

T.C.  
AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ



**BAZI SAF HAT KIRKAĞAÇ KAVUN (*Cucumis melo* L.) GENOTİPLERİ VE  
HİBRİTLERİNİN *Fusarium oxysporum* f. sp. *melonis*' e DAYANIM, MORFOLOJİK  
KARAKTERİZASYON VE RAF ÖMRÜ BAKIMINDAN İNCELENMESİ**

**Ahmet SEÇİM**

**FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**BAHÇE BİTKİLERİ ANABİLİM DALI**

**DOKTORA TEZİ**

**TEMMUZ 2019**

**ANTALYA**

T.C.  
AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ



**BAZI SAF HAT KIRKAĞAÇ KAVUN (*Cucumis melo* L.) GENOTİPLERİ VE  
HİBRİTLERİNİN *Fusarium oxysporum* f. sp. *melonis*' e DAYANIM, MORFOLOJİK  
KARAKTERİZASYON VE RAF ÖMRÜ BAKIMINDAN İNCELENMESİ**

**Ahmet SEÇİM**

**FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**BAHÇE BİTKİLERİ ANABİLİM DALI**

**DOKTORA TEZİ**

**TEMMUZ 2019**

**ANTALYA**

T.C.  
AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ  
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

BAZI SAF HAT KIRKAĞAÇ KAVUN (*Cucumis melo* L.) GENOTİP VE  
HİBRİTLERİNİN *Fusarium oxysporum* f. sp. *melonis*' e DAYANIM, MORFOLOJİK  
KARAKTERİZASYON VE RAF ÖMRÜ BAKIMINDAN İNCELENMESİ

Ahmet SEÇİM

BAHÇE BİTKİLERİ ANABİLİM DALI

DOKTORA TEZİ

Bu tez 05/07/2019 tarihinde jüri tarafından Oybirliği ile kabul edilmiştir.

JÜRİ: Prof. Dr. A. Naci ONUS (Danışman)

Prof. Dr. İbrahim DEMİR

Prof. Dr. Hüseyin BASIM

Prof. Dr. Ahmet BALKAYA

Prof. Dr. Ersin POLAT

## ÖZET

### BAZI SAF HAT KIRKAĞAÇ KAVUN (*Cucumis melo* L.) GENOTİPLERİ VE HİBRİTLERİNİN *Fusarium oxysporum* f. sp. *melonis*' e DAYANIM, MORFOLOJİK KARAKTERİZASYON VE RAF ÖMRÜ BAKIMINDAN İNCELENMESİ

Ahmet SEÇİM

Doktora Tezi, Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı

Danışman: Prof. Dr. Ahmet Naci ONUS

Temmuz 2019; 94 sayfa

Kavun, *Cucurbitaceae* familyası içerisinde yer alan sebzeler arasında ekonomik olarak dünyada subtropik, tropik ve ılıman iklim bölgelerinde yetiştiriciliği yapılan önemli türlerden biridir. Türkiyede ve diğer kavun üreticisi ülkelerde hastalık ve zararlılar ticari yetiştiricilik için başlıca engellerdir. *Fusarium* solgunluğu kavun yetiştiriciliğinde hastalıklar arasında en yaygın fungal hastalıktır ve epidemide tüm ürünün kaybolmasına neden olabilir. Bu nedenle, hastalıkla mücadelede sürdürülebilirlik için dayanıklı çeşitlerin ıslah edilmesi gereklidir.

Bu çalışmada bazı saf hat kırkağaç kavun genotiplerinin *Fusarium* solgunluğuna dayanımları incelenmiş, *Fusarium* solgunluğu ve meyve özellikleri bakımından üstün ümitvar genotip geliştirmek amacıyla genotiplerin morfolojik karakterizasyonları yapılmış ve raf ömürleri incelenmiştir. Çalışmada yetmişbeş kırkağaç kavun saf hattı içinden *Fusarium* dayanıklılık bakımından üstün yirmi bir saf hat seçilmiş ve bu hatlarla yapılan melezlemeler sonucunda yirmibir hibrit genotip elde edilmiştir. Hibritler pomolojik özellik, verim, heterosis ve heterobeltiyosis bakımından ticari kontrol çeşitleri ile karşılaştırılarak araştırılmıştır. Araştırma sonucunda en yüksek heterosis oranı 57-64 ve 22-64 nolu hibritlerde sırasıyla %68,44 ve %60,61 olmuştur. Heterosis oranına benzer olarak, en yüksek verim 57-64 ve 22-64 nolu hibritlerde sırasıyla 8154,83±11,54 kg/da ve 7714,87±3,70 kg/da olmuştur. Bu genotipler incelenen parametreler bakımından üstün olup, ümitvar hibrit kavun aday çeşit olarak saptanmıştır.

**ANAHTAR KELİMELELER:** Çeşit, Dayanıklılık, Heterosis, Melezleme, Islah, Saf hat.

**JÜRİ:** Prof. Dr. A. Naci ONUS

Prof. Dr. İbrahim DEMİR

Prof. Dr. Hüseyin BASIM

Prof. Dr. Ahmet BALKAYA

Prof. Dr. Ersin POLAT

## ABSTRACT

### AN INVESTIGATION OF SOME GENOTYPES OF KIRKAGAC MELON (*Cucumis melo* L.) PURE LINES AND HYBRIDS IN TERMS OF RESISTANCY TO *Fusarium oxysporum* f. sp. *melonis*, MORPHOLOGICAL CHARACTERIZATION AND SHELF LIFE

Ahmet SEÇİM

PhD Thesis in Horticulture Department

Supervisor: Prof. Dr. Naci ONUS

July 2019; 94 pages

Melon belongs to *Cucurbitaceae* family is one of the economically important species among species grown in subtropics, tropics and temperate zones around the world. Pests and diseases are major obstacle in commercial growing in Turkey as well as in the other melon producer countries. *Fusarium* wilt is the most common fungal disease among disease in melong growing and it can be reason of whole product lose in case of epidemic. Therefore, breeding of disease resistant cultivar should be improved for disease management for sustainability.

At present study, resistancy to fusarium wilt of some kirkagac melon genotypes were evaluated and morphological characterization and shelf life of the fruit were investigated to improve superior hopeful genotypes in terms of *Fusarium* wilt and fruit characteristics. A twenty-one superior pureline in terms of *Fusarium* resistancy among seventy-five were selected after *Fusarium* test and twenty-one hybrid genotypes were obtained after crossing among selected purelines. Hybrids were evaluated in terms of pomological characteristics, yield, heterosis and heterobeltiosis comparing with characteristics of commercial control cultivars. According to results, the highest heterosis rates were determined in two hybrids coded with 57-64 and 22-64. The highest heterosis rates were 68.44% and 60.61% in 57-64 and 22-64 respectively. In similar with heterosis rate, the highest yields were found in 57-64 and 22-64 with  $8154.83 \pm 11.54$  kg/da and  $7714.87 \pm 3.70$  kg/da respectively. These genotypes were superior in terms of investigated paramters in the study and they could be suggested as hopeful putative cultivar.

**KEYWORDS:** Breeding, Cultivar, Hybridization, Heterosis, Pure line, Resistant.

**COMMITTEE:** Prof. Dr. A. Naci ONUS

Prof. Dr. İbrahim DEMİR

Prof. Dr. Hüseyin BASIM

Prof. Dr. Ahmet BALKAYA

Prof. Dr. Ersin POLAT

## ÖNSÖZ

Ülkemizde insanların geçimlerini sağladıkları en önemli sektörlerin başında tarım sektörü gelmektedir. Bu sektörde sebze üretiminin payı oldukça büyüktür. Sebze üretimi içerisinde ise kavun yetiştiriciliği başta gelen ürünler arasında yer almaktadır. Dünya’da kavun yetiştiriciliği yapan ülkeler arasında önemli bir yetiştiricilik potansiyeline sahip olan ülkemiz aynı zamanda kavunun anavatanlarından birisidir. Kavun yetiştiriciliğinin oldukça yoğun olduğu ülkemizde yaşanan sorunların en başında *Fusarium solgunluğu* etmeni olan *Fusarium oxysporum* f.sp. *melonis* ‘in meydana getirdiği solgunluklar gelmektedir. Bitki ıslahı ve özellikle hastalıklara dayanıklılık ıslahı açısından büyük önem taşıyan bu araştırma sonucunda *Fusarium oxysporum* f.sp. *melonis*’in bazı ırklarına dayanıklı ümitvar hibrit çeşitler elde edilmiştir.

Bu araştırmanın yürütülmesi sırasında, tez konumun belirlenmesi ve tez çalışmamı yönlendirilmesinde büyük yardımlarını gördüğüm sayın Prof. Dr. A. Naci ONUS hocama içtenlikle teşekkürlerimi sunarım.

Tez çalışmamın yürütülmesi sırasında çalışkanlık ve titizliklerinden dolayı Genetika Tohumculuk Ltd. Şti. çalışanlarına çok teşekkür ederim.

Doktora tez çalışmamın her aşamasında büyük özveri ve sabırla her yönden bana destek olan ve beni tüm eğitim öğretim hayatım boyunca destekleyen değerli aileme sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

## AKADEMİK BEYAN

Doktora Tezi olarak sunduğum “Bazı Saf Hat Kırkağaç Kavun (*Cucumis Melo* L.) Genotipleri ve Hibritlerinin *Fusarium oxysporum* f. sp. *melonis*’ e Dayanım, Morfolojik Karakterizasyon ve Raf Ömrü Bakımından İncelenmesi” adlı bu çalışmanın, akademik kurallar ve etik değerlere uygun olarak yazıldığını belirtir, bu tez çalışmasında bana ait olmayan tüm bilgilerin kaynağını gösterdiğimi beyan ederim.

05/07/2019

Ahmet ŐECİM

## İÇİNDEKİLER

ÖZET .....	i
ABSTRACT .....	ii
ÖNSÖZ.....	iii
AKADEMİK BEYAN.....	iv
SİMGELER VE KISALTMALAR .....	viii
ŞEKİLLER DİZİNİ .....	ix
ÇİZELGELER DİZİNİ.....	x
1.GİRİŞ.....	1
2. KAYNAK TARAMASI.....	4
2.1. Kavun ile ilgili genel bilgiler .....	4
2.1.1. Anavatanı ve yayılışı .....	4
2.1.2. Kavunun sistematığı .....	4
2.1.3. Kavunun sınıflandırılması .....	5
2.1.4. Kavunun beslenme değeri .....	8
2.1.5. Kavunun botaniksel özellikleri.....	9
2.1.6. Kavunun ekolojik istekleri .....	9
2.2. Kavunun ekonomideki yeri ve önemi .....	10
2.2.1. Dünyada kavun üretimi ve üretimi yapılan kavun tipleri.....	10
2.2.2. Ülkemizde kavun üretimi .....	12
2.2.3. Ülkemiz kavun tohumluk ve ticari çeşit potansiyelleri .....	14
2.3. Önceki Çalışmalar .....	15
2.3.1. Kavunun ıslahı ile ilgili yürütülen çalışmalar .....	15
2.3.2. <i>Fusarium oxysporum</i> ile ilgili çalışmalar .....	22
3. MATERYAL VE METOT .....	27
3.1. Materyal .....	27
3.1.1. Bitkisel materyal.....	27
3.1.2. Fungal materyal .....	27
3.2. Metot.....	27
3.2.1. Kırkağaç tipi kavun hatlarının raf ömrü bakımından incelenmesi ve ön seleksiyon .....	27
3.2.2. Ön seleksiyon ile seçilen hatlarının kendilenmesi ve stok tohumlarının üretimi.....	29



3.2.3. Kavun hatlarında incelenen fenolojik gözlemler, morfolojik incelemeler ile meyve kalitesi ve verim unsurları .....	30
3.2.3.1. Fenolojik gözlemler.....	30
3.2.3.2. Bitki.....	30
3.2.3.3.Yaprak .....	31
3.2.3.4. Meyve.....	31
3.2.3.5. Verimlilik unsurlarının tespit edilmesi.....	32
3.2.3.6. Stok tohumları hasatları.....	33
3.2.4. Kavun genotiplerinin <i>Fusarium oxysporum f.sp. melonis</i> ' in ırklarına karşı dayanıklılık düzeylerinin belirlenmesi .....	33
3.2.5. <i>Fusarium</i> solgunluğuna dayanıklı kavun hatlarının kendilenmesi ve melez programına alınarak tohum eldesi .....	35
3.3. <i>Fusarium</i> solgunluğuna dayanıklı hibrit kombinasyonlarının bitkisel özelliklerinin incelenmesi ve heterozis ile heterobeltiyozis oranlarının belirlenmesi .....	39
3.4. Yetiştiricilik işlemleri .....	42
3.4.1.Yetiştiricilik süresince verim unsurlarının belirlenmesi.....	43
3.4.2 Verimlere göre hibritlerin heterozis ve heterobeltiyozis oranları.....	44
4. BULGULAR VE TARTIŞMA.....	45
4.1. Kırkağaç tipi kavun hatlarının raf ömrü bakımından incelenmesi ve ön seleksiyon .....	45
4.2. Bitkilerde yapılan fenolojik gözlem sonuçları.....	47
4.2.1 Dişi çiçeklenme zamanı.....	47
4.2.2 %50 dişi çiçeklenme zamanı .....	47
4.3. Bitkiler üzerinde yapılan morfolojik gözlem ve ölçüm sonuçları .....	50
4.3.1 Bitki habitüsü.....	50
4.3.2 Bitki gücü .....	50
4.3.3 Bitki cinsiyeti.....	50
4.3.4 Gövde kalınlığı .....	50
4.3.5 Boğum arası uzunluğu .....	51
4.4. Yapraklar üzerinde yapılan gözlem ve ölçüm sonuçları.....	54
4.4.1 Yaprak boyu .....	54
4.4.2 Yaprak eni .....	54
4.4.3 Yaprak boyu / yaprak eni indeksi .....	54
4.4.4 Yaprak şekli.....	54
4.4.5 Yaprak rengi .....	54

4.5. Meyveler üzerinde yapılan gözlem ve ölçüm sonuçları .....	57
4.5.1 Meyvede olgunluk öncesi kabuk zemin rengi .....	57
4.5.2. Olgun meyvede zemin rengi .....	57
4.5.3. Meyve Kabuğunda İkincil Renkler .....	57
4.5.4. Meyve sapında kopma .....	57
4.5.5. Meyve taban şekli .....	57
4.5.6. Meyvede olukluluk .....	57
4.5.7. Meyve yüzeyinde çitlilik .....	58
4.5.8. Meyve boyu .....	58
4.5.9. Meyve çapı .....	58
4.5.10. Meyve şekil indeksi .....	58
4.5.11. Meyve enine kesitte et kalınlığı .....	59
4.5.12. Meyve enine kesitte kabuk kalınlığı .....	59
4.5.13. Meyve et rengi .....	59
4.5.14. Meyvede liflilik .....	59
4.6. Meyvelerde pomolojik özelliklerin incelenmesi .....	64
4.6.1. Toplam suda çözünebilir kuru madde miktarının belirlenmesi (SÇKM) ....	64
4.6.2. Meyve tadı .....	64
4.7. Verim değerlerinin tespit edilmesi .....	65
4.7.1. Ortalama meyve ağırlığı .....	65
4.7.2. Bitki başına verim miktarı .....	66
4.7.3. Ortalama verim .....	66
4.7.4. Verim değerlerine göre hibritlerin heterozis ve heterobeltiyozis oranları....	66
4.8. Morfolojik tanımlamalara ilişkin varyans analizi bulguları .....	69
4.9. Kavun genotiplerinin <i>Fusarium oxysporum</i> f. sp. <i>melonis</i> ' in ırklarına (ırk:1, 2 ve 1-2) karşı dayanıklılık durumlarının belirlenmesi .....	77
4.10. <i>F. oxysporum</i> f. sp. <i>melonis</i> ırklarına karşı dayanıklı hibrit çeşit ıslahı kapsamında elde edilen ümitvar melez kombinasyonları .....	79
5. SONUÇLAR.....	81
6. KAYNAKLAR.....	84
ÖZGEÇMİŞ	

## SİMGELER VE KISALTMALAR

### Simgeler

Mg	: Miligram
G	: Gram
Cm	: Santimetre
M <sup>2</sup>	: Metrekare
mM	: Mili molar
mL	: Mililitre
L	: Litre
mm	: Milimetre
da	: Dekar
cm <sup>2</sup>	: Santimetrekare

### Kısaltmalar

MDA	: Malondialdehit
SOD	: Süperoksit dismutaz
ABA	: Absisik Asit
ŞÇKM	: Suda çözünebilir kuru madde miktarı
SO <sub>4</sub>	: Sülfat
NO <sub>3</sub>	: Nitrat
Cl	: Klor
EC	: Elektriksel iletkenlik

## ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 2.1. Kıtalara göre 2016 yılı dünya sebze ve kavun üretim oranları .....	11
Şekil 3.1. Saf hatlara ait rohumların ekimi ve dikim aşamasına gelmiş fideler.....	28
Şekil 3.2. Hasat edilip oda sıcaklığında bekletilen meyvelerin görünümü .....	29
Şekil 3.3. Kendileme işlemi .....	30
Şekil 3.4. Fidelerin çıkış dönemi.....	34
Şekil 3.5. <i>Fusarium</i> solgunluğuna dayanıklı kavun hatlarının ıslah serasında genel görünümü.....	36
Şekil 3.6. Test ebeveyni olarak kullanılan 64 nolu saf hatlara ait meyve görselleri..	37
Şekil 3.7. Andromonoik çiçek yapısı ve monoik çiçek yapısı .....	37
Şekil 3.8. Anthesis aşamasından önce dişi çiçekten erkek organların uzaklaştırılması.....	38
Şekil 3.9. Denemedeki bitkilerin görünümü .....	43
Şekil 3.10. Meyveleri hasada gelmiş bitkilerin görünümü.....	43
Şekil 4.1. <i>F. oxysporum</i> f. sp. <i>melonis</i> ırklarına karşı dayanıklı 22-64 nolu ümitvar hibrit çeşit adayı .....	79
Şekil 4.2. <i>F. oxysporum</i> f. sp. <i>melonis</i> ırklarına karşı dayanıklı 57-64 nolu ümitvar hibrit çeşit adayı .....	80

## ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge 2.1. Ülkeler bazında dünya kavun üretimi (ton/yıl) .....	11
Çizelge 2.2. Meyvesi yenen sebze üretimi içerisinde kavunun payı (ton) .....	13
Çizelge 2.3. 2017 yılı yetiştiricilik alanlarına göre kavun üretim miktarları .....	13
Çizelge 2.4. 2017 yılı başlıca kavun üretimi yapan iller .....	14
Çizelge 2.5. Milli çeşit listesine kayıtlı bazı sebzeler .....	15
Çizelge 3.1. Saf hatlar arasında yapılan melezleme kombinasyonları .....	39
Çizelge 3.2. Deneme alanına ait toprak örneği analiz sonuçları .....	40
Çizelge 3.3. Kimyasal gübreleme uygulama programı .....	41
Çizelge 3.4. Mikro besin elementleri uygulama programı .....	41
Çizelge 3.5. Deneme alanına ait sulama suyuna ait analiz sonucu .....	42
Çizelge 4.1. Seçilen kavun hatlarına ve çeşitlerine ait meyve eti ve kabuk sertlik değerleri .....	46
Çizelge 4.2. Denemede hibritlere ait fenolojik gözlem sonuçları .....	48
Çizelge 4.3. Denemede saf kavun hatlarına ait fenolojik gözlem sonuçları .....	49
Çizelge 4.4. Denemede hibritlere ait bitkilerin gözlem ve ölçüm değerleri .....	52
Çizelge 4.5. Denemede saf hatlara ait bitkilerin gözlem ve ölçüm değerleri .....	53
Çizelge 4.6. Denemede hibritlere ait yapraklar üzerinede yapılan gözlemler .....	55
Çizelge 4.7. Denemede saf hatlara ait yapraklar üzerinde yapılan gözlemler .....	56
Çizelge 4.8. Denemede hibrit bitkilere ait meyvelerde yapılan gözlemler .....	60
Çizelge 4.9. Denemede hibrit bitkilere ait meyvelerde yapılan gözlemler .....	61
Çizelge 4.10. Denemede saf hatlara ait meyvelerde yapılan gözlemler .....	62
Çizelge 4.11. Denemede saf hatlara ait meyvelerde yapılan gözlemler .....	63
Çizelge 4.12. Denemede hibrit bitkilere ve saf hatlara ait pomolojik özellikler .....	65
Çizelge 4.13. Denemede hibrit bitkilere ait verim değerlerinin tespiti .....	67
Çizelge 4.14. Denemede saf hatlara ait verim değerlerinin tespiti .....	68
Çizelge 4.15. Hibrit çeşitler ile kontrol çeşitlere ait morfolojik özellikler bakımından varyans analizi .....	71
Çizelge 4.16. Hibrit çeşitler ile kontrol çeşitlere ait meyve özellikleri ve verim değerleri bakımından varyans analizi .....	72
Çizelge 4.17. Saf hatlara ait morfolojik özellikler .....	75
Çizelge 4.18. Saf hatlara ait meyve özellikleri ve verim değerleri .....	76
Çizelge 4.19. Kırkağaç tipi kavun saf hatlarının <i>F. oxysporum</i> f. sp. <i>melonis</i> etmeninin 1,2 ve 1-2 ırkına karşı gösterdiği hastalık oranları ve dayanıklılık seviyeleri .....	78

## 1. GİRİŞ

Kavun (*Cucumis melo* L.) hıyar, karpuz, kabak gibi ekonomik açıdan çok fazla öneme sahip türleri barındıran *Cucurbitaceae* familyası içerisinde yer alan *Cucumis* cinsinin bir üyesidir. Dünyada ılıman, subtropik ve tropik iklim bölgelerinde yetiştiriciliği yapılan bir sebze türü olup kısa sürede yetiştirilmesi, yüksek verim potansiyeline sahip olması ve lezzetli tat ve aroması kavunun ekonomik anlamda yetiştiriciliğinin yapılmasının en önemli nedenleridir (Pitrat 2008). Kavunun orijini çoğunlukla tartışmalı bir konu olmakla birlikte incelenen monograflarda ana merkezinin Afrika olduğu kabul edilmektedir (Silva vd. 2018) Diğer taraftan orijininin Afrika olduğu ancak ikincil gen merkezinin Asya'nın Türkiye'den Japonya'ya kadar olan bölgesi olduğu bildirilmektedir (Kirkbride 1993; Pitrat vd. 1999; Garg vd. 2007). Rus botanikçi Zhukovsky ise kavunun gen merkezinin Van bölgesi olduğunu ve buradan dünyaya yayıldığını belirtmiştir (Zhukovsky 1951). Hatta bazı araştırmacılar Van bölgesinde yetişen cep kavunu olarak da bilinen yerel kavun çeşidinin cantaloupe kavunlarının atası olduğunu bildirmektedir (Perry 1982). Kavunun kültüre alınmasının ise arkeolojik kayıtlar (tohumlar), eski yazılar ve figürlerin analiz edilmesiyle Çin'de M.Ö. 3000, Hindistan'da M.Ö. 2000 ve Mısır'da M.Ö. 1500 yılında gerçekleştirildiği tahmin edilmektedir (Li 1969; Watson 1969; Vishnu-Mittre 1974; Stol 1987; Manniche 1989; Walters 1989; Decker-Walters 1999; Pitrat 2008). Bu karışıklık Antik Yunan ve Roma'da da devam etmiştir. 13. yy.ın ikinci yarısında Marco Polo'nun ve 14. yy.'ın ilk yarısında İbni Batuta'nın Orta Asya'ya yapmış olduğu gezilerinde kavunu çok güzel aromalı, çok kaliteli bir meyve olarak tanımlamışlardır. Columbus'un ilk gezisiyle kavun yeni dünyaya taşınmış ve Amerika yerlileri tarafından yetiştirilmeye başlanmıştır (Pitrat 2008).

Ülkemiz coğrafik konumu ve farklı gen merkezlerinin kesişim noktasında yer almasından dolayı birçok bitki türüne ev sahipliği yapmaktadır. Kavun ekonomik anlamda yetiştiriciliğinin yapıldığı bitki türlerinden sadece birisidir. Türkiye dünyada kavun üretimi bakımından Çin'den sonra ikinci büyük kavun üreticisi konumundadır. (FAO 2018). Ülkemizin kavun üretiminde ilk sıralarda gelmesinin temel nedenlerinden birisi ülkemizin sahip olduğu değerli kavun genetik kaynaklardır. Bu konuda son yıllarda yoğun çalışmalara yapılmakta hem genetik kaynakların tanımlanması ve hem de korunması hedeflenmektedir. Ancak, genetik kaynakların zenginliği bir ülke için doğal bir miras olsa da tek başına koruma ve tanımlama çalışmaları yeterli değildir. Bu zenginliğin aynı zamanda değerlendirilmesi yani çeşit ıslah çalışmalarında kullanılması gerekmektedir.

Bitki ıslahı bitkilerin ekonomik yararlarının ortaya çıkarılarak bitkinin kalıtsal yapısının iyileştirilmesidir. Binlerce yıldır süregelen ıslah çalışmaları hızlı nüfus artışı, beslenme problemleri, iklimsel değişiklikler, bitkilerde görülen hastalık ve zararlılar gibi faktörlerin etkisini azaltmayı veya ortadan kaldırmayı amaçlamaktadır. Bu kapsamda, farklı yöntemler kullanılmakla birlikte klasik ıslah yöntemleri sıklıkla kullanılan araçlardır. Günümüzde bitkilerde görülen hastalık ve zararlıların tarımda oluşturduğu verim kaybı gibi dezavantajların bertaraf edilmesi amacıyla dayanıklılık ıslahı klasik ıslah programlarında en çok kullanılan yöntemlerden birisidir. Çünkü hastalıklara karşı dayanıksız olan çeşitler verim ve kalite bakımından üstün performansla sahip olsalar da herhangi bir bulaşma durumunda verim ve kalite düşmektedir. Yetiştiricilik sırasında görülen bulaşma ilk etapta kimyasal ilaç veya kültürel uygulamalarla kontrol altına alınmaya çalışılmaktadır. Ancak orta ve uzun vadede bu çabalar sürdürülebilir olmamakla

birlikte bir taraftan tarımsal girdileri arttırmakta diğer taraftan da kullanılan kimyasallar ürünlerde kalıntı problemi ve çevrenin kirlenmesine neden olmaktadır.

Dünya’da kavun üretiminde ikinci sırada yer alan ülkemizde, kavun yetiştiriciliğini sınırlayan en önemli faktörlerden birisi yetiştiricilik sırasında görülen hastalık ve zararlılardır. Hastalıklar arasında *Fusarium* solgunluğu hem ülkemizde hem de diğer ülkelerde kavunda en yaygın görülen fungal hastalıklardan biridir (Mas vd. 1981; Martyn ve Gordon 1996; Oumouloud vd. 2009). Hastalık epidemisi durumunda %100’e kadar verim kayıplarına sebep olabilmektedir (Zitter 1999).

*Fusarium oxysporum* toprak kökenli bir patojen olup aslında tüm toprak tiplerinde patojen ve patojen olmayan ırkları bulunmaktadır. Ancak patojen olan ırkların tarımsal alanlara önemli düzeyde zarar vermesi daha çok tarımsal ekosistem içerisindeki ırkların araştırılmasına sebep olmuştur. Patojen olmayan ırklar her ne kadar bitkiye zarar vermese de aslında bitkinin kök korteksinde aşırı bir koloni oluştururlar (Alabouvette vd. 1979; Gordon vd. 1989; Gordon vd. 1992). Bu ırklar, muhtemelen konukçu bitkinin vasküler dokusuna girememesinden veya enfeksiyona sebep olan konukçuya hızlı tepki vermesinden dolayı bir solgunluk oluşturmazlar. Patojenik olmayan ırklar aynı zamanda bitki kalıntıları üzerinde de kolonileşirler ve fumigasyon yapılmış topraklarda bile tekrardan hızlı bir şekilde ortaya çıkarlar (Marois vd. 1983).

Patojenik olmayan *Fusarium* ırklarının tarımsal ekosistem içerisinde daha yaygın bulunması, patojen olmayan ırkların patojenlerin atası olduğunu düşündürmektedir. *Fusarium*’un bitki kökleri ile yakın ilişkisi göz önüne alındığında bu fungus türünün bitkinin korteks ve ksilem dokusunun ötesinde büyüeyebilen bir form olduğunu göstermektedir. Bu özellikten hızlıca faydalanabilen fungus, korteks bölgesinde sınırlı büyüyenlere göre avantaja sahiptir. Bir fungusun vasküler dokuya hücum etmesi esnasında konukçu tarafından hızlı bir cevap vererek patojeni başarılı bir şekilde kısıtlayabilir ya da etkisini geciktirerek başka bir tepki verebilir. Diğer taraftan iletim kapasitesini kısıtlayarak solgunluğu tetikler (Beckman ve Roberts 1995). Alternatif olarak konukçu bitki fungusla endofitik bir ilişki geliştirerek fungusun ksilem kanallarındaki sınırlı büyümesini tolere edebilir (Chapela ve Boddy 1988; Rayner 1996). Bu durumda parazit ve konukçu arasında bulunan ilişkide konukçunun tepkisi veya fungal aktivitenin farklılaşması gibi bir dizi değişiklik meydana gelir. Konukçu bitkide meydana gelen bu fizyolojik değişiklikler hastalık semptomlarının gelişmesine yol açar (Gordon ve Martyn 1997). Genel olarak hastalık etmenlerinin görülmesinde patojenin enfekte ettiği bitkinin su ve besin alınımı düşürmesinden kaynaklanmaktadır. Bunun sonucunda yaprakların sararması, dal ve sürgünlerin solması, özellikle hasat dönemine yakın zamanda gövdede nekrozların oluşması meydana gelir ve ürünün kalite ve veriminin düşmesine sebep olmaktadır (Windels 1993; Martyn ve Gordon 1996).

Hastalık etmeni ile mücadelede hastalık etmeni barındırmayan temiz topraklarda yapılması, kimyasal mücadele ve ekim nöbeti de çoğunlukla tercih edilen yöntemler arasındadır (Jones vd. 1982; Agrios 1988; Smith vd. 1988). Ayrıca diğer toprak kökenli hastalıkların mücadelesinde olduğu gibi hastalıklı bitkinin yetiştiricilik yapılan bölgeden uzaklaştırılması, toprak işleme ve sulamaya özen gösterilmesi, aşırı azotlu gübrelemelerden kaçınılması, toprak fumigasyonu, solarizasyon ve biyolojik mücadele diğer önerilen pratik mücadele yöntemleridir (Boyras ve Bektaş, 2005). Ancak *Fusarium*

*oxysporum* Schlecht. f. sp. *melonis* Snyd. & Hans. (F.O.M) ile mücadelede pratik ve arzu edilen strateji dayanıklı çeşitlerin kullanılmasıdır (Martyn ve Gordon 1996).

Kavun yetiştiriciliğinde dayanıklı çeşitlerin kullanımı önerilse de yetiştiricilerin öncelikle bölgeye adapte olan, verim ve kalite bakımından üstün olan çeşitleri tercih etmeleri hastalığa karşı dayanıklı çeşit kullanımını sınırlamaktadır. Bu nedenle *Fusarium*'la mücadelede bölgeye iyi adapte olmuş, verim ve kalite yönünden üstün çeşit ya da yerel popülasyonlara hastalığa dayanıklılık özelliği kazandırılması ve diğer mücadele yöntemleri ile kombine edilmesi oldukça önemlidir.

Son yıllarda yapılan klasik ıslah çalışmaları arasında mevcut çeşitlerin ve genetik kaynakların kullanılarak yeni çeşitlerin geliştirilmesi veya eski çeşitlerin hastalık ve zararlılara dayanıklı hale getirilmesi amacıyla dayanıklılık ıslahı ön plana çıkmaktadır. Bitkilere herhangi bir etmene karşı dayanıklılık özelliği kazandırmak ise doğru başlangıç materyalleri kullanılacak ıslah programlarının uygulanmasıyla gerçekleşmektedir. Ülkemizde kavun yetiştiriciliğinde kullanılan *Fusarium*'a dayanıklı çeşitlerin neredeyse tamamı yabancı kökenlidir. Bu konuda ülkemizde özel sektör, kamu kurumlarındaki araştırma enstitüleri ve üniversitelerde dayanıklı çeşit geliştirmeye yönelik ıslah çalışmaları devam etmektedir. Ancak ülkemizde bu konuda halen önemli bir eksiklik bulunmaktadır. Bu nedenle tez çalışması kapsamında bazı saf hat 'Kırkağaç' kavun genotiplerinin *Fusarium*'a dayanım düzeylerinin belirlenmesi, seçilen genotiplerin melezleme programına alınması, elde edilen hibritlerin morfolojik özelliklerinin tespit edilmesi ile raf ömürlerinin incelenmesi amaçlanmıştır.



## 2. KAYNAK TARAMASI

### 2.1. Kavun ile İlgili Genel Bilgiler

#### 2.1.1. Anavatanı ve yayılışı

Yapılan araştırmalarda kavunun anavatanının Asya ve Afrika olduğu ve Dünyaya yayılışının bu bölgeden gerçekleştiği bildirilmektedir. İkincil gen merkezi ise  lkemizde Van bölgesi olduğu ve Türkiye'den Japonya'ya kadar olan bölgeyi kapsamaktadır. Hatta bazı araştırmacılar Van bölgesinde yetişen cep kavunu olarak da bilinen yerel kavun çeşidinin cantaloupe kavunlarının atası olduğunu söylenmektedir (Perry 1982). 15. yy'da misyoner papazlar tarafından Van bölgesinden İtalya'ya götürülen yerel çeşidin Ankona bölgesinde bulunan Kantalupi iftliğinde üretildiği ve buradan Avrupa  lkeleri ve Amerika'ya yayıldığı bildirilmektedir. Bu kayıtlar içerisinde en büyük kuşku kavun şekline benzeyen *conomon*, *chate* veya *flexuosus* gibi bazı hıyar türlerinin de olabileceğidir. Bu türlerin bazı kavun tipleri ile şekilleri aynıdır, tatlı değillerdir ve genellikle salatalarda tüketilirler (Seçim 2009).

#### 2.1.2. Kavunun sistematiki

Kavun botanik olarak *Dicotyledoneae* sınıfı, *Cucurbitales* takımı, *Cucurbitaceae* familyası içerisinde yer alan *Cucumis* cinsinin bir üyesidir. *Cucurbitaceae* familyası orta büyüklükte bir taksondur. Yapılan filogenetik çalışmalarda familyanın cins ve tür sayısı hakkında farklı bilgiler bulunmaktadır. Jeffrey (1980) bildirdiğine göre familya 136 cins ve yaklaşık 1000 üyeden oluştuğu Renner ve Schaefer (2016) familyanın 96 cinse ve 1000 t re sahip olduğunu bildirmişler. Günümüzde yetiştiriciliği yapılan kavunun sistematik adı *Cucumis melo*'dur. *Cucumis* cinsi içerisindeki *Cucumisagrestis*, *Cucumis hirsutus*, *Cucumis metuliferus*, *Cucumis humifructus* ve *Cucumis sagittatus* türleri ise yabani formlardır. Kavunun sistematik sınıflandırması aşağıda verilmiştir.

- **Bölüm:** *Spermatophyta*
- **Alt Bölüm:** *Angiospermae*
- **Sınıf:** *Dicotyledoneae*
- **Takım:** *Violales*
- **Familya:** *Cucurbitaceae*
- **Alt Familya:** *Cucurbitoideae*
- **Cins:** *Cucumis*
- **Grup:** *Melothrieae*
- **Alt Grup:** *Cucumerinae*
- **T r:** *Cucumis melo* L.

### 2.1.3. Kavunun sınıflandırılması

*Cucumis* cinsi içerisinde yer alan kavun (*C. melo*) tür içerisinde oldukça geniş bir varyasyon gösterdiğinden araştırmacılar tür içi sınıflandırma yoluna gitmiştir. Kirkbride (1993) bahçe bitkileri tiplerinin sistematik sınıflandırılmasının yanı sıra kültüre alınan bitkilerin sınıflandırılması kurallarına uygun olarak adlandırılmasının gereğini vurgulamıştır. Ancak, araştırmacı yine de *C. melo*'nu Grebenscikov (1953), Jeffrey (1980) ve Zohary (1983) tarafından önerilen ve botaniksel olarak anlamlı bulunan spp. *melo* ve spp. *agrestis* alt türlerine ayırmıştır. Araştırmacılara göre yabani ve otsu formlarda bu iki alt türün üyesi olarak görüldüğünden *C. trigonus* ve *C. callosus*'un sinonimleri haline gelmiştir. Stepansky vd. (1999) aktardığına göre Naudin (1859) kültürü yapılan beş kavun türünü *C. melo* altında sınıflandırmış ve sonrasında kavunları 10 gruba ayırmıştır. Sonraki çalışmalarda bu sınıflandırma kabul görerek kullanımı devam etmiştir. Ancak farklı çalışmalarda görülen farklı sınıflandırmalar karışıklığa yol açmıştır. Munger ve Robinson (1991) yılında Naudin'in yapmış olduğu sınıflandırmaya yeni bir öneri getirerek tekrardan gruplamışlardır. Araştırmacılar *C. melo*'yu *C. melo* var. *agrestis* ve kültürü yapılanlar *cantalupensis*, *inodorus*, *conomon*, *dudaim*, *flexuosus* ve *momordica* olarak sınıflandırmışlardır. Bu sınıflandırma sonraki çalışmalar için önemli bir referans noktası olmuştur. Munger ve Robinson (1991) kavunları aşağıdaki şekilde sınıflandırmıştır.

- a) Kantalop kavunları (*C. melo* L. var. *cantalupensis* Ser.)
- b) Kışlık kavunlar (*C. melo* L. var. *inodorus* Naud.)
- c) Yılanvari kavunları (*C. melo* L. var. *flexuosus* Naud.)
- d) Sarılıcı kavunlar (*C. melo* L. var. *dudaim* Naud.)
- e) Turşuluk kavunlar (*C. melo* var. *conomon* Mak.)
- f) Çatlak kavunlar (*C. melo* var. *momordica* Duthie)

Ancak bu sınıflandırma sorunları çözmemiş ve başka araştırmacılar tarafından kavunun morfolojik ve meyve özellikleri de dikkate alınarak farklı sınıflandırmalar yapılmıştır. Yapılan sınıflandırmalar arasında özellikle bahçe bitkileri açısından meyve özellikleri bakımından yapılan sınıflandırmalar ön plana çıkmaktadır. Tarihsel süreçte yapılan bazı sınıflandırmalar aşağıda verilmiştir.

Kavunlar meyve şekillerine göre 5 gruba ayırmıştır.

- a) Kantalop kavunları (*C. melo* L. var. *cantalupensis* Ser.)
- b) Kabuğu ağ şeklinde olan kavunlar (*C. melo* L. var. *reticulata* Ser.)
- c) Kabuğu düz olan kavunlar (*C. melo* L. var. *melitensis* Ser.)
- d) Yılanvari kavunları (*C. melo* L. var. *flexuosus* Naud.)
- e) Sarılıcı kavunlar (*C. melo* L. var. *dudaim* Naud.)

Bayraktar (1970) yapmış olduğu çalışmada meyve özelliklerine göre kavunları farklı gruplara ayırmış ve bu gruplar altında alt gruplar yaparak bir sınıflandırma oluşturmuştur.

