendilemeden yüksek; Palaz, Kalıncara ve Yassı Badem tozlanma uygulamaları ile açık tozlanma uygulamasında ise kendilemeden düşük olmasına rağmen bu rakamsal farklılıklar istatistik olarak önemli bulunmamıştır.

Allahverdi çeşidinde Palaz, Çakıldak ve Kalıncara tozlanma uygulamalarında h° değeri kendilemeden yüksek; Sivri ve Yassı Badem tozlanma uygulamaları ise kendilemeden düşük olmasına rağmen bu uygulamalar istatistik olarak kendileme ile benzer bulunmuştur. Tombul ve Foşa tozlanma uygulamaları ile açık tozlanma uygulamasında h° değeri kendilemeden önemli derecede düşük belirlenmiştir.

2016 yılında uygulamaların beyazlatılmış içte h° değerine etkisi istatistik olarak önemli bulunmuştur ($P < 0.05$). Beyazlatılmış içte h° değeri Tombul çeşidinde 81.42 (kendileme) ile 85.52 (Tombul x Foşa), Palaz çeşidinde 82.26 (Palaz x Foşa) ile 86.02 (Palaz x Allahverdi), Çakıldak çeşidinde 78.93 (Çakıldak x Palaz) ile 85.72 (Çakıldak x Allahverdi), Foşa çeşidinde 80.90 (açık tozlanma) ile 86.17 (Foşa x Sivri) ve Allahverdi çeşidinde 77.12 (Allahverdi x Tombul) ile 83.58 (açık tozlanma) arasında belirlenmiştir (Çizelge 4.83). Tombul çeşidinde Palaz, Çakıldak, Foşa, Allahverdi, Sivri ve Yassı Badem tozlanma uygulamalarında ve açık tozlanma uygulamasında h° değeri kendilemeden önemli derecede yüksek belirlenmiştir. Kalıncara tozlanma uygulamasında h° değeri kendilemeden yüksek olmasına rağmen bu rakamsal farklılık istatistik olarak önemli bulunmamıştır.

Palaz çeşidinde Allahverdi tozlanma uygulamasında h° değeri istatistik olarak benzer olan Tombul, Foşa, Kalıncara ve Yassı Badem tozlanma uygulamaları ile açık tozlanma uygulamasından önemli derecede yüksek belirlenmiştir.

Çakıldak çeşidinde Allahverdi tozlanma uygulamasında h° değeri kendilemeden yüksek; Sivri ve Kalıncara tozlanma uygulamaları ile açık tozlanma uygulamasında ise kendilemeden düşük olmasına rağmen bu rakamsal farklılıklar istatistik olarak önemli bulunmamıştır. Tombul, Palaz, Foşa ve Yassı Badem tozlanma uygulamalarında h° değeri kendilemeden önemli derecede düşük belirlenmiştir.

Foşa çeşidinde uygulamalarda h° değeri kendileme ile istatistik olarak benzer bulunmuştur. Ancak uygulamaların h° değerine etkisi farklı seviyelerde olmuştur. Örneğin; Tombul, Palaz, Çakıldak, Foşa, Sivri ve Kalinkara tozlanma uygulamalarında h° değeri, Yassı tozlanma uygulaması ile açık tozlanma uygulamasından önemli derecede yüksek belirlenmiştir.

Allahverdi çeşidinde açık tozlanma uygulamasında h° değeri Palaz ve Kalinkara tozlanma uygulamaları ile benzer iken; Tombul, Çakıldak, Foşa, Sivri ve Yassı Badem tozlanma uygulamalarından önemli derecede yüksek belirlenmiştir.

Çizelge 4.82. 2015 yılı melezleme kombinasyonlarında beyazlatılmış içte h° değerleri

Tozlayıcı Çeşitler	Ana Çeşitler				
	Tombul	Palaz	Çakıldak	Foşa	Allahverdi
Tombul	80,98 c	85,08 a	85,63 a	85,39 ab	80,49 c
Palaz	84,78 b	-	82,47 b	82,97 bc	85,39 a
Çakıldak	84,95 b	84,53 a	-	85,15 ab	83,98 ab
Foşa	86,74 ab	85,13 a	85,41 a	83,19 bc	79,48 c
Allahverdi	87,20 a	84,45 a	85,15 a	86,67 a	83,36 ab
Sivri	85,07 b	-	84,36 a	86,87 a	81,80 bc
Kalinkara	88,07 a	-	84,94 a	81,71 c	85,12 a
Yassı Badem	82,04 c	84,16 a	84,25 a	82,89 bc	81,56 bc
Açık tozlanma	86,31 ab	81,29 b	81,86 b	82,03 c	79,74 c

Aynı sütunda farklı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark önemlidir (P<0.05)

Çizelge 4.83. 2016 yılı melezleme kombinasyonlarında beyazlatılmış içte h° değerleri

Tozlayıcı Çeşitler	Ana Çeşitler				
	Tombul	Palaz	Çakıldak	Foşa	Allahverdi
Tombul	81,42 d	83,64 b	79,57 d	85,32 a	77,12 b
Palaz	84,15 abc	-	78,93 d	85,40 a	81,08 ab
Çakıldak	84,59 ab	-	84,83 ab	85,42 a	77,52 b
Foşa	85,52 a	82,26 b	79,19 d	85,97 a	77,41 b
Allahverdi	83,29 bc	86,02 a	85,72 a	83,58 ab	-
Sivri	85,36 a	-	83,28 bc	86,17 a	78,26 b
Kalinkara	82,39 cd	83,14 b	83,79 b	85,45 a	80,19 ab
Yassı Badem	83,93 abc	83,33 b	81,57 c	80,91 b	79,50 b
Açık tozlanma	85,30 a	83,96 b	83,30 bc	80,90 b	83,58 a

Aynı sütunda farklı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark önemlidir (P<0.05)

4.7. Biyokimyasal Özellikler

Fındık, insan beslenmesinde önemli bir yere sahiptir. 100 g fındık 634 cal enerji sağlamaktadır (Baysal, 1993). Fındıkta karbonhidrat oranı %10-22 arasındadır. Kuru maddenin %2.8-7.9'u toplam şekerden oluşur (Botta vd, 1994). Toplam şekerin %90'ını sakkaroz oluşturur. Glikoz ve fruktoz ise %1'lik bir paya sahiptir. Kuru madde miktarının %1-3.6'ını nişasta oluşturmaktadır (Anonim, 2018b). Protein oranı %10-24 arasında olup, 100 g fındık yetişkin bir insanın günlük protein ihtiyacının %22'ni karşılamaktadır (Pala vd, 1996). Fındık yüksek oranda doymamış yağ içeriğine sahiptir ve bu sayede kandaki kolesterol seviyesini düşürmektedir. %50-70 arasında yağ içeriğine sahip olan fındıkta en baskın yağ asidi oleik asit olup, bunu linoleik, palmitik, stearik ve linolenik asit takip etmektedir (Garcia vd, 1994). Oleik asit kandaki kolesterol seviyesini düşürürken, linoleik asit damar sertliğini azaltmaktadır. Ayrıca linoleik ve linolenik asit kandaki yağ ve giserol seviyesini düşürerek hipertansiyonun kontrolünü sağlamaktadır (Kayahan, 1981). Fındık yağının diğer önemli özelliği kalp ve damar hastalıklarına sebep olan kolesterol ihtiva etmemesidir. Diğer taraftan fındık %1-3.4 arasında kül içerir ve önemli bir mineral madde kaynağıdır. 100 g fındık yetişkin bir insanın günlük Fe, Mg, Cu, Mn, K, P, Zn ve Ca ihtiyacını karşılayabilmektedir (Köksal, 2002).

4.7.1. Yağ oranı

Denemenin her iki yılında da uygulamaların yağ oranına etkisi istatistik olarak önemli bulunmuştur ($P < 0.05$). 2015 yılında yağ oranı Tombul çeşidinde %62.02 (Tombul x Foşa) ile %66.63 (Tombul x Kalıncara), Palaz çeşidinde %59.16 (Palaz x Tombul) ile %62.75 (Palaz x Allahverdi), Çakıldak çeşidinde %60.9 (açık tozlanma) ile %64.43 (Çakıldak x Yassı Badem), Foşa çeşidinde %58.18 (açık tozlanma) ile %63.61 (Foşa x Çakıldak) ve Allahverdi çeşidinde %61.05 (Allahverdi x Çakıldak) ile %65.74 (Allahverdi x Palaz) arasında belirlenmiştir (Çizelge 4.84). Tombul çeşidinde Palaz, Çakıldak, Allahverdi ve Kalıncara tozlanma uygulamalarında yağ oranı kendilemeye göre önemli derecede yüksek bulunmuştur. Sivri ve Yassı Badem tozlanma uygulamaları ile açık tozlanma uygulamasında yağ oranı kendilemeden yüksek, Foşa tozlanma uygulamasında ise kendilemeden daha düşük olmasına rağmen bu rakamsal farklılıklar istatistik olarak önemli bulunmamıştır. Palaz, Çakıldak, Allahverdi ve Kalıncara tozlanma uygulamalarının istatistik olarak benzer olduğu belirlenmiştir.

Palaz çeşidinde kendileme uygulamasının yanı sıra Sivri ve Kalıncara tozlanma uygulamalarında yeterli meyve elde edilemediği için yağ oranları belirlenememiştir. Foşa ve Allahverdi tozlanma uygulamalarında yağ oranı Tombul, Çakıldak ve Yassı Badem tozlanma uygulamaları ile açık tozlanma uygulamasından önemli derecede yüksek belirlenmiştir. Çakıldak tozlanma uygulaması ve açık tozlanma uygulamasında yağ oranı Yassı Badem tozlanma uygulaması ile istatistik olarak benzerdir. Tombul tozlanma uygulamasında ise yağ oranı diğer uygulamalardan önemli derecede düşük kaydedilmiştir.

Çakıldak çeşidinde kendileme uygulamasında yeterli meyve elde edilemediği için yağ oranı belirlenememiş ve uygulamalar birbirileri ile kıyaslanmıştır. Yassı Badem tozlanma uygulamasında yağ oranı diğer uygulamalardan önemli derecede yüksek bulunmuştur. Açık tozlanma uygulamasında ise yağ oranı diğer uygulamalardan önemli derecede düşüktür. Diğer uygulamalar istatistik olarak benzer olmakla birlikte uygulamaların etkileri farklı seviyelerde olmuştur. Örneğin; Foşa, Sivri ve Kalıncara tozlanma uygulamalarında yağ oranı Tombul tozlanma uygulamasından önemli derecede yüksek belirlenmiştir.

Foşa çeşidinde Palaz, Kalıncara ve Yassı Badem tozlanma uygulamalarında yeterli meyve olmadığı için yağ oranları belirlenememiştir. Tombul, Çakıldak ve Allahverdi tozlanma uygulamalarında yağ oranı kendilemeden önemli derecede yüksek belirlenmiştir. Sivri tozlanma uygulaması istatistik olarak Tombul ve Allahverdi tozlanma uygulamaları ile benzer bulunmuştur. Açık tozlanma uygulamasında ise yağ oranı kendileme uygulamasına kıyasla önemli derecede düşük kaydedilmiştir.

Allahverdi çeşidinde Palaz tozlanma uygulamasında yağ oranı kendilemeye göre önemli derecede yüksek belirlenmiştir. Kalıncara ve Yassı Badem tozlanma uygulamalarında yağ oranı kendilemeden daha düşük olsa da bu rakamsal farklılık istatistik olarak önemli bulunmamıştır. Tombul, Çakıldak, Foşa ve Sivri tozlanma uygulamaları ile açık tozlanma uygulamasında yağ oranı kendilemeye kıyasla önemli derecede düşük kaydedilmiştir. Foşa ve Sivri tozlanma uygulamaları ile açık tozlanma uygulaması ise istatistik olarak farklı bulunmamıştır.

2016 yılında yağ oranı Tombul çeşidinde %53.33 (açık tozlanma) ile %66 (Tombul x Allahverdi), Palaz çeşidinde %55.08 (Palaz x Yassı Badem) ile %65.08

(Palaz x Kalıncara), akıldak çeşidinde %51.25 (kendileme) ile %61.17 (akıldak x Allahverdi), Foşa eşidinde %53.9 (kendileme) ile %68.42 (Foşa x Tombul) ve Allahverdi eşidinde %59.08 (Allahverdi x Tombul) ile % 66 (Allahverdi x akıldak) arasında belirlenmiştir (izelge 4.85). akıldak ve Foşa eşitlerinde en düşük yağ oranının kendileme uygulamasında elde edilmesi dikkati çekmektedir. Tombul eşidinde Palaz tozlanma uygulaması istatistik olarak kendileme ile benzer bulunmuştur. Allahverdi tozlanma uygulamasında yağ oranı kendilemeden daha yüksek olmasına rağmen bu rakamsal farklılık istatistik olarak önemli bulunmamıştır. Sivri, Kalıncara ve Yassı Badem tozlanma uygulamalarında yağ oranı kendilemeden düşük olmakla birlikte istatistik olarak kendileme ile benzer bulunmuştur. Palaz ve akıldak tozlanma uygulamaları ile açık tozlanma uygulamasında ise yağ oranı kendilemeden önemli derecede düşük kaydedilmiştir.

Palaz eşidinde kendileme uygulamasında yeterli meyve elde edilemediği için yağ oranı belirlenememiştir. Bu nedenle uygulamalar sadece birbirleri ile kıyaslanabilmiştir. Allahverdi ve Kalıncara tozlanma uygulamasında yağ oranı, akıldak ve Foşa tozlanma uygulamaları ile istatistik olarak benzer iken, diğer uygulamalardan önemli derecede yüksek bulunmuştur. Yassı Badem tozlanma uygulamasında yağ oranı, Tombul tozlanma uygulaması ve açık tozlanma uygulaması ile benzer iken diğer uygulamalardan önemli derecede düşük belirlenmiştir.

akıldak eşidinde Palaz, Foşa, Allahverdi, Sivri, Kalıncara ve Yassı Badem tozlanma uygulamaları ile açık tozlanma uygulamasında yağ oranı kendilemeye göre önemli derecede yüksek belirlenmiştir. Palaz, Foşa, Allahverdi, Sivri ve Kalıncara tozlanma uygulamaları ile açık tozlanma uygulamasının yağ oranına etkisi istatistik olarak farklı bulunmamıştır. Tombul tozlanma uygulamasında yağ oranı kendilemeden daha yüksek olmasına rağmen bu rakamsal farklılık istatistik olarak önemli bulunmamıştır.

Foşa eşidinde uygulamaların tamamında yağ oranı kendilemeden önemli derecede yüksek belirlenmiştir. Palaz, akıldak, Foşa, Sivri, Kalıncara ve Yassı badem tozlanma uygulamaları ile açık tozlanma uygulamasının yağ oranına etkisi istatistik olarak önemli olmasa da uygulamaların etkileri farklı seviyelerde olmuştur. Örneğin; akıldak ve Sivri tozlanma uygulamalarında yağ oranı açık tozlanma

uygulaması ve Allahverdi tozlanma uygulamasından önemli derecede yüksek belirlenmiştir.

Allahverdi çeşidinde Çakıldak tozlanma uygulamasında yağ oranı kendilemeye kıyasla önemli derecede yüksek belirlenmiştir. Palaz, Sivri, Kalinkara ve Yassı Badem tozlanma uygulamaları ile açık tozlanma uygulamasında yağ oranı kendilemeden düşük olmasına rağmen bu rakamsal farklılık istatistik olarak önemli bulunmamıştır. Tombul ve Foşa tozlanma uygulamalarında ise yağ oranı kendilemeye kıyasla önemli derecede düşük kaydedilmiştir.

Denemenin her iki yılında da açık tozlanma uygulamalarında yağ oranının diğer uygulamalardan düşük olduğu belirlenmiştir. 2015 yılında Tombul ve Foşa çeşitlerinde 2016 yılında ise Çakıldak ve Foşa çeşitlerinde kendilemede yağ oranının diğer uygulamalardan daha az olduğu saptanmıştır. Balık vd (2016) Türkiye’de yetiştirilen önemli fındık çeşitlerinden Tombul’da yağ oranını %59.8, Palaz’da %61, Çakıldak’ta %59.4, Foşa’da %58.3 ve Allahverdi’de % 58 olarak belirlerken; Köksal (2002), Tombul’da %64.6, Palaz’da %57.7, Çakıldak’ta %61 ve Foşa’da %59.5 olarak belirlemiştir. Okay vd (1999), Allahverdi çeşidinde yağ oranı %62.5 olduğunu tespit etmiştir. Denemede incelenen çeşitlerin yağ oranları literatür ile benzerlik göstermektedir. Kodad ve Company (2008), bademde kendileme uygulamasında yağ oranının azaldığını belirlemiştir. Yine, Kodad ve Company (2008)’de Saura Calixto vd (1988)’nin kotiledonlar olgunlaştığında yağ birikiminin gerçekleştiğini bu nedenle iç’in yağ oranı ve kompozisyonu üzerinde hem ana hem de tozlayıcı çeşidin etkisinin olabileceğini ifade ettiği bildirilmiştir. Yapılan çalışmalarda tozlayıcı çeşitlerin kestanede (Xuhui vd, 2016) ve cevizde (Golzari vd, 2016) yağ oranında önemli derecede değişimlere sebep olduğu belirlenmiştir.

Çizelge 4.84. 2015 yılı melezleme kombinasyonlarında yağ oranları (%)

Tozlayıcı Çeşitler	Ana Çeşitler				
	Tombul	Palaz	Çakıldak	Foşa	Allahverdi
Tombul	62,97 cd	59,16 d	62,18 c	62,26 ab	63,94 c
Palaz	65,89 ab	-	62,52 bc	-	65,74 a
Çakıldak	65,37 b	61,26 b	-	63,61 a	61,05 f
Foşa	62,02 d	62,51 a	63,17 b	58,88 c	63,07 e
Allahverdi	65,22 b	62,75 a	62,95 bc	63,25 ab	64,55 b
Sivri	63,83 c	-	63,05 b	61,80 b	63,48 d
Kalınkara	66,63 a	-	63,18 b	-	64,20 bc
Yassı Badem	63,74 c	61,13 bc	64,43 a	-	64,45 b
Açık tozlanma	63,22 c	60,57 c	60,90 d	58,18 c	63,25 de

Aynı sütunda farklı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark önemlidir (P<0.05)

Çizelge 4.85. 2016 yılı melezleme kombinasyonlarında yağ oranları (%)

Tozlayıcı Çeşitler	Ana Çeşitler				
	Tombul	Palaz	Çakıldak	Foşa	Allahverdi
Tombul	63,33 ab	57,00 de	51,50 cd	68,42 a	59,08 c
Palaz	62,55 ab	-	59,25 a	60,25 bcd	61,25 bc
Çakıldak	57,47 d	62,33 ab	51,25 d	62,42 b	66,00 a
Foşa	57,85 cd	61,50 abc	57,25 ab	53,90 e	52,50 d
Allahverdi	66,00 a	64,00 a	61,17 a	58,67 cd	63,25 ab
Sivri	61,42 bc	60,00 bcd	59,17 a	63,00 b	62,67 b
Kalınkara	61,00 bc	65,08 a	58,33 ab	61,58 bcd	62,50 b
Yassı Badem	61,42 bc	55,08 e	55,00 bc	62,00 bc	60,67 bc
Açık tozlanma	53,33 e	58,00 cde	58,25 ab	58,42 d	60,00 bc

Aynı sütunda farklı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark önemlidir (P<0.05)

4.7.2. Protein oranı

Denemenin her iki yılında uygulamaların protein oranına etkisi önemli bulunmuştur (P<0.05). 2016 yılında protein oranı Tombul çeşidinde %16.27 (Tombul x Kalınkara) ile %17.8 (Tombul x Yassı Badem), Palaz çeşidinde %15.75 (Palaz x Foşa) ile %18.46 (Palaz x Tombul), Çakıldak çeşidinde % 15.47 (Çakıldak x Yassı Badem) ile %19.07 (Çakıldak x Kalınkara), Foşa çeşidinde %14.66 (Foşa x Çakıldak) ile %18.02 (açık tozlanma), Allahverdi çeşidinde %16.74 (Allahverdi x Yassı Badem) ile %17.92

(kendileme) arasında belirlenmiştir (Çizelge 4.86). Tombul çeşidinde Yassı Badem tozlanma uygulaması ile açık tozlanma uygulamasında protein oranı kendilemeden yüksek; Palaz, Çakıldak ve Sivri tozlanma uygulamaları ise kendilemeden daha düşük olmasına rağmen bu rakamsal farklılık istatistik olarak önemli bulunmamıştır. Foşa, Allahverdi ve Kalinkara tozlanma uygulamalarında protein oranı kendilemeden önemli derecede düşük belirlenmiştir.

Palaz çeşidinde kendileme ile Sivri ve Kalinkara tozlanma uygulamalarında yeterli meyve elde edilemediği için bu kombinasyonların protein oranı belirlenmemiştir. Bu nedenle uygulamalar sadece birbirleri ile kıyaslanabilmiştir. Tombul ve Yassı Badem tozlanma uygulamalarında protein oranı diğer uygulamalardan önemli derecede yüksek bulunmuştur. Allahverdi tozlanma uygulamasında protein oranı Foşa tozlanma uygulamasından istatistik olarak yüksek olmakla birlikte, her iki uygulamanın da açık tozlanma uygulaması ile istatistik olarak benzer olduğu kaydedilmiştir.

Çakıldak çeşidinde kendilemede yeterli meyve elde edilemediği için uygulamalar sadece birbirleriyle kıyaslanabilmiştir. Kalinkara tozlanma uygulamasında protein oranı diğer uygulamalardan önemli derecede yüksek belirlenmiştir. Tombul tozlanma uygulaması ile açık tozlanma uygulaması ve Palaz ile Sivri tozlanma uygulamasın istatistik olarak benzer bulunmuştur.

Foşa çeşidinde Palaz, Kalinkara ve Yassı Badem tozlanma uygulamalarında yeterli meyve elde edilemediği için protein oranları belirlenmemiştir. Açık tozlanma uygulamasında protein oranı uygulamaların tamamından önemli derecede yüksek belirlenmiştir. Foşa, Allahverdi ve Sivri tozlanma uygulamaları istatistik olarak benzer bulunmuştur.

Allahverdi çeşidinde uygulamaların protein oranına etkisi istatistik olarak farklı bulunmamıştır. Ancak uygulamaların protein oranına etkisi farklı seviyelerde olmuştur. Örneğin; Yassı Badem tozlanma uygulamasında protein oranı Palaz, Allahverdi, Sivri ve Kalinkara tozlanma uygulamasından önemli derecede düşük kaydedilmiştir.

2016 yılında protein oranı Tombul çeşidinde %15.8 (Tombul x Yassı Badem) ile %19.49 (Tombul x Sivri), Palaz çeşidinde %14.48 (Palaz x Çakıldak) ile %17.7 (Palaz x Tombul), Çakıldak çeşidinde %16.28 (Çakıldak x Foşa) ile %20.21 (kendileme),

Foşa çeşidinde %15.71 (kendileme) ile % 18.82 (Foşa x Sivri) ve Allahverdi çeşidinde % 14.5 (açık tozlanma) ile % 19.58 (Allahverdi x Foşa) arasında belirlenmiştir (Çizelge 4.87). Tombul çeşidinde Sivri tozlanma uygulamasında protein oranı kendilemeden önemli derecede yüksek bulunmuştur. Kalıncara tozlanma uygulaması ile açık tozlanma uygulamasında kendilemeden daha düşük protein oranı belirlenmiş olsa da bu rakamsal farklılık istatistik olarak önemli bulunmamıştır. Palaz, Çakıldak, Foşa ve Allahverdi tozlanma uygulamalarında kendileme uygulamasına göre önemli derecede daha düşük protein oranı belirlenmiştir. Çakıldak ve Allahverdi tozlanma uygulamalarının istatistik olarak benzer olduğu kaydedilmiştir.

Palaz çeşidinde kendileme uygulamasında yeterli meyve elde edilemediği için protein oranı belirlenememiştir. Bu nedenle uygulamalar sadece birbirleri ile kıyaslanabilmiştir. Tombul tozlanma uygulamasında protein oranı diğer uygulamalardan önemli derecede yüksek iken; Çakıldak tozlanma uygulamasında önemli derecede düşük belirlenmiştir. Foşa, Allahverdi, Sivri, Kalıncara ve Yassı Badem tozlanma uygulamaları ile açık tozlanma uygulamasının protein oranına etkisi istatistik olarak önemli bulunmamış ancak, etkileri farklı seviyelerde olmuştur. Örneğin; açık tozlanma uygulamasında protein oranı Allahverdi tozlanma uygulamasından önemli derecede yüksek belirlenmiştir.

Çakıldak çeşidinde uygulamaların tamamında protein oranı kendilemeye göre önemli derecede düşük belirlenmiştir. Palaz, Kalıncara ve Yassı Badem tozlanma uygulamaları ile açık tozlanma uygulamasının protein oranında etkisi istatistik olarak farklı bulunmamıştır. İlaveten, Foşa ve Allahverdi tozlanma uygulamaları da istatistik olarak benzer bulunmuştur.

Foşa çeşidinde uygulamaların tamamında protein oranı kendilemeden önemli derecede yüksek belirlenmiştir. Palaz, Çakıldak, Kalıncara ve Sivri tozlanma uygulamaları istatistik olarak farklı bulunmamıştır. Tombul tozlanma uygulaması ve açık tozlanma uygulamasının protein oranına etkisi istatistik olarak farklı bulunmamıştır.

Allahverdi çeşidinde açık tozlanma uygulaması dışındaki uygulamalarda protein oranı kendilemeden önemli derecede yüksek belirlenmiştir. Palaz ve Çakıldak tozlanma uygulaması ile Tombul, Kalıncara ve Yassı Badem tozlanma uygulamaları istatistik olarak benzer bulunmuştur.

Balık vd (2016), protein oranını Tombul'da %17.07, Palaz'da %17.36, Çakıldak'ta %17.55, Foşa'da %18.64 ve Allahverdi'de %19.53 olarak belirlerken; Köksal (2002) Tombul'da %17.51, Palaz'da %18.03, Çakıldak'ta %19.44, Foşa'da ise %15.75 olarak belirlemiştir. Okay vd (1999)'da Allahverdi çeşidinde protein oranının %14.67 olduğu ifade edilmiştir. Cevizde (Golzari vd, 2016) ve kestanede (Xuhui vd, 2016) yapılan çalışmalar tozlayıcı çeşitlerin protein oranında önemli değişikliklere sebep olduğunu ortaya koymaktadır.

Çizelge 4.86. 2015 yılı melezleme kombinasyonlarında protein oranları (%)

Tozlayıcı Çeşitler	Ana Çeşitler				
	Tombul	Palaz	Çakıldak	Foşa	Allahverdi
Tombul	17,47 ab	18,46 a	18,02 b	17,48 b	17,30 ab
Palaz	17,02 bc	-	16,89 d	-	17,66 a
Çakıldak	17,05 bc	17,40 b	-	14,66 d	17,20 ab
Foşa	16,73 cd	15,75 d	16,17 e	16,30 c	17,28 ab
Allahverdi	16,53 cd	16,77 c	17,46 c	16,30 c	17,92 a
Sivri	17,30 ab	-	16,90 d	16,12 c	17,58 a
Kalınkara	16,27 d	-	19,07 a	-	17,80 a
Yassı Badem	17,80 a	18,04 a	15,47 f	-	16,74 b
Açık tozlanma	17,59 a	16,28 cd	18,41 b	18,02 a	17,35 ab

Aynı sütunda farklı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark önemlidir (P<0.05)

Çizelge 4.87. 2016 yılı melezleme kombinasyonlarında protein oranları (%)

Tozlayıcı Çeşitler	Ana Çeşitler				
	Tombul	Palaz	Çakıldak	Foşa	Allahverdi
Tombul	18,32 b	17,70 a	19,30 b	16,96 cd	16,19 d
Palaz	16,67 d	-	16,87 e	16,50 ef	17,29 c
Çakıldak	17,42 c	14,48 e	20,21 a	16,71 de	17,04 c
Foşa	16,42 e	15,34 bc	16,28 f	15,71 g	19,58 a
Allahverdi	17,66 c	14,96 d	16,40 f	18,08 b	15,64 e
Sivri	19,49 a	15,30 bcd	18,17 c	18,82 a	17,91 b
Kalınkara	18,18 b	15,23 cd	16,90 e	16,11 f	16,07 d
Yassı Badem	15,80 f	15,20 cd	17,08 de	16,32 ef	16,17 d
Açık tozlanma	18,28 b	15,64 b	17,36 d	17,14 c	14,50 f

Aynı sütunda farklı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark önemlidir (P<0.05)

4.7.3. Kül oranı

Denemenin her iki yılında da uygulamaların kül oranına etkisi istatistik olarak önemli bulunmuştur ($P < 0.05$). 2015 yılında kül oranı Tombul çeşidinde %2.31 (açık tozlanma) ile %2.46 (Tombul x Yassı Badem), Palaz çeşidinde %2.02 (Palaz x Allahverdi) ile %2.78 (Palaz x Yassı Badem), Çakıldak çeşidinde %2.22 (Çakıldak x Kalıncara) ile %2.52 (açık tozlanma), Foşa çeşidinde %2.35 (Foşa x Çakıldak) ile %2.63 (Foşa x Sivri) ve Allahverdi çeşidinde %2 (Allahverdi x Çakıldak) ile %2.51 (Allahverdi x Yassı Badem) arasında belirlenmiştir (Çizelge 4.88). Tombul çeşidinde Yassı Badem tozlanma uygulamasında kül oranı, kendilemeden önemli derecede yüksek belirlenmiştir. Palaz ve Allahverdi tozlanma uygulamalarında kül oranı kendilemeden yüksek; Çakıldak ve Sivri tozlanma uygulamalarında ise kendilemeden düşük olmasına rağmen bu rakamsal farklılık istatistik olarak önemli bulunmamıştır. Kalıncara tozlanma uygulaması ile açık tozlanma uygulamasında ise kül oranları kendilemeden önemli derecede düşük tespit edilmiştir.

Palaz çeşidinde kendileme ile birlikte Sivri ve Kalıncara tozlanma uygulamalarında yeterli meyve elde edilemediği için kül oranları belirlenememiş ve uygulamalar sadece birbirleri ile kıyaslanabilmiştir. Yassı Badem tozlanma uygulamasında kül oranı diğer tüm uygulamalara kıyasla önemli derecede yüksek belirlenmiştir. Çakıldak ve Foşa tozlanma uygulamaları ile açık tozlanma uygulamasında kül oranı istatistik olarak benzer bulunmuştur. Allahverdi tozlanma uygulamasında ise diğer uygulamalara kıyasla önemli derecede daha düşük kül oranı elde edilmiştir.

Çakıldak çeşidinde kendileme uygulamasında yeterli meyve elde edilemediği için kül oranı belirlenmemiştir. Bu nedenle uygulamalar birbirleri ile kıyaslanmıştır. Palaz tozlanma uygulaması ile açık tozlanma uygulamasında kül oranı diğer uygulamalardan önemli derecede yüksek belirlenmiştir. Foşa ve Allahverdi tozlanma uygulamaları istatistik olarak benzer bulunmuştur. Tombul, Sivri, Kalıncara ve Yassı Badem tozlanma uygulamalarının kül oranına etkisi istatistik olarak farklı bulunmamıştır. Sivri ve Kalıncara tozlanma uygulamalarının kül oranına etkisi istatistik olarak önemli bulunmuştur.

Foşa çeşidinde Palaz, Kalıncara ve Yassı Badem tozlanma uygulamalarında yeterli meyve elde edilemediği için kül oranları belirlenememiştir. Sivri tozlanma

uygulamasında kendilemeye göre önemli derecede daha yüksek kül oranı belirlenmiştir. Açık tozlanma uygulamasında kendilemeye göre daha düşük kül oranı belirlenmiş olsa da bu rakamsal farklılık istatistik olarak önemli bulunmamıştır. Tombul, Çakıldak ve Allahverdi tozlanma uygulamalarında ise kül oranı kendilemeden önemli derecede düşük tespit edilmiştir.

Allahverdi çeşidinde Tombul, Sivri ve Yassı Badem tozlanma uygulamaları ile açık tozlanma uygulamasında kül oranı kendilemeden önemli derecede yüksek belirlenmiştir. Palaz tozlanma uygulamasında kendilemeye göre daha düşük kül oranı belirlenmiş olsa da bu rakamsal farklılık istatistik olarak önemli bulunmamıştır. Çakıldak, Kalıncara ve Foşa tozlanma uygulamalarının kül oranına etkisi istatistik olarak benzer bulunmuştur.

2016 yılında kül oranı Tombul çeşidinde %1.23 (Tombul x Çakıldak) ile %2.36 (açık tozlanma), Palaz çeşidinde %1.04 (Palaz x Kalıncara) ile %2.69 (Palaz x Tombul), Çakıldak çeşidinde %1.94 (Çakıldak x Yassı Badem) ile %2.33 (Çakıldak x Tombul), Foşa çeşidinde %1.94 (Foşa x Kalıncara) ile %2.34 (açık tozlanma) ve Allahverdi çeşidinde %0.72 (açık tozlanma) ile %2.03 (Allahverdi x Foşa) arasında belirlenmiştir (Çizelge 4.89). Tombul çeşidinde açık tozlanma uygulamasında kül oranı kendilemeye göre önemli derecede yüksek belirlenmiştir. Foşa, Allahverdi, Sivri, Kalıncara ve Yassı Badem tozlanma uygulamalarında kül oranı kendilemeden daha yüksek; Palaz ve Çakıldak tozlanma uygulamalarında ise kendilemeden düşük olmasına rağmen bu rakamsal farklılık istatistik olarak önemli bulunmamıştır. Palaz, Çakıldak ve Kalıncara tozlanma uygulamaları istatistik olarak benzer bulunmuştur.

Palaz çeşidinde kendileme uygulamasında yeterli meyve elde edilemediği için uygulamalar birbirleri ile kıyaslanmıştır. Tombul, Çakıldak, Foşa Yassı Badem tozlanma uygulamaları ile açık tozlanma uygulaması istatistik olarak birbirleri ile benzer olup diğer uygulamalardan önemli derecede yüksek bulunmuştur. Sivri ve Kalıncara tozlanma uygulamaları arasında istatistik olarak fark belirlenmemiştir.

Çakıldak çeşidinde Tombul, Palaz, Foşa, Sivri ve Kalıncara tozlanma uygulamaları kendilemeden önemli derecede yüksek bulunmuştur. Allahverdi tozlanma uygulamasında kül oranı kendilemeden yüksek; Yassı Badem tozlanma uygulamasında ise kendilemeden düşük olmasına rağmen bu rakamsal farklılıklar

istatistik olarak önemli bulunmamıştır. Ayrıca Allahverdi tozlanma uygulaması ile açık tozlanma uygulamasının kül oranına etkisinin benzer olduğu tespit edilmiştir.

Foşa çeşidinde açık tozlanma uygulamasının kül oranına etkisi kendilemeden önemli derecede yüksek belirlenmiştir. Diğer uygulamalar istatistik olarak benzer olmakla birlikte kül oranına etkileri farklı seviyelerde olmuştur. Örneğin; Yassı Badem tozlanma uygulamasında kül oranı Kalınkara tozlanma uygulamasından önemli derecede yüksek bulunmuştur.

Allahverdi çeşidinde Foşa tozlanma uygulamasında kül oranı kendilemeden yüksek; Tombul, Palaz, Sivri, Kalınkara ve Yassı Badem tozlanma uygulamalarında ise kendilemeden düşük olmasına rağmen bu rakamsal farklılık istatistik olarak önemli bulunmamıştır. Açık tozlanma uygulamasında ve Çakıldak tozlanma uygulamasında ise kül oranı kendilemeden önemli derecede düşük belirlenmiştir. Köksal (2002), kül oranını Tombul'da %2.43, Palaz'da %2.61, Çakıldak'ta %2.60 ve Foşa'da %2.25 olarak belirlemiştir.

Çizelge 4.88. 2015 yılı melezleme kombinasyonlarında kül oranları (%)

Tozlayıcı Çeşitler	Ana Çeşitler				
	Tombul	Palaz	Çakıldak	Foşa	Allahverdi
Tombul	2,39 b	2,20 d	2,27 cd	2,43 c	2,50 a
Palaz	2,41 b	-	2,48 a	-	2,14 d
Çakıldak	2,37 bc	2,51 c	-	2,35 d	2,00 f
Foşa	2,33 cd	2,58 bc	2,39 b	2,55 b	2,01 ef
Allahverdi	2,41 b	2,02 e	2,42 b	2,37 cd	2,16 d
Sivri	2,37 bc	-	2,30 c	2,63 a	2,25 c
Kalınkara	2,14 e	-	2,22 d	-	2,07 e
Yassı Badem	2,46 a	2,78 a	2,24 cd	-	2,51 a
Açık tozlanma	2,31 d	2,64 b	2,52 a	2,50 b	2,39 b

Aynı sütunda farklı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark önemlidir (P<0.05)

Çizelge 4.89. 2016 yılı melezleme kombinasyonlarında kül oranları (%)

Tozlayıcı Çeşitler	Ana Çeşitler				
	Tombul	Palaz	Çakıldak	Foşa	Allahverdi
Tombul	1,63 bc	2,69 a	2,33 a	2,05 bc	1,66 a
Palaz	1,25 c	-	2,29 a	2,11 bc	1,36 ab
Çakıldak	1,23 c	2,56 a	1,96 d	2,16 abc	0,84 b
Foşa	1,83 ab	2,47 a	2,20 ab	2,10 bc	2,03 a
Allahverdi	2,19 ab	1,70 b	2,07 cd	2,11 bc	1,68 a
Sivri	2,18 ab	1,07 c	2,29 a	2,12 bc	1,85 a
Kalınkara	1,67 bc	1,04 c	2,30 a	1,94 c	1,34 ab
Yassı Badem	1,91 ab	2,49 a	1,94 d	2,25 ab	1,78 a
Açık tozlanma	2,36 a	2,33 a	2,12 bc	2,34 a	0,72 b

Aynı sütunda farklı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark önemlidir (P<0.05)

4.8. Yağ asidi bileşenleri

4.8.1. Oleik asit (C 18:1)

Denemenin her iki yılında da uygulamaların oleik asit içeriğine etkisi önemli bulunmuştur (P<0.05). 2015 yılında oleik asit Tombul çeşidinde %67.69 (Tombul x Çakıldak) ile %75.70 (Tombul x Palaz), Palaz çeşidinde %74.7 (açık tozlanma) ile %77.77 (kendileme), Çakıldak çeşidinde %73.47 (açık tozlanma) ile %77.15 (kendileme), Foşa çeşidinde %60.16 (Foşa x Palaz) ile %77.28 (Foşa x Yassı Badem) ve Allahverdi çeşidinde %74.90 (açık tozlanma) ile %77.47 (kendileme) arasında belirlenmiştir (Çizelge 4.90). Tombul çeşidinde Palaz ve Yassı Badem tozlanma uygulamalarında oleik asit kendilemeden önemli derecede yüksek belirlenmiştir. Çakıldak tozlanma uygulamasında ise kendilemeden önemli derecede düşük bulunmuştur.

Palaz çeşidinde Çakıldak, Foşa ve Yassı Badem tozlanma uygulamalarında oleik asit kendilemeden düşük olmakla birlikte bu rakamsal farklılık istatistik olarak önemli bulunmamıştır. Tombul, Allahverdi ve Sivri tozlanma uygulamaları ile açık tozlanma uygulaması istatistik olarak birbirleri ile benzer olmakla birlikte kendilemeden önemli derecede düşük tespit edilmiştir.

Çakıldak çeşidinde bütün uygulamalarda oleik asit kendilemeden önemli derecede düşük tespit edilmiştir.

Foşa çeşidinde Tombul, Sivri, Kalıncara tozlanma uygulamaları ile açık tozlanma uygulamasında oleik asit kendilemeden düşük; Allahverdi ve Yassı Badem tozlanma uygulamalarında ise kendilemeden yüksek olmasına rağmen bu rakamsal farklılıklar istatistik olarak önemli bulunmamıştır. Palaz tozlanma uygulamasında ise oleik asit kendilemeden önemli derecede düşük tespit edilmiştir.

Allahverdi çeşidinde Kalıncara tozlanma uygulamasında oleik asit kendilemeden düşük olmasına rağmen bu rakamsal farklılık istatistik olarak önemli bulunmamıştır. Buna rağmen, diğer uygulamalar istatistik olarak kendilemeden düşük bulunmuştur.

2016 yılında oleik asit Tombul çeşidinde %59.86 (kendileme) ile %75.15 (Tombul x Çakıldak), Palaz çeşidinde %63.97 (Palaz x Foşa) ile %71.57 (Palaz x Sivri), Çakıldak çeşidinde %66.45 (Çakıldak x Foşa) ile %73.11 (kendileme), Foşa çeşidinde %67.04 (Foşa x Sivri) ile %76.59 (Foşa x Çakıldak) ve Allahverdi çeşidinde %63.82 (açık tozlanma) ile %68.56 (Allahverdi x Kalıncara) arasında belirlenmiştir (Çizelge 4.91).

Tombul çeşidinde uygulamaların tamamında oleik asit, kendilemeden önemli derecede yüksek belirlenmiştir. Uygulamalar istatistik olarak birbirinden farklı bulunmuştur.

Palaz çeşidinde uygulamaların oleik asit içeriğine etkisi istatistik olarak önemli olmamakla birlikte, etkileri farklı seviyelerde olmuştur. Örneğin; Foşa tozlanma uygulamasında oleik asit Çakıldak, Allahverdi, Sivri, Kalıncara ve Yassı Badem tozlanma uygulamaları ile açık tozlanma uygulamasından önemli derecede düşük tespit edilmiştir.

Çakıldak çeşidinde Palaz tozlanma uygulamasında oleik asit kendilemeden düşük olmasına rağmen bu rakamsal farklılık istatistik olarak önemli bulunmamıştır. Diğer uygulamalar istatistik olarak kendilemeden düşük belirlenmiştir. Foşa tozlanma uygulaması Allahverdi ve Yassı Badem tozlanma uygulamaları ile açık tozlanma uygulamasından önemli derecede düşük olmasına rağmen Tombul, Sivri ve Kalıncara tozlanma ile istatistik olarak benzerdir.

Foşa çeşidinde Palaz ve Çakıldak tozlanma uygulamalarında oleik asit kendilemeden önemli derecede yüksek bulunmuştur. Kalıncara tozlanma uygulaması

ile açık tozlanma uygulamasında oleik asit kendilemeden yüksek; Yassı Badem tozlanma uygulamasında ise kendilemeden düşük olmasına rağmen bu rakamsal farklılıklar istatistik olarak önemli bulunmamıştır. Tombul, Allahverdi ve Sivri tozlanma uygulamaları kendilemeden önemli derecede düşük tespit edilmiştir.

Allahverdi çeşidinde Palaz, Foşa, Sivri ve Kalıncara tozlanma uygulamalarında oleik asit kendilemeden önemli derecede yüksek, Tombul, Çakıldak ve Yassı Badem tozlanma uygulamaları ile açık tozlanma uygulamasında ise kendilemeden önemli derecede düşük tespit edilmiştir.

2015 yılında Palaz, Çakıldak, Foşa ve Allahverdi çeşitlerinde kendileme uygulamasında oleik asitin diğer uygulamalardan daha yüksek olduğu dikkati çekmektedir. Buna rağmen 2016 yılında benzer durum sadece Palaz ve Çakıldak çeşitlerinde söz konusu olmuştur. Denemenin her iki yılında da genellikle açık tozlanma uygulamasında oleik asit diğer uygulamalardan daha düşük belirlenmiştir. Şimşek ve Aslantaş (1999), oleik asitin yüksek oranda bulunmasının yağa dayanıklılık kazandırması yanında, zenginleştirilmiş diyetlerde kolesterol seviyesini azaltıcı etkisi olduğunu ayrıca, linoleik asitin kandaki pulcukların çökmesine damarların daralmasına engel olduğunu bildirmektedir. Kodad ve Company (2008), bademde kendilemede yağ oranı ve linoleik asit oranının azalmasına rağmen, oleik asit oranının arttığının ifade etmiş ve yağ asitlerindeki bu değişimleri iç kalitesini artıran faktörler olarak değerlendirmiştir. Köksal (2002), Tombul'da %77.8, Palaz'da %77.6, Çakıldak'ta %80.7, Foşa'da %79 oranında oleik asit belirlemiştir. Koyuncu vd (2005), oleik asidi Tombul'da %78.8, Palaz'da %78.52 olarak tespit etmiştir. Balık vd (2016), standart fındık çeşitlerinin oleik asit değerlerini Tombul'da %68.8, Palaz'da %72.6, Çakıldak'ta %72.7, Foşa'da %65.7 ve Allahverdi'de %61.7 olarak belirlemiştir. Çalışmada incelenen çeşitlerde oleik asit değerlerinin literatürle benzerlik göstermesine rağmen özellikle 2016 yılında bazı çeşitlerde oleik asidin düşük olduğu görülmektedir. Ancak fındıkta besin içeriğinin ve kimyasal içeriğin çeşit, ekoloji ve kültürel uygulamalara bağlı olarak değişebileceği ifade edilmektedir (Köksal, 2002). Yağ asitlerinde oleik/linoleik asit oranının fazlalığı yağın stabilitesini ve bozulmaya karşı direncini (Kester vd 1993) ve besin değerini (Vezvaei ve Jackson, 1996) ortaya koymaktadır. Ordu yöresinde yetiştirilen fındık bitkisinin beslenme durumunun toprak ve bitki analizleriyle belirlenmesi ve fındık meyvesinin bazı kalite özellikleri konulu çalışmada, toprağın P, Ca, K, Mg, Mn ve B mineral içerikleri ile gübrelemenin, meyve

ve yaprak mineral madde kompozisyonu yanında meyvenin yağ asidi kompozisyonu ile meyvenin fizyolojik gelişimini etkilediği belirlenmiştir (Tarakçıoğlu, 2001).

Çizelge 4.90. 2015 yılı melezleme kombinasyonlarında oleik asit (C18:1) değerleri (%)

Tozlayıcı Çeşitler	Ana Çeşitler				
	Tombul	Palaz	Çakıldak	Foşa	Allahverdi
Tombul	75,06 c	75,41 b	74,44 g	75,78 a	75,39 def
Palaz	75,70 a	77,77 a	75,27 e	60,16 c	76,60 b
Çakıldak	67,69 g	77,29 a	77,15 a	69,96 b	74,96 ef
Foşa	74,17 ef	77,12 a	75,65 c	77,12 a	76,45 bc
Allahverdi	74,03 f	75,50 b	75,44 d	77,23 a	77,47 a
Sivri	74,54 d	75,93 b	74,64 f	76,72 a	75,90 cd
Kalınkara	74,34 de	-	75,22 e	76,06 a	77,31 a
Yassı Badem	75,32 b	77,52 a	75,91 b	77,28 a	75,52 de
Açık tozlanma	74,12 f	74,70 b	73,47 h	74,88 ab	74,90 f

Aynı sütunda farklı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark önemlidir (P<0.05)

Çizelge 4.91. 2016 yılı melezleme kombinasyonlarında oleik asit (C18:1) değerleri (%)

Tozlayıcı Çeşitler	Ana Çeşitler				
	Tombul	Palaz	Çakıldak	Foşa	Allahverdi
Tombul	59,86 i	66,52 ab	67,56 bc	67,24 d	66,19 g
Palaz	64,82 d	66,18 ab	72,81 a	76,58 a	67,30 d
Çakıldak	75,15 a	67,08 a	73,11 a	76,59 a	66,44 f
Foşa	68,26 c	63,97 b	66,45 c	72,71 b	67,41 c
Allahverdi	62,47 g	68,05 a	68,35 b	69,52 c	67,05 e
Sivri	61,77 h	71,57 a	67,60 bc	67,04 d	67,69 b
Kalınkara	63,32 f	69,01 a	68,25 bc	73,26 b	68,56 a
Yassı Badem	68,40 b	68,30 a	69,23 b	70,56 b	64,01 h
Açık tozlanma	63,86 e	67,06 a	70,88 b	73,10 b	63,82 i

Aynı sütunda farklı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark önemlidir (P<0.05)

4.8.2. Palmitik asit (C 16:0)

Denemenin her iki yılında da uygulamaların palmitik asit içeriğine etkisi önemli bulunmuştur (P<0.05). 2015 yılında palmitik asit, Tombul çeşidinde %8.31 (Tombul x Kalınkara) ile %11.26 (Tombul x Çakıldak), Palaz çeşidinde %8.47 (Palaz x Tombul) ile %9.70 (Palaz x Sivri), Çakıldak çeşidinde %8.88 (Çakıldak x Foşa) ile

%10.13 (Çakıldak x Allahverdi), Foşa çeşidinde %8.26 (açık tozlanma) ile %12.39 (Foşa x Çakıldak) ve Allahverdi çeşidinde %8.77 (Allahverdi x Tombul) ile %9.21 (Allahverdi x Palaz) arasında belirlenmiştir (Çizelge 4.92). Tombul çeşidinde Çakıldak tozlanma uygulamasında palmitik asit kendilemeden önemli derecede yüksek iken, diğer uygulamalarda kendilemeden önemli derecede düşük tespit edilmiştir. Foşa, Allahverdi, Sivri tozlanma uygulamaları ile açık tozlanma uygulaması istatistik olarak benzer bulunmuştur.

Palaz çeşidinde Çakıldak, Foşa, Allahverdi ve Sivri tozlanma uygulamalarında palmitik asit kendilemeden önemli derecede yüksek belirlenmiştir. Açık tozlanma uygulamasında palmitik asit kendilemeden yüksek; Tombul ve Yassı Badem tozlanma uygulamaları ise kendilemeden düşük olmasına rağmen bu rakamsal farklılıklar istatistik olarak önemli bulunmamıştır.

Çakıldak çeşidinde Tombul, Palaz, Allahverdi ve Sivri tozlanma uygulamaları ile açık tozlanma uygulamasında palmitik asit kendilemeden önemli derecede yüksek; Foşa, Kalıncara ve Yassı Badem tozlanma uygulamalarında ise kendilemeden önemli derecede düşük belirlenmiştir. Uygulamalar istatistik olarak birbirinden farklı bulunmuştur.

Foşa çeşidinde Çakıldak tozlanma uygulamasında palmitik asit kendilemeden önemli derecede yüksek; açık tozlanma uygulamasında ise kendilemeden önemli derecede düşük belirlenmiştir. Fakat, diğer uygulamalar istatistik olarak benzer bulunmuştur.

Allahverdi çeşidinde Palaz, Çakıldak ve Kalıncara tozlanma uygulamalarında palmitik asit kendilemeden önemli derecede yüksek belirlenmiştir. Diğer uygulamalar istatistik olarak kendileme ile benzer bulunmuştur.

2016 yılında palmitik asit Tombul çeşidinde %8.57 (Tombul x Çakıldak) ile %13.10 (kendileme), Palaz çeşidinde %11.06 (Palaz x Kalıncara) ile %13.92 (Palaz x Foşa), Çakıldak çeşidinde %10.53 (Çakıldak x Palaz) ile %12.72 (Çakıldak x Allahverdi), Foşa çeşidinde %9.14 (Foşa x Palaz) ile %12.19 (Foşa x Sivri) ve Allahverdi çeşidinde %10.93 (Allahverdi x Kalıncara) ile %12.77 (açık tozlanma) arasında belirlenmiştir (Çizelge 4.93). Tombul çeşidinde uygulamaların tamamında palmitik asit kendilemeden önemli derecede düşük belirlenmiştir. Ayrıca uygulamaların istatistik olarak birbirinden farklı olduğu tespit edilmiştir.

Palaz çeşidinde Foşa tozlanma uygulamasında palmitik asit kendilemeden önemli derecede yüksek iken, diğer uygulamalar kendileme ile benzer bulunmuştur.

Çakıldak çeşidinde Foşa ve Allahverdi çeşitlerinde palmitik asit kendilemeden önemli derecede yüksek iken, diğer uygulamalar kendileme ile benzer bulunmuştur.

Foşa çeşidinde Tombul ve Sivri tozlanma uygulamalarında palmitik asit kendilemeden önemli derecede yüksek bulunmuştur. Palaz, Çakıldak ve Kalinkara tozlanma uygulamaları ile açık tozlanma uygulamasında ise kendilemeden önemli derecede düşük belirlenmiştir. Allahverdi ve Yassı Badem tozlanma uygulamaları ise istatistik olarak kendileme ile benzer bulunmuştur.

Allahverdi çeşidinde Çakıldak ve Yassı Badem tozlanma uygulamaları ile açık tozlanma uygulamasında palmitik asit kendilemeden önemli derecede yüksek belirlenmiştir. Palaz tozlanma uygulaması kendileme ile benzer olup, Tombul, Foşa, Sivri ve Kalinkara tozlanma uygulamaları kendilemeden önemli derecede düşük bulunmuştur.

Araştırmada 2016 yılında palmitik asit değerlerinin 2015 yılından daha yüksek olduğu göze çarpmaktadır. Köksal (2002), Tombul'da palmitik asit oranını %5.17, Palaz'da %4.87, Çakıldak'ta %4.89, Foşa'da %5.62 belirlerken; Göncüoğlu ve Gökmen (2015), Tombul'da %6.13, Palaz'da %6.54, Çakıldak'ta %4.59, Foşa'da %5.69 olarak tespit etmiştir. Balık vd (2016), palmitik asiti standart fındık çeşitlerinden Tombul'da %10.24, Palaz'da %9.99, Çakıldak'ta %10, Foşa'da %9.68 ve Allahverdi'de %13 olarak belirlemiştir. Araştırmada incelenen çeşitlerin yağ asidi kompozisyonunda palmitik asit oranı Köksal (2002) ve Göncüoğlu ve Gökmen (2015)'de tespit edilen değerlerden düşük olmakla birlikte, Balık vd (2016)'de tespit edilen değerler ile benzerlik göstermektedir.

Çizelge 4.92. 2015 yılı melezleme kombinasyonlarında palmitik asit (C16:0) değerleri (%)

Tozlayıcı Çeşitler	Ana Çeşitler				
	Tombul	Palaz	Çakıldak	Foşa	Allahverdi
Tombul	9,16 b	8,47 d	9,52 e	9,20 bcd	8,77 c
Palaz	8,34 f	8,76 cd	9,58 d	9,94 b	9,21 a
Çakıldak	11,26 a	9,51 a	9,38 f	12,39 a	9,16 a
Foşa	8,87 cd	9,33 ab	8,88 i	9,46 bc	9,02 ab
Allahverdi	8,99 c	9,64 a	10,13 a	9,34 bc	8,82 bc
Sivri	8,90 c	9,70 a	9,80 b	8,93 cd	9,03 ab
Kalınkara	8,31 f	-	9,09 h	9,46 bc	9,15 a
Yassı Badem	8,53 e	8,69 c	9,13 g	8,91 cd	9,02 ab
Açık tozlanma	8,73 d	9,32 bc	9,70 c	8,26 d	8,91 bc

Aynı sütunda farklı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark önemlidir (P<0.05)

Çizelge 4.93. 2016 yılı melezleme kombinasyonlarında palmitik asit (C16:0) değerleri (%)

Tozlayıcı Çeşitler	Ana Çeşitler				
	Tombul	Palaz	Çakıldak	Foşa	Allahverdi
Tombul	13,10 a	11,69 cd	11,25 b	12,10 a	11,03 f
Palaz	11,98 d	12,12 bcd	10,53 b	9,14 f	12,29 c
Çakıldak	8,57 h	12,99 ab	11,26 b	10,10 de	12,51 b
Foşa	10,87 g	13,92 a	12,62 a	11,38 b	11,33 e
Allahverdi	12,30 c	11,96 bcd	12,72 a	11,30 bc	12,32 c
Sivri	12,72 b	11,14 bcd	11,81 b	12,19 a	11,63 d
Kalınkara	12,00 d	11,06 d	11,44 b	10,70 cd	10,93 g
Yassı Badem	11,04 f	12,53 bc	11,82 b	11,52 bc	12,72 a
Açık tozlanma	11,39 e	12,10 bcd	10,69 b	9,82 e	12,77 a

Aynı sütunda farklı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark önemlidir (P<0.05)

4.8.3. Stearik asit (C 18:0)

Denemenin her iki yılında da uygulamaların stearik asit üzerine etkisi önemli bulunmuştur (P<0.05). 2015 yılında stearik asit değerleri Tombul çeşidinde %6.12 (Tombul x Sivri) ile %9.98 (Tombul x Çakıldak), Palaz çeşidinde %7.44 (Palaz x Çakıldak) ile %9.71 (açık tozlanma), Çakıldak çeşidinde %6.94 (Çakıldak x Yassı Badem) ile %8.29 (açık tozlanma), Foşa çeşidinde %7.29 (Foşa x Allahverdi) ile %10.96 (Foşa x Çakıldak) ve Allahverdi çeşidinde %7.40 (Allahverdi x Kalınkara) ile %9.06 (Allahverdi x Çakıldak) arasında belirlenmiştir (Çizelge 4.94). Tombul

çeşidinde Çakıldak ve Yassı Badem tozlanma uygulamaları ile açık tozlanma uygulamasında stearik asit kendilemeden önemli derecede yüksek belirlenmiştir. Buna karşılık Palaz, Allahverdi, Sivri ve Kalıncara tozlanma uygulamaları kendilemeden önemli derecede düşük bulunmuştur. Foşa tozlanma uygulaması ise istatistik olarak kendileme ile benzer tespit edilmiştir.

Palaz çeşidinde Yassı Badem tozlanma uygulaması ile açık tozlanma uygulamasında stearik asit kendilemeden önemli derecede yüksek belirlenmiştir. Buna karşılık, Çakıldak ve Sivri tozlanma uygulamalarında ise kendilemeden önemli derecede düşük tespit edilmiştir. Tombul, Foşa ve Allahverdi tozlanma uygulamalarında ise stearik asitü, kendilemeden düşük olmasına rağmen bu rakamsal farklılık istatistik olarak önemli bulunmamıştır.

Çakıldak çeşidinde Yassı Badem tozlanma uygulamasında stearik asit istatistik olarak kendileme ile benzer olup, diğer uygulamalar kendilemeden önemli derecede yüksek belirlenmiştir.

Foşa çeşidinde Çakıldak ve Kalıncara tozlanma uygulamalarında stearik asit kendilemeden önemli derecede yüksek belirlenmiştir. Tombul ve Palaz tozlanma uygulamaları ile açık tozlanma uygulamasında stearik asit kendilemeden yüksek; Allahverdi, Sivri ve Yassı Badem tozlanma uygulamalarında ise kendilemeden düşük olmasına rağmen bu rakamsal farklılıklar istatistik olarak önemli bulunmamıştır.