1. Meyve şekillerine göre

- a) Meyveleri uzun ve silindir olanlar
- b) Meyveleri uzunca elips olanlar
- c) Meyveleri yuvarlak olanlar
- d) Meyveleri basık olanlar

2. Meyve kabuğuna göre

- a) Düzgün ve parlak kabuklu olanlar (Ankara kavunu)
- b) Kabukları buruşuk olan (Hasanbey kavunu)
- c) Kabukları dilimli olanlar (Cantaloupe kavunu)
- d) Kabukları işlemeli ağ gibi olanlar
- e) Kalın kabuklu olanlar
- f) İnce kabuklu olanlar

3. Kabuk rengine göre

- a) Yeşil kabuklular (Hasanbey, sındırgı, yuva)
- b) Sarı kabuklular (Sarı kız)
- c) Yeşil zemin üstünde kırkağaç ve siyah lekeli olanlar (Altınbaş)

4. Meyve eti rengine göre

- a) Beyaz veya yeşil renkliler (Hasanbey, sındırgı)
- b) Sarı veya turuncu olanlar (Bağrı bütün)

5. Meyve eti sertliğine göre

- a) Meyve eti yumuşak ve fazla sulu olanlar (Yuva, Altınbaş, Sındırgı)
- b) Meyve eti sert ve az sulu olanlar (Cantaloupe, Bağrıbütün)

6. Aromalarına göre

- a) Fazla aromalı ve kokulu olanlar

- b) Orta dereceli aromalı olanlar
- c) Aroması yok denecek kadar az olanlar

7. Çekirdek evlerine göre

- a) Geniş ve uzunca olanlar (Hasanbey)
- b) Küçük olanlar (Molla, sındırgı)
- c) Çekirdekleri olgunluk anında dağılanlar
- d) Çekirdekleri etli ve lifli kısma gömülü olanlar

Naudin *C. melo* spp. *melo* türünü tüketim özelliklerine göre sınıflandırmıştır.

1. Meyve olarak tüketilen tatlı kavun tipleri

- a) *C. melo* var. *reticulatus* Naud., Ağlı ve Çitili kavunlar
- b) *C. melo* var. *cantalupensis* Naud., Kantalup kavun veya Kokulu kavun
- c) *C. melo* var. *inodorous* Naud., Kışlık kavunlar

2. Sebze olarak tüketilen tatsız kavun tipleri

- a) *C. melo* var. *flexuosus* Naud., Acurlar
- b) *C. melo* var. *dudaim* Naud., Cep kavunlar
- c) *C. melo* var. *chito* Naud., Mango kavunu veya Limon hıyarı

3. Bu sınıflandırmaya dahil olmayan diğer kavun tipleri;

- a) *C. melo* var. *conomon* Mak., Turşuluk kavunlar
- b) *C. melo* var. *momordica* Duthie, Çatlak kavunlar

Zhukovsky vd. (1925-1926) Anadolu'ya yaptıkları ziyarette ülkemizde yetişen kavun çeşitlerini yetiştirme dönemleri ve hasat sonrası ömürlerine göre gruplandırmıştır (Seçim 2009).

1. Adana grubu (Yazlık Kavunlar)

- a) Topatan Kavunu
- b) Van (Cep) Kavunu
- c) Mollaköy Kavunu

- d) Sındırgı (Çitili) Kavunu
- e) Hırsız Çalmaz Kavunu
- f) Muğla Yerli (Pıtıraklı) Kavunu

## 2. Kasaba grubu (Kışlık Kavunlar)

- a) Hasanbey Kavunu
- b) Altınbaş Kavunu
- c) Yuva Kavunu

## 3. Diğer gruplar;

- a) Menemen ‘Şam Kavunu’
- b) Gaziantep ‘Kilis Kavunu’
- c) Konya Kışlık ‘Divlek Kavunu’
- d) Trakya Bölgesinde ‘Bağribütün Kavunu’

### 2.1.4. Kavunun beslenme değeri

Kavun dünya çapında en çok tüketilen ürünlerden birisidir. Tatlı sulu meyvelerinin besleyicilik değeri çok yüksek olduğu gibi insan sağlığı açısından da değerlidir. Kavun meyveleri birçok polifenol, organik asit, lignanlar ve insan sağlığı açısından yararlı birçok diğer polar yapıli bileşikleri içermektedir (Rodríguez-Pérez vd. 2013). Yapılan araştırmalar kavunu bazı kardiovasküler rahatsızlıkların tedavisinde yardımcı olduğunu bildirmektedir (Milind ve Kulwant 2011). Ayrıca kavunun potansiyel antioksidan ve anti inflamatuvar etkisinin olduğu bilinmektedir (Vouldoukis vd. 2004). Lester (1997) kavunun günlük besin ihtiyacının karşılanmasında çok önemli olduğu günde 5-8 öğün yenilen kavunun kronik rahatsızlıkları ve kanser riskini azalttığını bildirmektedir.

Kavun meyve eti genellikle tüketilen kısım olmakla birlikte son yıllarda yapılan çalışmalarda kavun kabuğunun ve tohumlarının da yüksek oranda biyoaktif bileşiklere sahip olduğu ortaya çıkarılmıştır. Mallek-Ayadi vd. (2017) ‘Maazoun’ kavun çeşidinde yaptıkları çalışmada kabuğun %69.77 oranında karbonhidrat, %41.69 oranında lif, %3.67 kül, 332 mg/100 g polifenol ve 95.46 mg/100 g flavonoidlere sahip olduğunu saptamışlardır. Aynı araştırmacılar ‘Maazoun’ kavun çeşidi tohumlarının ise %30.65 yağ, %27.41 protein, %4.83 kül, %29.96 karbonhidrat ve dikkate değer miktarda antioksidanların temel substratı olan fenolik bileşiklerin olduğunu bildirmişlerdir (Mallek-Ayadi vd. 2018).

Lester (1997) bildirdiğine göre 1 porsiyon (236 g) kavunda 71 kalori, 28 mg sodyum, 593 mg potasyum, 23 g karbonhidrat (lif ve şeker), 2 g protein, 160 mg A vitamini, 131 mg C vitamini bulunmaktadır.

### 2.1.5. Kavunun botanik özellikleri

Kavun tek yıllık bitki olup kısa kazık kök yapısına, tüylü bir gövdeye ve sarılıcı kollara sahiptir. İlk başlarda otsu olan sert türlerle kaplı yuvarlak şekilli gövde zamanla bir miktar odunlaşır ve köşeli bir hale gelir. Belirginleşen ve köşeli hale gelen gövde üzerinde tüylerin miktarı azalır. Tüylü gövdeden 3-5 adet ana sürgün çıkar. Çiçek ve meyve oluşumu ana sürgünlerden çıkan yan kollar üzerinde oluşur. Ana gövdede budama işlemi yapılmazsa gövde boyu 1-2m'ye kadar uzayabilir ve 3-6 adet yan dal oluşturur.

Kazık kök yapısı başlangıçta zayıftır. Bitkinin büyüyüp gelişmesiyle zayıf kökler kuvvetlenir. 20-30 cm derinliğe ulaşan kazın köklerden yan kökler oluşmaya başlar. Oluşan yan kökler yatay ve dikey ekseninde genişlerler. Yan köklerin derinliği 45-50 cm'ye ulaşabilirken, kazık kök derinliği 90-100 cm derinliğe ulaşabilir.

Kavunda yapraklar oldukça büyük olup beş parçalıdır ve kısmen kalp şekline sahiptir. Dişli kenarlara sahip olan yaprakların alt ve üst yüzeyleri tüylerle kaplıdır. Kavunlarda meyve şekilleri ile çiçek cinsiyetleri oldukça karmaşıktır. Kavunlar genellikle monoik ya da andromonoiktir. Erkek çiçekler ana gövde üzerinde bulunan koltuk altlarında oluşurken dişi ve erselik çiçekler yan kollardaki birinci boğumlarda meydana gelir. Kavun çiçekleri genellikle sarı renklidir (Saltveit 2011). Kavunda dölleme bal arıları önemli rol oynamaktadır. Polenlerin taşınmasında en önemli taşıyıcılar bal arılarıdır. Yapılan çalışmalarda iki dekara koyulan bir arı kolonisi, verimde %30 artış sağlamaktadır.

Kavunda meyve şekli, iriliği, renk ve kabuk yapısı oldukça geniş bir varyasyon göstermektedir. Kavun meyveleri yuvarlak, oval, oval uzun ya da yumurtamsı şeklindedir. Meyve kabuğu dilimli, dilimsiz, düz veya buruşuktur. Meyve rengi kabuk üzerinde bazı çeşitlerde homojen dağılım gösterip beyaz, yeşil, sarı, turuncu veya kahverengidir. Meyve renginin homojen dağılmadığı çeşitlerde ise ana renk koyu yeşil, yeşil ve sarı iken ana renk üzerinde farklı renklerde benek ve çizgiler bulunmaktadır. Meyve et rengi çeşitlere göre farklılık göstermekle birlikte yeşil, sarı, turuncu veya beyazdır. Meyve ağırlığı çeşitlere göre değişmekle birlikte 300 gramdan 10-15 kg ağırlığa ulaşabilir. Genellikle erkenci ve yazlık çeşitlerde meyve ağırlığı geçici çeşitlerin meyve ağırlığından daha küçüktür.

Tohumlar şekil bakımından hıyar tohumları ile benzerlik gösterse de kavun tohumları daha iridir. Şekil bakımından tohumlar oval, elips, uzun ve düz renk bakımından genellikle parlak sarı veya koyu sarı renklidir. Bir gramda 20-50 adet tohum bulunmaktadır. Tohumlar 5-8 yıl kadar normal koşullarda canlı kalabilirler ve çimlenmeleri için 10-12 °C üzerinde toprak sıcaklığına gereksinim duyarlar (Eşiyok 2012).

### 2.1.6. Kavunun ekolojik istekleri

Kavun yetiştiriciliği yapılacak olan topraklar organik ve besin maddelerince zengin olması istenir. Taban suyu problemi olmayan, su tutma kapasitesi iyi topraklar kavun yetiştiriciliği için elverişlidir. Araştırmacılar tarafından elverişli toprak pH'sı farklılık göstermektedir. Yetiştiricilikte uygun pH aralığı Şalk vd. (2008) göre 6.0-6.7, Eşiyok (2012)'e göre 6.0-6.5 arasındadır.

Kavun ılıman iklimlerde daha iyi büyüme ve gelişme gösterip, 18- 24 °C ortalama sıcaklıklarda en iyi performans göstermektedir. Sıcaklığın 10°C'nin altına düşmesi ya da 30°C'nin üstüne çıkması durumunda bitkinin gelişimi ve olgunlaşması yavaşlar. Tohum ekimi için ideal toprak sıcaklığı 15-18°C'dir. Çimlenme için minimum sıcaklık aralığı 10-12 °C'dir. Ancak minimum çimlenme sıcaklıklarında tohumun çimlenmesi uzun sürerken, çimlenme oranı da düşmektedir. Mavi vd. (2014) 'Kırkağaç' ve 'Crimson' çeşitlerinde yaptıkları çalışmalarında farklı priming uygulamalarının tohumların çimlenme hızını arttırdığını saptamışlardır. Yapılan çalışmada tohumlarda çimlenme 2.5-3.5 gün arasında, ortalama çıkış süresi ise sera koşullarında 16-22 gün arasında değişiklik göstermiştir. Kavunların fide döneminden hasat dönemine kadar geçen süre değişimle birlikte ortalama 70-80 gün geçmektedir. Bu süre tohum ekiminden itibaren ortalama 80-110 gündür (Eşiyok vd. 2005).

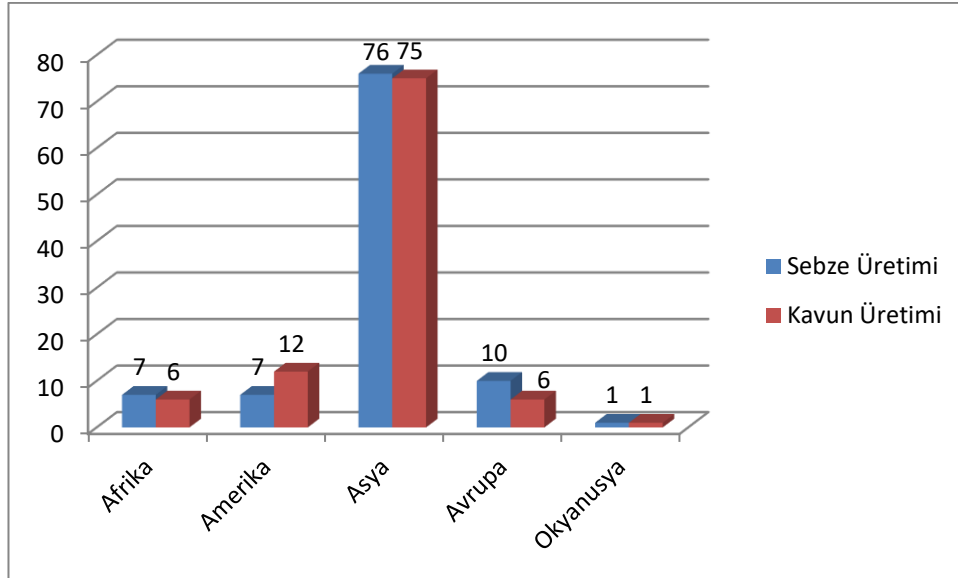
Kavun yetiştiriciliğinde ideal oransal nem %60-70 aralığındadır. Nemde görülen aşırı artış hastalık ve zararlıların yayılmasına neden olmaktadır. Diğer taraftan aşırı nem bitkinin vejetatif olarak gelişmesine neden olarak yaprak sayısının artışına yol açar. Düşük nemde ise trips ve kırmızı örümcek gibi zararlılar ile külleme gibi fungal hastalıklar görülmektedir.

Yetiştiriciliği yapılan kavun çeşitleri tohumdan ürün elde edilinceye kadar geçen süre içerisinde belirli bir sıcaklık gereksinimi olsada gün uzunluğuna karşı tepki vermezler. Kavunlar hem yazın uzun gün koşullarında hem de kışın kısa gün koşullarında çiçeklenme kabiliyetine sahiptirler. Ancak *Cucurbitaceae* familyasının diğer üyeleri gibi gün uzunluğu çiçek cinsiyetinin belirlenmesine etki etmektedir. Kısa gün koşullarında kavunlarda dişi çiçek oluşumu artmaktadır. Diğer taraftan uzun gün koşullarında bitki başına düşen dişi çiçek sayısı azalırken erkek çiçek sayısı artar (Şalk vd. 2008).

## 2.2. Kavunun Ekonomideki Yeri ve Önemi

### 2.2.1. Dünyada kavun üretimi ve üretimi yapılan kavun tipleri

Dünya toplam sebze üretimi 2016 yılında 1.075.203.877 tondur. Asya kıtası dünya sebze üretiminin yaklaşık %76'sını tek başına üretirken Avrupa kıtası %10 sebze üretim oranı ile ikinci sıradadır (Şekil 2.1). FAO verilerine göre 2016 yılı kavun üretimi toplam 31.166.897 ton olup kıtalar arası sıralama sebze üretim oranlarına benzerlik göstermektedir. Dünyada toplam kavun üretiminin %75'i Asya kıtasında gerçekleştirilmektedir. Toplam sebze üretiminde ikinci sırada olan Avrupa kavun üretiminde %6'lık değerle üçüncü sırayı Afrika kıtası ile paylaşmaktadır. Toplam sebze üretiminde üçüncü sırayı Afrika kıtası ile paylaşan Amerika kıtası ise kavun üretiminde %12'lik payla ikinci sıradadır (Şekil 2.1).



**Şekil 2.1.** Kıtalara göre 2016 yılı dünya sebze ve kavun üretim oranları

Ülkeler bazında kavun üretimi incelendiğinde 16 milyon ton üretimle Çin toplam kavun üretiminin yarısından fazlasını üretmektedir. Yıllar bazında üretim verileri incelendiğinde, 2014 yılında kavun üreticisi bakımından ikinci sırada yer alan İran, 2015 yılında üretimde yaşanan düşüşle birlikte yerini ülkemize bırakmıştır. Türkiye yaklaşık 1.9 milyon tonluk kavun üretimi ile 2016 yılında ikinci sırada yer almaktadır ve yıllara göre üretim artarak devam etmektedir (Çizelge 2.1).

**Çizelge 2.1.** Ülkeler bazında dünya kavun üretimi (ton/yıl) (FAO 2018)

Ülkeler	2014	2015	2016
Çin	14.826.382	15.346.490	16.009.584
Türkiye	1.707.302	1.719.620	1.854.356
İran	1.945.964	1.474.719	1.615.642
Mısır	1.049.849	1.026.877	1.060.619
Hindistan	1.033.178	1.018.278	1.028.650
Kazakistan	914.681	973.028	898.004
Amerika	787.030	785.620	783.950
İspanya	750.151	692.056	661.897
İtalya	560.344	595.601	632.322
<b>Dünya</b>	<b>30.146.285</b>	<b>29.974.647</b>	<b>31.166.896</b>

Dünya’da üretimi yapılan birçok kavun tipi bulunmaktadır. Ancak bazı kavun tipleri tüketici taleplerine göre daha fazla yetiştiriciliği yapılarak ön plana çıkmaktadır. Dünyada ekonomik anlamda yetiştiriciliği yapılan kavunlar aşağıda verilmiştir.



1. Cantaolupe veya Kokulu Kavunlar: Daha çok Kuzey Amerika'da yetiştiriciliği yapılmaktadır. Meyve eti parlak turuncudur. Meyve kabuğu ise açıktan koyu yeşile kadar değişiklik gösterir ve kabuğun üstü kum renkli ağsı yapıdadır.
2. Casaba (Beyaz meyve etli) ve Honeydew (Yeşil meyve etli) Kavunlar: Üretimi daha çok Amerika, Avrupa, Asya ve Kuzey Afrika'nın bazı bölgelerinde yapılmaktadır.
3. Galia Tipi Kavunlar: Üretimi daha çok Avrupa ve Orta Doğu'da yapılmaktadır. Meyve eti parlak yeşilden beyaz renge doğru değişir ve muz aromasına benzer aromaya sahiptir. Meyve kabuğu rengi sarı olup kabuk tamamen ağı yapıdadır.
4. Ananas Tipi Kavunlar: Kökeni Orta Doğu'dur. Kabukta bulunan ağsı yapı bakımından kokulu kavunlara benzerlik gösterir. Meyve eti beyazdır ancak pembe-turuncu arası renkli de olabilir. Oval şekilli meyveler sarı renklidir ve çok tatlıdır.
5. Fransız (Charanteis) Tipi Kavunlar: Küçük Avrupa kavunudur. French Breakfast Melon, Chaca, Italian Melon, French Kiss; Hakucho (Japonya) gibi farklı isimlerle bilinmektedir. Meyveler genellikle dilimli sarı renklidir. Kabukta yer alan ağ yapısı gri, gri-mavi ve sarı-yeşil renkli olabilmektedir. Meyve et rengi çeşitlere göre yeşilimsi renkten çok koyu turuncu renge kadar değişiklik gösterir.
6. İspanyol Tipi Kavunlar (Piel de Sapo, Amarillo, YellowCanary, Branco, Smooth Round): Bu gruba giren kavunların tamamı İspanyol kökenlidir. İspanya'da oldukça popülerdir. Bunun dışında sezon dışında İspanya'ya ihracat amacıyla Orta ve Güney Amerika'da yetiştiriciliği yapılmaktadır. Piel de Sapo tipi Avrupa ülkelerinde üretilirken Branco ve Yellow Canary tipleri daha çok İspanya, Güney Amerika ve Brezilya'da üretilmektedir.
7. İtalyan Tipi Kavunlar: Bu grup içerisinde daha çok İtalya'da tercih edilen Geanun, Suturednetted ve Shipper çeşitlerinin üretimi yapılmaktadır.
8. Türk Tipi Kavunlar: Bu gruba giren kavunların kökeni ülkemizdir. Yuva, Kırkağaç, Hasanbey ve Gönen çeşitleri grup içerisindeki popüler çeşitler olup özellikle Kırkağaç çeşidi ülkemizin birçok bölgesinde yetiştiriciliği yapılmakta ve sevilerek tüketilmektedir. Kırkağaç kavununun son yıllarda başta Almanya olmak üzere birçok ülkeye ihracatı yapılmaya başlanmıştır.

### 2.2.2. Ülkemizde kavun üretimi

Ülkemizde 2017 yılında toplamda 30.825.569 ton sebze üretimi gerçekleştirilmiştir (TÜİK, 2018). Meyvesi yenen sebzeler bu üretimin %75'inden fazlasını oluşturmaktadır. Bu sebzeler içerisinde ise sırasıyla domates, karpuz, biber, hıyar ve kavun en çok üretimi yapılanlardır. Yıllar bazında ülkemiz sebze üretimi incelendiğinde genel olarak bir artış trendi gözlenmektedir. 2017 yılında ülkemizde 1.8 milyon ton üzerinde bir kavun üretimi yapılmıştır. Yıllar bazında üretim miktarı çok fazla değişiklik göstermemekte ve üretim 1.7-1.8 milyon ton civarında seyretmektedir (Çizelge 2.2).

**Çizelge 2.2.** Meyvesi yenen sebze üretimi içerisinde kavunun payı (ton/yıl) (TÜİK 2018)

<b>Sebzeler</b>	<b>2015</b>	<b>2016</b>	<b>2017</b>
Domates	12.617.015	12.602.016	12.752.017
Hıyar	1.822.636	1.817.681	1.827.782
Biber	2.307.456	2.457.822	2.608.172
Patlıcan	805.259	854.049	883.917
Karpuz	3.918.558	3.928.892	4.011.313
Kavun	1.719.620	1.854.356	1.813.422
Diğer Sebzeler	6.359.731	6.750.065	6.926.929
<b>Toplam</b>	<b>29.552.290</b>	<b>30.266.897</b>	<b>30.825.569</b>

Ülkemizde kavun üretimi en fazla açıkta olmak üzere cam ve plastik seralarla alçak ve yüksek tünellerde yapılmaktadır. Ülkemizde örtü altı kavun üretimin en fazla yapıldığı yetiştirme alanı yaklaşık 35 bin dekar alanda 150 bin tona varan üretim miktarı ile alçak tünellerdir (Çizelge 2.3).

**Çizelge 2.3.** 2017 yılı yetiştiricilik alanlarına göre kavun üretim miktarları (TÜİK 2018)

<b>Yetiştirme Alanları</b>	<b>Üretim (Ton)</b>	<b>Alan (Dekar)</b>
Cam Sera	4.815	685
Plastik Sera	28.240	3.920
Alçak Tünel	149.516	34.809
Yüksek Tünel	3.191	694
Açık Tarla	1.627.660	733.998
<b>Toplam</b>	<b>1.813.422</b>	<b>774.106</b>

Ülkemizde neredeyse tüm illerde kavun yetiştiriciliği yapılmaktadır. Ancak yoğun olarak kavun üretimi İç Anadolu, Ege ve Akdeniz Bölgelerinde yapılmaktadır. Kavun üretimi ülkemizin iç bölgelerinde daha çok açıkta yetiştiricilik şeklinde yapılırken, sahil kuşağında örtü altı yetiştiricilikle erkencilik sağlanmaktadır. Erken dönemde daha yüksek fiyatla satış yapabilme imkânı örtüaltı yetiştiriciliğin artmasındaki en önemli etkenlerden biridir (Seçim 2009). İller bazında kavun üretimi incelendiğinde Adana yaklaşık 185 bin ton ile kavun üretiminin en çok yapıldığı ildir. Adana'yı 151 bin ton üretimle Konya, 146 bin ton üretimle Ankara takip etmektedir (Çizelge 2.4).

**Çizelge 2.4.** 2017 yılı başlıca kavun üretimi yapılan iller (TÜİK, 2018)

<b>İller</b>	<b>Üretim (Ton)</b>	<b>Üretimdeki Payı (%)</b>
Adana	184.974	10.2
Konya	151.604	8.3
Ankara	146.491	8.0
Manisa	112.525	6.2
Antalya	111.295	6.1
Denizli	107.415	5.9

Ülkemizde kavun üretiminin yapıldığı yerli kışlık kavunlardan %90-95'i Kırkağaç tipleri iken %5-10'u Yuva-Hasanbey tiplerinden oluşmaktadır. Sahil şeridinde ise erkencilik ve soğuğa dayanım özellikleri bakımından ön plana çıkan Cantaloupe tipi kavunların örtü altı yetiştiriciliği yapılmaktadır. Son yıllarda Kırkağaç tipleri ile yapılan ıslah çalışmaları sonucunda erken dönemde yetiştiriciliğe uygun tipler geliştirilerek bu tiplerde de üretime başlanmıştır (Seçim 2009).

### **2.2.3. Ülkemiz kavun tohumluk ve ticari çeşit potansiyelleri**

Ülkemizde 2000'li yıllardan sonra fidencilik sektörü hızlı bir büyüme göstermiştir. Özellikle hibrit çeşitlerin kullanımı fidencilik sektörünün gelişimini hızlandırmıştır (Yanmaz vd. 2015). Günümüzde özellikle örtü altı yetiştiriciliğin neredeyse tamamı hibrit çeşitlerle yapılmaktadır. Benzer durum ülkemizde sahil şeridinde örtü altında yapılan kavun yetiştiriciliğinde de gözlenmektedir (Seçim 2009).

Tarım ve Orman Bakanlığı verilerine göre ülkemizde 2017 yılında 3.832 ton sebze tohumluk üretimi gerçekleşmiştir. Ülkemizde tohumculuk kanunu gereği tohumluk üretimi yapılacak olan bütün çeşitlerin kayıt altına alınması gerekmektedir. Ülkemizde 2015 yılı itibariyle toplamda 8.299 milli çeşit listesine kayıtlı sebze çeşidi bulunmaktadır. Kayıtlı çeşitler arasında domates 1.101 çeşit ile en büyük paya sahiptir. Kavun'da ise toplamda 200 çeşidin standart tohumluk listesinde kaydı bulunmaktadır. Bu çeşitlerden 66'sı tescil edilmiş, 69'u ticari olarak üretimi yapılmakta ve 65'inin ise üretim izni bulunmaktadır (Çizelge 2.5) (Anonim 2016).

**Çizelge 2.5.** Milli çeşit listesine kayıtlı bazı sebzeler

<b>Tür</b>	<b>Tescil</b>	<b>Ticari Sebze</b>	<b>Üretim İzni</b>	<b>Toplam</b>
Domates	284	354	463	1.101
Karpuz	83	80	54	217
Kavun	66	69	65	200
Patlıcan	48	36	39	123
Biber	224	132	144	500
Diğer	705	635	765	4.017
<b>Toplam</b>	<b>4.843</b>	<b>1.411</b>	<b>2.045</b>	<b>8.299</b>

Ülkemizde tohum üretimi yapan yetkilendirilmiş 689 firma bulunmaktadır. Bu firmalardan 177'si sebze tohumu üretimi yetki belgesine sahip firmalardır (BUGEM 2018). Türkiye istatistik kurumu 2018 yılı verilerine göre 28.189 ton kavun ve karpuz tohum ihracatı yapılırken, 19.947 ton ithalat gerçekleşmiştir (TÜİK 2018). İhracat/ithalat dengesine bakıldığında yaklaşık 5.5 milyon liralık ihracat gerçekleştirilirken, ithal edilen tohumlara yaklaşık 28.4 milyon lira ödenmiştir. Bu durum her ne kadar son yıllarda hibrit çeşit ıslahı ve tohum üretimi devlet tarafından desteklense de kavun/karpuz tohum üretiminde bir dış ticaret açığının bulunduğunu göstermektedir. Bu yüzden hem yurtiçi hem de yurt dışı pazarın talepleri göz önünde bulundurulduğunda hibrit çeşit ıslahı ve tohum üretimi çalışmalarının artarak devam etmesi gerektiğini göstermektedir.

### 2.3. Önceki Çalışmalar

#### 2.3.1. Kavun ıslahı ile ilgili yürütülen çalışmalar

*Cucurbitaceae* familyası içerisinde yer alan kavun ile ilgili yapılan çalışmalar 3000 yıl öncesine kadar gitmektedir. Başlangıçta daha çok sınıflandırma çalışmaları yapılmış olup sistematik olarak türün üyesi olduğu *Cucumis* cinsi içerisindeki karmaşıklık araştırmacılar tarafından çözülmeye çalışılmıştır. Naudin (1859) kültürü yapılan beş kavun türünü *c. melo* altında sınıflandırmış ve sonrasında kavunları 10 varyeteye ayırmıştır. Sonraki çalışmalarda bu sınıflandırma kabul görerek kullanımı devam etmiştir. Ancak farklı çalışmalarda görülen farklı sınıflandırmalar karışıklığa yol açmıştır. Munger ve Robinson (1991) yılında Naudin'in yapmış olduğu sınıflandırmaya yeni bir öneri getirerek tekrardan gruplamışlardır. Araştırmacılar *C. melo*'yu *C. melo* var. *agrestis* ve kültürü yapılanlar *cantalupensis*, *inodorus*, *conomon*, *dudaim*, *flexuosus* ve *momordica* olarak sınıflandırmıştır. Bu sınıflandırma sonraki çalışmalar için referans noktası olmuştur.

Araştırmacılar, sınıflandırma karmaşasının nispeten çözümlenmesinden sonra seleksiyon çalışmaları ve ıslah çalışmalarına ağırlık vererek elde edilen genotiplerde morfolojik karakterizasyon yaparak genotiplerin özelliklerini ortaya koymaya çalışmışlardır.

Ekiz vd. (1999) yerel popülasyonlardan açık tozlama ile elde ettikleri 417 kavun ve 42 hıyar genotiplerinin tohumlarını başlangıç materyali olarak kullanarak pazar talebine uygun ıslah çalışması yapmışlardır. Araştırmacılar kavunda örtü altı ve açıkta erkencilik gösteren, yüksek şeker içeriği ile yüksek aroma ve tada sahip, depolama ve yola dayanıklı, hastalık ve zararlılara karşı dayanıklı/tolerant ve ekonomik anlamda tohum üretimi yapılabilecek kavun ıslahını amaçlamışlardır. Araştırma sonucunda en yüksek verim KM28 F1 kavun çeşidinde 8.700 kg/1000m<sup>2</sup> en düşük verim değeri ise 14 F1 genotipinde 3.633 kg/da kavun çeşidinde gözlenmiştir. Sonuç olarak 3 Galia tipi kavun seçilerek tescil edilmiştir.

Trako-Mavrona vd. (2000) inodorus grubu ait 'Thraki', 'Peplo' ve 'LefkoAmynteou' kavun çeşitleri ve Cantalupensis grubuna ait 'Kokkini Banana' çeşidi için ticari 'TZ-148' ve 'Mamouth' çeşitleri ile bir adet yerel kışlık kabak çeşidinin anaç olarak kullanım potansiyelini incelemişlerdir. Araştırma sonucunda ticari kabak çeşitleri ile yerel çeşidin anaç olarak kullanıldığı aşı kombinasyonlarında aşı uyumsuzluğu görülmezken, yerel kışlık kabak çeşidinin anaç olarak kullanıldığı kombinasyonlarda canlılık oranının düştüğü belirlenmiştir. Genel olarak *Cucurbita* ve *Cucumis* türleri arasındaki gövde kalınlık farklılığı, aşı işlemi sonrasında canlılığı düşürmüştür. Aşılama işlemi sonrasında meyve kalite bakımından değişiklik göstermemiş ancak bazı kombinasyonlarda meyve tadının bozulduğu saptanmıştır. Sonuç olarak, 'Lefko Amynteou' çeşidinin bulunduğu kombinasyonlar en iyi sonucu vermiştir.

Decker-Walters vd. (2002) Kuzey Amerika'da yabancı kavun popülasyonlarının kökenini belirlemek amacıyla 42 yerel genotip, 5 adet var. *chito*, 5 adet var. *dudaim*, 10 adet küçük meyveli eski dünya genotipi ve var. *conomon*, var. *flexuosus*, var. *inodorus* ve var. *cantalupensis*'ten birer adet kavun genotipiyle morfolojik ve moleküler yöntemler kullanarak karşılaştırmışlardır. Araştırma sonucunda, var. *chito* ve var. *dudaim* genotiplerinin yeni dünya yabancı kavun popülasyonlarından farklı oldukları belirlenmiştir.

Liu vd. (2004) çalışmalarında 8 kavun çeşidine ait 72 tipin morfolojik karakterizasyonunu yapmışlardır. Çalışmada raf ömrü ve raf ömrü ile ilgili 35 morfolojik karakter incelenmiştir. Yapılan temel bileşenler analizinde bitki ve meyvenin büyüme periyodu, meyve ve tohum iriliği, raf ömrü, gövde tüylülük durumu, meyve etinin sululuğu, kabuk üstü ağ varlığı, toplam kuru madde içeriği, meyve olgunlaşmasında epidermisin renklenme durumu gibi özellikler temel karakterler olarak kullanılmıştır. Elde edilen dağılım diyagramında, var. *acidulus* ve var. *makuwa* kısa büyüme periyodu, küçük tohum, ince perikarp ve kısa raf ömrü özelliklerinden dolayı birbiri ile yakın ilişkili bulunurken, Amerikan (var. *reticulatus*) ve Avrupa (var. *cantalupensis*) cantaloupe'lar iklimakterik meyve, turuncu meyve eti, meyve olgunluk zamanında epidermisin hızlı sararması özellikleri bakımından daha yakın bulunmuştur.

Türkmen vd. (2008) Van Gölü havzasından topladıkları 53 kavun genotipinin verim ve bazı verim öğelerini incelemişlerdir. Bu genotiplere ait 20 fide tarla koşullarındaki deneme alanına dikilmiştir. Araştırmada kavun genotipleri, meyve ağırlığı, meyve eni, meyve boyu, meyve eti kalınlığı, kabuk kalınlığı, meyve şekli, kabuk yapısı, kabuk rengi, dilimlilik, meyve eti rengi, tat, koku özellikleri incelenerek tartılı derecelendirme metoduna göre genotipler kıyaslanmıştır. Araştırma sonucunda verim ve kalite göz önünde bulundurulduğunda 65 ER 02, 65 ER 07, 65 ER 03, 65 ERÇ 01, 65

ERÇ 05, 65 ER 08, 13 TAT 05, 65 ER 04, 65 ERÇ 15, 65 EDR 01 genotipleri ümitvar olarak belirlenmiştir.

Soltani vd. (2010) *C. melo* var. *flexuosus* ve *C. melo* var. *dudaim* gruplarına ait İran'ın yerel kavun çeşitlerinde fizyolojik, morfolojik parametreler ve RAPD analizlerinde genetik çeşitliliği belirlemişlerdir. Çalışmada kullanılan 31 fizyolojik ve morfolojik parametre ile genotipler arasında çeşitliliğin yüksek olduğu belirlenmiş ve kavunlar kendi aralarında 7 gruba ayrılmıştır. Kümeleme analizinde dudaim grubu veflexuosus grubuna ait genotiplerden ayrılarak gruplanmıştır. RAPD analizleri sonucunda flexuosus grubuna ait 25 genotip 8 alt gruba ayrılmıştır. Çalışma sonucunda İran genotipleri ile referans olarak kullanılan inodorus ve cantalupensis gruplarına ait çeşitler arasındaki benzerliğin nedeni olarak genetik olarak genotipler ile çeşitlerin birbirinden ayrılmaması gösterilmiştir. Ayrıca bunların spontan türler arası melez bireyler olabileceği belirtilmiştir.

Solmaz vd. (2010) ülkemizde Orta Anadolu ve Doğu Anadolu bölgelerinden toplanan 78 kavun genotipinde genetik çeşitliliği belirlemek amacıyla morfolojik karakterizasyon çalışması yapmışlardır. Çalışmada UPOV deskriptöründe yer alan 68 karakter bakımından toplanan genotipler morfolojik olarak incelenmiştir. Çalışma sonucunda genotipler arasında toplamda %35.4 oranında varyasyon gözlenmiştir.

Szamosi vd. (2010) Türkiye ve Macaristan'dan toplanan ve bu ülkelerin gen havuzunu temsil eden 58 adet kavun genotipinde morfolojik karakterizasyon yapmışlardır. Her iki ülkeden toplanan materyallerin karşılaştırılmasında UPOV deskriptöründe yer alan 70 kalitatif karakterle birlikte 3 fide, 3 yaprak, 2 çiçek ve 9 meyve özelliğinden oluşan toplam 17 kantitatif parametrede ölçümler yapılmıştır. Çalışma sonucunda her iki ülkeye ait olan genotipler arasında büyük ölçüde bir varyasyon belirlenmiştir.

Liu vd. (2012) Etanol uygulamasının oda sıcaklığında (24 °C) hasat sonrası depolama ve oryantal tatlı kavun kalitesi üzerindeki etkisini araştırmak için etanol buharı ve etanol enjeksiyonu ile başlatılan fizyolojik ve kalite değişimlerini ölçmüşlerdir. Her iki etanol uygulamasında da, iç etilen konsantrasyonları (IEK) önemli ölçüde inhibe edilmiş ve depolama sırasında kontrol meyvesi ile karşılaştırıldığında etilenin pik oluşturmadığı gözlenmiştir. Bununla birlikte, her iki etanol muamelesi sertliği korumuştur, ancak 4. Gün etanol enjeksiyonu haricinde etanol ile muamele edilmiş ve kontrol kavunları arasında önemli farklar tespit edilmemiştir. Çözünen katı madde içerikleri ise her iki muameleden de etkilenmemiştir. Glikoz ve sukroz içeriği, etanol ile muamele edilmiş kavun eti ve kabuklu dokularda dört gün sonra, özellikle sukroz, kavunlardaki ana şekerden sonra kontrollere göre daha büyük bir artış göstermiştir. Kontrol ile karşılaştırıldığında, iki etanol uygulamasının da depolama sırasında farklı profiller ve aromatik uçucu bileşiklerin bileşimi ile sonuçlanmıştır. Her iki etanol muamelesi, etil asetat, heksil asetat ve 2-metil-1-bütül asetatta önemli bir artışa ve 2,3-butanediil diasetat, fenilmetil asetat ve 2-fenil asetatın oluşması nedeniyle olmuştur. Sekiz yeni tespit edilen etil ester dahil olmak üzere toplam esterlerin içeriği, etanol ile muamele edilmiş kavunlarda 2 ila 4 kat daha yüksek olarak belirlenmiştir. Etanol enjeksiyonu, daha kısa sürede aroma uçucu bileşiklerin birikimini daha etkili bir şekilde arttırırken, etanol buharının depolama sırasında etkileri devam etmiştir. Her iki etanol muamelesi, dört gün içinde kavun etinde alkol asiltransferaz (AAT) aktivitesini

arttırmıştır. Etanolle muamale edilen kavunlar ve kontrol kavunlarında alkol dehidrojenaz (ADH) ve lipoksijenaz (LOX) aktivitelerinde anlamlı bir farklılık bulunmamıştır. Sonuç olarak, hasat sonrası etanol uygulaması, hasat edilmiş oryantal kavunların IEK'sını ve özellikle etil esterler olmak üzere gelişmiş uçucu aroma bileşikleri seviyesini azaltmıştır.

Mısır (2012) ülkemizde farklı bölgelerden toplanan 43 kavun popülasyon ve çeşidinde morfolojik çeşitliliği belirlemiştir. Çalışmada IPGRI ve UPOV deskriptörleri kullanılarak 10 adet tohum, 3 adet fide, 6 adet gövde, 16 adet yaprak, 6 adet çiçek, 37 adet meyve ile 8 adet fenolojik özellik olmak üzere toplamda 86 özellik incelenmiştir. Temel bileşenler analizi ve küme analizi sonucunda incelenen örnekler arasında genetik çeşitlilik yüksek bulunurken genotipler 4 farklı grupta toplanmıştır.

Nastari Nasrabadi vd. (2012) İran'da 11 yerel kavun çeşidinde morfolojik farklılıkları ortaya koymak ve incelenen parametreler arasında bir korelasyon olup olmadığını belirlemek amacıyla bir çalışma yapmışlardır. Araştırmada yerel kavun çeşitleri arasında varyasyonun yüksek olduğu belirlenirken, çeşitlerden 6'sı, 4'ü ve 3'ü yapılan kümeleme analizinde birlikte yer almıştır. Birlikte kümelenen 6 çeşit çimlenmeden olgunlaşmaya kadar en uzun süre gerekli olan çeşitlerden oluşurken, birlikte kümelenen 4 çeşit en az kabuk kalınlığına ve 3 çeşit ise en kalın kabuk yapısına sahip olanlardan oluşmuştur. İncelenen parametrelerden meyve boyu ile şeker içeriği ve meyve ağırlığı ile meyve boyu, meyve çapı, meyve et ve kabuk kalınlığı arasında pozitif bir korelasyonun olduğu belirlenmiştir.

Nerson (2012) kavun meyve ve tohum karakterlerinde heterozis etkinliğini incelemiştir. Çalışmada 3 adet Galia tipi hibritler ile bunların 5 adet ebeveyn çeşitleri kullanılmıştır. Araştırma sonucunda melezlerde birim alanda ortalama meyve ve tohum verimi sırasıyla anne bireye göre sırasıyla %57 ve %35 oranında, baba bireye göre sırasıyla %66 ve %49 oranında daha yüksek bulunmuştur. Heterozis değerinin meyve ve tohum verimleri açısından istatistiki olarak önemli olduğu belirlenmiştir.