Allahverdi çeşidinde Çakıldak tozlanma uygulamasında stearik asit kendilemeden önemli derecede yüksek; Palaz, Foşa, Sivri ve Kalıncara tozlanma uygulamaları ise kendilemeden önemli derecede düşük belirlenmiştir. Tombul tozlanma uygulamasında stearik asit kendilemeden yüksek; Yassı Badem tozlanma uygulaması ile açık tozlanma uygulamasında ise kendilemeden düşük olmasına rağmen bu rakamsal farklılıklar istatistik olarak önemli bulunmamıştır.

2016 yılında stearik asit değerleri Tombul çeşidinde %7.38 (Tombul x Çakıldak) ile %12.71 (kendileme), Palaz çeşidinde %9.19 (Palaz x Sivri) ile %13.14 (Palaz x Foşa), Çakıldak çeşidinde %8.47 (Çakıldak x Palaz) ile %11.23 (Çakıldak x Foşa), Foşa çeşidinde %7.83 (Foşa x Çakıldak) ile %11.79 (Foşa x Sivri) ve Allahverdi çeşidinde %10.27 (Allahverdi x Kalıncara) ile %13.83 (açık tozlanma) arasında belirlenmiştir (Çizelge 4.95). Tombul çeşidinde uygulamaların tamamında stearik asit

kendilemeden önemli derecede düşük belirlenmiştir. Ayrıca, uygulamaların istatistik olarak birbirinden farklı olduğu tespit edilmiştir.

Palaz çeşidinde Tombul ve Foşa tozlanma uygulamaları ile açık tozlanma uygulamasında stearik asit kendilemeden önemli derecede yüksek belirlenmiştir. Buna karşılık Çakıldak, Allahverdi, Sivri, Kalıncara ve Yassı Badem tozlanma uygulamaları istatistik olarak kendileme ile benzer bulunmuştur.

Çakıldak çeşidinde Tombul, Foşa, Allahverdi, Sivri ve Kalıncara tozlanma uygulamalarında stearik asit kendilemeden önemli derecede yüksek; Palaz tozlanma uygulamasında ise kendilemeden önemli derecede düşük belirlenmiştir. Yassı Badem tozlanma uygulaması ile açık tozlanma uygulaması ise istatistik olarak kendileme ile benzer bulunmuştur.

Foşa çeşidinde Tombul, Allahverdi, Sivri, Kalıncara ve Yassı Badem tozlanma uygulamaları ile açık tozlanma uygulamasında stearik asit kendilemeden önemli derecede yüksek; Palaz ve Çakıldak tozlanma uygulamalarında ise kendilemeden önemli derecede düşük belirlenmiştir.

Allahverdi çeşidinde Palaz, Çakıldak, Foşa ve Yassı Badem tozlanma uygulamaları ile açık tozlanma uygulamasında stearik asit kendilemeden önemli derecede yüksek; Tombul, Sivri ve Kalıncara tozlanma uygulamalarında ise kendilemeden önemli derecede düşük belirlenmiştir.

Denemenin ikinci yılında stearik asit değerlerinin bir önceki yıldan yüksek olduğu belirlenmiştir. 2015 yılında Tombul, Foşa ve Allahverdi çeşitlerinde Çakıldak tozlanma uygulamasında en yüksek stearik asit değerleri tespit edilmekle birlikte, denemenin ikinci yılında aynı durum söz konusu olmamıştır. 2016 yılında Tombul dışındaki çeşitlerde kendileme uygulamasında stearik asidin düşük olduğu saptanmıştır. Köksal (2002), Tombul'da stearik asit oranını Tombul'da %1.75, Palaz'da %2.13, Çakıldak'ta %2.15, Foşa'da %1.70 belirlerken; Göncüoğlu ve Gökmen (2015), Tombul'da %3.58, Palaz'da %3.08, Çakıldak'ta %4.61, Foşa'da %3.12 olarak tespit etmiştir. Balık vd (2016), stearik asiti standart fındık çeşitlerinden Tombul'da %4.37, Palaz'da %4.52, Çakıldak'ta %3.77, Foşa'da %3.81 ve Allahverdi'de %5.12 olarak belirlemiştir. Araştırmada incelenen çeşitlerin yağ asidi kompozisyonunda stearik asit oranının literatürdeki değerlerden daha yüksek olduğu belirlenmiştir.

Çizelge 4.94. 2015 yılı melezleme kombinasyonlarında stearik asit (C18:0) değerleri (%)

Tozlayıcı Çeşitler	Ana Çeşitler				
	Tombul	Palaz	Çakıldak	Foşa	Allahverdi
Tombul	7,88 d	7,84 cd	7,78 b	8,15 bcd	8,44 b
Palaz	7,14 g	7,89 c	7,58 c	8,09 bc	8,28 c
Çakıldak	9,98 a	7,44 e	6,96 g	10,96 a	9,06 a
Foşa	7,90 d	7,84 cd	7,23 e	7,61 cd	7,92 d
Allahverdi	7,29 f	7,59 cde	7,22 e	7,29 d	8,43 b
Sivri	6,12 h	7,52 de	7,08 f	7,52 cd	7,96 d
Kalınkara	7,76 e	-	7,54 d	8,62 b	7,40 e
Yassı Badem	8,11 c	8,19 b	6,94 g	7,39 cd	8,37 bc
Açık tozlanma	8,39 b	9,71 a	8,29 a	8,00 bcd	8,34 bc

Aynı sütunda farklı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark önemlidir (P<0.05)

Çizelge 4.95. 2016 yılı melezleme kombinasyonlarında stearik asit (C18:0) değerleri (%)

Tozlayıcı Çeşitler	Ana Çeşitler				
	Tombul	Palaz	Çakıldak	Foşa	Allahverdi
Tombul	12,71 a	11,98 bc	11,04 ab	11,41 ab	10,77 h
Palaz	11,59 e	10,54 de	8,47 e	7,94 f	12,12 d
Çakıldak	7,38 i	10,65 de	9,32 d	7,83 f	12,46 b
Foşa	10,32 g	13,14 a	11,23 a	9,13 e	11,86 e
Allahverdi	11,45 f	10,08 e	10,47 c	11,11 bc	11,55 f
Sivri	12,50 c	9,19 e	10,53 bc	11,79 a	11,18 g
Kalınkara	12,56 b	11,09 cd	10,23 c	10,37 d	10,27 i
Yassı Badem	10,01 h	11,35 bcd	9,62 d	11,22 cd	12,30 c
Açık tozlanma	12,01 d	12,25 ab	9,09 d	10,55 cd	13,83 a

Aynı sütunda farklı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark önemlidir (P<0.05)

4.8.4. Linoleik asit (C 18:2)

Denemenin her iki yılında da uygulamaların linoleik asite etkisi önemli bulunmuştur (P<0.05). 2015 yılında linoleik asit Tombul çeşidinde %6.16 (Tombul x Yassı Badem) ile %8.72 (Tombul x Sivri), Palaz çeşidinde %4.06 (Palaz x Çakıldak) ile %6.71 (Palaz x Tombul), Çakıldak çeşidinde %5.07 (Çakıldak x Palaz) ile %8 (açık tozlanma), Foşa çeşidinde %4.53 (Foşa x Palaz) ile %8.50 (açık tozlanma) ve Allahverdi çeşidinde %4.90 (kendileme) ile %7.53 (açık tozlanma) arasında belirlenmiştir (Çizelge 4.96). Tombul çeşidinde, Yassı Badem tozlanma uygulamasında linoleik asit kendilemeden

önemli derecede düşük iken; istatistik olarak birbirinden farklı olan diğer uygulamalar kendilemeden önemli derecede yüksek bulunmuştur.

Palaz çeşidinde Tombul, Foşa, Allahverdi, Sivri ve Yassı Badem tozlanma uygulamaları ile açık tozlanma uygulamasında linoleik asit kendilemeden önemli derecede yüksek belirlenmiştir. Çakıldak tozlanma uygulaması kendileme ile benzer bulunmuştur.

Çakıldak çeşidinde Foşa, Allahverdi, Sivri ve Kalıncara tozlanma uygulamaları ile açık tozlanma uygulamasında linoleik asit kendilemeden önemli derecede yüksek; Tombul, Palaz ve Yassı Badem tozlanma uygulamalarında ise kendilemeden önemli derecede düşük belirlenmiştir.

Foşa çeşidinde Çakıldak, Allahverdi, Sivri ve Kalıncara tozlanma uygulamaları ile açık tozlanma uygulamasında linoleik asit kendilemeden önemli derecede yüksek belirlenmiştir. Tombul ve Yassı Badem tozlanma uygulamalarında linoleik asit kendilemeden yüksek; Palaz tozlanma uygulamasında ise kendilemeden düşük olmasına rağmen bu rakamsal farklılıklar istatistik olarak önemli bulunmamıştır.

Allahverdi çeşidinde, Palaz tozlanma uygulaması istatistik olarak kendileme ile benzer olmakla birlikte, diğer uygulamalar kendilemeden önemli derecede yüksek belirlenmiştir.

2016 yılında linoleik asit Tombul çeşidinde %6.93 (Tombul x Çakıldak) ile %11.97 (açık tozlanma), Palaz çeşidinde %5.66 (Palaz x Yassı Badem) ile %8.66 (kendileme), Çakıldak çeşidinde %5.14 (Çakıldak x Palaz) ile %8.75 (açık tozlanma), Foşa çeşidinde %4.96 (Foşa x Yassı Badem) ile %7.79 (Foşa x Allahverdi) ve Allahverdi çeşidinde %6.91 (Allahverdi x Palaz) ile %11.75 (Allahverdi x Tombul) arasında belirlenmiştir (Çizelge 4.97). Tombul çeşidinde Allahverdi tozlanma uygulaması ve açık tozlanma uygulamasında linoleik asit kendilemeden önemli derecede yüksek bulunmuştur. Diğer uygulamalar ise kendilemeden önemli derecede düşük belirlenmiştir.

Palaz çeşidinde en yüksek linoleik asit kendilemede belirlenmiştir. Allahverdi tozlanma uygulaması, açık tozlanma uygulaması ile Tombul tozlanma uygulaması Çakıldak, Foşa ve Sivri tozlanma uygulamaları ile Kalıncara tozlanma uygulaması ise Yassı Badem tozlanma uygulaması ile istatistik olarak benzer bulunmuştur.

Çakıldak çeşidinde Palaz tozlanma uygulamasında linoleik asit kendilemeden önemli derecede düşük olmasına rağmen, diğer uygulamalar kendilemeden önemli derecede yüksek bulunmuştur.

Foşa çeşidinde Tombul, Allahverdi ve Sivri tozlanma uygulamalarında linoleik asit kendilemeden önemli derecede yüksek belirlenmiştir. Palaz tozlanma uygulaması ve açık tozlanma uygulaması istatistik olarak kendileme ile benzer olup, Çakıldak, Kalıncara ve Yassı Badem tozlanma uygulamaları kendilemeden önemli derecede düşük tespit edilmiştir.

Allahverdi çeşidinde Tombul, Foşa, Sivri, Kalıncara ve Yassı Badem tozlanma uygulamalarında linoleik asit kendilemeden önemli derecede yüksek; Palaz ve Çakıldak tozlanma uygulamaları ile açık tozlanma uygulamasında ise kendilemeden önemli derecede düşük belirlenmiştir.

2016 yılında linoleik asit bütün uygulamalarda 2015 yılından daha yüksek tespit edilmiştir. 2015 yılında Çakıldak, Foşa ve Allahverdi çeşitlerinde 2016 yılında ise Tombul ve Çakıldak çeşitlerinde en yüksek linoleik asit kendileme uygulamasında belirlenmiştir. Köksal (2002), Tombul'da linoleik asit oranını Tombul'da %14.8, Palaz'da %15, Çakıldak'ta %11.9, Foşa'da %13.2 olarak belirlerken; Göncüoğlu ve Gökmen (2015), Tombul'da %10.11, Palaz'da %7.28, Çakıldak'ta %6.39, Foşa'da %15.99 olarak tespit etmiştir. Balık vd (2016), linoleik asiti standart fındık çeşitlerinden Tombul'da %15.57, Palaz'da %12.64, Çakıldak'ta %13.39, Foşa'da %20.52 ve Allahverdi'de %17.84 olarak belirlemiştir. Araştırmada incelenen çeşitlerin yağ asidi kompozisyonunda linoleik asit oranının literatürdeki değerlerden daha düşük olduğu belirlenmiştir. Özellikle Foşa ve Allahverdi çeşitlerinde bu durum daha çarpıcı gözükmektedir. Bonvehi ve Cool (1993), Katalonya fındık çeşitlerinin yağ miktarı, stabilitesi ve yağ asitleri bileşimi üzerine yaptıkları bir çalışmada, meyve tutumu devresinde hakim yağ asidinin linoleik olduğunu, fakat olgunlaşma devresinde ise oleik asit içeriğinin artış gösterdiğini ve hakim yağ asidi konumuna geçtiğini bildirmiştir.

Çizelge 4.96. 2015 yılı melezleme kombinasyonlarında linoleik asit (C18:2) değerleri (%)

Tozlayıcı Çeşitler	Ana Çeşitler				
	Tombul	Palaz	Çakıldak	Foşa	Allahverdi
Tombul	6,23 f	6,71 a	5,59 h	5,57 cd	7,17 b
Palaz	7,18 e	4,08 f	5,07 i	4,53 e	4,95 g
Çakıldak	8,45 b	4,06 f	5,82 f	6,40 b	6,54 cd
Foşa	7,32 d	4,47 e	6,11 e	5,06 de	6,18 e
Allahverdi	7,82 c	6,18 b	6,49 b	5,79 c	4,90 g
Sivri	8,72 a	5,30 d	6,31 d	6,67 b	6,79 c
Kalınkara	7,78 c	-	6,37 c	5,76 c	5,74 f
Yassı Badem	6,16 g	4,56 e	5,70 g	5,16 d	6,36 de
Açık tozlanma	8,40 b	5,86 c	8,00 a	8,50 a	7,53 a

Aynı sütunda farklı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark önemlidir (P<0.05)

Çizelge 4.97. 2016 yılı melezleme kombinasyonlarında linoleik asit (C18:2) değerleri (%)

Tozlayıcı Çeşitler	Ana Çeşitler				
	Tombul	Palaz	Çakıldak	Foşa	Allahverdi
Tombul	10,44 c	6,75 c	6,94 cd	6,94 b	11,75 a
Palaz	8,56 f	8,66 a	5,14 g	5,99 d	6,91 h
Çakıldak	6,93 i	6,74 c	5,45 f	5,17 f	8,06 g
Foşa	8,29 g	6,77 c	6,00 e	5,95 d	8,93 d
Allahverdi	10,92 b	7,50 b	7,63 b	7,79 a	8,52 f
Sivri	10,00 d	6,14 c	6,66 d	6,54 c	8,74 e
Kalınkara	9,20 e	5,71 d	7,35 bc	5,59 e	9,84 b
Yassı Badem	7,92 h	5,66 d	6,05 e	4,96 g	9,75 c
Açık tozlanma	11,97 a	7,69 b	8,75 a	5,98 d	8,74 e

Aynı sütunda farklı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark önemlidir (P<0.05)

4.8.5. Palmitoleik asit (C 16:1)

Denemenin her iki yılında da uygulamaların palmitoleik asit içeriğine etkisi istatistik olarak önemli bulunmuştur (P<0.05). 2015 yılında palmitoleik asit, Tombul çeşidinde %0.35 (açık tozlanma) ile %2.62 (Tombul x Çakıldak), Palaz çeşidinde %0.41 (açık tozlanma) ile %1.70 (Palaz x Çakıldak), Çakıldak çeşidinde %0.54 (açık tozlanma) ile %2.67 (Çakıldak x Tombul), Foşa çeşidinde %0.10 (Foşa x Kalınkara) ile %1.73 (Foşa x Palaz) ve Allahverdi çeşidinde %0.24 (Allahverdi x Tombul) ile %0.96 (Allahverdi x Palaz) arasında belirlenmiştir (Çizelge 4.98). Tombul çeşidinde Çakıldak, Foşa,

Allahverdi, Sivri, Kalıncara ve Yassı Badem tozlanma uygulamalarında palmitoleik asit kendilemeden önemli derecede yüksek; Palaz tozlanma uygulaması ile açık tozlanma uygulamasında ise kendilemeden önemli derecede düşük belirlenmiştir. Ayrıca, Foşa ve Sivri tozlanma uygulamaları istatistik olarak benzer bulunmuştur.

Palaz çeşidinde Çakıldak tozlanma uygulamasında palmitoleik asit kendilemeden önemli derecede yüksek belirlenmiştir. Tombul ve Sivri tozlanma uygulamaları istatistik olarak kendileme ile benzer olup diğer uygulamalar kendilemeden önemli derecede düşük tespit edilmiştir.

Çakıldak çeşidinde Tombul, Palaz, Foşa, Sivri, Kalıncara ve Yassı Badem tozlanma uygulamaları kendilemeden önemli derecede yüksek belirlenmiştir. Allahverdi tozlanma uygulaması istatistik olarak kendileme ile benzer olup, açık tozlanma uygulaması kendilemeden önemli derecede düşük bulunmuştur.

Foşa çeşidinde sadece Palaz tozlanma uygulaması istatistik olarak kendilemeden yüksek belirlenmiştir. Diğer uygulamalar kendileme ile benzer bulunmuştur.

Allahverdi çeşidinde Palaz, Foşa ve Yassı Badem tozlanma uygulamaları kendilemeden önemli derecede yüksek belirlenmiştir. Tombul, Çakıldak ve Sivri tozlanma uygulamaları ile açık tozlanma uygulaması kendilemeden önemli derecede düşük olmasına rağmen, Kalıncara tozlanma uygulaması istatistik olarak kendileme ile benzer bulunmuştur.

2016 yılında palmitoleik asit, Tombul çeşidinde %0.77 (açık tozlanma) ile %3.89 (kendileme), Palaz çeşidinde %0.90 (açık tozlanma) ile %3.14 (Palaz x Kalıncara), Çakıldak çeşidinde %0.59 (açık tozlanma) ile %3.70 (Çakıldak x Foşa), Foşa çeşidinde %0.08 (Foşa x Kalıncara) ile %2.43 (Foşa x Sivri) ve Allahverdi çeşidinde %0.27 (Allahverdi x Tombul) ile %1.38 (Allahverdi x Palaz) arasında belirlenmiştir (Çizelge 4.99). Tombul çeşidinde uygulamaların tamamında palmitoleik asit kendilemeden önemli derecede düşük belirlenmiştir. Ayrıca uygulamalar istatistik olarak birbirinden farklı bulunmuştur.

Palaz çeşidinde Tombul ve Kalıncara tozlanma uygulamalarında palmitoleik asit kendilemeden önemli derecede yüksek belirlenmiştir. Çakıldak ve Allahverdi tozlanma uygulamaları istatistik olarak kendileme ile benzer olmakla birlikte, Çakıldak, Allahverdi ve Kalıncara tozlanma uygulamaları ile açık tozlanma

uygulaması kendilemeden önemli derecede düşük tespit edilmiştir. Aynı zamanda Çakıldak, Allahverdi ve Kalıncara tozlanma uygulamalarının istatistik olarak benzer oldukları saptanmıştır.

Çakıldak çeşidinde Tombul, Palaz, Foşa, Sivri, Kalıncara ve Yassı Badem tozlanma uygulamalarında palmitoleik asit kendilemeden önemli derecede yüksek belirlenmiştir. Allahverdi tozlanma uygulaması kendileme ile benzer olup, açık tozlanma uygulaması kendilemeden önemli derecede düşük tespit edilmiştir.

Foşa çeşidinde Tombul, Sivri ve Yassı Badem tozlanma uygulamalarında palmitoleik asit kendilemeden önemli derecede yüksek belirlenmiştir. Palaz, Çakıldak, Allahverdi ve Kalıncara tozlanma uygulamaları ile açık tozlanma uygulamasında ise kendilemeden önemli derecede düşük tespit edilmiştir.

Allahverdi çeşidinde Palaz, Sivri ve Yassı Badem tozlanma uygulamaları ile açık tozlanma uygulamasında palmitoleik asit kendilemeden önemli derecede yüksek; Tombul ve Kalıncara tozlanma uygulamalarında ise kendilemeden önemli derecede düşük belirlenmiştir. Çakıldak ve Foşa tozlanma uygulamaları ise istatistik olarak kendileme ile benzer bulunmuştur

Denemede incelenen bütün çeşitlerde açık tozlanma uygulamasında palmitoleik asitin kendileme ve diğer tozlanma uygulamalarından daha düşük olduğu belirlenmiştir. Bu rakamsal farklılıklar denemenin her iki yılında da Tombul, Palaz ve Çakıldak çeşitlerinde istatistik olarak önemli bulunmuştur. Ayrıca, açık tozlanma uygulamalarında tespit edilen palmitoleik asit değerlerinin literatür ile uyumlu olduğu dikkati çekmektedir. Kontrollü tozlamalarda palmitoleik asit değerlerinin literatürden daha yüksek olması tozlayıcı çeşitlerin etkisi olarak değerlendirilmektedir. Köksal (2002), Tombul'da palmitoleik asit oranını Tombul'da %0.48 Palaz'da %0.34, Çakıldak'ta %0,32, Foşa'da %0,37 olarak belirlerken; Balık vd (2016), Tombul'da %0.10, Palaz ve Çakıldak'ta %0.14, Foşa'da %0.11 ve Allahverdi'de %0.06 olarak belirlemiştir.

Çizelge 4.98. 2015 yılı melezleme kombinasyonlarında palmitoleik asit (C16:1) değerleri (%)

Tozlayıcı Çeşitler	Ana Çeşitler				
	Tombul	Palaz	Çakıldak	Foşa	Allahverdi
Tombul	1,68 e	1,57 b	2,67 a	1,30 b	0,24 g
Palaz	1,63 f	1,50 b	2,51 b	1,73 a	0,96 a
Çakıldak	2,62 a	1,70 a	0,69 f	0,28 b	0,28 f
Foşa	1,74 d	1,24 c	2,13 d	0,75 b	0,42 c
Allahverdi	1,88 b	1,09 d	0,71 f	0,35 b	0,37 d
Sivri	1,72 d	1,54 b	2,16 d	0,16 b	0,32 e
Kalınkara	1,81 c	-	1,78 e	0,10 b	0,39 d
Yassı Badem	1,89 b	1,04 d	2,32 c	1,27 b	0,73 b
Açık tozlanma	0,35 g	0,41 e	0,54 g	0,35 b	0,32 e

Aynı sütunda farklı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark önemlidir (P<0.05)

Çizelge 4.99. 2016 yılı melezleme kombinasyonlarında palmitoleik asit (C16:1) değerleri (%)

Tozlayıcı Çeşitler	Ana Çeşitler				
	Tombul	Palaz	Çakıldak	Foşa	Allahverdi
Tombul	3,89 a	3,05 a	3,21 bc	2,31 a	0,27 g
Palaz	3,05 b	2,49 b	3,05 c	0,34 e	1,38 a
Çakıldak	1,98 g	2,54 b	0,86 e	0,31 ef	0,53 e
Foşa	2,25 f	2,20 c	3,70 a	0,82 c	0,47 e
Allahverdi	2,86 d	2,41 b	0,84 e	0,27 f	0,56 e
Sivri	3,01 b	1,96 c	3,40 ab	2,43 a	0,77 d
Kalınkara	2,92 c	3,14 a	2,74 d	0,08 g	0,40 f
Yassı Badem	2,64 e	2,15 c	3,29 bc	1,74 b	1,22 b
Açık tozlanma	0,77 h	0,90 d	0,59 f	0,55 d	0,84 c

Aynı sütunda farklı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark önemlidir (P<0.05)

4.9. Makro ve Mikro Element Analizleri

Fındık, mineral maddeler açısından oldukça zengin bir kaynaktır. 100 g iç fındıktaki mineral madde yetişkin bir insanın günlük Fe, Mg, Cu, Mn, K, P, Zn ve Ca ihtiyacını rahatlıkla karşılayabilir. Fındıktaki sodyumun düşük, magnezyum, kalsiyum ve potasyumun yüksek olması vücutta kan basıncının düzenlenmesinde rol oynamaktadır. Fındık özellikle kemik ve diş gelişimi için gerekli olan Ca bakımında oldukça zengindir. Kansızlık, sindirim ve solunum sistemi bozukluklarının önlenmesinde gerekli olan Fe bakımından zengin kaynaklardan biridir. Ayrıca, solunum ve sinir

sistemi bozukluklarının önlenmesinde gerekli olan Mg; kansızlık, kilo kaybı, üreme ve büyüme bozukluklarının önlenmesi için gerekli olan Cu; gelişme, büyüme, üreme bozukluklarının önlenmesinde gerekli olan Mn; kalp, kas, sinir sistemi, gelişme ve hormonal sistemlerdeki bozuklukların, yüksek kan şekeri ve felçlerin önlenmesinde gerekli olan K; büyüme, üreme ve bağışıklık sistemindeki bozuklukların, saç dökülmesi ve iştahsızlığın önlenmesinde gerekli olan Zn; raşitizmin önlenmesi için gerekli olan P bakımından iyi bir kaynaktır (Şimşek ve Aslantaş, 1999).

Fındıkta makro ve mikroelement düzeylerinin belirlenmesi amacıyla birçok çalışma yapılmıştır (Özdemir vd, 2001; Şimşek, 2004; Köksal vd, 2006; Özenç vd, 2015). Bununla birlikte bazı çalışmalarda mineral madde, protein, yağ ve kül içeriğini çeşit, iklim ve toprak koşulları, gübreleme ve sulama, yetiştirme tekniği ve coğrafik bölge gibi koşulların etkileyebileceği vurgulanmıştır (Özdemir vd, 2001; Amaral vd, 2006; Köksal vd, 2006; Cristofori, 2008; Özenç vd, 2015).

Özenç vd (2015), Tombul fındık çeşidinden 100g tüketen bir yetişkinin günlük ihtiyacı olan fosforun %43.5'i, potasyumun %13.2'si, kalsiyumunun %19.4'ü, magnezyumun %37'si, sodyumun %0.2'si, demirin %53.8'i, çinkonun %24.5'i, borun %14.5'i, molibdenin %66.7'ni karşılayabileceğini belirlemiştir.

Denemenin ilk yılında Palaz çeşidinde kendileme uygulaması ile Sivri ve Kalıncara tozlanma uygulamalarında, Çakıldak çeşidinde kendileme uygulamasında, Foşa çeşidinde ise Palaz, Kalıncara ve Yassı Badem tozlanma uygulamalarında numune yetersizliğinden ve etiket karışıklığından dolayı makro ve mikro element analizleri yapılamamıştır. 2016 yılında ise Palaz çeşidinde kendileme uygulamasında yeterli miktarda fındık elde edilemediği için makro ve mikro element içerikleri belirlenememiştir.

4.9.1. Azot (N)

Denemenin her iki yılında da uygulamaların azot miktarına etkisi istatistik olarak önemli bulunmuştur ($P < 0.05$). 2015 yılında azot değerleri Tombul çeşidinde %2.60 (Tombul x Kalıncara) ile %2.85 (Tombul x Yassı Badem), Palaz çeşidinde %2.52 (Palaz x Foşa) ile %2.95 (Palaz x Tombul), Çakıldak çeşidinde %2.47 (Çakıldak x Yassı Badem) ile %3.05 (Çakıldak x Kalıncara), Foşa çeşidinde %2.34 (Foşa x Çakıldak) ile %2.86 (açık tozlanma) ve Allahverdi çeşidinde %2.68 (Allahverdi x Yassı Badem) ile %2.87 (kendileme) arasında belirlenmiştir (Çizelge 4.100). Tombul

çeşidinde Yassı Badem tozlanma uygulaması ile açık tozlanma uygulamasında azot miktarı kendilemeden daha yüksek; Palaz, Çakıldak ve Sivri tozlanma uygulamalarında ise kendilemeden daha düşük olmasına rağmen bu rakamsal farklılıklar istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır.

Palaz çeşidinde kendileme uygulamasında yetersiz numune nedeniyle azot analizi yapılamamıştır. Tombul ve Yassı Badem tozlanma uygulamalarında azot miktarı Çakıldak, Foşa ve Allahverdi tozlanma uygulamaları ile açık tozlanma uygulamasından önemli derecede daha yüksek belirlenmiştir.

Çakıldak çeşidinde kendileme uygulamasında yetersiz numune nedeniyle azot analizi yapılamamıştır. Kalınkara tozlanma uygulamasında azot miktarı diğer uygulamalardan önemli derecede yüksek belirlenmiştir. Tombul tozlanma uygulaması ile açık tozlanma uygulaması ile istatistik olarak benzer bulunmuştur. Aynı şekilde Palaz ve Sivri tozlanma uygulamalarının da istatistik olarak benzer olduğu saptanmıştır.

Foşa çeşidinde Tombul tozlanma uygulaması ile açık tozlanma uygulamasında azot miktarı kendilemeden önemli derecede daha yüksek belirlenmiştir. Allahverdi ve Sivri tozlanma uygulamaları istatistik olarak kendileme ile benzer iken, Çakıldak tozlanma uygulaması kendilemeden önemli derecede daha düşük tespit edilmiştir.