Trimech vd. (2013) Tunus'ta yapmış olduğu çalışmada 2 yerel çeşit ve 28 ticari kavun çeşidinde morfolojik varyasyonu incelemişlerdir. Çeşitler arasında varyasyon oranını ortaya çıkarmak amacıyla toplanan çeşitler toplamda 34 kalitatif ve kantitatif özellik bakımından incelenmiştir. Araştırma sonucunda kalitatif özellikler bakımından çeşitler arasında daha yüksek varyasyon saptanmıştır. Yapılan temel bileşen analizleri sonucunda toplam varyasyon oranı %49.68 bulunmuştur.

Liu vd. (2014), kantalop kavun tipi arasında yer alan şemama kavunu (*Cucumis melo* L.) meyvelerinde, hasat sonrası acibenzolar-S-metil (ASM) daldırmasının fenilpropanoid yolak metabolizması üzerine etkisini araştırmışlardır. Kavun meyvesi, 10 dakika boyunca 0.1 g / L ASM solüsyonuna batırılmış ve daha sonra oda sıcaklığında (22 ± 2 ° C, bağıl nem %55-60) saklanmıştır. Sonuçlar, ASM'nin anlamlı bir şekilde fenilalaninammoniyaz, tirozin amonyak liyaz, sinamat-4-hidroksilaz, 4-coumarat / koenzim A ligaz, peroksidaz ve lakkaz aktivitelerini arttırdığını göstermiştir. ASM ayrıca sinamik asit dehidrojenaz aktivitesini arttırdı. Ayrıca, ASM önemli ölçüde, lignin biyosentezinin öncülleri olan kafeik asit ve ferulik asit içeriğini arttırmış ve ileri saatlerdeki analizler boyunca p-kumarik asit içeriğini azaltmıştır. Ayrıca, ASM ile muamele edilen meyvelerde toplam fenoliklerin, flavonoidlerin ve ligninin önemli birikimi gözlemlenmiştir. Bu sonuçlar, ASM uygulamasının, ilgili enzimlerin aktivitesini

arttırmak için fenilpropanoid yolağı harekete geçirdiğini ve aynı zamanda, hücre duvarını güçlendirmek ve patojenik invazyonu önlemek için meyvede fenilpropanoid içeriği harekete geçirdiğini göstermektedir.

Martiñon vd. (2014), 4°C’de muhafaza edilen taze kesilmiş kantalop kavunlarının (*Cucumis melo* L.) raf ömrü uzaması için çok tabakalı antimikrobiyal yenilebilir bir kaplamanın geliştirilmesi üzerine çalışmışlardır. Araştırmada taze kesilmiş kavunlar için üç farklı deneme tasarlanmıştır. Bunlar; kitosan (0.5, 1, 2 g / 100 g), pektin (0.5, 1, 2 g / 100 g) ve kapsüllenmiş trans-sinmaldehitin (1, 2, 3 g / 100 g) farklı konsantrasyonları olarak belirlenmiştir. İlk set (kitosan konsantrasyonları), panelistlerin tercihlerine göre en uygun kitosan konsantrasyonunu sağlamıştır. İkinci set (pektin konsantrasyonları) raf ömrünü muhafaza eden kabul edilebilir bir kaplama üretmiştir. Üçüncü set ise (antimikrobiyal konsantrasyonlar) kaplamada optimum trans-sinmaldehit konsantrasyonunu oluşturmaya yardımcı olmuştur. Meyvelerin doku, renk, nem, asitlik ve pH’daki değişiklikler izlenmiştir. Nesnel kalite verilerini desteklemek için duyu testleri yapıldı ve mikrobiyolojik analiz trans-sinmaldehid’inanti mikrobiyal etkinliğini doğrulamaya yardımcı olmuştur. Sonuç olarak 2 g / 100 g transsinmaldehid, 2 g / 100 g kitosan ve 1 g / 100 g pektinden oluşan çok tabakalı yenilebilir bir kaplamanın uygulanması, taze kesilmiş kavun raf ömrünün uzamasına yardımcı olmuştur (9 güne kadar).

Rahmanpour vd. (2014) 11 yerel İran çeşidi ve 12 melez genotipi arasındaki genetik ilişkiyi belirlemek amacıyla 20 ISSR primeri ile morfolojik karakterizasyon yapmışlardır. Kullanılan 20 primerden 311 okunabilir bant elde edilmiş ve bu bantların %52.26’ sının polimorfik olduğu belirlenmiştir. Kümeleme analizlerine göre genotipler 7 gruba ayrılmıştır. Çalışma sonucunda ISSR marker sisteminin genetik çeşitliliğin belirlenmesinde kullanılabilir olduğu ve heterotik grupların bu yolla seçilerek ilerleyen süreçte ıslah çalışmalarında kullanılabileceği bildirilmiştir.

Deng vd. (2015), hasat sonrası oksalik asit (OA) uygulamasının *Trichothecium roseum*’un neden olduğu pembe çürümeye ve misk kavunu (*Cucumis melo* L. cv. Yindi) meyvesindeki olası etki mekanizmalarına etkisini araştırmışlardır. 25-100 mM’da OA tedavisinin dozu, *T. roseum* ile aşılansız meyve üzerindeki hastalık şiddetini azaltmak için etkili olarak belirlenmiş ve en büyük etki 50 mM OA dozunda elde edilmiştir. Daha yüksek konsantrasyon (200 mM) çürümeye neden olan maddenin daha iyi kontrol edilmesini teşvik edememiş ve fitotoksositeye neden olmuştur. 50 mM OA tedavisi, peroksidaz (POD), polifenoloksidaz (PPO), fenilalanin amonyak-liyaz (PAL), b-1,3-glukanaz (GLU) ve süperoksitdismutaz (SOD) aktivitelerini artırırken, katalaz aktivitesindeki (CAT) azalmayı inhibe etmiştir. OA tedavisi ayrıca toplam fenolik, flavanoid ve lignin birikimini desteklemiştir. Mikroskopik ve ultrastrüktürel gözlemler, koruyucu bariyer olarak histolojik yapının OA tarafından belirgin şekilde güçlendirildiğini ortaya koymuştur. Dahası, yukarıda sözü edilen enzim aktivitesi, metabolit içeriği ve histolojik yapısı, OA ile muamele edilmiş meyve içinde, *T. roseum* ile inokülasyondan sonra, tek başına OA ile tedavi edilenlere kıyasla, daha derinlemesine teşvik edilmiş veya güçlendirilmiştir.

Falah vd. (2015), depolama koşullarının taze kesilmiş kavun (*Cucumis melo* L.) ve papaya (*Carica papaya* L.) kalite ve raf ömrü üzerine etkilerini araştırmışlardır. Araştırmada ürünlerin farklı depolama ve raf ömrü değerlendirmesinde taze kesilmiş



kavun ve papayaların fiziksel ve kimyasal değişimlerini incelemişlerdir. Taze kesilmiş kavun ve papaya, farklı fiziksel depolama koşullarında, doku ve renklerinin fiziksel özelliklerinde gözlenen değişimler, su içeriği, sukroz içeriği, asitlik, C vitamini ve toplam karoten gibi kimyasal özellikleri ölçülmüştür. Düşük sıcaklıkta  $\pm 14-15^{\circ} \text{C}$ 'de saklanan taze kesilmiş kavunların 4 günlük optimum raf ömrüne ve papayanın ise 3 günlük optimum raf ömrüne sahip olduğu belirlenmiştir.

Vanoli vd. (2015) Hasat sonrası fizyolojide yenilebilir kaplamaların etkisi ve Honeydew kavun (*Cucumis melo L. inodorus*) meyvesinin kalitesini araştırmışlardır. Araştırmacılar, yenilebilir kaplamaların, meyve ve sebzelerin raf ömrünü uzatarak, meyve görünümünü daha iyi hale getirerek ve mikrobiyal kontaminasyonu azaltarak gelecek vaat eden bir teknoloji olduğunu bildirmişlerdir. Çalışmalarında Honeydew kış kavunlarının raf ömrü uzaması üzerine iki çeşit yeni kaplamaların etkinliğini değerlendirmişlerdir. Toplam 60 kavun kullanılmıştır. Bunların 24'ü kontrol olarak kaplanmamış, 18'i selüloz polimer kaplama diğer 18'i ise sentetik polimer (F2) kaplamasıyla işlenmiştir. 6, 9 ve 13 günlerde  $13^{\circ} \text{C}$ 'de, altı kavun / uygulama olacak şekilde iç  $\text{O}_2$ , etilen ve etan konsantrasyonları, fermantatif metabolitler, kalite parametreleri ve aroma içerikleri ayrı ayrı analiz edilmiştir. Altı gün sonra, kaplanmış meyvelerdeki iç  $\text{O}_2$  seviyeleri F1'de %1'e ve F2 kavunlarında ~%3'e düştüğü tespit edilmiştir. Kaplamaların, meyve sertliğini ve iç etilen konsantrasyonunu etkilemediği bildirilmiştir. F1 kaplaması çözünür katı madde içeriğini azaltmıştır. F2 kaplama ise meyve görünümünde hafif bir olumlu etki göstermiştir.

Erdoğan (2016), ülkemizde Göller bölgesinden topladığı 94 yerel kavun genotipinde morfolojik karakterizasyon çalışması yapmıştır. Toplanan genotipler S3 kademesine kadar kendilenerek IPGRI deskriptöründe yer alan modifiye edilmiş 47 özellik bakımından değerlendirilmiştir. Çalışma sonucunda aynı lokasyondan toplanan genotipler arasında benzerlik oranı düşük bulunurken aralarında bir bağlantının olmadığı belirlenmiştir. İncelenen kantitatif ve kalitatif özellikler bakımından genotipler arasında toplamda %73.6 oranında bir varyasyonun olduğu, kantitatif özellikler bakımından %73.16 ve kalitatif özellikler bakımından ise %65.77 oranında bir varyasyon olduğu saptanmıştır.

Morgado vd. (2016) aktif modifiye atmosfer ambalajı ile ısıl işlem kombinasyonunun taze kesilmiş kavunların kalitesine etkisini araştırmıştır. Bütün 'Charentais' kavun meyveleri sıcak suda (30 dakika  $50^{\circ} \text{C}$ ' de) bekletilmiş ardından soğutulmuş ve geleneksel polimerikfilm (yönlendirilmiş polipropilen, OPP) veya biyo-bozunabilir film (polilaktik asit, PLA) içinde paketlenmiştir. Taze kesilmiş kavunların kalitesi, işlemden 11 gün sonra izlenmiştir. Gaz değişiklikleri, PLA geçirgenliğinin OPP geçirgenliğinden daha yüksek olduğunu ve ısıl işlemin, taze kesilmiş kavunların solunum hızını geçici olarak azaltabildiğini göstermiştir. Stres olarak ısıl işlem, beta-karoten içeriğini de arttırabileceği tespit edilmiştir.

Ermiş ve Aras (2017) ülkemizde kayıt altına alınan 64 kavun çeşidinde morfolojik karakterizasyon yaparak akrabalık derecelerini belirlemişlerdir. Araştırmada kullanılan çeşitler inodorus, reticulatus ve cantalupensis kavun gruplarından olup 54'ü hibrit (F1), 10'uaçık tozlanan çeşittir. Çeşitler UPOV deskriptöründe yer alan 70 morfolojik özellik bakımından incelenmiştir. Elde edilen veriler ile morfolojik olarak akrabalık dereceleri NTSYS istatistik programında UPGMA korelasyon matrisine göre belirlenmiştir.

Çalışma sonucunda benzerlik düzeyleri 0.16 ile 0.96 arasında dağılım göstermiş ve 0.54 benzerlik düzeyinde 3 ana grup tespit edilmiş ve ülkemizde bulunan kavun çeşitleri arasında büyük bir varyasyon olduğu tespit edilmiştir.

Zhang vd. (2017) soğuk havada depolanan Hami kavun (*Cucumis melo* L.) meyvesinde soğukta meydana gelen hasar, antioksidan enzimler ve CmCBF1 ve CmCBF3 genlerinin ekspresyonu üzerine nitrik oksit uygulamasının etkisi araştırmışlardır. Çalışmada düşük konsantrasyonlu nitrik oksit muamelesine kısa süreli maruz kalmanın, soğuk zararını önleyebileceği veya hafifletebileceği ve çeşitli taze meyve ve sebzelerin hasat sonrası ömrünü uzatabileceği belirtilmiştir. Bu çalışmada, Hami kavun meyvesi, 25 °C'de 3 saat boyunca 60 mL / L NO ile ön-muameleye tabi tutulmuş ve daha sonra 49 gün boyunca % 75-80 nispi nem ile 1 – 0.5 °C'de depolanmıştır. Çalışmanın sonuçları incelendiğinde NO uygulamasının soğuk zararını azalttığı tespit edilmiştir. Bununla beraber NO muamelesinin membran geçirgenliği ve malondialdehid (MDA) içeriğindeki artışı azalttığı gözlenmiştir. Ayrıca NO uygulaması süperoksit anyonu üretim oranlarını inhibe etmiştir. NO muamelesi, H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> içeriğinin azalmasını ve 1 – 0.5 °C'de depolama sırasında Hami kavun meyvesinin kabuğunda süperoksitdismutaz (SOD), peroksidaz (POD), katalaz (CAT) ve askorbatperoksidazın (APX) aktivitesinin yüksek seviyede devam etmesine neden olmuştur. Hami kavun meyvesinde NO muamelesi ile soğuk direncin moleküler regülasyonunu araştırmak için CmCBF ve CmCBF3 geni kullanılmıştır. NO'nun CmCBF1 ve CmCBF3'ün ekspresyonu üzerindeki etkileri qRT-PCR ile ölçülmüştür. Sonuçlar incelendiğinde; NO muameleli meyvelerde CmCBF1 ve CmCBF3 ekspresyonunun indüklendiğini, CmCBF1 ve CmCBF3 ekspresyonunun, 1 – 0.5 °C'de depolama sırasında kontrol meyvesinden önemli ölçüde daha yüksek olduğunu göstermiştir.

Agehara vd. (2018) Misk kavun (*Cucumis melo* L. var. *reticulatus* L. Naud) meyvesinin raf ömrüne 1-MCP konsantrasyonunun (0.1–10 mg / L) ve daldırma süresinin (0.5-5 dakika) etkilerini incelemişlerdir. Hasat veya depolama sıcaklığında olgunlaşma aşamasına bakılmaksızın, 1-MCP daldırma işlemi, sertlik ve çözünebilir katı madde içeriğinin tutulmasını geliştirirken, geciktirilmiş cilt rengi, batık renk değişimi alanı ve aşırı olgunlaşma aroması gibi istenmeyen kalite özelliklerinin gelişmesini geciktirmiştir. 1-MCP'nin etkinliği, artan konsantrasyon ve daldırma süresi ile artmış, ancak 10 mg / L'de, verim, 30-daldırma kadar az ile maksimize edilmiştir. Önemli olarak, istenmeyen yan etkiler tespit edilmemiştir. Bu sonuçlar, 1-MCP daldırma işleminin, kavun meyvesinin raf ömrünü uzatmak için etkili bir yöntem olduğunu göstermiştir.

Solmaz vd. (2018) ABA hormonunun kimyasal hibridizasyon ajanı olarak kullanımının Galia F1 kavun çeşidinde bitki gelişmesi, erkek çiçek oluşumu ve çiçek tozu kalitesi üzerine etkisini araştırmışlardır. Çalışmada iki farklı ABA dozu (250 ve 500 ppm), fidelikte (F), serada ilk çiçeklenme döneminde askıya alınmış bitkilerde (İÇ) ve fidelik+ilk çiçeklenme dönemlerinde (F+İÇ) uygulanmıştır. Kontrol uygulaması olarak bitkilere ise sadece su püskürtülmüştür. Çalışma sonucunda 500 ppm ABA uygulaması bitki gelişimini bir miktar engellemiş ancak sıcakların yükselmesi ile bu etkinin ortadan kalktığı belirlenmiştir. ABA uygulamalarının erkek çiçeklerin açımı üzerine bir etkisi saptanmamış ancak erkek çiçek sayısını kontrole göre azaltmıştır. Uygulamaların çiçek tozu canlılık ve çimlenmesi üzerine bir etkisi saptanmamıştır.

### 2.3.2. *Fusarium oxysporum* ile ilgili çalışmalar

*Fusarium oxysporum* toprak kökenli önemli bir fungus türü olup, patojen ve patojen olmayan ırklara sahiptir. Henüz sınıflandırılmamış patojen ırkları genel olarak hastalığa karşı hassas bitkilerin tanımlanmasında kullanılmaktadır. *Fusarium oxysporum*'un dört fizyolojik ırkıda hassas olan bitkilerde hastalığa neden olur. Irklardan biri olan 1,2Y bitkilerde sararmalara yol açarken 1,2W ırkı enfekte ettiği bitkiyi sararma görülmeksizin soldurur (Chikh-Rouhou vd. 2010). Patojenin ırkları hastalık yapma özelliğine göre kategorilere ayrılmaktadır ve konukçu patojen ilişkisi ırkları tanımlamaktadır. Az sayıda da olsa bazı çeşitlerin bu patojene karşı dayanıklılık geni taşıdığı bilinmektedir.

Yapılan çalışmalarda patojen olan ırkların cinslere, türlere hatta çeşitlere özgü olduğu belirlenmiştir. *Fusarium oxysporum* f. sp. *melonis*'in bazı ırkları kavunda özgü patojendir. Risser vd. (1976) yapmış olduğu çalışmada kavunda hastalık yapan *Fusarium oxysporum* f. sp. *melonis*'in 4 fizyolojik ırkının (1, 2, 3, 4) bulunduğunu bildirmiştir. Risser vd. (1976) daha sonra ırkların adlandırılmasında yaşanan karmaşıklık önlemek için ırkları 0, 1, 2 ve 1.2 şeklinde gruplamıştır.

Ülkemizde patojen olan bu dört ırkın tamamı hastalık etmeni olarak görülmekle birlikte en yaygın görülen ırklar 1 ve 2'dir (Ünlü vd. 2014). Ancak yapılan diğer çalışmalarda ülkemizde ve diğer birçok ülkede yaygın olarak görülen ırkların 0 ve 1 olduğu bildirilmektedir (Cohen vd. 1989; 1996; Zink ve Thomas 1990; Zink 1991; Jacobson ve Gordon 1991; Windels 1993; Katan vd. 1994; Yücel vd. 1994; Erzurum vd. 1999; Schreuder vd. 2000; Kurt vd. 2002; Sensoy vd. 2007).

Ülkemizde yapılan çalışmalarda 53 bitki türünde 31 farklı *Fusarium* türü teşhis edilmiştir. Yapılan çalışmalarda özellikle kavunda solgunluğa neden olan *Fusarium oxysporum* spp. *melonis*' in 1.2 ırkının Trakya bölgesinde; 0, 1, 1.2 ırklarının Ege ve Çukurova bölgelerinde, 0, 1, 2 ve 1.2 ırklarının ise Antalya ilinde yaygın olduğu bildirilmiştir (Özer ve Soran 1991).

Zink ve Gubler (1985) Perlita FR çeşidinde yapmış oldukları çalışmalarında çeşidin *F. oxysporum* f. sp. *melonis*' in 0 ve 2 ırkına karşı dayanıklı iken 1 ve 1.2 ırklarına karşı hassas olduğunu saptamışlardır.

Reiser (1976)' in bildirdiğine göre Fom1 geni ilk olarak Doublon çeşidinde tanımlanmış ve *Fusarium oxysporum* f. sp. *melonis*'in 0 ve 2 ırklarına karşı dayanıklılığın tek dominant bir genle (*Fom-1*) sağlandığı belirlenmiştir. Ayrıca yapılan genetik araştırmalar sonucunda F0 ve F1 dayanıklılık kontrolünü dominant Fom2 geninin sağladığı ve CM 17187 aksesiyonunda Fom2 geninin bulunduğu ortaya çıkarılmıştır.

Patojenin F1.2 ırkına dayanıklılık resesif bir karakter olup birkaç gen tarafından kontrol edilmektedir. Perchepied vd. (2005) çalışmalarında dayanıklı Isabelle ve hassas Védraantais hatlarının melezlemesiyle elde edilen melez popülasyonunda Ogon 9 ve CM 17187 aksesiyonlarının kısmi dayanıklı olduğunu belirlemişlerdir.

Boyras ve Bektaş (2005) kavunda fusarium hastalığına etki eden abiyotik (Trifluralin ve Acetochlor herbisitleri) ve biyotik faktörlerin etkisini araştırmışlardır.

Biyotik faktör olarak kavundan izole edilen patojen olmayan *Fusarium oxysporum* ile ilgisiz *F. oxysporum* f.sp. *lycopersici* ve *F. oxysporum* f.sp. *phaseoli* izolatları kullanılmıştır. Çalışma açıkta tarla koşullarında ve saksılarda yürütülmüştür. Saksı denemelerinde hastalığa karşı en yüksek etki patojen olmayan *Fusarium* izolatında gözlenmiştir. Bunu diğer izolatlar izlerken, saksı denemelerinde hastalığa etki oranı açıkta yapılan deneme sonuçlarından daha yüksek bulunmuştur. Abiyotik faktörlerin etkisi biyotik faktörlerin etkisine benzer şekilde saksı denemelerinde daha yüksek olurken saksı koşullarında Trifluralin'in etkisinin daha yüksek olduğu bildirilmiştir.

Ekbic vd. (2009) Türk kavun tipinde *Fusarium* solgunluğuna dirençli çeşitlerin geliştirilmesini amaçlayan yetiştirme programında moleküler belirteçler ve dihaploidizasyon teknikleri kullanmışlardır. Geri melezleme programında anne olarak Cum334 kullanılmış ve haploid bitkiler, üreme dönemini kısaltmak için BC3 popülasyonundan ışınlanmış polen tekniği yoluyla elde edilmiştir. Haploid embriyoları çıkarmak için dört farklı embriyo kurtarma yöntemi test edilmiştir. Elde edilen sonuçlara göre en iyi yöntemlerin "ışıkta tohumların incelenmesi" ve "doğrudan besin maddelerine tohum ekilmesi" olduğu ve toplamda 122 haploid bitkinin elde edildiği bulunmuştur. Haploid bitkiler Fom1 ve Fom2 genleri için moleküler markerler ile taranmıştır. Fom2 geni için SSR ve RAPD markırları kullanılmıştır. Fom1 geni için CAPS ve SCAR markırları kullanılmıştır. SSR (SSR180) haploid bitkileri ayırmazken, RAPD markırı (OPG17) Fom2 geni için haploid bitkileri ayırmıştır. Haploid bitkiler, SCAR markırı (SB17) tarafından fom1 için taranmıştır. Test edilen haploidler arasında, bitkilerin %41'inin dirençli olduğu ve %59'nun da *Fusarium* solgunluk ırkları 0 ve 2'ye duyarlı olduğu tespit edilmiştir.

Oumouloud vd. (2009) *Fusarium*'a dayanıklı kavunların morfolojik ve moleküler karakterizasyonunu gerçekleştirmişlerdir. Çalışmalarında 32 kavun genotipinin Fom 1,2 ırkına dayanıklılık seviyeleri belirlenmiştir. Üç Japon genotipi ('Kogane Nashi Makuwa', 'C-211' ve 'C-40') en yüksek direnç seviyelerini göstermiş, ancak bir Rus ('C-160') ve iki İspanyol (C-300 've' Mollerusa-7) genotipi de olumlu direnç seviyelerinin de tespit edilmiştir. Belirlenen bu dayanıklı kavun genotipleri ve daha önce Fom 0, 1 ve / veya 2 ırklarına dayanıklı olduğu belirlenmiş genotipler morfolojik ve moleküler olarak karakterize edilmiştir. Kümeleme analizine dayanarak, kavun genotipleri ait oldukları botanik alttürler göre gruplandırılmıştır. Genetik çeşitliliğin değerlendirilmesi sonucunda ise 0, 1 ve 2 ırklarına dirençli genotiplerin kendi grupları içerisinde yer aldığı tespit edilmiştir.

Chikh-Rouhou vd. (2010) yaptıkları çalışmada, farklı coğrafi kökenlere sahip toplam 110 kavun genotipinin (18 ülkeden toplanan) *Fusarium oxysporum* f.sp. *melonis* ırk 1.2 (1.2Y ve 1.2W patotipleri)'ye dirençliliklerini iki yapay inokülasyon prosedürü kullanarak taramışlardır. On iki genotip bir veya her iki suşa karşı biraz dirençlilik göstermiştir. Üç Japon genotipi (Shiro Uri Okayama (var. Conomon), Kogane Nashi Makuwa ve C-211 (var. Makuwa)) ve bir Portekiz genotipi (BG-5384 (var. *cantalupensis*)) her iki suşa yüksek seviyede direnç göstermiştir. Sekiz genotip (hepsi var. *Inodorus*) sadece 1.2W'ya kısmi direnç göstermiştir. Bildiğimiz kadarıyla, bu çalışma ile ilk kez Batı kökenli kavun genotiplerinin *F. oxysporum* f.sp. *melonis* ırk 1.2'ye yüksek seviyede dirençli olduğu belirlenmiştir. Kısmi direnç gösteren 12 genotipin morfolojik özellikleri kavun ıslah programlarında direnç kaynağı olarak uygunlukları karakterize edilmiştir. Çünkü *cantalupensis*, *reticulatus* veya *inodorus* botanik çeşitlerine ait olan Batı

ticari çeşitlerinin çoğu ırk 1.2'ye dayanıklı kavun çeşitlerinin geliştirilmesi için ıslah programlarında en yararlı direnç kaynağı gibi görünmektedir. Portekizli genotipi BG-5384'ün, Batı genotipleri içerisinde yüksek düzeyde bir dirence sahip olduğu belirlenmiş ve morfolojik özelliklerinin, bazı ticari Batı genotiplerine oldukça benzediği tespit edilmiştir.

Kahraman ve İlbi (2012) *Fusarium solgunluğa (Fusarium oxysporum f.sp. melonis)* dirençli yerel çeşitleri moleküler markırlar kullanarak tespit etmişlerdir. Çalışmada çoğunlukla Ege bölgesi olmak üzere, Türkiye'nin diğer bölgelerinden temin edilmiş toplam 44 genotip kullanılmıştır. Çalışmada kavun genotiplerinin köklerine FOM 0, FOM 1, FOM 2 ve FOM 1,2 patojen izolatları inoküle edilmiştir. Fom1 ve Fom2 genleri için SRAP ve CAPs moleküler markırları kullanılmıştır. Çalışma sonucunda moleküler analizlerin Fom 2 ırkı için başarılı olmadığını belirtmişlerdir. Bazı kavun genotiplerinin ise başarılı bir şekilde Fom 1 ve Fom 0 ırklarına dirençli olduğunu morfolojik ve moleküler olarak doğrulamışlardır.

Dayanıklılığın belirlenmesinde hastalık semptomlarının gözlenmesi veya funguslardan alınan misel ve sporların seçici besi ortamlarında çoğaltılması gibi farklı teknikler kullanılmaktadır. Ancak seçici bir besi yerinin bulunmadığı durumlarda fungusun çoğalması zaman alabilmekte ve teşhis işlemleri zor ve zaman alan bir süreç haline dönüşmektedir (Oumouloud vd. 2013). Günümüzde gelişen teknoloji ile birlikte DNA temelli teknikler kullanılarak teşhis işlemi yüksek doğrulukta ve kısa sürede yapılmaktadır.

Zhao vd. (2014) *F. oxysporum*'un 13 ırkını kullanarak hıyar, kavun ve karpuzlar üzerinde patojenitesini araştırmışlardır. Alınan kök örneklerinde yapılan analizler sonucunda çalışılan tüm *Fusarium* ırklarının karpuz için patojen olduğu belirlenirken kavun ve hıyarlarda 13 ırkın bitkilerde farklı düzeylerde hastalık yapıcı etkisini saptamışlardır. Çalışma sonucunda *Fusarium* ırklarının patojen olma durumu arasında büyük bir farklılık gösterdiği ve patojenitenin türlere göre değiştiği belirlenmiştir.

*Fusarium* konak olduğu bitki için uygun olan tüm toprak tiplerinde ve nem değerlerinde yaşayabilir. Hastalığın epidemik hale gelmesinde hassas olan türlerin aynı alanda üst üste yetiştiriciliğinin yapılması etkili olmaktadır. Konak bitkisinin olmadığı durumlarda fungus sporlar halinde toprakta dinlenme halinde bulunur. Bu sporlar %60 ortam nemi pH 5.0-6.0 aralığında ve 25-35 °C'de sporofitik aşamaya geçerler (Dhillon vd. 2011). Patojenler tohumla yeni alanlara taşınırlar. Yapılan araştırmalarda su kabağı, hıyar, karpuz ve kavunda da patojenlerin tohumla taşındığı bildirilmiştir (Abdul Hamid 2017).

Yüksek oranda azot ile birlikte düşük doz kalsiyum ve potasyum hastalığın gelişimine yardımcı olmaktadır. Sekhon ve Singh (2007) kumlu toprakta yetiştirilen kavun bitkisinde hastalığın derecesine çevresel şartların etkisini incelemişlerdir. Çalışmada 25 °C'de hastalığın etki düzeyinin diğer sıcaklıklardan daha yüksek olduğunu belirlemişlerdir.

Solmaz vd. (2014) Türkiye'nin farklı bölgelerinden (Güneydoğu Anadolu, Orta Anadolu, Ege, Marmara, Trakya ve Doğu Anadolu) toplanan kavun genetik kaynaklarındaki hastalık direncini saptamayı amaçlamışlardır. *Fusarium solgunluğu* (ırk

1 ve 2), mildiyö ve külleme hastalıkları (ırk 3) ve hıyar mozaik virüsü (CMV) ve kabak çiçeği sarı mozaik virüsü (ZYMV)'ne dayanıklılık durumlarını tespit etmek üzere toplam 85 kavun ve 15 acur genotipi kullanılmıştır. *Fusarium solgunluk* ırkı 1 durumunda; 8 genotip dirençli, 86 genotip duyarlı olarak tespit edilmiştir. Mildiyöye dirençlilik durumunda ise, 4 genotip ('Kav 28', 'Kav 71', 'Kav 237' ve 'Kav 255') dirençli iken 78 genotip duyarlı olarak tespit edilmiştir. Test edilen tüm genotipler arasında sadece iki genotip ('60 Kav 60' ve 'Kav 277') küllemeye dirençli olarak belirlenmiştir. İki genotip ('28 Kav 281' ve 'Ac 33') CMV'ye dirençli bulunurken, genotiplerin hiçbiri ZYMV'ye dirençli çıkmamıştır.

Ünlü vd. (2014) kavun ıslahı programı sonucunda elde ettikleri 8 çeşit adayının *Fusarium*'a dayanıklılık durumlarını moleküler yöntemlerle test etmişlerdir. Ayrıca çeşitlerin verim değerleri incelenmiştir. Çalışmada SSR154 primeri *Fusarium*'da bulunan Fom-2 geninin kontrol ettiği 0 ve 1 nolu ırka dayanıklılığı belirlemek için NBS1-CAPS primeri ise Fom-1 geninin kontrol ettiği 2 nolu ırka dayanıklılığın belirlenmesi amacıyla kullanılmıştır. Moleküler çalışmalar sonucunda denemede kontrol olarak kullanılan çeşitlerden Cıtirex'in ırk 1'e homozigot dayanıklı, ırk 2'ye heterozigot dayanıklı olduğu ve Balözü çeşidinin ırk 1'e karşı hassas ırk 2'ye karşı ise heterozigot dayanıklı olduğu belirlenmiştir. Çeşit adaylarından FÇ71 ve FÇ132 ırk 1'e karşı dayanıklı (homozigot) ırk 2'ye ise heterozigot dayanıklı bulunmuştur. Verim açısından diğer genotiplerden daha üstün olan FÇ 98 Cıtirex F1 çeşidine yakın bir verim değeri almıştır.

Singh vd. (2015) 20 kavun hattında *Fusarium solgunluğu* ve kök ur nematoduna karşı tarama yapmışlardır. Yapılan çalışmada tüm hatların her iki patojenede duyarlı oldukları saptanmıştır. Ayrıca kök ur nematodunun varlığında *Fusarium*'un hastalık yapma düzeyinde artış gözlenmiştir. Her iki patojenle bulaşma durumunda bitkide *Fusarium*'un solgunluk etkisinin daha erken görüldüğü ve hastalığın şiddetinin arttığı belirlenmiştir.

Schmidt vd. (2016) kavunda solgunluk etmeni olan *Fusarium oxysporum f. sp. melonis* (Fom)'e ait farklı suşların genomlarını karşılaştırmışlardır. Çalışmalarında Fom-2 direnç proteinini üreten Fom genini tanımlamışlardır. Araştırmada AVRFO2 geni için tek bir aday tanımlayabilmeleri amacıyla karşılaştırmalı genomik analizler yürütmüşlerdir. Araştırmacılar AVRFO2'nin tanımlanması ile hangi kavun genotiplerinin ırk 1 ve ırk 2'ye direnç gösterdiğinin belirlenebileceğini bildirmişlerdir.

Sousaraei vd. (2018) Fom-2'nin bir dirençli (Isabelle) genotipinden, markır destekli geri melezleme yoluyla, iki duyarlı genotipe (Garmak ve Tile-torogh) aktarılmasını amaçlamışlardır. Çalışmada ilk olarak, dirençli ve duyarlı genotiplerde Fom-2'nin lōsin bakımından zengin tekrarları (LRR), fonksiyonel markırların geliştirilmesi amacıyla sekanslanmıştır. Bu bölgedeki dirençli ve duyarlı genotipler arasındaki fark 28 nükleotit olarak tespit edilmiştir. İki allel spesifik primer çifti, Fom2-R409 ve Fom2-S253, sırasıyla dirençli ve duyarlı allelleri amplifiye etmek için nükleotid dizilerine dayanılarak tasarlanmıştır. Genin introgresyonu için donör (Isabelle) ve tekrarlayan (Garmak ve Tile-torogh) ebeveynler melezlenmiştir. BC1F1 ve BC2F1 nesillerindeki dirençli bitkiler ilk önce yapay patojen inokülasyonu kullanılarak saptanmış ve daha sonra bitkiler dirençlerini doğrulamak için moleküler markırlar kullanılarak genotiplenmiştir. Dirençli bitkiler, her jenerasyonda, fenotipik olarak seçilmiştir. Geliştirilen moleküler markırlarının inokülasyon denemesinden daha hassas ve

verimli olduğu kanıtlanmıştır ve *Fusarium solgunluğuna* dirençli kavun genotiplerinin taranması için güvenilir araçlar olarak kullanılabileceği belirtilmiştir.

Branham vd. (2018) kavunda yüksek çözünürlüğe sahip bir genetik harita oluşturmuşlar ve *Fusarium oxysporum* f. sp. *melonis* (FOM) ırk 1 QTL'ini tanımlamışlardır. USDA *Cucumis melo* inbred hattı, MR-1, külleme, mildiyö, *Alternaria* yaprak yanıklığı ve *Fusarium solgunluğu* da dahil olmak üzere birtakım önemli kavun hastalıklarına karşı direnç ile ilişkili bir allel zenginliğini barındırdığını bildirmişlerdir. Çalışmada MR-1, tüm bu hastalıklara yatkın olan, AntarYok'neam adlı bir İsrail genotipi ile melezlenerek, 172 hattan oluşan bir rekombinant saf hat (RIL) popülasyonu üretmek için kullanılmıştır. Bu çalışmada, RIL popülasyonu, *C. melo* genomunda yer alan 5663 adet SNP ile ultra-yoğun bir genetik bağlantı haritası oluşturmak için genotiplenmiştir. Çalışma sonucunda daha önceden direnç geni olarak bilinen Fom-2 ile ilişkili bir QTL ve Fom-1 direncine katkıda bulunan üç küçük QTL, epistatik bir etkileşim ile tespit edilmiştir.

Lee vd. (2018) yaptıkları çalışmada ticari kavun çeşitlerinin *F. oxysporum f. sp. melonis*'e direncini belirlemişlerdir. Fungus'un patojenitesine dayanarak çalışmada kullanılan 4 çeşitte ("Charentais-T", Ren Charentais-Fom1', 'Charentais-Fom2 've 'MR-1'), *F. oxysporum f. sp. melonis*'in yedi izolat ırkı tespit edilmiştir. KACC 43207 (ırk 0), GR (ırk 1) ve KACC 43206 (ırk 2) ileri çalışmalar için seçilmiştir. Neşter inokülasyon yöntemi kullanılarak, 22 ticari kavun kültürünün üç izolata direnci araştırılmıştır. Test edilen tüm çeşitler oldukça duyarlı veya dirençli yanıtlar vermişti, orta derecede dirençli çeşit gözlenmemiştir. Bunlar arasından üç kültür tüm fungus izolatlarına oldukça duyarlı bulunmuştur. Diğer kültürler KACC 43207 ve GR'ye güçlü bir direnç göstermiş, ancak KACC 43206'ya şiddetli bir şekilde duyarlı olduğu tespit edilmiştir. Dirençli kültürler arasında sadece dört tanesi daha önce *F. oxysporum f. sp. melonis*'e ırk tayini olmaksızın dirençli olduğu ve diğer 15 kültürün dayanıklı olmadığı rapor edilmiştir.

Torun ve Türkmen (2018) Van Gölü Havzası'ndan seleksiyonla elde edilen ve *Fusarium oxysporum f.sp. melonis*'in 1 nolu ırkına dayanıklılığı belirlenen bazı yerel kavun genotiplerinde AMF (Arbüsküler Mikorizal Fungus) uygulamalarının dayanıklılığa etkisini koymuşlardır. *Fusarium* inokülasyonu yapılan kavun genotiplerindeki hastalık düzeyi kullanılan fungus türüne göre değişiklik göstermiştir. Çalışmada yer alan *G. intraradices* fungus uygulamasında genotiplerin hastalıktan hiç etkilenmedikleri görülmüş ve b mikoriza türünün Fom'un 1 nolu ırkına dayanıklılık seviyesinin artmasında en iyi etkiye sahip olduğu belirlenmiştir.

### 3. MATERYAL VE METOT

#### 3.1. Materyal

##### 3.1.1. Bitkisel materyal

Tez çalışmasında genetik materyal olarak, özel sektör araştırmacı kuruluş tohum firmalarından biri olan Gento Tohum firmasına ait F7 ve üzeri kademelerde kendileme yapılarak saflaştırılmış 75 adet hat ve 3 adet ticari çeşit kontrol olarak kullanılmıştır. Kontrol olarak kullanılan ticari çeşitler ve özellikleri aşağıda ayrıntılı olarak verilmiştir.

**Alibey F1:** Enza Zaden firması tarafından ıslah edilmiş olup Antalya AG Tohum firması tarafından ithalatı yapılmaktadır. Açık tarla yetiştiriciliğine tavsiye edilen, bitkisi güçlü orta erkenci Kırkağaç tipinde bir kavun çeşididir. Meyve kabuğu parlak sarı ve siyah beneklidir. Meyve et rengi krem, ortalama meyve ağırlığı ise 3.5 – 4.5 kg'dır. Meyve şekli tam oval olup ve çekirdek evi küçüktür. Meyve kabuğu pütürlü, yola dayanımı iyidir. *Fusarium oxysporum* f. sp. *melonis* 0, 1 ve 2 ırkına karşı dayanıklılık göstermektedir.

**Sürmeli F1:** Verim Ziraat adına tescilli, yerli bir hibrit çeşittir. Örtüaltı ve açık tarla yetiştiriciliğine uygun orta erkenci bir çeşittir. Bitkisi güçlü, meyve kabuğu parlak sarı ve siyah beneklidir. Meyve et rengi kremdir. Ortalama meyve ağırlığı 2.5 – 3.0 kg 'dır. *Fusarium oxysporum* f. sp. *melonis* 'in 0 ve 1 ırkına karşı dayanıklıdır.

**Pandora F1:** Gento Tohum firmasına tescilli, yerli bir hibrit çeşittir. Akdeniz Bölgesi 27ırkağaç ve açık tarla yetiştiriciliğine uygun Kırkağaç tipi erkenci bir çeşittir. Meyve kabuğu oldukça sert, parlak sarı ve siyah beneklidir. Meyve albenisi oldukça iyidir. Meyveleri oval, meyve et rengi ise kremdir. Örtüaltı yetiştiriciliğinde erken dikimlerde 2.0 – 2.5 kg daha geç dikimlerde 3.0 – 3.5 kg meyve vermektedir. *Fusarium oxysporum* spp. *melonis* ırklarına karşı hassastır.

##### 3.1.2. Fungal materyal

Çalışmanın hat reaksiyonu denemesi ve dayanıklılığın klasik kalıtımı ile ilgili bölümlerinde 3 adet izolat ile çalışılmıştır. Bu izolatların (*Fusarium oxysporum* f. sp. *melonis* 1, 2 ve 1-2) kültüre alınması İtalya Verdelab laboratuvarı tarafından gerçekleştirilmiş ve 20.09.2014 tarihinde inokulasyon işlemleri yapılmıştır.

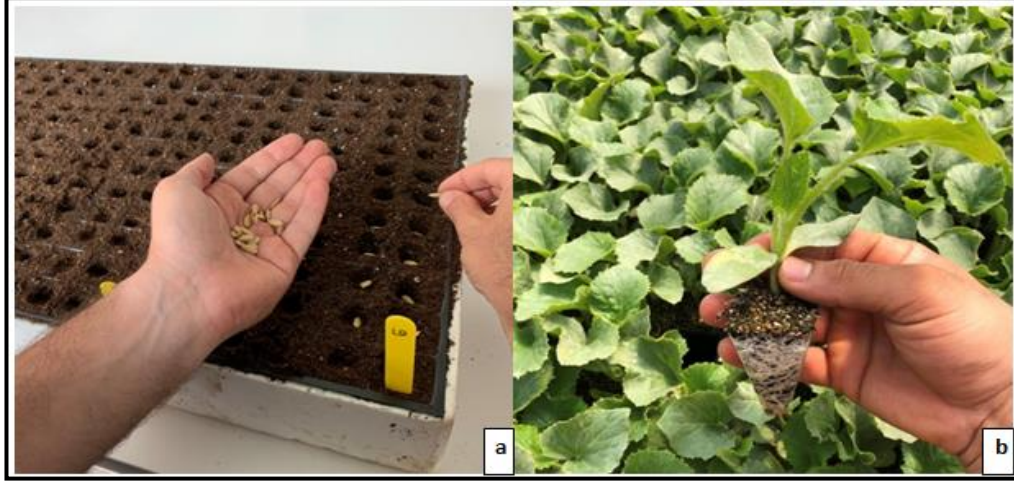
#### 3.2. Metot

##### 3.2.1. Kırkağaç tipi kavun hatlarının raf ömrü bakımından incelenmesi ve ön seleksiyon

Çalışmanın ilk aşamasında; 2013 yılı Temmuz döneminde tohumlar %1'lik sodyum hipoklorit çözeltisi içinde 3 dakika süre ile dezenfekte edildikten sonra 2:1 oranında karıştırılmış steril ithal torf ve vermikülit kullanılarak hazırlanmış viyollere her bir hat için adına doğru olacak şekilde 40 'ar adet tohum etiketlenerek 25.07.2013 tarihinde ekilmiştir. Tohumların optimum düzeyde çimlenebilmesi için 26 °C 'de ve %80 – 85 nem düzeyi ayarlı tohum çimlendirme odasında muhafaza edilmişlerdir. Tohumlar çıkış göstermeye başladığı dönemde, Gento Tohum şirketine ait fidelikte kontrollü



ortamda yetiştirilerek fide haline getirilmiştir. Fide dönemi boyunca dikim aşamasına kadar düzenli bir şekilde sulama, gübreleme ve haşere ilaçlama aşamaları takip edilmiştir. İlaçlamalarda fidelerde kök hastalıklarını önleyici herhangi bir fungusit kullanılmamıştır (Şekil 3.1.).



**Şekil 3.1. a)** Saf hatlara ait tohumların ekimi; **b)** Dikim aşamasına gelmiş fideler

Dikim aşamasına gelen fideler 20.08.2013 tarihinde, 10'ar bitkili 2 tekerrürlü olarak yetiştirme seralarına dikimleri yapılmıştır.

Hasat olgunluğuna gelen kavun hatları ve kontrol çeşitler, 25.10.2013 tarihinde, her bir saf hattı temsil eden 3 farklı bitkiden hasat edilen 3 ayrı olgun meyve, tez çalışmasının amacına uygun olarak oda sıcaklığında bir ay süre ile bekletilmiştir (Şekil 3.2). Bir ay sonunda, meyve kabuk sertliği ve meyve eti sertliği penetrometre cihazı ile  $\text{kg/cm}^2$  ölçü birimi seçilerek ölçülmüştür. Meyve kabuk sertliği ve meyve eti sertlikleri ölçülen hatlar, istatistiksel olarak LSD testine tabi tutulmuş ve kontrol çeşitlerle kıyaslama yapılmıştır. İstatistiksel olarak önemli bulunan genotipler hem meyve kabuk sertliği hem de meyve eti sertliği bakımından en alt gruptaki yer alan kontrol çeşidin üstünde bulunan gruplar araştırma tezimizde kullanılmak amacıyla ön seleksiyon ile seçilmiştir. İstatistiksel gruplamada kontrol çeşitler baz alınarak kıyaslandığında, 21 adet saf hat melez programında başlangıç ebeveynleri olarak tespit edilmiştir.



**Şekil 3.2.** Hasat edilip oda sıcaklığında bekletilen meyvelerin görünümü

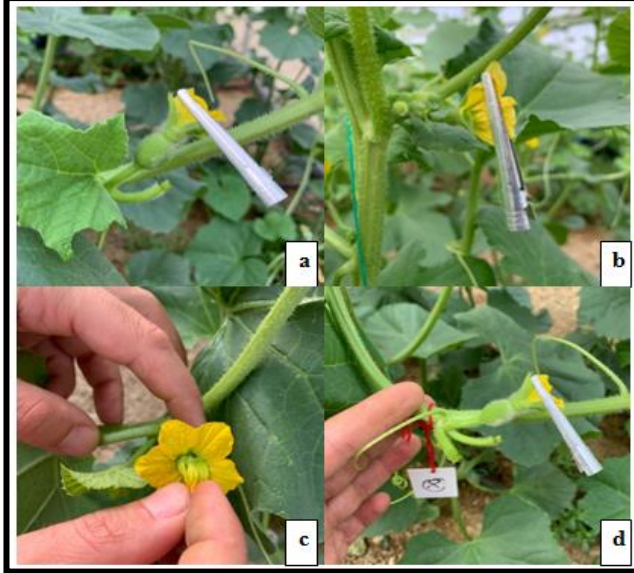
### 3.2.2. Ön seleksiyon ile seçilen hatlarının kendilenmesi ve stok tohumlarının üretimi

Raf ömrü bakımından seçilen hatlarda kendilenmiş stok tohum miktarını arttırmak amacı ile 10.02.2014 tarihinde tohum ekimleri gerçekleştirilmiştir. Çalışmada 15.03.2014 tarihinde dikime hazır hale gelen fideler, ıslah seralarına 20'şer bitkili 4 tekrür şeklinde dikimleri yapılmıştır.

Fenolojik ve morfolojik gözlemlerde incelenen özellikler, UPOV kriterleri ve Tohumluk Tescil ve Sertifikasyon Müdürlüğü (TTSM)'nce yayınlanmış "Tarımsal Değerleri Ölçme Denemeleri Teknik Talimatı'nda belirtilen kriterler dikkate alınarak belirlenmiştir (Anonim 2001).

Tez çalışmasında 15.03.2014 tarihinde seraya dikilen F7 ve üzeri kademedeki hatların kültürel işlemlerine başlanmış, askıya alınan bitkilerde yaklaşık 60 cm yükseklikten ilk dişi meyve koltukları bırakılmış ve ilk 60 cm' ye kadar olan boğumlarda oluşan diğer dişi çiçek koltukları temizlenmiştir. Kendileme için kullanılacak çiçek tomurcukları anthesisten bir gün önce dişi çiçeklerin tomurcukları ve aynı bitki üzerinde bulunan erkek çiçeklerden iki tanesi klips yardımı ile kapatılarak izole edilmiştir. Ertesi gün anthesis aşamasında aynı bitkinin erkek çiçekleri koparılarak klipsler açılmış ve aynı şekilde dişi çiçekte de klips açılıp erkek çiçekteki polen tozları dişicik tepesine sürülerek tozlanma yapılmıştır. Tekrardan pens yardımı ile izole edilen dişi çiçeğe, kendileme tarihi ve kendileme olduğunu gösterir bir işaretle etiketleme yapılmıştır (Şekil 3.3). Saf hat üretimi için, tozlama sırasında her çiçekten sonra pens ve eller saf etil alkol ile dezenfekte edilerek polenler uzaklaştırılmış ve böylece tozlama sırasında herhangi bir karışıklığa yol açılması engellenmiştir.

Kendileme için tozlanan çiçekler tekrardan izolasyon kesesi yardımı ile izole edilmişlerdir. Çiçeklerde dölleme işlemleri bitip meyveler belirli bir iriliğe gelene kadar izolasyon keseleri alınmamıştır. Kendileme işlemleri sırasında eller ve pensler sürekli saf etil alkolle temizlenerek herhangi bir karışıklığa yer verilmemiştir.



**Şekil 3.3.** Kendileme işlemi, **a)** Anthesis aşamasından bir gün önce dişi çiçeğin pens ile kapatılması; **b)** Anthesis aşamasından bir gün önce erkek çiçeğin kapatılması; **c)** Anthesis aşamasında tozlamamanın yapılması; **d)** Tozlamadan sonra dişi çiçeğin klips ile kapatılıp etiketlenmesi

Kendileme yapılan tüm bitkilerin, meyveler hasat edilinceye kadar kültürel işlemleri, gübrelemeleri ve ilaçlamaları sürekli takip edilmiş ve herhangi bir olumsuzluğa neden olabilecek her türlü engel ortadan kaldırılmıştır. Bitkilerin gelişim periyodu boyunca sürekli gözlemler yapılmıştır.

### 3.2.3. Kavun hatlarında incelenen fenolojik gözlemler, morfolojik incelemeler ile meyve kalitesi ve verim unsurları

#### 3.2.3.1. Fenolojik gözlemler

**a) Dişi çiçeklenme zamanı:** Bitkilerde ilk dişi çiçek açma tarihidir.

**b) %50 dişi çiçeklenme zamanı:** Bitkilerin fide dikiminden itibaren %50' sinin en az bir dişi çiçek açtığı süre gün olarak kaydedilmiştir.

#### 3.2.3.2. Bitki

**a) Bitki habitüsü:** Bitkilerin yapısına bakılarak, kompakt, açık, yarı açık olarak değerlendirilmiştir.

**b) Bitki gücü:** Bitki görünüşünden zayıf, orta güçlü, güçlü ve çok güçlü olarak ayırım yapılmıştır.

c) **Bitki cinsiyeti:** Bitkilerin çiçek yapısına bakılarak monoik ve andromonoik çiçeklenme kayıt altına alınmıştır.

d) **Gövde kalınlığı (mm):** Her tekerrürde 10 bitkinin, gövde kalınlıkları, dijital kumpas yardımı ile ölçülerek dört tekerrür ortalaması mm olarak kaydedilmiştir.

e) **Boğum arası uzunluğu (cm):** Her tekerrürde 10 bitkinin, iki boğum arası mesafeler dijital kumpas yardımı ile ölçülerek dört tekerrür ortalaması cm olarak kaydedilmiştir.

### 3.2.3.3. Yaprak

a) **Yaprak boyu (cm):** Her dört tekerrürde tesadüfen seçilen 10 bitkiden 10. Boğumdaki yaprak uzunlukları cetvel yardımı ile ölçülerek ortalaması cm olarak kaydedilmiştir.

b) **Yaprak eni (cm):** Her dört tekerrürde bitkilerden tesadüfen seçilen 10 bitkiden 10. Boğumdaki yapraklarının enine uzunlukları cetvel yardımı ile ölçülerek ortalaması cm olarak kaydedilmiştir.

c) **Yaprak şekil indeksi:** Yaprak boyu ve yaprak eni ölçülen çeşide ait ortalamanın birbirlerine bölünmesi şeklinde saptanmıştır.

d) **Yaprak şekli:** Tesadüfi olarak alınan yapraklarda şekil gözlemlenerek düz, böbrek, parçalı şekli olarak sınıflandırılmıştır.

e) **Yaprak rengi (görsel):** Bitkilerin 10. Boğumlarından alınan 10 yaprak örneği, açık yeşil, yeşil, koyu yeşil olarak tanımlanmıştır.

### 3.2.3.4. Meyve

Meyvelerde yapılan gözlem ve ölçümler, aynı dönemde olgunlaşmış ve aynı zamanda hasat edilmiş aynı meyveler üzerinde yapılmıştır.

a) **Meyvede olgunluk öncesi kabuk zemin rengi (görsel):** Meyvede olgunluk öncesi kabuk zemin rengi; beyaz, sarı, açık yeşil, yeşil, koyu yeşil olarak değerlendirilerek sınıflandırılmıştır.

b) **Olgun meyvede zemin rengi (görsel):** Olgun meyvede zemin rengi beyaz, sarı, koyu sarı, açık yeşil, yeşil ve koyu yeşil olarak sınıflandırılmıştır.

c) **Meyve kabuğunda ikincil renkler (görsel):** Meyve kabuğunda ikincil renkler varlık yokluk durumuna göre, yok, açık sarı, sarı, yeşil ve koyu yeşil olarak sınıflandırılmıştır.

d) **Meyve sapında kopma (görsel):** Meyvenin saptan kopması gözlemlenerek var ya da yok diye adlandırılarak sınıflandırılmıştır.

e) **Meyve taban şekli (görsel):** Meyvenin taban şekli sivri, düz ve yuvarlak olarak sınıflandırılmıştır.

f) **Meyvede olukluluk (görsel):** Meyvede olukluluk durumu incelenmiş, var veya yok şeklinde tanımlanmıştır.

g) **Meyve yüzeyinde çitlilik (görsel):** Olgun meyvelerde meyve yüzeyinde çitlilik kuvvetli, orta, zayıf ve yok şeklinde sınıflandırılmıştır.

h) **Meyve boyu (cm):** Tesadüfi olarak hasat edilmiş 10 adet meyve boyları ölçülerek ortalamaları "cm" cinsinden kaydedilmiştir.

i) **Meyve çapı (cm):** Tesadüfi olarak hasat edilmiş 10 adet meyvenin enine kesitte çapları ölçülerek ortalamaları "cm" cinsinden kaydedilmiştir.

j) **Meyve şekil indeksi:** Meyve boyu ve meyve eni ölçülen çeşide ait ortalamaların birbirlerine bölünmesi şeklinde saptanmıştır.

k) **Meyve enine kesitte et kalınlığı (cm):** Tesadüfi olarak hasat edilmiş 10 adet meyvenin meyve eti genişliği ölçülüp ortalamaları "cm" cinsinden kaydedilmiştir.

l) **Meyve enine kesitte kabuk kalınlığı (mm):** Tesadüfi olarak hasat edilmiş 10 adet meyvede kabuk kalınlığı ölçülüp ortalamaları "mm" cinsinden kaydedilmiştir.

m) **Meyve et rengi (görsel):** Meyvelerde et rengi krem, yeşil ve turuncu olarak değerlendirilerek sınıflandırılmıştır.

n) **Meyvede liflilik (görsel):** Meyve etinde liflilik var veya yok şeklinde tanımlanmıştır.

**o) Toplam suda çözünebilir kuru madde miktarı:**

Her tekerrürden hasada gelmiş meyvelerden tesadüfen seçilen meyveler parçalanarak elde edilen öz suda çözünebilir kuru madde (SÇKM) el refraktrometresi aracılığıyla % olarak hesaplanmıştır. Sonuç olarak tekerrür ortalamaları kaydedilmiştir.

p) **Meyve tadı:** Hasat olgunluğundaki meyvelerin tatlarına duyuşal olarak bakılarak aroma ve şeker içerikleri bakımından tatsız, orta tatlı, tatlı ve çok tatlı olarak sınıflandırılmıştır.

### 3.2.3.5. Verimlilik unsurlarının tespit edilmesi

a) **Ortalama meyve ağırlığı (g):** Hasat olgunluğuna gelmiş 10 adet meyvenin ağırlıkları hassas terazide tartılmış ve toplam değer meyve sayısına bölünerek ortalama meyve ağırlığı gram olarak kaydedilmiştir.

b) **Bitki başına verim miktarı (g):** Hasat edilen bitkilerin dönem sonunda toplam verimi tespit edildikten sonra toplam bitki sayısına bölünmesiyle elde edilen ortalama değer "g" olarak kaydedilmiştir.

c) **Dekara verim (kg/da):** Bitki başına elde edilen verim ile dikim mesafesine göre bir dekar alana dikilen bitki sayısı çarpılarak toplam verim değeri hesap edilmiştir.

### 3.2.3.6. Stok tohumların hasatları

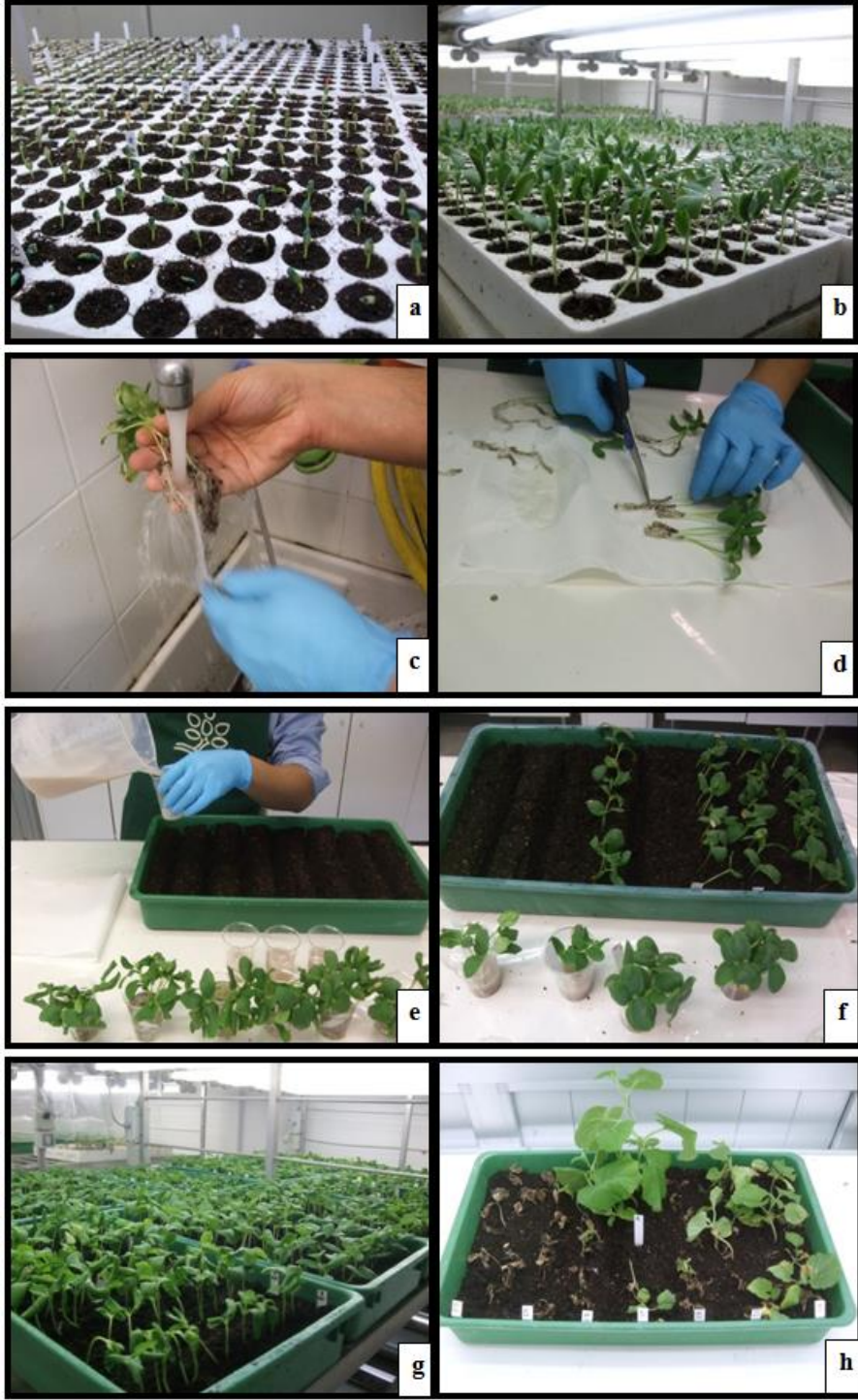
Meyveler olgunluğa ulaştığında, meyvelerden etiketler ayrılmadan tek tek elle tohumlar çıkarılmıştır. Çıkarılan tohumlar su ile yıkandıktan sonra kurutma keselerine konulup kurutma odasında kurutulmuşlardır ve kuruyan tohumlar paketlenerek ekim zamanına kadar tohum deposuna alınmıştır.

### 3.2.4. Kavun genotiplerinin *Fusarium oxysporum* f. sp. *melonis*' in ırklarına karşı dayanıklılık düzeylerinin belirlenmesi

Kendileme yapılmış kavun hatlarının tohumları 25.08.2014 tarihinde her bir hat, iki ayrı pakete ayrılarak, birisi tekrardan kendilenmiş tohum miktarını arttırmak için tohum ekimi yapılmış, diğer grup ise *Fusarium oxysporum* f. sp. *melonis*' in F1, F2 ve F1-2 ırklarına dayanıklılığın tespiti amacıyla İtalya'da VERDELAB laboratuvarlarına gönderilmiştir. VERDELAB laboratuvar' ı özel sektöre ait bitki patoloji laboratuvarıdır. İtalya'nın Emilia-Romagna bölgesinde funguslar, bakteriler, virüsler ve fitoplazma araştırmaları yapmak üzere akredite olmuş bir laboratuvarıdır.

*Fusarium oxysporum* f. sp. *melonis*' e karşı dayanıklılık için yapılan testlemede inokulasyon yöntemi olarak fide kök daldırma metodu kullanılmıştır. Tohumlar 20.09.2014 tarihinde ekilmiş ve fideler 2-4 yapraklı olunca kökleriyle birlikte viyollerden çıkartılıp, kökleri musluk suyu ile yıkanıp, yara dokusu açmak amacı ile 05.10.2014 tarihinde traşlanmıştır. Her bir patojen süspansiyonu için, her bir hattan kökleri traşlanan 24 adet fide, patojenin  $10^6$  konidi/ml konsantrasyonda hazırlanan süspansiyonuna 5 dakika süreyle daldırılarak inokule edilmişlerdir. (Zink ve Gubber 1985; Gordon vd. 1989). Kontrol uygulaması yapılacak fideler de aynı şekilde traşlanıp, 5 dakika süre ile steril destile su içerisinde bekletilmişlerdir (Şekil 3.4).

İnokulasyon işleminden sonra fideler "1:1" oranında "torf:perlit" karışımından hazırlanmış harç ile doldurulmuş olan saksılara tesadüf parselleri deneme desenine göre her tekerrürde 8 bitki olacak şekilde üç tekerrürlü olarak dikilmiş ve 23-25 °C sıcaklıkta ve %60-65 nisbi nemde, iklim değerleri ayarlanabilen bölmede 28 gün bekletilmiştir. Pozitif (hassas) kontrol olarak VERDELAB laboratuvarının belirlediği, *Fusarium oxysporum* f.sp. *melonis*' in F1 ırkı için CS-F1, F2 ırkı için CS-F2 ve F1-2 ırkı için CS-F1-2 genotipleri, negatif (dayanıklı) kontrol olarak ise *Fusarium oxysporum melonis*' in F1 ırkı için CR-F1, F2 ırkı için CR-F2 ve F1-2 ırkı için CR-F1-2 genotipleri kullanılmıştır. Plastik saksılar 30x40 cm boyutlarında olup kullanılmadan önce sodyum hipoklorit ile yıkanarak dezenfekte edilmiştir.



**Şekil 3.4.** a) Fidelerin çıkış dönemi; b) Fidelerin gelişim dönemi; c) İnokulasyon öncesi köklerin yıkanması; d) Köklerin traşlanması; e) Fidelerin inokuluma daldırılması; f) inokule edilmiş fidelerin dikimi; g) İnokule edilen fidelerin 7. Gün görünümü; h) Saf kavun hatlarının 28 gün sonunda *Fusarium oxysporum* f. sp. *melonis*' in ırklarına karşı hastalık şiddeti yönünden değerlendirilmesi

Fidelerin 28 gün süre ile büyüme odasında bekletilmesinin ardından, tüm bitkiler; Altınok (2013)'nin 0-4 skalası kullanılarak hastalık şiddeti yönünden değerlendirilmiştir. Bu skala aşağıda verilmiştir.

- 0:** Gözle görülebilir hastalık simptomsu yok
- 1:** Solgunluk başlangıcı, alt yapraklarda ince damarlarda renk açılması
- 2:** Bitkinin yarısında solgunluk, gelişme geriliği, klorosis ve nekrosis
- 3:** Genel solgunluk, yapraklarda kuruma, dökülme ve uçlardan geriye ölüm
- 4:** Kuruma ve ölüm

Elde edilen skala değerlerine göre, çeşitlerin % hastalık şiddetleri Townsend-Heuberger formülü ile hesaplanmıştır (Swaidar vd. 2002).

Hastalık oranı:  $\Sigma (n.v)/(V.N.100)$

**n:** Aynı değerdeki örnek adedi      **v:** Skala değeri

**V:** En yüksek skala değeri      **N:** Toplam örnek sayısı

Hastalık şiddet indeksi bulunan saf hatların, Martyn ve McLaughin (1983)'e göre dayanıklılık seviyesi gruplamaları yapılmıştır.

**I=** <20: Yüksek düzeyde dayanıklı (YD)

**II=** %21-50: Orta düzeyde dayanıklı (OD)

**III=** %51-80: Düşük düzeyde dayanıklı (DD)

**IV=** ≥80: Hassas (H)

### **3.2.5. *Fusarium solgunluğuna dayanıklı kavun hatlarının kendilenmesi ve melez programına alınarak tohum eldesi***

*Fusarium oxysporum* f. sp. *melonis*'in 0, 1, 2, 1-2 ırklarına testlemeleri sonucunda, hatlara ait genel kombinasyon yeteneğinin tespit edilmesi için Top-cross metodundan faydalanarak her bir hat ayrı ayrı tek bir ebeveyn ile melezleme işlemi yapılmıştır. Bu amaçla F7 ve üzeri kademedeki hatların 15.02.2015 tarihinde tohum ekimleri yapılmıştır. Fideler, 15.03.2015 tarihinde seraya sıra üzeri 40 cm x sıra arası 120 cm aralıklarla dikilerek kültürel işlemlerine başlanmıştır. Askıya alınan bitkilerde yaklaşık 60 cm yükseklikten ilk dişi meyve koltukları bırakılmış ve ilk 60 cm' ye kadar olan boğumlarda dişi çiçek koltukları temizlenmiştir (Şekil 3.5.).





**Şekil 3.5.** *Fusarium* solgunluğuna dayanıklı kavun hatlarının ıslah serasında genel görünümü

*Fusarium oxysporum* f. sp. *melonis* 0, 1, 2 ve 1-2 ırklarının inokulasyon işlemleri sonucunda *fusarium* izolatlarına reaksiyonları belirlenen, Gento Tohum firmasının daha önceki çalışmalarında test ebeveyni olarak kullandığı 64 nolu saf hat (Şekil 3.6.), baba olarak kullanılarak melezlemeler yapılmıştır. Melezleme işlemleri sırasında aynı zamanda hatlarda kendileme işlemleride yapılarak ebeveyn hatların tohumları arttırılmıştır.



**Şekil 3.6.** Test ebeveyni olarak kullanılan 64 nolu saf hatta ait meyve görselleri

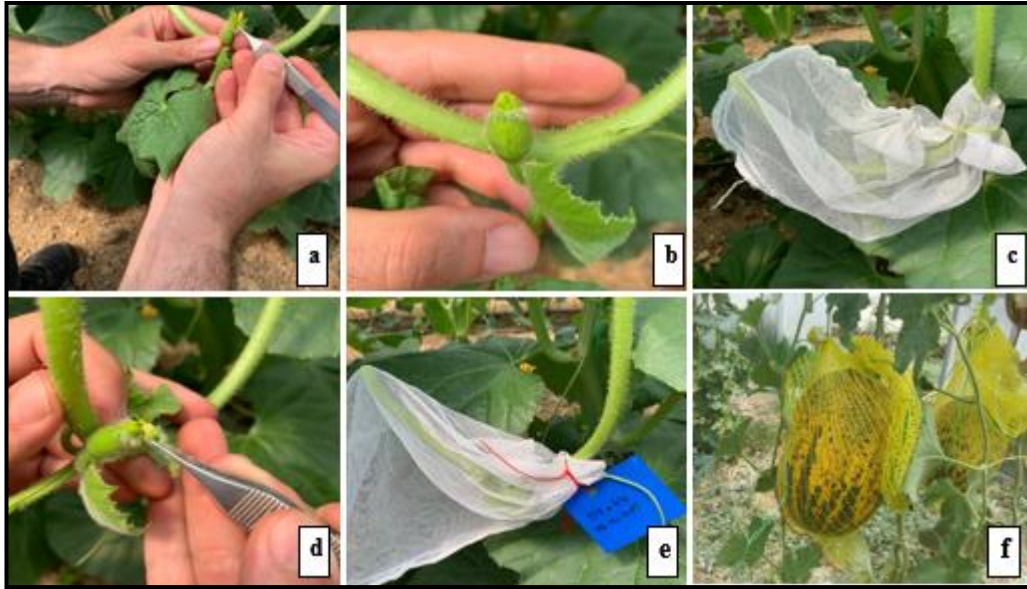
Melezlemeler de monoik ve andromonoik (Şekil 3.7.) olmak kaydı ile iki farklı çiçek tipinde anne ebeveyn kullanılmıştır.



**Şekil 3.7. a)** Andromonoik çiçek yapısı; **b)** Monoik çiçek yapısı

Melezlemeler sırasında andromonocie hatlarda, anthesis aşamasından bir gün önce serin saatlerde klips yardımı ile dişi çiçekten antherler (erkek organlar) uzaklaştırılmış (emaskulasyon) ve izolasyon kesesi yardımı ile emaskule edilen çiçekler izole edilmişlerdir. Monoik hatlar ise direk izolasyon kesesi ile izole edilmişlerdir.

Baba olarak kullanılacak bitkilerde ise bitkinin üzerinde bulunan erkek çiçekler anthesis aşamasından önce klips yardımı ile izole edilmiştir. Ertesi gün sabah saatlerinde yani çiçeklerin anthesis aşamasında baba hatlardan erkek çiçekler alınıp, izolasyon kesesi açılarak dişi tepeleri tozlanmıştır. Tozlanan çiçekler tekrardan izolasyon kesesi yardımı ile izole edilmişler ve kullanılan baba ebeveynin kod numarası, annenin kod numarası ve melezleme tarihi yazılarak çiçeklerde etiketleme yapılmıştır. Çiçeklerde dölleme işlemleri bitip meyveler belirli bir iriliğe gelene kadar izolasyon keseleri alınmamıştır. Melezleme işlemlerine 17.04.2015 tarihinde başlanmış, her hatta 5'er meyve melezlenerek 28.04.2015 tarihinde bitirilmiştir. Melezleme işlemleri sırasında eller ve klips sürekli saf etil alkolle temizlenerek herhangi bir karışıklığa neden verilmemiştir (Şekil 3.8.).



**Şekil 3.8.** a) Anthesis aşamasından önce dişi çiçekten erkek organların uzaklaştırılması (emaskulasyon); b) Emaskulasyon yapılmış dişi çiçek; c) Emaskulasyon yapılmış dişi çiçeğin izolasyon kesesi ile izolesi edilmesi; d) Anthesis aşamasına gelmiş çiçekte tozlanmanın yapılışı; e) Anthesis aşamasında tozlanması yapılmış, izolasyon kesesi ile izole edilip, etiketlenmiş dişi çiçek; f) Hasat olgunluğuna gelmiş meyve

Kendileme ve melezleme yapılan tüm bitkilerin, meyveler hasat edilinceye kadar kültürel işlemleri, gübrelemeleri ve ilaçlamaları sürekli takip edilmiş ve herhangi bir olumsuzluğa neden olabilecek her türlü engel ortadan kaldırılmıştır.

Meyveler olgunluğa ulaştığında, etiketler meyvelerden ayrılmadan tohumlar tek tek elle çıkarılmıştır. Çıkarılan tohumlar su ile yıkandıktan sonra kurutma keselerine konulup kurutma odasında kurutulmuşlardır ve kuruyan tohumlar paketlenerek ekim zamanına kadar tohum deposuna alınmıştır (Çizelge 3.1.).

**Çizelge 3.1.** Saf hatlar arasında yapılan melezleme kombinasyonları

ANA EBEVEYNLER	BABA EBEVEYN	EBEVEYN KOMBİNASYONU
9	64	9-64
18	64	18-64
19	64	19-64
20	64	20-64
21	64	21-64
22	64	22-64
47	64	47-64
48	64	48-64
49	64	49-64
50	64	50-64
51	64	51-64
54	64	54-64
55	64	55-64
56	64	56-64
57	64	57-64
59	64	59-64
62	64	62-64
67	64	67-64
73	64	73-64
75	64	75-64

Genel kombinasyon melezlemesinde 21 hat içerisinde 1 hat baba ve 20 hat ana birey olarak belirlenmiştir. Melezlemeler sonrasında 20 adet Kırkağaç tipinde hibrit elde edilmiştir.

### **3.3. *Fusarium* solgunluğuna dayanıklı hibrit kombinasyonlarının bitkisel özelliklerinin incelenmesi ve heterozis ile heterobeltiyozis oranlarının belirlenmesi**

Tez çalışmasının bu aşamasında, ebeveyn hatların, melez tohumların ve denemede kullanılacak ticari çeşitlerin tohumları 25.07.2015 tarihinde 2 kısım torf, 1 kısım vermikülit karışımı ile doldurulmuş fide viollerine ekilmiştir. Ekilen her viyole çeşide ait numara verilip etiketlenmiştir. Ekilen tohumlar Gento Tohum firmasına ait fidelikte fide haline getirilmiştir. Dikime hazır hale gelen fideler Gento Tohum San. Ve Tic. Ltd. Şti.'nin Antalya ili Serik kasabasında bulunan kontrollü plastik seralarında tesadüf blokları deneme desenine göre 4 tekerrürlü ve her tekerrürde 20 bitki olacak şekilde 100 – 50 cm (geniş ara-sıra üzeri) mesafelerde 17.08.2015 tarihinde dikilmiştir. Denemede 21 adet saf hat, 20 adet hibrit ve 3 kontrol çeşit yer almıştır.

Bitkilerin dikiminden önce deneme alanından toprak örnekleri alınarak, LABEN Ltd. Şti. Özel Analiz Laboratuvarı'nda fiziksel ve kimyasal analizler yapılmıştır. Analiz sonuçları Çizelge 3.2.' de gösterilmiştir.

**Çizelge 3.2.** Deneme alanına ait toprak örneği analiz sonuçları

Toprak Özellikleri		Metotlar	Analiz Sonucu (0-30 cm)	Değerlendirme
pH	--	1: 2,5	7,4	Hafif Alkali
Kireç	(%)	Kalsimetrik	23,4	Fazla Kireçli
Tuz	(%)	1: 2,5	0,053	Tuzsuz
Doygunluk	(%)	Saturasyon	50	Bünye: Killi Tınlı
Org. Madde	(%)	Kuru Yakma	1,8	Az
Toplam N	(%)	Kjeldahl	0,045	Çok Az
Alınabilir P	(kg P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> /da)	Olsen-ICP	4,5	Az
Alınabilir K	(kg K <sub>2</sub> O/da)	A.Asetat-ICP	28,6	Yeterli
Alınabilir Ca	(kg CaO/da)	A.Asetat-ICP	1859,5	Fazla
Alınabilir Mg	(kg MgO/da)	A.Asetat-ICP	57,0	Az
Alınabilir Fe	(ppm)	DTPA-ICP	6,24	Fazla
Alınabilir Mn	(ppm)	DTPA-ICP	17,21	Yeterli
Alınabilir Zn	(ppm)	DTPA-ICP	0,56	Yeterli
Alınabilir Cu	(ppm)	DTPA-ICP	5,24	Yeterli

Tez çalışması süresince bitkilerin ihtiyacı olan makro ve mikro bitki besin maddeleri analiz sonucuna göre değerlendirilerek, tavsiye edilen gübreleme programına göre bitkilere uygulanmıştır. Çizelge 3.3. ve Çizelge 3.4.'de belirtilen miktarlar ay içerisinde yapılacak sulama sayısına bölünerek gübrelemeler yapılmıştır.

**Çizelge 3.3.** Kimyasal gübreleme uygulama programı

<b>Uygulama zamanı (2015)</b>	<b>Amonyum Nitrat (%33) (Kg/da)</b>	<b>MAP (12:61:0) (Kg/da)</b>	<b>Potasyum Nitrat (13:0:46) (Kg/da)</b>	<b>Fosforik Asit (%85) (L/da)</b>
<b>Ağustos</b>	9	8	--	1
<b>Eylül</b>	10	7	15	--
<b>Ekim</b>	11	6	18	1
<b>Kasım</b>	12	6	22	--
<b>Aralık</b>	12	5	26	1

**Çizelge 3.4.** Mikro besin elementleri uygulama programı

<b>Mikro Besin Elementleri</b>	<b>Uygulama dozu (g/da/gün)</b>
Kalsiyum Nitrat (15,5:0:0+26,5)	500
Magnezyum Nitrat (11:0:0+15)	500
Fe-EDDHA (%6)	100
Mangan-EDTA (%4)	25
Çinko-EDTA (%15)	25
Borax (%0.5)	50

Denemede bitkilerin bitki besin maddeleri ve su ihtiyacı damlama sulama sistemi ile verilmiştir. Deneme alanına ait sulama suyu olarak kullanılan suyun analizi Laben Ltd. Şti. Özel Analiz Laboratuvarı'nda yapılmış ve kalitesi kontrol edilmiştir. Sulama suyu kalitesi açısından C2S1 grubuna dahil edilmiş ve az sodyumlu olarak bulunup, sera yetiştiriciliğinde bitkilerin sulanması için uygun bulunmuştur (Çizelge 3.5)

**Çizelge 3.5.** Deneme alanına ait sulama suyuna ait analiz sonucu

pH	7,1
EC ( $\mu\text{mhos/cm}$ )	695
HCO <sub>3</sub> (ppm)	290
NO <sub>3</sub> (ppm)	33
Ca ppm	102
Mg (ppm)	11
Cl (ppm)	25
SO <sub>4</sub> (ppm)	40
Na (ppm)	13

### 3.4. Yetiştiricilik işlemleri

Yaz döneminde solarizasyon işlemi yapılmış serada, solarizasyon plastiğinin kaldırılmasından sonra tava gelmiş toprak sürülerek, fidelerin dikileceği seddeler hazırlanıp damlama sulama sistemi boruları 100 cm ara ile seddelerin üzerine yerleştirilmiştir. Seranın içerisine böcekleri cezbedici sarı ve mavi tuzaklar asılmıştır. Seraya dışarıdan böcek girişini engellemek için seranın çevresindeki tüller kontrol edilerek hasarlı olan varsa onarılmıştır. Dikim için hazır pişkin fideler, 17.08.2015 tarihinde sabah saatlerinde seraya dikilerek can suyu verilmiştir. Dikimden 10 gün sonra çapa yapılarak, bitkilerin tümü ipe alınmıştır. Bitkiler ipe alındığı için tek gövde olarak yetiştirilmişlerdir (Şekil 3.9.). Bu yüzden yerden yaklaşık 60 cm yüksekliğe kadar çıkan yan dalların hepsi temizlenmiştir. Tüm bitkilerde yerden 60 cm yükseklikte bir adet meyve koltuğu bırakılarak, hibrit bitkilerde açan ilk dişi çiçekler elle tozlanıp, ebeveyn hatlarda ise kendileme yapılarak meyve bağlaması sağlanmıştır. Döllenmesi gerçekleştirilen ilk meyve koltuğundan 5 yaprak yukarıdan ikinci meyve koltuğu bırakılıp, ikinci meyvelerinde döllenmesi sağlanmıştır. Bitkilerde sürekli ipe dolamalar ve ana gövdeden çıkan filizler temizlenerek hasat süresine kadar sorunsuz bir yetiştiricilik sağlanmıştır. Hastalık ve zararlılarla mücadelede ihtiyaç duyuldukça kimyasal mücadele yapılmıştır. Deneme süresince tüm uygulamalar tüm bitkilere aynı zamanda yapılmıştır.