Allahverdi çeşidinde Yassı Badem tozlanma uygulamasında azot miktarı kendilemeden önemli derecede daha düşük belirlenmiştir. Diğer uygulamalar istatistik olarak kendileme benzer bulunmuştur.

2016 yılında azot değerleri Tombul çeşidinde %2.53 (Tombul x Yassı Badem) ile %3.12 (Tombul x Sivri), Palaz çeşidinde %2.32 (Palaz x Çakıldak) ile %2.83 (Palaz x Tombul), Çakıldak çeşidinde %2.60 (Çakıldak x Foşa) ile %3.23 (kendileme), Foşa çeşidinde %2.51 (kendileme) ile %3.01 (Foşa x Sivri) ve Allahverdi çeşidinde %2.32 (açık tozlanma) ile %3.13 (Allahverdi x Foşa) arasında belirlenmiştir (Çizelge 4.101). Tombul çeşidinde Sivri tozlanma uygulamasında azot miktarı kendilemeden önemli derecede yüksek belirlenmiştir. Kalınkara tozlanma uygulaması ile açık tozlanma uygulamasında azot miktarı kendilemeden daha düşük olmasına rağmen bu rakamsal farklılık istatistik olarak önemli bulunmamıştır. Palaz, Çakıldak, Foşa, Allahverdi ve Yassı Badem tozlanma uygulamalarında ise azot miktarı kendilemeden önemli

derecede daha düşük tespit edilmiştir. Ayrıca Çakıldak ve Allahverdi tozlanma uygulamaları istatistik olarak benzer bulunmuştur.

Palaz çeşidinde, Tombul tozlanma uygulamasında azot miktarı diğer uygulamalardan önemli derecede yüksek belirlenmiştir. Çakıldak tozlanma uygulamasında ise azot miktarı diğer uygulamalardan önemli derecede düşük tespit edilmiştir. Diğer tozlanma uygulamaları ile açık tozlanma uygulamasında azot miktarı istatistik olarak farklı bulunmamakla birlikte uygulamaların azot miktarına etkileri farklı seviyelerde olmuştur. Örneğin; açık tozlanma uygulamasının azot miktarına etkisi Allahverdi tozlanma uygulamasından önemli derecede yüksek tespit edilmiştir.

Çakıldak çeşidinde uygulamaların tamamında azot miktarı kendilemeden daha düşük belirlenmiş ve bu farklılık istatistik olarak önemli bulunmuştur. Foşa ve Allahverdi tozlanma uygulamaları ile Palaz, Kalınkara ve Yassı Badem tozlanma uygulamalarının azot miktarına etkisi istatistik olarak benzer tespit edilmiştir.

Foşa çeşidinde Tombul, Palaz, Çakıldak, Allahverdi ve Yassı Badem tozlanma uygulamaları ile açık tozlanma uygulamasında kendilemeye göre önemli derecede daha yüksek azot miktarı belirlenmiştir. Kalınkara tozlanma uygulamasında azot miktarı kendilemeden daha yüksek olmasına rağmen bu rakamsal farklılık istatistik olarak önemli bulunmamıştır. Tombul ve Çakıldak tozlanma uygulamaları ile açık tozlanma uygulaması istatistik olarak benzer tespit edilmiştir.

Allahverdi çeşidinde Tombul, Palaz, Çakıldak, Foşa, Sivri, Kalınkara ve Yassı Badem tozlanma uygulamaları ile açık tozlanma uygulamasında azot miktarı kendileme uygulamasından önemli derecede daha yüksek belirlenmiştir. Açık tozlanma uygulamasında ise kendilemeye göre önemli derecede daha düşük azot miktarı tespit edilmiştir. Palaz ve Çakıldak tozlanma uygulamaları ile Tombul, Kalınkara ve Yassı Badem tozlanma uygulamalarının azot miktarına etkileri istatistik olarak benzer bulunmuştur.

Ana çeşitlerde uygulamalara bağlı olarak elde edilen azot değerleri ortalama olarak değerlendirildiğinde 2015 yılında %2.63-2.79, 2016 yılında ise %2.48-2.82 arasında değişmektedir. Dolayısıyla denemenin her iki yılında da azot miktarının yakın değerlere sahip olduğu belirlenmiştir.

Çizelge 4.100. 2015 yılı melezleme kombinasyonlarında N değerleri (%)

Tozlayıcı Çeşitler	Ana Çeşitler				
	Tombul	Palaz	Çakıldak	Foşa	Allahverdi
Tombul	2,80 ab	2,95 a	2,88 b	2,80 a	2,77 ab
Palaz	2,72 bc	-	2,70 d	-	2,82 a
Çakıldak	2,73 bc	2,78 b	-	2,34 c	2,75 ab
Foşa	2,68 cd	2,52 d	2,59 e	2,61 b	2,76 ab
Allahverdi	2,64 cd	2,68 c	2,79 c	2,61 b	2,87 a
Sivri	2,77 ab	-	2,70 d	2,58 b	2,81 a
Kalınkara	2,60 d	-	3,05 a	-	2,85 a
Yassı Badem	2,85 a	2,89 a	2,47 f	-	2,68 b
Açık tozlanma	2,81 a	2,60 cd	2,94 b	2,86 a	2,78 ab

Aynı sütunda farklı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark önemlidir (P<0.05)

Çizelge 4.101. 2016 yılı melezleme kombinasyonlarında N değerleri (%)

Tozlayıcı Çeşitler	Ana Çeşitler				
	Tombul	Palaz	Çakıldak	Foşa	Allahverdi
Tombul	2,93 b	2,83 a	3,09 b	2,71 c	2,59 d
Palaz	2,67 d	-	2,70 e	2,64 de	2,77 c
Çakıldak	2,79 c	2,32 e	3,23 a	2,67 cd	2,73 c
Foşa	2,63 e	2,45 bc	2,60 f	2,51 f	3,13 a
Allahverdi	2,82 c	2,39 d	2,62 f	2,89 b	2,50 e
Sivri	3,12 a	2,45 bc	2,91 c	3,01 a	2,87 b
Kalınkara	2,91 b	2,44 cd	2,70 e	2,58 ef	2,57 d
Yassı Badem	2,53 f	2,43 cd	2,73 de	2,61 de	2,59 d
Açık tozlanma	2,92 b	2,50 b	2,79 d	2,74 c	2,32 f

Aynı sütunda farklı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark önemlidir (P<0.05)

4.9.2. Fosfor (P)

Denemenin her iki yılında da uygulamaların fosfor miktarına etkisi istatistik olarak önemli bulunmuştur (P<0.05). 2015 yılında fosfor miktarı Tombul çeşidinde 301 mg/100g (Tombul x Çakıldak) ile 402 mg/100g (Tombul x Foşa), Palaz çeşidinde 336 mg/100g (Palaz x Tombul) ile 426 mg/100g (açık tozlanma), Çakıldak çeşidinde 220 mg/100g (Çakıldak x Sivri) ile 400 mg/100g (Çakıldak x Palaz), Foşa çeşidinde 360 mg/100g (Foşa x Allahverdi) ile 436 mg/100g (Foşa x Tombul) ve Allahverdi

çeşidinde 312 mg/100g (kendileme) ile 445 mg/100g (Allahverdi x Tombul) arasında belirlenmiştir (Çizelge 4.102). Tombul çeşidinde, Palaz tozlanma uygulamasında fosfor miktarı kendilemeden yüksek, Çakıldak tozlanma uygulamasında ise kendilemeden düşük olmasına rağmen bu rakamsal farklılıklar istatistik olarak önemli bulunmamıştır. Foşa, Allahverdi, Sivri, Kalinkara ve Yassı Badem tozlanma uygulamaları ile açık tozlanma uygulamalarından fosfor miktarı kendilemeden önemli derecede yüksek belirlenmiştir.

Palaz çeşidinde kendilemede yetersiz numune nedeniyle fosfor analizi yapılamamıştır. Açık tozlanma uygulamasında fosfor miktarı diğer uygulamalardan önemli derecede yüksek kaydedilmiştir. Çakıldak, Foşa ve Yassı Badem tozlanma uygulamaları ile Tombul ve Allahverdi tozlanma uygulamaları istatistik olarak benzer bulunmuştur.

Çakıldak çeşidinde kendilemede yetersiz numune nedeniyle fosfor analizi yapılamamıştır. İstatistik olarak benzer olan Palaz, Foşa ve Allahverdi tozlanma uygulamalarında fosfor miktarı, diğer uygulamalardan önemli derecede yüksek belirlenmiştir.

Foşa çeşidinde Tombul, Çakıldak ve Sivri tozlanma uygulamaları ile açık tozlanma uygulamasında fosfor miktarı kendilemeden önemli derecede yüksek belirlenmiştir. Aynı zamanda Sivri tozlanma uygulaması Tombul, Çakıldak tozlanma uygulamaları ile açık tozlanma uygulaması ile istatistik olarak benzer bulunmuştur. Allahverdi tozlanma uygulamasının istatistik olarak kendileme ile benzer olduğu saptanmıştır.

Allahverdi çeşidinde Tombul, Palaz, Sivri ve Yassı Badem tozlanma uygulamaları ile açık tozlanma uygulamasında fosfor miktarı kendilemeden önemli derecede yüksek belirlenmiştir. Çakıldak, Foşa ve Kalinkara tozlanma uygulamaları ise istatistik olarak kendileme ile benzer bulunmuştur.

2016 yılında fosfor miktarı Tombul çeşidinde 245 mg/100g (Tombul x Allahverdi) ile 330 mg/100g (Tombul x Kalinkara), Palaz çeşidinde 215 mg/100g (Palaz x Yassı Badem ve açık tozlanma) ile 740 mg/100g (Palaz x Sivri), Çakıldak çeşidinde 135 mg/100g (açık tozlanma) ile 220 mg/100g (Çakıldak x Foşa), Foşa çeşidinde 220 mg/100g (Foşa x Sivri) ile 275 mg/100g (Foşa x Kalinkara) ve Allahverdi çeşidinde 145 mg/100g (Allahverdi x Çakıldak) ile 275 mg/100g

(Allahverdi x Kalıncara) arasında belirlenmiştir (Çizelge 4.103). Tombul çeşidinde uygulamaların fosfor miktarına etkisi istatistik olarak kendileme ile benzer bulunmuştur. Ancak uygulamaların etkileri farklı seviyelerde olmuştur. Örneğin; Kalıncara tozlanma uygulamasında fosfor miktarı Çakıldak, Allahverdi ve Yassı Badem tozlanma uygulamalarından önemli derecede yüksek belirlenmiştir.

Palaz çeşidinde, Sivri tozlanma uygulamasında fosfor miktarı diğer uygulamalardan önemli derecede yüksek belirlenmiştir. Tombul ve Çakıldak tozlanma uygulamaları ile Foşa, Allahverdi ve Yassı Badem tozlanma uygulamaları ve açık tozlanma uygulamasının fosfor miktarına etkisi istatistik olarak farklı bulunmamıştır.

Çakıldak çeşidinde Foşa, Kalıncara ve Yassı Badem tozlanma uygulamalarında fosfor miktarı kendilemeden yüksek olmasına rağmen bu rakamsal farklılık istatistik olarak önemli bulunmamıştır. Allahverdi, Tombul ve Sivri tozlanma uygulamalarında ise kendilemeden daha düşük fosfor miktarı belirlenmiş olsa da istatistik olarak farklılık belirlenmemiştir. Ayrıca Tombul, Palaz ve Sivri tozlanma uygulamaları ile açık tozlanma uygulamaları da istatistik olarak benzer tespit edilmiştir.

Foşa çeşidinde uygulamaların fosfor miktarına etkisi istatistik olarak farklı bulunmamıştır. Ancak uygulamaların fosfor miktarına etkisi farklı seviyelerde olmuştur. Örneğin; Kalıncara tozlanma uygulamasında fosfor miktarı, istatistik olarak benzer olan Palaz, Allahverdi ve Sivri tozlanma uygulamalarından önemli derecede yüksek belirlenmiştir.

Allahverdi çeşidinde Kalıncara tozlanma uygulamasında fosfor miktarı kendilemeden önemli derecede yüksek belirlenmiştir. Palaz tozlanma uygulamasında fosfor miktarı kendilemeden yüksek olmasına; Foşa ve Sivri tozlanma uygulamaları ile açık tozlanma uygulamasında ise kendilemeden daha düşük olmasına rağmen bu rakamsal farklılıklar istatistik olarak önemli bulunmamıştır. Tombul, Çakıldak ve Yassı Badem tozlanma uygulamalarında ise kendilemeye göre önemli derecede daha düşük fosfor miktarları tespit edilmiştir.

Ana çeşitlerde uygulamalara bağlı olarak elde edilen fosfor miktarı ortalama olarak değerlendirildiğinde 2015 yılında 340.89-403.17 mg/100g, 2016 yılında ise 183.33-366.25 mg/100g arasında değişmektedir. Denemenin ikinci yılında fosfor miktarının bir önceki yıla göre daha yüksek olduğu dikkati çekmektedir. Şimşek (2004), fosfor miktarının Tombul'da 300 mg/100g, Palaz'da 271.6 mg/100g ve

Foşa'da 255.9 mg/100g olarak belirlemiştir. Köksal vd (2006), fosfor miktarını Tombul'da 288 mg/100g, Palaz'da 370 mg/100g, Çakıldak'ta 335 mg/100 ve Foşa'da 339 mg/100g olarak tespit etmiştir. Denemede elde edilen fosfor miktarları literatür ile benzerlik göstermekle birlikte, 2016 yılında Palaz çeşidinde Sivri ve Kalıncara tozlanma uygulamalarında fosfor miktarı literatürde bildirilen değerlerden oldukça yüksek bulunmuştur. Fosfor; kalsiyumla birlikte kemiklerin ve dişlerin oluşumunda, besin öğelerinin metabolizmasında görev alan enzimlerin yapısında bulunur ve hücre çalışması için gereklidir. Ayrıca fosfor vücut sıvılarının asit ortama dönüşümünü engeller, hücre içi ve dışı sıvıların dengede tutulmasını sağlar. Vücuttaki fosforun %90'ı kemiklerde ve dişlerde, geri kalan %10'u ise vücut sıvılarında ve hücrelerde bulunur. 24 yaş üstü yetişkin bir insanın günlük fosfor ihtiyacı 800 mg'dır (Samur, 2008). Denemede ana çeşit, tozlayıcı çeşit ve yıllara göre değişmekle birlikte 100 g iç fındığın yetişkin bir insanın günlük fosfor ihtiyacının %38.9'nun karşılayabileceği belirlenmiştir.

Çizelge 4.102. 2015 yılı melezleme kombinasyonlarında P değerleri (mg/100g)

Tozlayıcı Çeşitler	Ana Çeşitler				
	Tombul	Palaz	Çakıldak	Foşa	Allahverdi
Tombul	309 d	336 c	352 b	436 a	445 a
Palaz	310 d	-	400 a	-	374 b
Çakıldak	301 d	379 b	-	409 b	320 d
Foşa	402 a	385 b	387 a	375 c	305 d
Allahverdi	346 c	349 c	400 a	360 c	312 d
Sivri	337 c	-	220 c	427 ab	379 b
Kalıncara	365 b	-	349 b	-	322 d
Yassı Badem	352 bc	387 b	351 b	-	351 c
Açık tozlanma	346 c	426 a	363 b	412 b	368 bc

Aynı sütunda farklı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark önemlidir (P<0.05)

Çizelge 4.103. 2016 yılı melezleme kombinasyonlarında P değerleri (mg/100g)

Tozlayıcı Çeşitler	Ana Çeşitler				
	Tombul	Palaz	Çakıldak	Foşa	Allahverdi
Tombul	275 abc	290 cd	165 abc	235 abc	195 de
Palaz	280 abc	-	145 c	225 c	255 ab
Çakıldak	257 bc	305 c	205 ab	230 bc	145 f
Foşa	315 ab	220 e	220 a	245 abc	235 bc
Allahverdi	245 c	255 de	205 ab	225 c	240 bc
Sivri	265 abc	740 a	155 bc	220 c	220 cd
Kalınkara	330 a	690 b	210 ab	275 a	275 a
Yassı Badem	260 bc	215 e	210 ab	240 abc	165 ef
Açık tozlanma	273 abc	215 e	135 c	270 ab	235 bc

Aynı sütunda farklı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark önemlidir (P<0.05)

4.9.3. Potasyum (K)

2015 yılında uygulamaların potasyum miktarına etkisi Foşa haricindeki çeşitlerde istatistik olarak önemli bulunmuştur (P<0.05). 2015 yılında potasyum miktarı Tombul çeşidinde 552.13 mg/100g (Tombul x Çakıldak) ile 692.63 mg/100g (Tombul x Foşa), Palaz çeşidinde 612.58 mg/100g (Palaz x Tombul) ile 698.68 mg/100g (Palaz x Çakıldak), Çakıldak çeşidinde 401 mg/100g (Çakıldak x Sivri) ile 629.41 mg/100g (Çakıldak x Palaz), Foşa çeşidinde 572.48 mg/100g (Foşa x Tombul) ile 720.27 mg/100g (Foşa x Sivri) ve Allahverdi çeşidinde 486.83 mg/100g (Allahverdi x Foşa) ile 632.90 mg/100g (Allahverdi x Palaz) arasında belirlenmiştir (Çizelge 4.104). Tombul çeşidinde Foşa tozlanma uygulamasında potasyum miktarı kendilemeden önemli derecede yüksek belirlenmiştir. Diğer uygulamalar istatistik olarak kendileme ile benzer olmakla birlikte uygulamaların etkileri farklı seviyelerde olmuştur. Örneğin; açık tozlanma uygulamasında potasyum miktarı Çakıldak tozlanma uygulamasından önemli derecede yüksek tespit edilmiştir.

Palaz çeşidinde kendilemede potasyum analizi yapılamamıştır. Çakıldak tozlanma uygulamasında potasyum miktarı Tombul tozlanma uygulamasından önemli derecede yüksek olmakla birlikte Foşa, Allahverdi ve Yassı Badem tozlanma uygulamaları ve açık tozlanma uygulamasında istatistik olarak benzer bulunmuştur.

Çakıldak çeşidinde kendilemede potasyum analizi yapılamamıştır. Sivri tozlanma uygulamasında potasyum miktarı diğer uygulamalardan önemli derecede

daha düşük belirlenmiştir. Tombul, Palaz, Foşa, Allahverdi, Kalıncara ve Yassı Badem tozlanma uygulamaları ile açık tozlanma uygulaması istatistik olarak benzer bulunmuştur.

Foşa çeşidinde uygulamaların potasyum miktarına etkisi istatistik olarak önemli bulunmamıştır.

Allahverdi çeşidinde Tombul, Palaz ve Yassı Badem tozlanma uygulamalarında potasyum miktarı kendilemeden önemli derecede yüksek belirlenmiştir. Çakıldak, Foşa, Sivri, Kalıncara ve Yassı Badem tozlanma uygulamaları ile açık tozlanma uygulaması istatistik olarak benzer bulunmuştur.

2016 yılında uygulamaların potasyum miktarına etkisi istatistik olarak önemli bulunmuştur ($P < 0.05$). Tombul'un tozlayıcı olduğu uygulamalarda potasyum miktarının yüksek olduğu dikkati çekmektedir. 2016 yılında potasyum miktarı, Tombul çeşidinde 697.18 mg/100g (Tombul x Çakıldak) ile 797.61 mg/100g (kendileme), Palaz çeşidinde 707.31 mg/100g (Palaz x Sivri) ile 899.57 mg/100g Palaz x Çakıldak), Çakıldak çeşidinde 715.09 mg/100g (Çakıldak x Allahverdi) ile 796.74 mg/100g (Çakıldak x Tombul), Foşa çeşidinde 743.51 mg/100g (Foşa x Çakıldak) ile 872.23 mg/100g (açık tozlanma) ve Allahverdi çeşidinde 721.09 mg/100g (açık tozlanma) ile 798.01 mg/100g (Allahverdi x Foşa) arasında belirlenmiştir (Çizelge 4.105). Tombul çeşidinde potasyum miktarına etkileri istatistik olarak benzer olmakla birlikte Palaz, Çakıldak, Allahverdi, Sivri, Kalıncara ve Yassı Badem tozlanma uygulamalarında ve açık tozlanma uygulamasında potasyum miktarı kendilemeden önemli derecede düşük belirlenmiştir. Foşa tozlanma uygulamasında ise potasyum miktarı kendilemeden daha düşük olmasına rağmen bu rakamsal farklılık istatistik olarak önemli bulunmamıştır.

Palaz çeşidinde Çakıldak tozlanma uygulamasında potasyum miktarı Foşa, Allahverdi, Sivri, Kalıncara ve Yassı Badem tozlanma uygulamalarından ve açık tozlanma uygulamasından önemli derecede yüksek belirlenmiştir. Tombul tozlanma uygulamasında potasyum miktarı Çakıldak tozlanma uygulamasından daha düşük olmakla birlikte bu rakamsal farklılık istatistik olarak önemli bulunmamıştır. Foşa, Allahverdi, Yassı Badem tozlanma uygulamaları ile açık tozlanma uygulamasının yanı sıra Sivri ve Kalıncara tozlanma uygulamalarının potasyum miktarına etkisi istatistik olarak benzer tespit edilmiştir.

Çakıldak çeşidinde Tombul ve Palaz tozlanma uygulamalarında potasyum miktarı kendilemeden yüksek; Foşa ve Sivri tozlanma uygulamalarında ise kendilemeden düşük olmasına rağmen bu rakamsal farklılık istatistik olarak önemli bulunmamıştır. Allahverdi, Kalıncara ve Yassı Badem tozlanma uygulamaları ile açık tozlanma uygulamasının potasyum miktarına etkisi istatistik olarak farklı bulunmamıştır.

Foşa çeşidinde açık tozlanma uygulamasında potasyum miktarının kendilemeden önemli derecede yüksek olduğu belirlenmiştir. Çakıldak çeşidinde ise kendilemeye göre önemli derecede düşük potasyum miktarı tespit edilmiştir. Tombul, Palaz, Allahverdi, Sivri, Kalıncara ve Yassı Badem tozlanma uygulamalarında potasyum miktarı kendileme ile istatistik olarak benzer bulunmuştur.

Allahverdi çeşidinde Tombul, Foşa, Sivri ve Yassı Badem tozlanma uygulamalarında potasyum miktarı kendilemeye kıyasla önemli derecede yüksek belirlenmiştir. Palaz, Çakıldak, Kalıncara tozlanma uygulamaları ile açık tozlanma uygulaması istatistik olarak benzer bulunmuştur.

Ana çeşitlerde uygulamalara bağlı olarak elde edilen potasyum miktarı ortalama olarak değerlendirildiğinde 2015 yılında 559.23-660.52 mg/100g, 2016 yılında ise 740.51-805.83 mg/100g arasında değişmektedir. Denemenin ikinci yılında potasyum miktarının bir önceki yıla göre daha yüksek olduğu dikkati çekmektedir. Ayrıca, denemenin her iki yılında da en yüksek potasyum miktarı Foşa ve Çakıldak'ta çeşitlerinde belirlenmiştir. Köksal vd (2006), potasyum miktarını Tombul'da 814 mg/100g, Palaz'da 1014 mg/100g, Çakıldak'ta 14.70 mg/100g ve Foşa'da 1052 mg/100g olarak belirlemiş ve bu denemede ki gibi Foşa ve Çakıldak çeşitlerinde potasyum değerlerinin diğer çeşitlerden yüksek olduğunu tespit etmiştir. Şimşek (2004), potasyum miktarını Tombul'da 491.7 mg/100g, Palaz'da 469.9 mg/100g ve Foşa'da 515.5 mg/100g olarak belirlemiştir. Denemede elde edilen değerler Şimşek (2004)'in bildirdiği değerlerden yüksek olmakla birlikte Köksal vd (2006)'nın tespit ettiği değerlerden düşük bulunmuştur. Vücut mineral içeriğinin %5'ini potasyum oluşturur. Günde 2-4 g potasyum yetişkinler için yeterlidir (Samur, 2008). Denemede ana çeşit, tozlayıcı çeşit ve yıllara göre değişmekle birlikte 100 g iç fındığın yetişkin bir insanın günlük potasyum ihtiyacının %23'nün karşılayabileceği belirlenmiştir.

Çizelge 4.104. 2015 yılı melezleme kombinasyonlarında K değerleri (mg/100g)

Tozlayıcı Çeşitler	Ana Çeşitler				
	Tombul	Palaz	Çakıldak	Foşa	Allahverdi
Tombul	564,74 bc	612,58 b	583,47 a	572,48	624,18 ab
Palaz	599,20 bc	-	629,41 a	-	632,90 a
Çakıldak	552,13 c	698,68 a	-	653,99	519,91 cd
Foşa	692,63 a	631,39 ab	605,29 a	708,05	486,83 d
Allahverdi	575,52 bc	632,62 ab	553,77 a	627,48	539,81 cd
Sivri	565,16 bc	-	401,00 b	720,27	583,48 abc
Kalınkara	566,26 bc	-	571,00 a	-	589,14 abc
Yassı Badem	584,90 bc	643,34 ab	539,95 a	-	617,31 ab
Açık tozlanma	624,22 b	656,11 ab	589,93 a	680,83	557,12 bcd

Aynı sütunda farklı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark önemlidir (P<0.05)

Çizelge 4.105. 2016 yılı melezleme kombinasyonlarında K değerleri (mg/100g)

Tozlayıcı Çeşitler	Ana Çeşitler				
	Tombul	Palaz	Çakıldak	Foşa	Allahverdi
Tombul	797,61 a	875,99 a	796,74 a	784,79 b	784,57 a
Palaz	743,49 b	-	786,15 a	825,25 b	734,54 c
Çakıldak	697,18 c	899,57 a	769,79 a	743,51 c	722,94 c
Foşa	793,93 a	824,01 b	756,43 abc	798,93 b	798,01 a
Allahverdi	743,84 b	799,00 bc	715,09 d	796,49 b	744,11 bc
Sivri	710,65 c	707,31 d	766,32 ab	801,89 b	789,31 a
Kalınkara	719,99 bc	723,05 d	718,48 cd	813,37 b	778,16 ab
Yassı Badem	714,34 c	812,02 bc	727,93 bcd	816,03 b	795,18 a
Açık tozlanma	743,53 b	777,10 c	718,99 cd	872,23 a	721,09 c

Aynı sütunda farklı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark önemlidir (P<0.05)

4.9.4. Kalsiyum (Ca)

2015 yılında uygulamaların kalsiyum miktarına etkisi istatistik olarak önemli bulunmamıştır (P<0.05). 2015 yılında kalsiyum miktarı Tombul çeşidinde 251.75 mg/100g (Tombul x Çakıldak) ile 313.55 mg/100g (Tombul x Kalınkara), Palaz çeşidinde 261.95 mg/100g (Palaz x Çakıldak) ile 296.75 mg/100g (açık tozlanma), Çakıldak çeşidinde 193.85 mg/100g (Çakıldak x Sivri) ile 284.55 mg/100g (açık tozlanma), Foşa çeşidinde 199 mg/100g (Foşa x Tombul) ile 288.10 mg/100g (Foşa x

Çakıldak) ve Allahverdi çeşidinde 216.25 mg/100g (kendileme) ile 269.95 mg/100g (Allahverdi x Yassı Badem) arasında belirlenmiştir (Çizelge 4.106).

2016 yılında uygulamaların kalsiyum miktarına etkisi istatistik olarak önemli bulunmuştur ($P<0.05$). Palaz ve Yassı Badem çeşitlerinin tozlayıcı olduğu uygulamalarda genellikle kalsiyum miktarının diğer uygulamalardan daha düşük olduğu tespit edilmiştir. 2016 yılında yapılan çalışmalarda kalsiyum miktarı Tombul çeşidinde 98.93 mg/100g (Tombul x Palaz) ile 161.75 mg/100g (Tombul x Allahverdi), Palaz çeşidinde 92.29 mg/100g (Palaz x Yassı Badem) ile 117.69 mg/100g (Palaz x Tombul), Çakıldak çeşidinde 93.89 mg/100g (Çakıldak x Palaz) ile 138.82 mg/100g (Çakıldak x Sivri), Foşa çeşidinde 92.14 mg/100g (Foşa x Yassı Badem) ile 114.84 mg/100g (açık tozlanma) ve Allahverdi çeşidinde 100.63 mg/100g (Allahverdi x Kalıncara) ile 128.69 mg/100g (Allahverdi x Çakıldak) arasında belirlenmiştir (Çizelge 4.107). Tombul çeşidinde Çakıldak, Allahverdi, Sivri, Kalıncara ve Yassı Badem tozlanma uygulamaları ile açık tozlanma uygulamasında kalsiyum miktarı kendilemeden önemli derecede yüksek belirlenmiştir. Palaz ve Foşa tozlanma uygulamalarında ise kendilemeye göre önemli derecede düşük tespit edilmiştir. Ayrıca Çakıldak, Sivri, Kalıncara ve Yassı Badem tozlanma uygulamaları istatistik olarak benzer bulunmuştur.

Palaz çeşidinde Tombul tozlanma uygulamasında kalsiyum miktarı diğer uygulamalardan önemli derecede yüksek belirlenmiştir. Allahverdi tozlanma uygulaması ve açık tozlanma uygulaması ile Çakıldak, Sivri ve Kalıncara tozlanma uygulamaları istatistik olarak farklı bulunmamıştır.