**Şekil 3.9.** Denemedeki bitkilerin görünümü

### **3.4.1. Yetiştiricilik süresince verim unsurlarının belirlenmesi**

Hasat olgunluğuna gelmiş meyvelerde (Şekil 3.10.) yetiştiricilik süresince toplamda dört hasat yapılmıştır. Çeşitler ve hatlar tekerrürlere göre ayrı ayrı dijital tartı ile tartılarak meyve ağırlıkları kaydedilmiştir.



**Şekil 3.10.** Meyveleri hasada gelmiş bitkilerin görünümü



**3.4.2. Verimlere göre hibritlerin heterozis ve heterobeltiyosis oranları:**

Verim değerlendirmeleri sonucunda genotiplerin heterozis ve heterobeltiyosis oranları tespit edilmiştir. Çeşitlere ait heterozis ve heterobeltiyosis hesaplamaları yapılırken aşağıda ki formüller dikkate alınarak hesaplama yapılmıştır

$$\% \text{ Heterozis} = (\text{F1} - \text{Ebeveyn Ort.}) / \text{Ebeveyn Ort.} \times 100$$

$$\% \text{ Heterobeltiyosis} = (\text{F1} - \text{Yüksek ebeveyn}) / \text{Yüksek ebeveyn} \times 100$$

#### 4. BULGULAR VE TARTIŞMA

##### 4.1. Kırkağaç tipi kavun hatlarının raf ömrü bakımından incelenmesi ve ön seleksiyon

Meyve ve sebzelerde polimerik karbonhidratların özellikle de pektik maddelerin ve hemiselülozun parçalanması hücre duvarlarını zayıflatır ve tekstürel yapıyı etkiler. Başlangıçta meyve ve sebzenin tekstürünü olumlu etkilese de sonuç olarak meyve ve sebzenin istenmeyen oranda yumuşamasına sebep olur (Küçük 2006). Birçok meyvede olduğu gibi kavunda da sertlik kaybı ve meyve etinin yumuşaması eğilimi bulunmaktadır. Bu eğilim kavunun genetik yapısı ve diğer çevresel faktörlerin etkisindedir. Kavunda yumuşama hasat sonrasında turgor basıncının, hücre duvarındaki dayanıklılığın kaybı ile yakından ilişkilidir (Toivonen ve Brummel 2008). Meyvenin olgunlaşması sırasında turgordaki düşüş meyvenin yapısının değişmesine neden olur (Shackel vd. 1991; Harker ve Sutherland 1993).

Meyvenin tekstüründeki değişiklik muhtemelen kısmen hücre duvarında boşluklarda ozmotik çözgenlerin birikimi (Almeida ve Huber 1999), kısmen de hasat sonrası olgunlaşan meyveden suyun kaybindan kaynaklanmaktadır (Saladie vd. 2007). Meyvenin yapısında meydana gelen bu değişiklik enzimatik bir rol oynayarak pektinlerin yıkılmasına neden olur. Sonuç olarak meyve kalite unsurları kaybolur ve raf ömrü kısalmır. Sertlik tüketicilerce dikkat edilen bir özelliktir ve raf ömrünü etkileyen en önemli faktörden birisidir. Bu nedenle kavun ıslahında raf ömrü uzun çeşitlerin geliştirilmesi hem üretici hem de tüketici tarafından istenilen bir özelliktir ve ıslah çalışmalarında ebeveynlerin istenilen karakter bakımından üstün özellik göstermesi gerekmektedir.

Ülkemizde kırkağaç tipi kavunlar, daha yüksek fiyatlara satış yapmak amacı ile belirli bir süre (1-3 ay) depo edilirler. Ancak üreticilerin kendi depolama yöntemleri ile (depolamadan 1-3 ay sonra) meyve eti yumuşaması ve meyve kabuğu yumuşamasından dolayı oluşan çürük meyveler %50-60 oranında fire oluşturmaktadır. Ayrıca gerek hasat zamanı gerekse depolamadan sonra satışı yapılan Kırkağaç kavun meyveleri, ülkemizde üretimi ve tüketimi yapılan Cantaloupe tipi kavunların aksine, nakliyeleri sırasında kasalara alınmadan, meyveler üst üste gelecek şekilde yığma yapılarak taşınırlar. Bu taşıma sırasında meyve kabuğu ve meyve eti sertliği iyi olmayan çeşitlerde, altta veya arada kalan meyvelerde ezilme yaşanmakta bu durum hasat sonrası fire miktarını arttırmaktadır.

Bu nedenle, tez çalışması kapsamında ilk aşama olarak 75 adet Kırkağaç tipi saf hatların raf ömrü açısından incelenmesi ve ön seleksiyon işlemi gerçekleştirilmiştir. Hasat olgunluğuna gelen kavun hatları ve kontrol çeşitler, 25.10.2013 tarihinde, her bir saf hattı temsil eden 3 farklı bitkiden hasat edilen 3 ayrı olgun meyve, tez çalışmasının amacına uygun olarak oda sıcaklığında bir ay süre ile bekletilmişlerdir. Depolama süreci sonunda meyvelerde depolamanın etkisini belirlemede kullanılan meyve kabuk sertliği ve meyve eti sertliği parametrelerinin ölçümleri yapılmıştır. Elde edilen verilerin istatistiksel değerlendirilmesi yapılmış ve incelenen parametreler bakımından en alt grupta yer alan kontrol çeşidin üstünde bulunan gruplar tez çalışmasında kullanılmak amacıyla ön seleksiyon ile seçilmiştir. İstatistiksel analizler sonucunda kontrol olarak kullanılan ticari çeşitlerde meyve kabuk sertliği Pandora çeşidinde 16,4 kg/cm<sup>2</sup>, Alibey çeşidinde 16,1 Kg/cm<sup>2</sup> ve Sürmeli çeşidinde 13,64 kg/cm<sup>2</sup> olarak belirlenmiştir.

Meyve kabuk sertliği bakımından 20 nolu hat 19,98 Kg/cm<sup>2</sup> ile en yüksek meyve kabuk sertliğine sahip olmuştur. Meyve kabuk sertliği en düşük Sürmeli çeşidinde tespit edilmiştir. Bu nedenle Sürmeli çeşidi meyve kabuk sertliği değeri en alt sınıf olarak kabul edilmiştir (Çizelge 4.1). Depolama sonrasında ölçülen saf hatlara ve kontrol çeşitlerine ait meyve eti sertlik değerleri belirlenmiş ve meyve kabuk sertlik değerlerine benzer olarak en düşük sertlik değerine sahip olan kontrol çeşit sınır olarak kabul edilmiştir. Meyve eti sertliği en düşük 2,52 Kg/cm<sup>2</sup> ile Alibey ticari kontrol çeşidinde belirlenirken, 5,12 Kg/cm<sup>2</sup> meyve eti sertliği ile 61 ve 19 nolu hatlar en yüksek değere sahip olmuştur (Çizelge 4.1).

Tezin bu aşamasında, raf ömrünün belirleyici özelliklerinden olan meyve kabuk sertliği ve meyve eti sertlikleri ölçülen hatlar, JMP programı kullanılarak % 5 önem seviyesinde istatistiksel olarak LSD testine tabi tutulmuş ve kontrol çeşitlerle kıyaslama yapılmıştır.

**Çizelge 4.1.** Seçilen kavun hatlarına ve çeşitlere ait meyve eti ve kabuk sertlik değerleri

Genotipler	Meyve Eti Sertliği (kg/cm <sup>2</sup> )	Genotipler	Meyve Kabuk Sertliği (kg/cm <sup>2</sup> )
61	5,12 a	20	19,98 a
19	5,12 a	22	18,98 ab
21	4,53ab	19	18,57 abc
Sürmeli	4,30 abc	59	17,60 bcd
64	4,30 abc	49	17,58 bcd
67	4,20 a-d	55	17,58 bcd
75	4,20 a-d	21	17,52bcd
20	4,17 a-e	48	17,36 b-e
62	4,17 a-e	54	17,36 b-e
59	3,90 a-f	62	17,20 b-e
73	3,90 a-f	73	17,20 b-e
22	3,81 a-g	67	16,70 c-f
48	3,70 a-h	51	16,40 def
49	3,60 a-h	Pandora	16,40 def
47	3,59 a-h	75	16,30 def
51	3,50 a-ı	50	16,14 def
55	3,50 a-ı	56	16,14 def
39	3,38 a-j	Alibey	16,10 def
30	3,37 a-j	70	15,90 def
57	3,30 a-k	57	15,43 efg
18	3,20 b-l	47	15,10 fgh
50	3,20 b-l	9	14,90 fgh
Pandora	3,10 b-m	64	14,80 fgh
68	3,10 b-m	Sürmeli	13,64 ghı
56	3,10 b-m		
54	2,91 b-n		
13	2,90 b-n		
9	2,90 b-n		
Alibey	2,52 c-n		

LSD istatistiksel testi sonuçlarına göre hem meyve kabuk sertliği hem de meyve eti sertliği bakımından en alt gruptaki yer alan kontrol çeşidin üstünde bulunan gruplar araştırma tezimizde kullanılmak amacıyla ön seleksiyon ile seçilmiştir. İstatistiksel gruplamada kontrol çeşitler baz alınarak kıyaslandığında, 26 adet saf hat meyve eti sertliği bakımından, 21 adet saf hat ise meyve kabuk sertliği bakımından tespit edilmiş ve her iki grupta da kontrol çeşitlerin üstü grupta yer alan 21 adet saf hat melez programında başlangıç ebeveynleri olarak seçilmiştir.

## **4.2. Bitkilerde yapılan fenolojik gözlem sonuçları**

Denemeye alınmış F7 ve üzeri kademedede saf 21 kavun hattı, buhatlara ait 20 adet hibrit ve 3 adet ticari kontrol çeşide ait ilk dişi çiçeklenme zamanları, tohum ekim zamanına göre %50 dişi çiçeklenme süreleri ve tarihleri Çizelge 4.2 ve Çizelge 4.3' de verilmiştir.

### **4.2.1. Dişi çiçeklenme zamanı**

Tez kapsamında incelenen genotiplerin çiçeklenme tarihleri 12.09.2015-15.09.2015 arasında dikimden 26-29 gün sonra gerçekleşirken, saf kavun hatlarında çiçeklenme tarihleri 12.09.2015-16.09.2015 arasında dikimden 26-30 gün sonra gerçekleşmiştir. İlk dişi çiçeklenmeler; 21-64, 48-64, 50-64, 51-64 nolu hibritler ile Pandora ticari kontrol çeşidinde ve saf hatlardan 50 nolu hatta 26. günde meydana gelmiştir. En geç çiçeklenmeler hibritlerde 18-64, 47-64 ve 75-64 nolu bireylerde 26. günde, saf hatlarda ise 48 ve 73 nolu hatlarda 30. günde görülmüştür. Kontrol olarak kullanılan ticari çeşitlerde ise en geç çiçeklenme 28. günde Alibey çeşidinde gözlenmiştir (Çizelge 4.2; 4.3.). Tez kapsamında incelenen hibrit bireyler, saf hatlar ve kontrol olarak kullanılan ticari çeşitlerde en yoğun dişi çiçeklenme tarihi %31,81 oran ile dikimden itibaren 27. ve 28. günde olduğu görülmüştür.

### **4.2.2. %50 dişi çiçeklenme zamanı**

Genotipler, 14.09.2015-19.09.2015 tarihleri arasında dikimden itibaren 28-33 gün sonra %50 dişi çiçeklenme göstermiştir. Hibrit bireylerde %50 dişi çiçeklenme en erken dikimden sonra 28. günde 21-64, 50-64 ve 51-64 nolu genotiplerde 14.09.2015 tarihinde gözlenmiştir. Hibrit bireylerde en geç %50 dişi çiçeklenme zamanı ise dikimden sonra 32. günde 75-64 nolu genotipte 18.09.2015 tarihinde gözlenmiştir (Çizelge 4.2). Pandora ticari kontrol çeşidi ticari çeşitler arasında %50 dişi çiçeklenme zamanına dikimden itibaren 28. günden erken ulaşan çeşit olurken, en geç %50 dişi çiçeklenme Alibey ticari kontrol çeşidinde dikimden itibaren 33. günde 19.09.2015 tarihinde gözlenmiştir (Çizelge 4.2). Kavun saf hatlarında en erken %50 çiçeklenme; 50 nolu hatta ait bireylerde 28. günde 12.09.2015 tarihinde en geç ise 73 nolu hatta ait bireyler dikimden itibaren 33. Günde 19.09.2015 tarihinde gözlenmiştir. Saf hatlar, hibritler ve ticari kontrol çeşitleri içerisinde %38.63 (17) ile en yoğun %50 dişi çiçeklenme zamanı dikimden itibaren 30. günde 16.09.2015 tarihinde gözlenmiştir.

Çizelge 4.2. Denemede hibritlere ait fenolojik gözlem sonuçları

Genotipler	İlk Çiçeklenme Tarihi	İlk Çiçeklenme Süresi (gün)	%50 Çiçeklenme Tarihi	%50 Çiçeklenme Süresi (gün)
9-64	13.09.2015	27	15.09.2015	29
18-64	15.09.2015	29	16.09.2015	30
19-64	13.09.2015	27	15.09.2015	29
20-64	14.09.2015	28	16.09.2015	30
21-64	12.09.2015	<b>26</b>	14.09.2015	<b>28</b>
22-64	14.09.2015	28	16.09.2015	30
47-64	15.09.2015	29	16.09.2015	30
48-64	12.09.2015	<b>26</b>	15.09.2015	29
49-64	13.09.2015	27	16.09.2015	30
50-64	12.09.2015	<b>26</b>	14.09.2015	<b>28</b>
51-64	12.09.2015	<b>26</b>	14.09.2015	<b>28</b>
54-64	13.09.2015	27	15.09.2015	29
55-64	13.09.2015	27	16.09.2015	30
56-64	14.09.2015	28	16.09.2015	30
57-64	13.09.2015	27	15.09.2015	29
59-64	14.09.2015	28	15.09.2015	29
62-64	13.09.2015	27	15.09.2015	29
67-64	14.09.2015	28	16.09.2015	30
73-64	14.09.2015	28	16.09.2015	30
75-64	15.09.2015	29	18.09.2015	32
Alibey	14.09.2015	28	19.09.2015	<b>33</b>
Sürmeli	13.09.2015	27	16.09.2015	30
Pandora	12.09.2015	<b>26</b>	14.09.2015	<b>28</b>

**Çizelge 4.3.** Denemede saf kavun hatlarına ait fenolojik gözlem sonuçları

Genotipler	İlk Çiçeklenme Tarihi	İlk Çiçeklenme Süresi (gün)	%50 Çiçeklenme Tarihi	%50 Çiçeklenme Süresi (gün)
9	14.09.2015	28	15.09.2015	29
18	14.09.2015	28	16.09.2015	30
19	13.09.2015	27	15.09.2015	29
20	15.09.2015	29	17.09.2015	31
21	15.09.2015	29	17.09.2015	31
22	14.09.2015	28	16.09.2015	30
47	13.09.2015	27	15.09.2015	29
48	16.09.2015	<b>30</b>	16.09.2015	30
49	13.09.2015	27	15.09.2015	29
50	12.09.2015	<b>26</b>	14.09.2015	<b>28</b>
51	14.09.2015	28	16.09.2015	30
54	13.09.2015	27	15.09.2015	29
55	15.09.2015	29	16.09.2015	30
56	13.09.2015	27	15.09.2015	29
57	15.09.2015	29	17.09.2015	31
59	14.09.2015	28	16.09.2015	30
62	14.09.2015	28	19.09.2015	32
64	14.09.2015	28	16.09.2015	30
67	15.09.2015	29	16.09.2015	30
73	16.09.2015	<b>30</b>	19.09.2015	<b>33</b>
75	13.09.2015	27	15.09.2015	29

### 4.3. Bitkiler üzerinde yapılan morfolojik gözlem ve ölçüm sonuçları

#### 4.3.1. Bitki habitüsü

Tez kapsamında incelenen bitkilerde bitki habitüsü yaprakların gövdeden çıkış açısı gözlemlenerek “Yarı açık”, “Açık” ve “Kompakt” olarak belirlenmiştir. Yaprakların gövdeyle yatay açı yaptığı durumda bitki habitüsü “Yarı açık”, yaprakların gövdeden dar bir açı yaparak ve yukarı doğru çıktığı durumda “Açık” ve yaprakların gövde ile geniş yaparak aşağı doğru çıktığı durumda ise “Kompakt” olarak sınıflandırılmıştır. Elde edilen gözlemler sonucunda incelenen hibrit bireylerin genel olarak %70 (14) oran ile “Yarı açık” bitki habitüsüne sahip olduğu tespit edilmiştir. Hibrit bireylerden sadece 20-64 ve 75-64 nolu genotiplerin “Kompakt” bitki yapısına sahip olduğu geri kalan 21-64, 49-64, 50-64 ve 51-64 nolu 4 genotipin bitki habitüsünün “Açık” olduğu gözlenmiştir. Ticari kontrol çeşitlerin ise 2’si (Alibey ve Pandora) “Yarı açık”, 1’i ise (Sürmeli) “Kompakt” yapılı bitki habitüsüne sahiptir (Çizelge 4.4). Saf hatlarda yapılan incelemelerde ise genotiplerin %57,14’ü (12) “Açık”, %28,57’sinin (6) “Yarı açık” bitki habitüsüne sahip olduğu belirlenmiştir. Saf hatlar içerisinde sadece 20, 64 ve 75 nolu hatta yer alan genotiplerinin bitki habitüsünün “Kompakt” (%14,28) olduğu saptanmıştır (Çizelge 4.5).

#### 4.3.2. Bitki gücü

Bitki gücü bakımından genotipler “Zayıf”, “Orta”, “Güçlü” ve “Çok güçlü” olmak üzere 4 sınıfta değerlendirilmiştir. Yapılan gözlemler sonucunda Alibey ve Pandora ticari kontrol çeşitlerinin bitki gücü “Güçlü”, Sürmeli çeşidinin ise “Çok güçlü” olduğu belirlenmiştir. Hibrit bireyler bitki gücü bakımından genel olarak %45 (9) oran ile “Güçlü”, %35 (7) oran ile “Çok güçlü” olduğu belirlenmiştir. Hibrit bireyler arasında sadece 61-54 nolu genotipin “Zayıf”; 47-64, 48-64 ve 49-64 nolu genotiplerin bitki gücünün “Orta” olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.4). Saf hatlara ait bireylerin %52 (11) oranla “Çok güçlü”, %33,3 oranla “Güçlü” bitki gücüne sahip olduğu belirlenmiştir. Saf hatlar içerisinde sadece 22, 56 ve 57 nolu hatlardaki bireylerin bitki gücünün “Orta” olduğu tespit edilmiştir.

#### 4.3.3. Bitki cinsiyeti

Tez kapsamında incelenen hibrit bireylerden 9-64, 18-64, 20-64, 21-64 ve 22-64 nolu bireylerin andromonoik çiçek yapısına sahip olduğu, geri kalan 14 hibrit bireyin ise monoik çiçek yapısına sahip olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.4). Saf hatlardan ise 9, 18, 19, 20, 21, 22, 64 nolu hatların andromonoik çiçek yapısına sahip olduğu geri kalan 14’ünün ise monoik çiçek yapısına sahip olduğu gözlenmiştir (Çizelge 4.5.).

#### 4.3.4. Gövde kalınlığı

Tez kapsamında incelenen bitkilerde gövde kalınlığı dijital kumpasla gövdenin ölçülmesiyle belirlenmiştir. Buna göre kontrol çeşitleri olan Alibey çeşidi  $11,23 \pm 0,22$  mm, Pandora çeşidi  $16,49 \pm 0,47$  ve Sürmeli çeşidinin  $13,31 \pm 0,28$  mm gövde kalınlığına sahip olduğu belirlenmiştir. Hibrit bireyler arasında en ince gövde kalınlığı  $10,88 \pm 0,08$  mm ile 20-64 nolu genotipte belirlenirken,  $16,24 \pm 0,58$  mm ile 21-64 nolu genotipin en kalın gövde yapısına sahip olduğu gözlenmiştir (Çizelge 4.4). Saf hatlar içerisinde ise en ince gövde yapısı  $10,48 \pm 0,45$  mm ile 59 nolu genotipte, en kalın gövde yapısı ise  $17,54 \pm 0,39$  mm ile 18 nolu genotipte ölçülmüştür.

#### 4.3.5. Boğum arası uzunluğu

Boğum arası uzunluğu hibrit bireyler arasında en kısa 20-64 nolu genotipte  $5,11\pm 0,19$  mm iken, 50-64 nolu genotipin  $12,63\pm 0,55$  mm ile en uzun boğum arası uzunluğa sahip olduğu belirlenmiştir. Kontrol çeşitlerde ise boğum arası uzunluk sırasıyla Alibey çeşidinde  $9,57\pm 0,51$  mm, Pandora çeşidinde  $8,48\pm 0,50$  mm ve Sürmeli çeşidinde  $7,19\pm 0,26$  mm olmuştur (Çizelge 4.3). Saf hatlardan 21 ve 55 nolu hatlarda boğum arası uzunluğun  $6,60\pm 0,34$  mm ile en kısa olduğu, 64 nolu hatta ise  $10,98\pm 0,01$  mm ile en uzun olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.5).



Çizelge 4.4. Denemede hibritlere ait bitkilerin gözlem ve ölçüm değerleri

GENOTİPLER	Bitki Cinsiyeti Monoik Andromonoik	Bitki Habitüsü Kompakt, yarı açık, açık	Bitki Gücü zayıf, orta, güçlü, çok güçlü	Gövde Kalınlığı (mm)	Boğum Arası Uzunlukları (cm)
9-64	Andromonoik	Yarı Açık	Güçlü	12,43±0,03	10,07±0,06
18-64	Andromonoik	Yarı Açık	Güçlü	12,67±0,07	9,18±0,31
19-64	Andromonoik	Yarı Açık	Güçlü	13,46±0,07	7,25±0,43
20-64	Andromonoik	Kompakt	Güçlü	<b>10,88±0,08</b>	<b>5,11±0,19</b>
21-64	Andromonoik	Açık	Çok Güçlü	<b>16,24±0,58</b>	9,82±0,16
22-64	Andromonoik	Yarı Açık	Güçlü	14,73±0,19	7,44±0,50
47-64	Monoik	Yarı Açık	Orta Güçlü	13,27±0,25	7,39±0,53
48-64	Monoik	Yarı Açık	Orta Güçlü	15,54±0,35	7,59±0,52
49-64	Monoik	Açık	Orta Güçlü	13,53±0,08	7,45±0,50
50-64	Monoik	Açık	Güçlü	14,21±0,12	<b>12,63±0,55</b>
51-64	Monoik	Açık	Zayıf	17,61±0,32	7,20±0,26
54-64	Monoik	Yarı Açık	Çok Güçlü	12,79±0,10	8,41±0,52
55-64	Monoik	Yarı Açık	Çok Güçlü	11,74±0,20	7,53±0,50
56-64	Monoik	Yarı Açık	Güçlü	11,16±0,52	8,53±0,50
57-64	Monoik	Yarı Açık	Çok Güçlü	12,39±0,14	7,52±0,50
59-64	Monoik	Yarı Açık	Çok Güçlü	11,67±0,07	9,46±0,50
62-64	Monoik	Yarı Açık	Çok Güçlü	12,63±0,18	7,38±0,53
67-64	Monoik	Yarı Açık	Çok Güçlü	15,57±0,49	7,52±0,50
73-64	Monoik	Yarı Açık	Güçlü	12,37±0,38	7,63±0,55
75-64	Monoik	Kompakt	Güçlü	13,10±0,09	6,48±0,50
Alibey	Andromonoik	Yarı Açık	Güçlü	11,23±0,22	9,57±0,51
Pandora	Andromonoik	Yarı Açık	Güçlü	16,49±0,47	8,48±0,50
Sürmeli	Monoik	Kompakt	Çok Güçlü	13,31±0,28	7,19±0,26

Çizelge 4.5. Denemede saf hatlara ait bitkilerin gözlem ve ölçüm değerleri

GENOTİPLER	Bitki Cinsiyeti Monoik Andromonoik	Bitki Habitüsü Kompakt, yarı açık, açık	Bitki Gücü zayıf, orta, güçlü, çok güçlü	Gövde Kalınlığı (mm)	Boğum Arası Uzunlukları (cm)
9	Andromonoik	Açık	Güçlü	11,59±0,35	9,67±0,28
18	Andromonoik	Yarı Açık	Çok Güçlü	<b>17,54±0,39</b>	7,78±0,19
19	Andromonoik	Açık	Güçlü	13,49±0,43	10,94±0,05
20	Andromonoik	Kompakt	Çok Güçlü	15,69±0,26	10,44±0,48
21	Andromonoik	Yarı Açık	Güçlü	13,90±0,08	<b>6,60±0,34</b>
22	Andromonoik	Yarı Açık	Orta Güçlü	11,70±0,25	9,41±0,50
47	Monoik	Açık	Çok Güçlü	14,56±0,37	6,62±0,32
48	Monoik	Yarı Açık	Çok Güçlü	12,46±0,46	8,52±0,41
49	Monoik	Yarı Açık	Çok Güçlü	13,41±0,50	8,55±0,38
50	Monoik	Açık	Çok Güçlü	12,74±0,22	7,82±0,15
51	Monoik	Açık	Çok Güçlü	14,95±0,04	8,47±0,45
54	Monoik	Açık	Çok Güçlü	14,57±0,36	8,65±0,30
55	Monoik	Açık	Çok Güçlü	14,48±0,45	<b>6,60±0,34</b>
56	Monoik	Yarı Açık	Orta Güçlü	12,86±0,12	8,54±0,39
57	Monoik	Açık	Orta Güçlü	11,57±0,36	7,22±0,19
59	Monoik	Açık	Güçlü	<b>10,48±0,45</b>	10,60±0,34
62	Monoik	Açık	Güçlü	13,75±0,21	9,78±0,19
64	Andromonoik	Kompakt	Çok Güçlü	12,26±0,22	<b>10,98±0,01</b>
67	Monoik	Açık	Çok Güçlü	10,78±0,19	8,42±0,50
73	Monoik	Açık	Güçlü	11,52±0,40	9,70±0,25
75	Monoik	Kompakt	Güçlü	15,54±0,39	10,87±0,21

#### 4.4. Yapraklar üzerinde yapılan gözlem ve ölçüm sonuçları

Saf hatlar ve hibrit bitkilerin yapraklarında yapılan gözlem ve ölçüm sonuçları Çizelge 4.6 ve Çizelge 4.7’da verilmiştir.

##### 4.4.1. Yaprak boyu (cm)

Yapılan ölçümler sonucunda kontrol çeşitlerinde yaprak boyunun sırasıyla Alibey çeşidinde  $26,62\pm 0,54$  cm, Pandora çeşidinde  $28,21\pm 1,06$  cm ve Sürmeli çeşidinde  $24,82\pm 1,04$  cm olmuştur. Hibrit bireyler arasında yaprak boyu  $21,42\pm 0,51$ cm ile 20-64 nolu hibrit birey en kısa yaprak boyuna sahip olurken, 50-64 nolu hibritin  $30,12\pm 1,02$  cm ile en uzun yaprak boyuna sahip olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.6). Saf hatlar arasında ise 49 nolu genotip  $22,56\pm 0,38$  cm ile en kısa, 47 nolu genotip ise  $29,92\pm 0,06$  cm ile en uzun yaprak boyuna sahip olmuştur (Çizelge 4.7).

##### 4.4.2. Yaprak eni (cm)

Hibrit bireyler arasında en kısa yaprak eni  $22,78\pm 0,37$  cm ile 55-64 nolu genotipte, en uzun yaprak eni ise  $30,94\pm 0,09$  cm ile 18-64 nolu genotipte belirlenmiştir. Kontrol çeşitlerinde ise yaprak eni sırasıyla Alibey çeşidinde  $27,85\pm 0,24$  cm, Pandora çeşidinde  $26,95\pm 0,08$  cm, Sürmeli çeşidinde ise  $24,78\pm 0,37$  cm olmuştur (Çizelge 4.6). Saf hatlar arasında en kısa yaprak eni  $19,47\pm 0,51$  cm ile 49 nolu saf hatta en uzun yaprak eni ise  $29,31\pm 1,13$ cm ile 19 nolu saf hatta tespit edilmiştir (Çizelge 4.7).

##### 4.4.3. Yaprak boyu / Yaprak eni indeksi

Yaprak boy/en indeksi yapılan hesaplamalar sonucunda hibrit çeşitler arasında en düşük indeks değeri  $0,88\pm 0,01$  ile 18-64 nolu çeşitte, en yüksek yaprak boyu/yaprak eni indeksi ise  $1,11\pm 0,03$  ile 75-64 nolu hibrit çeşitte belirlenmiştir (Çizelge 4.6). Saf hatlar arasında ise en düşük indeks değeri  $0,92\pm 0,01$  ile 67 nolu hatta, en yüksek yaprak boyu/yaprak eni indeksi ise  $1,16\pm 0,03$  ile 48 nolu saf hatta belirlenmiştir (Çizelge 4.7). Kontrol grubu çeşitlerde yaprak boyu/yaprak eni indeksi sırasıyla Alibey çeşidinde  $0,95\pm 0,02$ , Pandora çeşidinde  $1,00\pm 0,04$  ve Sürmeli çeşidinde  $1,04\pm 0,04$  olmuştur.

##### 4.4.4. Yaprak şekli

Tezde yer alan hibritler, saf hatlar ve kontrol çeşitlerinde yapılan gözlemler sonucunda yaprak şekli bakımından bir farklılık gözlenmemiştir. İncelenen genotiplerin tamamında yaprak şeklinin “Parçalı” olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.6 ve Çizelge 4.7).

##### 4.4.5. Yaprak rengi

Yaprak rengi bakımından hibrit çeşitler, saf hatlar ve kontrol çeşitleri yaprakları “Açık yeşil”, “Yeşil”, ve “Koyu yeşil” olarak sınıflandırılmıştır. Yapılan gözlemler sonucunda hibritlerde ve kontrol grubu olan ticari çeşitler arasında belirgin yaprak rengi bakımından bir farklılık bulunmayıp, tüm bitkilerde yaprak renginin “Yeşil” olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.6). Saf hatlarda ise yapraklar genel olarak “Yeşil” renkli iken, sadece 48 ve 49 nolu hatta yaprak renginin “Koyu yeşil” olduğu tespit edilmiştir.

Çizelge 4.6. Denemede hibritlere ait yapraklar üzerinde yapılan gözlemler

GENOTİPLER	Yaprak Boyu (cm)	Yaprak Eni (cm)	Yaprak Boy/En İndeksi	Yaprak Şekli düz, böbrek, parçalı	Yaprak Rengi açık yeşil, yeşil, koyu yeşil
9-64	28,44±0,51	29,47±0,50	0,96±0,01	Parçalı	Yeşil
18-64	27,41±0,52	<b>30,94±0,09</b>	<b>0,88±0,01</b>	Parçalı	Yeşil
19-64	29,45±0,50	26,76±0,40	1,10±0,02	Parçalı	Yeşil
20-64	<b>21,42±0,51</b>	22,80±0,34	0,93±0,02	Parçalı	Yeşil
21-64	24,40±0,52	25,77±0,38	0,94±0,02	Parçalı	Yeşil
22-64	27,43±0,51	27,96±0,05	0,98±0,01	Parçalı	Yeşil
47-64	26,44±0,50	25,95±0,08	1,01±0,01	Parçalı	Yeşil
48-64	26,75±1,56	27,85±0,25	0,96±0,05	Parçalı	Yeşil
49-64	24,48±0,50	24,89±0,18	0,98±0,02	Parçalı	Yeşil
50-64	<b>30,12±1,02</b>	28,92±0,13	1,04±0,03	Parçalı	Yeşil
51-64	29,07±1,00	27,78±0,38	1,04±0,04	Parçalı	Yeşil
54-64	27,45±0,50	25,84±0,27	1,06±0,02	Parçalı	Yeşil
55-64	24,46±0,50	<b>22,78±0,37</b>	1,07±0,02	Parçalı	Yeşil
56-64	26,13±1,02	27,76±0,40	0,94±0,04	Parçalı	Yeşil
57-64	25,40±0,52	24,84±0,27	1,02±0,02	Parçalı	Yeşil
59-64	25,43±0,74	24,89±0,18	1,02±0,03	Parçalı	Yeşil
62-64	27,06±1,00	25,93±0,10	1,04±0,03	Parçalı	Yeşil
67-64	26,06±1,00	26,98±0,02	0,96±0,03	Parçalı	Yeşil
73-64	27,11±1,02	27,75±0,42	0,97±0,04	Parçalı	Yeşil
75-64	29,77±1,07	26,81±0,31	<b>1,11±0,03</b>	Parçalı	Yeşil
Alibey	26,62±0,54	27,85±0,24	0,95±0,02	Parçalı	Yeşil
Pandora	28,21±1,06	26,95±0,08	1,00±0,04	Parçalı	Yeşil
Sürmeli	24,82±1,04	24,78±0,37	1,04±0,04	Parçalı	Yeşil

Çizelge 4.7. Denemede saf hatlara ait yapraklar üzerinde yapılan gözlemler

GENOTİPLER	Yaprak Boyu (cm)	Yaprak Eni (cm)	Yaprak Boy/En İndeksi	Yaprak Şekli düz, böbrek, parçalı	Yaprak Rengi açık yeşil, yeşil, koyu yeşil
9	26,83±0,14	27,04±1,00	0,99±0,03	Parçalı	Yeşil
18	26,72±0,23	24,47±0,52	1,09±0,01	Parçalı	Yeşil
19	27,48±0,45	<b>29,31±1,13</b>	0,93±0,03	Parçalı	Yeşil
20	26,86±0,11	25,07±1,01	1,07±0,03	Parçalı	Yeşil
21	27,86±0,11	29,24±1,08	0,95±0,03	Parçalı	Yeşil
22	26,56±0,38	24,54±0,50	1,08±0,01	Parçalı	Yeşil
47	<b>29,92±0,06</b>	26,12±1,02	1,14±0,04	Parçalı	Yeşil
48	22,94±0,04	19,63±0,55	<b>1,16±0,03</b>	Parçalı	Koyu Yeşil
49	<b>22,56±0,38</b>	<b>19,47±0,51</b>	1,15±0,01	Parçalı	Koyu Yeşil
50	27,66±0,29	24,27±1,10	1,14±0,04	Parçalı	Yeşil
51	27,70±0,25	27,27±1,10	1,01±0,03	Parçalı	Yeşil
54	28,71±0,24	25,15±1,03	1,14±0,04	Parçalı	Yeşil
55	29,87±0,10	27,11±1,01	1,10±0,03	Parçalı	Yeşil
56	27,41±0,50	25,24±1,08	1,08±0,03	Parçalı	Yeşil
57	25,47±0,45	22,25±1,08	1,14±0,04	Parçalı	Yeşil
59	24,67±0,28	24,13±1,02	1,02±0,03	Parçalı	Yeşil
62	24,48±0,44	23,10±1,01	1,06±0,03	Parçalı	Yeşil
64	27,44±0,51	28,64±0,55	0,95±0,01	Parçalı	Yeşil
67	24,64±0,56	26,57±0,51	<b>0,92±0,01</b>	Parçalı	Yeşil
73	26,53±0,50	26,55±0,50	0,99±0,01	Parçalı	Yeşil
75	27,51±0,50	26,57±0,51	1,03±0,01	Parçalı	Yeşil

#### **4.5. Meyveler üzerinde yapılan gözlem ve ölçüm sonuçları**

##### **4.5.1. Meyvede olgunluk öncesi kabuk zemin rengi (görsel)**

Tez kapsamında meyve özellikleri bakımından incelenen ticari çeşitler ile hibritler ve saf hatlarda meyvede olgunluk öncesi kabul zemin rengi “Beyaz”, “Sarı”, “Açık yeşil”, “Yeşil” ve “Koyu yeşil” renklere göre değerlendirilmiştir. Yapılan gözlemler sonucunda ticari çeşitler, saf hatlar ve hibritlerde meyvede olgunluk öncesi kabuk zemin renginde farklılık bulunmayıp tamamında kabuk zemin renginin yeşil olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.8 ve Çizelge 4.10).

##### **4.5.2. Olgun meyvede zemin rengi (görsel)**

Olgun meyve zemin rengi bakımından meyve örnekleri “Beyaz”, “Sarı”, “Koyu sarı”, “Açık yeşil”, “Yeşil” ve “Koyu yeşil” olarak 6 kategoride değerlendirilmiştir ve incelenen hibritler, saf hatlar ve ticari kontrol çeşitleri arasında bir fark bulunmayıp, tüm örneklerde olgun meyvede zemin renginin “Koyu sarı” olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.8 ve Çizelge 4.10).

##### **4.5.3. Meyve Kabuğunda İkincil Renkler (görsel)**

Meyve kabuğunda ikincil renklerin varlığı görsel olarak “Açık sarı”, “Sarı”, “Yeşil” ve “Koyu yeşil” olarak değerlendirilirken, ikincil rengin bulunmaması durumu “Yok” olarak sınıflandırılmıştır. İncelenen saf hat, hibrit ve ticari çeşitlere ait meyve örneklerinde meyve kabuk renginde bulunan ikincil renkler bakımından bir farklılık gözlenmemiştir. Tüm meyve örneklerinde kabukta bulunan ikincil rengin “Koyu yeşil” olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.8 ve Çizelge 4.10).

##### **4.5.4. Meyve sapında kopma (görsel)**

Meyve sapında kopma durumu görsel olarak değerlendirilerek “Var” ya da “Yok” olarak sınıflandırılmıştır. Tez kapsamında incelenen tüm genotipler arasında meyve sapında kopma durumu bakımından bir farklılık belirlenmemiştir ve tamamı “Yok” olarak sınıflandırılmıştır (Çizelge 4.8 ve Çizelge 4.10).

##### **4.5.5. Meyve taban şekli (görsel)**

İncelenen meyve örneklerinde meyve taban şekli görsel olarak değerlendirilmiştir ve “Sivri”, “Düz”, ya da “Yuvarlak” olarak sınıflandırılmıştır. Hibritlerde meyve taban şekli 13 genotipte ve ticari kontrol çeşitlerinin tamamında “Yuvarlak”, 7 genotipte ise “Düz” olduğu belirlenmiştir. (Çizelge 4.8). Saf hatlarda meyve taban şeklinin 14 hatta “Yuvarlak”, 7 hatta ise “Düz” olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.10).

##### **4.5.6. Meyvede olukluluk (görsel)**

Meyvede olukluluk durumu “Var” ya da “Yok” olarak değerlendirilmiştir. Yapılan görsel değerlendirmelerde hibritler arasında 18-64, 59-64, 56-64, 67-64 ve 75-64 nolu genotiplere ait meyve örneklerinde olukluluk durumunun “Var” diğer hibritlerde ise “Yok” olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.8). Kontrol çeşitlerin meyvelerinde ise Alibey ve Pandora çeşitlerinde olukluluk “Var”, Sürmeli çeşidinde ise “Yok” olarak tespit

edilmiştir (Çizelge 4.8). Saf hatlarda, 14 hatta meyvede olukluluk durumu “Yok”, 7 hatta ise “Var” olduğu gözlenmiştir (Çizelge 4.10).

#### 4.5.7. Meyve yüzeyinde çitililik (görsel)

Meyve yüzeyinde çitililik durumu “Yok”, “Zayıf”, “Orta” ve “Kuvvetli” olarak sınıflandırılmıştır. Tez kapsamında yapılan görsel değerlendirmelerde hibrit bireyler arasında çitililik durumu 7 genotipte bulunmazken, 9 genotipte “Zayıf” ve 3 genotipte “Orta” çitililiğe sahip olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.8). Kontrol çeşitlerin meyvelerinde ise Alibey çeşidinde çitililik “Yok”, Pandora ve Sürmeli çeşitlerinde ise “Zayıf” çitililik tespit edilmiştir (Çizelge 4.8). Saf hatlar arasında meyve yüzeyinde 12 hatta “Yok”, 6 hatta “Zayıf” ve 3 hatta ise “Orta” çitililik durumu gözlenmiştir (Çizelge 4.10).

#### 4.5.8. Meyve boyu (cm)

Yapılan ölçümler sonucunda kontrol çeşitlerinde meyve boyunun sırasıyla Alibey çeşidinde  $31,65 \pm 1,27$  cm, Pandora çeşidinde  $27,40 \pm 1,23$  cm ve Sürmeli çeşidinde  $29,46 \pm 3,20$  cm olmuştur. Hibrit bireyler arasında meyve boyu  $25,03 \pm 4,08$  cm ile 51-64 nolu hibrit birey en kısa meyve boyuna sahip olurken, 57-64 nolu hibritin  $32,67 \pm 3,12$  cm ile en uzun meyve boyuna sahip olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.9). Saf hatlar arasında ise 21 nolu genotip  $23,37 \pm 2,91$  cm ile en kısa, 57 nolu genotip ise  $32,80 \pm 1,64$  cm ile en uzun meyve boyuna sahip olmuştur (Çizelge 4.11).

#### 4.5.9. Meyve çapı (cm)

Her bir genotipten rastgele alınan 10 adet meyve, meyve boyunun tam ortasından, meyve eni yönünde kesilip, meyve eni dijital kumpasla ölçülerek hesaplanmıştır. Her bir genotip için ölçülen değerlerin ortalaması alınarak meyve çapı cm cinsinden belirlenmiştir. Tez kapsamında incelenen hibritlere ait meyvelerde meyve çapı en düşük  $15,56 \pm 0,51$  cm ile 55-64 nolu hibritte, en yüksek meyve çapı ise  $22,60 \pm 0,53$  cm ile 57-64 nolu hibritte tespit edilmiştir. Kontrol grubu çeşitlerde ise meyve çapı sırasıyla Alibey çeşidinde  $18,64 \pm 0,56$  cm, Sürmeli çeşidinde  $18,52 \pm 0,50$  cm ve Pandora çeşidinde  $16,70 \pm 0,51$  cm olmuştur (Çizelge 4.9). Saf hatlarda meyve çapı en düşük  $15,70 \pm 0,25$  cm ile 59 nolu hatta en yüksek ise  $23,65 \pm 0,30$  ile 19 nolu hatta hesaplanmıştır (Çizelge 4.11).

#### 4.5.10. Meyve şekil indeksi

Meyveşekil indeksi hesaplamaları sonucunda hibrit çeşitler arasında en düşük indeks değeri  $1,24 \pm 0,09$  ile 59-64 nolu çeşitte, en yüksek meyveşekil indeksi ise  $1,93 \pm 0,13$  ile 54-64 nolu hibrit çeşitte belirlenmiştir (Çizelge 4.9). Saf hatlar arasında ise en düşük indeks değeri  $1,19 \pm 0,004$  ile 51 nolu hatta, en yüksek meyveşekil indeksi ise  $1,70 \pm 0,025$  ile 56 nolu saf hatta belirlenmiştir (Çizelge 4.11). Kontrol grubu çeşitlerde meyve şekil indeksi sırasıyla Alibey çeşidinde  $1,68 \pm 0,06$ , Pandora çeşidinde  $1,65 \pm 0,10$  ve Sürmeli çeşidinde  $1,60 \pm 0,22$  olmuştur.

#### 4.5.11. Meyve enine kesitte et kalınlığı (cm)

Meyve enine kesitte et genişliği, meyve çapına benzer olarak her bir genotipten rastgele alınan 10 adet meyve örneğinin, meyve kabuğundan çekirdek evine kadar olan meyve et kısımlarının dijital kumpas ile ölçülüp, bu verilerin ortalaması alınarak hesaplanmıştır. Meyve enine kesitte et genişliği hibrit çeşitlerde en düşük  $3,31\pm 0,18$  cm ile 20-64 nolu hibritte, en yüksek  $6,51\pm 0,28$  cm ile 57-64 nolu hibritte belirlenmiştir. Kontrol grubu ticari çeşitlerde meyve enine kesitte et genişliği, Sürmeli  $4,76\pm 0,13$  cm, Pandora  $4,60\pm 0,10$  cm ve Alibey  $4,54\pm 0,31$  cm olarak ölçülmüştür (Çizelge 4.9). Saf hatlar arasında meyve enine kesitte et genişliği en düşük  $3,50\pm 0,42$  cm ile 21 nolu hatta, en yüksek  $6,48\pm 0,45$  cm ile 51 nolu hatta tespit edilmiştir (Çizelge 4.11).

#### 4.5.12. Meyve enine kesitte kabuk kalınlığı (mm)

Meyve enine kesitte kabuk kalınlığı tesadüfi olarak hasat edilmiş 10 adet meyvede, meyve enine kesilip, kabuk kalınlığı ölçülüp ortalamaları ‘‘mm’’ cinsinden belirlenmiştir. İncelenen genotipler arasında en ince kabuk kalınlığı  $3,37\pm 0,54$ mm ile 50-64 nolu hibritte ve 18 nolu saf hatta tespit edilmiştir. En kalın kabuk kalınlığı ise  $7,42\pm 0,51$ mm ile 75-64 nolu hibritte ve  $10,36\pm 0,55$ mm ile 48 nolu saf hatta tespit edilmiştir (Çizelge 4.9 ve Çizelge 4.11). Ticari çeşitlerde kabuk kalınlığının ise sırasıyla Alibey çeşidinde  $8,45\pm 0,50$ mm, Pandora çeşidinde  $5,70\pm 0,50$  mm ve Sürmeli çeşidinde  $5,39\pm 0,53$  mm olarak ölçülmüştür (Çizelge 4.9).

#### 4.5.13. Meyve et rengi (görsel)

Meyve et rengi görsel olarak değerlendirilmiş ve ‘‘Krem’’, ‘‘Yeşil’’ ve ‘‘Turuncu’’ olarak sınıflandırılmıştır. Yapılan görsel değerlendirmede ticari kontrol çeşitler, hibritler ve saf hatlar arasında meyve et rengi bakımından herhangi bir farklılık bulunmadığı ve tüm genotiplerde meyve et renginin ‘‘Krem’’ olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.9 ve Çizelge 4.11).

#### 4.5.14. Meyvede liflilik (görsel)

Meyvelerde liflilik bulunması durumunda ‘‘Var’’, bulunmaması durumunda ise ‘‘Yok’’ olarak sınıflandırıldı. Yapılan görsel değerlendirmede ticari kontrol çeşitleri, hibritler ve saf hatlar arasında liflilik bakımından herhangi bir farklılık bulunmadığı belirlenmiştir (Çizelge 4.9 ve Çizelge 4.11).



Çizelge 4.8. Denemede hibrit bitkilere ait meyvelerde yapılan gözlemler

GENOTİPLER	<b>Olgunluk Öncesi Kabuk Zemin rengi</b> beyaz, sarı, açık yeşil, yeşil, koyu yeşil	<b>Olgun meyvede kabuk zemin rengi</b> beyaz, sarı, koyu sarı, açık yeşil, yeşil, koyu yeşil	<b>Meyve kabuğunda ikincil renkler</b> yok, açık sarı, sarı, yeşil, koyu yeşil	<b>Meyve sapında Kopma</b> Var - Yok	<b>Meyve Taban Şekli</b> Sivri, düz, yuvarlak	<b>Meyvede Olukluluk</b> Var - Yok	<b>Meyve Yüzeyinde Çiftlilik</b> Yok, Zayıf, Orta Kuvvetli
9-64	Yeşil	Koyu Sarı	Koyu Yeşil	Yok	Yuvarlak	Yok	Yok
18-64	Yeşil	Koyu Sarı	Koyu Yeşil	Yok	Düz	<b>Var</b>	Zayıf
19-64	Yeşil	Koyu Sarı	Koyu Yeşil	Yok	Yuvarlak	Yok	Zayıf
20-64	Yeşil	Koyu Sarı	Koyu Yeşil	Yok	Düz	Yok	Yok
21-64	Yeşil	Koyu Sarı	Koyu Yeşil	Yok	Düz	Yok	Yok
22-64	Yeşil	Koyu Sarı	Koyu Yeşil	Yok	Yuvarlak	Yok	Yok
47-64	Yeşil	Koyu Sarı	Koyu Yeşil	Yok	Düz	Yok	Zayıf
48-64	Yeşil	Koyu Sarı	Koyu Yeşil	Yok	Yuvarlak	Yok	Zayıf
49-64	Yeşil	Koyu Sarı	Koyu Yeşil	Yok	Düz	Yok	Orta
50-64	Yeşil	Koyu Sarı	Koyu Yeşil	Yok	Düz	Yok	Zayıf
51-64	Yeşil	Koyu Sarı	Koyu Yeşil	Yok	Yuvarlak	Yok	Zayıf
54-64	Yeşil	Koyu Sarı	Koyu Yeşil	Yok	Yuvarlak	Yok	Zayıf
55-64	Yeşil	Koyu Sarı	Koyu Yeşil	Yok	Yuvarlak	Yok	Yok
56-64	Yeşil	Koyu Sarı	Koyu Yeşil	Yok	Yuvarlak	<b>Var</b>	Zayıf
57-64	Yeşil	Koyu Sarı	Koyu Yeşil	Yok	Yuvarlak	Yok	Orta
59-64	Yeşil	Koyu Sarı	Koyu Yeşil	Yok	Yuvarlak	<b>Var</b>	Yok
62-64	Yeşil	Koyu Sarı	Koyu Yeşil	Yok	Yuvarlak	Yok	Yok
67-64	Yeşil	Koyu Sarı	Koyu Yeşil	Yok	Düz	<b>Var</b>	Orta
73-64	Yeşil	Koyu Sarı	Koyu Yeşil	Yok	Yuvarlak	Yok	Zayıf
75-64	Yeşil	Koyu Sarı	Koyu Yeşil	Yok	Yuvarlak	<b>Var</b>	Yok
Alibey	Yeşil	Koyu Sarı	Koyu Yeşil	Yok	Yuvarlak	Var	Yok
Pandora	Yeşil	Koyu Sarı	Koyu Yeşil	Yok	Yuvarlak	Var	Zayıf
Sürmeli	Yeşil	Koyu Sarı	Koyu Yeşil	Yok	Yuvarlak	Yok	Zayıf

Çizelge 4.9. Denemede hibrit bitkilere ait meyvelerde yapılan gözlemler

GENOTİPLER	Meyve Boyu (cm)	Meyve Çapı (cm)	Meyve Şekil İndeksi Boy/En (cm)	Meyve Enine Kesitte Et Kalınlığı (cm)	Meyve Enine Kesitte Kabuk Kalınlığı (mm)	Meyve Et Rengi Krem, Yeşil, Turuncu	Meyvede Liflilik Var-Yok
9-64	27.70±0.97	18,50±0,50	1,50±0,004	5,37±0,32	5,33±0,57	Krem	Yok
18-64	27.55±3.20	17,47±0,50	1,58±0,11	3,70±0,10	7,37±0,54	Krem	Yok
19-64	27.80±1.71	18,51±0,50	1,49±0,04	5,36±0,32	5,38±0,53	Krem	Yok
20-64	30.00±2.20	16,37±0,54	1,86±0,12	<b>3,31±0,18</b>	4,34±0,57	Krem	Yok
21-64	26.20±0.90	18,11±0,19	1,41±0,02	5,57±0,15	5,33±0,57	Krem	Yok
22-64	28.78±3.07	19,48±0,50	1,49±0,24	4,47±0,23	6,38±0,53	Krem	Yok
47-64	30.09±3.50	20,42±0,51	1,49±0,15	4,64±0,12	5,58±0,52	Krem	Yok
48-64	31.02±0.99	19,60±0,53	1,58±0,01	5,79±0,12	3,41±0,52	Krem	Yok
49-64	31.90±2.95	18,52±0,50	1,69±0,03	5,42±0,31	5,44±0,50	Krem	Yok
50-64	27.09±3.50	17,38±0,53	1,58±0,18	5,34±0,29	<b>3,37±0,54</b>	Krem	Yok
51-64	<b>25.03±4.08</b>	19,43±0,51	1,38±0,38	4,67±0,21	5,47±0,50	Krem	Yok
54-64	30.21±3.01	15,62±0,54	<b>1,93±0,13</b>	4,45±0,31	3,39±0,53	Krem	Yok
55-64	28.63±1.89	<b>15,56±0,51</b>	1,83±0,16	3,85±0,21	3,40±0,52	Krem	Yok
56-64	27.85±3.25	17,64±0,55	1,62±0,18	4,30±0,30	3,47±0,50	Krem	Yok
57-64	<b>32.67±3.12</b>	<b>22,60±0,53</b>	1,44±0,12	<b>6,51±0,28</b>	3,45±0,50	Krem	Yok
59-64	25.75±2.40	20,47±0,50	<b>1,24±0,09</b>	4,89±0,08	3,40±0,52	Krem	Yok
62-64	28.13±0.85	18,57±0,51	1,53±0,02	4,51±0,21	3,51±0,50	Krem	Yok
67-64	27.00±1.17	16,52±0,50	1,65±0,10	3,50±0,18	4,39±0,53	Krem	Yok
73-64	26.87±2.80	19,53±0,50	1,37±0,11	5,90±0,09	6,45±0,50	Krem	Yok
75-64	29.06±3.54	17,50±0,50	1,67±0,20	5,00±0,22	<b>7,42±0,51</b>	Krem	Yok
Alibey	31.65±1.27	18,64±0,56	1,68±0,06	4,54±0,31	8,45±0,50	Krem	Yok
Pandora	27.40±1.23	16,70±0,51	1,65±0,10	4,60±0,10	5,70±0,50	Krem	Yok
Sürmeli	29.46±3.20	18,52±0,50	1,60±0,22	4,76±0,13	5,39±0,53	Krem	Yok

Çizelge 4.10. Denemede saf hatlara ait meyvelerde yapılan gözlemler

<b>GENOTİPLER</b>	<b>Olgunluk Öncesi Kabuk Zemin rengi</b> beyaz, sarı, açık yeşil, yeşil, koyu yeşil	<b>Olgun meyvede kabuk zemin rengi</b> beyaz, sarı, koyu sarı, açık yeşil, yeşil, koyu yeşil	<b>Meyve kabuğunda ikincil renkler</b> yok, açık sarı, sarı, yeşil, koyu yeşil	<b>Meyve sapında Kopma</b> Var - Yok	<b>Meyve Taban Şekli</b> Sivri, düz, yuvarlak	<b>Meyvede Olukluluk</b> Var - Yok	<b>Meyve Yüzeyinde Çiftlilik</b> Yok, Zayıf, Orta Kuvvetli
9	Yeşil	Koyu Sarı	Koyu Yeşil	Yok	Yuvarlak	Yok	Yok
18	Yeşil	Koyu Sarı	Koyu Yeşil	Yok	Düz	<b>Var</b>	Zayıf
19	Yeşil	Koyu Sarı	Koyu Yeşil	Yok	Düz	Yok	Yok
20	Yeşil	Koyu Sarı	Koyu Yeşil	Yok	Düz	Yok	Zayıf
21	Yeşil	Koyu Sarı	Koyu Yeşil	Yok	Düz	Yok	Yok
22	Yeşil	Koyu Sarı	Koyu Yeşil	Yok	Yuvarlak	<b>Var</b>	Yok
47	Yeşil	Koyu Sarı	Koyu Yeşil	Yok	Düz	Yok	Zayıf
48	Yeşil	Koyu Sarı	Koyu Yeşil	Yok	Düz	Yok	Yok
49	Yeşil	Koyu Sarı	Koyu Yeşil	Yok	Yuvarlak	Yok	Zayıf
50	Yeşil	Koyu Sarı	Koyu Yeşil	Yok	Yuvarlak	Yok	Yok
51	Yeşil	Koyu Sarı	Koyu Yeşil	Yok	Yuvarlak	Yok	Yok
54	Yeşil	Koyu Sarı	Koyu Yeşil	Yok	Yuvarlak	Yok	Yok
55	Yeşil	Koyu Sarı	Koyu Yeşil	Yok	Düz	Yok	Yok
56	Yeşil	Koyu Sarı	Koyu Yeşil	Yok	Yuvarlak	Yok	Yok
57	Yeşil	Koyu Sarı	Koyu Yeşil	Yok	Yuvarlak	Yok	Orta
59	Yeşil	Koyu Sarı	Koyu Yeşil	Yok	Yuvarlak	Yok	Yok
62	Yeşil	Koyu Sarı	Koyu Yeşil	Yok	Yuvarlak	<b>Var</b>	Zayıf
64	Yeşil	Koyu Sarı	Koyu Yeşil	Yok	Yuvarlak	<b>Var</b>	Orta
67	Yeşil	Koyu Sarı	Koyu Yeşil	Yok	Yuvarlak	<b>Var</b>	Zayıf
73	Yeşil	Koyu Sarı	Koyu Yeşil	Yok	Yuvarlak	<b>Var</b>	Orta
75	Yeşil	Koyu Sarı	Koyu Yeşil	Yok	Yuvarlak	<b>Var</b>	Yok

Çizelge 4.11. Denemede saf hatlara ait meyvelerde yapılan gözlemler

GENOTİPLER	Meyve Boyu (cm)	Meyve Çapı (cm)	Meyve Şekil İndeksi Boy/En (cm)	Meyve enine Kesitte et kalınlığı (cm)	Meyve enine kesitte kabuk kalınlığı (mm)	Meyve et Rengi	Meyvede Liflilik
9	26.10±2.69	18,93±0,05	1,43±0,058	4,52±0,41	8,34±0,56	Krem	Yok
18	28.25±0.96	17,80±0,16	1,61±0,030	4,47±0,45	<b>3,37±0,54</b>	Krem	Yok
19	28.96±1.89	<b>23,65±0,30</b>	1,21±0,008	5,82±0,15	5,80±0,16	Krem	Yok
20	29.78±1.11	21,67±0,28	1,37±0,008	4,83±0,14	7,36±0,55	Krem	Yok
21	<b>23.37±2.91</b>	16,46±0,46	1,42±0,013	<b>3,50±0,42</b>	5,63±0,31	Krem	Yok
22	30.78±1.31	20,62±0,33	1,48±0,012	4,90±0,08	3,54±0,39	Krem	Yok
47	29.97±1.44	17,40±0,51	1,69±0,028	4,58±0,35	5,88±0,10	Krem	Yok
48	30.60±0.89	18,78±0,18	1,64±0,020	4,66±0,28	<b>10,36±0,55</b>	Krem	Yok
49	30.75±2.72	19,77±0,19	1,56±0,015	3,54±0,39	10,35±0,56	Krem	Yok
50	27.87±2.80	17,74±0,21	1,57±0,016	4,50±0,42	9,37±0,54	Krem	Yok
51	24.35±1.44	20,40±0,51	<b>1,19±0,004</b>	<b>6,48±0,45</b>	3,63±0,31	Krem	Yok
54	30.96±2.68	19,69±0,26	1,56±0,015	4,72±0,24	5,76±0,20	Krem	Yok
55	30.60±0.89	19,68±0,27	1,56±0,015	5,67±0,28	5,38±0,53	Krem	Yok
56	26.88±2.79	15,88±0,10	<b>1,70±0,025</b>	4,59±0,35	3,39±0,52	Krem	Yok
57	<b>32.80±1.64</b>	20,68±0,27	1,41±0,025	4,73±0,23	3,59±0,35	Krem	Yok
59	26.20±1.04	<b>15,70±0,25</b>	1,69±0,033	4,89±0,09	5,81±0,16	Krem	Yok
62	26.37±1.38	16,42±0,50	1,60±0,018	4,76±0,20	5,36±0,54	Krem	Yok
64	24.83±0.85	19,54±0,39	1,26±0,010	3,82±0,15	4,38±0,53	Krem	Yok
67	25.00±2.20	18,66±0,28	1,36±0,024	4,45±0,47	4,49±0,43	Krem	Yok
73	25.20±2.47	17,47±0,45	1,45±0,070	5,51±0,42	3,58±0,35	Krem	Yok
75	29.38±3.40	18,93±0,09	1,58±0,020	4,52±0,40	4,92±0,06	Krem	Yok

#### 4.6. Meyvelerde pomolojik özelliklerin incelenmesi

##### 4.6.1. Toplam suda çözünebilir kuru madde miktarının belirlenmesi (SÇKM)

Hasat zamanına gelen meyvelerden, her bir genotip için ayrı ayrı her bir tekrardan rastgele alınan meyve örnekleri parçalanarak elde edilen meyve suyunda el refraktometresiyle SÇKM miktarı % olarak hesaplanmıştır. Elde edilen analiz sonuçlarında hibrit çeşitler arasında SÇKM oranı %8 ile %12 arasında değişiklik göstermiştir. Hibrit çeşitlerde en düşük SÇKM oranı %8,40 ile 19-64 nolu hibrit çeşitte, en yüksek oran ise %12,8 ile 75-64 nolu hibrit çeşitte tespit edilmiştir. Saf hatlar arasında en düşük SÇKM oranı hibrit çeşitlerle benzer şekilde %8,40 olarak 55 nolu hatta belirlenmiştir. Saf hatlarda ise en yüksek SÇKM oranı %11,30 ile 73 nolu saf hatta tespit edilmiştir. Ticari kontrol çeşitlerinde ise SÇKM oranı sırasıyla Alibey çeşidinde %9,30, Pandora çeşidinde %10,40 ve Sürmeli çeşidinde %11,10 olmuştur (Çizelge 4.12). Suda çözünebilir kuru madde miktarı kavunda kalitenin önemli belirteçlerinden birisi olup °Brix olarak ifade edilir. °Brix ifadesi meyve suyunda bulunan % şeker değeriyle eşdeğerdir. Yapılan çalışmalarda Amerika derecelendirme standartlarına göre kavunda minimum %8 şekerin bulunması gerekmekte ve %10-12 şeker varlığı ‘çok iyi’ yenilebilir kalite olarak görülmektedir (Anonim 2019). Benzer olarak Suslow vd. 2006 bildirdiğine göre kavunda %11 civarındaki suda çözünür kuru madde oranı, tüketim açısından üstün kaliteyi ifade etmektedir.

##### 4.6.2. Meyve tadı

Kavun yüksek tat ve aromatik özellikleri olan bir meyvedir. Yapılan tüketici araştırmalarında kavun tüketiminde genel tercihe etki eden en önemli faktörlerin, tat, aroma ve tekstür özellikleri ile yakın ilişkili olduğu bildirilmektedir (Lester 2006). Bu faktörlerin etkisi çeşit özelliği ve çeşidin genetik yapısı ile değişmekle birlikte hasat olgunluğunun da meyve tadı ile ilgili şeker içeriği üzerine önemli etkisi bulunmaktadır (Vollone vd. 2013; Beaulieu ve Lancaster 2007). Tez kapsamında incelenen ticari kontrol çeşitleri ile hibrit ve saf hatların hasat olgunluğuna gelen meyvelerinin tatlarına bakılarak meyveler “Tatsız”, “Orta tatlı”, “Tatlı” ve “Çok tatlı” olarak sınıflandırılmıştır. Tadım sonuçlarında hibrit çeşitler ve saf hatlar meyve tadı olarak “Tatlı” ve “Çok tatlı” olarak sınıflandırılmıştır. Sınıflandırma sonucunda hibritlerin 9’unun “Çok tatlı” 11’inin ise “Tatlı” olduğu belirlenirken ticari kontrol çeşitlerinde meyve tadının Alibey çeşidinde “Tatlı”, Pandora ve Sürmeli çeşidinin ise “Çok tatlı” olduğu belirlenmiştir. Saf hatların 12’sinin meyve tadı “Tatlı” ve 9’u ise “Çok tatlı” olarak sınıflandırılmıştır (Çizelge 4.12).

Çizelge 4.12. Denemede hibrit bitkilere ve saf hatlara ait pomolojik özellikler

Genotipler	SÇKM (%)	Meyve Tadı tatsız, orta tatlı, tatlı ve çok tatlı	Genotipler	SÇKM (%)	Meyve Tadı tatsız, orta tatlı, tatlı ve çok tatlı
9-64	9,20	Tatlı	9	9,25	Tatlı
18-64	9,50	Tatlı	18	10,15	Tatlı
19-64	<b>8,40</b>	Tatlı	19	9,50	Tatlı
20-64	8,90	Tatlı	20	9,45	Tatlı
21-64	10,50	Çok Tatlı	21	11,10	Çok Tatlı
22-64	11,90	Çok Tatlı	22	11,27	Çok Tatlı
47-64	12,20	Çok Tatlı	47	9,22	Tatlı
48-64	9,10	Çok Tatlı	48	12,32	Çok Tatlı
49-64	9,20	Tatlı	49	11,25	Çok Tatlı
50-64	12,1	Çok Tatlı	50	10,97	Çok Tatlı
51-64	9,60	Tatlı	51	9,30	Tatlı
54-64	9,20	Tatlı	54	9,25	Tatlı
55-64	8,50	Tatlı	55	<b>8,40</b>	Tatlı
56-64	9,50	Tatlı	56	9,60	Tatlı
57-64	9,30	Tatlı	57	9,77	Tatlı
59-64	12,20	Çok Tatlı	59	10,67	Çok Tatlı
62-64	10,40	Çok Tatlı	62	9,07	Tatlı
67-64	8,50	Tatlı	64	11,00	Çok Tatlı
73-64	11,20	Çok Tatlı	67	9,00	Tatlı
75-64	<b>12,80</b>	Çok Tatlı	73	<b>11,30</b>	Çok Tatlı
Alibey	9,30	Tatlı	75	11,20	Çok Tatlı
Pandora	10,40	Çok Tatlı			
Sürmeli	11,10	Çok Tatlı			

#### 4.7. Verim değerlerinin tespit edilmesi

##### 4.7.1. Ortalama meyve ağırlığı (g)

Hasat olgunluğuna gelmiş 10 adet meyvenin ağırlıkları, hassas terazide tartılmış ve toplam değer meyve sayısına bölünerek ortalama meyve ağırlığı bulunmuştur. Hibrit çeşitler arasında en düşük ortalama meyve ağırlığı 1826,70±5,12 g ile 51-64 nolu çeşitte, en yüksek ortalama meyve ağırlığı 3634,60±3,39 g ile 57-64 nolu hibrit çeşitte ölçülmüştür (Çizelge 4.13). Kontrol grubu çeşitlerde ortalama meyve ağırlığı sırasıyla Alibey çeşidinde 3346,03±5,77 g, Sürmeli çeşidinde 2756,96±11,54 g ve Pandora çeşidinde 2616,96±11,54 g olarak tespit edilmiştir (Çizelge 4.13). Saf hatlar arasında ortalama meyve ağırlığı en düşük 1652,66±2,56 g ile 51 nolu hatta, en yüksek meyve ağırlığı ise 2955,23±4,04 g ile 49 nolu hatta tespit edilmiştir (Çizelge 4.14).

#### 4.7.2. Bitki başına verim miktarı (g)

Hasat edilen bitkilerin toplam verimi tespit edildikten sonra, toplam verimin toplam bitki sayısına bölünmesiyle bitki başına verim miktarı (g) hesaplanmıştır. Hesaplamalar sonucu bitki başına verim miktarı hibrit çeşitlerde ortalama meyve ağırlığı sonucuna benzer olarak en düşük 5025,43±3,46 g ile 51-64 nolu hibrit çeşitte, en yüksek ise 10176,88±4,12 g ile 57-64 nolu hibrit çeşitte belirlenmiştir. Kontrol çeşitlerde bitki başına verim miktarı sırasıyla Alibey çeşidinde 9356,22±5,77 g, Pandora çeşidinde 7047,81±4,12 g ve Sürmeli çeşidinde 6879,08±5,77 g olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.13). Saf hatlarda bitki başına verim miktarı ise en düşük 4392,18±0,31 g ile 73 nolu saf hatta en yüksek 7979,22±11,79 g ile 49 nolu saf hatta gerçekleşmiştir.

#### 4.7.3. Ortalama verim (Kg/da)

Bitki başına elde edilen verim ile dikim mesafesine göre bir dekar alana dikilen bitki sayısı (800 adet) çarpılarak toplam verim hesap edilmiştir. Kırkağaç kavun yetiştiriciliği genel olarak açık tarla yetiştiriciliği olduğu için bir dekar alana dikilen bitki sayısı sıra arası 200 cm ve sıra üzeri 60 cm olarak hesaplanarak bulunmuştur. Dekara verim hibrit bitkiler arasında en düşük 4025,40±11,54 kg ile 51-64 nolu çeşitte, en yüksek ise 8154,83±11,54 kg ile 57-64 nolu hibrit çeşitte gerçekleşmiştir. Ticari kontrol çeşitlerde ise dekara ortalama verim sırasıyla Alibey çeşidinde 7491,65±5,29 kg, Pandora çeşidinde 5637,91±1,58 kg ve Sürmeli çeşidinde ise 5500,60±3,25 kg olmuştur (Çizelge 4.13). Saf hatlarda dekara ortalama verim en düşük 3520,69±11,54 kg ile 73 nolu saf hatta en yüksek ise 6378,26±9,25 kg/da ile 49 nolu saf hatta gerçekleşmiştir (Çizelge 4.14).

#### 4.7.4. Verim değerlerine göre hibritlerin heterozis ve heterobeltiyozis oranları

İslah çalışmaları arasında heterozis ıslahı, en çok kullanılan yöntemler arasındadır. Bilindiği gibi heterozis veya bir başka deyişle “melez gücü” tarımsal açıdan değerlendirildiğinde melez genotiplerin büyüme, verim, erkencilik, kalite ile diğer başka özellikler açısından ebeveynlerinden daha yüksek değerlere sahip olmasıdır.

Bir başka açıdan ise heterozis, çeşidin ebeveyn bireylerin ortalamalarını aşması olarak tanımlanmaktadır. Ayrıca pozitif veya negatif heterozisin de ortaya çıkabileceği ve bu durumun kullanılan özelliğe bağlı olarak da değişebileceği vurgulanmaktadır (Macit 1972; Yıldırım 1985). Araştırma tezimiz kapsamında incelenen hibrit genotiplerde heterozis oranı %6,71 ile %68,44 arasında olduğu belirlenmiştir. Hibrit çeşitlerde en düşük heterozis oranı %6,71 oran ile 51-64 nolu hibrit çeşitte belirlenmiştir. Sonuçlar incelendiğinde 51-64 nolu genotipte heterozis oranının en düşük seviyede gerçekleşmesi çeşidin ortalama meyve ağırlığı, bitki başına verim miktarı ve dekara ortalama veriminin düşük olmasından kaynaklandığı görülmektedir. Ebeveynler incelendiğinde bu durumun daha çok 51 nolu saf hattan kaynaklandığı düşünülmektedir. Hibrit bireyler arasında heterozis oranı en yüksek %68,44 oran ile 57-64 nolu çeşitte tespit edilmiştir (Çizelge 4.13). Heterozis oranının yüksek olmasının nedeninin 57 nolu hattan kaynaklandığı düşünülmektedir. Diğer taraftan ebeveynler arasında ortalama meyve ağırlığı, bitki başına verim ve dekara ortalama verim değerleri incelendiğinde 49 nolu saf hat en yüksek değerlere sahiptir. Ancak, hibritler arasında 49 nolu saf hattın etkisinin sınırlı kaldığı görülmektedir. Bu durum heterozis oranının hibrit çeşitler arasında eşit olarak dağılmadığını göstermektedir. Tomar ve Bhalala (2016) bildirdiğine göre heterozis oranının eşit olarak dağılmaması heterozise etkiden bileşenlerin kendi arasında yarışması

ve çevresel etmenlerin etkisiyle bu bileşenlerden bazılarının diğerleri üzerine negatif etki etmesinden kaynaklanmış olabilir. Tez kapsamında hibrit çeşitlerde görülen heterobeltiyozis oranları da hesaplanmıştır. Heterobeltiyozis hibrit çeşidin performansının en iyi ebeveyne göre durumudur. Hibrit çeşidin performansının ebeveynden yüksek olması pozitif heterobeltiyozisi ifade ederken, hibritin daha düşük olması negatif heterobeltiyozisi göstermektedir. Yapılan değerlendirmelerde hibrit çeşitlerde heterobeltiyozis oranının %72,05 ile %115,24 arasında değişiklik göstermiştir. Hibritler arasında negatif heterobeltiyozis oranına sahip birey belirlenmemiştir. Bu durum hibritlerin performansının ebeveynlerden daha yüksek olduğunu göstermektedir. Hibritler arasında en düşük heterobeltiyozis oranı %72,05 oranı ile 19-64 nolu hibrit çeşitte, en yüksek ise %115,24 oran ile 56-64 nolu hibrit çeşitte tespit edilmiştir.

**Çizelge 4.13.** Denemede hibrit bitkilere ait verim değerlerinin tespiti

Genotipler	Ortalama Meyve Ağırlığı(g)	Bitki Başına verim Miktarı(g)	Ortalama Verim (Kg/da)	Heterozis (EO)%	Heterobeltiyozis (YE)%
9-64	2423,53±23,09	6035,50±17,32	4822,06±2,88	20,32	86,84
18-64	2913,83±23,09	7838,01±11,54	6247,74±28,30	34,99	110,99
19-64	2351,20±20,00	5417,76±17,32	4326,21±12,8	7,74	<b>72,05</b>
20-64	2925,90±7,63	8046,23±11,32	6436,98±6,65	44,93	116,56
21-64	2004,03±1,15	5607,56±2,35	4472,71±23,09	11,52	107,20
22-64	3566,36±12,8	9643,59±3,36	7714,87±3,70	60,61	108,14
47-64	2975,60±1,18	8331,68±4,36	6665,34±4,12	45,80	109,66
48-64	3172,16±2,88	7924,58±2,88	6336,00±21,79	34,89	92,98
49-64	3454,70±1,12	9327,69±1,96	7461,48±1,15	45,19	105,69
50-64	2446,60±4,47	5627,18±3,36	4511,74±17,32	12,15	79,44
51-64	<b>1826,70±5,12</b>	<b>5025,43±3,46</b>	<b>4025,40±11,54</b>	<b>6,71</b>	96,22
54-64	2480,70±7,32	6942,62±5,77	5554,77±3,46	22,74	114,71
55-64	2671,76±2,88	8010,30±3,69	6408,24±2,36	47,38	103,19
56-64	2484,60±4,36	6956,88±6,32	5565,50±2,36	25,74	<b>115,24</b>
57-64	<b>3634,60±3,39</b>	<b>10176,88±4,12</b>	<b>8154,83±11,54</b>	<b>68,44</b>	92,46
59-64	2965,80±17,32	8034,66±5,21	6427,73±3,36	33,23	100,90
62-64	2742,20±17,32	6330,06±6,12	5064,05±12,5	22,04	75,90
67-64	2230,10±26,45	6050,28±3,96	4823,22±24,63	19,31	77,28
73-64	2355,70±3,16	6595,96±5,21	5276,77±26,45	42,32	95,91
75-64	2844,16±11,54	7377,50±4,21	5902,00±6,32	34,14	75,63
Alibey	3346,03±5,77	9356,22±5,77	7491,65±5,29		
Pandora	2616,96±11,54	7047,81±4,12	5637,91±1,58		
Sürmeli	2756,96±11,54	6879,08±5,77	5500,60±3,25		



**Çizelge 4.14.** Denemede saf hatlara ait verim değerlerinin tespiti

Genotipler	Ortalama Meyve Ağırlığı (g)	Bitki başına verim miktarı (g)	Ortalama Verim (Kg/da)
9	2053,93±2,88	5136,00±5,19	4117,86±11,54
18	2492,06±1,15	6727,18±1,43	5384,75±5,77
19	2237,46±11,48	5164,77±5,97	4139,33±17,32
20	2254,20±17,23	6226,27±0,47	4981,30±1,26
21	1853,00±5,19	5183,00±5,19	4142,66±2,30
22	2638,26±5,77	7134,54±4,13	5715,57±17,57
47	2342,10±3,46	6554,85±4,70	5248,48±11,54
48	2751,96±2,88	6882,16±11,76	5505,26±4,50
49	<b>2955,23±4,04</b>	<b>7979,22±11,79</b>	<b>6378,26±9,25</b>
50	2246,33±3,05	5161,93±6,05	4140,45±23,09
51	<b>1652,66±2,56</b>	4541,92±6,04	3631,10±12,36
54	2305,13±4,50	6444,97±6,06	5156,90±5,77
55	2226,00±5,19	5992,66±2,30	4768,53±46,18
56	2213,50±5,19	6189,13±0,23	4951,34±2,30
57	2884,93±4,32	7207,08±2,14	5765,80±8,56
59	2656,96±5,25	7187,62±5,90	5747,54±5,75
62	2380,00±17,32	5494,66±4,04	4365,26±33,26
64	1950,40±0,34	4876,33±0,28	3914,53±23,09
67	1952,20±3,46	5265,18±0,31	4219,09±11,54
73	1909,80±3,36	<b>4392,18±0,31</b>	<b>3520,69±11,54</b>
75	2449,20±0,17	6123,08±0,14	4868,60±51,96

#### 4.8. Morfolojik tanımlamalara ilişkin varyans analizi bulguları

Tez kapsamında incelenen ticari kontrol çeşitler ile hibrit ve saf hatlara ilişkin verilerin istatistiksel değerlendirilmesi JMP paket programında yapılarak ortalamalar arasındaki farklılıklar %5 önem seviyesinde LSD testi kullanılarak analiz edilmiştir. Yapılan istatistiksel analizler sonucunda hibrit çeşitler bitki gövde kalınlığı bakımından %5 önem düzeyinde farklılıklar göstererek 13 gruba ayrılmıştır. Gruplar içerisinde 51-64 nolu genotip en yüksek gövde kalınlığına sahip olup  $17,61 \pm 0,32$  mm ile a grubunda yer almıştır. Bitki gövde kalınlığı bakımından ticari Pandora çeşidi ile 21-64 nolu hibrit sırasıyla  $16,49 \pm 0,47$  ve  $16,24 \pm 0,58$  mm kalınlıkla b grubunu paylaşmışlardır. Gövde kalınlığı en düşük ise  $10,88 \pm 0,08$  mm ile 20-64 nolu çeşitte gerçekleşmiş olup k grubunda yer almıştır. Boğum arası uzunluğu bakımından hibrit çeşitler, istatistiksel değerlendirmede 9 gruba ayrılmıştır. Gruplar içerisinde  $12,63 \pm 0,55$  cm ile en uzun boğum arası uzunluğuna sahip 50-64 nolu hibrit çeşit a grubunda yer alırken,  $5,11 \pm 0,19$  cm ile en kısa boğum arası uzunluğuna sahip 20-64 nolu hibrit çeşit h grubunda yer almıştır. Yaprak uzunluğu bakımından hibrit çeşitler 16 gruba ayrılmıştır. 50-64 nolu hibrit çeşit yaprak boyu uzunluğu  $30,12 \pm 1,02$  cm ile en uzun olup a grubundan yer alırken, 20-64 nolu hibrit çeşit  $21,42 \pm 0,51$  cm ile en kısa yaprak boyu uzunluğu ile k grubunda yer almıştır (Çizelge 4.15). İstatistiksel analizler sonucunda hibrit çeşitler yaprak eni uzunluğu (mm) bakımından 8 gruba ayrılmıştır. Hibrit çeşitler arasında 18-64 nolu hibrit  $30,94 \pm 0,09$  mm ile en uzun yaprak enine sahip olup a grubunda yer alırken, 55-64 nolu çeşit  $22,78 \pm 0,37$  mm ile en kısa yaprak enine ile h grubunda yer aldığı belirlenmiştir (Çizelge 4.15).