Çakıldak çeşidinde Sivri tozlanma uygulamasında kalsiyum miktarı kendilemeye göre önemli derecede yüksek belirlenmiştir. Diğer tozlanma uygulamaları ile açık tozlanma uygulamasında ise kalsiyum miktarı kendilemeye göre önemli derecede düşük tespit edilmiştir.

Foşa çeşidinde Sivri tozlanma uygulaması ile açık tozlanma uygulamasında kalsiyum miktarı kendilemeden yüksek olmasına rağmen bu rakamsal farklılık istatistik olarak önemli bulunmamıştır. Tombul, Palaz, Çakıldak ve Allahverdi tozlanma uygulamalarının kalsiyum miktarına etkileri istatistik olarak farklı olmamakla birlikte kendileme uygulamasından önemli derecede düşük belirlenmiştir.

Yassı Badem tozlanma uygulamasında ise kalsiyum miktarı kendilemeye kıyasla önemli derecede düşük tespit edilmiştir.

Allahverdi çeşidinde Tombul, Palaz, Çakıldak, Foşa ve Sivri tozlanma uygulamaları ile açık tozlanma uygulamasında kalsiyum miktarı kendilemeden önemli derecede yüksek belirlenmiştir. Yassı Badem tozlanma uygulamasında kalsiyum miktarı kendilemeden daha yüksek olmasına rağmen bu rakamsal farklılık istatistik olarak önemli bulunmamıştır. Kalıncara tozlanma uygulamasında ise kalsiyum miktarı kendileme uygulamasına kıyasla önemli derecede daha düşük tespit edilmiştir. Ayrıca Tombul ve Çakıldak tozlanma uygulamaları ile Foşa, Sivri tozlanma uygulamaları ve açık tozlanma uygulamaları istatistik olarak benzer bulunmuştur.

Ana çeşitlerde uygulamalara bağlı olarak elde edilen kalsiyum miktarı ortalama olarak değerlendirildiğinde 2015 yılında 235.37-282.06 mg/100g, 2016 yılında ise 103.76-139.09 mg/100g arasında değişmektedir. Denemenin ikinci yılında kalsiyum değerlerinin bir önceki yılın oldukça gerisinde olduğu belirlenmiştir. Şimşek (2004), kalsiyum değerlerini Tombul'da 185.6 mg/100g, Palaz'da 179.5 mg/100g ve Foşa'da 138.8 mg/100g arasında belirlerken; Köksal vd (2006), Tombul'da 217 mg/100g, Palaz'da 328 mg/100g, Çakıldak'ta 224 mg/100g ve Foşa'da 172 mg/100g olarak tespit etmiştir. Vücuttaki kalsiyumun %99'u kemiklerde ve dişlerde, geri kalan %1'i ise vücut sıvılarında ve hücrelerde bulunmaktadır. Kalsiyum ve D vitamininin yetersizliğinde; çocuklarda raşitizm, yetişkin kadınlarda osteomalasia ve yaşlılarda osteoporoz görülür. Raşitizm ve osteo-malasia kemiklerin gelişmemesi, yumuşaması ve eğrilmesidir. Osteoporoz ise kemiklerin kırılabilir duruma gelmesidir. Kalsiyum emilimini; D vitamini, sütte bulunan laktoz, C vitamini, organik asitler, bazı amino asitler kolaylaştırır. Yetişkin bireyler için günlük ihtiyaç 1000 mg'dır (Samur, 2008). Denemede ana çeşit, tozlayıcı çeşit ve yıllara göre değişmekle birlikte 100 g iç fıncığın yetişkin bir insanın günlük kalsiyum ihtiyacının %18.8'nin karşılayabileceği belirlenmiştir.

Çizelge 4.106. 2015 yılı melezleme kombinasyonlarında Ca değerleri (mg/100g)

Tozlayıcı Çeşitler	Ana Çeşitler				
	Tombul	Palaz	Çakıldak	Foşa	Allahverdi
Tombul	300,75	274,20	240,50	199,00	239,15
Palaz	266,05	-	255,45	-	234,60
Çakıldak	251,75	261,95	-	288,10	229,80
Foşa	310,30	277,40	256,30	258,40	219,60
Allahverdi	252,05	278,20	251,05	270,15	216,25
Sivri	282,60	-	193,85	264,50	239,75
Kalınkara	313,55	-	248,65	-	234,00
Yassı Badem	278,85	281,95	259,70	-	269,95
Açık tozlanma	282,60	296,75	284,55	278,65	235,20

Aynı sütunda farklı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark önemlidir (P<0.05)

Çizelge 4.107. 2016 yılı melezleme kombinasyonlarında Ca değerleri (mg/100g)

Tozlayıcı Çeşitler	Ana Çeşitler				
	Tombul	Palaz	Çakıldak	Foşa	Allahverdi
Tombul	137,96 d	117,69 a	101,59 f	98,92 c	126,44 a
Palaz	98,93 f	-	93,89 g	98,31 cd	121,70 b
Çakıldak	146,50 c	108,03 c	133,29 b	96,16 d	128,69 a
Foşa	114,02 e	96,94 d	110,62 d	112,99 a	112,99 cd
Allahverdi	161,75 a	114,92 b	104,45 e	98,11 cd	106,96 e
Sivri	147,35 bc	109,16 c	138,82 a	113,89 a	114,92 c
Kalınkara	146,15 c	108,19 c	130,29 c	108,50 b	100,63 f
Yassı Badem	146,70 c	92,29 e	110,92 d	92,14 e	107,76 e
Açık tozlanma	152,42 b	114,49 b	104,78 e	114,84 a	111,54 d

Aynı sütunda farklı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark önemlidir (P<0.05)

4.9.5. Magnezyum (Mg)

2015 yılında uygulamaların magnezyum miktarına etkisi istatistik olarak önemli bulunmamıştır (P<0.05). 2015 yılında magnezyum miktarı Tombul çeşidinde 335.84 mg/100g (Tombul x Çakıldak) ile 395.92 mg/100g (Tombul x Kalınkara), Palaz çeşidinde 369.93 mg/100g (Palaz x Foşa) ile 394.79 mg/100g (Palaz x Yassı Badem), Çakıldak çeşidinde 331.28 mg/100g (Çakıldak x Sivri) ile 375.35 mg/100g (Çakıldak x Kalınkara), Foşa çeşidinde 344.76 mg/100g (Foşa x Tombul) ile 401.89 mg/100g

(açık tozlanma) ve Allahverdi çeşidinde 378.31 mg/100g (açık tozlanma) ile 418.60 mg/100g (Allahverdi x Palaz) arasında belirlenmiştir (Çizelge 4.108).

2016 yılında uygulamaların magnezyum miktarına etkisi istatistik olarak önemli bulunmuştur ($P < 0.05$). Magnezyum miktarı Tombul çeşidinde 177.85 mg/100g (Tombul x Kalıncara) ile 244.74 mg/100g (açık tozlanma), Palaz çeşidinde 169.12 mg/100g (Palaz x Yassı Badem) ile 321.44 mg/100g (Palaz x Tombul), Çakıldak çeşidinde 185.11 mg/100g (Çakıldak x Palaz) ile 310.16 mg/100g (Çakıldak x Yassı Badem), Foşa çeşidinde 181.83 mg/100g (Foşa x Palaz) ile 296.63 mg/100g (açık tozlanma) ve Allahverdi çeşidinde ise 258.91 mg/100g (Allahverdi x Sivri) ile 325.13 mg/100g (Allahverdi x Foşa) arasında belirlenmiştir (Çizelge 4.109). Tombul çeşidinde açık tozlanma uygulamasında magnezyum miktarı kendileme uygulamasından önemli derecede yüksek belirlenmiştir. Allahverdi, Sivri ve Kalıncara tozlanma uygulamalarında ise kendilemeye kıyasla önemli derecede düşük tespit edilmiştir. Palaz, Çakıldak, Foşa ve Yassı Badem tozlanma uygulamalarında ise istatistik olarak fark belirlenmemiştir.

Palaz çeşidinde Tombul tozlanma uygulamasında magnezyum miktarı diğer uygulamalardan önemli derecede yüksek belirlenmiştir. Allahverdi ve Kalıncara tozlanma uygulamalarının magnezyum miktarına etkileri istatistik olarak farklı bulunmamıştır.

Çakıldak çeşidinde Kalıncara ve Yassı Badem tozlanma uygulamalarında magnezyum miktarı kendilemeye kıyasla önemli derecede yüksek belirlenmiştir. Tombul ve Palaz tozlanma uygulamaları ile açık tozlanma uygulamasında ise önemli derecede düşüktür. Foşa, Allahverdi ve Sivri tozlanma uygulamalarında ise istatistik olarak kendileme ile benzer bulunmuştur.

Foşa çeşidinde Çakıldak, Allahverdi ve Yassı Badem tozlanma uygulamaları ile açık tozlanma uygulamasında magnezyum miktarı kendilemeye göre önemli derecede yüksek belirlenmiştir. Tombul, Sivri ve Kalıncara tozlanma uygulamaları ise istatistik olarak kendileme uygulaması ile benzer bulunmuştur. Palaz tozlanma uygulamasında ise kendilemeye göre önemli derecede düşük kalsiyum tespit edilmiştir.

Allahverdi çeşidinde Foşa, Kalıncara ve Yassı Badem tozlanma uygulamalarında magnezyum miktarı kendilemeye göre önemli derecede yüksek belirlenmiştir. Sivri tozlanma uygulaması ile açık tozlanma uygulamasında ise

magnezyum miktarı kendilemeden önemli derecede düşük tespit edilmiştir. Ayrıca Tombul, Palaz ve Çakıldak tozlanma uygulamaları istatistik olarak kendileme ile benzer bulunmuştur.

Ana çeşitlerde uygulamalara bağlı olarak elde edilen magnezyum miktarı ortalama olarak değerlendirildiğinde 2015 yılında 360.8-399.3 mg/100g, 2016 yılında ise 213.8-285 mg/100g arasında değişmektedir. 2016 yılında magnezyum değerlerinin bir önceki yıla göre düşük olduğu belirlenmiş ve en yüksek magnezyum miktarı Allahverdi çeşidinde tespit edilmiştir. Şimşek (2004), magnezyum miktarını Tombul'da 177.8 mg/100g, Palaz'da 150.7 mg/100g ve Foşa'da 180.8 mg/100g olarak belirlerken; Köksal vd (2006), Tombul'da 168 mg/100g, Palaz'da 200 mg/100g, Çakıldak'ta 224 mg/100g ve Foşa'da 176 mg/100g olarak tespit etmiştir. Magnezyum değerleri Şimşek (2004)'den yüksek olup, Köksal vd (2006) ile benzerlik göstermektedir. İnsan vücudunda bulunan ortalama 20-28 g magnezyumun %60'ı kemiklerde, %27'si kaslarda, %13'ü ise diğer dokularda ve vücut sıvılarında yer almaktadır. Magnezyumunun vücutta enerji metabolizmasının, kas ve sinir sisteminin düzenli çalışması, kemik ve dişlerin oluşumu, kan basıncının düzenlenmesi gibi görevleri vardır. Günlük alınması gereken miktar yetişkinler için 360 mg'dır (Samur, 2008). Denemede ana çeşit, tozlayıcı çeşit ve yıllara göre değişmekle birlikte 100 g iç fındığın yetişkin bir insanın günlük magnezyum ihtiyacının %88'nin karşılayabileceği belirlenmiştir.

Çizelge 4.108. 2015 yılı melezleme kombinasyonlarında Mg değerleri (mg/100g)

Tozlayıcı Çeşitler	Ana Çeşitler				
	Tombul	Palaz	Çakıldak	Foşa	Allahverdi
Tombul	392,63	388,49	375,04	344,76	416,26
Palaz	383,45	-	345,77	-	418,60
Çakıldak	335,84	382,95	-	387,84	407,08
Foşa	370,11	369,93	357,47	371,08	392,29
Allahverdi	340,64	378,26	364,61	385,56	397,99
Sivri	371,15	-	331,28	367,59	388,56
Kalınkara	395,92	-	375,35	-	392,56
Yassı Badem	380,24	394,79	368,57	-	402,35
Açık tozlanma	371,15	382,60	368,02	401,89	378,31

Aynı sütunda farklı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark önemlidir (P<0.05)

Çizelge 4.109. 2016 yılı melezleme kombinasyonlarında Mg değerleri (mg/100g)

Tozlayıcı Çeşitler	Ana Çeşitler				
	Tombul	Palaz	Çakıldak	Foşa	Allahverdi
Tombul	235,54 ab	321,44 a	270,80 c	257,68 cd	278,18 c
Palaz	209,10 bcd	-	185,11 e	181,83 e	276,13 c
Çakıldak	239,30 ab	212,58 e	295,81 b	268,75 b	281,05 c
Foşa	209,10 bcd	193,31 f	293,97 b	250,51 d	325,13 a
Allahverdi	198,10 cd	285,36 b	299,91 b	289,05 a	280,44 c
Sivri	190,30 cd	251,94 c	299,91 b	253,38 cd	258,91 e
Kalınkara	177,85 d	285,97 b	307,91 a	249,07 d	297,04 b
Yassı Badem	219,75 abc	169,12 g	310,16 a	260,35 c	300,73 b
Açık tozlanma	244,74 a	233,08 d	241,49 d	296,63 a	266,91 d

Aynı sütunda farklı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark önemlidir (P<0.05)

4.9.6. Demir (Fe)

2015 yılında uygulamaların demir miktarına etkisi Tombul ve Allahverdi çeşitlerinde istatistik olarak önemli bulunmuştur (P<0.05). 2015 yılında demir miktarı Tombul çeşidinde 4.75 mg/100g (Tombul x Allahverdi) ile 7.14 mg/100g (Tombul x Palaz), Palaz çeşidinde 5.29 mg/100g (açık tozlanma) ile 5.88 mg/100g (Palaz x Yassı Badem), Çakıldak çeşidinde 4.87 mg/100g (Çakıldak x Allahverdi) ile 6.08 mg/100g (açık tozlanma), Foşa çeşidinde 5.07 mg/100g (açık tozlanma) ile 5.98 mg/100g (kendileme) ve Allahverdi çeşidinde 4.93 mg/100g (Allahverdi x Tombul) ile 6.24 mg/100g (kendileme) arasında belirlenmiştir (Çizelge 4.110). Tombul çeşidinde Palaz, Foşa, Sivri, Kalınkara ve Yassı Badem tozlanma uygulamalarında demir miktarı kendilemeden yüksek; açık tozlanma uygulamasında ise kendilemeden düşük olmasına rağmen bu rakamsal farklılıklar istatistik olarak önemli bulunmamıştır. Çakıldak ve Allahverdi tozlanma uygulamalarında ise demir miktarı kendilemeden önemli derecede düşük belirlenmiştir.

Allahverdi çeşidinde Tombul tozlanma uygulamasında demir miktarı kendilemeden önemli derecede düşük belirlenmiştir. Diğer uygulamalar istatistik olarak kendileme ile benzer bulunmuştur.

Palaz, Çakıldak ve Foşa çeşitlerinde uygulamaların demir miktarına etkisi istatistik olarak önemli bulunmamıştır.

2016 yılında uygulamaların demir miktarına etkisi istatistik olarak önemli bulunmuştur ($P<0.05$). Palaz çeşidinin tozlayıcı olduğu uygulamalarda demir miktarının yüksek olması dikkati çekmektedir. Tombul ve Palaz çeşitlerinde Allahverdi'nin tozlayıcı olduğu uygulamalarda; Foşa ve Allahverdi çeşitlerinde ise Yassı Badem'in tozlayıcı olduğu uygulamalarda demir miktarı yüksek bulunmuştur. Demir miktarı Tombul çeşidinde 4.18 mg/100g (Tombul x Allahverdi) ile 8.94 mg/100g (Tombul x Palaz), Palaz çeşidinde 2.61 mg/100g (Palaz x Allahverdi) ile 6.25 mg/100g (Palaz x Kalıncara), Çakıldak çeşidinde 4.25 mg/100g (kendileme) ile 8.03 mg/100g (Çakıldak x Palaz), Foşa çeşidinde 2.41 mg/100g (Foşa x Yassı Badem) ile 3.26 mg/100g (Foşa x Palaz) ve Allahverdi çeşidinde 5.70 mg/100g (Allahverdi x Yassı Badem) ile 6.95 mg/100g (Allahverdi x Palaz) arasında belirlenmiştir (Çizelge 4.111). Tombul çeşidinde Palaz ve Foşa tozlanma uygulamalarında demir miktarı kendilemeden önemli derecede yüksek belirlenmiştir. Çakıldak, Sivri, Kalıncara ve Yassı Badem tozlanma uygulamaları ile açık tozlanma uygulamaları istatistik olarak benzer olmakla birlikte bu kombinasyonların demir miktarına etkisi kendilemeden önemli derecede düşük tespit edilmiştir.

Palaz çeşidinde Sivri ve Kalıncara tozlanma uygulamalarında demir miktarı, diğer uygulamalardan önemli derecede yüksek belirlenmiştir. Çakıldak ve Yassı Badem tozlanma uygulamaları ile Foşa, Allahverdi tozlanma uygulamaları ve açık tozlanma uygulaması istatistik olarak Tombul tozlanma uygulaması ile benzer bulunmuştur.

Çakıldak çeşidinde uygulamaların tamamında demir miktarı kendilemeden önemli derecede yüksek belirlenmiştir. Kalıncara çeşidi diğer uygulamalardan istatistik olarak ayrılmaktadır. Oysaki Tombul, Palaz, Foşa, Allahverdi, Sivri ve Yassı Badem tozlanma uygulamaları ile açık tozlanma uygulaması istatistik olarak benzer bulunmuştur.

Foşa çeşidinde Yassı Badem tozlanma uygulaması ile açık tozlanma uygulamasında demir miktarı kendilemeden önemli derecede düşük iken, diğer uygulamalar istatistik olarak kendileme ile benzer bulunmuştur.

Allahverdi çeşidinde Palaz ve Kalıncara tozlanma uygulamalarında demir miktarı kendilemeden yüksek olmakla birlikte bu rakamsal farklılık istatistik olarak önemli bulunmamıştır. Tombul, Çakıldak, Foşa, Sivri ve Yassı Badem tozlanma

uygulamaları ile açık tozlanma uygulamasında demir miktarı kendilemeden önemli derecede düşük tespit edilmiştir.

Ana çeşitlerde uygulamalara bağlı olarak elde edilen demir miktarı ortalama olarak değerlendirildiğinde 2015 yılında 5.50-6.45 mg/100g, 2016 yılında ise 2.92-6.73 mg/100g arasında değişmektedir. 2016 yılında Palaz ve Foşa çeşitlerinde demir miktarının bir önceki yıla göre kaydedeğer düzeyde düşük olduğu dikkati çekmektedir. Şimşek (2004), demir miktarını Tombul'da 4.80 mg/100g, Palaz'da 4.17 mg/100g, Foşa'da 5.90 mg/100g belirlerken; Köksal vd (2006), Tombul'da 4.2 mg/100g, Palaz'da 4.9 mg/100g, Çakıldak'ta 5.1 mg/100g, Foşa'da 4.8 mg/100g olarak belirlemiştir. Yetişkin bir insan vücudunda ortalama 3-5 g demir bulunur. Demirin çoğunluğu kanda ve kırmızı kan hücrelerinde hemoglobinde bulunur. Hemoglobinin yapısında bulunan demirin vücutta görevi oksijen taşımaktır. Akciğerlerden oksijeni hücrelere, hücrelerden de karbondioksiti akciğerlere taşır. Diyetin hayvansal veya bitkisel kaynaklı besinlere dayalı olması demir ihtiyadında farklılık gösterir. Ülkemizde diyetin tahıllara dayalı olması nedeniyle yetişkinlerde yaklaşık 15 mg demir tüketilmesi önerilmektedir (Samur, 2008). Denemede ana çeşit, tozlayıcı çeşit ve yıllara göre değişmekle birlikte 100 g iç fındığın yetişkin bir insanın günlük demir ihtiyacının %36.3'nü karşılayabileceği belirlenmiştir.

Çizelge 4.110. 2015 yılı melezleme kombinasyonlarında Fe değerleri (mg/100g)

Tozlayıcı Çeşitler	Ana Çeşitler				
	Tombul	Palaz	Çakıldak	Foşa	Allahverdi
Tombul	6,83 ab	5,80	5,75	5,51	4,93 b
Palaz	7,14 a	-	5,32	-	5,81 ab
Çakıldak	5,46 cd	5,77	-	5,75	5,49 ab
Foşa	7,05 a	5,74	5,52	5,98	5,33 ab
Allahverdi	4,75 d	5,76	4,87	5,54	6,24 a
Sivri	6,92 ab	-	5,27	5,65	5,49 ab
Kalınkara	7,01 ab	-	5,71	-	5,46 ab
Yassı Badem	6,15 bc	5,88	5,51	-	5,27 ab
Açık tozlanma	6,78 ab	5,29	6,08	5,07	5,75 ab

Aynı sütunda farklı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark önemlidir (P<0.05)

Çizelge 4.111. 2016 yılı melezleme kombinasyonlarında Fe değerleri (mg/100g)

Tozlayıcı Çeşitler	Ana Çeşitler				
	Tombul	Palaz	Çakıldak	Foşa	Allahverdi
Tombul	7,23 b	3,05 bc	7,14 ab	2,81 bc	6,26 b
Palaz	8,94 a	-	8,03 a	3,26 a	6,95 a
Çakıldak	4,80 c	3,50 b	4,25 d	2,91 abc	5,93 bc
Foşa	8,78 a	2,88 c	7,64 ab	3,15 ab	6,24 b
Allahverdi	4,18 c	2,61 c	6,57 b	2,91 abc	6,77 a
Sivri	4,92 c	6,03 a	6,87 ab	3,16 ab	6,13 bc
Kalınkara	4,55 c	6,25 a	5,41 c	3,08 ab	6,82 a
Yassı Badem	4,52 c	3,37 b	6,90 ab	2,41 d	5,70 c
Açık tozlanma	4,99 c	2,65 c	7,73 ab	2,62 cd	5,87 bc

Aynı sütunda farklı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark önemlidir (P<0.05)

4.9.7. Mangan (Mn)

2015 yılında uygulamaların mangan miktarına etkisi sadece Allahverdi çeşidinde istatistik olarak önemli bulunmuştur (P<0.05). Palaz ve Çakıldak çeşitlerinde açık tozlanma uygulamasında mangan miktarının istatistik olarak önemli olmasa da kaydadeğer oranda yüksek olduğu dikkati çekmektedir. Tombul ve Allahverdi çeşitlerinde ise en yüksek mangan miktarı kendileme uygulamasında belirlenmiştir. Mangan miktarı Tombul çeşidinde 0.55 mg/100g (Tombul x Çakıldak) ile 2.48 mg/100g (kendileme), Palaz çeşidinde 1.54 mg/100g (Palaz x Yassı Badem) ile 3.37 mg/100g (açık tozlanma), Çakıldak çeşidinde 0.93 mg/100g (Çakıldak x Kalınkara) ile 4.74 mg/100g (açık tozlanma), Foşa çeşidinde 1.78 mg/100g (Foşa x Tombul) ile 2.68 mg/100g (açık tozlanma) ve Allahverdi çeşidinde 1.18 mg/100g (Allahverdi x Tombul) ile 5.25 mg/100g (kendileme) arasında tespit edilmiştir (Çizelge 4.112). Tombul, Palaz, Çakıldak ve Foşa çeşitlerinde uygulamaların mangan miktarına etkisi istatistik olarak önemli bulunmamıştır. Allahverdi çeşidinde Palaz, Çakıldak, Foşa, Sivri ve Kalınkara tozlanma uygulamaları ile açık tozlanma uygulamasında mangan miktarı kendilemeden daha düşük olmakla birlikte bu rakamsal farklılık istatistik olarak önemli bulunmamıştır. Tombul ve Yassı Badem tozlanma uygulamalarında mangan miktarı kendilemeden önemli derecede daha düşük belirlenmiştir.

2016 yılında uygulamaların mangan miktarına etkisi istatistik olarak önemli bulunmuştur (P<0.05). Tombul, Palaz ve Foşa çeşitlerinde Kalınkara'nın; Çakıldak ve

Allahverdi çeşitlerinde ise Tombul'un tozlayıcı olduğu uygulamalarda mangan miktarları önemli derecede yüksek kaydedilmiştir. Mangan miktarı Tombul çeşidinde 5.46 mg/100g (açık tozlanma) ile 8.54 mg/100g (Tombul x Kalıncara), Palaz çeşidinde 3.28 mg/100g (Palaz x Allahverdi) ile 13.31 mg/100g (Palaz x Kalıncara), Çakıldak çeşidinde 6.59 mg/100g (Çakıldak x Sivri) ile 14.93 mg/100g (Çakıldak x Tombul), Foşa çeşidinde 3.61 mg/100g (Foşa x Yassı Badem) ile 8.68 mg/100g (Foşa x Kalıncara) ve Allahverdi çeşidinde 3.58 mg/100g (Allahverdi x Kalıncara) ile 19.06 mg/100g (Allahverdi x Tombul) arasında belirlenmiştir (Çizelge 4.113). Tombul çeşidinde Allahverdi ve Kalıncara tozlanma uygulamalarında mangan miktarı kendilemeye göre önemli derecede yüksek belirlenmiştir. Palaz ve Foşa tozlanma uygulamaları ile açık tozlanma uygulamasında ise kendilemeye kıyasla önemli derecede düşük tespit edilmiştir. Çakıldak, Sivri ve Yassı Badem tozlanma uygulamaları ise kendileme ile istatistik olarak benzer bulunmuştur.

Palaz çeşidinde uygulamalarının mangan miktarına etkisi önemli bulunmuştur. Kalıncara tozlanma uygulamasında mangan miktarı diğer uygulamalardan önemli derecede yüksek belirlenmiştir.

Çakıldak çeşidinde Tombul, Palaz, Foşa ve Yassı Badem tozlanma uygulamalarında mangan miktarı kendileme uygulamasından önemli derecede yüksek belirlenmiştir. Allahverdi, Sivri ve Kalıncara tozlanma uygulamaları ile açık tozlanma uygulamasında mangan miktarı kendileme uygulaması ile istatistik olarak farklı bulunmamıştır.

Foşa çeşidinde Kalıncara tozlanma uygulamasında mangan miktarı kendilemeye kıyasla önemli derecede yüksek; Tombul, Palaz, Çakıldak, Allahverdi, Sivri ve Yassı Badem tozlanma uygulamaları ile açık tozlanma uygulamasında ise önemli derecede düşük belirlenmiştir. Tombul, Çakıldak ve Sivri tozlanma uygulamaları ile açık tozlanma uygulamalarının mangan miktarına etkisi benzer bulunmuştur.

Allahverdi çeşidinde Tombul tozlanma uygulamalarında mangan miktarı kendilemeden daha yüksek olmasına rağmen bu rakamsal farklılık istatistik olarak önemli bulunmamıştır. Diğer tozlanma uygulamaları ile açık tozlanma uygulamasında mangan miktarı kendilemeden önemli derecede düşük belirlenmiştir. Palaz ve Foşa tozlanma uygulamaları ile Çakıldak, Sivri tozlanma uygulamaları ile açık tozlanma uygulaması istatistik olarak benzer bulunmuştur.

Ana çeşitlerde uygulamalara bağlı olarak elde edilen mangan miktarı ortalama olarak değerlendirildiğinde 2015 yılında 1.46-2.80 mg/100g, 2016 yılında ise 6.18-9.47 mg/100g arasında değişmektedir. 2016 yılında mangan değerlerinin bir önceki yıla göre oldukça yüksek bulunmuştur. Denemenin her iki yılında da en yüksek mangan miktarı Çakıldak çeşidinde belirlenmiştir. Şimşek (2004), mangan miktarını Tombul'da 5.45 mg/100g, Palaz'da 4.70 mg/100g, Foşa'da 10.31 mg/100g belirlerken; Köksal vd (2006), Tombul ve Palaz'da 7.7 mg/100g, Çakıldak'ta 10 mg/100g, Foşa'da 8.4 mg/100g olarak belirlemiştir. Çalışmamızda olduğu gibi Köksal vd (2006)'da en yüksek mangan miktarını Çakıldak çeşidinde belirlemiştir. Mangan insan vücudunda çok küçük miktarlarda bulunur. Yaklaşık 20 mg mangan ihtiva eden vücudumuzda manganın çoğunlukla kemikler, böbrekler, karaciğer ve pankreasta yoğunlaştığı görülmektedir. Manganın faydaları oldukça değişkendir. Kemik oluşumu, tiroid fonksiyonu, bağ dokuları, cinsiyet hormonu fonksiyonu, kalsiyum emilimi, kan şekerinin düzenlenmesi, bağışıklık sistemi, yağ ve karbonhidrat mekanizmasının oluşmasında rol oynamaktadır. Yetişkinlerde günlük mangan ihtiyacı ortalama 4 mg kadardır (Samur, 2008). Denemede ana çeşit, tozlayıcı çeşit ve yıllara göre değişmekle birlikte 100 g iç fındığın yetişkin bir insanın günlük mangan ihtiyacının %125'ni karşılayabileceği belirlenmiştir.

Çizelge 4.112. 2015 yılı melezleme kombinasyonlarında Mn değerleri (mg/100g)

Tozlayıcı Çeşitler	Ana Çeşitler				
	Tombul	Palaz	Çakıldak	Foşa	Allahverdi
Tombul	2,48	1,83	2,21	1,78	1,18 b
Palaz	2,04	-	2,06	-	2,37 ab
Çakıldak	0,55	3,33	-	1,91	1,90 ab
Foşa	1,20	2,25	3,86	2,14	3,12 ab
Allahverdi	0,60	2,48	3,79	1,98	5,25 a
Sivri	1,84	-	2,41	2,28	4,12 ab
Kalınkara	2,05	-	0,93	-	2,23 ab
Yassı Badem	1,29	1,54	2,38	-	1,19 b
Açık tozlanma	1,07	3,37	4,74	2,68	3,15 ab

Aynı sütunda farklı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark önemlidir (P<0.05)

Çizelge 4.113. 2016 yılı melezleme kombinasyonlarında Mn değerleri (mg/100g)

Tozlayıcı Çeşitler	Ana Çeşitler				
	Tombul	Palaz	Çakıldak	Foşa	Allahverdi
Tombul	7,25 cd	8,44 c	14,93 a	5,60 e	19,06 a
Palaz	5,77 e	-	12,68 ab	6,67 c	6,69 c
Çakıldak	7,85 bc	6,92 d	6,98 d	5,47 e	5,53 d
Foşa	6,02 e	4,18 f	10,23 c	7,67 b	6,57 c
Allahverdi	8,13 ab	3,28 g	8,57 cd	6,21 d	18,96 a
Sivri	7,26 cd	11,34 b	6,59 d	5,74 de	5,47 d
Kalınkara	8,54 a	13,31 a	6,94 d	8,68 a	3,58 e
Yassı Badem	6,79 d	4,01 f	10,82 bc	3,61 f	8,72 b
Açık tozlanma	5,46 e	5,79 e	7,49 d	5,93 de	5,00 d

Aynı sütunda farklı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark önemlidir (P<0.05)

4.9.8. Bakır (Cu)

2015 yılında uygulamaların bakır miktarına etkisi Tombul, Çakıldak ve Foşa çeşitlerinde istatistik olarak önemli bulunmuştur (P<0.05). Palaz ve Çakıldak çeşitlerinde açık tozlanma uygulamasında bakır miktarının diğer uygulamalardan daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Bakır miktarı Tombul çeşidinde 1.44 mg/100g (Tombul x Allahverdi) ile 2.51 mg/100g (Tombul x Foşa), Palaz çeşidinde 1.75 mg/100g (Palaz x Çakıldak) ile 2.12 mg/100g (açık tozlanma), Çakıldak çeşidinde 1.46 mg/100g (Çakıldak x Sivri) ile 2.18 mg/100g (açık tozlanma), Foşa çeşidinde 1.62 mg/100g (Foşa x Tombul) ile 2.34 mg/100g (Foşa x Sivri) ve Allahverdi çeşidinde 1.79 mg/100g (Allahverdi x Foşa, Allahverdi x Sivri) ile 2.27 mg/100g (Allahverdi x Kalınkara) arasında tespit edilmiştir (Çizelge 4.114). Tombul çeşidinde Foşa tozlanma uygulamasında bakır miktarı kendilemeden daha yüksek; Palaz, Sivri, Kalınkara, Yassı Badem tozlanma uygulamaları ile açık tozlanma uygulamasında ise kendilemeden daha düşük olmasına rağmen bu rakamsal farklılıkları istatistik olarak önemli bulunmamıştır. Çakıldak ve Allahverdi tozlanma uygulamalarında bakır miktarı kendilemeden önemli derecede daha düşük belirlenmiştir.

Çakıldak çeşidinde kendileme uygulamasında bakır analizi yapılamamıştır. En yüksek bakır miktarı açık tozlanma uygulamasında belirlenmiştir. Ancak sadece Kalınkara tozlanma uygulamasından önemli derecede yüksek tespit edilmiştir. Diğer

uygulamaların istatistik olarak açık tozlanma uygulaması ile benzer olduğu saptanmıştır.

Foşa çeşidinde Tombul ve Çakıldak tozlanma uygulamalarında bakır miktarı kendilemeden daha düşük; Allahverdi ve Sivri tozlanma uygulamaları ile açık tozlanma uygulamasında ise kendilemeden yüksek olmasına rağmen bu rakamsal farklılıklar istatistik olarak önemli bulunmamıştır. Sivri tozlanma uygulaması ile açık tozlanma uygulamasında bakır miktarı Tombul tozlanma uygulamasından önemli derecede daha yüksek belirlenmiştir.

Palaz ve Allahverdi çeşitlerinde uygulamaların bakır miktarına etkileri istatistik olarak önemli bulunmamıştır.

2016 yılında uygulamaların bakır miktarına etkisi Tombul, Palaz, Foşa ve Allahverdi çeşitlerinde istatistik olarak önemli bulunmuştur. Çakıldak çeşidinde ise uygulamalar arasında istatistik olarak fark belirlenmemiştir ($P < 0.05$). Bakır miktarı Tombul çeşidinde 0.47 mg/100g (kendileme) ile 2.44 mg/100g (Tombul x Çakıldak), Palaz çeşidinde 0.90 mg/100g (Palaz x Sivri) ile 1.73 mg/100g (Palaz x Foşa), Çakıldak çeşidinde 1.11 mg/100g (açık tozlanma) ile 1.73 mg/100g (kendileme ve Çakıldak x Yassı Badem), Foşa çeşidinde 1.45 mg/100g (Foşa x Çakıldak ve kendileme) ile 1.85 mg/100g (Foşa x Sivri) ve Allahverdi çeşidinde 0.24 mg/100g (Allahverdi x Kalınkara) ile 0.96 mg/100g (Allahverdi x Yassı Badem) arasında belirlenmiştir (Çizelge 4.115). Tombul çeşidinde Çakıldak, Foşa, Allahverdi, Sivri, Kalınkara ve Yassı Badem tozlanma uygulamaları ile açık tozlanma uygulamasında bakır miktarı kendileme uygulamasına kıyasla önemli derecede yüksek belirlenmiştir. Palaz tozlanma uygulamasında bakır miktarı kendilemeden yüksek olmasına rağmen bu rakamsal farklılık istatistik olarak önemli bulunmamıştır. Ayrıca Allahverdi, Sivri, Kalınkara ve Yassı Badem tozlanma uygulamaları ile açık tozlanma uygulaması istatistik olarak fark belirlenmemiştir.

Palaz çeşidinde Foşa tozlanma uygulamasında bakır miktarı diğer uygulamalardan önemli derecede yüksek belirlenmiştir. Tombul, Çakıldak, Allahverdi ve Yassı Badem tozlanma uygulamaları istatistik olarak benzer bulunmuştur.

Çakıldak çeşidinde uygulamalar arasında istatistik olarak fark belirlenmemiştir.

Foşa çeşidinde Palaz, Foşa ve Sivri tozlanma uygulamaları ile açık tozlanma uygulamasında bakır miktarı kendilemeden önemli derecede yüksek belirlenmiştir. Tombul, Çakıldak, Kalinkara ve Yassı Badem tozlanma uygulamaları ise kendileme uygulaması ile istatistik olarak benzer bulunmuştur.

Allahverdi çeşidinde Foşa, Sivri ve Yassı Badem tozlanma uygulamaları ile açık tozlanma uygulamasında bakır miktarı, kendilemeden önemli derecede yüksek belirlenmiştir. Tombul, Palaz, Çakıldak ve Kalinkara tozlanma uygulamalarında bakır miktarı kendilemeden düşük olmasına rağmen bu rakamsal farklılık istatistik olarak önemli bulunmamıştır.

Ana çeşitlerde uygulamalara bağlı olarak elde edilen bakır miktarı ortalama olarak değerlendirildiğinde 2015 yılında 1.78-2.18 mg/100g, 2016 yılında ise 0.59-1.60 mg/100g arasında değişmektedir. 2016 yılında bakır değerleri bir önceki yıla göre kaydadeğer derecede düşük belirlenmekle birlikte en çarpıcı düşüş Allahverdi çeşidinde belirlenmiştir. Şimşek (2004), bakır miktarını Tombul'da 2.07 mg/100g, Palaz'da 1.93 mg/100g, Foşa'da 2.17 mg/100g belirlerken; Köksal vd (2006), Tombul'da 2.3 mg/100g, Palaz'da 3.2 mg/100g, Çakıldak ve Foşa'da 2.6 mg/100g olarak belirlemiştir. Denemede 2015 yılında belirlenen bakır değerleri literatürle benzerlik göstermekle birlikte, 2016 yılında elde edilen değerler literatürle farklılaşmaktadır. Bakır minerali vücut dokusunun yenilenmesinde ve kemik yapısının sağlamlığının sağlanmasından görevli enzimler için gereklidir. Protein sentezlenmesinde ve enerji üretiminde görev alır. Alyuvarların oluşumuna katkıda bulunur. Yetişkinlerde de ortalama 2,5 mg kadar bakır alınması günlük bakır ihtiyacını karşılayacaktır (Samur, 2008). Denemede ana çeşit, tozlayıcı çeşit ve yıllara göre değişmekle birlikte 100 g iç fındığın yetişkin bir insanın günlük bakır ihtiyacının %66.4'nü karşılayabileceği belirlenmiştir.

Çizelge 4.114. 2015 yılı melezleme kombinasyonlarında Cu değerleri (mg/100g)

Tozlayıcı Çeşitler	Ana Çeşitler				
	Tombul	Palaz	Çakıldak	Foşa	Allahverdi
Tombul	2,50 a	1,87	1,91 ab	1,62 b	1,94
Palaz	2,36 ab	-	1,90 ab	-	2,08
Çakıldak	1,89 bc	1,75	-	1,88 ab	1,82
Foşa	2,51 a	1,85	1,80 ab	1,89 ab	1,79
Allahverdi	1,44 c	1,92	1,69 ab	1,98 ab	1,96
Sivri	2,17 ab	-	1,46 b	2,34 a	1,79
Kalınkara	2,16 ab	-	1,53 b	-	2,27
Yassı Badem	2,33 ab	2,00	1,80 ab	-	1,93
Açık tozlanma	2,29 ab	2,12	2,18 a	2,27 a	1,95

Aynı sütunda farklı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark önemlidir (P<0.05)

Çizelge 4.115. 2016 yılı melezleme kombinasyonlarında Cu değerleri (mg/100g)

Tozlayıcı Çeşitler	Ana Çeşitler				
	Tombul	Palaz	Çakıldak	Foşa	Allahverdi
Tombul	0,47 e	1,57 b	1,59	1,52 cd	0,40 bc
Palaz	0,49 e	-	1,50	1,84 a	0,30 c
Çakıldak	2,44 a	1,56 b	1,73	1,45 d	0,30 c
Foşa	0,79 d	1,73 a	1,16	1,45 d	0,84 a
Allahverdi	1,99 bc	1,60 b	1,38	1,54 c	0,53 b
Sivri	1,95 c	0,90 d	1,50	1,85 a	0,87 a
Kalınkara	2,08 bc	1,28 c	1,43	1,51 cd	0,24 c
Yassı Badem	2,18 b	1,62 b	1,73	1,48 cd	0,96 a
Açık tozlanma	2,05 bc	1,33 c	1,11	1,69 b	0,87 a

Aynı sütunda farklı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark önemlidir (P<0.05)

4.9.9. Çinko (Zn)

2015 yılında uygulamaların çinko miktarına etkisi Tombul, Palaz ve Çakıldak çeşitlerinde istatistik olarak önemli bulunmuştur (P<0.05). Çinko miktarı Tombul çeşidinde 2.14 mg/100g (Tombul x Kalınkara) ile 2.71 mg/100g (Tombul x Allahverdi), Palaz çeşidinde 1.65 mg/100g (Palaz x Foşa) ile 3.01 mg/100g (Palaz x Yassı Badem), Çakıldak çeşidinde 2.19 mg/100g (Çakıldak x Sivri) ile 3.68 mg/100g (açık tozlanma), Foşa çeşidinde 1.98 mg/100g (Foşa x Tombul) ile 2.72 mg/100g (Foşa

x Çakıldak) ve Allahverdi çeşidinde 1.92 mg/100g (Allahverdi x Çakıldak) ile 2.48 mg/100g (Allahverdi x Yassı Badem) arasında belirlenmiştir (Çizelge 4.116). Tombul çeşidinde Allahverdi tozlanma uygulamasında çinko miktarı kendilemeden yüksek; Çakıldak, Foşa, Sivri ve Yassı Badem tozlanma uygulamaları ile açık tozlanma uygulamasında ise kendilemeden düşük olmasına rağmen bu rakamsal farklılıklar istatistik olarak önemli bulunmamıştır. Palaz ve Kalıncara tozlanma uygulamalarında ise çinko miktarı kendilemeden önemli derecede düşük belirlenmiştir.

Palaz çeşidinde kendileme uygulaması ile Sivri ve Kalıncara tozlanma uygulamalarında çinko analizi yapılamamıştır. En yüksek çinko miktarı Çakıldak ve Yassı Badem tozlanma uygulamalarında belirlenmiştir. Bu iki uygulamada çinko miktarı Foşa tozlanma uygulamasından önemli derecede yüksek tespit edilmiştir.

Çakıldak çeşidinde kendilemede çinko analizi yapılamamıştır. En yüksek çinko miktarı açık tozlanma uygulamasında, en düşük çinko miktarı ise Sivri tozlanma uygulamasında belirlenmiştir. Açık tozlanma uygulaması Palaz ve Allahverdi tozlanma uygulamaları ile istatistik olarak benzerdir.

Foşa ve Allahverdi çeşitlerinde uygulamaların çinko miktarına etkisi istatistik olarak önemli bulunmamıştır.

2016 yılında uygulamaların çinko miktarına etkisi istatistik olarak önemli bulunmuştur ($P < 0.05$). Çinko miktarı Tombul çeşidinde 2.59 mg/100g (kendileme) ile 3.71 mg/100g (açık tozlanma), Palaz çeşidinde 2.18 mg/100g (Palaz x Allahverdi) ile 2.60 mg/100g (Palaz x Tombul), Çakıldak çeşidinde 2.83 mg/100g (Çakıldak x Yassı Badem) ile 3.51 mg/100g (Çakıldak x Kalıncara), Foşa çeşidinde 2.15 mg/100g (Foşa x Yassı Badem) ile 2.54 mg/100g (Foşa x Allahverdi) ve Allahverdi çeşidinde 2.06 mg/100g (kendileme) ile 3.05 mg/100g (Allahverdi x Foşa) arasında belirlenmiştir (Çizelge 4.117). Çinko miktarı Tombul çeşidinde Allahverdi, Sivri, Kalıncara ve Yassı Badem tozlanma uygulamaları ile açık tozlanma uygulamasında kendilemeden önemli derecede yüksek belirlenmiştir. Foşa, Çakıldak ve Palaz tozlanma uygulamaları istatistik olarak kendileme ile benzer bulunmuştur.

Palaz çeşidinde Tombul ve Kalıncara tozlanma uygulamalarında çinko miktarı Sivri tozlanma uygulaması ile istatistik olarak benzer iken diğer uygulamalardan ise önemli derecede yüksek belirlenmiştir. Çakıldak, Foşa ve Sivri tozlanma uygulamaları

ile Allahverdi ve Yassı Badem tozlanma uygulamaları ve açık tozlanma uygulaması istatistik olarak benzer bulunmuştur.

Çakıldak çeşidinde tozlanma uygulamaları ve açık tozlanma uygulamalarında çinko miktarı istatistik olarak kendileme ile benzer bulunmuştur. Ancak uygulamaların çinko miktarına etkisi farklı seviyelerde olmuştur. Örneğin; Kalınkara tozlanma uygulamasında çinko miktarı Foşa, Tombul, Allahverdi ve Yassı Badem tozlanma uygulamaları ile açık tozlanma uygulamasından önemli derecede yüksek belirlenmiştir.

Foşa çeşidinde, Allahverdi ve Kalınkara tozlanma uygulamalarında çinko miktarı kendilemeden önemli derecede yüksek belirlenmiştir. Tombul ve Palaz tozlanma uygulamaları ile açık tozlanma uygulaması istatistik olarak benzer bulunmuştur. Çakıldak, Sivri ve Yassı Badem tozlanma uygulamalarında ise çinko miktarı kendilemeden önemli derecede düşük kaydedilmiştir.

Allahverdi çeşidinde uygulamaların tamamında çinko miktarı kendilemeden önemli derecede yüksek belirlenmiştir. Foşa ve Yassı Badem tozlanma uygulamaları ile Tombul, Palaz, Kalınkara tozlanma uygulamaları ve açık tozlanma uygulaması istatistik olarak benzer bulunmuştur.

Ana çeşitlerde uygulamalara bağlı olarak elde edilen çinko miktarı ortalama olarak değerlendirildiğinde 2015 yılında 2.17-3.04 mg/100g, 2016 yılında ise 2.33-3.16 mg/100g arasında değişmektedir. Denemenin her iki yılında da en yüksek çinko miktarı Çakıldak çeşidinde saptanmıştır. Şimşek (2004), çinko miktarını Tombul'da 3.55 mg/100g, Palaz'da 2.52 mg/100g, Foşa'da 6.11 mg/100g olarak belirlerken; Köksal vd (2006), Tombul'da 2.7 mg/100g, Palaz'da 3.4 mg/100g, Çakıldak'ta 4.4 mg/100g, Foşa'da 3.1 mg/100g olarak belirlemiştir. Denemede belirlenen değerlerin literatür ile benzerlik gösterdiği açıktır. Çinko vücudumuzda en fazla karaciğer, pankreas, böbrekler, kemik, kaslarda ve diğer dokularda bulunur. Vücutta önemli metabolik görevleri olan enzimlerin yapısında yer alır. Büyüme ve cinsiyet organlarının gelişmesinde ve hücresel bağışıklığın oluşumunda etkindir. Yetişkinlerde günlük 15 mg çinko alımı önerilmektedir (Samur, 2008). Denemede ana çeşit, tozlayıcı çeşit ve yıllara göre değişmekle birlikte 100 g iç fındığın yetişkin bir insanın günlük çinko ihtiyacının %17.5'ni karşılayabileceği belirlenmiştir.

Çizelge 4.116. 2015 yılı melezleme kombinasyonlarında Zn değerleri (mg/100g)

Tozlayıcı Çeşitler	Ana Çeşitler				
	Tombul	Palaz	Çakıldak	Foşa	Allahverdi
Tombul	2,68 a	2,69 ab	3,05 bc	1,98	2,43
Palaz	2,19 bc	-	3,44 ab	-	2,11
Çakıldak	2,65 a	2,80 a	-	2,72	1,92
Foşa	2,61 ab	1,65 b	2,90 bc	2,60	2,08
Allahverdi	2,71 a	2,68 ab	3,39 ab	2,59	1,95
Sivri	2,55 abc	-	2,19 d	2,51	2,01
Kalınkara	2,14 c	-	2,77 c	-	2,41
Yassı Badem	2,52 abc	3,01 a	2,89 bc	-	2,48
Açık tozlanma	2,28 abc	2,66 ab	3,68 a	2,65	2,17

Aynı sütunda farklı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark önemlidir (P<0.05).

Çizelge 4.117. 2016 yılı Melezleme kombinasyonlarında Zn değerleri (mg/100g)

Tozlayıcı Çeşitler	Ana Çeşitler				
	Tombul	Palaz	Çakıldak	Foşa	Allahverdi
Tombul	2,59 d	2,60 a	3,10 bc	2,39 b	2,48 c
Palaz	2,74 cd	-	3,47 ab	2,32 bc	2,52 c
Çakıldak	2,94 bcd	2,30 b	3,22 abc	2,18 de	2,29 d
Foşa	2,73 cd	2,40 b	3,04 c	2,36 b	3,05 a
Allahverdi	3,13 b	2,18 c	2,89 c	2,54 a	2,06 e
Sivri	3,26 b	2,46 ab	3,46 ab	2,21 cde	2,69 b
Kalınkara	3,02 bc	2,59 a	3,51 a	2,53 a	2,55 bc
Yassı Badem	3,17 b	2,24 c	2,83 c	2,15 e	2,92 a
Açık tozlanma	3,71 a	2,22 c	2,91 c	2,30 bcd	2,39 cd

Aynı sütunda farklı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark önemlidir (P<0.05)

4.10. Duyusal Tat Analizi

Panelistlerin tat, aroma, renk ve genel görünüş bakımında 1-5 arasında verdikleri puanların ortalaması, uygulamaların tat puanını ifade etmektedir. 2015 yılında uygulamaların tat üzerine etkisi Palaz dışındaki çeşitlerde önemli bulunmuştur (P<0.05). Tat analizi sonuçları Tombul çeşidinde 3.02 (Tombul x Çakıldak) ile 3.83 (Tombul x Yassı Badem), Palaz çeşidinde 3.66 (Palaz x Foşa) ile 4 (Palaz x Tombul), Çakıldak çeşidinde 2.33 (kendileme) ile 3.72 (Çakıldak x Allahverdi), Foşa çeşidinde 2.36 (Foşa x Palaz) ile 3.47 (kendileme) ve Allahverdi çeşidinde 2.63 (Allahverdi x

Sivri) ile 3.5 (Allahverdi x Tombul) arasında belirlenmiştir (Çizelge 4.118). Tombul çeşidinde uygulamaların tat üzerine etkisi istatistik olarak kendileme ile benzer bulunmuştur. Ancak, uygulamaların etkileri farklı seviyelerde olmuştur. Örneğin; Yassı Badem tozlanma uygulamasında tat, Çakıldak tozlanma uygulamasına göre önemli derecede yüksek belirlenmiştir.

Palaz çeşidinde uygulamaların tat üzerine etkisi istatistik olarak farklı bulunmamıştır.

Çakıldak çeşidinde Kalıncara tozlanma uygulamasında meyve yetersizliğinden dolayı duyu tat analizi yapılamamıştır. Tombul, Foşa, Allahverdi ve Yassı Badem tozlanma uygulamaları ile açık tozlanma uygulamasında tat analizi sonuçları kendilemeye kıyasla önemli derecede yüksek belirlenmiştir. Palaz ve Sivri tozlanma uygulamaları istatistik olarak kendileme ile benzer bulunmuştur.

Foşa çeşidinde Palaz tozlanma uygulamasında tat analizi sonuçları, kendilemeden önemli derecede düşük belirlenmiştir. Diğer uygulamalar ise istatistik olarak kendileme ile benzer bulunmuştur.

Allahverdi çeşidinde Tombul tozlanma uygulamasında tat analizi sonuçları, kendilemeden önemli derecede yüksek iken; diğer uygulamalarda ise kendileme ile benzer bulunmuştur.

2016 yılında tat analizi sonuçları Tombul çeşidinde 3.06 (Tombul x Foşa) ile 4.33 (açık tozlanma), Palaz çeşidinde 3.15 (Palaz x Tombul) ile 4.60 (Palaz x Foşa), Çakıldak çeşidinde 2.70 (Çakıldak x Foşa) ile 3.88 (Çakıldak x Sivri), Foşa çeşidinde 3.21 (Foşa x Yassı Badem) ile 4.05 (Foşa x Kalıncara) ve Allahverdi çeşidinde 2.78 (Allahverdi x Tombul) ile 4.05 (Allahverdi x Çakıldak) arasında belirlenmiştir (Çizelge 4.119). Tombul çeşidinde Foşa tozlanma uygulamasında tat analizi sonuçları kendilemeden önemli derecede düşük belirlenmiştir. Palaz ve Kalıncara tozlanma uygulamalarında tat analizi sonuçları kendilemeden düşük; Çakıldak, Allahverdi, Sivri ve Yassı Badem tozlanma uygulamalarında ise kendilemeden yüksek olmasına rağmen istatistik olarak farklı bulunmamıştır.

Palaz çeşidinde Çakıldak ve Sivri tozlanma uygulamaları ile kendileme uygulamasında yeterli meyve olmadığı için duyu tat analizi yapılamamıştır. Bu nedenle diğer uygulamalar birbirleri ile kıyaslanabilmiştir. Foşa tozlanma

uygulamasında tat analizi sonuçları Tombul, Allahverdi ve Yassı Badem tozlanma uygulamalarından önemli derecede yüksek belirlenmiştir. Tombul, Allahverdi ve Yassı Badem tozlanma uygulamaları ile açık tozlanma uygulaması istatistik olarak benzer bulunmuştur.

Çakıldak çeşidinde uygulamaların tat analizi sonuçlarına etkisi istatistik olarak kendileme ile benzer bulunmuştur. Ancak uygulamaların tat üzerine etkileri farklı seviyelerde olmuştur. Örneğin; Sivri tozlanma uygulamasında tat analizi sonuçları Foşa tozlanma uygulaması ve açık tozlanma uygulamasından önemli derecede yüksek belirlenmiştir.

Foşa çeşidinde uygulamaların tat üzerine etkisi istatistik olarak önemli bulunmamıştır.

Allahverdi çeşidinde kendileme uygulamasında yeterli meyve elde edilemediği için uygulamalar yalnızca birbirleri ile kıyaslanabilmiştir. Çakıldak tozlanma uygulamasında tat analizi sonuçları Tombul, Palaz ve Kalıncara tozlanma uygulamalarından önemli derecede yüksek belirlenmiştir. Diğer uygulamalar istatistik olarak benzer bulunmuştur.

Bir gıdanın beğenisi, duyuşsal olarak algılanan olumlu tat, koku bileşikleri yanı sıra görünüş ile ilgili olup, o gıdanın tüketiminde etkili olmaktadır (Şimşek, 2004). Fındık kavrulmasındaki amaç; renk, tat, koku ve tekstür sağlamaktır. Kavrulmada renk dönüşümü Maillard (esmerleşme) reaksiyonları ile ilgilidir. Ortamda oluşan uçucu bileşiklerin gıda tarafından emilmesi, fındık içerisindeki protein ve polimerik karbonhidratlardaki değişiklikler tat ve koku üzerine etkili olmaktadır. Yağ içeren gıdalar yüksek sıcaklıklarda ısıtıldığında, yağlarda bulunan linoleik asidin oksidasyonu sonucu açığa çıkan uçucu tat ve koku bileşikleri (laktonlar) gıdaya nüfuz ettiğinde başlangıçta gıda maddesine hoşça giden bir tat ve koku verdiği halde yağın ısıtılmasının sürdürülmesi halinde parçalanarak ortamda bozulmuş tat ve koku bileşiklerin gelişimine neden olurlar (Kayahan 2002). Denemede farklı tozlanma uygulamaları sonucunda elde edilen fındıklarda genellikle beyaz renge sahip olan ve beyazlaşma oranı yüksek olan çeşitlerin panelistlerden daha yüksek puan aldığı tespit edilmiştir. Bu durum, incelenen çeşitler içerisinde beyazlama oranı yüksek olan Tombul ve Palaz'da daha çarpıcıdır. Denemenin her iki yılında da Çakıldak ve Allahverdi çeşitleri panelistlerden düşük puan almıştır. Çakıldak çeşidinin beyazlama

oranı düşüktür ve nispeten lifli testa yapısı beyazlatılmış fındıkların panelistlerden düşük puan almasına sebep olmaktadır. Allahverdi çeşidinde ise iç boyutlarının küçük, buruşuk iç oranının fazla olması ve dış kısmının damarlı olmasından dolayı beyazlama oranının düşük olmasına ve panelistlerden düşük puan almasına sebep olmaktadır.

Çizelge 4.118. 2015 yılında melezleme kombinasyonlarında duyuşsal tat analizi

Tozlayıcı Çeşitler	Ana Çeşitler				
	Tombul	Palaz	Çakıldak	Foşa	Allahverdi
Tombul	3,44 ab	4,00	3,08 b	3,05 ab	3,50 a
Palaz	3,52 ab	-	2,66 bc	2,36 b	2,72 b
Çakıldak	3,02 b	3,88	2,33 c	3,30 a	2,75 b
Foşa	3,41 ab	3,66	3,02 b	3,47 a	3,13 ab
Allahverdi	3,75 ab	4,36	3,72 a	3,41 a	2,66 b
Sivri	3,47 ab	3,77	2,38 c	3,11 ab	2,63 b
Kalınkara	3,50 ab	-	-	3,16 ab	2,66 b
Yassı Badem	3,83 a	3,86	3,05 b	3,08 ab	3,08 ab
Açık tozlanma	3,75 ab	3,87	3,02 b	3,05 ab	2,94 ab

Aynı sütunda farklı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark önemlidir (P<0.05)

Çizelge 4.119. 2016 yılında melezleme kombinasyonlarında duyuşsal tat analizi

Tozlayıcı Çeşitler	Ana Çeşitler				
	Tombul	Palaz	Çakıldak	Foşa	Allahverdi
Tombul	3,78 ab	3,15 c	3,13 ab	3,99	2,78 b
Palaz	3,56 bc	-	3,03 ab	3,24	3,01 b
Çakıldak	3,84 ab	-	3,33 ab	3,53	4,05 a
Foşa	3,06 c	4,60 a	2,70 b	3,83	3,17 ab
Allahverdi	4,21 ab	3,06 c	3,26 ab	3,43	-
Sivri	3,97 ab	-	3,88 a	3,50	3,39 ab
Kalınkara	3,68 abc	4,48 ab	3,25 ab	4,05	2,86 b
Yassı Badem	4,10 ab	3,55 bc	2,93 ab	3,21	3,52 ab
Açık tozlanma	4,33 a	3,15 c	2,83 b	3,36	3,38 ab

Aynı sütunda farklı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark önemlidir (P<0.05)

4.11. Fenolojik Özellikler

2015 yılında incelenen fındık çeşitlerinde kediciklerde ilk çiçeklenme 20 Aralık-25 Ocak, tam çiçeklenme 25 Aralık-29 Ocak, çiçeklenme sonu 8 Ocak-11 Şubat tarihlerinde gerçekleşmiştir. Denemenin ikinci yılında ise kediciklerde ilk çiçeklenme 25 Aralık-22 Ocak, tam çiçeklenme 29 Aralık-29 Ocak, çiçeklenme sonu 29 Ocak-15 Şubat tarihlerinde gerçekleşmiştir. 2015 yılında erkek çiçeklenmenin en erken olduğu çeşitler Sivri, Kalıncara ve Yassı Badem iken 2016 yılında da Sivri ve Yassı Badem çeşitlerinin en erken çiçeklenen çeşitler olduğu belirlenmiştir. Denemenin her iki yılında da erkek çiçeklenmenin en geç gerçekleştiği çeşit Tombul olmuştur. 2015 yılında çeşitlerin erkek çiçeklenme süresi Tombul'da 8 gün, Palaz'da 38 gün, Çakıldak'ta 16 gün, Foşa'da 21 gün, Allahverdi'de 41 gün, Sivri'de 32 gün, Kalıncara'da 43 gün ve Yassı Badem'de 22 gün iken 2016 yılında çeşitlerin erkek çiçeklenme süreleri sırasıyla 11 gün, 35 gün, 19 gün, 24 gün, 30 gün, 34 gün, 25 gün ve 34 gün olarak belirlenmiştir. 2015-2016 çiçeklenme döneminde erkek çiçeklenme süresinin Tombul, Çakıldak, Foşa, Sivri ve Yassı Badem çeşitlerinde bir önceki yıla göre daha uzun olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.120 ve Çizelge 4.121).