Genotiplerin meyve boyu istatistiksel olarak değerlendirildiğinde meyve boyu açısından istatistiksel olarak önemli bir fark göstermediği tespit edilmiştir. Meyve boyu en uzun  $32,55 \pm 3,50$  cm ile 57-64 nolu hibrit olduğu belirlenirken, en kısa meyve boyu  $25,58 \pm 2,50$  cm ile 59-64 nolu hibritte gözlenmiştir. Hibrit bireyler ticari kontrol çeşitlerle karşılaştırıldığında hibritler arasında 57-64 ve 49-64 nolu hibritler kontrol çeşitlerden meyve boyu değerleri bakımından daha yüksek verilere sahipken, 4 genotip 2 kontrol çeşitten ve 9 genotip ise bir kontrol çeşitten daha yüksek verilere sahip olduğu belirlenmiştir. Geri kalan 5 genotip ise kontrol çeşitlerinden daha kısa meyve boyuna sahip olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.15).

Meyve çapı genişliği incelendiğinde, hibrit çeşitlerin birbirinden oldukça farklılık gösterdiği ve bunun sonucunda 13 gruba ayrıldığı belirlenmiştir. En geniş meyve çapına sahip olan 57-64 nolu hibrit çeşit  $22,60 \pm 0,53$  cm ile a grubunda yer alırken, en dar meyve çapına sahip 55-64 nolu hibrit  $15,56 \pm 0,51$  cm ile j grubunda yer almıştır. Meyve enine kesitte et genişliği melez kombinasyonlarında yer alan genotiplerde istatistiksel analiz sonuçlarında 15 gruba ayrılarak oldukça farklı olduğu belirlenmiştir. 57-64 nolu hibrit çeşit  $6,51 \pm 0,28$  cm ile a grubunda yer alırken, 20-64 nolu hibrit çeşit  $3,31 \pm 0,18$  cm ile j grubunda yer almıştır (Çizelge 4.16).

Hibrit çeşitler ve kontrol amaçlı kullanılan ticari çeşitler, meyve kabuk kalınlığı bakımından istatistiksel olarak incelendiğinde 9 gruba ayrılmıştır. Alibey kontrol çeşidi  $8,45 \pm 0,50$  mm ile meyve kabuk kalınlığı en yüksek olup a grubunda tek başına yer almıştır. 75-64 ve 18-64 nolu hibrit çeşitler ise Alibey kontrol çeşidinden hemen sonra gelerek hibrit çeşitler arasında en kalın meyve kabuğuna sahip olan çeşitler olmuştur (Çizelge 4.16).

Ortalama meyve ağırlığı bakımından kontrol çeşitler ile hibrit çeşitler 18 grup altında toplanmıştır. 57-64 nolu çeşit, kontrol çeşitler ve diğer hibrit çeşitler arasında en yüksek ortalama meyve ağırlığına sahip olup  $3634,60 \pm 3,39$  g ile a grubunda yer almıştır. 51-64 nolu hibrit çeşit en düşük ortalama meyve ağırlığına sahip olup  $1826,70 \pm 5,12$  g ile r grubunda yer almıştır. Ortalama verim bakımından kontrol çeşitler ve hibrit çeşitler 21 grup altında toplanmıştır. Alibey çeşidi kontrol çeşitler arasında dekara  $7491,65 \pm 5,29$  kg ortalama verim ile en yüksek değere sahip olup c grubunda yer almıştır. 57-64 ve 22-64 nolu çeşitler ortalama verim değerleri açısından Alibey ticari çeşidinden daha yüksek değerlere sahip olup, sırasıyla dekara  $8154,83 \pm 11,54$  kg ile a ve  $7714,87 \pm 3,70$  kg ile b gruplarında yer almıştır. 51-64 nolu çeşit ise dekara  $4025,40 \pm 11,54$  kg ile ortalama verimi en düşük hibrit çeşit olup t grubunda yer almıştır (Çizelge 4.16).

Çizelge 4.15. Hibrit çeşitler ile kontrol çeşitlere ait morfolojik özellikler bakımından varyans analizi

Genotip No	Bitki Gövde Kalınlığı (mm)	Genotip No	Boğum Arası Uzunluğu (cm)	Genotip No	Yaprak Boy Uzunluğu (cm)	Genotip No	Yaprak Eni Uzunluğu (cm)	Genotip No	Meyve boyu (cm)
51-64	17,61±0,32 a	50-64	12,63±0,55 a	50-64	30,12±1,02 a	18-64	30,94±0,09 a	57-64	32,55±3,50
Pandora	16,49±0,47 b	9-64	10,07±0,06 b	75-64	29,77±1,07 ab	9-64	29,47±0,50 b	49-64	31,30±2,06
21-64	16,24±0,58 b	21-64	9,82±0,16 bc	19-64	29,45±0,50 abc	50-64	28,92±0,13 c	Alibey	31,21±2,03
67-64	15,57±0,49 c	Alibey	9,57±0,51 bc	51-64	29,07±1,00 abc	22-64	27,96±0,05 d	48-64	31,00±1,00
48-64	15,54±0,35 c	59-64	9,46±0,50 bc	9-64	28,44±0,51 bcd	Alibey	27,85±0,24 d	47-64	30,69±4,03
22-64	14,73±0,19 d	18-64	9,18±0,31 cd	Pandora	28,21±1,06 cde	48-64	27,85±0,25 d	20-64	30,66±3,05
50-64	14,21±0,12 e	56-64	8,53±0,50 de	54-64	27,45±0,50 def	51-64	27,78±0,38 d	54-64	30,07±3,00
49-64	13,53±0,08 f	Pandora	8,48±0,50 de	22-64	27,43±0,51 def	56-64	27,76±0,40 d	Sürmeli	29,82±5,00
19-64	13,46±0,07 f	54-64	8,41±0,52 e	18-64	27,41±0,52 defg	73-64	27,75±0,42 d	75-64	29,35±4,50
Sürmeli	13,31±0,28 f	73-64	7,63±0,55 f	73-64	27,11±1,02 defg	67-64	26,98±0,02 e	22-64	29,26±5,51
47-64	13,27±0,25 f	48-64	7,59±0,52 f	62-64	27,06±1,00 efg	Pandora	26,95±0,08 e	56-64	28,61±4,05
75-64	13,10±0,09 fg	55-64	7,53±0,50 f	48-64	26,75±1,56 fgh	75-64	26,81±0,31 e	55-64	28,54±3,50
54-64	12,79±0,10 gh	67-64	7,52±0,50 f	Alibey	26,62±0,54 fgh	19-64	26,76±0,40 e	62-64	28,37±0,54
18-64	12,67±0,07 gh	57-64	7,52±0,50 f	47-64	26,44±0,50 fgh	47-64	25,95±0,08 f	9-64	27,90±1,01
62-64	12,63±0,18 gh	49-64	7,45±0,50 f	56-64	26,13±1,02 fghı	62-64	25,93±0,10 f	18-64	27,85±3,01
9-64	12,43±0,03 h	22-64	7,44±0,50 f	67-64	26,06±1,00 ghı	54-64	25,84±0,27 f	50-64	27,69±4,03
57-64	12,39±0,14 h	47-64	7,39±0,53 f	59-64	25,43±0,74 hij	21-64	25,77±0,38 f	19-64	27,60±1,50
73-64	12,37±0,38 h	62-64	7,38±0,53 f	57-64	25,40±0,52 hij	49-64	24,89±0,18 g	Pandora	27,46±2,50
55-64	11,74±0,20 ı	19-64	7,25±0,43 f	Sürmeli	24,82±1,04 ij	59-64	24,89±0,18 g	67-64	27,33±2,51
59-64	11,67±0,07 ij	51-64	7,20±0,26 fg	49-64	24,48±0,50 j	57-64	24,84±0,27 g	51-64	27,01±8,18
Alibey	11,23±0,22 jk	Sürmeli	7,19±0,26 fg	55-64	24,46±0,50 j	Sürmeli	24,78±0,37 g	73-64	26,95±3,00
56-64	11,16±0,52 k	75-64	6,48±0,50 g	21-64	24,40±0,52 j	20-64	22,80±0,34 h	21-64	26,06±1,00
20-64	10,88±0,08 k	20-64	5,11±0,19 h	20-64	21,42±0,51 k	55-64	22,78±0,37 h	59-64	25,58±2,50
LSD (%5)=0,46		LSD (%5)=0,75		LSD (%5)=1,36		LSD (%5)=0,48		LSD (%5)=Ö.D.	

**Çizelge 4.16.** Hibrit çeşitler ile kontrol çeşitlere ait meyve özellikleri ve verim değerleri bakımından varyans analizi

Genotip No	Meyve Çapı Genişliği (cm)	Genotip No	Meyve enine kesit et kalınlığı (cm)	Genotip No	Meyve Kabuk Kalınlığı (mm)	Genotip No	Ortalama Meyve Ağır.(g)	Genotip No	Ortalama Verim (Kg/da)
57-64	22,60±0,53 a	57-64	6,51±0,28 a	Alibey	8,45±0,50 a	57-64	3634,60±3,39 a	57-64	8154,83±11,54 a
59-64	20,47±0,50 b	73-64	5,90±0,09 b	75-64	7,42±0,51 b	22-64	3566,36±12,8 b	22-64	7714,87±3,70 b
47-64	20,42±0,51 bc	48-64	5,79±0,12 b	18-64	7,37±0,54 b	49-64	3454,70±1,12 c	Alibey	7491,65±5,29 c
48-64	19,60±0,53 cd	21-64	5,57±0,15 bc	73-64	6,45±0,50 c	Alibey	3346,03±5,77 d	49-64	7461,48±1,15 d
73-64	19,53±0,50 d	49-64	5,42±0,31 c	22-64	6,38±0,53 c	48-64	3172,16±2,88 e	47-64	6665,34±4,12 e
22-64	19,48±0,50 d	9-64	5,37±0,32 c	Pandora	5,70±0,50 cd	47-64	2975,60±1,18 f	20-64	6436,98±6,65 f
51-64	19,43±0,51 de	19-64	5,36±0,32 cd	47-64	5,58±0,52 cd	59-64	2965,80±17,32 f	59-64	6427,73±3,36 fg
Alibey	18,64±0,56 ef	50-64	5,34±0,29 cd	51-64	5,47±0,50 d	20-64	2925,90±7,63 g	55-64	6408,24±2,36 g
62-64	18,57±0,51 f	75-64	5,00±0,22 de	49-64	5,44±0,50 d	18-64	2913,83±23,09 g	48-64	6336,00±21,79 h
Sürmeli	18,52±0,50 f	59-64	4,89±0,08 ef	Sürmeli	5,39±0,53 d	75-64	2844,16±11,54 h	18-64	6247,74±28,30 ı
49-64	18,52±0,50 f	Sürmeli	4,76±0,13 efg	19-64	5,38±0,53 d	Sürmeli	2756,96±11,54 ı	75-64	5902,00±6,32 j
19-64	18,51±0,50 f	51-64	4,67±0,21 efg	9-64	5,33±0,57 d	62-64	2742,20±17,32 ı	Pandora	5637,91±1,58 k
9-64	18,50±0,50 f	47-64	4,64±0,12 efg	21-64	5,33±0,57 d	55-64	2671,76±2,88 j	56-64	5565,50±2,36 l
21-64	18,11±0,19 fg	Pandora	4,60±0,10 fgh	67-64	4,39±0,53 e	Pandora	2616,96±11,54 k	54-64	5554,77±3,46 l
56-64	17,64±0,55 g	Alibey	4,54±0,31 fgh	20-64	4,34±0,57 ef	56-64	2484,60±4,36 l	Sürmeli	5500,60±3,25 m
75-64	17,50±0,50 gh	62-64	4,51±0,21 gh	62-64	3,51±0,50 fg	54-64	2480,70±7,32 l	73-64	5276,77±26,45 n
18-64	17,47±0,50 gh	22-64	4,47±0,23 gh	56-64	3,47±0,50 fg	50-64	2446,60±4,47 m	62-64	5064,05±12,5 o
50-64	17,38±0,53 gh	54-64	4,45±0,31 gh	57-64	3,45±0,50 g	9-64	2423,53±23,09 n	67-64	4823,22±24,63 p
Pandora	16,70±0,51 hı	56-64	4,30±0,30 h	48-64	3,41±0,52 g	73-64	2355,70±3,16 o	9-64	4822,06±2,88 p
67-64	16,52±0,50 ı	55-64	3,85±0,21 ı	55-64	3,40±0,52 g	19-64	2351,20±20,00 o	50-64	4511,74±17,32 q
20-64	16,37±0,54 ij	18-64	3,70±0,10 ı	59-64	3,40±0,52 g	67-64	2230,10±26,45 p	21-64	4472,71±23,09 r
54-64	15,62±0,54 j	67-64	3,50±0,18 ij	54-64	3,39±0,53 g	21-64	2004,03±1,15 q	19-64	4326,21±12,8 s
55-64	15,56±0,51 j	20-64	3,31±0,18 j	50-64	3,37±0,54 g	51-64	1826,70±5,12 r	51-64	4025,40±11,54 t
LSD (%5)=0,84		LSD (%5)=0,37		LSD (%5)=0,87		LSD (%5)=19,93		LSD(%5)=20,94	

Saf hatlarda yapılan istatistiki analizler sonucunda, bitki gövde kalınlığı bakımından saf hatlar 11 grup altında toplanmıştır. Bitki gövde kalınlığı  $17,54 \pm 0,39$  mm ile en kalın 18 nolu hatta tespit edilmiş ve a grubunda yer almıştır. 59 nolu hat  $10,48 \pm 0,45$  mm ile en ince gövde kalınlığı ile j grubunda yer almıştır. Boğum arası uzunluğu bakımından saf hatlar 6 grupta toplanmıştır. 64, 19, 75, 59 ve 20 nolu saf hatların boğum arası uzunluğu incelendiğinde istatistiki açıdan önemli bir fark bulunmayıp bu hatlar en uzun boğum arası uzunluğu ile a grubunda yer almıştır. 47, 55 ve 21 nolu saf hatlar arasında da boğum arası uzunluğu bakımından istatistiki açıdan önemli bir fark bulunmayıp, en kısa boğum arası uzunluğuna sahip hatlar olarak f grubunda yer almışlardır. Yaprak boy uzunluğu bakımından saf hatlar istatistiki değerlendirmelerde 11 grup altında toplanmıştır. 47 ve 55 nolu hatların yaprak boy uzunluğu bakımından en yüksek değerlere sahip olduğu ve a grubunda yer aldığı belirlenmiştir. 48 ve 49 nolu hatlar ise sırasıyla  $22,94 \pm 0,04$  mm ve  $22,56 \pm 0,38$  mm değerlerle en kısa yaprak boy uzunluğuna ile diğer hatlardan ayrılarak i grubunda yer almışlardır (Çizelge 4.17).

Yaprak eni uzunluğu incelendiğinde istatistiki açıdan saf hatlar 12 gruba ayrılmıştır. 19 ve 21 nolu hatlar en uzun yaprak enine sahip olup sırasıyla  $29,31 \pm 1,13$  cm ve  $29,24 \pm 1,08$  cm ile a grubunda yer almışlardır. En kısa yaprak eni uzunluğuna sahip olan 48 ve 49 nolu hatlar ise sırasıyla  $19,63 \pm 0,55$  cm ve  $19,47 \pm 0,51$  cm uzunlukla i grubunda yer almışlardır.

Meyve boyu bakımından saf hatlar istatistiki olarak 11 gruba ayrılmıştır. 18, 20, 75, 51 ve 54 nolu saf hatlar a grubunda yer alarak meyve boyu en uzun hatlar olarak tespit edilmiştir. Meyve boyu en kısa hat ise  $23,45 \pm 0,50$  cm ile 59 nolu hat olup g grubunda yer almıştır (Çizelge 4.17).

Meyve çap genişliği incelendiğinde saf hatlar istatistiki olarak 8 grupta sınıflanmıştır.  $23,65 \pm 0,30$  cm ile 19 nolu hat meyve çapı genişliği en geniş hat olup a grubunda yer alırken, 56 ve 59 nolu hatlar sırasıyla  $15,88 \pm 0,10$  cm ve  $15,70 \pm 0,25$  cm ile meyve çapı genişliği en dar hatlar olmuş ve h grubunda yer almıştır (Çizelge 4.18). İstatistiksel analizler sonucunda meyve enine kesitte et genişliği bakımından saf hatlar diğer parametrelerle karşılaştırıldığında nispeten daha az farklılık göstererek 4 grup altında toplanmıştır. 51 nolu hat  $6,48 \pm 0,45$  cm ile en geniş meyve enine kesitte sahip olup a grubunda yer almıştır. 19, 55 ve 73 nolu hatlar ikinci dereceden en geniş et genişliği değeri ile b grubunda yer almıştır ve aralarında istatistiki açıdan önemli bir fark bulunmamıştır. Meyve enine kesitte et genişliği en düşük 64, 49 ve 21 nolu hatlarda sırasıyla  $3,82 \pm 0,15$  cm,  $3,54 \pm 0,39$  cm ve  $3,50 \pm 0,42$  cm olduğu ve d grubunda yer aldığı belirlenmiştir. Geri kalan 22, 59, 20, 62, 57, 54, 48, 56, 47, 75, 9, 50, 18 ve 67 genotip nolu hatlara ait meyve enine kesitte et kalınlığı, istatistiksel olarak değerlendirildiğinde aralarında önemli bir fark bulunmamıştır ve bu hatlar diğerlerinden ayrılarak c grubu altında sınıflanmıştır (Çizelge 4.18).

Meyve kalite unsurları arasında tüketim ve muhafaza açısından en önemlilerinden biri olan meyve kabuk kalınlığı istatistiksel olarak değerlendirildiğinde saf hatlar 9 gruba ayrılmıştır. 48 ve 49 nolu hatlara ait meyvelerin kabuk kalınlığı sırasıyla  $10,36 \pm 0,55$  mm ve  $10,35 \pm 0,56$  olup saf hatlar içerisinde en kalındır ve bu iki hat diğerlerinden ayrılarak a grubu altında toplanmıştır. En ince meyve kabuk kalınlığı sırasıyla 51, 57, 73, 22, 56 ve 18 genotip nolu hatlarda belirlenmiştir. Bu hatlar arasında

istatistiksel olarak önemli bir fark tespit edilmemiştir ve bu hatlar diğerlerinden ayrılarak h grubu içerisinde yer almıştır (Çizelge 4.18)

Ortalama meyve ağırlığı bakımından saf hatlar istatistiksel olarak değerlendirildiğinde 20 gruba ayrılarak büyük oranda farklılık göstermiştir. Bu durum saf hatların her birinin genetik yapısının birbirinden farklı olması ve bunun pomolojik özelliklerine yansımından kaynaklanan doğal bir bulgudur. Ortalama meyve ağırlığı 2955,23±4,04 g (a) ile 49 nolu hatta en yüksek, 1652,66±2,56 g (s) ile 51 nolu hatta en düşük olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.18). Saf hatların dekara ortalama verim değerleri istatistiksel olarak değerlendirildiğinde saf hatlar 17 grupta sınıflandırılmıştır. En yüksek ortalama verim değeri 49 (6378,26±9,25 kg/da) ve 57 (5765,80±8,56 kg/da) nolu hatta belirlenmiş olup, bu hatlar arasında istatistiksel olarak önemli bir fark bulunmamıştır ve a grubu altında sınıflanmıştır. Ortalama verimi en düşük hat ise 3520,69±11,54 kg/da ile 73 nolu hat olarak p grubunda yer almıştır (Çizelge 4.18)

Çizelge 4.17. Saf hatlara ait morfolojik özellikler

Genotip No	Bitki Gövde Kalınlığı (mm)	Genotip No	Boğum Arası Uzunluğu (cm)	Genotip No	Yaprak Boy Uzunluğu (cm)	Genotip No	Yaprak Eni Uzunluğu (cm)	Genotip No	Meyve boyu (cm)
18	17,54±0,39 a	64	10,98±0,01 a	47	29,92±0,06 a	19	29,31±1,13 a	18	30,65±0,56 a
20	15,69±0,26 b	19	10,94±0,05 a	55	29,87±0,10 a	21	29,24±1,08 a	20	30,59±0,52 a
75	15,54±0,39 b	75	10,87±0,21 a	54	28,71±0,24 b	64	28,64±0,55 ab	75	30,58±0,52 a
51	14,95±0,04 c	59	10,60±0,34 a	21	27,86±0,11 c	51	27,27±1,10 bc	51	30,53±0,50 a
54	14,57±0,36 c	20	10,44±0,48 a	51	27,70±0,25 c	55	27,11±1,01 c	54	30,53±0,50 a
47	14,56±0,37 c	62	9,78±0,19 b	50	27,66±0,29 c	9	27,04±1,00 c	47	29,65±0,56 ab
55	14,48±0,45 c	73	9,70±0,25 b	75	27,51±0,50 c	67	26,57±0,51 cd	55	29,59±0,52 ab
21	13,90±0,08 d	9	9,67±0,28 b	19	27,48±0,45 c	75	26,57±0,51 cd	21	29,46±0,50 abc
62	13,75±0,21 d	22	9,41±0,50 b	64	27,44±0,51 cd	73	26,55±0,50 cd	62	28,93±0,67 abcd
19	13,49±0,43 d	54	8,65±0,30 c	56	27,41±0,50 cde	47	26,12±1,02 cde	19	28,65±,56 abcd
49	13,41±0,50 de	49	8,55±0,38 c	20	26,86±0,11 def	56	25,24±1,08 def	49	28,41±0,52 bcde
56	12,86±0,12 ef	56	8,54±0,39 c	9	26,83±0,14 ef	54	25,15±1,03 def	56	27,62±0,54 cdef
50	12,74±0,22 fg	48	8,52±0,41 c	18	26,72±0,23 f	20	25,07±1,01 ef	50	26,62±0,54 def
48	12,46±0,46 fg	51	8,47±0,45 c	22	26,56±0,38 f	22	24,54±0,50 fg	48	26,45±0,50 def
64	12,26±0,22 gh	67	8,42±0,50 c	73	26,53±0,50 f	18	24,47±0,52 fg	64	26,40±0,52 def
22	11,70±0,25 hı	50	7,82±0,15 d	57	25,47±0,45 g	50	24,27±1,10 fg	22	26,36±0,55 efg
9	11,59±0,35 ı	18	7,78±0,19 d	59	24,67±0,28 h	59	24,13±1,02 fg	9	25,40±0,52 efg
57	11,57±0,36 ı	57	7,22±0,19 e	67	24,64±0,56 h	62	23,10±1,01 gh	57	25,33±0,57 feg
73	11,52±0,40 ı	47	6,62±0,32 f	62	24,48±0,44 h	57	22,25±1,08 h	73	24,61±0,53 fg
67	10,78±0,19 j	55	6,60±0,34 f	48	22,94±0,04 ı	48	19,63±0,55 ı	67	24,45±±0,50 fg
59	10,48±0,45 j	21	6,60±0,34 f	49	22,56±0,38 ı	49	19,47±0,51 ı	59	23,45±0,50 g
LSD(%5)=2,02		LSD(%5)=1,13		LSD(%5)=0,58		LSD(%5)=1,47		LSD(%5)=2,33	



Çizelge 4.18. Saf hatlara ait meyve özellikleri ve verim değerleri

Genotip No	Meyve Çapı Genişliği (cm)	Genotip No	Meyve Enine Kesit Et Kalınlığı (cm)	Genotip No	Meyve Kabuk Kalınlığı (mm)	Genotip No	Ortalama Meyve Ağırlığı (g)	Genotip No	Ortalama Verim (Kg/da)
19	23,65±0,30 a	51	6,48±0,45 a	48	10,36±0,55 a	49	2955,23±4,04 a	49	6378,26±9,25 a
20	21,67±0,28 b	19	5,82±0,15 b	49	10,35±0,56 a	57	2884,93±4,32 b	57	5765,80±8,56 b
57	20,68±0,27 c	55	5,67±0,28 b	50	9,37±0,54 b	48	2751,96±2,88 c	59	5747,54±5,75 bc
22	20,62±0,33 c	73	5,51±0,42 b	9	8,34±0,56 c	59	2656,96±5,25 d	22	5715,57±17,57 c
51	20,40±0,51 c	22	4,90±0,08 c	20	7,36±0,55 d	22	2638,26±5,77 e	48	5505,26±4,50 d
49	19,77±0,19 d	59	4,89±0,09 c	47	5,88±0,10 e	18	2492,06±1,15 f	18	5384,75±5,77 e
54	19,69±0,26 d	20	4,83±0,14 c	59	5,81±0,16 e	75	2449,20±0,17 g	47	5248,48±11,54 f
55	19,68±0,27 d	62	4,76±0,20 c	19	5,80±0,16 e	62	2380,00±17,32 h	54	5156,90±5,77 g
64	19,54±0,39 d	57	4,73±0,23 c	54	5,76±0,20 e	47	2342,10±3,46 ı	20	4981,30±1,26 h
9	18,93±0,05 e	54	4,72±0,24 c	21	5,63±0,31 ef	54	2305,13±4,50 j	56	4951,34±2,30 h
75	18,93±0,09 e	48	4,66±0,28 c	55	5,38±0,53 ef	20	2254,20±17,23 k	75	4868,60±51,96 ı
48	18,78±0,18 e	56	4,59±0,35 c	62	5,36±0,54 ef	50	2246,33±3,05 kl	55	4768,53±46,18 j
67	18,66±0,28 e	47	4,58±0,35 c	75	4,92±0,06 fg	19	2237,46±11,48 l	62	4365,26±33,26 k
18	17,80±0,16 f	75	4,52±0,40 c	67	4,49±0,43 g	55	2226,00±5,19 m	67	4219,09±11,54 l
50	17,74±0,21 f	9	4,52±0,41 c	64	4,38±0,53 g	56	2213,50±5,19 n	21	4142,66±2,30 m
73	17,47±0,45 f	50	4,50±0,42 c	51	3,63±0,31 h	9	2053,93±2,88 o	50	4140,45±23,09 m
47	17,40±0,51 f	18	4,47±0,45 c	57	3,59±0,35 h	67	1952,20±3,46 p	19	4139,33±17,32 m
21	16,46±0,46 g	67	4,45±0,47 c	73	3,58±0,35 h	64	1950,40±0,34 p	9	4117,86±11,54 m
62	16,42±0,50 g	64	3,82±0,15 d	22	3,54±0,39 h	73	1909,80±3,36 q	64	3914,53±23,09 n
56	15,88±0,10 h	49	3,54±0,39 d	56	3,39±0,52 h	21	1853,00±5,19 r	51	3631,10±12,36 o
59	15,70±0,25 h	21	3,50±0,42 d	18	3,37±0,54 h	51	1652,66±2,56 s	73	3520,69±11,54 p
LSD(%5)=0,3		LSD (%5)=0,55		LSD (%5)=0,71		LSD (%5)=1128		LSD (%5)=32,64	

#### 4.9. Kavun genotiplerinin *Fusarium f. sp. oxysporum melonis*' in ırklarına (ırk:1, 2 ve 1-2) karşı dayanıklılık durumlarının belirlenmesi

Kırkağaç tipi saf kavun hatlarının, *F. oxysporum f. sp. melonis* etmeninin ırklarına karşı gösterdiği dayanıklılık seviyeleri Çizelge 4.19'da verilmiştir. *F. oxysporum f. sp. melonis* "1" ırkına karşı, testleme yapılan 21 kavun materyalinin 10'unda hiçbir hastalık belirtisi gözlenmemiştir. 18 nolu hatta %3.42, 64 nolu hatta ise %3.78 oranında oldukça ve düşük seviyede hastalık belirtileri belirlenmiştir (Çizelge 4.19). Bu genotiplerde, hastalık belirtisi görülmesine rağmen; Martyn ve McLaughlin (1983) tarafından bildirilen dayanıklılık seviyesi gruplamalarına göre yapmış olduğumuz değerlendirmede 12 saf hat "yüksek seviyede dayanıklı" kategorisinde yer almıştır (YD <%20). *Fusarium oxysporum f. sp. melonis*'in 1 nolu ırkına karşı dayanımı daha önceden bilinen ticari çeşitlerden Alibey ve Sürmeli çeşitleri ile negatif (dayanıklı) kontrol olarak kullanılan CR-F1 genotipinde "yüksek seviyede dayanıklı" olarak bulunması elde edilen sonuçların doğruluğunu göstermiştir.

Geride kalan 9 adet saf hat, pozitif (hassas) kontrol genotip olan CS-F1 ve *Fusarium oxysporum melonis*'in 1 nolu ırkına hassas olduğu bilinen ticari kontrol Pandora çeşidi, %100 hastalık şiddeti ile "hassas" grubunda yer almıştır (H: ≥%80) (Çizelge 4.19).

*F. oxysporum f. sp. melonis* "2" ırkına karşı yapılan testlemede 8 adet saf kavun hattında, ALİBEY ticari kontrol çeşidinde ve negatif (dayanıklı) kontrol olarak kullanılan CR-F2 genotipinde hiçbir hastalık belirtisi gözlemlenmemiş, 67 nolu hatta %6.42, 47 nolu hatta %5.78 ve 54 nolu hatta %5.66 oranında oldukça düşük seviyede hastalık belirtileri gözlemlenmiş ve tüm bu genotipler "yüksek seviyede dayanıklı" kategorisinde yer almıştır (YD <%20) (Çizelge 4.22). Saf hat kavun genotiplerinden 19, 21, 48, 49, 55, 57, 59, 62, 73 ve 75 nolu hatlar ile ticari kontrol olarak kullanılan Pandora ve Sürmeli çeşitlerinde *F. oxysporum f. sp. melonis* "2" ırkına karşı %100 hastalık şiddeti gözlemlenmiş ve "hassas" grupta yer almıştır. Testlemenin doğruluğu, CS-F2 pozitif kontrolünün de "hassas" grupta yer alması ile teyit edilmiştir (Çizelge 4.19).

Kavunda ırk 0, ırk1 ve ırk 2'ye dayanıklılık monogenik ve dominant olduğu belirtilmiştir (Risser, 1976). Elde ettiğimiz sonuçlara göre, *fusarium f. sp. oxysporum melonis*' in 1 ve 2 nolu ırklarına karşı dayanıklılık durumlarının "yüksek seviyede dayanıklı" ve "hassas" olarak tanımlanması araştırma sonuçlarının benzerlik gösterdiğini ortaya koymuştur.

Ülkemizde, *Fusarium oxysporum f.sp. melonis*'in en yaygın görülen ırkları 1 ve 2'dir (Ünlü vd. 2014). Ancak yapılan diğer çalışmalarda ülkemizde ve diğer birçok ülkede yaygın olarak görülen ırkların 0 ve 1 olduğu bildirilmektedir (Cohen vd. 1989; 1996; Zink ve Thomas, 1990; Zink, 1991; Jacobson ve Gordon, 1991; Windels, 1993; Katan vd. 1994; Yücel vd. 1994; Erzurum vd. 1999; Schreuder vd. 2000; Kurt vd. 2002; Şensoy vd. 2007). Çalışmamızda test ebeveyni olarak kullanılan 64 nolu baba hattın, *fusarium f. sp. oxysporum melonis*' in 1 ve 2 nolu ırklarına karşı "yüksek seviyede dayanıklı" olması, çalışmamız sonucunda ortaya çıkacak çeşit adayları için ciddi bir avantaj sağlamıştır.

*F. oxysporum* f. sp. *melonis* “1-2” ırkına karşı yapılan testleme sonucun da negatif (dayanıklı) kontrol olarak kullanılan CRF1-2 nolu genotip, hastalık şiddeti oranı en düşük (%9.37) genotip olmuştur (Çizelge 4.22). Saf hatlardan ise 9 nolu hat %13.53, 51 nolu hat %17.70, 54 nolu hat %15.62, 62 nolu hat %17.70 hastalık şiddeti oranı ile “yüksek seviyede dayanıklı” (YD <%20) kategorisinde yer almıştır (Çizelge 4.19).

Testleme sonucunda 47 nolu hat %53.12 ve 20 nolu hat %51.04 hastalık şiddet oranı ile “Düşük düzeyde dayanıklı” (DD: %51-80) grubunda yer almıştır. Perchepied et al. (2005), *F. oxysporum* f. sp. *melonis* 1-2 dayanıklılığının poligenik yani birden fazla genle kontrol edildiğini ve bu genlerin resesif olduğunu belirtmiştir. Testleme sonucumuza göre de, 47 ve 20 nolu hatların düşük düzeyde dayanıklı olarak tespiti, *F. oxysporum* f. sp. *melonis* 1-2 ırkının poligenik karakterler tarafından kontrol edildiğini göstermiştir.

Pozitif (hassas) kontrol olarak kullanılan CSF1-2 genotipi, Alibey, Sürmeli, Pandora ticari kontrol çeşitleri ve hastalık şiddeti %80 ve üzeri olan tüm hatlar “hassas”(H: ≥%80) grupta yer almıştır (Çizelge 4.19).

**Çizelge 4.19.** Kırkağaç tipi kavun saf hatlarının *F. oxysporum* f. sp. *melonis* etmeninin 1, 2 ve 1-2 ırkına karşı gösterdiği hastalık oranları ve dayanıklılık seviyeleri.

GENOTİPLER	Hastalık Şiddeti (%)*			Dayanıklılık Seviyeleri**		
	İrk-1	İrk-2	İrk-1-2	İrk-1	İrk-2	İrk-1-2
9	100,00 a	0,00 c	13,53 de	H	YD	YD
18	3,42 b	0,00 c	87,50 ab	YD	YD	H
19	100,00 a	100,00 a	100,00 a	H	H	H
20	0,00 c	0,00 c	51,04 c	YD	YD	DD
21	0,00 c	100,00 a	88,54 ab	YD	H	H
22	100,00 a	0,00 c	85,41 ab	H	YD	H
47	0,00 c	5,78 b	53,12 c	YD	YD	DD
48	100,00 a	100,00 a	100,00 a	H	H	H
49	0,00 c	100,00 a	100,00 a	YD	H	H
50	0,00 c	0,00 c	82,29 ab	YD	YD	H
51	0,00 c	0,00 c	17,70 d	YD	YD	YD
54	0,00 c	5,66 b	15,62 d	YD	YD	YD
55	100,00 a	100,00 a	100,00 a	H	H	H
56	100,00 a	0,00 c	93,75 ab	H	YD	H
57	100,00 a	100,00 a	100,00 a	H	H	H
59	0,00 c	100,00 a	95,83 ab	YD	H	H
62	0,00 c	100,00 a	17,70 d	YD	H	YD
64	3,78 b	0,00 c	80,20 b	YD	YD	H
67	0,00 c	6,42 b	88,54 ab	YD	YD	H
73	100,00 a	100,00 a	100,00 a	H	H	H
75	100,00 a	100,00 a	100,00 a	H	H	H
Alibey	0,00 c	0,00 c	100,00 a	YD	YD	H
Sürmeli	5,76 b	100,00 a	100,00 a	YD	H	H
Pandora	100,00 a	100,00 a	100,00 a	H	H	H
CR-F1	0,00 c	-	-	YD	-	-
CS-F1	100,00 a	-	-	H	-	-
CR-F2	-	0,00 c	-	-	YD	-

Çizelge 4.19' un devamı

CS-F2	-	100,00 a	-	-	H	
CRF1-2	-	-	9,37 e	-	-	YD
CSF1-2	-	-	100,00 a	-	-	H
P<	0.001	0.001	0.001			

\*Varyans analizi, arcsin transformasyonu sonucu elde edilen değerlerde yapılmış ve yorumlamanın kolay yapılması için çizelgede transformasyon öncesi gerçek değerlere yer verilmiştir.

\*\* I= < %20: Yüksek düzeyde dayanıklı (YD), II= %21-50: Orta düzeyde dayanıklı (OD), III= %51-80: Düşük düzeyde dayanıklı (DD), IV= ≥%80: Hassas (H)

#### 4.10. *F. oxysporum* f. sp. *melonis* ırklarına karşı dayanıklı hibrit çeşit ıslahı kapsamında elde edilen ümitvar melez kombinasyonları

Çalışmamızda yer alan kavun hatlarının *F. oxysporum* f. sp. *melonis* ırklarına karşı testleme sonuçlarına göre dayanıklılık durumları belirlendikten sonra genel kombinasyon yeteneği testlerine başlanmıştır. Melezleme programında tekrarlanan test ebeveyni olarak *F. oxysporum* f. sp. *melonis* 1 ve 2 ırklarına yüksek dayanıklı olarak belirlediğimiz 64 nolu hat kullanılmıştır. Melezleme uygulamaları sonrasında 20 adet hibrit çeşit elde edilmiştir.

Günümüzde kullanılan bitki ıslahı yöntemleri arasında en çok kullanılanı heterozis ıslahıdır. Genel kombinasyon yeteneği sonucunda elde etmiş olduğumuz hibrit kombinasyonlarında verimlilik yönünden üstün kombinasyonları belirlemek amacıyla ebeveynlerin heterozis ile heterobeltiosis oranları hesaplanmıştır. Yapılan hesaplamalar sonucunda, hibrit bireyler arasında heterozis oranı en yüksek %68,44 oran ile 57-64 nolu çeşitte tespit edilmiştir. 22-64 çeşidi ise %60,61 oran ile ikincisi sırada yer almıştır. Ortalama verim değerleri incelendiğinde 57-64 ve 22-64 nolu çeşitler kontrol olarak kullanılan ticari çeşitlerden daha yüksek değerlere sahip olup, sırasıyla dekara 8154,83±11,54 kg ile a ve 7714,87±3,70 kg ile b gruplarında yer almış ve ümitvar çeşit adayları olarak tespit edilmiştir (Şekil 4.1).



Şekil 4.1. *F. oxysporum* f. sp. *melonis* ırklarına karşı dayanıklı 22-64 nolu ümitvar hibrit çeşit adayı



**Şekil 4.2.** *F. oxysporum* f. sp. *melonis* ırklarına karşı dayanıklı 57-64 nolu ümitvar hibrit çeşit adayı

## 5. SONUÇLAR

Kavun ılıman, subtropik ve tropik iklim bölgelerinde yetiştiriciliği yapılan, yüksek verimli kendine özgü tat ve aroması ile ekonomik anlamda hem üreticim hem de tüketiciler tarafından dünya genelinde oldukça rağbet gören bir sebze türüdür. Türkiye ekonomik anlamda kavun yetiştiriciliğinin yapıldığı en önemli ülkelerden birisi olup dünyada kavun üretimi bakımından Çin'den sonra ikinci büyük kavun üreticisi konumundadır. Dünya'da kavun üretiminde ilk sırada yer alan ülkemizde, kavun yetiştiriciliğini sınırlayan en önemli faktörlerden birisi yetiştiricilik sırasında görülen hastalık ve zararlılardır. Hastalıklar arasında *Fusarium* solgunluğu hem ülkemizde hem de diğer ülkelerde kavunda en yaygın görülen fungal hastalıklardan biridir. Hastalıklarla mücadele konusunda kısa vadede kimyasal mücadele pratik bir yol olarak akla gelse de kullanılan kimyasalların insan sağlığı ve çevreye karşı olası zararlı etkileri düşünüldüğünde sürdürülebilir olmamaktadır. Bu nedenle dayanıklılık ıslahı ile hastalık ve zararlılara dayanıklı yeni çeşitlerin geliştirilmesi oldukça önemlidir.

Dayanıklılık ıslahı çalışmalarında öncelikle dayanıklılık kaynağının temini yoluna gitmek en önemli adımdır. Özellikle dayanıklılık ıslahı çalışmalarında dayanıklılığın kalıtımı dominant tek bir gene dayanıyorsa açık tozlanan ve hibrit çeşitlerin geliştirilmesinde başarı ile kullanılabilir. Ancak ıslah programı oluşturulmadan önce öncelikle ıslah programında kullanılacak genitörlerin hastalıkla karşılıklı reaksiyonlarının incelenmesi, ıslah programının yürütülmesini kolaylaştırmakta ve başarıyı arttırmaktadır. Buradan hareketle yaptığımız ıslah programı sonucunda elde edilen bulgular önceki sayfalarda sunulmuş ve sonuçlar aşağıda özetlenmeye çalışılmıştır.