2015 yılında incelenen fındık çeşitlerinde karanfillerde ilk çiçeklenme 25 Aralık-22 Ocak, tam çiçeklenme 31 Aralık-3 Şubat, çiçeklenme sonu 29 Ocak-20 Şubat tarihlerinde gerçekleşmiştir. Denemenin ikinci yılında ise karanfillerde ilk çiçeklenme 25 Aralık-29 Ocak, tam çiçeklenme 5 Ocak-10 Şubat, çiçeklenme sonu 29 Ocak-23 Şubat tarihlerinde gerçekleşmiştir. Denemenin her iki yılında da karanfillerde stiller ilk önce Kalıncara ve Yassı Badem çeşitlerinde görülmüştür. 2015 yılında karanfillerin en geç Çakıldak'ta 2016 yılında ise Palaz ve Çakıldak çeşitlerinde açtığı tespit edilmiştir. 2015 yılında karanfillerin reseptiflik süresi Tombul'da 25 gün, Palaz'da 23 gün, Çakıldak'ta 26 gün, Foşa'da 42 gün, Allahverdi'de 55 gün, Sivri'de 33 gün, Kalıncara'da 38 gün ve Yassı Badem'de 34 gün iken 2016 yılında çeşitlerde karanfillerin reseptiflik süresi sırasıyla 24 gün, 21 gün, 24 gün, 28 gün, 35 gün, 30 gün, 50 gün ve 30 gün olarak belirlenmiştir. 2015-2016 çiçeklenme sezonunda karanfillerin reseptiflik süresi Kalıncara çeşidinde bir önceki yıla göre daha uzun olup diğer çeşitlerde reseptiflik süresi kısalmıştır (Çizelge 4.120 ve Çizelge 4.121).

İncelenen fındık çeşitlerinde tomurcuklarda patlama 2015 yılında 1-26 Mart, 2016 yılında ise 16 Şubat-11 Mart tarihleri arasında gerçekleşmiştir. Yaprak açım

zamanı bakımından en erkenci çeşitler Palaz, Sivri ve Yassı Badem olurken; en geççi çeşit Allahverdi olmuştur. 2016 yılı Şubat ayında hava sıcaklıklarının 2015 yılı Şubat ayına göre daha yüksek olması nedeniyle 2016 yılında tomurcuklarda patlama 2015 yılına göre daha erken olmuştur (Çizelge 4.120 ve Çizelge 4.121).

İncelenen fındık çeşitlerinde hasat 2015 yılında 6-18 Ağustos, 2016 yılında ise 1-8 Ağustos tarihlerinde gerçekleşmiştir (Çizelge 4.120 ve Çizelge 4.121). 2016 yılının aylar itibariyle bir önceki yıla nazaran daha sıcak geçmesi çeşitlerin daha erken dönemde hasat olumuna gelmesine neden olmuştur.

İncelenen fındık çeşitlerinde yaprak döküm tarihi 2015 yılında 15 Kasım-15 Aralık, 2016 yılında 25 Kasım-10 Aralık tarihlerinde gerçekleşmiştir (Çizelge 4.120 ve Çizelge 4.121).

2014-2015 çiçeklenme sezonu

Çeşitler	Aylar											
	Aralık				Ocak				Şubat			
Tombul												
Palaz												
Çakıldak												
Foşa												
Allahverdi												
Sivri												
Kalınkara												
Yassı Badem												

2015-2016 çiçeklenme sezonu

Çeşitler	Aylar											
	Aralık				Ocak				Şubat			
Tombul												
Palaz												
Çakıldak												
Foşa												
Allahverdi												
Sivri												
Kalınkara												
Yassı Badem												

	İlk çiçeklenme	Tam çiçeklenme	Çiçeklenme sonu
Erkek			
Dişi			

Şekil 4.1. Denemede incelenen çeşitlerin 2014-2015 ve 2015-2016 çiçeklenme sezonlarında erkek ve dişi çiçeklenme tarihleri

Çizelge 4.120. 2015 yılında denemede kullanılan çeşitlerin fenolojik gözlem tarihleri

Çeşitler	Fenolojik Karakterler								
	Yaprak açım tarihi	Hasat tarihi	Erkek çiçek açım tarihi			Dişi çiçek açım tarihi			Yaprak döküm tarihi
			İlk çiçeklenme	Tam çiçeklenme	Çiçeklenme sonu	İlk çiçeklenme	Tam çiçeklenme	Çiçeklenme sonu	
Tombul	3 Mart	6 Ağustos	25 Ocak	29 Ocak	3 Şubat	8 Ocak	22 Ocak	3 Şubat	1 Aralık
Palaz	1 Mart	6 Ağustos	25 Aralık	8 Ocak	3 Şubat	18 Ocak	22 Ocak	11 Şubat	1 Aralık
Çakıldak	19 Mart	18 Ağustos	22 Aralık	25 Aralık	8 Ocak	22 Ocak	3 Şubat	18 Şubat	5 Aralık
Foşa	7 Mart	10 Ağustos	8 Ocak	22 Ocak	29 Ocak	8 Ocak	3 Şubat	20 Şubat	5 Aralık
Allahverdi	26 Mart	6 Ağustos	31 Aralık	22 Ocak	11 Şubat	25 Aralık	8 Ocak	20 Şubat	5 Aralık
Sivri	5 Mart	10 Ağustos	20 Aralık	25 Aralık	22 Ocak	31 Aralık	29 Ocak	3 Şubat	15 Aralık
Kalınkara	5 Mart	10 Ağustos	20 Aralık	25 Aralık	3 Şubat	25 Aralık	12 Ocak	3 Şubat	1 Aralık
Yassı Badem	1 Mart	10 Ağustos	20 Aralık	25 Aralık	12 Ocak	25 Aralık	31 Aralık	29 Ocak	15 Kasım

Çizelge 4.121. 2016 yılında denemede kullanılan çeşitlerin fenolojik gözlem tarihleri

Çeşitler	Fenolojik Karakterler								
	Yaprak açım tarihi	Hasat tarihi	Erkek çiçek açım tarihi			Dişi çiçek açım tarihi			Yaprak döküm tarihi
			İlk çiçeklenme	Tam çiçeklenme	Çiçeklenme sonu	İlk çiçeklenme	Tam çiçeklenme	Çiçeklenme sonu	
Tombul	19 Şubat	1 Ağustos	22 Ocak	29 Ocak	3 Şubat	5 Ocak	18 Ocak	29 Ocak	4 Aralık
Palaz	16 Şubat	1 Ağustos	5 Ocak	18 Ocak	10 Şubat	29 Ocak	4 Şubat	20 Şubat	7 Aralık
Çakıldak	8 Mart	8 Ağustos	10 Ocak	15 Ocak	29 Ocak	29 Ocak	10 Şubat	23 Şubat	1 Aralık
Foşa	19 Şubat	3 Ağustos	5 Ocak	18 Ocak	29 Ocak	5 Ocak	15 Ocak	3 Şubat	7 Aralık
Allahverdi	11 Mart	1 Ağustos	15 Ocak	29 Ocak	15 Şubat	18 Ocak	4 Şubat	23 Şubat	7 Aralık
Sivri	16 Şubat	3 Ağustos	25 Aralık	29 Aralık	29 Ocak	29 Aralık	29 Ocak	3 Şubat	10 Aralık
Kalınkara	19 Şubat	3 Ağustos	15 Ocak	18 Ocak	10 Şubat	25 Aralık	18 Ocak	15 Şubat	4 Aralık
Yassı Badem	16 Şubat	3 Ağustos	25 Aralık	15 Ocak	29 Ocak	29 Aralık	5 Ocak	29 Ocak	25 Kasım

5. SONUÇ ve ÖNERİLER

Bu araştırma, fındıkta farklı tozlayıcı çeşitlerin meyve ve iç özelliklerinde meydana getirdiği değişimleri belirlemek amacıyla Giresun ekolojisinde 2015 ve 2016 yıllarında yürütülmüştür. Ana çeşit olarak Tombul, Palaz, Çakıldak, Foşa ve Allahverdi tozlayıcı çeşit olarak ise bu 5 çeşitle birlikte Sivri, Kalınkara ve Yassı Badem kullanılmıştır. Bu çalışmada elde edilen sonuçlar şu şekilde özetlenebilir:

Denemenin her iki yılında çiçek tozu canlılık oranı en yüksek olan çeşit Tombul olurken (2015 yılında %70.58, 2016 yılında %58.11), çiçek tozu canlılık oranı en düşük çeşit 2015 yılında Palaz (%27.56) 2016 yılında ise Yassı Badem (%1.61) olmuştur.

Çeşitlerin çiçek tozu çimlenme oranı sakkaroz konsantrasyonu arttıkça artış göstermekle birlikte 2015 yılında Tombul, 2016 yılında ise Yassı Badem çeşitleri bu genellemenin dışında kalmıştır. Denemenin her iki yılında da en yüksek çiçek tozu çimlenme oranı Tombul'da; 2015 yılında %15 sakkaroz konsantrasyonunda (%64.07), 2016 yılında ise %20 sakkaroz konsantrasyonunda (%53.12) belirlenmiştir. Çiçek tozu çimlenme oranı en düşük olan çeşit Yassı Badem olarak belirlenmiştir. Bu çeşitte denemenin her iki yılında da %25 sakkaroz konsantrasyonunda en düşük değerler tespit edilmiş ve çimlenme oranı 2015 yılında %3.97, 2016 yılında ise %0.22 olarak kaydedilmiştir.

Çalışmada, tozlayıcı çeşitlerin karanfilin çotanağa dönüşüm oranını artırdığı belirlenmiştir. Denemenin birinci yılında Palaz ve Çakıldak çeşitlerinde karanfilin çotanağa dönüşüm oranı kendilemede en düşük iken, 2016 yılında Palaz ve Çakıldak çeşitlerinin yanı sıra Tombul ve Allahverdi çeşitlerinde de kendileme uygulamasında en düşük karanfilin çotanağa dönüşüm oranları belirlenmiştir. Kendileme uygulamasında, karanfilin çotanağa dönüşüm oranının düşük olması kendine uyumsuzluğun neticesi olarak değerlendirilmektedir.

Denemede çeşitlerin 'çiçek tozu uyumsuzluk indeksleri' belirlenmiştir. Buna göre; Tombul, Çakıldak, Foşa ve Allahverdi çeşitlerinin 'kısmen uyumsuz' olduğu saptanmıştır. Bu çeşitlerle tesis edilen bahçelerden yüksek verim alabilmek için tozlayıcı çeşit kullanılmalıdır. Palaz çeşidinin ise 'mutlak uyumsuz' olduğu ve bu çeşitle tesis edilen bahçelerde ise tozlayıcı çeşit kullanımının zorunlu olduğu ortaya konmuştur.

Uyumsuzluğun diğer bir sonucu olarak, kendileme uygulamasında çotanağadaki meyve sayısının düşük olduğu belirlenmiştir. Fındıkta verimin temel unsurlarından

olan çotanaktaki meyve sayısının kendileme uygulamasında 2015 yılında Tombul, Palaz, Çakıldak ve Allahverdi çeşitlerinde; 2016 yılında ise Tombul, Palaz ve Allahverdi çeşitlerinde en düşük değerlere sahip olduğu ortaya konmuştur. İncelenen çeşitlerden Tombul'da Allahverdi tozlanma uygulamasında, Palaz'da açık tozlanma uygulamasında, Çakıldak'ta Foşa ve Yassı Badem tozlanma uygulamalarında, Foşa'da açık tozlanma uygulamasında, Allahverdi'de ise Sivri ve açık tozlanma uygulamalarında en yüksek çotanaktaki meyve sayısı elde edilmiştir.

Zuruf uzunluğu Tombul'da 46.52-57.31 mm, Palaz'da 44.48-54.24 mm, Çakıldak'ta 45.69-52.4 mm, Foşa'da 43.71-50.22 mm ve Allahverdi çeşidinde 41.02-49.07 mm arasında belirlenmiştir. Tombul, Palaz, Foşa ve Allahverdi çeşitlerinde kendileme uygulamasında en yüksek zuruf uzunluğu değerleri tespit edilmiştir.

Görsel olarak tespit edilen zurufun yırtmaçlılık durumu, zurufun meyveyi sarması, kallus tabakasının kalınlığı ve zurufun dişliliği gibi özelliklerin, çeşitlerin tanımlanan sınırları içerisinde yer aldığı ve tozlayıcı çeşitlerin zuruf özelliklerinde kuvvetli bir değişime sebep olmadığı değerlendirilmektedir.

Araştırmada kseni ve metakseni etkisi sonucunda bazı meyve ve iç özelliklerinde farklılıklar tespit edilmiştir. Meyve ağırlığı, iç ağırlığı, meyve iriliği ve iç iriliği bakımında istatistik olarak önemli farklılıklar ortaya konmuş olsa da; bu farklılıkların tozlayıcı çeşit etkisinin yanı sıra tozlayıcı çeşitlerin karanfilin çotanağa dönüşüm oranına etkileri sonucunda meydana gelen meyve yüküne bağlı olarak farklılık gösterebileceği göz ardı edilmemelidir.

Fındıkta meyve ve iç ağırlığının yanı sıra kabuk kalınlığı ve göbek boşluğu da iç oranını etkileyen faktörlerdir. Nitekim kabuk kalınlığı ve göbek boşluğu değerlerinin yüksek olduğu uygulamalarda iç oranının düşük olduğu dikkati çekmektedir. Çalışmada, kendileme uygulamasında genellikle kabuk kalınlığı ve göbek boşluğu değerlerinin yüksek olduğu ve nihayetinde bu uygulamalarda iç oranının düşük olduğu belirlenmiştir.

Fındıkta sağlam iç oranı, ürünün pazarlanabilirliğini yansıtmaları açısından oldukça önemlidir. Çalışmada, tozlayıcı çeşitlerin sağlam iç oranına etkisi istatistik olarak önemli bulunmuştur ve kendileme uygulamalarında sağlam iç oranının azaldığı tespit edilmiştir.

Çalışmada tozlayıcı çeşitlerin ana çeşitlerin meyve ve iç şekline etkileri belirlenmiştir. Tozlayıcı çeşitlerin meyve ve iç şekline etkisi Palaz ve Foşa çeşitlerinde sınırlı düzeyde olurken, Tombul, Çakıldak ve Allahverdi çeşitlerinde küresel-konik ile oval arasında önemli değişimlere sebep olduğu tespit edilmiştir.

Fındıkta boş meyve oluşumu genellikle kendine uyumsuzlıkla açıklanmaya çalışılmaktadır. Çalışmada, karanfilin çotanağa dönüşüm oranının az olduğu uygulamalarda boş meyve oranının yüksek olduğu belirlenmiştir.

Genetik bir özellik olan çıtlak meyve oranının, Tombul ve Palaz çeşitlerinde Yassı Badem'in tozlayıcı olduğu uygulamalarda yüksek olması dikkati çekmektedir. Çakıldak çeşidinde tozlayıcı çeşitlerin çıtlak meyve oranına etkisi önemsiz iken Foşa ve Allahverdi çeşitlerinde uygulamaların etkisi önemli olmakla birlikte rakamsal olarak oldukça yakın değerlere sahip olduğu (%0-2) belirlenmiştir.

Buruşuk iç ve abortif iç oranında uygulamalar arasında farklılıklar belirlenmiştir. Açık tozlanma uygulamasında buruşuk iç ve abortif iç oranı yüksek bulunmuştur. Bununla birlikte uygulamaların yanı sıra, meyve yükü, su ve besin yetersizliği ve dölleme sonrası meydana gelen yüksek sıcaklıkların abortif ve buruşuk iç oranında meydana gelen farklılıkların oluşmasında daha etkili olduğu değerlendirilmektedir.

Uygulamaların testa lifliliğine etkisinin düşük seviyede olduğu söylenebilir. Kalıncara'nın tozlayıcı olduğu uygulamalarda testa lifliliğinin arttığı belirlenmiş olmakla birlikte, lifliliğin gözleme dayalı olarak tespit edilmiş olmasının yanıltıcı sonuçlara sebep olabileceği değerlendirilmektedir.

Çalışmada Foşa, Sivri ve Kalıncara tozlanma uygulamaları beyazlaşma oranının azalmasına sebep olurken, Allahverdi tozlanma uygulaması beyazlaşma oranının artmasını sağlamıştır.

Uygulamaların kabuklu meyve, iç meyve ve beyazlatılmış içte renk değişimlerine etkileri söz konusu olmuştur. Kabuklu meyvede L* değeri bakımından Çakıldak, a* değeri bakımında Tombul ve Foşa, b* değeri bakımında Çakıldak ve Allahverdi, C* ve h° değeri bakımında ise Allahverdi çeşitlerinde en yüksek değerler belirlenmiştir. Kabukta h° değerinin azalması kırmızı rengin hakimiyetini göstermektedir. Kabuklu fındık tüketiminde kırmızı kabuk rengine sahip fındıklar tüketiciler tarafından tercih edilmektedir. Denemede Tombul, Çakıldak ve Foşa

çeşitlerinde h° değeri diğer çeşitlerden daha düşüktür. Tombul çeşidinde Sivri ve Foşa tozlanma uygulamasında, Çakıldak çeşidinde Palaz, Kalinkara ve Yassı Badem tozlanma uygulamalarında, Foşa çeşidinde ise Tombul, Allahverdi ve Çakıldak tozlanma uygulamalarında h° değerinin önemli derecede düşük olduğu belirlenmiştir.

İç meyvede L^* ve h° değerleri bakımında Tombul çeşidinde; a^* , b^* ve C^* değerleri bakımından ise Allahverdi çeşidinde en yüksek değerler elde edilmiştir.

Çerezlik olarak tüketilen beyazlatılmış iç fındıklarda beyaz renk tüketiciler tarafından genellikle tercih edilmektedir. Ancak damak tadı bakımından değerlendirildiğinde rengin bej-krem arasında olduğu kavrulmuş fındıklar ve açık kahverengine sahip çifte kavrulmuş fındıklar beğeni toplamaktadır. Araştırmada beyazlatılmış fındıklarda yapılan duyu analizlerde panelistler fındıkları görsel olarak değerlendirdiklerinde beyaz renge sahip fındıklara yüksek puan verdikleri, tat-roma bakımında değerlendirdiklerinde ise açık kahverengi tonlara sahip kavrulmuş fındıklara yüksek puan verdikleri tespit edilmiştir. Araştırmada Tombul, Palaz ve Foşa çeşitlerinde parlaklığın diğer çeşitlerden fazla olduğu dikkati çekmektedir. Tombul çeşidinde Foşa, Allahverdi ve Kalinkara tozlanma uygulamaları ile açık tozlanma uygulamasında, Foşa çeşidinde ise Sivri tozlanma uygulamasında elde edilen fındıkların daha parlak olduğu belirlenmiştir.

Uygulamaların yağ oranına etkisi istatistik olarak önemli bulunmuştur. Denemenin her iki yılında da açık tozlanma uygulamalarında yağ oranının, diğer uygulamalardan düşük olduğu belirlenmiştir. 2015 yılında Tombul ve Foşa çeşitlerinde; 2016 yılında ise Çakıldak ve Foşa çeşitlerinde kendilemede yağ oranının diğer uygulamalardan daha az olduğu saptanmıştır.

Tozlayıcı çeşitlerin protein ve kül oranına etkisi istatistik olarak önemli bulunmuştur.

Araştırmada kendileme uygulamasında oleik asit içeriğinin arttığı, açık tozlanma uygulamasında ise en düşük oleik asit değerlerinin ortaya çıktığı tespit edilmiştir. 2016 yılında palmitik asit, stearik asit ve linoleik asit değerlerinin bir önceki yıldan yüksek olduğu belirlenmiştir. Ayrıca, kendileme uygulamasında stearik asidin daha düşük olduğu saptanmıştır. Açık tozlanma uygulamasında ise palmitoleik asitin diğer uygulamalardan daha düşük olduğu belirlenmiştir.

Uygulamaların azot, fosfor ve potasyum miktarına etkisi denemenin her iki yılında istatistik olarak önemli bulunurken, uygulamaların diğer elementler üzerine etkisi farklı bulunmamıştır. Araştırmada incelenen fındık çeşitlerinde en yüksek oranda bulunan elementin potasyum olduğu tespit edilmiştir.

Denemenin yürütüldüğü yıllarda yaprak açım zamanı bakımında en erkenci çeşitler Palaz, Sivri ve Yassı Badem olurken; en geç yaprak açan çeşit Allahverdi olmuştur. 2016 yılında çeşitlerin bir önceki yıla göre 10-15 gün erken yapraklandıkları belirlenmiştir. 2016 yılında iklimin etkisi ile yaprak açımı ile birlikte hasatta da 1 hafta kadar erkencilik söz konusu olmuştur. Denemenin her iki yılında da Tombul protogin çiçeklenirken, Palaz, Çakıldak ve Sivri çeşitleri protandri, Foşa protogin-homogam, Allahverdi ve Yassı Badem ise homogam çiçeklenmiştir. Kalınkara çeşidi ise 2015 yılında protandri çiçeklenirken 2016 yılında protogin çiçeklenmiştir.

Genel bir değerlendirme yapılacak olursa; fındıkta tozlayıcı çeşitlerin kseni ve metakseni etkisi sonucunda meyve ve iç özelliklerinde değişimlere sebep olduğu açıktır. Uygulamaların fındıkta verimin en önemli unsurlarında olan karanfilin çotanağa dönüşüm oranı ile çotanadaki meyve sayısına etkileri oldukça çarpıcı olmuştur. Pomolojik özelliklerde meydana gelen değişimlerin çiçek tozu kaynağının yanı sıra meyve yükü ile de ilişkili olabileceği değerlendirilmektedir. Tozlayıcı çeşitlerin meyve şeklinde değişime sebep olduğu ortaya konmuştur. Uygulamaların biyokimyasal özellikler ile renk değerlerinde de değişikliklere sebep olabileceği kanıtlanmıştır.

Araştırmanın sonucunda tozlayıcı çeşitlerin karanfilin çotanağa dönüşüm oranı ve meyve özelliklerine etkileri ile çiçeklenme zamanları birlikte değerlendirildiğinde Tombul çeşidi için Allahverdi, Palaz çeşidi için Foşa, Çakıldak çeşidi için Tombul, Foşa çeşidi için Çakıldak ve Allahverdi, Allahverdi çeşidi için ise Foşa'nın en uygun tozlayıcılar olduğu belirlenmiştir.

KAYNAKLAR

- Afshari, H., Talaei, A. and Hokmabadi, H. 2007. Studying artificial pollination of four midseason male genotypes of pistachio (*Pistacia vera* L.) on three Iranian cultivars and selection of best pollinizer. *Middle Eastern and Russian Journal of Plant Science and Biotechnology*, 1:2, 57-60.
- Ak, B.E. 2001. Effects of different pistacia species pollen on fruit dimension and weight in the 'Kırmızı' variety. XI. Grempa Seminar on Pistachios and Almonds, Zaragozai CHIEAM, 311-314.
- Alhajjar, N.M., Muzher, B.M. and Hamed, F. 2015. The effect of pollen grains *Pistacia vera* and *Pistacia atlantica* (unisexual and hermaphrodite) on quality parameters of ashoury and batoury pistachio cultivars. *Jordan Journal of Agricultural Sciences*, 11: 15-24.
- Amaral, J.S., Casal, S., Citová, I., Santos, A., Seabra, R.M. and Oliveira, B.P.P. 2006. Characterization of several hazelnut (*Corylus avellana* L.) cultivars based in chemical, fatty acid and sterol composition. *European Food Research and Technology*, 222: 274–280.
- Anagnostakis, S. L. 1995. Effect of the Male Parent on Nut Weight in Chestnut. *Annual Report of the Northern Nut Growers Association*, 86: 124–127.
- Anagnostakis, S.L. and Devin, P. 1998. Lack of effect of pollen parent on nut weight of chesnuts. *NNGA Annual Report*, 89: 15-17.
- Anonim (2017a). Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı İl Müdürlükleri verileri.
- Anonim (2017b). Meteoroloji Genel Müdürlüğü Resmi İstatistikler. <https://www.mgm.gov.tr/veridegerlendirme/il-ve-ilceler> (Erişim tarihi: 24.09.2017)
- Anonymous (2018a). Food and Agriculture Organization of the United Nations. <http://www.fao.org/faostat/en/#data/QC> (Erişim tarihi: 31.01.2018).
- Anonim, (2018b). Fındık Araştırma Enstitüsü Web Sayfası. <https://arastirma.tarim.gov.tr/findik/Sayfalar/Detay.aspx?SayfaId=29> (Erişim tarihi: 31.01.2018).
- AOAC, 2000. Official methods of analysis of AOAC international. 17th ed. Gaithersburg (MD): AOAC International.
- Arıkan, F. (1960). Giresun'da yetişen önemli fındık çeşitlerinin dölllenme biyolojisi bakımından hususiyetleri. Doktora Tezi, *Giresun Bahçe Kültürleri İstasyonu Yayınları*, Yayın no:2, 74, Giresun.
- Ayfer, M., Uzun, A. ve Baş, F. 1986. *Türk Fındık Çeşitleri*. Karadeniz Bölgesi Fındık ve Mamulleri İhracatçılar Birliği Yayınları, 95, Ankara, Turkey.
- Balık, H.İ., Balık, S.K., Köse, Ç.B., Duyar, Ö., Sıray, E., Sezer, A., Turan A., Beyhan, N., Erdoğan, V., İslam, A., Kurt H., Ak, K. and Kalkışım, Ö. (2014). Development of the New Cultivars of Hazelnut by Selection from Tömbul Hazelnut Populations in Giresun and Trabzon Provinces. International Mesopotamia Agriculture Congress, 22-25 September 2014, 172-179, Diyarbakır, Turkey.

- Balık, H.İ., Kayalak Balık, S., Beyhan, N. ve Erdoğan, V. 2016. *Fındık Çeşitleri (Hazelnut Cultivars)*. Klamat Matbaacılık, 96, Trabzon, Türkiye.
- Baysal, A. 1993. *Genel Beslenme* (8.Baskı), Hatipoğlu Kitabevi, 194, Ankara.
- Bertin, R.I. 1993. Incidence of monoecy and dichogamy in relation to self-fertilization in angiosperms. *American Journal of Botany*. 80.
- Bertin, R.I. and Newman, M.C., 1993. Dichogamy in angiosperm. *The Botanical Review*. 59: 112-152.
- Beyhan, N. (1993). Bazı önemli fındık çeşitlerinin çiçek gelişim safhaları ve çiçek biyolojileri üzerinde bir araştırma. Doktora Tezi, Ondokuzmayıs Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, 175, Samsun.
- Beyhan, N. (1995). Fındıkta Yumurtalık, Tohum Taslağı ve Embriyo Gelişimi. II. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi, 3-6 Ekim 1995, Cilt 1 Meyve, 489-493.
- Beyhan, N. ve Odabaş, F. (1995). Bazı önemli fındık çeşitlerinde çiçeklenme dönemlerinin çevresel faktörlerle ilişkileri üzerinde bir araştırma. Türkiye II. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi. 3-6 Ekim 1995, Cilt 1 Meyve, 494-498, Adana.
- Beyhan, N. ve Odabaş, F. (1996). Fındıkta çiçek ve meyve dökümlerinin incelenmesi üzerinde bir araştırma. Tarımsal Öğretimin 150. Yıldönümü Fındık ve Diğer Sert Kabuklu Meyveler Sempozyumu. 110-118, Samsun.
- Beyhan, N. and Odabaş, F. (1997). The investigation of compatibility relationships of some hazelnut cultivars. IV. International Symposium on Hazelnut. 1 May 1997, ISHS Acta Horticulturae 445, 173-177, Ordu, Türkiye.
- Beyhan, N. (1998). *Fındıkta Bazı Biyolojik Gözlem ve İncelemeler*. Ondokuzmayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü, Araştırma Proje Sonuçları, Samsun.
- Beyhan, N. 2000. Fındığın Döllenme Biyolojisi. *Ondokuzmayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 15:2, 116-122.
- Beyhan, N. and Marangoz, D. 2007. An investigation of the relationship between reproductive growth and yield loss in hazelnut. *Scientia Horticulturae*, 113:2, 208-215.
- Boccacci, P., Akkac, A. and Botta, R. 2006. DNA typing and relations among European hazelnut (*Corylus avellana* L.) cultivars using microsatellite markers. *Genome*, 49: 598-611.
- Boccacci, P. and Botta, R. 2009. Investigating the origin of hazelnut (*Corylus avellana* L.) cultivars using chloroplast microsatellites. *Genetic Resources Crop Evolution*, 56, 851-859. doi: 10.1007/s10722-009-9406-6.
- Bonvehi, J. S. and Cool, F. V. 1993. Oil content, stability and fatty acid composition of the main varieties of Catalonian hazelnuts (*Corylus avellana* L.). *Food Chemistry*, 48:3, 237-241.
- Botta, R., Gianotti, C., Richardson, D.G., Suwanagul, A. and Sanz, C.L. 1994. Hazelnut variety organic acids sugars and total lipid fatty acids. *Acta Horticulturae*, 445: 319-326.
- Crane, J.C. and Iwakiri, B.T. 1980. Xenia and metaxenia in pistachio. *Hortscience*, 15: 184-185.