Tez çalışmasında genetik materyal olarak, özel sektör araştırmacı kuruluş tohum firmalarından biri olan Gento Tohum firmasına ait F7 ve üzeri kademelerde kendileme yapılarak saflaştırılmış Kırkağaç tipi heterozis gücü yüksek ve daha önceki çalışmalarla morfolojik özellikleri kısmen belirlenen 75 adet hat ve kontrol amacı ile 3 adet ticari çeşit kullanılmıştır. Çalışmanın ilk aşamasında kavun hatlarının raf ömrü incelenmiş ve depolanan kavun meyvelerinde meyve eti ve kabuk sertliği ölçülerek bir ön seleksiyon yapılmıştır. Çalışma sonucunda meyve kabuk sertliğinin en yüksek 20 nolu hat 19,98 Kg/cm<sup>2</sup> olduğu belirlenmiştir. En düşük meyve kabuk sertliği Sürmeli ticari kontrol çeşidinde tespit edilmiş ve bu nedenle en alt sınıf olarak kabul edilmiştir. Depolama sonrasında meyve kabuk sertlik değerlerine benzer olarak en düşük sertlik değerine sahip olan kontrol çeşit sınır olarak kabul edilmiştir. Sonuç olarak meyve eti sertliği en düşük 2,52 kg/cm<sup>2</sup> ile Alibey ticari kontrol çeşidinde belirlenirken, 5,12 kg/cm<sup>2</sup> meyve eti sertliği ile 61 ve 19 nolu hatlar en yüksek değere sahip olmuştur.

Aynı zamanda kavun hatlarının *Fusarium oxysporum* f. sp. *melonis* ırklarına karşı dayanıklılıkları incelenmiştir. *Fusarium oxysporum* f. sp. *melonis*'in F1 ırkı için CSF1, F2 ırkı için CSF2 ve F1-2 ırkı için CSF1-2 genotipleri, negatif (dayanıklı) kontrol olarak ise *Fusarium oxysporum melonis*'in F1 ırkı için CRF1, F2 ırkı için CRF2 ve F1-2 ırkı için CRF1-2 genotipleri kullanılmıştır. *Fusarium oxysporum* f. sp. *melonis* 0, 1, 2 ve 1-2 ırklarının inokulasyon işlemleri sonucunda *Fusarium* izolatlarına reaksiyonları belirlenen, Gento Tohum firmasının daha önceki çalışmalarında test ebeveyni olarak kullandığı 64 nolu saf hat baba olarak kullanılarak melezlemeler yapılmıştır. Genel

kombinasyon melezlemesinde 21 hat içerisinde 1 hat baba ve 20 hat ana birey olarak belirlenmiştir. Melezlemeler sonrasında 20 adet kırkağaç tipinde hibrit elde edilmiştir.

Genotiplerin morfolojik karakterizasyonu çalışmalarında UPOV ve TTSM' ün Tarımsal Değerleri ölçme denemeleri teknik talimat formu dikkate alınmıştır. Bu forma göre yapılan değerlendirmede morfolojik karakterizasyon bakımından 26 özellik, verim bakımından 4 özellik, verime ait heterozis bakımından 2 özellik, toplamda 32 özellik incelenmiştir. Morfolojik karakterizasyonda görsel olarak yapılan gözlemlerin teknolojik imkanlarla desteklenmesi farklılıkların tespitinde başarıyı arttırmaktadır. Yapılan gözlemlerde dijital kumpas, dijital terazi, refraktrometre, penetrometre ve fotoğraf makinesi yardımcı araçlar olarak kullanılmıştır.

Elde edilen hibrit genotipler, ticari kontrol çeşitleri ve saf hatların yetiştiriciliği yapılarak pomolojik özellikleri, verim değerleri belirlenmiştir. Günümüzde heterozis ıslahı bitki ıslahı yöntemleri arasında en yaygın olarak kullanılan yöntemlerden biridir. Tez kapsamında ayrıca hibrit kombinasyonlarında verimlilik açısından üstün kombinasyonlar belirlenerek heterozis ve heterobeltiosis oranları belirlenmiştir. Elde edilen sonuçlara göre hibrit genotiplerin bazı pomolojik özellikler ile verim değerleri aşağıdaki gibidir.

- Meyve boyu en uzun  $32,55 \pm 3,50$  cm ile 57-64 nolu hibrit olduğu belirlenirken, en kısa meyve boyu  $25,58 \pm 2,50$  cm ile 59-64 nolu hibritte gözlenmiştir.
- En geniş meyve çapına sahip olan 57-64 nolu hibrit çeşit  $22,60 \pm 0,53$  cm ile a grubunda yer alırken, en dar meyve çapına sahip 55-64 nolu hibrit  $15,56 \pm 0,51$  cm ile j grubunda yer almıştır.
- Alibey kontrol çeşidi  $8,45 \pm 0,50$  mm ile meyve kabuk kalınlığı en yüksek olup a grubunda tek başına yer almıştır. 75-64 ve 18-64 nolu hibrit çeşitler ise Alibey kontrol çeşidinden hemen sonra gelerek hibrit çeşitler arasında en kalın meyve kabuğuna sahip olan çeşitler olmuştur (Çizelge 4.16).
- Ortalama meyve ağırlığı bakımından kontrol çeşitler ile hibrit çeşitler 18 grup altında toplanmıştır. 57-64 nolu çeşit, kontrol çeşitler ve diğer hibrit çeşitler arasında en yüksek ortalama meyve ağırlığına sahip olup  $3634,60 \pm 3,39$  g ile a grubunda yer almıştır.
- Ortalama verim bakımından kontrol çeşitler ve hibrit çeşitler 21 grup altında toplanmıştır. Alibey çeşidi kontrol çeşitler arasında dekara  $7491,65 \pm 5,29$  kg ortalama verim ile en yüksek değere sahip olup c grubunda yer almıştır. 57-64 ve 22-64 nolu çeşitler ortalama verim değerleri açısından Alibey ticari çeşidinden daha yüksek değerlere sahip olup, sırasıyla dekara  $8154,83 \pm 11,54$  kg ile a ve  $7714,87 \pm 3,70$  kg ile b gruplarında yer almıştır.

Hibrit bireylerde yapılan hesaplamalarda 57-64 nolu genotipte heterozis oranının %68,44 ile en yüksek olduğu, 22-64 nolu genotipin ise %60,61 oran ile ikinci sırada yer aldığı belirlenmiştir. 57-64 ve 22-64 nolu hibritler ortalama verim değerleri bakımından da diğer hibritlerde ayrılarak üstün performans göstermişlerdir. Verim değerleri incelendiğinde 57-64 ve 22-64 nolu çeşitler kontrol olarak kullanılan ticari çeşitlerden daha yüksek değerlere sahip olup, sırasıyla dekara  $8154,83 \pm 11,54$  kg ile a ve  $7714,87 \pm 3,70$  kg ile b gruplarında yer almış ve ümitvar çeşit adayları olarak tespit edilmiştir.

Kontrol çeşitler arasında da farklılıkların ortaya çıkması ve bazı çeşitlerin özelliklerinin bu farklılıklarla eşleşmesi sonucunda, aday çeşitlerin mutlaka pazarda denemesi gereğini ortaya koymuştur ve ticari çeşit geliştirme çalışmalarında verim ve kalite özelliklerinin değerlendirilmesi bakımından mutlaka ticari çeşitlerin kontrol olarak kullanılmasının gerekli olduğu görülmüştür. Sürekli değişim gösteren tüketici istekleri göz önünde bulundurulduğunda ıslahçının değişen pazar isteklerine cevap verebilmesi için yeni hibrit çeşit ıslah çalışmalarının sürekliliğinin gerekli olduğu sonucuna varılmıştır.

Sonuç olarak; Tohum, Türk tarımının gelişmesi ve gelişmiş ülkelerdeki düzeye ulaşabilmesi için üzerinde önemle durulması gereken tarımsal girdilerin başında gelmektedir. Ülkemizin kendi tohum ihtiyacını kendi karşılayabilmesi ve yurt dışından ithal edilen çeşitlerle kendi çeşitlerimizin yarışabilmesi için çeşit ıslahı ve dayanıklılık çalışmalarına yoğunluk verilmelidir. Bu çalışmada olduğu gibi üniversite ve özel sektör arasında iş birlikleri yapılarak araştırma ekibi güçlendirilmelidir. Çalışmamız ülkemizde yapılmakta olan hibrit sebze tohumculuğuna örnek teşkil edecek ve gelişmiş ülkelerdeki çağdaş sistemlere benzeyen bir tohumculuk endüstrisine atılan bir adım olarak ön plana çıkacaktır.



## 6. KAYNAKLAR

- Abdul Hamid, P. S. 2017. Development and evaluation of muskmelon (*Cucumis melo* L.) hybrid(s) for *Fusarium* wilt resistance. PhD Thesis. Punjab Agricultural University, India, pp.126. <http://krishikosh.egranth.ac.in/handle/1/5810036481?mode=full>
- Agehara, S., Crosby, K., Holcroft, D., and Leskovar, D. I. (2018). Optimizing 1-methylcyclopropene concentration and immersion time to extend shelf life of muskmelon (*Cucumis melo* L. var. *reticulatus*) fruit. *Scientia Horticulturae*, 230, 117-125.
- Agrios, G. N. 1988. Plant Pathology, 3rd ed. *Academic Press*, Inc. sh:803. New York
- Alabouvette, C., Rouxel, F., Louvet, J. 1979. Characterization of *Fusarium* wilt suppressive soils and prospects for their utilization in biological control. In *Soil-Borne Plant Pathogens*, ed. B. Schippers, W Gams, pp. 165–82. New York: Academic. 686 pp.
- Almeida, D., Huber, D. 1999. Apoplastic pH and inorganic ion levels in tomato fruit: A potential means for regulation of cell wall metabolism during ripening. *Physiologia Plantarum*, vol. 105, no. 3, p. 506-512.
- Altınok, H. H. 2013. *Fusarium* species isolated from common weeds in eggplant fields and symptomless hosts of *Fusarium oxysporum* f. sp. *melongenae* in Turkey. *Journal of Phytopathology*, 161(5), 335-340.
- Anonim, 2001. Tarımsal Değerleri Ölçme Denemeleri Teknik Talimatı Sebze 1. TKB, Koruma ve Kontrol Genel Müdürlüğü, Tohumluk Tescil ve Sertifikasyon Merkezi Müdürlüğü.
- Anonim, 2016. Tohumculuk 2015. T.C. Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı Eğitim Yayın ve Yayınlar Dairesi Başkanlığı, Ankara, s. 128.
- Anonim, 2019. <https://www.yara.co.nz/crop-nutrition/melon/managing-total-soluble-solids-in-melon/>
- Bayraktar, K. 1970. *Sebze Yetiştirme–I*. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Yayın No:169, İzmir
- Beaulieu, J. C. and Lancaster, V. A. 2007. Correlating volatile compounds, sensory attributes, and quality parameters in stored fresh-cut cantaloupe. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 55(23), 9503–9513.
- Beckman, CH, Roberts, EM. 1995. On the nature and genetic basis for resistance and tolerance to wilt diseases of plants. *Adv. Bot. Res.* 21:35–77.
- Boyraz, N., Bektaş, K. K. 2005. Kavun *Fusarium* solgunluğuna bazı biyotik ve abiyotik uyarıcıların etkileri. *S.Ü. Ziraat Fakültesi Dergisi* 19 (37):106-112.

- Branham, S. E., Levi, A., Katawczik, M., Fei, Z. and Wechter, W. P. 2018. Construction of a genome-anchored, high-density genetic map for melon (*Cucumis melo* L.) and identification of *Fusarium oxysporum* f. sp. *melonis* race 1 resistance QTL. *Theoretical and Applied Genetics*, 131(4), 829-837.
- BUGEM (Bitkisel Üretim Genel Müdürlüğü. 2018. Yetkilendirilmiş tohum üreticisi firmalar.  
[https://www.tarimorman.gov.tr/BUGEM/Belgeler/Bitkisel%20%C3%9Cretim/Tohumculuk/Yetkilendirilmi%C5%9F%20Tohumculuk%20Kurulu%C5%9Flar%C4%B1/tohumcu\\_kuruluslar.pdf](https://www.tarimorman.gov.tr/BUGEM/Belgeler/Bitkisel%20%C3%9Cretim/Tohumculuk/Yetkilendirilmi%C5%9F%20Tohumculuk%20Kurulu%C5%9Flar%C4%B1/tohumcu_kuruluslar.pdf)
- Chapela, I.H., Boddy, L. 1988. Fungal colonization of attached beech branches. II. Spatial and temporal organization of communities arising from latent invaders in bark and functional sapwood, under different moisture regimes. *New Phytol.* 110: 47–57.
- Chikh-Rouhou, H., González-Torres, R., Alvarez, J. M. and Oumouloud, A. 2010. Screening and morphological characterization of melons for resistance to *Fusarium oxysporum* f. sp. *melonis* race 1.2. *Hort Science*, 45(7), 1021-1025.
- Chikh-Rouhou, H., González-Torres, R., Alvarez, J. M. and Oumouloud, A. 2010. Screening and morphological characterization of melons for resistance to *Fusarium oxysporum* f. sp. *melonis* race 1.2. *Hort Science*, 45(7), 1021-1025.
- Cohen, R., Elkind, Y., Burger, Y., Offenbach, R., Nerson, H. 1996. Variation in the response of melon genotypes to sudden wilt. *Euphytica* 87, 91–95.
- Cohen, R., Katan T. Cohen, R. 1989. Occurrence of *Fusarium oxysporum* f. sp. *melonis* race 1,2 on muskmelon in Israel. *Phytoparasitica*. 17, 319–322.
- Decker-Walters D.S., Chung, S.M., Staub, J.E., Quemada, H.D., Lopez-Sese, A.I. 2002. The origin and genetic affinities of wild populations of melon (*Cucumis melo*, *Cucurbitaceae*) in North America. *Plant Syst. Evol.* 233, 183-197.
- Decker-Walters, D.S. 1999. Cucurbits, Sanskrit, and the Indo-Aryans. *Economic Botany* 53, 98- 112.
- Deng, J., Bi, Y., Zhang, Z., Xie, D., Ge, Y., Li, W. and Wang, Y. 2015. Postharvest oxalic acid treatment induces resistance against stem rot by priming in muskmelon (*Cucumis melo* L.) fruit. *Postharvest Biology and Technology*, 106, 53-61
- Dhillon, N. P., Monforte, A. J., Pitrat, M., Pandey, S., Singh, P. K., Reitsma, K. R., and McCreight, J. D. 2011. Melon landraces of India: contributions and importance. *Plant Breeding Reviews*, 35, 85-150.
- Ekbiç, E., Yıldız, M., Baktemur, G., Buyukalaca, S., & Abak, K. 2009. Melon Breeding for Resistance to *Fusarium* Wilt Using Molecular Markers and Dihaploidization. In IV International Symposium on Cucurbits 871 (pp. 201-206).
- Ekiz, H., Fırat, A. F., Öztürk, A. 1999. Studies on Hybrid Cucumber and Melon Breeding. *Acta Horticulture*, No. 491, 193–196.

- Erdoğan, F. 2016. Göller bölgesinde yerel kavun genotiplerin toplanması ve morfolojik karakterizasyonu. Doktora Tezi, Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü. s. 137.
- Ermiş, S. ve Aras V. 2017. Kavun (*Cucumis melo L.*) çeşitlerinin morfolojik karakterizasyonu ve akrabalık derecelerinin belirlenmesi. *Akademik Ziraat Dergisi*, 6, 171-178.
- Erzurum, K., Taner, Y., Secer, E., Yanmaz, R., Maden, S. 1999. Occurrence of races of *Fusarium oxysporum* f. sp. *melonis* causing wilt on melon in Central Anotolia. *J. Turk. Phytopath.* 28(3), 87–97.
- Eşiyok, D. 2012. Kışlık ve Yazlık Sebze Yetiştiriciliği, Meta Basım ve Matbaacılık Hizmetleri, Bornova, İzmir. S.
- Eşiyok, D., Bozokalfa, M. K., Boztok, K. 2005. Bazı kavun (*Cucumis melo L.*) çeşitlerinin verim ve kalite özelliklerinin belirlenmesi. *Ege Üniv. Ziraat Fak. Derg.*, 42(1):25-33.
- Falah, M. A. F., Nadine, M. D. and Suryandono, A. 2015. Effects of storage conditions on quality and shelf-life of fresh-cut melon (*Cucumis melo L.*) and papaya (*Carica papaya L.*). *Procedia Food Science*, 3, 313-322.
- FAO. 2018. <http://www.fao.org/faostat>
- Garg, N., Sidhu, A. S., Cheema, D. S. 2007. Systematics of the genus *Cucumis*: A review of literature. *Haryana Journal of Horticultural Sciences*, 36(1–2), 192–197.
- Gordon T. R., Martyn R. D. 1997. The Evolutionary Biology of *Fusarium oxysporum*. *Annu. Rev. Phytopathol.* 35:111–28.
- Gordon TR, Okamoto D, Jacobson DJ. 1989. Colonization of musk melon and nonhost crops by *Fusarium oxysporum* f. sp. *melonis* and other species of *Fusarium*. *Phytopathology* 79:1095–100
- Gordon, TR., Okamoto, D., Milgroom, MG. 1992. The structure and interrelationship of fungal populations in native and cultivated soils. *Mol. Ecol.* 1:241–49
- Grebensikov, I. 1953. Die Entwicklung der Melonsystematik. *Kulturpflanze* 1: 121-138.
- Harker, F., Sutherland, P. 1993. Physiological changes associated with fruit ripening and the development of mealy texture during storage of nectarines. *Postharvest Biology and Technology*, vol. 2, no. 4, p. 269-277.
- Jacobson, D. J., Gordon T. R. 1991: *Fusarium oxysporum* f. sp. *melonis*: A case study of diversity within a forma specialis. *Phytopath.* 81, 1064–1067.
- Jeffrey, C. 1980. A review of the *Cucurbitaceae*. *Botanical Journal of the Linnean Society* 81: 233-247.

- Jones, J. P., Jones, J. B., Miller, W. 1982. Fusarium Wilt on Tomato. Fla. Dept. Agric. & Consumer Serv., Div. Of Plant Industry, *Plant Pathology* No: 237.
- Kahraman, A. and Ilbı, H. 2012. Determination of resistant local varieties to Fusarium wilt (*Fusarium oxysporum* f. sp. *melonis*) with molecular markers. In Cucurbitaceae 2012. Proceedings of the Xth EUCARPIA Meeting on Genetics and Breeding of Cucurbitaceae, Antalya, Turkey, 15-18 October, 2012 (pp. 466-475). University of Cukurova, Ziraat Fakültesi.
- Katan, T., Katan J., Gordon T. R., Pozniak D. 1994. Physiologic crases and vegetative compatibility groups of *Fusarium oxysporum* f. sp. *melonis* in Israel. *Phytopath.* 84, 153–157.
- Kirkbride, J. H. 1993. Biosystematic monograph of the genus *Cucumis* (*Cucurbitaceae*). NC, USA: Parkway Publishers.
- Kurt, S., Baran, B., Sarı, N., Yetişir, H. 2002. Physiologic crases of *Fusarium oxysporum* f. sp. *melonis* in the Southeastern Anatolia Region of Turkey and varietal reaction crases of the pathogen. *Phytoparasitica* 30, 395–402.
- Küçük, V. 2006. Bazı meyve ve sebzelerde raf ömrünün uzatılması için zeolitle birlikte paketlenmenin ürünün kalite özelliklerine etkisinin incelenmesi. (Yüksek Lisans Tezi). Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- Lee, S., Lee, W., Jang, K., Choi, Y., Kim, H. and Choi, G. 2018. Resistance of commercial melon cultivars to isolates of *Fusarium oxysporum* f. sp. *melonis*. *Horticultural Science and Technology*, 36(4), 577-584.
- Lester, G. 2006. Consumer preference quality attributes of melon fruits. *Acta Horticulture*, 712, 175–182.
- Lester, G. E. 1997. Melon (*Cucumis melo* L.) fruit nutritional quality and health functionality. *Hort Technology*, 7, 222–227.
- Li, H. L. 1969. The vegetables of ancient China. *Economic Botany* 23:253-260.
- Liu, L., Kakihara, F., and Kato, M. 2004. Characterization of six varieties of *Cucumis melo* L. based on morphological and physiological characters, including shelf-life of fruit. *Euphytica*, 135(3), 305.
- Liu, W. W., Qi, H. Y., Xu, B. H., Li, Y., Tian, X. B., Jiang, Y. Y., & Xu, X. F. 2012. Ethanol treatment inhibits internal ethylene concentrations and enhances ethyl ester production during storage of oriental weel melons (*Cucumis melo* var. *makuwa* Makino). *Postharvest Biology and Technology*, 67, 75-83.
- Liu, Y., Ge, Y., Bi, Y., Li, C., Deng, H., Hu, L. and Dong, B. 2014. Effect of postharvest acibenzolar-S-methyl dipping on phenylpropanoid pathway metabolism in muskmelon (*Cucumis melo* L.) fruits. *Scientia Horticulturae*, 168, 113-119.

- Macit, F., 1972. Sera Domateslerinde F1 Hibrit Gücü ve Kombinasyon Kabiliyetleri Üzerinde Araştırmalar, Ege Üniversitesi Matbaası, İzmir.
- Mallek-Ayadi, S., Bahloul, N., Kechaou, N. 2017. Characterization, phenolic compounds and functional properties of *Cucumis melo L. peels*. *Foodchemistry*, 221, 1691-1697.
- Mallek-Ayadi, S., Bahloul, N., Kechaou, N. 2018. Chemical composition and bioactive compounds of *Cucumis melo L. seeds*: Potential source for new trends of plantoils. *Process Safety and Environmental Protection*, 113, 68-77.
- Manniche, L. 1989. An ancientegyptianherbal. *University of Texas Press*, Austin.
- Marois JJ, Dunn MT, Papavizas GC. 1983. Reinvasion of fumigated soil by *Fusarium oxysporum* f. sp. *melonis*, causalagent of wilt of muskmelon, *Cucumis melo* var. *reticulatus*. *Phytopathology*. 73:680–84
- Martiñon, M. E., Moreira, R. G., Castell-Perez, M. E. and Gomes, C. 2014. Development of a multi layeredanti microbial edible coating for shelf-life extension of fresh-cutcantaloupe (*Cucumis melo L.*) stored at 4 C. *LWT-Food Science and Technology*, 56(2), 341-350.
- Martyn, RD., Gordon, TR. 1996. *Fusarium* wilt of melon. In: Zitter TA, Hopkins DA, Thomas CH (eds) *Compendium of cucurbit diseases*. *American Phytopathological Society*, St. Paul, pp 14–15.
- Martyn, R.D., McLaughlin, R.J., 1983. Effects of inoculum concentration on the apparent resistance of watermelons to *Fusarium oxysporum* f. sp. *niveum*, *Plant Disease*, 67, 493-495
- Mas, P., Molot, P. M., Risser, G. 1981. *Fusarium* wilt of muskmelon. In: Nelson PE, Toussen TA, Cook RJ (eds) *Fusarium: disease, biology and taxonomy*. Pennsylvania State University Press, University Park, pp 169–177.
- Mavi, K., Kulu, A. K., Perçin, V. 2014. Kavun ve karpuz tohum partilerinin çimlenme ve çıkışı üzerine farklı priming ajanlarının etkisi. Uluslararası katılımlı Türkiye 5. Tohumculuk Kongresi ve İş Forumu, 19-23 Ekim 2014, Diyarbakır, s.604.
- Mısır, Ü. 2012. Yerel kavun (*Cucumis melo L.*) varyetelerinde karakterizasyon çalışması. Yüksek Lisans Tezi. Adnan Menderes Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü. s.81
- Milind, P., Kulwant, S. 2011. Musk melon is eat-must melon. *International researchjournal of pharmacy*, 2(8), 52–57.
- Morgado, C. M. A., Sallanon, H., Mattiuz, B. H., Nilprapruck, P. and Charles, F. 2016. Heat treatment and active packaging to improve the storage of fresh-cutmelons (*Cucumis melo L.*). *Fruits*, 71(1), 9-15.
- Munger, H. M., Robinson, R. W. 1991. Nomenclature of *Cucumis melo L.* Cucurbit Genet. *Coop. Reports* 14: 43- 44.

- Nastari Nasrabadi, H., Neamati, S. H., Sobhani, A. and Sharifi, M. 2012. Study on morphologic variation of different Iranian melon cultivars (*Cucumis melo* L.) *African Journal of Agricultural Research*, 7.
- Naudin, C. 1859. Espèces et des variétés du genre *Cucumis*. *Ann Sci Nat* 11: 5-87.
- Nerson, H. 2012. Heterosis in fruit and seed characters of muskmelon. *The Asian Aus. J. Plant Scis. Biotechnol*, 6(1), 24-27.
- Oumouloud, A., Arnedo-Andrés, M. S., González-Torres, R., and Alvarez, J. M. 2009. Morphological and molecular characterization of melon accessions resistant to *Fusarium* wilts. *Euphytica*, 169(1), 69-79.
- Oumouloud, A., Arnedo-Andrés, M. S., González-Torres, R., and Alvarez, J. M. 2009. Morphological and molecular characterization of melon accessions resistant to *Fusarium* wilts. *Euphytica*, 169(1), 69-79.
- Oumouloud, A., El-Otmani, M., Chikh-Rouhou, H., Claver, A. G., Torres, R. G., Perl-Treves, R., and Alvarez, J. M. 2013. Breeding melon for resistance to *Fusarium* wilt: recent developments. *Euphytica*, 192(2), 155-169.
- Özer, N., Soran, H. 1991. *Fusarium* Genus and *Fusarium* Species Isolated From The Cultivated Plants in Turkey. *J. Turk. Phytopath.*, Vol: 20, No: 2-3, 69-80.
- Perchepped, L., Dogimont, C., & Pitrat, M. 2005. Strain-specific and recessive QTL involved in the control of partial resistance to *Fusarium oxysporum* f. sp. *melonis* race 1.2 in a recombinant in bredline population of melon. *Theoretical and applied genetics*, 111(1), 65-74.
- Perry, DA. 1982. The Influence of Seed Vigour on Vegetable Seedling Establishment. *Sci. Hort*, 33, 67-75.
- Pitrat, M. 2008. Melon. In *Vegetables I* (pp. 283-315). *Springer*, New York, NY.
- Pitrat, M., Chauvet, M., & Foury, C. 1999. Diversity, history and production of cultivated cucurbits. *Acta Horticulturae*, 492, 21-28.
- Rahmanpour, S., Abdollahi, M. B., Ghadimzadeh, M. 2014. Assessment of genetic diversity in Iranian melon (*Cucumis melo* L.) land races and hybrids using ISSR markers. *Modern Genetics Journal*, 9(1:36):67-76.
- Rayner, ADM. 1996. Antagonism and synergism in the plant surface colonization strategies of fungi. In *Aerial Plant Surface Microbiology*, ed. CE Morris, PC Nicot, C Nguyen-the, pp. 139-54. New York: Plenum. 307 pp.
- Renner, S. S., Schaefer, H. 2016. Phylogeny and evolution of the Cucurbitaceae. In: *Genetics and genomics of Cucurbitaceae*. *Springer*, Cham. p. 13-23.

- Risser, G., Banihashemi, Z., Davis, D W. 1976. A propose dnomenclature of *Fusarium oxysporum* f. sp. *melonis* race and resistancegenes in *Cucumis melo* L. *Phytopathology* 66: 1105-1106.
- Rodríguez-Pérez, C., Quirantes-Piné, R., Fernández-Gutiérrez, A., Segura-Carretero, A. 2013. Comparative characterization of phenolic and other polar compounds in Spanish melon cultivars by using high-performance liquid chromatography coupled to electro spray ionization quadrupole-time of flight mass spectrometry. *Food Research International*, 54, 1519–1527.
- Saladie, M., Matas, A., Isaacson, T., Jenks, M., Goodwin, S., Niklas, K., Xiaolin, R., Labavitch, J., Shackel, K., Fernie, A., Lytovchenko, A., O'Neill, M., Watkins, C., Rose, J. 2007. A Reevaluation of the Key Factors That Influence Tomato Fruit Softening and Integrity. *Plant Physiology*, vol. 144, no. 2, p. 1012-1028.
- Saltveit, M. E. 2011. Melon (*Cucumis melo* L.). In: *Postharvest Biology and Technology of Tropical and Subtropical Fruits*, Elhadi M. Yahia (Editor). Woodhead Publishing, Pages 31-45e
- Schmidt, S. M., Lukasiewicz, J., Farrer, R., van Dam, P., Bertoldo, C. and Rep, M. 2016. Comparative genomics of *Fusarium oxysporum* f. sp. *melonis* reveals the secreted protein recognized by the Fom-2 resistance gene in melon. *New Phytologist*, 209(1), 307-318.
- Schreuder, W., Lamprecht, S.C., Holz, G. 2000. Race determination and vegetative compatibility grouping of *Fusarium oxysporum* f. sp. *melonis* from South Africa. *Plant Dis.* 84, 231–234.
- Seçim, A. 2009. Bazı kavun (*Cucumis melo* L.) Saf hatlarının ve hibrit kombinasyonlarının morfolojik karakterizasyonu ile *fusarium oxysporum* f. sp. *melonis*' e reaksiyonlarının tespiti. (Yüksek Lisans Tezi). Akdeniz Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Antalya.
- Sekhon, R. K., and Singh, P. P. 2007. Influence of edaphic factors and cultural practices on the development of fusarium wilt of muskmelon. *Journal of Research*, 44(1), 50-54.
- Sensoy, S., Demir, S., Buyukalaca, S., Abak, K. 2007. Response of Turkish Melon Genotypes to *Fusarium oxysporum* f. sp. *melonis* Race 1 Determined by Inoculation Tests and RAPD Markers. *Europ. J. Hort. Sci.*, 72 (5). S. 220–227.
- Shackel, K., Greve, C., Labavitch, J., Ahmadi, H. 1991. Cell Turgor Changes Associated with Ripening in Tomato Pericarp Tissue. *Plant Physiology*, vol. 97, no. 2, p. 814-816.
- Silva 2018. <https://doi.org/10.1016/j.tifs.2018.07.005>
- Simith, J. M., Dunez, D. H., Phillips, R. A. 1988. *European hand book of plant diseases*. Lelliott and S. A. Archer, Eds. Black well Scientific Publications: Oxford Sh: 583.

- Singh, H., Dhillon, N. K., Kaur, J., & Vashisht, V. K. 2015. Reaction of musk melon genotypes to *Meloidogyne incognita* and *Fusarium oxysporum f. sp. melonis*. *Plant Disease Research*, 30(2), 163-168.
- Solmaz, I., Dogimont, C., Pitrat, M. and Sari, N. 2014, August. Evaluation of Turkish melon accessions for resistance to Fusarium wilt, downy mildew, powdery mildew, Cucumber mosaic virus and Zucchini yellow mosaic virus. In XXIX International Horticultural Congress on Horticulture: Sustaining Lives, Livelihoods and Landscapes (IHC2014): 1127 (pp. 133-140).
- Solmaz, I., Sari, N., Mendi, Y. Y., Kacar, Y. A., Kasapoglu, S., Gursoy, I., Suyum, K., Killi, O., Serce, S. ve Yildirim, E. 2010, Characterization of some melon genotypes collected from eastern and central anatolia region of Turkey, Proceeding of the Fourth International Symposium on Cucurbits, Leuven, Belgium, 187-196.
- Solmaz, İ., Kartal, E., & Sarı, N. 2018. Effects of ABA Applications on Plant Growth, Sex Expression and Pollen Quality in Melon. *Turkish Journal of Agriculture-Food Science and Technology*, 6(9), 1224-1228.
- Soltani, F., Akashi, Y., Kashi, A., Zamani, Z., Mostofi, Y. and Kato, K. 2010. Characterization of Iranian melon landraces of *Cucumis melo L.* Groups Flexuosus and Dudaim by analysis of morphological characters and random amplified polymorphic DNA. *Breeding Science*, 60(1), 34-45.
- Sousaraei, N., Ramshini, H., Lotfi, M. and Sharzei, A. 2018. Marker assisted back crossing for introgression of Fusarium wilt resistance gene into melon. *Euphytica*, 214(1), 7.
- Suslow, T.V., Cantwell, M. and Mitchell, J., 2006. Recommendation for Maintaining Postharvest Quality- Cantaloupe. From <http://postharvest.ucdavis.edu/Produce/ProduceFacts/Fruit/cantaloupe.shtml>
- Stepansky, A., Kovalski, I., Perl-Treves, R. 1999. Intraspecific classification of melons (*Cucumis melo L.*) in view of their phenotypic and molecular variation. *Plant Systematics and Evolution*, 217(3-4), 313-332.
- Stol, M. 1987. The *Cucurbitaceae* in the cuneiform texts. *Bulletin Sumerian Agriculture* 3:81-92.
- Swaidar, M., Pronczuk, M., Niemirowicz-Szczytt, K., 2002. Resistance of Polish lines and hybrids of watermelon (*Citrullus lanatus* (Thunb.) Matsum et Nakai) to *Fusarium oxysporum* at the seedling stage, *Journal of Applied Genetics*, 43 (2), 161-170.
- Szamosi, C., Solmaz, I., Sari, N. and Bársony, C. 2010. Morphological evaluation and comparison of Hungarian and Turkish melon (*Cucumis melo L.*) germplasm. *Scientia Horticulturae*, 124(2), 170-182.



- Şalk, A., Arın, L., Deveci, M., Polat, S. 2008. Kavun yetiştiriciliği (Özel Sebzeçilik). Onur Grafik ve Matbaa Hizmetleri, Topkapı, İstanbul. s.404-420.
- Toivonen, P., Brummell, D. 2008. Biochemical bases of appearance and texture changes in fresh-cut fruit and vegetables. *Postharvest Biology and Technology*, vol. 48, no. 1, p. 1-14.
- Tomar, R. S. and Bhalala, M. K. 2016. Heterosis studies in muskmelon (*Cucumis melo* L.). *Journal of Horticultural Science*, 1(2), 144-147
- Torun, A ve Türkmen, Ö. 2018. Bazı kavun genotiplerinde arbuscular mikorhizal fungus (AMF) Uygulamalarının *Fusarium oxysporum* f. sp. *melonis*'e dayanıklılık düzeylerine etkileri. *Iğdır Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 8 (2), 17-22.
- Traka-Mavrona, E., Koutsika-Sotiriou, M. and Pritsa, T. 2000. Response of squash (*Cucurbita* spp.) as rootstock for melon (*Cucumis melo* L.). *Scientia Horticulturae*, 83(3-4), 353-362.
- Trimech, R., Zaouali, Y., Boulila, A., Chabchoub, L., Ghezal, I. ve Boussaid, M. 2013. Genetic variation in Tunisian melon (*Cucumis melo* L.) germplasm as assessed by morphological traits, *Genetic Resources and Crop Evolution*, 60(5), 1621-1628.
- TÜİK (Türkiye İstatistik Kurumu). 2018. Dış ticaret istatistikleri. [http://www.tuik.gov.tr/PreTablo.do?alt\\_id=1046](http://www.tuik.gov.tr/PreTablo.do?alt_id=1046)
- Türkmen, Ö., Şensoy, S., Erdinç, Ç. 2008. Van Gölü Havzası'ndan Toplanan Bazı Kavun Genotiplerinin Verim ve Verim Özelliklerin Belirlenmesi. *Selçuk Tarım ve Gıda Bilimleri Dergisi*, 22(44), 64-70.
- Ünlü, M., Kurum, R., Polat, İ., Ünlü, A., Sülü, G. 2014. Kavun ıslah programında geliştirilen aday hibritlerin *Fusarium oxysporum* f. sp. *melonis*'e moleküler olarak dayanıklılık durumlarının tespiti ve verim değerlerinin belirlenmesi. *Derim*, 31 (2):1-10.
- Vallone, S., Sivertsen, H., Anthon, G. E., Barrett, D. M., Mitcham, E. J., Ebeler, S. E. and Zakharov, F. 2013. An integrated approach for flavour quality evaluation in muskmelon (*Cucumis melo* L. *reticulatus* group) during ripening. *Food chemistry*, 139(1-4), 171-183.
- Vanoli, M., Grassi, M., Buccheri, M. and Rizzolo, A. 2015. Influence of edible coating on postharvest physiology and quality of honeydew melon fruit (*Cucumis melo* L. *inodorus*). *Advances in Horticultural Science*, 29(2-3), 65-74.
- Vishnu-Mittre. 1974. Palaeo botanical evidence in India, p. 3-30. In *Evolutionary studies in world crops* (J. Hutchinson ed.). Cambridge University Press, Cambridge (GB).

- Vouldoukis, I., Lacan, D., Kamate, C., Coste, P., Calenda, A., Mazier, D., Dugas, B. 2004. Antioxidant and anti-inflammatory properties of a *Cucumis melo* L. Extract rich in super oxidizedismutase activity. *Journal of Ethnopharmacology*, 94, 67–75.
- Walters, T. W. 1989. Historical overview on domesticated plants in China with special emphasis on the Cucurbitaceae. *Economic Botany*, 43: 297-313
- Watson, W. 1969. Early cereal cultivation in China. In *The domestication and exploitation of plants and animals* (Ucko PJ, Dimbleby GW, eds) Gerald Duckworth. 397-402 London.
- Windels, C.E. 1993: Fusarium. In: Singleton, L.L., J.D. Mihail and C.M. Rush (eds): *Methods for research on soilborne phytopathogenic fungi*. APS Press. St. Paul. Minnesota. pp. 115–128.
- Yanmaz, R., Duman, İ., Yaralı, F., Demir, K., Sarıkamış, G., Sarı, N., Balkaya, A., Kaymak, H.Ç., Akan, S., Özalp, R., 2015. Sebze Üretiminde Değişimler ve Yeni Arayışlar. TMMOB-TZMO, Türkiye Ziraat Mühendisliği VIII. Teknik Kongresi, 1: 579-605.
- Yıldırım, M.B., 1985. Populasyon Genetiği 2. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, İzmir.
- Yücel, S., Pala, H., Sarı, N., Abak, K. 1994. Determination of *Fusarium oxysporum* f. sp. *melonis* races in the East Mediterranean Region of Türkiye and response of some melon genotypes to the disease. 9th Congress of the Mediterranean Phytopathological Union. Kusadası. Aydın. Türkiye, 87–89.
- Zhang, T., Che, F., Zhang, H., Pan, Y., Xu, M., Ban, Q. and Rao, J. 2017. Effect of nitric oxide treatment on chilling injury, antioxidant enzymes and expression of the CmCBF1 and CmCBF3 genes in cold-stored Hami melon (*Cucumis melo* L.) fruit. *Postharvest Biology and Technology*, 127, 88-98.
- Zhao, B., Yan, J., Zhang, S., Liu, X. and Gao, Z. 2014. Phylogeny and pathogenicity of *Fusarium spp.* isolated from greenhouse melon soil in Liaoning Province. *Saudi Journal of Biological Sciences*, 21(4), 374-379.
- Zhukovsky, P. 1951. Türkiye'nin Ziraat Bünyesi (Anadolu). In: Eds: Türkiye Şeker Fab. AŞ., p. 887.
- Zink FW, Gubler WD (1985) Inheritance of resistance in muskmelon to *Fusarium* wilt. *J Am Soc Hort Sci* 110:600–604
- Zink, F.W. 1991. Origin of *Fusarium* wilt resistance in Texas AES muskmelon cultivars. *Plant Disease* 75(1), 24–26.
- Zink, F.W., Thomas C.E. 1990. Genetics of resistance to *Fusarium oxysporum* f. sp. *melonis* races 0, 1, and 2 in muskmelon line MR-1. *Phytopath.* 80, 1230–1232.

Zitter TA 1999 Fusarium wilt of melon, a worldwide problem in temperate and tropical regions. *ActaHortic* 492:157–160.

Zohary, D. 1983. Wild genetic resources of crops in Israel. *Israel Journal of Botany*, 32(2), 97-127.

## ÖZGEÇMİŞ

**AHMET SEÇİM**  
asecim@genetikaseeds.com



### ÖĞRENİM BİLGİLERİ

Doktora 2009-2019	Akdeniz Üniversitesi Fen bilimleri Enstitüsü, Bahçe Bitkileri Bölümü, Antalya
Yüksek Lisans 2007-2009	Akdeniz Üniversitesi Fen bilimleri Enstitüsü, Bahçe Bitkileri Bölümü, Antalya
Lisans 2002-2006	Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, Antalya

### MESLEKİ VE İDARİ GÖREVLER

Genel Müdür 2016-Devam Ediyor	Genetika Tohum Tarım Ltd. Şti. Antalya
Araştırma ve Geliştirme Müdürü 2010-2016	Gento Tohum Tarım Ltd. Şti. Antalya
Bitki Islahçı Yardımcısı 2006-2010	Agrostar Tohum Tarım Ltd. Şti. Antalya