- Cristofori, V., Ferramondo, S., Bertazza, G. and Bignami, C. 2008. Nut and kernel traits and chemical composition of hazelnut (*Corylus avellana* L.) cultivars. *Journal of the Science of Food Agriculture*, 88: 1091–1098.
- Çakır, B. ve Genç, Ç. 1979. Fındıkta (*Corylus avellana* L.) tozlanma ve tozlayıcı seçim çalışmaları. *Tarımsal Araştırma Dergisi*, Cilt:1, Sayı:2.
- Çalışkan, T. and Cetiner, E. 1997. Characterization studies on some hazelnut cultivars and types. IV. International Symposium on Hazelnut. 1 May 1997, ISHS Acta Horticulturae 445, 2–12, Ordu, Turkey.
- Çetiner, E. (1976). Karadeniz fındık bölgesi özellikle Giresun ve çevresinde Tombul çeşidi üzerinde seleksiyon çalışmaları ile bunları tozlayıcı yuvarlak tiplerin seçimi üzerinde araştırmalar. Doktora tezi, Ege Bölge Ziraat Araştırma Enstitüsü, 185, İzmir.
- Çetiner, E., Okay, A.N. ve Baş, F. (1984). *Yuvarlak Pomolojik Grubunda Çeşit ve Tozlayıcı Ön Seçimi*. Proje sonuç raporu, Fındık Araştırma Enstitüsü, Giresun.
- Dag, A. and Mizrahi, Y. 2005. Effect of pollination method on fruit set and fruit characteristics in the vine cactus *Selenicereus megalanthus* (yellow pitaya). *The Journal of Horticultural Science and Biotechnology*. 80: 618-622.
- Davarynejad, G.H., Nyeki, J., Szabo, J.H. and Lakner, Z. 1994. Relationship between pollen donors and quality of fruits of 12 apple cultivars. *Acta Horticulturae*, 368, 344-354.
- De Jong, T.J. and Scott, R.J. 2007. Parental conflict does not necessarily lead to the evolution of imprinting. *Trends Plant Science*, 12: 439-443.
- Demir, T. 1997. Samsun ilinde yetiştirilen fındıkların seleksiyonu üzerine bir ön araştırma. Yüksek Lisans Tezi, Ondokuzmayıs Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, Samsun.
- De Nettancourt, D. 1977. Incompatibility in angiosperms. Monographs Theoretical and Applied Genetics 3. Springer Verlag, Berlin.
- Denney, J.O. 1992. Xenia includes metaxenia. *Hortscience*, 27:7, 722-728.
- Dicenta, F., Garcia, C.E. and Carbonell, E. 1993. Heritability of fruit characters in almond. *Journal of Horticultural Science*, 68:121-126.
- Dicenta, F., Martinez-Gomez, P., Ortega, E. And Duval, H. 2000. Cultivar pollinizer does not affect almond flavor. *Hortscience*, 35: 1153-1154.
- Dicenta, F., Ortega, E., Canovas, J.A. and Egea, J. 2002. Self-pollination vs. cross-pollination in almond: Pollen tube growth, fruit set and fruit characteristics. *Plant Breeding*, 121: 163-167.
- Dimoulas, J. (1979). Etude de divers aspects de la reproduction chez le *Noisetier* (*Corylus avellana*). These Docteur-Ingenieur, Universitatie Bordeaux II, 32.
- Dure, L.S. 1975. Seed formation. Annual Reviews, *Plant Physiology*, 26: 259-278.
- Ellena, M., Sandoval, P., Gonzalez, A., Galdames, R. and Jequier, J. 2014. Preliminary results of supplementary pollination on hazelnut in south chile. Proceeding VIII. Internatinal Congress on Hazelnut, Acta Horticulturae 1052, 121-127, Chile.
- Erdem, S.Ö., Beyhan, N., Demirsoy, L., 2013. Kirazlarda eşeyssel uyumsuzluk. *Tarım Bilimleri Dergisi*, 6:2, 89-95.

- Erdoğan V. and Mehlenbacher, S.A. 1997. Preliminary results on interspecific hybridization in *Corylus*. IV. International Symposium on Hazelnut. 1 May 1997, ISHS Acta Horticulturae 445, 65-71, Ordu, Turkey.
- Erdoğan V. and Mehlenbacher, S.A. 2000a. Interspecific hybridization in hazelnut (*Corylus*). *Journal of American Society for Horticultural Sciences*, 125: 489–497.
- Erdoğan, V. and Mehlenbacher, S.A. 2000b. Phylogenetic relationships of corylus species (*Betulaceae*) based on nuclear ribosomal DNA ITS region and chloroplast matK gene sequences. *Systematic Botany*, 25:4, 727-737.
- Erdoğan, V. and Mehlenbacher, S.A. 2001. Incompatibility in Wild *Corylus* Species. Proceedings V. International Congress on Hazelnut. 30 July 2001, ISHS Acta Horticulturae 556, 163-169, USA.
- Erdoğan, V., Mehlenbacher, S.A., Köksal, A.İ. and Kurt, H. 2005. Incompatibility alleles expressed in pollen of Turkish hazelnut cultivars. *Turkish Journal of Biology*, 29: 111-116.
- Eti, S., und R. Stösser. 1988. Fruchtbarkeit der Mandarinensorte "Clementine" (*Citrus reticulata* Blanco) I. Polenqualität und Pollenschlauchwachstum. *Gartenbauwiss*, 53: 4, 160-166.
- Eti, S. 1991. Bazı meyve tür ve çeşitlerinde değişik in vitro testler yardımıyla canlılık ve çimlenme yeteneklerinin belirlenmesi. *Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi* 6: 1, 69-88.
- Fatahi, R., Mohammadzede, M. and Khadivi-Khub, A. 2014. Influence of different pollen sources on nut and kernel characteristics of hazelnut. *Scientia Horticulturae*, 173: 15-19.
- Focke, W.O. 1881. Die Pflanzen-Mischlinge: ein Beitrag zur Biologie der Gewächse. *Bomtrae-ger*, 510-518, Berlin.
- Garcia, J.M., Açar, İ.T. and Streif, J. 1994. Lipid characteristics of kernels from different hazelnut varieties. *Turkish Journal of Agriculture and Forestry*. 18: 199-202.
- Germain, E. (1978). Physiologie de la reproduction. *Invulflec*, 161.
- Germain, E. (1990). Hazelnut production and industry in Europe, north Africa and middle east. nut production and industry in Europe, near east and North Africa, 19-22 June 1990, 107-117, Yalova, Turkey.
- Germain, E. (1994). The reproduction of hazelnut (*Corylus avellana*): a review. 3. International Congress on Hazelnut, September 14-18, Alba, Italy.
- Gerstel, D.U. 1950. Self-incompatibility studies in guayule II. inheritance. *Genetics*, 35: 482-505.
- Golzari, M., Hassani, D., Rahemi, M. and Vahdati, K. 2016. Xenia and metaxenia in Persian walnut (*Juglans regia* L.). *Journal of Nuts* 7:2, 101-108.
- Gomez, E.M., Dicenta, F., Ortega, E., 2014. Self-incompatibility in almond: how does it work? Proceedings VI. On Almonds and Pistachios. Acta Horticulturae 1028, 127-132, Spain.

- Gourley, J.H. and Howlett, F.S. 1960. Modern Fruit Production the Macmillan Company, 5195, New York, USA.
- Gökırmak T., Mehlenbacher S.A. and Bassil, N.V. 2008. Characterization of European hazelnut (*Corylus avellana* L.) cultivars using SSR markers. *Genetic Resources Crop Evolution*. doi: 10.1007/s10722-008-9352-8.
- Göncüoğlu Taş, N. and Gökmen, V. 2015. Bioactive compounds in different hazelnut varieties and their skins, *Journal of Food Composition and Analysis*. 43: 203–208.
- Grassely, C. and Olivier, G. 1988. Phenomenes d'inbreeding dans les descendances issues d'autofecondation chez l'amandier. Agriculture, VII Coloeque du GREMPA, Reus (Tarragona), Spain, 17-19 June. Rapport EUR, Commision des Coomunautes Europeenes 1157: 73-78.
- Gülcan, R. 1985. Almond descriptors (revised). International Board of Plant Genetic Resources, Rome.
- Gürcan, K., Mehlenbacher, S.A. and Erdoğan, V. 2010. Genetic diversity in hazelnut cultivars from Black Sea countries assessed using SSR markers. *Plant Breeding*, 129: 422-434.
- Hampson, C.R., Azarenko, A.N. and Soeldner, A. 1992. Pollen-stigma interactions following compatible and incompatible pollinations in hazelnut. *Journal of American Society for Horticultural Sciences*, 118: 814-819.
- Hosseinpour, A., Seifi, E., Javadi, D. and Ramezanpour, S.S. 2015. A preliminary study on pollen compatibility of some hazelnut cultivars in İnan. *Advances in Horticultural Science*, 29:1, 13-16.
- Hughes, M.B. and Babcock, E.B. 1950. Self-incompatibility in *Crepis foetida* (L.) subsp. *Rhoeadifolia*. *Genetics*, 35: 570-588.
- Huntley, B., Birks H.J.B. 1983. An atlas of past and present pollen maps for Europe: 0–13.000 years ago. *Cambridge University Press*, 34: 668.
- Ito, P.J. and Hamilton, R.A. 1980. Quality and yield of 'Keauhou' macadamia nuts from mixed and pure block plantings. *Hortscience*, 15: 307.
- İslam, A. (2000). Ordu ili merkez ilçede yetiştirilen fıındık çeşitlerinde klon seleksiyonu. Doktora Tezi, Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, 192, Adana.
- İslam, A. and Özgüven, A.I. 2001. Clonal Selection in The Turkish Hazelnut Cultivars Grown in Ordu Province. *Acta Horticulturae* 556, 203-208.
- İslam, A., Özgüven, A.I., Bostan, S.Z. and Karadeniz, T., 2005. Relationships among nut characteristics in the important hazelnut cultivars. *Pakistan Journal of Biological Sciences*, 8:6, 914-917.
- Javadi, D. and Gheshlaghi, A.E. 2006. Effect of different pollen sources on nut and kernel characteristics of hazelnut (*Corylus avellana* L.). *Iranian Journal of Horticultural Science and Technology*, 7: 15-22.
- Karakaş, B.Ç. ve Beyhan, N. 2012. Amasya yöresinde yetiştirilen bazı önemli yerel kiraz çeşitlerinin 0900 ziraat çeşidi için tozlayıcı olarak kullanılabilirliklerinin araştırılması. *Anadolu Tarım Bilimleri Dergisi*, 27:2, 64-69.

- Kayahan, M. 1981. Beslenme ve insan sağlığı açısından bitkisel yağların nemi. *Gıda*, 6: 5, 23-30.
- Kayahan, M. 2002. *Modifiye yağlar ve üretim teknolojileri*. ODTÜ Geliştirme Vakfı Yayıncılık ve İletişim A.ř. Yayınları, METU Press. 255, Ankara.
- Kester, D.E., Hansche, P.E., Beres, V. And Asay, R.N. 1977. Variance components and heritability of nut and kernel traits of almond. *Journal of American Society Horticultural Science*, 102: 264-266.
- Kester, D.E., Cunningham, S. and Kader, A.A. 1993. Almonds. Encyclopedia of food science, food technology and nutrition. *Academic Press*, 121-126. London.
- Kim, M., Canio, W., Kessler, S. and Sinha, N. 2001. Developmental changes due to long-distance movement of a homebox fusion transcript in tomato. *Science*, 293: 287-289.
- Kirkpatrick, E.M. (editor) 1987. Chambers 20th century dictionary. *New ed. Chambers*, Edinburgh.
- Kobel, F. 1944. Meyveciliğin Fizyolojik ve Biyolojik Esasları (ev. S. zbek). Ankara 269 s.
- Kodad, O. and Company, R.S. 2008. Fruit quality in almond as related to the type of pollination in self-compatible genotypes. *Journal of American Society Horticultural Science*, 133:3, 320-326.
- Korkmaz, ř., Ak, B.E., Sakar, E., Turanoğlu, İ. ve Söylemez, S. 2015. Meyve ağaçlarında uyuşmazlık mekanizması. *Harran Tarım ve Gıda Bilimleri Dergisi*, 19: 3, 180-186.
- Koyuncu, M.A., İslam, A. and Küçük, M. 2005. Fat and fatty acid composition of hazelnut kernels in vacuum packages during storage. *Grasas y Aceites*, 56: 4, 263-266
- Köksal, A.İ. 2002. *Türk Fındık eşitleri*. Fındık Tanıtım Grubu, 136, Ankara.
- Köksal, A.İ., Artık, N., şimşek, A. and Gneş, N. 2006. Nutrient composition of hazelnut (*Corylus avellana* L.) varieties cultivated in Turkey. *Food Chemistry*, 99: 509–515.
- Lagerstedt, H.B. 1977. The occurrence of blanks in the filbert (*Corylus avellana*) and possible causes. *Economic Botany*, 31:2, 153-159.
- Lansari, A. and Iezzoni, A., 1990. A preliminary analysis of self-incompatibility in sour cherry. *Hortscience*, 25: 12, 1636-1638.
- Legave, J.V., Richard, J.C., Thermozy, J.P. and Duval, H. 1997. Lauranne ‘Avijor’ dans la course. *Fruits Legumes*, 155: 36-38.
- Lield, B.E. and Anderson, N.O. 1993. Reproductive barriers: Cidentification, uses and circumvention. *Plant Breeding Review*, 11: 11-154.
- Liu, J., Cheng, Y., Yan, K. and Liu, Q. 2012. An investigation on mechanism of blanked nut formation of hazelnut (*Corylus heterophylla* fish). *African Journal of Biotechnology*, 11: 30, 7670-7675.
- Liu, J., Cheng, Y., Liu, C., Zhang, C. and Wang, Z. 2013. Temporal changes of disodium fluorescein transport in hazelnut during fruit development stage. *Scientia Horticulturae*, 150: 348-353.

- Liu, J., Zhang, H., Cheng, Y., Wang, J., Zhao, Y. and Geng, W. 2014. Comparison of ultrastructure, pollen tube growth pattern and starch content in developing and abortive ovaries during the progamic phase in hazel. *Front Plant Science*, 5: 528.
- McKay, J.W. and Crane, H.L. 1939. The immediate effect of pollen on the fruit of the chestnut. *Proceedings Journal of the American Society for Horticultural Science*, 36: 293-298.
- Mehlenbacher, S.A. and Thompson, M.M. 1988. Dominance relationships among S-alleles in *Corylus avellana* L. *Theoretical and Applied Genetics*, 76: 669-672.
- Mehlenbacher, S.A. and Smith, D.C. 1988. Heritability of ease of hazelnut pellicle removal. *Hortscience*, 23: 1053-1054.
- Mehlenbacher, S.A. 1991. Hazelnuts (*Corylus*). In: Genetic resources of temperate fruit and nut crops. *Acta Horticulturae*, 290, 791-836.
- Mehlenbacher, S.A. and Smith, D.C. 1991. Partial self-incompatibility in 'Tombul' and 'Montebello' hazelnuts. *Euphytica*, 56: 231-236.
- Mehlenbacher, S.A. and Miller, A.N. (1998). *Pollinizer Management in a Hazelnut Orchard*. *Proceeding Nut Growers Society of Oregon and Washington*, 73: 67-81.
- Mehlenbacher, S.A. 2014. Geographic distribution of incompatibility alleles in cultivars and selections of European hazelnut. *Journal of the American Society for Horticultural Sciences*, 139:2, 191-212.
- Mert, C. 2009. Temperature responses of pollen germination in walnut (*Juglans regia* L.). *Journal of Biodiversity and Environmental Sciences*, 3: 8, 37-43.
- Molnar, T.J. 2011. *Corylus*. *Wild Crop Relatives: Genomic and Breeding Resources, Forest Trees*, Springer, 15-48, doi 10.1007/978-3-642-21250-5_2.
- Moore, J.N. and Janick, J. 1983. *Methods in fruit breeding*. *Purdue University Press*, West Lafayette, IN.
- Morris, W. (editor) 1976. *The American heritage dictionary of the English language*. *Hough Mifflin*, Boston.
- Nazar, F.B., Hossein Ava, S. Imani, A. and Abdossi, V. 2013. Investigation the viability of pollen grains in some commercial hazelnut cultivars [Special issue]. *International Journal of Agronomy and Plant Production*, 3507-3509.
- Neufeldt, V. (editor) 1988. *Webster's New World dictionary of American English*. 3rd College ed. *Webster's New World*, New York.
- Nawaschin, S. 1898. Resultat einer Revision des Befruchtungsvorganges bei *Lilium martagon* und *Fritillaria tenella* Bul. *de Academia Imp. de St.Petersboug*, 9:1-6.
- Nikolaieva, N., Brindza, J., Garkava, K. and Ostrovsky, R. 2014. Pollen features of hazelnut (*Corylus avellana* L.) from different habitats. *Modern Phytomorphology*, 6: 53-58.
- Norton, J.D. 1966. Testing of plum pollen viability with tetrazolium salts. *Proceedings of the American Society for Horticultural Science*, 89: 132-134.
- Novara, C., Ascari, L., Morgia, V., Reale, L., Genre, A. and Siniscalco, C. 2017. Viability and germinability in long term storage of *Corylus avellana* pollen. *Scientia Horticulturae*, 214: 295-303.

- Nyeki J. and Buban T. 1996. Pollination and fertilization, in: Nyeki J., Soltesz M. (Editors). *Floral biology of temperate zone fruit trees and small fruits*. Akademiai. Kiado, Budapest, Hungary,
- Okay, A.N., Çalışkan, T. Ve Çakırmelikoğlu, C. (1999). *Fındık Genetik Kaynakları Projesi 'Allahverdi' Fındık Çeşidinin Tanımlanması*. Sonuç raporu, Fındık Araştırma Enstitüsü.
- Olsen, J.L., Mehlenbacher, S.A. and Azarenko, A.N. 2000. Hazelnut pollination. *HorTechnology*, January–March 2000 10: 1, Pollination Workshop Proceedings.
- Ortega, E., Gomez, E.M. and Dicenta, F. 2014. Almond self-incompatibility genetics: recent progress and future prospects Proceedings VI. on Almonds and Pistachios, Acta Hort. 1028, 99-102, Spain.
- Owais, S.J. 2014. Self-incompatibility and effect of reciprocal cross and open pollination on fruit set and fruit characteristics in joardanian almond landraces. *American Journal of Agricultural and Biological Sciences*, 9: 3, 466-476-3.
- Öz, F. (1985). Ege Bölgesi önemli kiraz çeşitlerinin döllenme uyumsuzluk grupları üzerinde araştırmalar. Doktora Tezi, Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, Adana.
- Özçağırın, R. 2002. Çiçekli bitkilerde tozlanma ve çiçek tozu taşıyıcıları. *Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 39: 2, 151-158.
- Özdemir, M., Açkurt, F., Yıldız, M., Biringen, G., Gürcan, T. and Loker, M. 2001. Effect of roasting on some nutrients of hazelnuts (*Corylus avellana* L.). *Food Chemistry*, 73: 185-190.
- Özenç, N., Özenç, D.B. and Duyar, Ö. 2015. Nutritional composition of hazelnut (*Coylus avellana* L.) as influenced by basic fertilization. *Acta Agriculturae Scandinavica, Section B-Soil- Plant Science*, 64: 8, 710-721. doi:10.1080/09064710.2014.953990.
- Pala, M., Açkurt, F., Löker, M., Yıldız, M. ve Ömeroğlu, S. 1996. Fındık çeşitlerinin bileşimi ve beslenme fizyolojisi bakımından değerlendirilmesi. *Turkish Journal of Agriculture and Forestry*, 20: 43-48.
- Peebles, R.H. and Hope, C. 1937. The influence of different pollens on the development of the pistachio nut. *Proceeding American Society for Horticultural Science*. 34: 29–32.
- Radunic, M.R., Ban, G., Jazbec, A. and Cmelik, Z. 2014. Fruit set of sweet cherry 'Gomilicka' is influenced by pollen donor genotype. *Proceedings VI. International Cherry Symposium, Acta Horticulturae* 1020, 65-69, Chile.
- Rahemi, M. and Mojadad, D. 2001. Effect of pollen source on nut and kernel characteristics of hazelnut. *Acta Horticulturae* 556, 429-435, USA.
- Reiger, R., Michaelis, A. and Green, M.M. (editor) 1976. *Glossary of genetics and cytogenetics, classical and molecular. 4th ed. Springer-Verlag, Berlin.*
- Riazi, G.H., Rahemi, M. and Khanizadeh, S.H. 1996. Effects of selected pistachio pollen on development and quality of pistachio nuts of three commercially grown cultivars. *Journal of Plant Nutrition*, 19: 635-641.

- Romero, A., Tous, J., Durfort, M. and Rius, M. 2003. Histology of hazelnut kernel affected by brown spots in kernel cavity physiopathy. *Spanish Journal of Agricultural Research*, 1: 3, 47-53.
- Sağır, F.S., Karabıyık, Ş., Eti, S., Yılmaz, B., 2012. Seçilmiş bazı yerli Trabzon hurması (*Diospyros kaki* L.) tipleri için uygun tozlayıcı çeşit belirlenmesi. *Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü Derim Dergisi*, 29: 2, 58-69.
- Salteh, S.A. and Arzani, K. 2014. Xenia in almonds: pollen source effect on characteristics of some iranian late-blooming almonds and their self-incompatibility. *Journal of Nuts* 5: 1, 33-38.
- Salimi, S., Shakib, M.F. and Abdossi, V. 2015. Effects of type of pollen grains on qualitative and quantitative traits of pistachio in Yazd province. *International Research Journal of Applied and Basic Sciences*, 9: 11, 1921-1922.
- Samur, G. 2008. *Vitaminler Mineraller ve Sağlığımız*. T.C. Sağlık Bakanlığı Yayın No: 727, Klasmat Matbaacılık, 32, Ankara.
- Saura Calixto, F.J., Canelles Mut, J. and Soler, L. 1988. La almendra: Composicion, variedades, desarrollo y maduracion. Instituto Nacional de Investigaciones Agrarias, Spain.
- Seifi, E., Guerin, J., Kaiser B. and Sedgley, M. 2011. Sexual compatibility and floral biology of some olive cultivars. *N.Z.J. Crop and Horticultural Science*, 39: 2, 141-151.
- Smith, D.C. and Mehlenbacher, S.A. 1994. Use of tyvek housewrap for pollination bags in breeding hazelnut (*Corylus avellana* L.). *Hortscience* 29: 8, 918.
- Soule, J. 1985. Glossary for horticultural crops. Wiley, New York.
- Stanley, R.G. and Linskens, H.F. 1985. Pollen biologie, *Biochemie Gewinnung und Verwendung*. Urs Freund Verlag Greifenberg-Ammersee: 334 p.
- Stösser, R., Hartman, W. and Anvari, S.F. 1996. General aspects of pollination and fertilization of pome and stone fruits. *Acta Horticulturae*, 423, 15-22.
- Strasburger, E. 1878. Über polyembryonie. *Zeitschr. für Naturwiss*, 12: 654-678.
- Sütyemez, M. (2008). *Kalite ve Verim Bakımından Üstün Özelliklere Sahip Bazı Ceviz (Juglans regia L.) Tip ve Çeşitlerinin Karşılıklı Melezlenmesi Suretiyle Yeni Çeşit Eldesi Üzerine Araştırmalar*. Proje No: 1040318, Tübitak, Kahramanmaraş.
- Swingle, W.T. 1928. Metaxenia in the date palm, possibly o hormone action by the embryo or endosperm, *Journal of Heredity*, 19: 257-268.
- Şimşek, A. ve Aslantaş, R. 1999. Fındığın bileşimi ve insan beslenmesi açısından önemi. *Gıda*, 24: 3, 209-216.
- Şimşek, A. (2004). Değişik kavurma proseslerinin bazı fındık çeşitlerinde oluşturduğu biyokimyasal değişiklikler. Doktora Tezi, Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı, 165, Ankara.
- Tarakçıoğlu, C. 2001. Ordu yöresinde yetiştirilen fındık (*Corylus avellana* L.) bitkisinin beslenme durumunun toprak ve bitki analizleriyle belirlenmesi ve fındık meyvesinin bazı kalite özellikleri. Doktora Tezi, Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Toprak Anabilim Dalı, 93, Ankara.

- Taylor P.L. and Hepler P.K. 1997. Pollen germination and tube growth. *Annual Review of Plant Physiology and Plant Molecular Biology*, 48; 461–491.
- Thompson, M.M. 1979. Growth and development of the pistillate flower and nut in ‘Barcelona’ filbert. *Journal of the American Society for Horticultural Science*, 104: 427-432.
- Thompson, M.M., Lagerstedt, H.B. and Mehlenbacher, S.A. 1996. Hazelnuts. In: Janick J, Moore JN (eds), *Fruit Breeding*, 3: 125–184.
- Torre Grossa, J.P., Vaissiere, B.E., Rodet, G., Botella, L. and Cousin, M. 1994. Besoins en pollinisation de la variété d’amandier auto-compatible ‘Lauranne’. *Actahorticulturae* 373: 145-152.
- Ünal, M. 2009. *Bitki Angiosperm Embriyolojisi*. Nobel yayın no: 1024:4, 141-158.
- Vicol, A., Botu, I., Botu, M. and Giorgota, A. 2009. Preliminary study of incompatibility alleles expressed in pollen of Romanian hazelnut cultivars. *Bulletin UASVM Horticulture*, 66: 1.
- Vezvaei, A. and Jackson, J.F. 1995. Effect of pollen parent and stages of flower development on almond nut production. *Australian Journal of Experimental Agriculture*, 35: 109-113.
- Vezvaei, A. and Jackson, J.F. 1996. Almond nut analysis. In: H.F. Linskens and J.F. Jackson (editors). *Modern methods of plant analysis. Fruit analysis*. 18, Springer-Verlag, Berlin.
- Wallace, H.M. and Lee, L.S. 1999. Pollen source, fruit set and xenia in mandarins. *The Journal of Horticultural Science and Biotechnology*, 74: 82-86.
- Westwood, M.N. 1989. Temperate-zone pomology. *W.H. Freeman*, 373-376, New York.
- Whitcher I.N. and Wen, J. 2001. Phylogeny and biogeography of *Corylus* (*Betulaceae*): inferences from ITS sequences. *Systematic Botany*, 26: 283–298.
- Winburne, J.N. (editor) 1962. A dictionary of agricultural and allied terminology. *Michigan State University Press*, East Lansing, Michigan.
- Woodburn, K.R., Andersen, P.C., 1996. Pollination and pollen source influence fruit of oriental persimmon ‘Fuyu’ and ‘Tanenashi’. *Hortscience*, 31: 2, 218-221.
- Xie, M. and Liu, Z.P. 2014. Studies on pollen viability and pollen-stigma compatibility of hybrid hazelnut. Proceedings VIII. International Congress on Hazelnut. *Acta Horticulturae* 1052, 117-119, Chile.
- Xuhui, Z., Deyi, Y., Feng, Z., Xiaoming, F., Jing, T. and Zhoujun, Z. 2016. A study on the xenia effect in *Castanea henryi*. *Horticultural Plant Journal*, 2: 86, 301-308.
- Yao, Q. and Mehlenbacher, S.A. 2000. Heritability, variance components and correlation of morphological and phenological traits in hazelnut. *Plant Breeding* 119: 369-381.

ÖZGEÇMİŞ

Adı ve Soyadı : Hüseyin İrfan BALIK
Doğum Yeri : Samsun
Doğum Tarihi : 25.10.1979
Yabancı Dili : İngilizce
E-Posta : huseyinirfan.balik@tarim.gov.tr

Eğitim Durumu

Lise : Atatürk Lisesi, Samsun (1997)
Lisans : Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, Samsun (2004)
Yüksek Lisans : Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı (2007)
Doktora : Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı (2018)

Çalıştığı Kurum ve Yıl

GTHB Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar Genel Müdürlüğü, Fındık Araştırma Enstitüsü, Araştırmacı, 2006- devam